



HAL
open science

Education numérique - Manuel Cycle 2 (7-8°) - Collection Décodage 2024

Didier Roy

► **To cite this version:**

Didier Roy (Dir.). Education numérique - Manuel Cycle 2 (7-8°) - Collection Décodage 2024. 2024.
hal-04410788

HAL Id: hal-04410788

<https://inria.hal.science/hal-04410788>

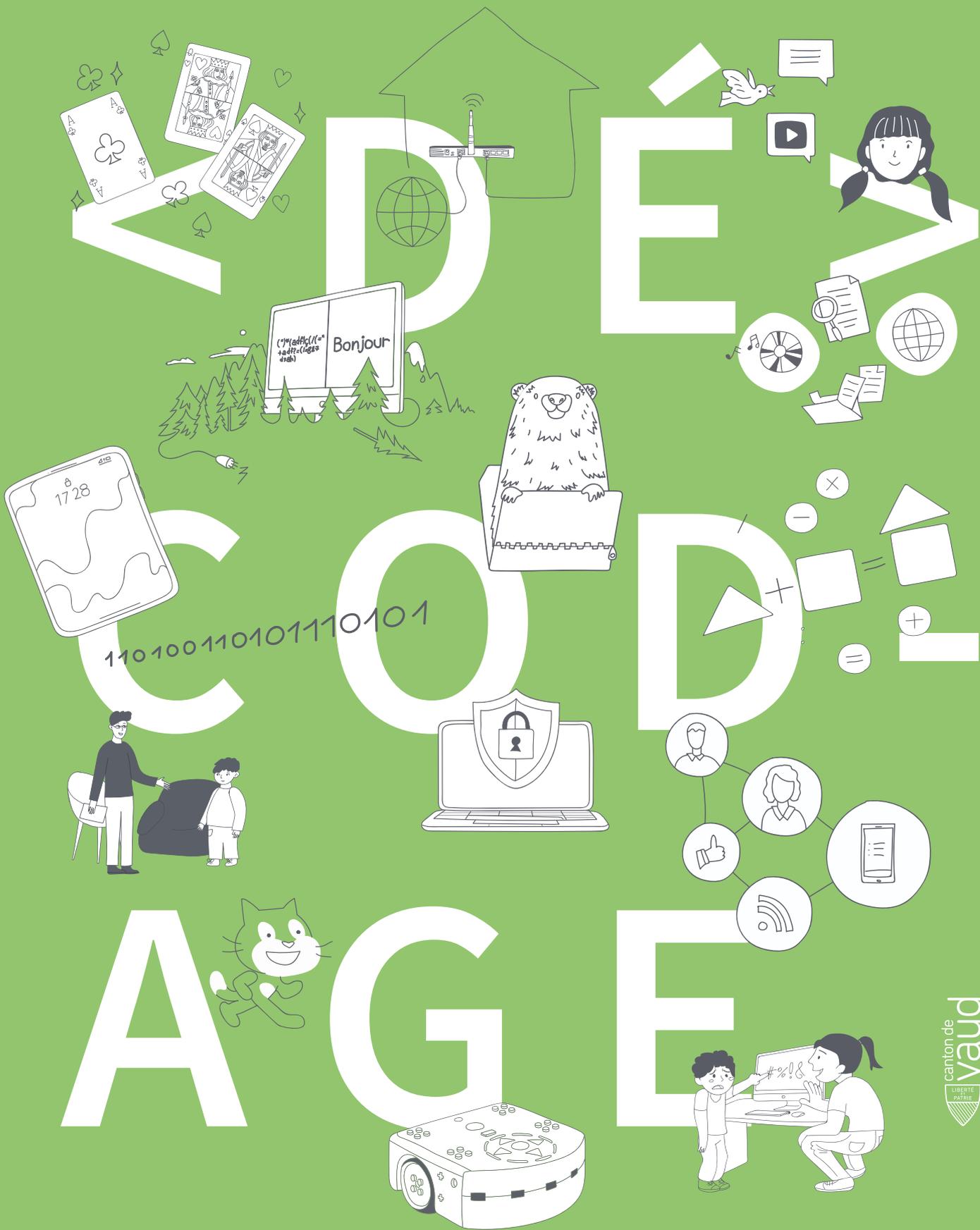
Submitted on 22 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License



PRÉAMBULE

Le manuel <DÉ>CODAGE d'Éducation numérique pour le cycle 2 (7^e-8^e) a été réalisé dans le cadre du projet cantonal d'introduction de l'Éducation numérique dans le cursus scolaire vaudois.

Il est le fruit d'une collaboration entre la Direction pédagogique de la DGEO (Direction générale de l'enseignement obligatoire et de la pédagogie

spécialisée) du canton de Vaud, le Centre des Sciences de l'apprentissage LEARN de l'EPFL (École polytechnique fédérale de Lausanne), la HEP Vaud (Haute école pédagogique du canton de Vaud) et l'UNIL (Université de Lausanne), avec l'expertise d'Inria (Institut français de recherche en sciences et technologies du numérique).

RESPONSABLE D'ÉDITION :

Nathalie Jaccard (DGEO)

RÉDACTEUR EN CHEF ET**EXPERT SCIENTIFIQUE :**

Didier Roy (Inria, LEARN-EPFL)

**RÉDACTRICE EN CHEF ADJOINTE
(MÉDIAS ET USAGES) :**

Anne Nicole (LEARN-EPFL)

EXPERTS SCIENTIFIQUES :

Boris Beaudé (Humanités numériques, UNIL), Dominique Boullier (Sociologie du numérique, Sciences Po Paris), Isabelle Collet (Genre et informatique, UNIGE)

COORDINATION :

Floriana Alt (DGEO)

RÉDACTION, RELECTURE**ET CONTRIBUTIONS :**

(DGEO, LEARN-EPFL, HEP Vaud, UNIL, Inria, divers)
Sonia Agrebi, Floriana Alt,
Yann Boudic, Mélanie Braun,

Julien Bugmann, Silvia Buompreda, Frédérique Chessel-Lazzarotto, Morgane Chevalier, Marjorie Coestier, David Cohen, Jennifer Dayer (-Lugon), André Delapierre, Alizé de La Harpe, Hugues de Montmollin, Emilienne Droux, Frédéric Dupuy, Adrien Garcia, Hélène Guyonne, Nathalie Jaccard, Gaëlle Keim, Grégory Liégeois, Sandra Maistrello, Felipe Martinez, Cyril Muser, Anne Nicole, Virginie Pache, Emmanuel Page, Mathilde Paillat, Silvana Pedrozo, Joël Rivet, Victor Roxo, Didier Roy, Carine Sandmeier, Patrick Wang

Avec l'aimable appui de l'Unité de promotion de la santé et de prévention en milieu scolaire (PSPS) du canton de Vaud.

GRAPHISME ET**ILLUSTRATIONS :**

Greg Williams, Lausanne

DROITS D'UTILISATION :

Le manuel est placé sous licence Creative Commons (CC) BY NC SA 4.0.

<DÉ>CODAGE

Éducation numérique pour le cycle 2 (7^e-8^e)
DEF-DGEO (Vaud, Suisse), 2023
decodage.edu-vd.ch
CC BY NC SA 4.0

SOMMAIRE

INTRODUCTION

Pourquoi éduquer au numérique ? Un enjeu de société	p. 6
Clés de lecture pour l'Éducation numérique	p. 7
Des notions informatiques de base.....	p. 9
Comment utiliser ce manuel ?	p. 17
Qu'est-ce qu'un scénario ?	p. 19
Qu'est-ce qu'une activité ?	p. 20
Qu'est-ce qu'une enquête ?.....	p. 21
Organisation du manuel.....	p. 22

SCÉNARIOS

Scénario 1 - Thymio VPL, Les missions.....	7 ^e SI
Scénario 2 - Découverte de Scratch.....	7 ^e SI
Scénario 3 - Réseaux sociaux, interactions et identité en ligne	7 ^e -8 ^e M/U
Scénario 4 - Médias et information.....	7 ^e -8 ^e M
Scénario 5 - Sensibilisation aux phénomènes de la cyberintimidation entre élèves	7 ^e -8 ^e M/U
Scénario 6 - Numérique et environnement	7 ^e -8 ^e U
Scénario 7 - Projet de jeu vidéo en Scratch.....	8 ^e SI

ACTIVITÉS

Activité 1 - Zip la marmotte.....	7 ^e SI
Activité 2 - Codages en folie	7 ^e SI
Activité 3 - La taille des fichiers.....	7 ^e SI
Activité 4 - Sécurité des accès informatiques.....	7 ^e SI
Activité 5 - Concevoir un robot	7 ^e -8 ^e SI
Activité 6 - Différences entre système d'exploitation, document, site web, logiciel	8 ^e SI
Activité 7 - Les réseaux, Niveau 1.....	8 ^e SI
Activité 8 - Les réseaux, Niveau 2.....	8 ^e SI
Activité 9 - Programmation séquentielle et événementielle avec le robot Thymio	8 ^e SI
Activité 10 - Cartes magiques	8 ^e SI

ENQUÊTES

Enquête 1 - Comment trouver le pluriel des noms avec un algorithme ?7^e SI

Enquête 2 - Quelle est la meilleure façon de trier des nombres ?7^e SI

Enquête 3 - Comment réparer un réseau de tri en panne ?7^e SI

Enquête 4 - Comment décrypter un message chiffré ?7^e SI

Enquête 5 - Peut-on détecter des erreurs lors de la transmission de données ?8^e SI

ANNEXES

Annexe 1 - Proposition de progressions 7^e..... p. 2

Annexe 2 - Propositions de progressions 8^e..... p. 3

Pourquoi éduquer au numérique ? Un enjeu de société

Notre connaissance du monde se développe progressivement, les enseignements évoluent et permettent de mieux comprendre l'environnement dans lequel nous vivons, de s'approprier de nouveaux savoirs et savoir-faire. Il en est ainsi pour l'Éducation numérique et plus précisément pour la science informatique, comme c'était le cas hier pour les mathématiques, les sciences, les langues et les sciences humaines.

La transition numérique s'introduit dans les sphères de la vie sociale, économique et démocratique, modifiant la perception du monde et nécessitant de nouvelles compétences pour y évoluer paisiblement. Ainsi, il est nécessaire d'accompagner les futurs citoyens et citoyennes, de leur fournir les outils techniques et réflexifs pour que chacun puissent s'orienter de façon autonome dans un environnement en perpétuel changement. Les enjeux sont majeurs : garder la maîtrise des progrès technologiques, garantir le respect de la vie privée, définir des usages éthiques, prendre part au devenir du monde par une réflexion éclairée. L'Éducation numérique contribue au projet global de formation de l'élève et vise à la construction de valeurs communes telles que la responsabilité et la tolérance.

Des outils techniques et intellectuels

Ce manuel s'inscrit dans le projet d'Éducation numérique en tant que fondation sur laquelle bâtir.

Il a pour ambition d'apporter une stratégie d'enseignement des bases de la science informatique d'une part et de permettre une approche critique du numérique d'autre part. En effet, si la compréhension de l'environnement numérique implique la connaissance de concepts et méthodes de science informatique, celle-ci ne saurait suffire. C'est pourquoi, le plan d'études pour l'Éducation numérique inclut, conjointement à l'axe de la science informatique, un axe d'analyse et de réflexion sur les médias, ainsi qu'un axe auquel toutes les disciplines tendent : les usages.

La citoyenneté numérique au centre du projet d'Éducation numérique

La citoyenneté numérique ne constitue pas une discipline à enseigner, elle ne se limite pas non plus à des règles à appliquer ou de compétences informatiques à acquérir. Elle s'appuie sur le développement d'une pratique réflexive, pour saisir la façon dont le numérique se déploie dans la société. L'Éducation numérique vise une approche nuancée du numérique, qui ne relève ni d'un techno-optimisme naïf ni d'une techno-critique qui se limiterait à souligner les risques des technologies.

À ce titre, les outils des sciences humaines s'avèrent particulièrement utiles pour saisir la complexité des enjeux et développer une pensée critique.

Cette dernière recouvre une capacité à construire, situer et contextualiser une problématique, dans le but de comparer et d'évaluer les différents choix du quotidien, aussi bien individuellement que collectivement.

Un modèle de réflexion a donc été élaboré en amont afin de poser le cadre conceptuel nécessaire à son élaboration (voir *Clés de lecture pour l'Éducation numérique*).

Transversalité et inclusion

L'Éducation numérique est de plus en plus considérée comme une nécessité. Elle fournit une occasion d'explicitier, d'enseigner ces notions et méthodes au bénéfice de toutes les disciplines, pour outiller les raisonnements et les démarches de résolution.

Les bénéfices de cet enseignement sont nombreux et mobilisent des compétences transversales, notamment la coopération, la créativité, l'autonomie, le raisonnement, la réflexion critique et la communication.

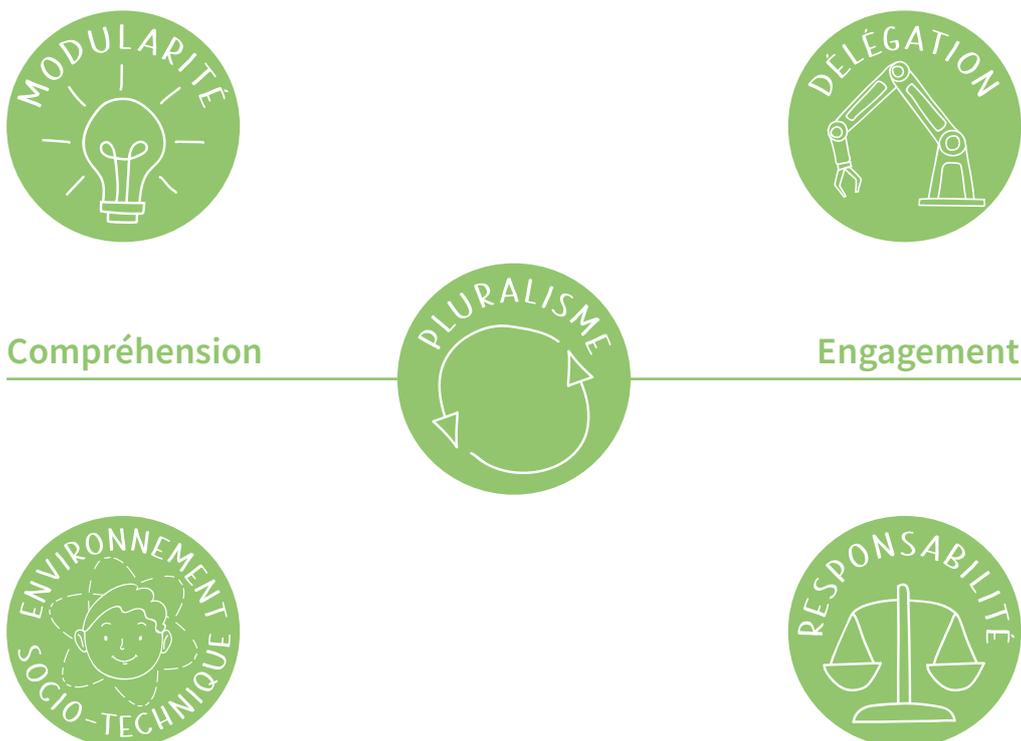
La richesse de cet enseignement permet d'inscrire l'Éducation numérique dans une démarche d'inclusion. Le travail de groupe et la gestion de projets sont des façons de favoriser l'entraide et la collaboration entre élèves aux profils et compétences variés. L'apprentissage personnalisé et la mise en œuvre de pédagogies actives sont également encouragés.

Clés de lecture pour l'Éducation numérique

L'Éducation numérique, à travers les trois axes du Plan d'études romand (Médias, Science informatique et Usages), permet aux élèves de comprendre l'environnement numérique, et d'y évoluer en tant que citoyennes et citoyens responsables et éclairés.

Les apports des sciences sociales permettent d'appréhender les enjeux d'une Éducation numérique

au niveau théorique. Voici un modèle de réflexion dont les concepts sont des angles d'approche des problématiques qui peuvent être abordées en contexte numérique.¹



¹ 2021, *Modèle de réflexion sociologique proposé par les partenaires dans le cadre de l'Éducation numérique dans le canton de Vaud (UNIL, LEARN, DEF).*



Modularité

La modularité est liée à la pensée computationnelle : la puissance de l'informatique tient à sa capacité à décomposer tout problème en éléments et en procédures que l'on peut composer, combiner, enchaîner. Il s'agit d'une éducation à « ouvrir les boîtes noires » des objets numériques pour en comprendre les rouages, à tester les différentes manières d'envisager une solution.



Environnement socio-technique

Il s'agit de replacer l'objet abordé dans un contexte spécifique, qu'il soit culturel, historique, géographique, économique, social ou personnel.



Délégation

Cette approche permet de définir les tâches confiées à une machine ou à un dispositif numérique. Il existe plusieurs possibilités d'organiser une tâche, en intégrant ou non les machines et en leur donnant un certain degré

d'autonomie (automatisation). Prendre conscience de la partie que l'humain délègue à la machine amène différents questionnements.

- Doit-on déléguer et jusqu'où ?
- Qui délègue quoi et pour qui ?



Responsabilité

Cet angle d'approche concerne l'éthique, invitant à mesurer les impacts des technologies numériques sur soi, sur autrui et sur l'environnement. Il amène également un questionnement général : ce qui est techniquement permis par le numérique est-il pour autant nécessaire ?

L'Éducation numérique a pour but de rendre les élèves suffisamment autonomes pour être responsables et s'auto-contrôler dans leur choix, en prenant en compte des considérations éthiques en regard de la durabilité, de la santé, de l'inclusion et des libertés.



Pluralisme

Au centre de ce modèle, le pluralisme est le principe qui en gouverne toutes les approches :

- pluralisme des contextes techniques et socio-culturels (environnement socio- technique) ;
- pluralisme des manières d'agencer un problème pour définir une solution (modularité) ;
- pluralisme des choix technologiques (délégation) ;
- pluralisme des choix éthiques (responsabilité).

Ce terme se réfère à la diversité des enjeux en contexte numérique et à la manière dont ils s'articulent entre eux. L'approche proposée par ce modèle permet de considérer ces enjeux dans un contexte ouvert et pluriel, afin d'encourager l'exploration critique et d'éviter le recours à des jugements préconstruits.

Dans ce manuel, ces notions sont identifiées par ces icônes dans les différentes séquences.

Des notions informatiques de base

1. INFORMATIQUE

L'informatique repose sur quatre concepts : algorithme, machine, langage et données.

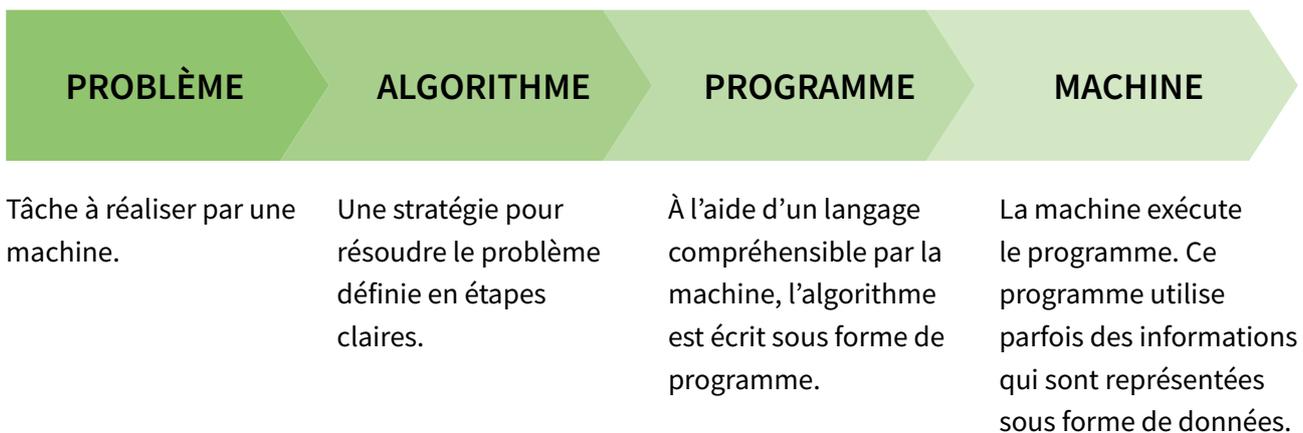
Ces concepts existent indépendamment les uns des autres et sont antérieurs à l'informatique, mais ils sont réunis dans un même domaine scientifique. Munie de ces quatre concepts et de leurs interactions, l'informatique fournit des outils aux autres sciences, pour décrire, comprendre et résoudre.

Définitions

- **Algorithme** : enchaînement ordonné d'instructions qui permet de résoudre un problème, d'exécuter une tâche, sans place pour l'interprétation personnelle ;
- **Machine** : système matériel qui permet de traiter des informations (ordinateur, routeur réseau, téléphone portable, robot, etc.) ;
- **Langage (informatique)** : permet d'exprimer un algorithme sous forme de programme informatique pour le faire exécuter par une machine ;
- **Données** : représentations numériques d'informations, telles des images, des vidéos, des sons, des textes, des liens entre des données (un texte associé à une vidéo, un livre composé de textes, un catalogue d'images).

Un algorithme est créé pour résoudre un problème à partir de données, puis l'algorithme est traduit dans un langage de programmation pouvant être exécuté par la machine (l'ordinateur).

La machine n'exécute pas l'algorithme directement, il faut le traduire dans un langage qui lui est accessible. Une fois transposé dans un langage de programmation, l'algorithme devient un programme informatique exécutable par un ordinateur.

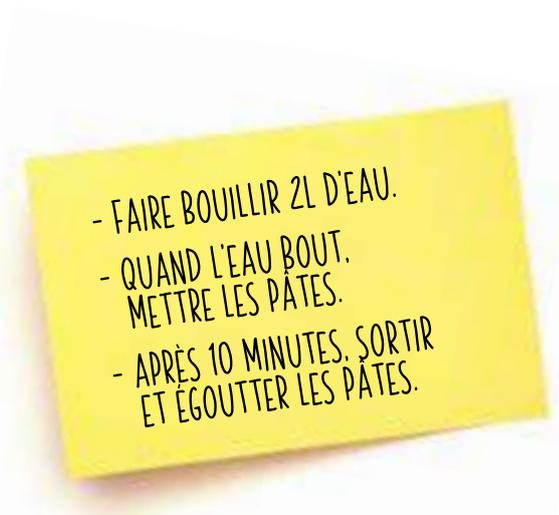


Ces quatre concepts définis, ils vont être par la suite, expliqués plus précisément.

2. ALGORITHME

Le concept d'algorithme date de 2500 ans avant notre ère et n'est pas propre à l'informatique. Les comptables l'utilisaient déjà pour effectuer les quatre opérations, calculer des prêts, des héritages, et les géomètres pour compter l'aire des surfaces agricoles, etc.

Aujourd'hui, Nicolas un garçon de 11 ans, aimerait apprendre à cuire des pâtes. Son papa lui note la marche à suivre sur un papier, sans donner trop de détails afin qu'il expérimente un peu.



- FAIRE BOUILLIR 2L D'EAU.
- QUAND L'EAU BOUT, METTRE LES PÂTES.
- APRÈS 10 MINUTES, SORTIR ET ÉGOUTTER LES PÂTES.

Ces trois phrases constituent un algorithme permettant à Nicolas de résoudre son problème.

Cet exemple pourrait être remplacé par d'autres : prendre le bus, décliner un verbe à l'impératif, effectuer une division, rechercher un mot dans le dictionnaire, trier une liste, suivre un itinéraire, s'habiller, etc. Pour chacun de ces cas, il s'agit de réaliser des actions dans un certain ordre, afin d'arriver au but à atteindre.

Un ordinateur applique un algorithme pas à pas, en exécutant des instructions. Il ne crée pas l'algorithme, ne le corrige pas et répercute même les potentielles erreurs inscrites dans le code.

Un problème peut être résolu par des algorithmes différents, il y a par exemple plusieurs façons de trier une liste.

Voici quelques exemples d'algorithmes liés à l'informatique :

- résultats des moteurs de recherche sur Internet ;
 - propositions de nouveaux amis sur les réseaux sociaux ;
 - publicités ciblées ;
 - actions boursières qui s'achètent et se vendent automatiquement ;
 - diagnostics médicaux élaborés sur la base de résultats.
- Les algorithmes possèdent quatre composantes de base : la séquence, l'instruction conditionnelle (ou branchement conditionnel), la boucle et la variable. À l'aide de ces quatre termes, tous les algorithmes peuvent être construits. En effet, en assemblant ces instructions même des algorithmes complexes sont élaborés.

Définitions

- **Séquence** : structure dans laquelle les instructions sont exécutées séquentiellement, c'est-à-dire les unes après les autres.
- **Instruction conditionnelle (branchement conditionnel)** : structure dans laquelle une instruction ou une séquence d'instructions est exécutée selon si une condition est vraie ou fausse.
 - **Condition** : expression qui peut prendre l'une des deux valeurs *vrai* ou *faux*.
 - **Test** : instruction qui détermine si une condition est vraie ou fausse.

Exemple : si l'eau bout alors je mets les pâtes. La condition est *eau bout*, le test est *l'eau bout-elle ?* Si l'eau bout, la condition *eau bout* est vraie sinon elle est fausse (on peut dire que sa valeur est *vrai* ou *faux*). Si l'eau bout, l'algorithme se branche sur l'instruction mettre les pâtes sinon il attend l'ébullition.

- **Boucle** : structure dans laquelle une instruction ou une séquence d'instructions est répétée un certain nombre de fois. Elle évite par exemple de réitérer la même instruction plusieurs fois à la suite. On utilise souvent une structure *Pour (For)* lorsqu'on connaît le nombre d'itérations à réaliser dès le début de la boucle et une structure *Tant que* ou *Répéter jusqu'à (While)* lorsque ce nombre est inconnu.

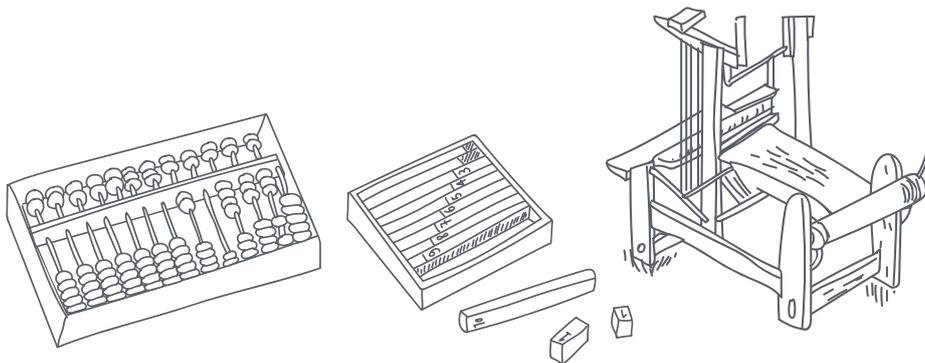
- **Variable** : zone mémoire qui contient une valeur que l'on peut utiliser et modifier au cours de l'exécution d'un algorithme.

Exemple : dans la cuisson des pâtes avec une variable t qui mesure le temps écoulé en minutes, au début la zone mémoire, t contient 0 puis, au bout d'une demi-heure elle contient 30. On peut alors avoir dans l'algorithme des instructions qui testent la valeur de t .

L'instruction $t = 0$ consiste à affecter la valeur 0 à la variable t . C'est le début de l'algorithme des pâtes, on met donc la variable de durée à la valeur initiale 0, on dit qu'on initialise la variable t .

3. MACHINE

À leur origine, les algorithmes étaient exécutés à la main, puis sont apparus des outils, avec les baguettes à calculer, les bouliers, etc. Ensuite, il y a eu des machines mécaniques, au début spécialisées, puis polyvalentes (machine à calculer de Pascal au 18^e siècle). Finalement, les machines programmables telles que l'orgue de Barbarie ou le métier à tisser de Jacquard sont arrivées, et de nos jours, il y a les ordinateurs.



Définitions

- **Ordinateur** : machine universelle de traitement de l'information qui fonctionne par la lecture et l'exécution d'un ensemble d'instructions, de programmes informatiques, que l'ordinateur traduit en opérations logiques et arithmétiques.
- **Réseau informatique** : ensemble de machines interconnectées qui peuvent s'échanger de l'information.
- **Robot** : machine interagissant physiquement avec son environnement, à l'aide de capteurs pour percevoir l'environnement et d'actionneurs pour agir sur celui-ci, selon un programme informatique qui définit son comportement. À la différence d'un automate, un robot agit en fonction de ce qu'il perçoit dans son environnement.

4. LANGAGE

Un langage informatique est compréhensible à la fois par l'homme et par la machine. Il exprime un algorithme sous forme de programme informatique. Le programme peut ensuite être exécuté par une machine, le plus souvent un ordinateur.

Plusieurs programmes informatiques peuvent correspondre au même algorithme. Il existe des centaines de langages de programmation variés (textuels ou visuels), tels que : C, C++, C#, Java, JavaScript, PHP, Python, ScratchJr, Scratch, SQL, etc.

Exemple de programme ScratchJr



Exemple de programme Scratch



Exemple de programme Python

```

1 sum = 0
2 N = 10
3 for n in range(0, N): # va de 0 à N exclu
4     sum += n          # additionne tous les entiers compris entre 0 et N-1

```

5. DONNÉES

Pour qu'une information soit utilisable dans un programme informatique, elle doit être représentée sous forme symbolique, comme des pixels pour une image, des chiffres, du texte, etc.

Définitions

- **Compresser des données** : réduire la taille occupée par les données numériques. La compression avec perte permet d'économiser encore plus de place mais dégrade la qualité des données. Ce processus est utilisé pour les images par exemple.
- **Chiffrer des données** : transformer des données en clair en données incompréhensibles, pour une personne ne possédant pas la clé de chiffrement qui a servi à les transformer.

6. PENSÉE INFORMATIQUE

La pensée informatique (ou pensée computationnelle) est l'ensemble des notions et des méthodes utilisées explicitement en informatique pour représenter et résoudre des problèmes. La notion d'algorithme y est centrale, mais aussi le traitement des données et les méthodes de résolution de problèmes.

Notions et méthodes de la pensée informatique

- **Algorithmique** : réfléchir aux tâches à réaliser sous forme d'une série d'étapes et d'actions élémentaires à accomplir pour résoudre un problème.
- **Abstraction, modélisation** : appréhender un problème à différents niveaux de détail.
- **Décomposition** : décomposer un problème en sous-problèmes plus simples.
- **Reformulation** : reformuler un problème pour mieux le comprendre et le résoudre.
- **Reconnaissance, identification** : lier un nouveau problème à d'autres problèmes déjà résolus.
- **Généralisation** : explorer et répertorier des approches de résolution, la solution à un problème pouvant servir à dénouer des problèmes semblables.
- **Contrôle** : définir des moyens de contrôle des erreurs dans la solution d'un problème.

7. INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

L'Intelligence Artificielle (IA) est un domaine scientifique qui concerne des concepts, des technologies, des algorithmes simulant ou ayant des points communs avec certaines capacités d'intelligence des êtres vivants. Cela permet à des machines d'accomplir des tâches et de résoudre des problèmes réservés d'ordinaire aux humains.

Bien qu'ils soient performants sur des tâches particulières, les algorithmes d'IA fonctionnent de manière différente du cerveau humain. Ils ne sont pas capables de s'adapter de manière autonome à des tâches nouvelles (sans l'aide d'une ingénieure ou d'un ingénieur qui les reprogramme).

- **Apprentissage automatique (machine learning)** : l'apprentissage automatique ou apprentissage machine développe et étudie des algorithmes capables d'acquérir des connaissances ou des savoir-faire sans devoir programmer à la main toutes les règles. Ces algorithmes sont entraînés avec une grande quantité de données pour améliorer leur fonctionnement.
- **Apprentissage profond (deep learning)** : cette forme d'algorithmes d'apprentissage utilise des réseaux de neurones artificiels connectés pouvant apprendre automatiquement à partir d'exemples. Ils sont qualifiés de profond quand il y a beaucoup de couches de neurones artificiels. Ces algorithmes sont par exemple utilisés pour qu'un logiciel puisse apprendre à reconnaître automatiquement des objets dans une image, des mots prononcés par un humain, ou des obstacles près d'un véhicule (avion ou voiture). Ils servent à prédire l'évolution d'indicateurs économiques, les informations ou les objets qui sont susceptibles d'intéresser des utilisateurs sur Internet, le risque financier de candidats à un prêt bancaire ou à une assurance.

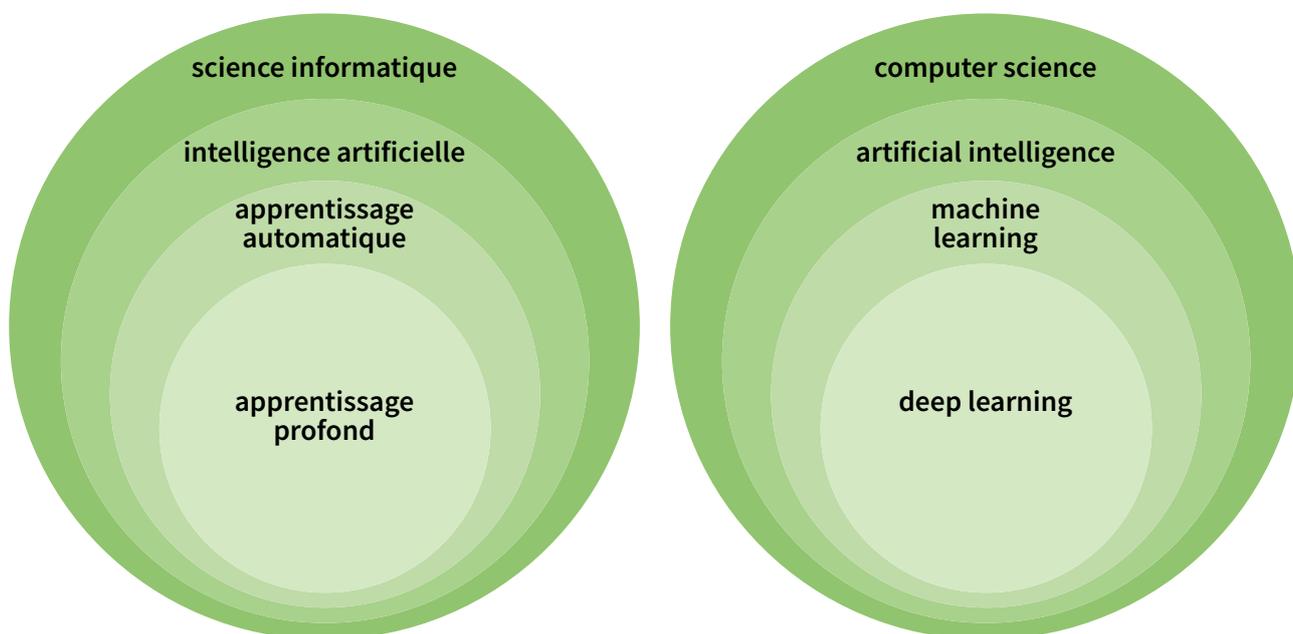
Les algorithmes d'apprentissage automatiques font des prédictions à partir de corrélations présentes dans les données d'apprentissage, mais corrélation ne signifie pas forcément causalité².

Exemple : il y a une corrélation entre la pointure et le niveau en mathématiques chez les jeunes, mais la cause de l'augmentation de ce niveau est l'âge qui avance (et fait grandir la pointure).

Les données provenant d'un monde inégalitaire entraînent des prédictions qui peuvent donc être biaisées. Il faut les utiliser avec discernement, surtout pour prendre des décisions concernant des personnes ou des phénomènes culturels, au risque de reproduire les inégalités déjà présentes dans la

société. Les femmes étant encore peu présentes dans le secteur informatique, une IA utilisant ces données pourrait prédire maladroitement que les femmes y sont globalement moins compétentes que les hommes.

Importance croissante du **Big Data** : ce sont des masses de données utilisées pour des traitements statistiques et dans le développement de nouvelles formes d'intelligence artificielle. Des chercheurs ont par exemple, fait analyser des milliers d'images de chat à un programme qui s'est alors construit, seul, le concept de chat (il suffit à un humain de voir un ou deux chats pour reconnaître n'importe quel chat).

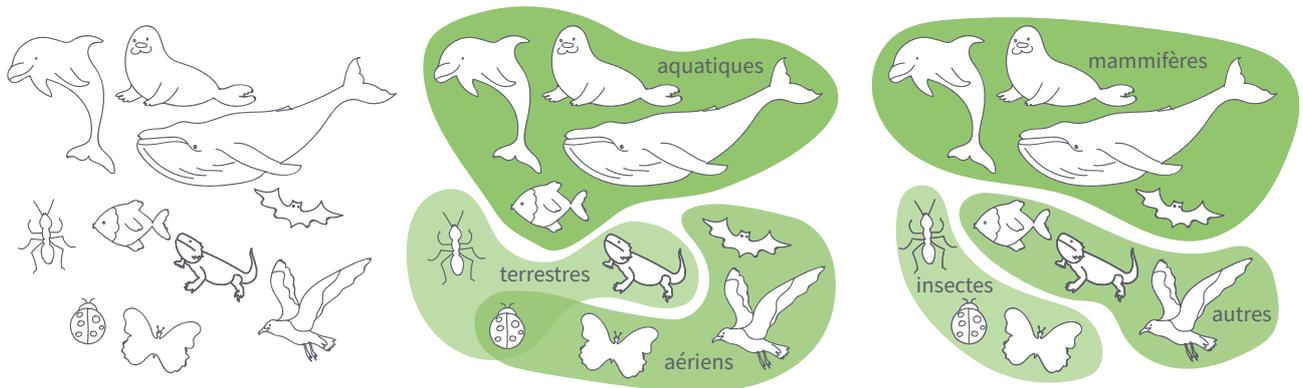


² On parle de causalité quand un événement en implique un autre. On parle de corrélation lorsque deux événements varient simultanément.

L'apprentissage automatique se décline principalement sous trois formes différentes

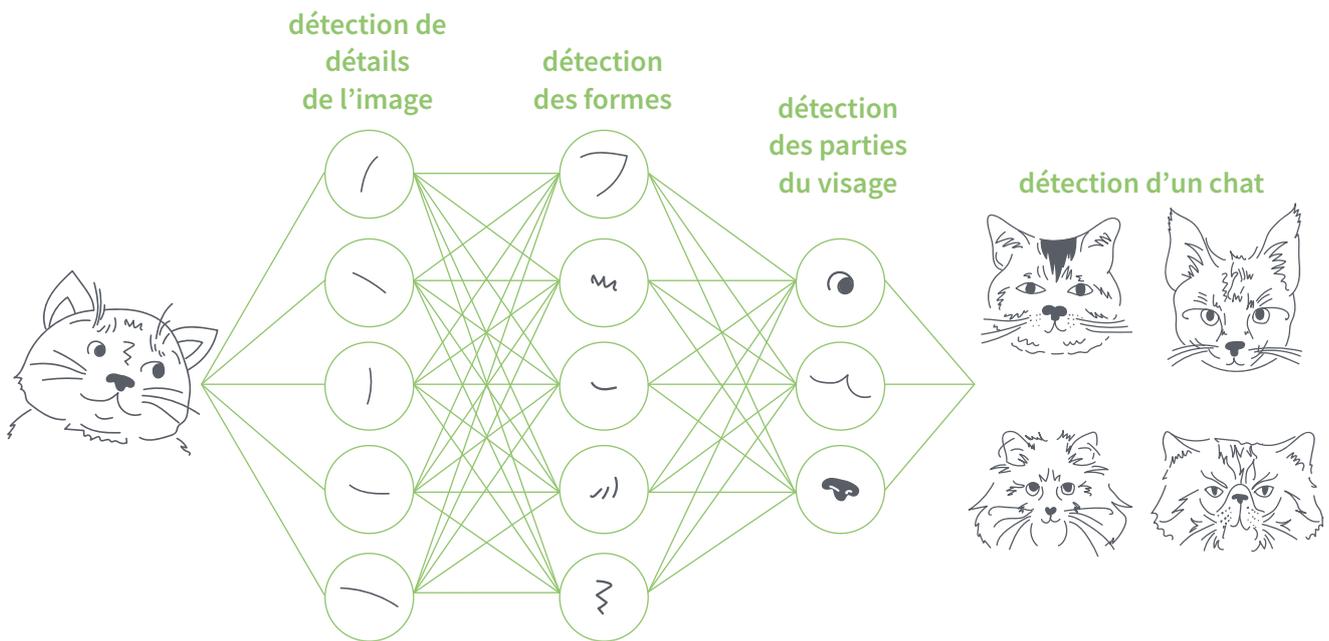
- **Apprentissage supervisé** : on fournit à l'algorithme des exemples étiquetés, par exemple des images ainsi qu'une étiquette *vrai* ou *faux* si l'image contient un chat. L'algorithme va ensuite apprendre à prédire l'étiquette pour une nouvelle donnée.
- **Apprentissage non supervisé** : on fournit des données en vrac à l'algorithme et celui-ci effectue des rapprochements entre elles pour créer des regroupements selon des critères qu'il détermine. Une nouvelle donnée pourra ensuite être détectée comme appartenant à un de ces groupes.
- **Apprentissage par renforcement** : on utilise un système de récompenses (positives ou négatives) pour aider l'algorithme à s'améliorer. La méthode essai-erreur est utilisée par l'algorithme pour apprendre une nouvelle compétence, par exemple l'apprentissage de la marche. Il s'agit d'une succession d'erreurs et de réussites jusqu'à savoir marcher. Quand on tombe, on est récompensé négativement, quand on marche sans tomber, on est récompensé positivement.

Un exemple d'apprentissage non supervisé



À partir des données présentes sur le premier dessin, l'algorithme a élaboré deux regroupements.

Un exemple d'apprentissage supervisé :



On utilise un réseau de neurones artificiels pour identifier des formes de plus en plus précises que l'on compare à celles d'images de chat avec lesquelles on a entraîné l'algorithme de reconnaissance.

Comment utiliser ce manuel ?

Au début du manuel, une section *Pourquoi éduquer au numérique ? Un enjeu de société* permet à l'équipe enseignante d'appréhender les enjeux de l'Éducation numérique et ainsi de disposer d'éléments pour échanger avec les élèves et leurs familles.

Clés de lecture pour l'Éducation numérique présente une approche conceptuelle globale.

Puis, *Des notions informatiques de base* fournissent un rappel des concepts essentiels à la compréhension de la science informatique et aux enjeux qu'elle sous-tend. Ces notions de base, étudiées lors des formations du corps enseignant, peuvent être complétées par des éléments plus avancés pour celles et ceux qui le souhaitent.

Pour cela, il faut se référer aux documents complémentaires téléchargeables ainsi qu'au dispositif d'accompagnement à distance de la formation.

Les séquences sont séparées en trois catégories :

- les **SCÉNARIOS**
- les **ACTIVITÉS**
- les **ENQUÊTES**

Ils constituent le cœur du manuel et fournissent le matériau utilisable en classe.

Les pages suivantes illustrent à l'aide d'exemples ces différentes catégories.

Chaque séquence se compose d'une première partie pour les enseignantes et les enseignants, viennent ensuite les fiches pour les élèves, accompagnées de quatre icônes :



signifie « À projeter »



signifie « À découper »



signifie « À imprimer »



signifie « À modifier »

Ces icônes sont des indications pour l'enseignante ou l'enseignant qui est libre d'en changer les modalités.

Lorsqu'une consigne est à lire par l'enseignante ou l'enseignant, elle est représentée par cette icône :



Lorsqu'une consigne est à lire par les élèves, elle est représentée par cette icône :



Il ne s'agit pas pour l'enseignante ou l'enseignant de traiter en classe tous les scénarios, toutes les activités et toutes les enquêtes. La richesse des contenus proposés est destinée à fournir des matériaux pertinents, prêts à l'usage, composant une base solide de travail, ainsi qu'une diversité de contextes et d'outils. Ceci afin que le corps enseignant puisse s'approprier ce qui convient le mieux au contexte de sa classe, à son approche personnelle et au matériel disponible dans son établissement.

Cet ouvrage propose d'une part des **activités débranchées** (ne nécessitant pas d'ordinateur ou de tablette) pour initier aux concepts de base de la science informatique (algorithme, langage, données, etc.), ainsi qu'à l'élaboration d'une culture numérique commune (éducation aux

médias, communication, création et collaboration). Et des **activités branchées** d'autre part, pour découvrir les fondements de la programmation des machines, ordinateurs, robots et penser les aspects sociaux du numérique par la pratique.

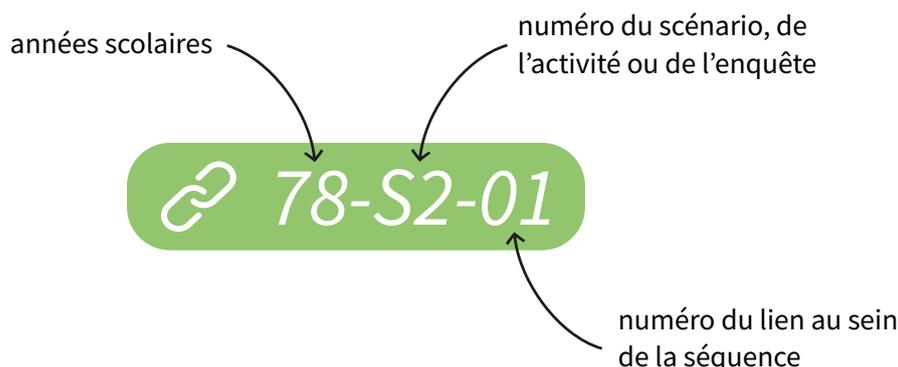
Dans ce manuel, les adresses Internet ont été remplacées par des codes courts. Il suffit de cliquer sur ceux-ci pour accéder aux ressources.

Ces codes peuvent être reportés manuellement dans un navigateur, précédés de l'adresse :

 <https://liens.decodage.edu-vd.ch/>

Par exemple, pour parvenir à la ressource dont le code est 78-S2-01, il faut écrire :

 <https://liens.decodage.edu-vd.ch/78-S2-01>



Dans chaque séquence, lorsque une fiche élève est nommée pour la 1^{re} fois, elle apparaît avec l'icône suivante :  *Fiche 1*. Il s'agit d'un lien cliquable qui vous envoie vers elle.

Pour revenir au texte enseignant, un bouton comme celui-ci :  *Retour* se trouve sur la fiche élève.

Finalement, des pages lignées sont présentes à la fin de certaines séquences pour d'éventuelles prises de notes.

Qu'est-ce qu'un scénario ?

Un scénario est une suite de séances enchaînées scénarisées où la démarche est explicite, détaillée et guidée. Le scénario est découpé en séances qui sont divisées en plusieurs temps.

Fiche enseignant

Les axes du PER

Le niveau

Les objectifs du PER

SCÉNARIO 1 THYMIO VPL, LES MISSIONS • SI • 7^e

PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN22 – S'approprier les concepts de base de la science informatique...

3 ... en utilisant différentes machines et en découvrant le fonctionnement des réseaux
4 ... en créant, en exécutant, en comparant et en corrigeant des programmes

Algorithmes et programmation
Création et comparaison de programmes avec des séquences, des tests conditionnels et des boucles à l'aide d'un langage de programmation visuel pour résoudre des problèmes simples

Machines, systèmes, réseaux
Identification des composants principaux (processeur, mémoire, dispositifs d'entrée/sortie...) de différents types de machines (ordinateur, tablette, robot...) et de leurs fonctions

Lien disciplinaire
A21 MUS - Expression et représentation

INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Ce scénario a pour objectif de permettre aux élèves de créer et d'utiliser des algorithmes pour un robot, ainsi que de leur faire écrire des programmes informatiques dans un environnement de programmation visuel simple. Ce scénario vise également le travail des cinq compétences transversales du PER :

- la collaboration ;
- la communication ;
- les stratégies d'apprentissage ;
- la pensée créatrice ;

Le scénario est découpé en séances

Fiche élève

Consigne à lire par les élèves

À imprimer

SCÉNARIO 4 MÉDIAS ET INFORMATION • M • 7^e-8^e

Séance 1 : Comprendre ce qu'est une source d'information et en évaluer la fiabilité

RÉSUMÉ	Identifier les critères qui définissent une information d'actualité. Définir ce qu'est une source d'information grâce à une vidéo documentaire et un quiz.
MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : qu'est-ce qu'une information ? • Fiche 2 : qu'est-ce qu'une source d'information ? • Fiche 3 : la source de l'information • Fiche 3.1 : la source de l'information (suite) • Fiche 3.2 : la source de l'information « corrigé » • Affichage numérique
DURÉE	45 minutes

TEMPS 1.1 QU'EST-CE QU'UNE INFORMATION? (RAPPEL DU SCÉNARIO MÉDIAS ET INFORMATION 5^e-6^e) EN INDIVIDUEL, EN COLLECTIF 15 minutes

Distribuer un exemplaire de la Fiche 1 à chaque élève et leur laisser quelques minutes pour en prendre connaissance individuellement. Mise en commun des exemples trouvés par chacun. Reprendre ensuite en collectif la définition d'une information d'actualité et préciser si besoin les critères qui la définissent à partir des éléments reproduits dans la Fiche 2.

TEMPS 1.2 QU'EST-CE QU'UNE SOURCE ? EN COLLECTIF, EN BINÔMES 30 minutes

Projeter l'extrait « Qu'est-ce qu'une source ? » (78-S4-06) (1:08 à 2:17), issu de la série « L'information en 5 questions », proposée par Arte Journal Junior. Répartir les élèves en binômes et leur demander de faire les fiches 3 et 3.1. Effectuer la correction en collectif (Fiche 3.2).

VISIONNER SANS PUBLICITÉS

Afin d'éviter les publicités inopportunes lors du visionnage de vidéos en ligne, il est possible de les projeter depuis l'outil Digisplay (78-S4-07). Pour ce faire, rendez-vous sur la page Internet contenant la vidéo souhaitée. En haut de la page, sélectionnez et copiez le lien qui se trouve dans la barre d'adresse. Allez sur Digisplay et collez le dans l'encadré.

ACCÈS AUX JOURNAUX RÉGIONAUX VAUDOIS

Le Département de l'enseignement et de la formation professionnelle (DEF) met à la disposition des classes vaudoises une large sélection de journaux régionaux vaudois. Le corps enseignant peut effectuer une demande d'accès via ce lien court (78-S4-08).

Une séance est découpée en temps

FIGIE 3 SCÉNARIO 3 - RÉSEAU SOCIAL, INTERACTIONS ET IDENTITÉ EN LIGNE - M/U • 7^e-8^e

Qu'est-ce que l'identité numérique ?

Comme tu l'as découvert dans le reportage RTS (78-S3-17), l'identité numérique d'une personne est composée de nombreuses informations qui la concernent et qui figurent sur Internet. À présent, tu vas enquêter pour établir l'identité numérique d'une personne en récoltant le plus d'informations possibles sur elle.

Les captures d'écran ont été prises en parcourant un profil sur un réseau social. Entoure tous les éléments qui composent l'identité numérique de la personne.

Qu'est-ce qu'une activité ?

Une activité est une suite de séances enchaînées sur un thème précis, clés en main, plus courte et moins guidée qu'un scénario. Une activité est découpée en séances. Une séance est découpée en plusieurs temps.

Fiche enseignant

Les axes du PER

Le niveau

Les objectifs du PER

L'activité est découpée en séances

ACTIVITÉ 1 ZIP LA MARMOTTE • S1 • 7^e

PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 – S'approprier les concepts de base de la science informatique...

2 ... en encodant, décodant et en transformant des données

Information et données
Découverte des principes de la compression avec ou sans perte de qualité

Liens disciplinaires
MSN 22 - Nombres; MSN 25 - Modélisation

INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Cette activité a pour objectif de faire comprendre aux élèves la notion de compression de données utilisée pour certains fichiers comme du texte, des images, des vidéos ou des sons. On pense en particulier à la compression JPEG pour les images, MPEG pour les vidéos et MP3 pour le son, qui peuvent retirer les éléments superflus imperceptibles pour les humains.

L'algorithme travaillé est celui de David Albert Huffman, publié en 1952, dont le principe repose sur la création d'une structure d'arbre composée de nœuds (qui ressemble à un terrier de marmottes). Le code de Huffman crée un arbre ordonné à partir de tous les symboles et de leur fréquence d'apparition. Le but de la compression est de trouver un codage qui soit le plus court possible et qui soit facile à coder et à décoder.

L'activité des marmottes au sommeil léger propose une activité en informatique débranchée qui permet de comprendre cette notion de compression de manière ludique et expérimentale.

DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

L'activité consiste à trouver le meilleur terrier possible afin que les marmottes parcourent la distance la plus courte jusqu'à la sortie du terrier pendant leur hibernation.

L'activité commence par une histoire racontée aux élèves pour présenter les règles du jeu.

Zip la marmotte va devoir construire un terrier pour sa famille avec des contraintes qui sont expliquées

Le terrier des marmottes représente un arbre informatique de compression utilisé par Huffman :

- la sortie du terrier ;
- un embranchement avec deux couloirs ;
- la chambre où va dormir la marmotte.

L'activité est composée de trois séances de 45 minutes.

Cette activité est adaptée du jeu des marmottes au sommeil léger de Marie Duffot Kremer, maître de stage, LOBRIA & C, titré de l'IRFPM de...

Fiche élève

À imprimer

ACTIVITÉ 1 ZIP LA MARMOTTE • S1 • 7^e

Séance 1 - Découverte

MODALITÉS	En collectif, en individuel, en groupes de 2-3 élèves
MATÉRIEL	Par groupes : • Fiche 1 : jeu de Zip la marmotte • Fiche 2 : construction du terrier
DURÉE	45 minutes

TEMPS 1.1 DÉCOUVERTE DE L'ACTIVITÉ 10 minutes

Distribuer la Fiche 1.

Nous allons jouer au jeu de Zip la marmotte. Zip cherche à construire le meilleur terrier pour sa famille. Ce terrier doit permettre à l'ensemble des marmottes de parcourir la distance la plus courte possible jusqu'à la sortie pendant l'hiver, sans déranger les autres. Mais les marmottes ont le sommeil léger et elles se réveillent facilement. Pendant la période d'hibernation, elles s'éveillent la distance la plus courte possible pour ne pas réveiller les membres de sa famille. Vous allez commencer par lire les règles du jeu.

Pendant la lecture de la consigne, on s'appuie sur l'exemple de terrier de la Fiche 1 pour illustrer le propos en expliquant le vocabulaire choisi (terrier, embranchement, couloir, chambre).

Les élèves lisent individuellement les règles du jeu de la Fiche 1, ensuite on fait une mise en commun pour s'assurer de la bonne compréhension.

TEMPS 1.2 DISTRIBUTION DU MATÉRIEL ET EXPÉRIMENTATION 25 minutes

« Je vous distribue le matériel et à vous de trouver le meilleur terrier pour les marmottes, c'est-à-dire le terrier où il y a le moins de déplacements jusqu'à la sortie pour l'ensemble de la famille. On ne compte que le déplacement vers la sortie et non le retour. »

3/17

Consigne à lire par les élèves

Une séance est découpée en temps

ACTIVITÉ 1 ZIP LA MARMOTTE • S1 • 7^e

Puzzle binaire

Les lettres A à J sont à placer dans les cases du puzzle binaire.

A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										
I										
J										

10:00 10:05 10:10 10:15 10:20 10:25 10:30 10:35 10:40 10:45 10:50 10:55 11:00

Qu'est-ce qu'une enquête ?

Une enquête est une activité basée sur une démarche d'investigation scientifique où il s'agit de répondre à une question : l'objet de l'enquête. L'enquête se déroule en plusieurs étapes : les élèves sont amenés à comprendre la question, à expérimenter, puis à formuler leurs idées de réponse.

Fiche enseignant

Les axes du PER

Le niveau

Les objectifs du PER

ENQUÊTE 1 COMMENT TROUVER LE PLURIEL DES NOMS AVEC UN ALGORITHME ? • SI • 7^e

PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 – S'approprier les concepts de base de la science informatique...
 2 ... en encodant, décodant et en transformant des données

Algorithmes et programmation
 Création et comparaison de programmes avec des séquences, des tests conditionnels et des boucles à l'aide d'un langage de programmation visuel pour résoudre des problèmes simples

Liens disciplinaires
 LI 21 – Compréhension de l'écrit ; LI 22 – Production de l'écrit
 MSN 25 – Modélisation
 SHS 23 – Outils et méthodes de recherche

INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Cette enquête vise à montrer aux élèves que la notion d'algorithme, d'habitude utilisée en mathématiques ou en informatique, peut être utile en orthographe. En effet, elle propose un enchaînement d'étapes pour effectuer une tâche, pour résoudre un problème donné. Cela s'applique à l'orthographe, qui s'appuie sur le respect de règles strictes.

Pour mener cette enquête, l'enseignant pourra s'appuyer sur un logigramme qui reprend toutes les étapes de l'algorithme. Cette enquête peut être traitée en début de 7^e.

On pourra appliquer la même méthodologie pour d'autres règles d'orthographe, de grammaire ou de conjugaison.

LIEN ORTHOGRAPHE / ALGORITHME

La règle de formation du pluriel des noms se prête bien à l'élaboration d'un algorithme. Il existe en effet une règle générale et plusieurs exceptions, qui correspondent aux différents « embranchements » supplémentaires de la formation du pluriel des noms.

L'enquête est découpée en étapes

Fiche élève

À imprimer

ENQUÊTE 1 COMMENT TROUVER LE PLURIEL DES NOMS AVEC UN ALGORITHME ? • SI • 7^e

Étape 1 - Pour comprendre

RÉSUMÉ	Les élèves lisent un texte qui contient des noms au pluriel. Ils les relèvent, et en groupes, essaient de les classer selon leur marque du pluriel. Ils réfléchissent à la formation du pluriel des noms à partir de leurs observations.
MODALITÉS	En collectif, en individuel, en binômes
MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 1 : texte à lire Fiche 2 : tableaux des noms du texte Fiche 2.1 : tableaux des noms du texte « corrigé » Fiche 3 : classement des noms Fiche 3.1 : classement des noms « corrigé »
DURÉE	30 minutes

TEMPS 1.1 LECTURE D'UN DOCUMENT **5 minutes**

On écrit la question au tableau (« Comment trouver le pluriel des noms sans se tromper ? ») et demande aux élèves de l'expliquer. Le but est de leur faire comprendre que l'on cherche un outil qui leur permet d'obtenir la bonne réponse à tous les coups, quel que soit le nom donné.

Il distribue ensuite la **Fiche 1** sur laquelle se trouve un texte à lire contenant un certain nombre de noms. Certains sont au singulier, d'autres au pluriel. Les élèves lisent individuellement le texte.

TEMPS 1.2 RELEVÉ DES NOMS DU TEXTE (SINGULIER ET PLURIEL) **10 minutes**

Dans ce deuxième temps, les élèves relèvent tous les noms du texte. Sur la **Fiche 2**, ils ont à leur disposition deux tableaux. Dans la 2^e colonne, les élèves cherchent le pluriel ou le singulier du mot. Ainsi se constitue une « banque » de noms qui leur permet, lors du temps suivant, de comprendre la formation du pluriel des noms, avec la règle générale et les exceptions. Le corrigé se trouve sur la Fiche 2.1.

4/12

Le tri fusion

On dispose de deux tableaux de nombres. On veut les trier ensemble dans un seul tableau.

Exemple de tableau de nombres :

12	5	18	3
22	8	14	9
12	5	18	3
5	12	14	9
5	12	14	9
3	5	9	12

À VOUS DE JOUER !

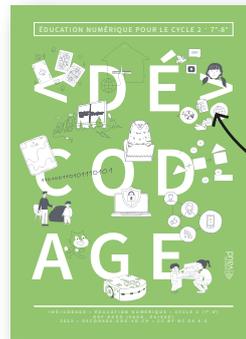
Relève les noms du texte et classe-les dans deux tableaux de nombres. Ensuite, trie-les ensemble dans un seul tableau.

21	26	04	3	22	9

Une étape est découpée en temps

Consigne à lire par les élèves

Organisation du manuel



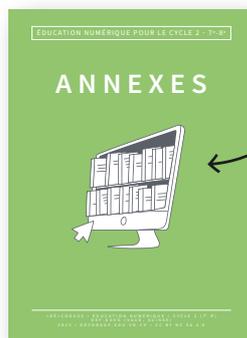
Introduction

Scénarios



Activités

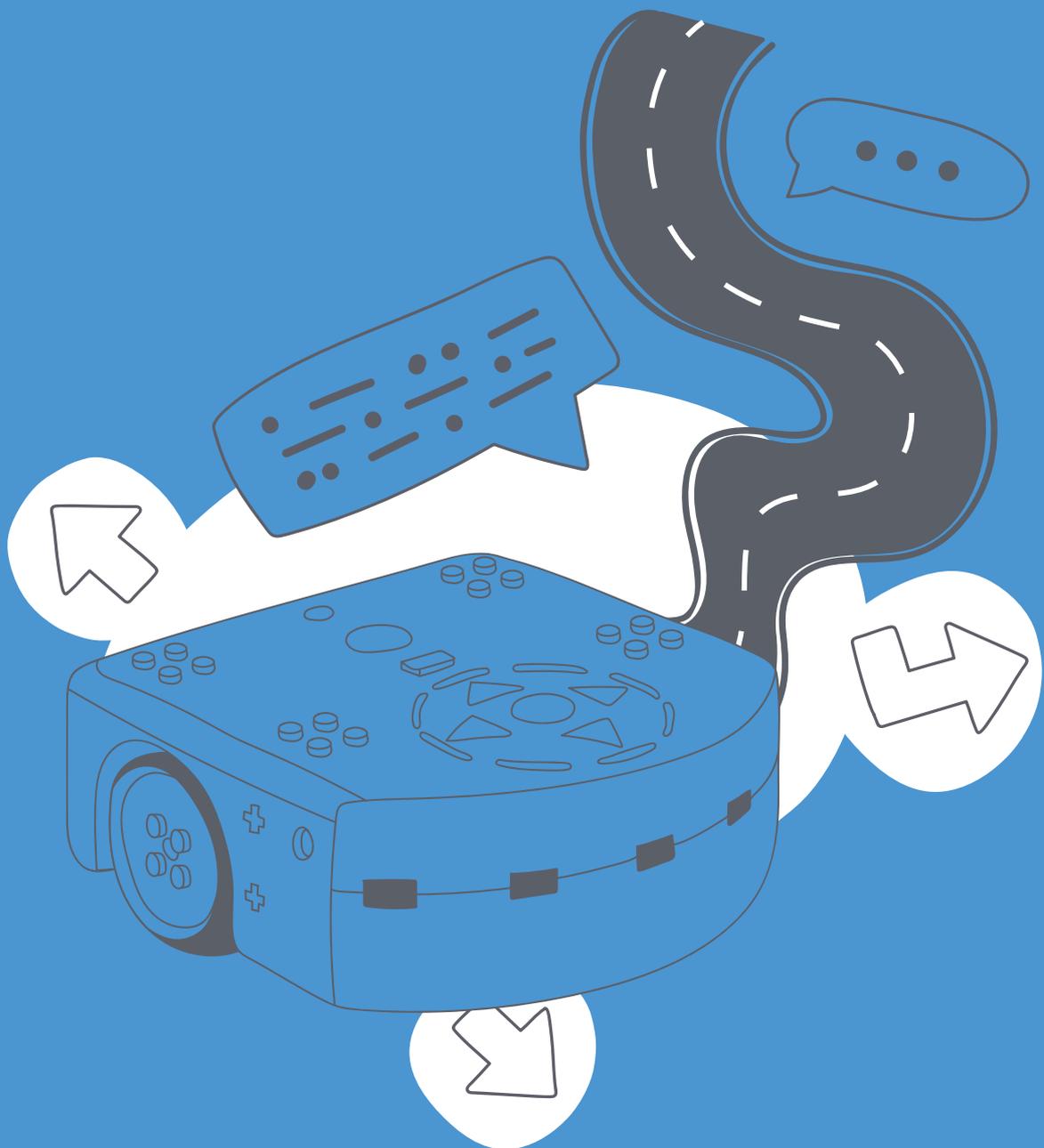
Enquêtes



Annexes

SCÉNARIO 1 • SI • 7^e

THYMIO VPL LES MISSIONS





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN22 — S'approprier les concepts de base de la science informatique...

- 3 ... en utilisant différentes machines et en découvrant le fonctionnement des réseaux
- 4 ... en créant, en exécutant, en comparant et en corrigeant des programmes

Algorithmes et programmation

Création et comparaison de programmes avec des séquences, des tests conditionnels et des boucles à l'aide d'un langage de programmation visuel pour résoudre des problèmes simples

Machines, systèmes, réseaux

Identification des composants principaux (*processeur, mémoire, dispositifs d'entrée/sortie...*) de différents types de machines (*ordinateur, tablette, robot...*) et de leurs fonctions

Lien disciplinaire

A 21 MUS - Expression et représentation



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Ce scénario a pour objectif de permettre aux élèves de créer et d'utiliser des algorithmes pour un robot, ainsi que de leur faire écrire des programmes informatiques dans un environnement de programmation visuel simple. Ce scénario vise également le travail des cinq compétences transversales du PER :

- la collaboration ;
- la communication ;
- les stratégies d'apprentissage ;
- la pensée créatrice ;
- la démarche réflexive.

Un soin particulier est apporté à l'explicitation aux élèves de ce qui est travaillé lors de chaque mission, afin de donner du sens aux apprentissages.

Dans ce scénario, les élèves obtiennent des badges liés à ces compétences transversales, leur permettant ainsi de se représenter leur progression.



DESCRIPTION DU SCÉNARIO

Ce scénario s'appuie sur les ressources du Thymio Challenge Activities [78-S1-01](#) (contenu open source). Quatre missions sont proposées aux élèves, dont plusieurs font appel à la pensée informatique (en particulier les missions 1 et 3). La pensée informatique (ou pensée computationnelle) est l'ensemble des termes et des méthodes utilisés explicitement en informatique pour représenter et résoudre des problèmes. La notion d'algorithme y est centrale, mais aussi le traitement des données et les méthodes de résolution de problèmes. Chaque mission met l'accent sur une compétence transversale. Il n'en demeure pas moins qu'il est possible de faire le lien avec les élèves sur les autres compétences transversales (notamment les compétences communication et stratégies d'apprentissage).



DESCRIPTION DU SCÉNARIO (SUITE)

Ainsi, les élèves réalisent des missions avec le robot Thymio tout en développant de nouvelles compétences :

- la capacité à **collaborer**, axée sur le développement de l'esprit coopératif et sur la construction d'habiletés nécessaires pour réaliser des travaux en équipe et mener des projets collectifs ;
- la capacité à **communiquer**, axée sur la mobilisation des informations et des ressources permettant de s'exprimer à l'aide de divers types de langage, en tenant compte du contexte ;
- la capacité à **développer des stratégies**, qui renvoie à la capacité d'analyser, de gérer et

d'améliorer ses démarches d'apprentissage ainsi que des projets en utilisant des méthodes de travail efficaces ;

- la capacité à **développer une pensée créatrice**, axée sur le développement de l'inventivité et de la fantaisie, de même que sur l'imagination et la flexibilité dans la manière d'aborder toute situation ;
- la capacité à **développer une démarche réflexive**, qui permet de prendre du recul sur les faits et les informations, tout autant que sur ses propres actions ; elle contribue au développement du sens critique.

Chacune de ces missions conduit à l'obtention d'un badge. En outre, un cinquième badge « **collaboration** » sera délivré aux élèves s'ils réussissent au moins trois missions sur les quatre proposées, car il est nécessaire de collaborer pour les accomplir.

SÉANCE	TITRE	RÉSUMÉ	MATÉRIEL	DURÉE
1	PRÉSENTATION DU DÉROULEMENT ET MISSION 1 - COMMUNICATION	Le déroulement de la séquence est présenté, puis les élèves programment le robot Thymio afin de le transformer en télégraphe.	<ul style="list-style-type: none"> • Fiches 1, 2, 3, 6, 7 • Robot Thymio • Ordinateur 	45 minutes
2	MISSION 2 - PENSÉE CRÉATRICE	Les élèves programment Thymio afin de le transformer en instrument de musique en lui faisant jouer un morceau qu'ils ont composé.	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 6 • Robot Thymio • Rrdinateur 	45 minutes
3	MISSION 3 - DÉMARCHE RÉFLEXIVE	Les élèves programment Thymio pour qu'il se comporte comme une voiture autonome. Ils réfléchissent à la question de la responsabilité en cas d'accident.	<ul style="list-style-type: none"> • Fiches 4, 5, 7.1 • Robot Thymio • Ordinateur 	45 minutes
4	MISSION 4 - STRATÉGIES D'APPRENTISSAGE	Les élèves résolvent un problème de déplacement et d'équilibre de Thymio. Ils obtiennent le badge de la collaboration, marquant la réussite des missions collaboratives.	<ul style="list-style-type: none"> • Fiches 2, 6 • Robot Thymio • Ordinateur • Carton rigide de 40x40 cm • Cylindre cartonné 	45 minutes

Séance 1 : Présentation du déroulement et Mission 1 - communication

	RÉSUMÉ	Le déroulement de la séquence est présenté, puis les élèves programment le robot Thymio afin de le transformer en télégraphe.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : les missions • Fiche 2 : les badges • Fiche 3 : code Morse simplifié et sens de lecture des capteurs Thymio • Fiche 6 : feuille de route • Fiche 7 : programme en VPL3 • Robot Thymio (par groupes) • Ordinateur avec « Thymio Suite »
	DURÉE	45 minutes

Cette séance a pour but de présenter et de démarrer les missions Thymio, tout en explicitant aux élèves les compétences qu'ils vont développer.

**TEMPS 1.1****PRÉSENTATION DES MISSIONS ET
DES CAPACITÉS TRANSVERSALES****EN COLLECTIF****5 minutes**

On présente les quatre missions Thymio  [Fiche 1](#) aux élèves, en précisant qu'elles visent à développer des compétences spécifiques.

Chaque élève dispose d'une feuille de route  [Fiche 6](#) sur laquelle il note si son groupe a réussi sa mission. On explicite aux élèves les comportements dont ils doivent faire preuve pour favoriser la collaboration au sein de leur groupe et réussir les missions :

- veiller à ce que chaque membre du groupe puisse donner son avis ;
- s'écouter les uns les autres ;
- s'assurer que chacun puisse programmer le robot ;
- faire en sorte que chaque membre analyse le comportement du robot.

**TEMPS 1.2****THYMIO TÉLÉGRAPHE****EN GROUPES DE 3-4
ÉLÈVES****30 minutes**

Le code Morse associe jusqu'à quatre sons courts ou longs à des lettres. Le tableau ci-dessous indique les correspondances entre les lettres et les sons courts et longs qui les constituent :

A	●-	J	●---	S	●●●	2	●●---
B	-●●●	K	-●-	T	-	3	●●●--
C	-●-●	L	●-●●	U	●●-	4	●●●●-
D	-●●	M	--	V	●●●-	5	●●●●●
E	●	N	-●	W	●--	6	-●●●●
F	●●-●	O	---	X	-●●-	7	--●●●
G	--●	P	●--●	Y	-●--	8	----●●
H	●●●●	Q	--●-	Z	--●●	9	-----●
I	●●	R	●-●	1	●-----	0	-----

Dans cette mission, on simplifie le code Morse en ne mettant que trois sons au maximum. La moitié de l'alphabet est associée à des notes hautes et l'autre moitié à des notes basses. On trouvera sur la [Fiche 3](#) la correspondance entre les lettres et les notes noires et blanches de VPL (Visual Programming Language). Les programmes correspondants en VPL3 (nouvelle version) sont à retrouver sur la [Fiche 7](#).



« Par groupes, choisissez un mot à coder, qui contient entre 5 et 7 lettres. Associez un capteur à une lettre pour que Thymio la joue quand vous mettez un doigt devant le capteur. »

Afin de guider les élèves, on affiche la Fiche 3 au tableau, elle indique comment positionner Thymio ainsi que le sens à suivre pour utiliser les capteurs.



TEMPS 1.3

VALIDATION DES
PROGRAMMESEN GROUPES DE 3-4
ÉLÈVES

10 minutes

On distribue une Fiche 3 par élève, afin que chacun puisse s'y référer lors de la validation des programmes.

La validation des programmes se fait de la manière suivante : le groupe 1 présente son programme au groupe 2, en l'exécutant sur son Thymio. Un élève du groupe 1 passe son doigt devant chaque capteur, en respectant l'ordre et le sens édicté par la Fiche 3. Les autres élèves décodent les notes pour identifier les lettres correspondantes, au fur et à mesure. Si le programme est correct, le groupe 2 devrait alors avoir transcrit le mot codé par le groupe 1. Les deux groupes comparent leur mot respectif afin de vérifier s'ils correspondent. On inverse ensuite les rôles entre les deux groupes.

Si les mots sont validés, alors tous les élèves du groupe remportent le badge « communication » [Fiche 2](#).

Voici un exemple de programmation en VPL avec le mot « THYMIO » (la version du programme en VPL3 est disponible sur la Fiche 7) :

	+		1	
+		+		4
+		+		5
+		+		6

A	○	○	○	J	●	○	○	S	○	○	○
B	○	●		K	○	●	○	T	○	○	○
C	●	●	●	L	●	●	○	U	●	○	○
D	○	●	●	M	○	○		V	●	●	
E	●			N	○			W	●	○	○
F	○	○	○	O	○	●		X	○	●	○
G	○	○	●	P	●	●	●	Y	●	●	○
H	●	○		Q	○	●	●	Z	○	○	
I	●	●		R	●						

Séance 2 : Mission 2 - pensée créatrice

	RÉSUMÉ	Les élèves programment Thymio afin de le transformer en instrument de musique en lui faisant jouer un morceau qu'ils ont composé.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 6 : feuille de route • Robot Thymio (par groupes) • Ordinateur avec « Thymio Suite »
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 2.1

CRÉATION D'UNE
MÉLODIEEN GROUPES DE 3-4
ÉLÈVES

30 minutes



« Grâce aux cinq capteurs à l'avant de Thymio, transformez-le en piano. Associez chaque capteur avant avec un son ou une mélodie. Disposez Thymio à la verticale et jouez de la musique en passant vos doigts sur les capteurs. »

Les élèves ouvrent l'interface VPL et programment Thymio de manière à pouvoir l'utiliser comme un instrument de musique. Pour cela, on travaille uniquement avec les capteurs avant, Thymio étant placé à la verticale, comme le montre l'image 2 de la Fiche 6. À l'image d'un piano dont chacune des touches joue un son qui lui est propre, chaque capteur du Thymio peut être associé à un son unique. À noter que le langage VPL permet de combiner plusieurs notes au sein d'un même événement. Cela encourage la pensée créatrice tout en enrichissant les productions sonores.

Exemple de programmation en langage VPL (la version VPL3 est sur la Fiche 7).



TEMPS 2.2

CONCERT

EN COLLECTIF

15 minutes

À tour de rôle, chaque groupe présente la mélodie qu'il a composée en jouant le programme élaboré sur son Thymio. À l'issue de ce concert, les groupes reçoivent le badge « pensée créatrice ».

Séance 3 : Mission 3 - démarche réflexive

	RÉSUMÉ	Les élèves programment Thymio pour qu'il se comporte comme une voiture autonome. Ils réfléchissent à la question de la responsabilité en cas d'accident.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 4 : circuit de Thymio • Fiche 5 : niveaux d'autonomie des voitures • Fiche 7.1 : programmes en VPL3 (suite) • Robot Thymio (par groupes) • Ordinateur avec « Thymio Suite »
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 3.1

THYMIO EN VOITURE
AUTONOMEEN GROUPES DE 3-4
ÉLÈVES

35 minutes

Pour cette mission, on présente les contraintes aux élèves. Thymio doit :

- se déplacer en suivant une route ;
- s'arrêter lorsqu'il rencontre un obstacle ;
- redémarrer dès que la voie est libre.

Afin de guider les élèves, on leur propose une piste [Fiche 4](#).



« Prenez la piste proposée, qui représente une route, et programmez Thymio pour qu'il suive la ligne noire. Il faut qu'il s'arrête s'il voit un obstacle devant lui et qu'il redémarre dès que la voie est libre. Testez votre programme en mettant des obstacles sur la route. »

Pour réussir cette mission, les élèves doivent faire comme les informaticiennes et informaticiens, c'est-à-dire découper le problème en plusieurs sous-problèmes, afin de rendre la programmation plus abordable.

Pour commencer, le robot doit être programmé pour qu'il suive la ligne noire du circuit de la Fiche 4. Il faut donc travailler avec les capteurs inférieurs et par conséquent se remémorer comment ils fonctionnent.

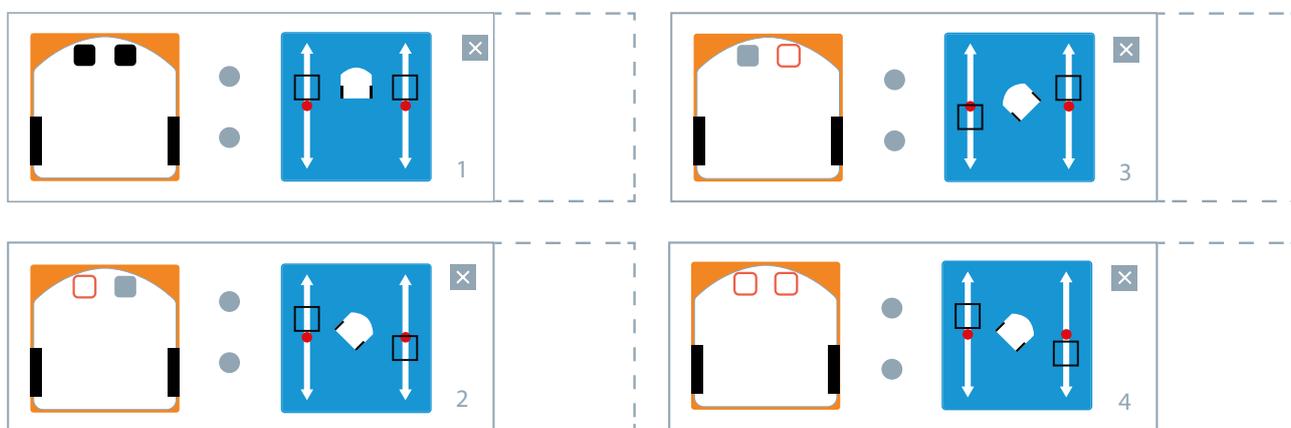
Voici les trois cas de figures pour les **capteurs inférieurs** :

COULEUR DU CAPTEUR	Gris	Blanc entouré de rouge	Noir
CE QUE FAIT LE ROBOT THYMIO	Thymio ne prend pas en compte les informations perçues par les capteurs.	Thymio réagit dès qu'il détecte quelque chose de clair ou de blanc en-dessous de lui.	Thymio réagit lorsqu'il y a du noir (ou quelque chose de foncé) en-dessous de lui.

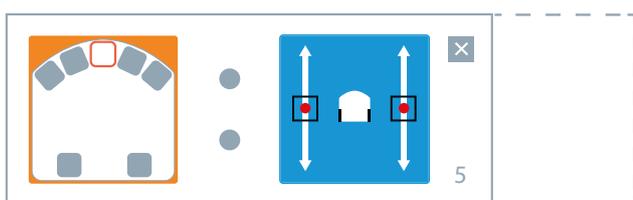
Les élèves ouvrent ensuite « Thymio Suite » et sélectionnent le langage de programmation « VPL » afin de commencer la programmation. Le rappel sur le fonctionnement des capteurs de Thymio va permettre d'aider les élèves :

- tant que Thymio détecte du noir avec les deux capteurs inférieurs, c'est qu'il est sur le circuit. Il avance donc tout droit ;
- si le capteur inférieur gauche détecte du blanc, c'est que Thymio s'éloigne de la ligne noire vers la gauche, il faut donc qu'il tourne légèrement à droite pour suivre la ligne ;
- si le capteur inférieur droit détecte du blanc, c'est que Thymio s'éloigne de la ligne noire vers la droite, il faut donc qu'il tourne légèrement à gauche pour suivre la ligne ;
- si Thymio détecte du blanc avec les deux capteurs inférieurs, c'est qu'il s'est éloigné du circuit. Il faut le faire tourner de manière plus marquée pour l'aider à retrouver la piste.

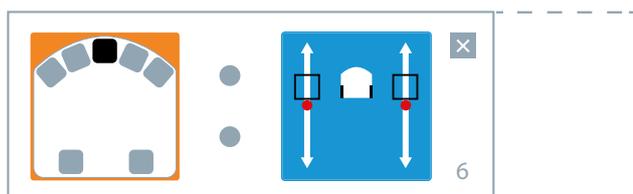
Voici un exemple de programme pour que Thymio suive une ligne noire (les programmes VPL3 sont disponibles sur la Fiche 7.1) :



Il ne reste plus qu'à programmer Thymio pour qu'il s'arrête lorsqu'il rencontre un obstacle. **Attention, on travaille actuellement avec les capteurs avant.**



Pour finir, on doit programmer Thymio pour qu'il reparte dès que la voie est libre :



Une fois les programmes écrits, les élèves les testent, en plaçant et en enlevant des obstacles sur le circuit.

Les programmes proposés ici se contentent d'arrêter le robot lorsqu'il détecte un objet devant lui. Cela implique qu'un objet se trouvant sur le côté ne va pas arrêter le robot. Dans l'idéal, il faudrait avoir autant de programmes de cette sorte qu'il y a de capteurs à l'avant du robot. Il en va de même pour faire repartir Thymio quand il est à l'arrêt.



TEMPS 3.2

ET DANS LA VRAIE VIE ?

EN COLLECTIF

10 minutes



VOITURE AUTONOME ET ÉTHIQUE

Mener une discussion autour de la voiture autonome permet d'aborder avec les élèves les notions de responsabilité et d'éthique liées à ce nouveau moyen de transport. Ceci peut être mis en lien avec l'intelligence artificielle, mais également avec le module 2 de la séquence Échanges et énergie, proposée dans le ME de géographie 7^e-8^e sur le portail des MER : [78-S1-02](#).

De nos jours, il existe déjà des voitures avec des niveaux d'autonomie différents. Le tableau ci-dessous, destiné uniquement au corps enseignant, résume ces différents niveaux.

NIVEAU D'AUTONOMIE	DESCRIPTION
NIVEAU 0 – PAS D'AUTONOMIE	L'humain au volant contrôle la direction, le freinage et l'accélération en gérant ses déplacements sur la route et dans la circulation.
NIVEAU 1 – AIDE À LA CONDUITE	Dans certaines conditions, le véhicule contrôle la direction ou la vitesse, mais pas les deux en même temps, tandis que le conducteur s'occupe de toutes les autres tâches de la conduite. Il est entièrement responsable de suivre ce qui se passe sur la route et de prendre le relai quand le système atteint sa limite. Un bon exemple est le régulateur de vitesse adaptatif.
NIVEAU 2 – AUTONOMIE PARTIELLE	Le véhicule peut accélérer, freiner et se diriger dans certaines circonstances. Le conducteur doit effectuer des manœuvres tactiques, comme réagir à la signalisation et au trafic, changer de voie et surveiller les dangers potentiels. Il peut aussi devoir garder une main sur le volant.
NIVEAU 3 – AUTONOMIE CONDITIONNELLE	Le véhicule peut, dans des conditions propices, s'occuper de la majorité des tâches liées à la conduite, incluant la surveillance de l'environnement immédiat. Le système demandera au pilote d'intervenir quand il rencontre un scénario impraticable, ce qui veut dire que la personne au volant doit quand même porter une certaine attention et être prête à reprendre le contrôle du véhicule à n'importe quel moment. C'est le plus haut niveau d'autonomie accessible présentement.
NIVEAU 4 – AUTONOMIE ÉLEVÉE	Il y a toujours un volant et des pédales, mais aucune action ou supervision humaine n'est requise, sauf dans des cas plus complexes comme une météo défavorable ou un environnement inhabituel. Le conducteur peut intervenir dans les rues et ensuite devenir un simple passager sur l'autoroute.
NIVEAU 5 – AUTONOMIE COMPLÈTE	C'est la vraie voiture sans conducteur qui peut fonctionner de manière totalement automatique sur n'importe quelle route et dans n'importe quelles conditions qu'un humain pourrait négocier. Il n'y a pas de volant ni de pédales. Tout ce qu'on doit faire, c'est spécifier une destination au véhicule, soit par l'écran de bord ou par commande vocale.

Source : [78-S1-03](#)

On proposera aux élèves le schéma de la [Fiche 5](#), qui traite de manière plus simple les différents niveaux d'autonomie d'un véhicule.

On projette le schéma et on pose la question suivante aux élèves :



« À votre avis, quel est le niveau d'autonomie de la voiture autonome Thymio, que vous venez de programmer ? »

En collectif, les élèves débattent et se mettent d'accord sur les règles qui leur semblent indispensables à appliquer dans le programme de la voiture autonome. Il est important que les élèves argumentent leurs propos. On note au tableau les différentes propositions.

Réponse : Thymio se situe entre les niveaux 2 et 3, suivant le programme écrit (uniquement capteur avant utilisé ou tous les capteurs utilisés).



On insistera sur le fait que ce mode de fonctionnement nécessite la mise en place de règles strictes pour assurer la sécurité des conducteurs et des autres usagers de la route.

Si le temps le permet, on peut faire le lien avec les lois, rédigées par l'écrivain Isaac Asimov pour la robotique, voici les trois règles fondamentales :

- les robots doivent protéger les humains ;
- les robots doivent obéir aux humains, sauf si cela contredit la règle 1 ;
- les robots doivent protéger leur existence, sauf si cela contredit l'une des autres règles.

On peut également proposer aux élèves, de réfléchir à ces notions de responsabilité et d'éthique à travers ce lien court : [78-S1-04](#).

Séance 4 : Mission 4 - stratégies d'apprentissage

	RÉSUMÉ	Les élèves résolvent un problème de déplacement et d'équilibre de Thymio. Ils obtiennent le badge de la collaboration, marquant la réussite des missions collaboratives.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 2 : les badges • Fiche 6 : feuille de route • Robot Thymio (par groupes) • Ordinateur avec « Thymio Suite » • Carton rigide de 40x40 cm • Cylindre cartonné (rouleau de papier ménage, par exemple)
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 4.1

THYMIO FUNAMBULE

EN GROUPES DE 3-4
ÉLÈVES

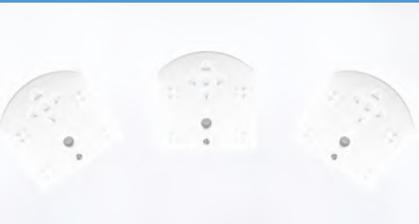
30 minutes

Les élèves commencent par fabriquer une balance (photo 4 de la Fiche 6), à l'aide d'un carton et d'un cylindre cartonné.

Ils doivent ensuite réfléchir à la programmation de Thymio pour qu'il réponde à la contrainte suivante : s'il bascule en avant ou en arrière, il doit se déplacer pour maintenir son équilibre.

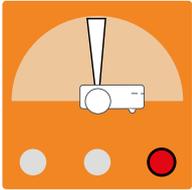
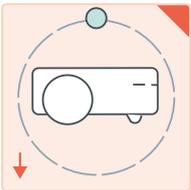
Thymio est capable de détecter des objets lorsqu'il est incliné ou non, selon deux ou trois axes (avant/arrière, gauche/droite, haut/bas). Dans le mode avancé de VPL ou VPL3, des cartes événements liées à l'inclinaison de Thymio peuvent être utilisées :

- dans VPL : selon deux axes (plan frontal, tangage) ;
- dans VPL3 : selon trois axes (plan frontal, tangage, lacet).

		
tangage	plan frontal	lacet

Comme pour la mission « voiture autonome », on encourage les élèves à décomposer la problématique en petits problèmes.

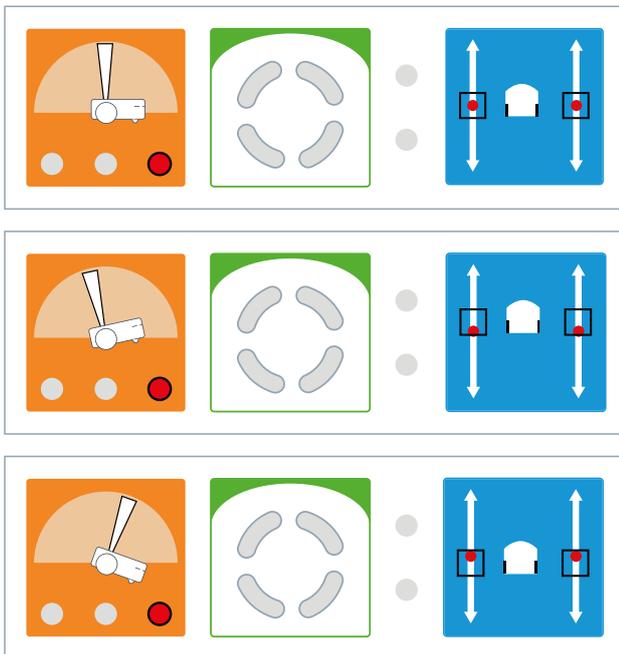
La carte utilisée ici sera celle du gyroscope (tangage), peut-être moins connue des élèves, qui se trouve dans le mode avancé du langage de programmation VPL de « Thymio Suite » :

Carte accéléromètre VPL	Carte accéléromètre VPL3
	

Voici les différents cas de figure résumés :

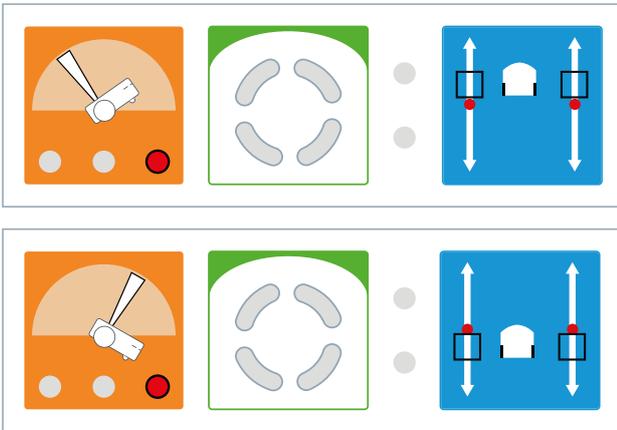
COMPORTEMENT DE THYMIO	ACTION À RÉALISER
Thymio bascule en arrière.	Il faut qu'il avance.
Thymio bascule en avant.	Il doit reculer.

Cela donne la programmation suivante¹ (les programmes VPL3 sont sur la Fiche 7.1) :



1. La carte avec les quatre « haricots » est présente par défaut dans le mode avancé mais elle n'est pas utile dans ce programme.

En fonction du niveau des élèves ou de leur rapidité dans l'exécution du programme, il est possible d'ajouter deux lignes supplémentaires afin que Thymio avance ou recule plus vite si son degré d'inclinaison augmente :



TEMPS 4.2

FIN DES MISSIONS !

EN COLLECTIF

15 minutes

On fait le point sur les différentes missions. Chaque élève montre sa feuille de route à l'enseignant, qui lui remet les badges gagnés (Fiche 2).

On prend le temps de répondre ensemble aux questions suivantes.

Est-ce que tous les élèves d'un même groupe ont :

- pris la parole ?
- écouté leurs camarades ?
- programmé le robot ?
- analysé le comportement du robot ?

Les missions



	CAPACITÉ TRANSVERSALE	MISSIONS	DESCRIPTION
1	COMMUNICATION	THYMIO TÉLÉGRAPHE	Programmer Thymio pour qu'il émette un son à la manière du « code Morse ».
2	PENSÉE CRÉATRICE	THYMIO MUSICIEN	Programmer Thymio afin de le transformer en instrument de musique en lui faisant jouer un morceau qu'on a composé.
3	DÉMARCHE RÉFLEXIVE	THYMIO VOITURE AUTONOME	Programmer Thymio pour qu'il se comporte comme une voiture autonome, en suivant une ligne noire, s'arrêtant quand il croise un obstacle et en redémarrant ensuite. Réfléchir en groupe à qui est responsable en cas d'accident d'une voiture autonome.
4	STRATÉGIES D'APPRENTISSAGE	THYMIO FUNAMBULE	Programmer Thymio pour qu'il maintienne son équilibre sur une balance avec un plateau posé sur un axe, en se déplaçant s'il bascule en avant ou en arrière.
5	COLLABORATION	RÉUSSIR AU MOINS TROIS MISSIONS SUR QUATRE.	



Les badges

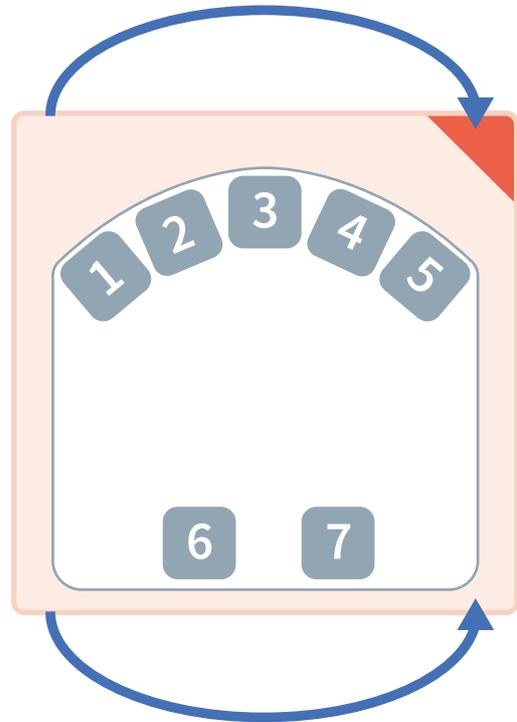


Code Morse simplifié et sens de lecture des capteurs Thymio



SENS DE LECTURE : DE 1 À 7

A	○		
B	○	●	
C	●	●	●
D	○	●	●
E	●		
F	○	○	○
G	○	○	●
H	●	○	
I	●	●	
J	●	○	○
K	○	●	○
L	●	●	○
M	○	○	
N	○		
O	○	●	
P	●	●	●
Q	○	●	●
R	●		
S	○	○	○
T	○	○	●
U	●	○	
V	●	●	
W	●	○	○
X	○	●	○
Y	●	●	○
Z	○	○	



Circuit de Thymio

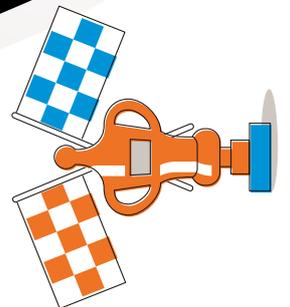


Imprimer en format A2 ou sur quatre feuilles A4.





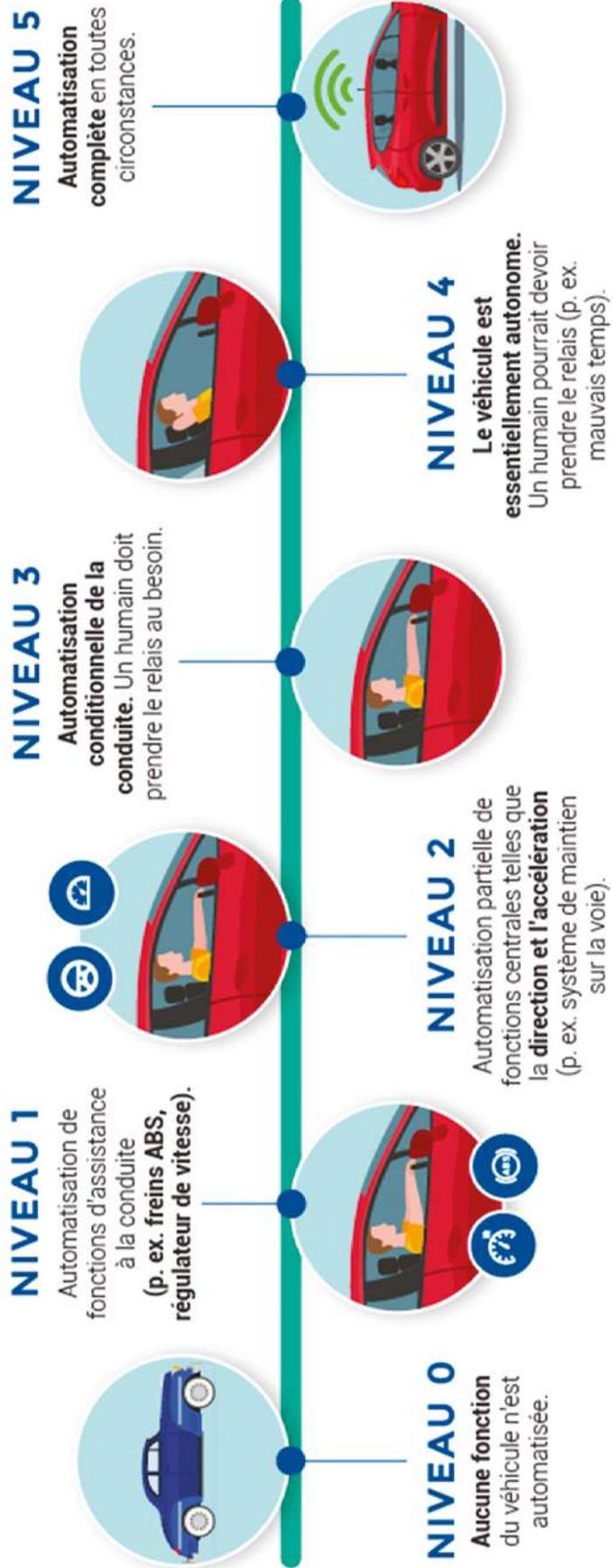
thymio
racetrack



Niveaux d'autonomie des voitures



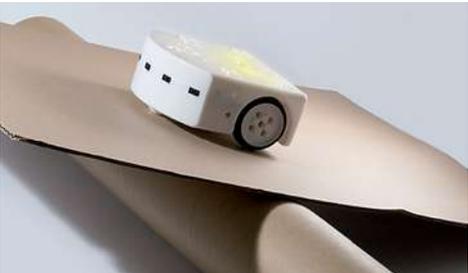
CAA Niveaux technologiques d'autonomie véhiculaire





Feuille de route



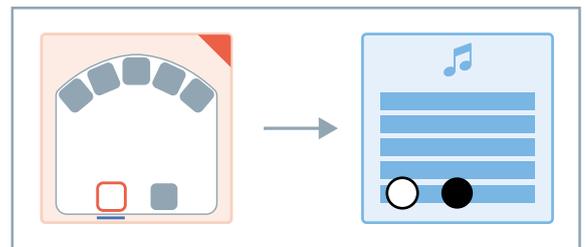
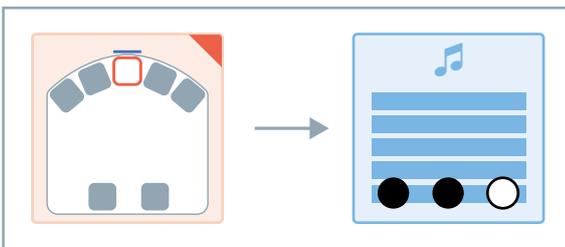
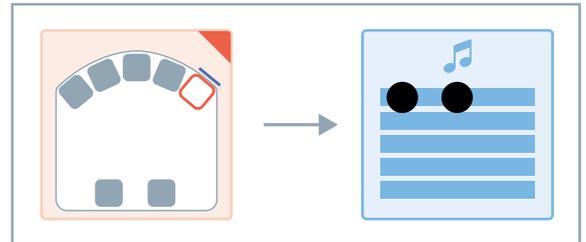
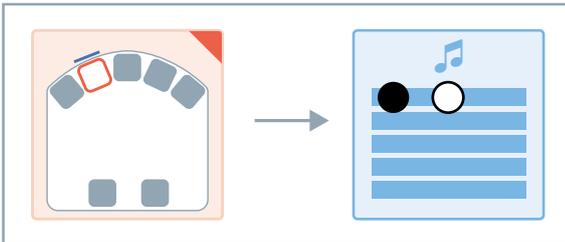
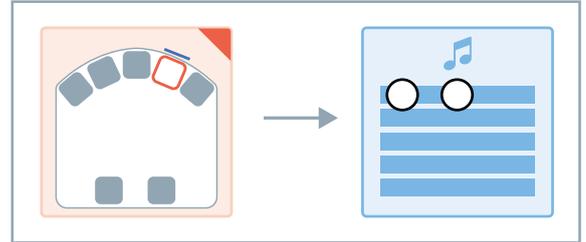
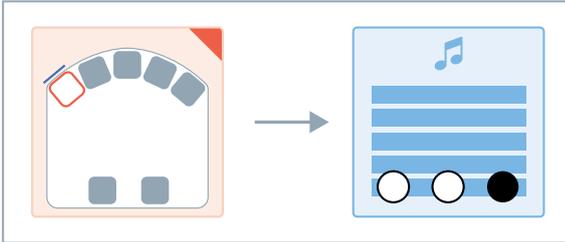
MISSION	VALIDATION (OUI / NON)	Badge (à coller)
<p>THYMIO TÉLÉGRAPHE</p> 		<p>Communication</p>
<p>THYMIO MUSICIEN</p> 		<p>Pensée créatrice</p>
<p>THYMIO VOITURE AUTONOME</p> 		<p>Démarche réflexive</p>
<p>THYMIO FUNAMBULE</p> 		<p>Stratégies d'apprentissage</p>
<p>RÉUSSITE</p>	<p>TROIS MISSIONS SUR QUATRE.</p>	<p>Collaboration</p>



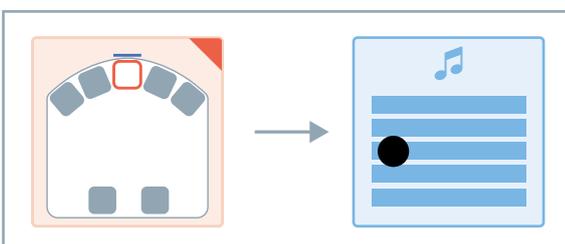
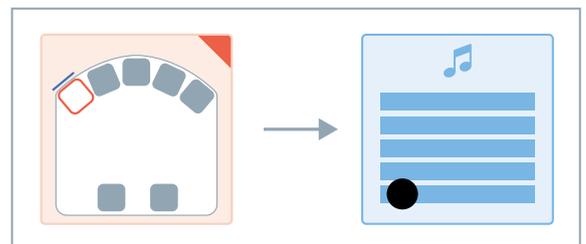
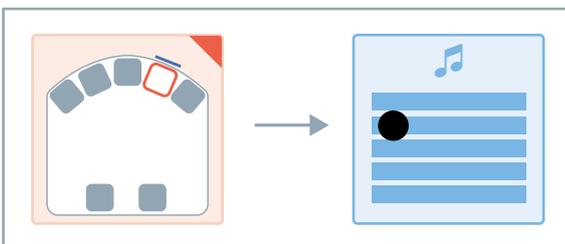
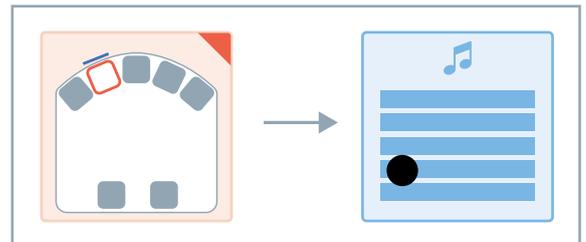
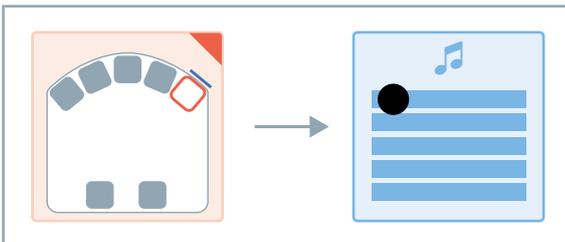
Programmes en VPL3



Mission 1 : Thymio télégraphe



Mission 2 : Thymio musicien

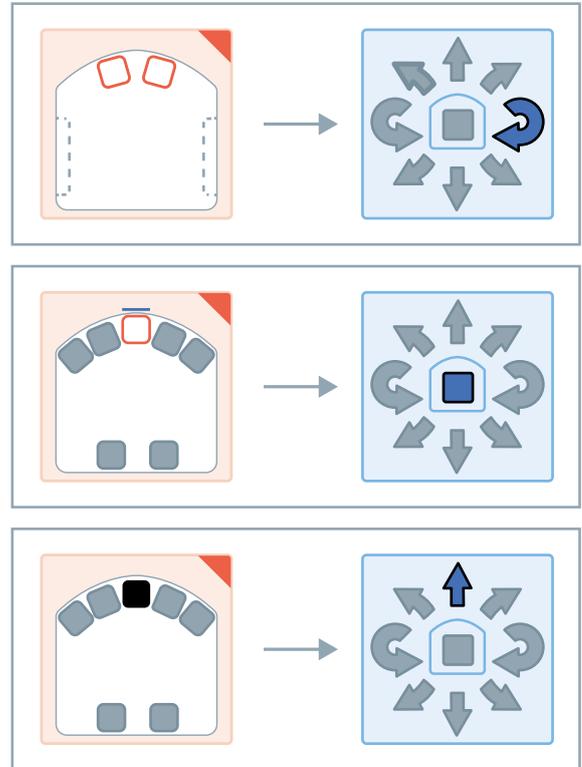
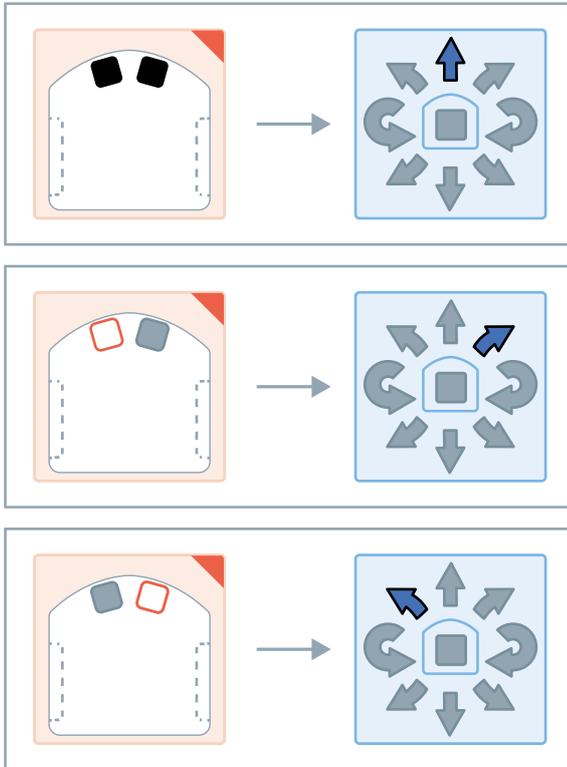




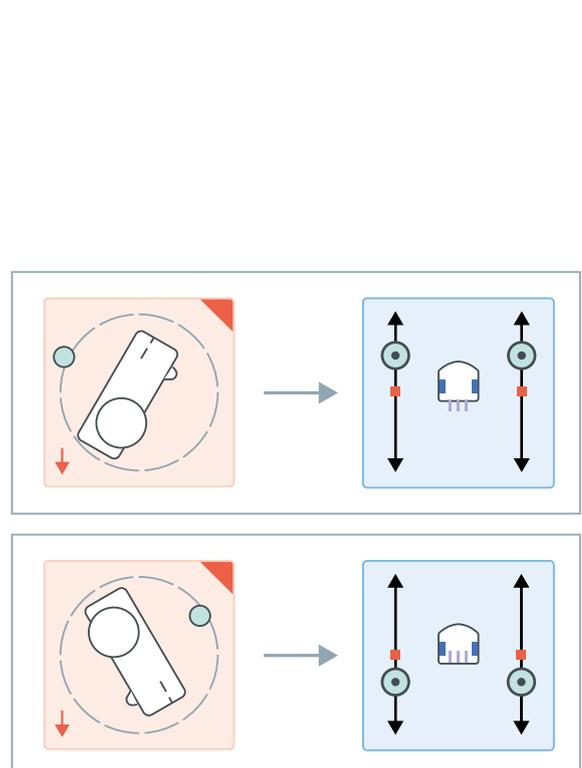
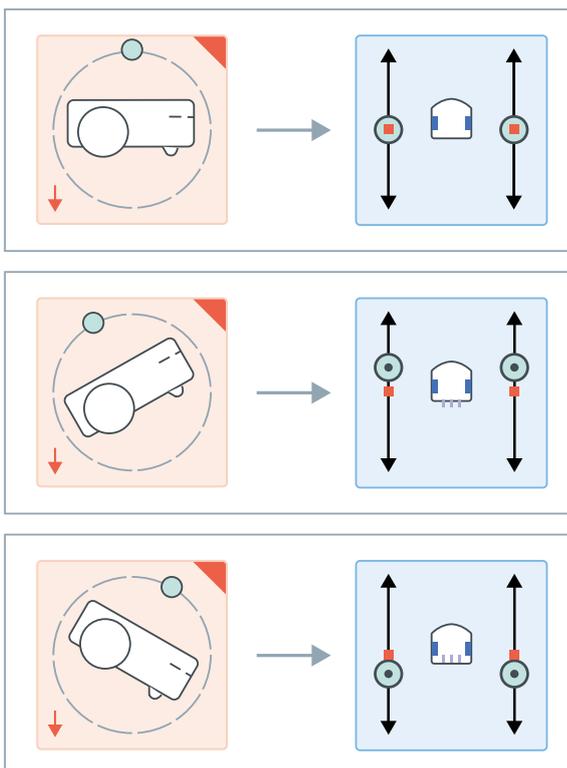
Programmes en VPL3 (suite)



Mission 3 : Thymio voiture autonome



Mission 4 : Thymio funambule



SCÉNARIO 2 · SI · 7^e

DÉCOUVERTE DE SCRATCH





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 – S'approprier les concepts de base de la science informatique...

4 ... en créant, en exécutant, en comparant et en corrigeant des programmes

Algorithmes et programmation

Création et comparaison de programmes avec des séquences, des tests conditionnels et des boucles à l'aide d'un langage de programmation visuel pour résoudre des problèmes simples

Découverte et création de sous-programmes pour améliorer un programme

Utilisation de paramètres pour modifier un programme

Liens disciplinaires

L1 21 – Compréhension de l'écrit ; L1 23 – Compréhension de l'oral ; L1 24 – Production de l'oral

MSN 22 – Nombres ; MSN 25 – Modélisation

SHS 21 – Relation Homme-Espace ; SHS 23 – Outils et méthodes de recherche



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Dans ce scénario, il s'agit de faire découvrir aux élèves un logiciel de programmation visuelle : Scratch. Les élèves ont déjà pu se familiariser avec la programmation par l'entremise de Thymio ou de ScratchJr (une version simplifiée de Scratch) par exemple. Ils vont se confronter à une application plus complexe par les possibilités qu'elle propose mais qui respecte les mêmes démarches et dont l'environnement est proche. Les élèves vont ainsi apprendre à utiliser les boucles pour répéter plusieurs fois la même action, mais également qu'il existe différents types de programmation (événementielle et séquentielle).



DESCRIPTION DU SCÉNARIO

Après une manipulation de l'application et une institutionnalisation des premières découvertes autour des notions de base, les élèves vont être invités à réaliser plusieurs défis pour prendre en main l'environnement proposé.

SÉANCE	TITRE	RÉSUMÉ	MATÉRIEL	DURÉE
1	DÉCOUVRIR SCRATCH	Les élèves découvrent le logiciel Scratch à travers l'exploration de l'interface et de premiers essais de programmation.	• Fiche 1	45 minutes
2	SE DÉPLACER DANS SCRATCH !	Les élèves découvrent les spécificités du déplacement dans Scratch.	• Fiches 2, 2.1	45 minutes
3	DÉFIS !	Les élèves s'approprient Scratch en réalisant des défis successifs.	• Fiches 3, 3.1, 3.2, 4, 8, 8.1, 8.2, 8.3	45 minutes
4	CE N'EST PAS MOI QUI L'AI FAIT, MAIS JE PEUX LE MODIFIER (OPTIONNELLE)	Les élèves explorent des programmes déjà créés pour les modifier.	• Fiches 5, 6, 6.1, 7	45 minutes

Pour chaque séance en plus des fiches, il est nécessaire d'avoir :

- un affichage numérique ;
- un adaptateur VGA ou HDMI (tablette vers vidéo projecteur) ;
- une tablette avec Scratch installé (par groupes) ;
- une tablette pour projeter avec l'application Scratch installée.



CONSIDÉRATIONS SUR SCRATCH

Scratch est à la fois un langage de programmation graphique par blocs et une application qui permet de programmer avec ce langage.

Il a été développé par l'équipe de Mitchel Resnick, directeur du laboratoire Lifelong Kindergarten au MIT (Massachusetts Institute of Technology). Tandis que le logiciel est aujourd'hui traduit en 70 langues, le langage Scratch s'est hissé parmi les 20 langages de programmation les plus populaires au monde, en 2020. Ce logiciel est en open source, c'est-à-dire gratuit, modifiable et réutilisable.

Scratch est disponible sous forme d'application à installer sur tablette ou ordinateur, mais fonctionne aussi en ligne par le biais du site [78-S2-01](#).

CONSEILS PÉDAGOGIQUES

- Apprendre à programmer se fait en programmant, c'est pourquoi il est essentiel que chacun ait l'occasion de le faire. Nous conseillons de mettre les élèves par petits groupes (2-3 élèves par tablette).
- Tutorat dans la classe : si certains groupes sont bloqués, un tutorat peut être mis en place et des élèves ayant trouvés une solution à leur problème peuvent montrer à d'autres ce qu'ils ont découvert. Le tutorat doit être explicité aux élèves en amont de la séance. Cela permet de faciliter la gestion de la séance, à l'élève tuteur de mieux comprendre et au tuteuré de recevoir une aide ponctuelle.
- **Ce scénario suit une trame que l'on peut adapter à tout moment en fonction des contraintes matérielles, spatiales, de l'avancée des élèves, de leurs difficultés, etc. Rien n'interdit que l'ordre des séances soit remanié, que certaines parties prennent plus de temps ou au contraire ne soient pas menées.**

Séance 1 - Découvrir Scratch

	RÉSUMÉ	Les élèves découvrent le logiciel Scratch à travers l'exploration de l'interface et de premiers essais de programmation.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : légènder l'interface • Affichage numérique • Adaptateur VGA ou HDMI (tablette vers affichage numérique) • Tablette avec Scratch installé (par groupes) • Tablette pour projeter avec l'application Scratch installée
	DURÉE	45 minutes

Au cours de cette première séance, les élèves découvrent l'application Scratch et le langage qui lui est associé. De fortes similitudes existent avec ScratchJr, qu'ils ont normalement étudié au cycle 1 et en 5^e-6^e. Ils devraient donc pouvoir naviguer dans l'interface aisément. On peut cependant se référer à la version Junior si nécessaire.

Il est préférable de procéder à la vérification du matériel et à sa mise en place dans la classe avant de démarrer la séance (les tablettes doivent être chargées et connectées à Internet si besoin).



TEMPS 1.1

CONTEXTUALISER

EN COLLECTIF

5 minutes



« Aujourd'hui, nous allons apprendre à utiliser une application qui ressemble à ScratchJr que vous avez utilisée quand vous étiez plus jeunes. Elle s'appelle Scratch, et elle sert également à faire de la programmation. Qui peut nous rappeler ce que l'on peut faire avec ? »

Il s'agit ici d'établir un lien avec ce que les élèves ont vécu dans les classes précédentes en termes de programmation. On attend des élèves les réponses suivantes :

- écrire des histoires ;
- animer des personnages ;
- déplacer des personnages, des objets ;
- faire parler des personnages avec des bulles ou en s'enregistrant ;
- légènder une image ;
- etc.

On peut recenser au tableau les propositions des élèves.



« Avec Scratch, on va pouvoir faire toutes ces actions, et bien plus encore. C'est ce que nous allons découvrir maintenant. »



TEMPS 1.2

L'INTERFACE
DE SCRATCHEN COLLECTIF, EN
GROUPES DE 2-3 ÉLÈVES

20 minutes



« Pour ouvrir l'application Scratch sur votre tablette, vous devez cliquer sur cette icône. »

On montre à l'affichage numérique l'icône de l'application telle qu'elle est présentée sur l'appareil.



Icône de
l'application
Scratch



APPLICATION OU VERSION EN LIGNE

Scratch est disponible sous forme d'application mais il peut s'avérer difficile de l'installer sur certains appareils (non disponible sur certains magasins d'applications et dans quelques pays). Dans ce cas, on peut à tout moment utiliser la version en ligne, à partir d'un navigateur Internet (qui nécessite donc d'être connecté à Internet) à l'adresse suivante : [78-S2-03](#).

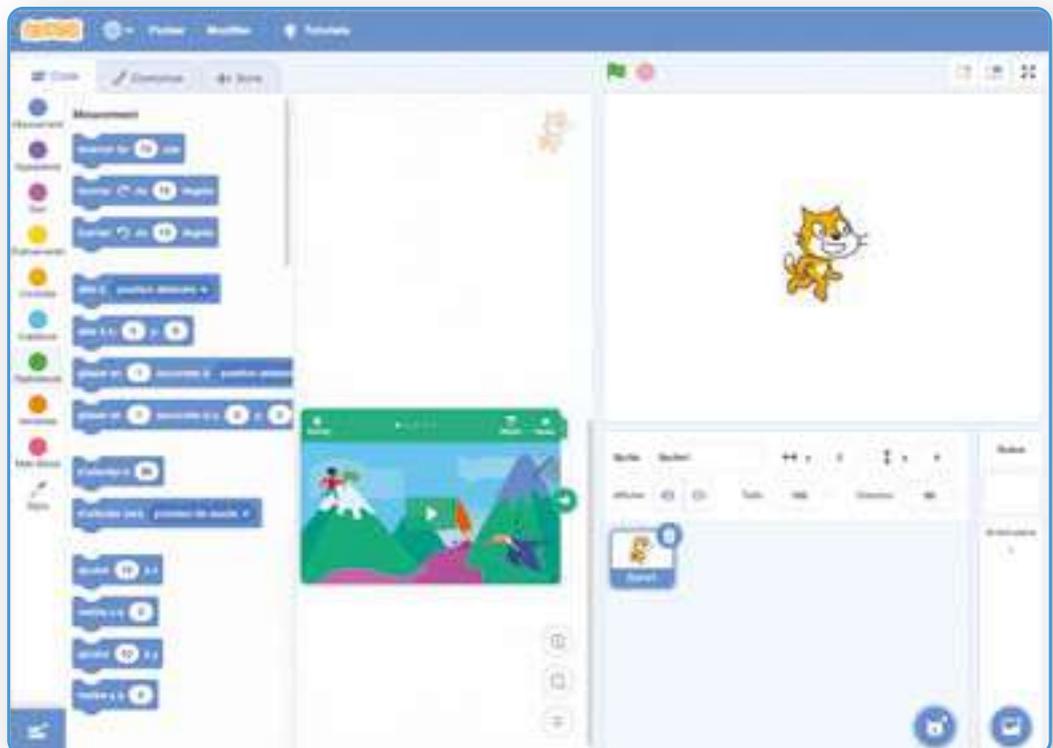
Il est possible de placer un raccourci vers cette URL sur l'écran d'accueil de la tablette.



« Lorsque l'on ouvre l'application Scratch, voici ce que l'on obtient à l'écran. »

On ouvre Scratch et on projette l'interface de l'application au tableau comme ci-dessous.

Interface de
Scratch





« Je vais vous laisser explorer librement et vous allez essayer de voir à quoi correspondent les différents éléments que vous voyez à l'écran. »

On organise des petits groupes de 2-3 élèves, en fonction du matériel disponible. On les aide pour accéder à l'application Scratch et ils peuvent démarrer l'activité. On peut aider certains groupes en leur demandant d'appuyer sur telle ou telle icône ou de déplacer certains éléments (blocs, lutin dans la scène, etc.) pour voir ce qui se passe.



« Nous allons maintenant voir ensemble ce que vous avez pu découvrir. »

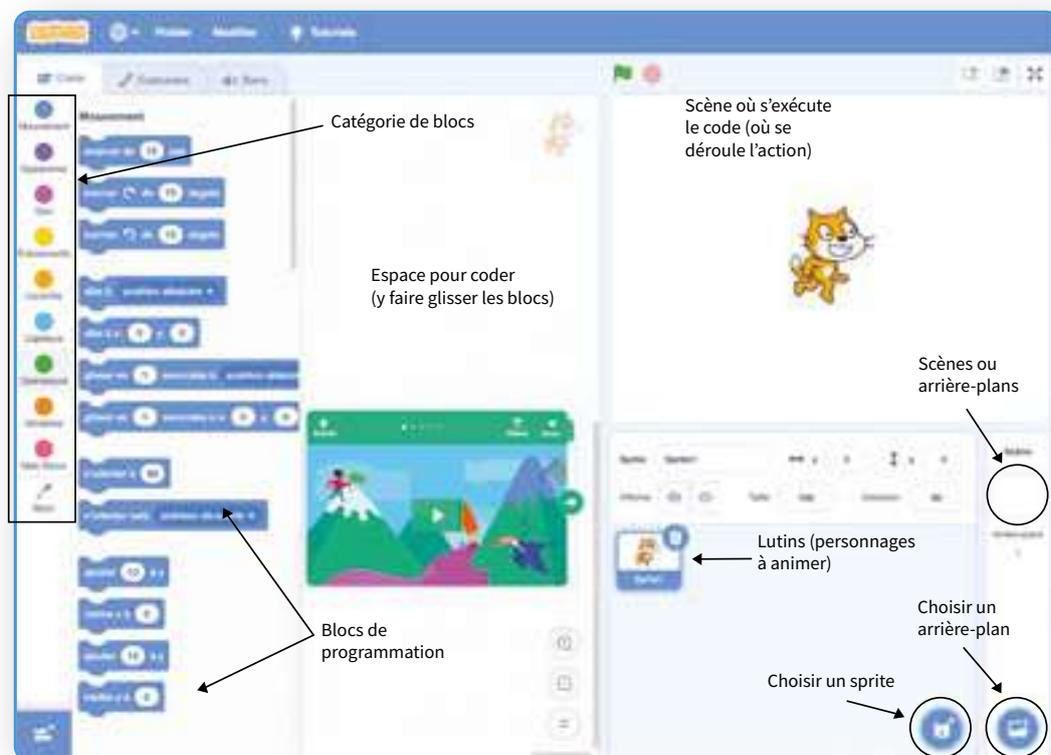
On procède après cette première exploration à une mise en commun. Pour ce faire, on peut :

- projeter l'interface de Scratch et rester sur une mise en commun orale pour demander aux élèves à quoi correspondent les différents éléments de l'interface ;
- s'appuyer sur une présentation interactive au TBI. Les élèves pourront ainsi déplacer des étiquettes et venir les placer au bon endroit, ou bien annoter directement l'image. La production collective ainsi obtenue peut être exportée au format pdf, imprimée, distribuée aux élèves pour constituer une première trace écrite ;
- conjuguer les deux propositions.

Pour mener à bien cette mise en commun, vous pouvez retrouver une présentation interactive au format « iwab », à utiliser avec les logiciels OpenBoard ou OpenSankore : [78-S2-04](#).

Il y a également à disposition la [Fiche 1](#), imprimable qui peut servir de trace écrite pour les élèves.

Présentation interactive avec interface de Scratch et étiquettes à déplacer



On veillera à ce que les élèves aient bien vu et compris comment insérer de nouveaux lutins et de nouvelles scènes en cliquant sur les boutons adéquats.

Penser à leur rappeler de sauvegarder les fichiers Scratch en cours de programmation (Fichier, Sauvegarder sur votre ordinateur).



Boutons « choisir un lutin » et « choisir un arrière-plan »



LUTIN VS SPRITE

Les objets à programmer dans Scratch s'appellent des Sprites, ce qui veut dire lutin en anglais. Nous pourrons, pour la suite de ce scénario, employer indifféremment l'un ou l'autre de ces termes.



TEMPS 1.3

CATÉGORIES
DE BLOCS

EN COLLECTIF, EN
GROUPES DE 2-3 ÉLÈVES

5 minutes



« Maintenant que nous avons vu à quoi ressemble l'application Scratch, nous allons nous intéresser aux différents blocs qui permettent de programmer. Vous avez remarqué qu'ils sont de différentes couleurs. Regardons les quatre premières catégories : mouvement, apparence, son et événements. »

On projette l'interface de Scratch et montre les quatre premières catégories avec les blocs correspondants. Il procède ensuite à une démonstration de l'utilisation de ces blocs en les faisant glisser dans la zone de programmation.



« Nous allons donc programmer le lutin avec ces catégories de blocs. Pour commencer, il nous faut un événement, c'est-à-dire que l'on décide quand le programme va démarrer. »

On fait glisser le bloc « Quand drapeau vert est cliqué ».



« Ensuite on va lui dire de faire un mouvement. »

On fait glisser le bloc « avancer de 10 pas » et on vient l'emboîter sous le premier bloc.



« On va ensuite lui dire de faire "Miaou". »

On fait glisser le bloc « jouer le son Miaou » et on vient l'emboîter sous le deuxième bloc.



« Pour finir il va changer d'apparence et on va lui demander de dire bonjour. »

On fait glisser le bloc « basculer sur le costume » et le bloc « dire Bonjour ! » et on vient les emboîter comme précédemment. C'est l'occasion de montrer l'onglet « Costumes » aux élèves et de leur faire remarquer que certains lutins peuvent changer d'apparence. On fera également observer que certains blocs sont paramétrables c'est-à-dire que l'on peut modifier leurs valeurs (« avancer de X pas » par exemple).

Premier programme



TEMPS 1.4

PETITS PROGRAMMES
DE DÉPLACEMENTS

EN GROUPES DE 2-3
ÉLÈVES

15 minutes

Suite à cette démonstration, on demande aux élèves de programmer à leur tour les déplacements de lutins.



« Vous allez essayer de déplacer un ou plusieurs lutins. Vous pouvez choisir celui que vous voulez dans la bibliothèque de lutins (bouton “ajouter un lutin”). »

On peut suggérer aux élèves de tester différents types de déplacements : de gauche à droite, de droite à gauche, de haut en bas et de bas en haut, aller et retour, en diagonal, faire le tour de la scène, etc.

Dans cette phase, on les laisse explorer librement les possibilités qui leur sont offertes. La séance suivante sera l'occasion de préciser les subtilités de Scratch dans les déplacements de personnages (répétitions, coordonnées, orientation, angles, etc.). Les élèves risquent en effet de rencontrer plusieurs problèmes :

- comment déplacer un lutin de droite à gauche (apparition de nombres négatifs) ?
- comment déplacer un lutin verticalement ?
- comment orienter un lutin différemment pour qu'il regarde dans une autre direction ?
- comment raccourcir un programme ?

Les obstacles que rencontrent les élèves peuvent être relevés sans toutefois y apporter de réponses immédiates. La recherche et le processus essais/erreurs font partie de l'apprentissage.

Séance 2 - Se déplacer dans Scratch !

	RÉSUMÉ	Les élèves découvrent les spécificités du déplacement dans Scratch.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 2 : proposition de trace écrite • Fiche 2.1 : proposition de trace écrite (suite) • Affichage numérique • Adaptateur VGA ou HDMI (tablette vers affichage numérique) • Tablette avec Scratch installé (par groupes) • Tablette pour projeter avec l'application Scratch installée
	DURÉE	45 minutes

Il est préférable de procéder à la vérification du matériel et à sa mise en place dans la classe avant de démarrer la séance (les tablettes doivent être chargées et connectées à Internet si besoin).

Cette séance fera l'objet d'une trace écrite (voir [Fiches 2 et 2.1](#)) qui sera agrémentée au fur et à mesure des activités proposées.



TEMPS 2.1

PRÉSENTATION

EN COLLECTIF

5 minutes



« La dernière fois, nous avons vu une application de programmation. Qui peut me rappeler comment elle s'appelle et ce qu'elle permet de faire ? »

Cette question introductive permet de faire le lien avec la séance précédente et de faire un rappel du connu.

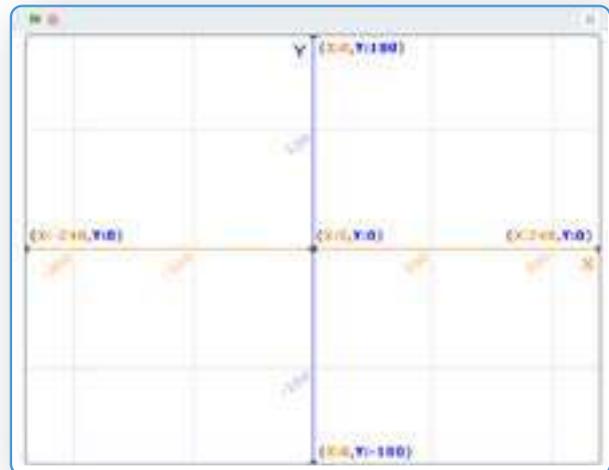


« Aujourd'hui, nous allons utiliser Scratch pour déplacer un ou des lutins. C'est ce que vous avez essayé de faire à la fin de la dernière séance et vous avez pu vous confronter à quelques difficultés que nous allons essayer de lever aujourd'hui. »

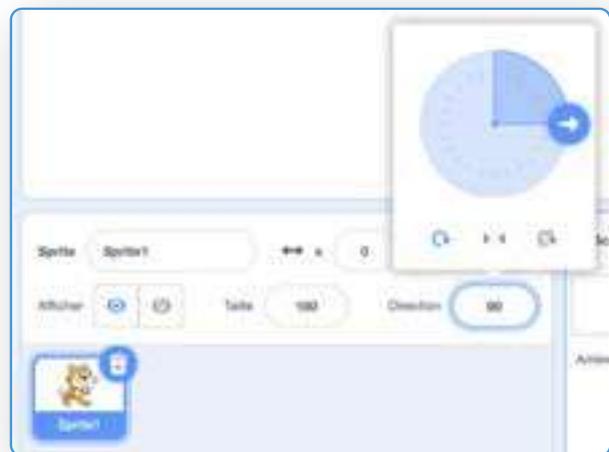
DÉPLACEMENTS DANS SCRATCH

Voici quelques informations pour comprendre l'environnement de Scratch.

1. La scène au sein de laquelle les lutins évoluent est divisée selon un système d'axes, horizontal (x) et vertical (y). On peut d'ailleurs avoir cette représentation de la scène en choisissant l'arrière-plan Xy-grid dans la bibliothèque d'arrière-plans.
2. Un lutin placé sur cette scène a une direction par défaut de 90° ce qui veut dire que le bloc « avancer de 10 pas » fera déplacer le lutin de 10 pas de gauche à droite.
3. Il n'y a pas de bloc « reculer de 10 pas », ce qui veut dire que si l'on veut que le lutin se déplace de droite à gauche, il faut attribuer une valeur négative à la variable « X pas ». Si l'on veut garder une valeur positive, il faudra changer la direction du lutin à -90° mais cela le mettra à l'envers. On peut changer la direction du lutin à -90° sans que le lutin soit mis à l'envers si on passe en mode « Gauche/Droite » (icône du milieu avec les deux triangles) au lieu de « Tout autour » (rotation).
4. Une autre solution pour déplacer un lutin est d'utiliser le bloc « ajouter une valeur à x » pour un déplacement horizontal, ou le bloc « ajouter une valeur à y » pour un déplacement vertical.



Représentation des axes x et y dans Scratch



Orientation du lutin



Valeur négative pour faire avancer le lutin de droite à gauche en gardant une direction à 90°

Toutes ces considérations étant difficiles à appréhender, nous choisissons de simplifier le discours à tenir aux élèves :



« Pour déplacer un lutin de gauche à droite, on utilise le bloc « avancer de » ou « ajouter une valeur à x » en précisant un nombre positif (« en + »). Pour le déplacer de droite à gauche, on utilise le même bloc « avancer de » ou « ajouter une valeur à x » en précisant un nombre négatif (« en - »).

Pour déplacer un lutin de bas en haut, on utilise seulement le bloc « ajouter une valeur à y » en précisant un nombre positif (« en + »). Pour le déplacer de haut en bas, on utilise ce même bloc en précisant un nombre négatif (« en - »). »



TEMPS 2.2

DÉPLACER UN LUTIN
DE DROITE À GAUCHEEN GROUPES DE 2-3
ÉLÈVES, EN COLLECTIF

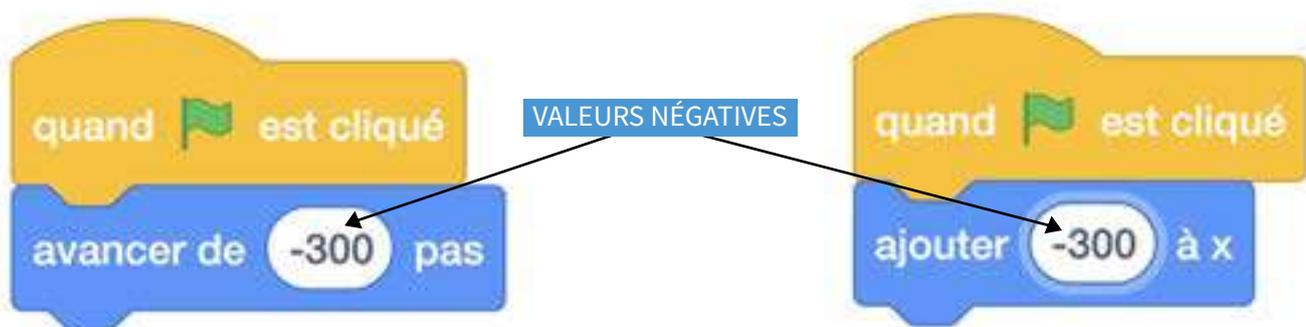
10 minutes



« Vous devez placer un lutin sur la droite de la scène et il doit se déplacer vers la gauche. »

Durant cette phase, on laisse les élèves explorer les différents blocs et tester les solutions qu'ils proposent. Lorsqu'un groupe trouve la marche à suivre, on les invite à la partager au reste de la classe.

Si au bout d'une dizaine de minutes, aucun groupe n'a trouvé de solution, on leur présente les deux solutions possibles à l'aide de l'affichage numérique. On effectue les deux programmes ci-dessous devant les élèves.



Programmes pour déplacer un lutin de droite à gauche

La trace écrite proposée aux élèves [Fiche 2](#) reprend les programmes pour les déplacements de gauche à droite et de droite à gauche.



COMPRENDRE LES DÉPLACEMENTS DANS SCRATCH À L'AIDE DES MATHÉMATIQUES

Le déplacement de la droite vers la gauche (ou du haut vers le bas) est l'occasion d'aborder les nombres relatifs (sans préciser le terme) qui sont nécessaires dans l'utilisation de Scratch. On peut éventuellement se référer à l'analogie avec les températures et le thermomètre (où les nombres négatifs se trouvent en bas). Ils peuvent donc être évoqués comme étant nécessaires pour réaliser le mouvement inverse à celui observé lorsqu'on utilise un nombre positif.



TEMPS 2.3

DÉPLACER UN LUTIN
DE DROITE À GAUCHEEN GROUPES DE 2-3
ÉLÈVES, EN COLLECTIF

10 minutes



« Vous devez déplacer un lutin verticalement, de haut en bas et de bas en haut. »

Durant cette phase, on laisse les élèves explorer les différents blocs et tester les solutions qu'ils proposent. Lorsqu'un groupe trouve la marche à suivre, on les invite à la partager au reste de la classe.

Si au bout d'une dizaine de minutes, aucun groupe n'a trouvé de solution, on leur présente une solution possible à l'aide de l'affichage numérique. On effectue les deux programmes ci-dessous devant les élèves.



Programmes pour déplacer un lutin verticalement

La trace écrite proposée aux élèves (Fiche 2) reprend ces programmes pour les déplacements verticaux.



TEMPS 2.4

ORIENTER UN
LUTIN DANS UNE
AUTRE DIRECTIONEN GROUPES DE 2-3
ÉLÈVES, EN COLLECTIF

10 minutes



« Vous devez orienter le lutin pour qu'il regarde dans la direction inverse.
Pour cela, vous devez chercher dans l'onglet "Costumes". »

Durant cette phase, on laisse les élèves explorer l'onglet en question et tester les solutions qu'ils proposent. Lorsqu'un groupe trouve la marche à suivre, on les invite à la partager au reste de la classe.

Si au bout de quelques minutes, aucun groupe n'a trouvé de solution, on leur présente la démarche à l'aide de l'affichage numérique. On effectue la modification « orienter différemment un lutin » de la Fiche 2.1.

La trace écrite proposée aux élèves (Fiche 2.1) reprend cette démarche.



TEMPS 2.5

RACCOURCIR UN PROGRAMME

EN GROUPES DE 2-3
ÉLÈVES, EN COLLECTIF

10 minutes



« Je vous montre un programme sur ma tablette, à votre avis, que va faire le lutin ? »

On affiche le programme ci-dessous et les élèves expriment leurs hypothèses. Elles sont ensuite vérifiées en exécutant le programme devant eux.



Programme pour déplacer un lutin en diagonale



« Vous allez reproduire ce programme sur vos tablettes, en petits groupes. Vous avez sûrement remarqué qu'il y a beaucoup d'instructions. Vous devez trouver une solution pour que le lutin fasse la même chose avec un programme plus court. »

Durant cette phase, on laisse les élèves explorer et tester les solutions qu'ils proposent. Lorsqu'un groupe trouve la marche à suivre, on les invite à la partager au reste de la classe.

Si au bout de 7-8 minutes, aucun groupe n'a trouvé de solution, on leur présente le bloc « répéter X fois » à l'aide de l'affichage numérique. On effectue le programme ci-dessous devant les élèves.



Programme plus court pour déplacer un lutin en diagonale

La trace écrite proposée aux élèves (Fiche 2.1) reprend cette démarche et on précise aux élèves que l'on appelle cette répétition une **boucle**.

Séance 3 - Défis !

	RÉSUMÉ	Les élèves s'approprient Scratch en réalisant des défis successifs.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 3 : démarche pour dessiner avec un crayon • Fiche 3.1 : démarche pour dessiner avec un crayon (suite) • Fiche 3.2 : démarche pour dessiner avec un crayon (fin) • Fiche 4 : exemples de programmes pour les défis dessins • Fiches 8-8.3 : bilan • Affichage numérique • Adaptateur VGA ou HDMI (tablette vers affichage numérique) • Tablette avec Scratch installé (par groupes) • Tablette pour projeter avec l'application Scratch installée
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 3.1

POUR DESSINER

EN COLLECTIF, EN
GROUPES DE 2-3 ÉLÈVES

5 minutes



« Vous allez réaliser aujourd'hui des programmes pour dessiner. Pour cela nous allons ajouter une catégorie de blocs. »

Avec l'affichage numérique, on montre aux élèves comment ajouter l'extension « stylo » pour ajouter de nouveaux blocs, comment ajouter un lutin « crayon » et comment modifier son costume pour qu'il dessine avec la pointe.

Vous trouverez en annexe les [Fiches 3, 3.1 et 3.2](#) expliquant la démarche, elles peuvent être distribuées aux élèves pour qu'ils puissent la mettre en œuvre sur leurs tablettes, après démonstration à l'ensemble de la classe.



TEMPS 3.2

DÉFIS DESSINS

EN GROUPES DE 2-3
ÉLÈVES

20 minutes



« Je vais maintenant vous proposer des défis. Sur la scène, vous allez essayer de tracer un certain nombre d'objets. Voici les défis à réaliser. »

Les défis sont affichés au tableau. Chaque groupe avance à son rythme :

- choisir le crayon comme lutin et dessiner un carré ;
- choisir le crayon comme lutin et dessiner un rectangle ;
- choisir le crayon comme lutin et dessiner un escalier ;
- choisir le crayon comme lutin et dessiner un cercle.

Pour aider les élèves, on s'appuie sur les exemples de programmes [78-S2-15](#) proposés sur la

[Fiche 4](#).



COMPRENDRE LES DÉPLACEMENTS DANS SCRATCH À L'AIDE DES MATHÉMATIQUES

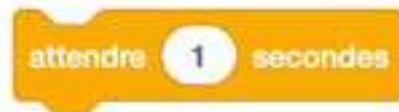
Ces tracés peuvent venir prendre appui sur les propriétés géométriques des figures. Par exemple, la propriété du carré « quatre côtés de longueur égale » peut être convoquée pour utiliser une boucle et répéter quatre fois la même instruction. On aura également besoin de savoir que les rectangles, et donc les carrés, possèdent quatre angles droits pour orienter le stylo à 90°. De même, la réalisation du cercle peut faire appel à la mesure d'angle dont on se sert pour faire tourner le crayon d'un degré 360 fois.

Enfin, le placement du crayon, pour qu'il puisse avoir la place de dessiner, sollicite les notions mathématiques de coordonnées (x et y, abscisses et ordonnées). On y retrouve l'utilisation des nombres relatifs.



PROGRAMMER LE DÉPLACEMENT DU LUTIN

Quand on déplace un lutin avec le bloc « avancer de X pas » ou « ajouter une valeur à x », le lutin se déplace instantanément. Pour rendre le déplacement du lutin visible, on peut utiliser le bloc « glisser en X secondes à ... » ou bien marquer des pauses entre les différentes étapes de dessin avec le bloc de contrôle « attendre X secondes ». Cette dernière solution est utilisée dans les exemples de programmes de la Fiche 4.



Blocs « glisser en X secondes à ... » et « attendre X secondes »



TEMPS 3.3

DÉFIS
ARRIÈRE-PLANS

EN GROUPES DE 2-3
ÉLÈVES

10 minutes



« Vous allez maintenant écrire un programme pour que l'on puisse naviguer entre plusieurs scènes. On doit pouvoir, avec une commande, passer d'une scène à une autre. »

Dans un premier temps, les élèves vont devoir choisir différents arrière-plans parmi ceux proposés par l'application. Ci-dessous, un exemple de scènes de paysages urbains.



Exemples d'arrière-plans urbains

Le choix des types de scène et de leur nombre est laissé à la libre appréciation des élèves. On peut également demander aux élèves de cacher ou de montrer le personnage.



Afficher-masquer

Les élèves peuvent arriver à l'écriture d'un programme de type :



Arrière-plan suivant

On peut également ajouter une contrainte en demandant aux élèves d'écrire les instructions pour que l'on puisse aller directement au paysage de son choix. Sur des tablettes sans clavier physique, les événements déclenchant sont limités (on ne peut pas utiliser le bloc « quand la touche X est pressée »). On peut alors s'appuyer sur des lutins présents dans la scène qui déclenchent le passage d'un arrière-plan à un autre quand on clique dessus.



Pour changer d'arrière-plan

En fonction du niveau des élèves, il est possible de complexifier ce défi, en voulant, par exemple, depuis une page d'accueil, afficher les différents arrière-plans possibles. On peut aussi leur demander d'inclure une possibilité de revenir à la page d'accueil depuis n'importe quelle scène choisie.



TEMPS 3.4

BILAN

EN INDIVIDUEL

10 minutes

Les [Fiches 8, 8.1, 8.2 et 8.3](#) sont un bilan que vous pouvez réaliser à la suite de cette séance ou plus tard. Cette évaluation fait le point sur les principales caractéristiques de Scratch qui ont été abordées lors des trois premières séances de ce scénario.

Les fiches correspondantes peuvent s'ajouter aux fiches de travail des séances précédentes et constituent les traces écrites de l'ensemble de la séquence.

Séance 4 - Ce n'est pas moi qui l'ai fait, mais je peux le modifier (optionnelle)

	RÉSUMÉ	Les élèves explorent des programmes déjà créés pour les modifier.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 5 : exemple de programme « Smiley » • Fiche 6 : instructions pour le programme « Étoiles de mer » • Fiche 6.1 : instructions pour le programme « Étoiles de mer » (suite) • Fiche 7 : démarche pour concevoir le programme « Changer de route » • Affichage numérique • Adaptateur VGA ou HDMI (tablette vers affichage numérique) • Tablette avec Scratch installé (par groupes) • Tablette pour projeter avec l'application Scratch installée
	DURÉE	45 minutes

Il est préférable de procéder à la vérification du matériel et à son déploiement dans la classe avant de démarrer la séance (les tablettes doivent être chargées et connectées à Internet si besoin).

Cette séance est optionnelle, c'est-à-dire que les séances précédentes sont suffisantes pour s'approprier les bases de Scratch. Si vous souhaitez aller plus loin, vous pouvez mener cette quatrième séance.

Les élèves doivent modifier des programmes déjà existants. **Il est donc nécessaire que l'enseignante ou l'enseignant les « fabrique », les enregistre et les mette à disposition des élèves. En annexe (Fiches 5, 6, 6.1, 7), se trouvent des exemples de programmes à implémenter en Scratch.**



TEMPS 4.1

SMILEY

EN GROUPES DE 2-3 ÉLÈVES

15 minutes

Le programme est sur la [Fiche 5](#). Il est divisé en quatre suites d'instructions permettant de repérer plus facilement la partie à modifier (celle de la bouche). Les élèves l'exécutent pour en observer le résultat et ils doivent ensuite chercher les éléments à modifier.

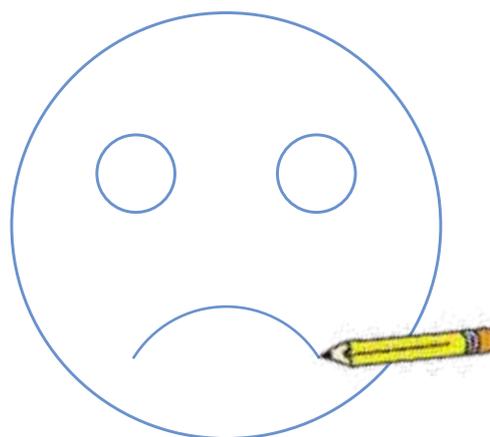


« Vous allez ouvrir, sur votre tablette, le programme qui s'appelle "Smiley", et vous allez exécuter ce programme. Que se passe-t-il ? Regardez comment est conçu ce programme. »

On demande aux élèves de décrire le résultat de l'exécution du programme, à savoir le dessin d'un smiley triste. On les questionne également sur la manière dont le programme est écrit afin d'en comprendre la logique.



« Vous allez devoir modifier ce programme pour obtenir un smiley qui sourit. »



Smiley triste

Dans la suite d'instructions qui concerne la bouche, les éléments à modifier sont l'orientation du crayon, pour que celui-ci ne parte pas vers le haut mais vers le bas (« s'orienter à 150° ») ainsi que le sens de rotation qui va être antihoraire (« tourner de -1° »). Les élèves peuvent arriver à ce résultat en explorant, en testant plusieurs valeurs et en observant à chaque fois les modifications apportées dans le dessin. Pour éviter de redessiner tout le smiley à chaque fois, indiquer aux élèves qu'ils peuvent exécuter seulement la suite d'instructions pour la bouche en cliquant sur son titre « quand je reçois (bouche) ».



TEMPS 4.2

RAMASSER LES
ÉTOILES DE MEREN GROUPES DE 2-3
ÉLÈVES, EN COLLECTIF

15 minutes

Les [Fiches 6 et 6.1](#) représentent les différentes instructions pour concevoir le programme à mettre à disposition des élèves. Sa création par l'enseignante ou l'enseignant nécessite de choisir un arrière-plan (plage), d'insérer des personnages et d'en modifier les costumes.



« De la même manière que pour le smiley, vous allez ouvrir le programme qui s'appelle "Étoiles de mer". Vous regardez l'écriture du programme, vous l'exécutez et vous observez ce qui se passe. »

Les élèves peuvent verbaliser le fait que le garçon ramasse les étoiles de mer présentes sur la plage mais en oublie une.



« Vous devez donc modifier le programme pour faire en sorte que toutes les étoiles de mer soient ramassées. »

Dans la suite d'instructions qui concerne le personnage, il manque un déplacement vers la dernière étoile de mer et l'envoi d'un message (message 5) pour que celle-ci disparaisse. On peut ajouter facilement cette suite d'instructions en dupliquant la dernière partie et en modifiant les coordonnées de la dernière étoile ainsi que le numéro du message.



Le garçon sur la plage

Instructions pour ramasser la 1^{re} étoile

Instructions pour ramasser la 2^e étoile

Instructions pour ramasser la 3^e étoile

Instructions pour ramasser la 4^e étoile

Programme à modifier

NOTION DE SOUS-PROGRAMME (AVANCÉ) :

On peut profiter de ce temps pour expliquer aux élèves la notion de sous-programme dans Scratch, ceux-ci

étant créés par la commande

Créer un bloc

présente dans la catégorie **Mes Blocs**.

Par exemple, si l'on crée un nouveau bloc

sousprog

et que lors de sa création on dit quelles sont ses

instructions en les mettant sous un chapeau

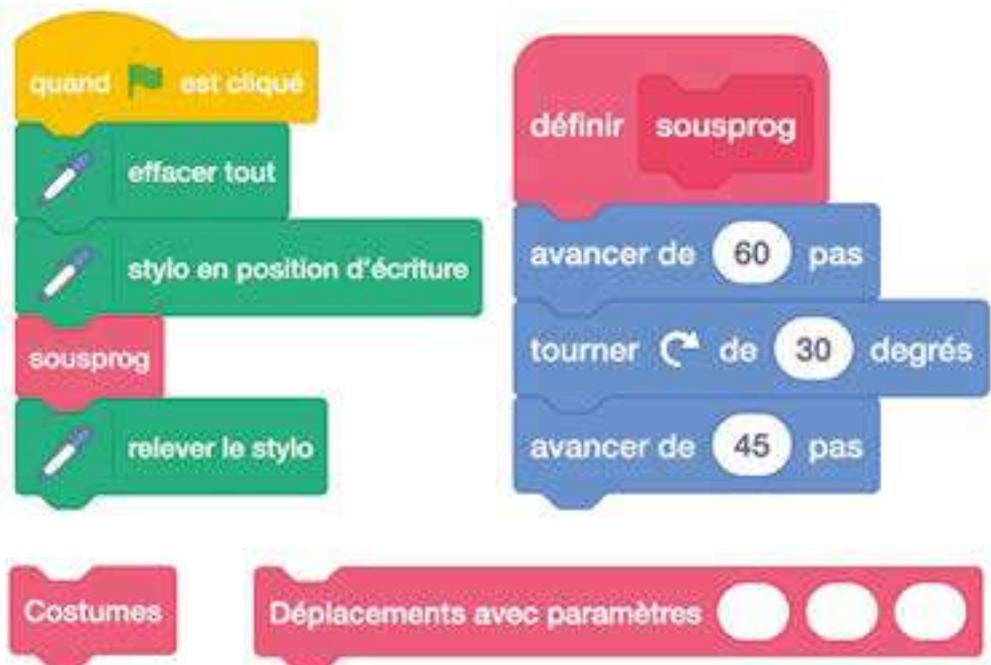
définir sousprog

alors on peut ensuite utiliser

sousprog

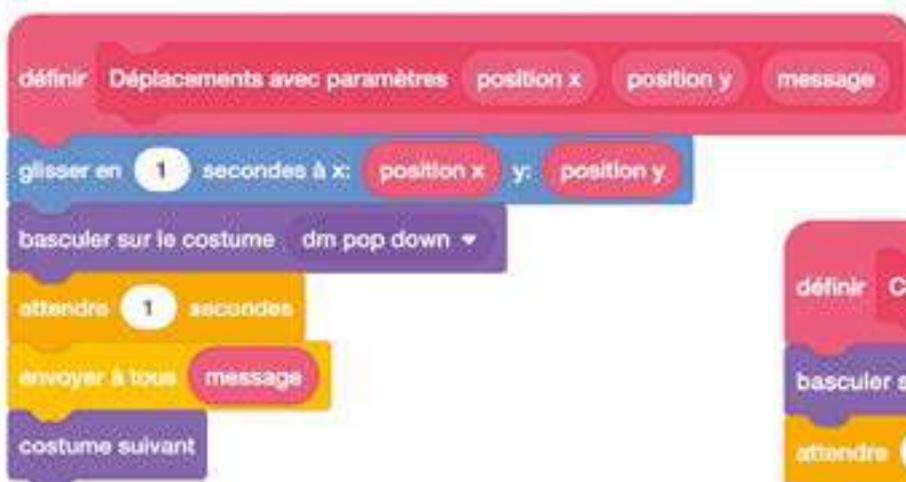
où l'on veut.

Exemple d'utilisation



En reprenant le programme « Étoiles de mer », nous pouvons créer deux blocs :

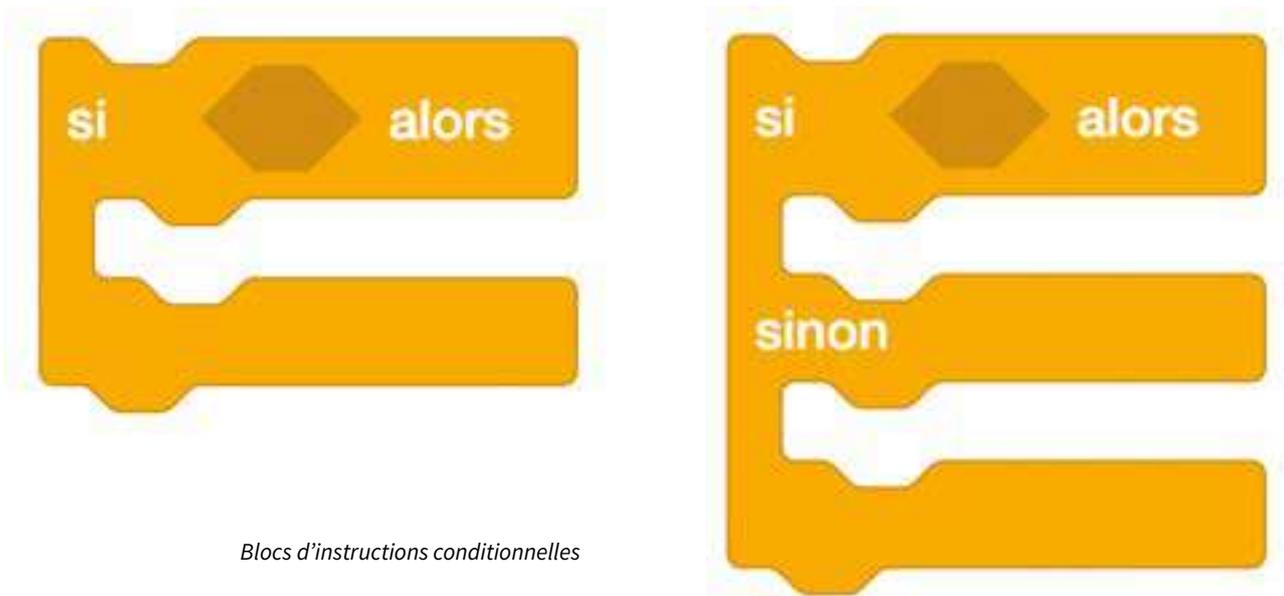
- l'un sans paramètre ;
- l'autre qui transmet des paramètres.



REMARQUE SUR LE TYPE DE PROGRAMMATION UTILISÉ (AVANCÉ) :

- programmation séquentielle : déroulement des instructions du programme les unes à la suite des autres ;
- programmation événementielle : à l'inverse de la programmation séquentielle, des événements extérieurs viennent déterminer ou modifier la séquence d'instructions en cours.

En programmation séquentielle, on peut cependant traiter des conditions pour effectuer des actions avec les blocs suivants :



Blocs d'instructions conditionnelles



TEMPS 4.3

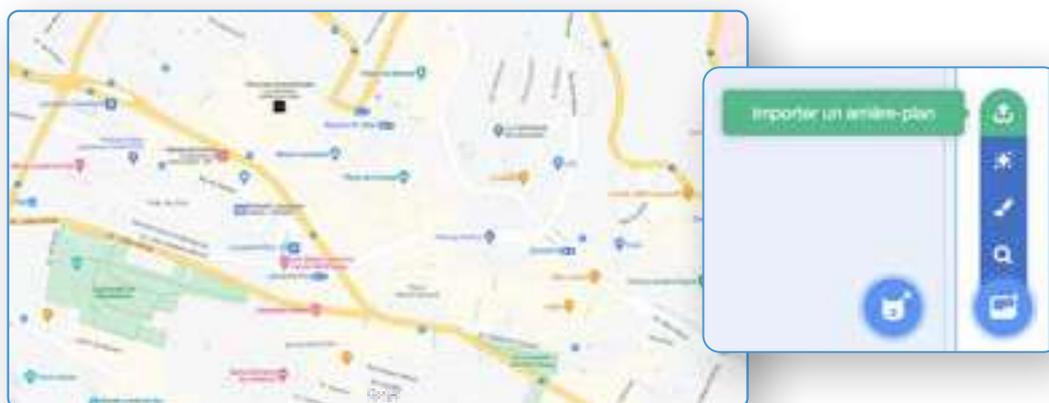
CHANGER DE ROUTE

EN GROUPES DE 2-3
ÉLÈVES

15 minutes

Voici les instructions pour concevoir le programme à présenter aux élèves.

Trouver sur Internet une image de plan de ville (ou photo de type Google Maps) et l'enregistrer sur l'ordinateur ou la tablette. Ci-dessous un exemple avec un plan simplifié de la ville de Lausanne. Si l'on veut que cette image remplisse toute la scène, il faut que cette dernière ait une définition de 480 x 360 pixels, ou un multiple de ces dimensions (960 X 720, 1 440 X 1080, etc.). On importe ensuite cette image dans Scratch grâce au bouton « Importer un arrière-plan ».



Projeter la [Fiche 7](#).



« Vous ouvrez maintenant le programme qui s'appelle « Plan Lausanne ». Soyez attentifs à l'écriture du programme, vous l'exécutez et vous observez ce qui se passe. »

Les élèves peuvent verbaliser le fait que Scratch-chat (le lutin par défaut) se déplace dans Lausanne, part de la place Saint-François pour aller à la place de la Riponne, en passant par la place de la Palud.



« Vous allez modifier le programme pour qu'il passe cette fois-ci par la rue du Grand-Pont, la place Bel Air et la place Saint-Laurent. »



CHOIX DES SUPPORTS

Les exemples ci-dessus sont donnés à titre indicatif. L'enseignant peut choisir une image ou un plan adapté au contexte local et/ou modifier les trajets présentés.

RESSOURCES ET LIENS :

Informatique créative [78-S2-11](#) est la traduction en français du guide Creative Computing (link is external) de l'Université de Harvard. La traduction de ce document a été réalisée par Inria (link is external), Institut de recherche Français de sciences et technologies numériques.

Toutes les commandes Scratch : [78-S2-12](#)

Ressource CANOPÉ, « De la logique au code avec Scratch Junior » : [78-S2-13](#)

La palette des blocs Scratch : [78-S2-14](#)

Légènder l'interface



The image shows the Scratch interface with several key areas highlighted by arrows and text labels:

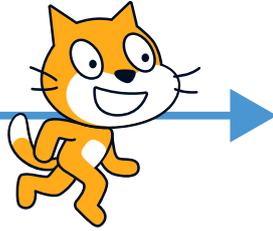
- Scène où s'exécute le code (où se déroule l'action):** Points to the central stage area where the cat sprite is currently positioned.
- Scènes ou arrière-plans:** Points to the 'Scènes' button in the top right corner.
- Choisir un arrière-plan:** Points to the 'Arrière-plans' button in the top right corner.
- Choisir un sprite:** Points to the 'Sprites' button in the top right corner.
- Lutins (personnages à animer):** Points to the 'Sprites' panel on the right side of the interface.
- Espace pour coder (y faire glisser les blocs):** Points to the large central workspace where code blocks are assembled.
- Blocs de programmation:** Points to the 'Mouvement' category in the left sidebar, which contains various code blocks like 'se déplacer de 10 pixels', 'tourner de 15 degrés', etc.
- Catégorie de blocs:** Points to the 'Mouvement' category icon in the left sidebar.



Proposition de trace écrite

DÉPLACEMENTS HORIZONTAUX

POUR ALLER DE GAUCHE À DROITE



```

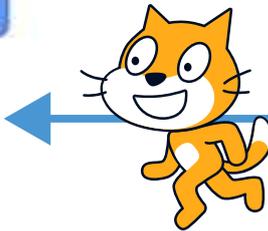
quand [drapeau] est cliqué
  avancer de 300 pas
  
```

NOMBRES POSITIFS

```

quand [drapeau] est cliqué
  ajouter 300 à x
  
```

POUR ALLER DE DROITE À GAUCHE



```

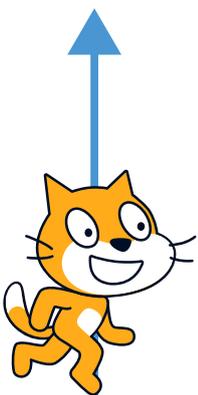
quand [drapeau] est cliqué
  avancer de -300 pas
  
```

NOMBRES NÉGATIFS

```

quand [drapeau] est cliqué
  ajouter -300 à x
  
```

DÉPLACEMENTS VERTICAUX



POUR ALLER DE
BAS EN HAUT

nombres positifs

```

quand [drapeau] est cliqué
  ajouter 300 à y
  
```

nombres négatifs

```

quand [drapeau] est cliqué
  ajouter -300 à y
  
```

POUR ALLER DE
HAUT EN BAS

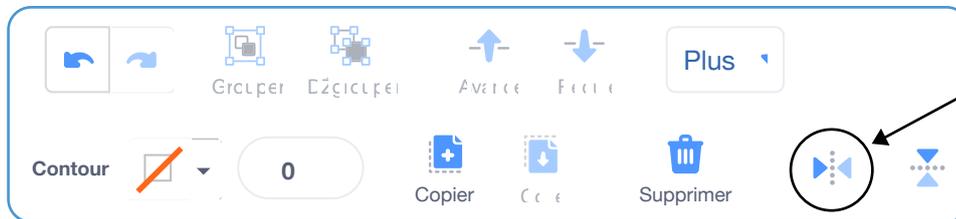
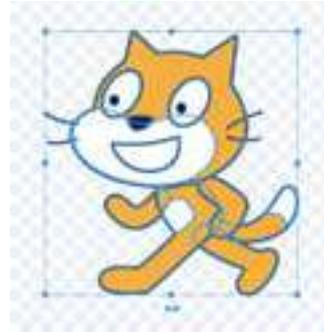


Proposition de trace écrite (suite)



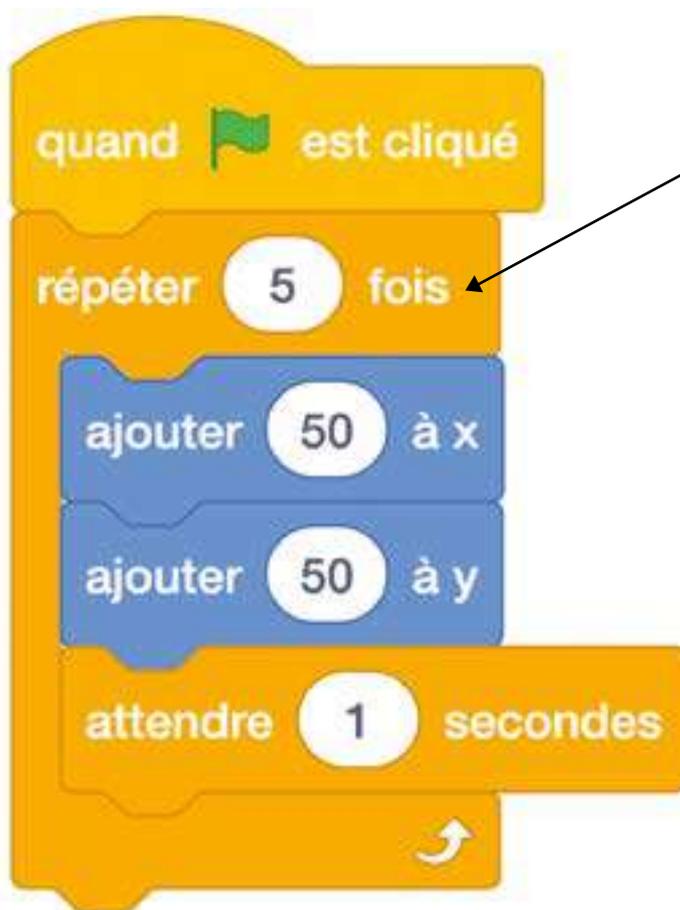
ORIENTER DIFFÉREMMENT UN LUTIN

Sélectionner l'ensemble du lutin



Cliquer sur
« Retourner
horizontalement ».

RACCOURCIR UN PROGRAMME

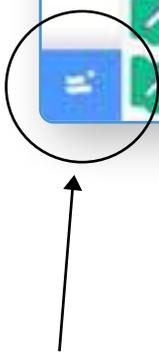


Si des instructions se répètent, je peux utiliser le bloc « répéter X fois » pour raccourcir le programme. On appelle cela une boucle.

Démarche pour dessiner avec un crayon



POUR AFFICHER LES BLOCS « STYLO »



1 Cliquer ici pour ajouter des catégories de blocs.



2 Puis choisir la catégorie « Stylo ».



3 De nouveaux blocs apparaissent.

Démarche pour dessiner avec un crayon (suite)



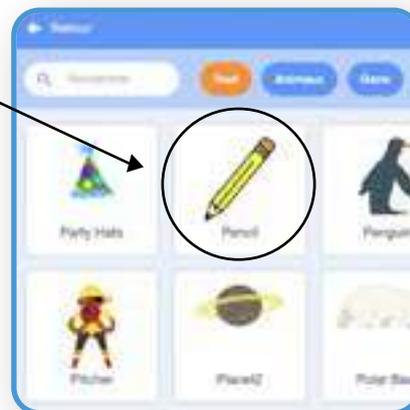
POUR CHOISIR LE LUTIN « CRAYON » (PENCIL)



1 Pour afficher le stylo, cliquer sur « choisir un sprite ».

Faire défiler tous les lutins pour trouver le stylo, ou taper « Pencil » dans la barre de recherche.

2



3

Pour supprimer le chat, cliquer dessus puis sur la corbeille qui apparaît en haut à droite du lutin.



Démarche pour dessiner avec un crayon (fin)



POUR CENTRER LA MINE DU CRAYON

- 1 Cliquer sur l'onglet « Costumes ».
- 2 Cliquer sur l'outil « Flèche ».
- 3 Avec l'outil, sélectionner tout le crayon en faisant glisser la flèche.
- 4 On peut ensuite déplacer le crayon pour que la mine corresponde au point de visée.
- 5 On peut aussi diminuer sa taille avec les poignées du cadre.

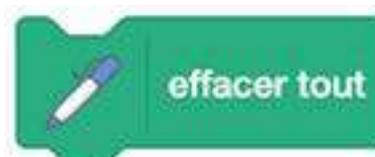
POUR ÉCRIRE OU DESSINER

Pour écrire ou dessiner, il faut placer le bloc « Stylo en position d'écriture ».

Chaque déplacement du lutin laissera ainsi une trace sur la scène.

Si on veut déplacer le lutin sans qu'il laisse de trace, il faut placer l'instruction « relever le stylo ».

Si l'on veut effacer toutes les traces, il faut placer le bloc « effacer tout ».





Exemples de programmes pour les défis dessins

DÉFI DESSINS 4:
EXEMPLE POUR
UN CERCLE

```

    quand cliqué
    effacer tout
    aller à x: 0 y: 120
    stylo en position d'écriture
    répéter 360 fois
    avancer de 1 pas
    tourner de 1 degrés
    relever le stylo
  
```

DÉFI DESSINS 3:
EXEMPLE POUR
UN ESCALIER

```

    quand cliqué
    effacer tout
    aller à x: -211 y: -127
    stylo en position d'écriture
    répéter 10 fois
    avancer de 30 pas
    tourner de 90 degrés
    attendre 0.2 secondes
    avancer de 30 pas
    tourner de 90 degrés
    attendre 0.2 secondes
    relever le stylo
  
```

DÉFI DESSINS 2:
EXEMPLE POUR
UN RECTANGLE

```

    quand cliqué
    effacer tout
    aller à x: -185 y: -1
    stylo en position d'écriture
    répéter 2 fois
    avancer de 100 pas
    tourner de 90 degrés
    attendre 1 secondes
    avancer de 50 pas
    tourner de 90 degrés
    attendre 1 secondes
    relever le stylo
  
```

DÉFI DESSINS 1:
EXEMPLE POUR
UN CARRÉ

```

    quand cliqué
    effacer tout
    aller à x: -185 y: -1
    stylo en position d'écriture
    répéter 4 fois
    avancer de 100 pas
    tourner de 90 degrés
    attendre 1 secondes
    relever le stylo
  
```

Exemple de programme « Smiley »



LA SÉPARATION EN QUATRE SUITES D'INSTRUCTIONS PERMET DE REPÉRER PLUS FACILEMENT LA PARTIE À MODIFIER (CELLE DE LA BOUCHE).

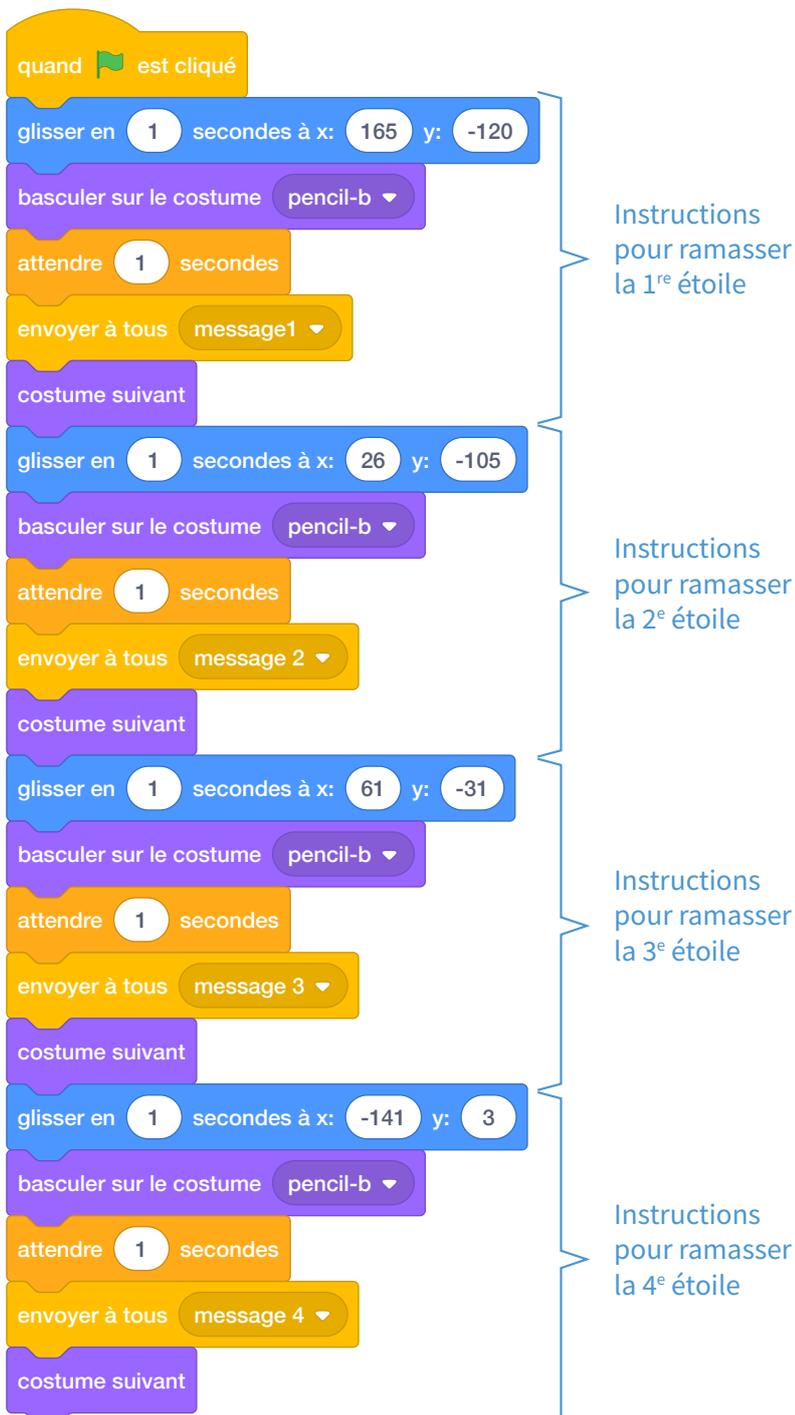
The image displays four Scratch code blocks, each representing a different part of a 'Smiley' program. Each block is a yellow 'when clicked' event block containing a sequence of drawing and movement instructions.

- Block 1 (Mouth):** Starts with 'when clicked', followed by 'clear all', 'lift the pen', 'go to x: 0 y: 120', 'turn 90 degrees', 'draw a line 360 times', 'advance 2 units', 'turn 1 degree', 'lift the pen', and 'send all to: Left eye'.
- Block 2 (Left Eye):** Starts with 'when clicked', followed by 'go to x: -46 y: 57', 'turn 90 degrees', 'draw a line 360 times', 'advance 0.3 units', 'turn 1 degree', 'lift the pen', and 'send all to: Right eye'.
- Block 3 (Right Eye):** Starts with 'when clicked', followed by 'go to x: 44 y: 57', 'turn 90 degrees', 'draw a line 360 times', 'advance 0.3 units', 'turn 1 degree', 'lift the pen', and 'send all to: Mouth'.
- Block 4 (Mouth):** Starts with 'when clicked', followed by 'go to x: -49 y: -49', 'turn 30 degrees', 'draw a line 120 times', 'advance 1 unit', 'turn 1 degree', 'lift the pen'.

Instructions pour le programme « Étoiles de mer »



- Choisir l'arrière-plan « Beach Malibu ».
- Choisir le lutin « D-Money-D » et le disposer sur la plage.
- Ne garder que les costumes 1 et 7, supprimer les autres.
- Réduire la taille du personnage.
- Choisir le lutin Starfish 5 fois et les disposer sur la plage.
- Réduire la taille des étoiles de mer.



Instructions pour replacer les lutins à leurs positions initiales.

Les coordonnées indiquées dans les instructions doivent correspondre aux coordonnées des étoiles de mer et de la position initiale du personnage.

Dans Scratch, contrairement à ScratchJr, il faut réinitialiser la position et l'état (affiché ou non) des lutins.

Instructions pour le programme « Étoiles de mer » (suite)



quand je reçois message1 ▼

cache

quand je reçois message2 ▼

cache

quand je reçois message3 ▼

cache

quand je reçois message6 ▼

montre

quand je reçois message6 ▼

montre

quand je reçois message6 ▼

montre

Instructions pour la 1^{re} étoile

Instructions pour la 2^e étoile

Instructions pour la 3^e étoile

quand je reçois message4 ▼

cache

quand je reçois message5 ▼

cache

quand je reçois message6 ▼

montre

quand je reçois message6 ▼

montre

Instructions pour la 4^e étoile

Instructions pour la 5^e étoile

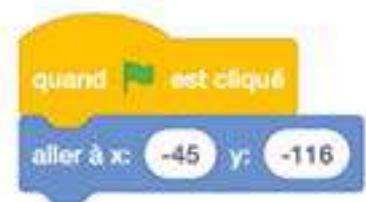
Démarche pour concevoir le programme « Changer de route »



Quand on place le personnage sur le plan, les blocs « Mouvement » précisant les coordonnées du lutin prennent automatiquement les valeurs de la position (exemple ci-dessous).



Il suffit donc de déplacer le personnage à plusieurs reprises sur le chemin et à chaque fois d'ajouter un bloc pour coder son trajet. Il faut également prévoir une commande pour faire retourner le personnage à son point de départ.



Instructions pour le retour au point de départ.

Ajout successif des instructions à chaque déplacement du personnage sur la carte.

Bilan



Dans les textes ci-dessous, place les mots suivants :

ÉVÉNEMENTS

STYLO

PROGRAMMATION

LUTIN

MOUVEMENT

LANGAGE

BLOCS



SCRATCH

PRÉSENTATION

Scratch est une application et un langage de .

Scratch permet de manipuler du code sous forme de en couleurs.

Le chat de Scratch, nommé Scratch-Cat est la mascotte du site mais aussi le
par défaut qu'on trouve dans chaque projet au moment de sa création.

DIFFÉRENTES BRIQUES DE CODAGE

Le Scratch est constitué de multiples briques (ou blocs)
permettant d'exécuter une action précise.

Il existe neuf catégories de blocs différentes (classées par couleurs) :

BLOCS « CLASSIQUES » :

-
- Apparence
- Son
-
- Contrôle
- Capteurs
- Opérateurs
- Variables
- Mes blocs

Des catégories de blocs peuvent aussi être ajoutées, comme la catégorie « »
qui permet de dessiner.

Bilan (suite)



Regarde le programme ci-dessous.



De combien de pas au total le personnage va avancer ?

Quel bloc appartient à la catégorie « Événements » ?

Quel bloc appartient à la catégorie « Mouvement » ?

Que faut-il modifier pour que le personnage se déplace de 50 pas ?



Dans les textes ci-dessous, place les mots suivants :

ÉVÉNEMENTS

STYLO

PROGRAMMATION

LUTIN

MOUVEMENT

LANGAGE

BLOCS



SCRATCH

PRÉSENTATION

Scratch est une application et un langage de **PROGRAMMATION**.

Scratch permet de manipuler du code sous forme de **BLOCS** en couleurs.

Le chat de Scratch, nommé Scratch-Cat est la mascotte du site mais aussi le **LUTIN** par défaut qu'on trouve dans chaque projet au moment de sa création.

DIFFÉRENTES BRIQUES DE CODAGE

Le **LANGAGE** Scratch est constitué de multiples briques (ou blocs) permettant d'exécuter une action précise.

Il existe neuf catégories de blocs différentes (classées par couleurs) :

BLOCS « CLASSIQUES » :

- **ÉVÉNEMENTS**
- Apparence
- Son
- **MOUVEMENT**
- Contrôle
- Capteurs
- Opérateurs
- Variables
- Mes blocs

Des catégories de blocs peuvent aussi être ajoutées, comme la catégorie « **STYLO** » qui permet de dessiner.



Regarde le programme ci-dessous.



De combien de pas au total le personnage va avancer ?

Il va avancer 10 fois de 10 pas, soit 100 pas au total.

Quel bloc appartient à la catégorie « Événements » ?

Le bloc « quand la touche espace est pressée ».

Quel bloc appartient à la catégorie « Mouvement » ?

Le bloc « avancer de 10 pas ».

Que faut-il modifier pour que le personnage se déplace de 50 pas ?

Il faut modifier le nombre de répétitions : « répéter 5 fois ». Ou il faut modifier le nombre de pas : « avancer de 5 pas ».

RÉSEAUX SOCIAUX, INTERACTIONS ET IDENTITÉ EN LIGNE





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 21 - Développer son esprit critique face aux médias...

5 ... en analysant des messages produits sur les supports les plus courants

Spécificités des supports et analyse

Identification des intentions et du contexte d'un message médiatique

EN 23 - Utiliser des outils numériques pour réaliser des projets...

2 ... en distinguant et en utilisant les outils de navigation sur Internet

6 ... en respectant les règles d'usage et de sécurité

Usages et société

Analyse de sa consommation et de ses usages des médias

Comparaison de différents types d'interactions sociales (numériques vs physiques)

Découverte de la notion d'identité et d'empreinte numériques



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Les réseaux sociaux en ligne occupent une place prépondérante dans nos usages et nos pratiques au quotidien. Leur utilisation affecte nos habitudes, nos interactions sociales et même notre identité. Cependant, il reste parfois difficile de réaliser que notre activité en ligne et en particulier sur les réseaux sociaux, laisse des empreintes numériques qui permettent aux plateformes de nous proposer des contenus correspondant à nos centres d'intérêt. En partageant des posts sur Facebook, en publiant des photos sur sa page Instagram, en laissant un avis sur Internet à travers son compte Google, nous créons notre identité numérique. L'objectif de ce scénario est de se familiariser avec les notions d'identité numérique

et d'empreinte numérique, et de comprendre certains mécanismes qui permettent de rendre les utilisateurs actifs sur les réseaux sociaux pour les inciter à fournir davantage d'informations personnelles.

La première séance vise à situer historiquement l'apparition de quelques réseaux sociaux puis, de réfléchir aux effets que ces derniers exercent sur nos propres pratiques.

La deuxième séance propose de découvrir la notion d'identité numérique à travers l'analyse du profil fictif d'une jeune internaute.

Lors de la troisième séance, les élèves sont amenés à découvrir les notions d'hyperconnectivité et d'empreinte numérique pour appréhender le phénomène d'économie de l'attention.

Ce scénario est inspiré de la fiche pédagogique e-media

« Ton image : le web archive tout et n'oublie rien ! » [78-S3-01](#).



GLOSSAIRE DES RÉSEAUX SOCIAUX

Les réseaux sociaux et les phénomènes relatifs sont souvent évoqués à travers un jargon qui leur est propre. Ce jargon apparaît progressivement au fil des séances et des discussions avec les élèves. Ainsi, un glossaire figure à la fin de ce scénario ([Fiches 7 à 7.2](#)). Celui-ci s'adresse au corps enseignant, qui peut s'y référer pour expliquer certains termes aux élèves.

SÉANCE	TITRE	RÉSUMÉ	MATÉRIEL	DURÉE
1	RÉSEAUX SOCIAUX ET IDENTITÉ NUMÉRIQUE	Situer l'apparition de réseaux sociaux. Réfléchir à ses propres pratiques et aux effets que les réseaux sociaux exercent sur elles.	<ul style="list-style-type: none"> Fiches 1, 1.1, 2 Affichage numérique 	45 minutes
2	L'IDENTITÉ NUMÉRIQUE	Découvrir la notion d'identité numérique. Identifier des éléments d'interface qui constituent l'identité numérique d'un internaute.	<ul style="list-style-type: none"> Fiches 3, 3.1, 3.2 Affichage numérique Fiche pédagogique 78-S3-01 	45 minutes
3	HYPERCONNECTIVITÉ ET EMPREINTE NUMÉRIQUE	Comprendre la notion d'empreinte numérique. Comprendre la notion d'hyperconnectivité. Comprendre les mécanismes permettant d'engager l'utilisateur sur les réseaux sociaux. Identifier les fonctionnalités des réseaux sociaux qui engagent l'utilisateur.	<ul style="list-style-type: none"> Fiches 4, 4.1, 5, 6, 6.1 Affichage numérique 	60 minutes

Séance 1 : Réseaux sociaux et identité numérique

	RÉSUMÉ	Situer l'apparition de réseaux sociaux. Réfléchir à ses propres pratiques et aux effets que les réseaux sociaux exercent sur elles.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 1 : les étapes clés de l'émergence d'Internet et des réseaux sociaux Fiche 1.1 : les étapes clés de l'émergence d'Internet et des réseaux sociaux « corrigé » Fiche 2 : mes pratiques avec ou sans réseaux sociaux Affichage numérique
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 1.1

ÉMERGENCE DES
RÉSEAUX SOCIAUXEN COLLECTIF, EN INDI-
VIDUEL, EN BINÔMES

25 minutes

Introduire la séance par une brève discussion collective, afin d'aborder la notion de réseau social.



« **Savez-vous ce qu'est un réseau social ?** »

La durée de cette discussion varie en fonction de l'intérêt des élèves et du temps à disposition. Les élèves partagent librement leur expérience et point de vue, quel que soit leurs connaissances et rapport aux réseaux sociaux.



« **Comment faisait-on pour communiquer, au temps de la Rome Antique ?** »

Cette question permet aux élèves de situer la Rome Antique, qui sera évoquée ensuite. Les élèves font appel aux connaissances qu'ils ont acquises en 5^e-6^e. Pour plus d'informations, on peut se référer aux moyens d'enseignement 5^e-6^e [78-S3-02](#).

On poursuit la séance en projetant cette vidéo : [78-S3-03](#) proposée par RTS Découverte. Elle fait référence à plusieurs termes probablement inconnus des élèves. Ainsi, on leur explique ce qu'est la Silicon Valley et ce qu'est une start-up, dont les définitions figurent dans le glossaire.



« **Savez-vous citer d'autres réseaux sociaux et pouvez-vous expliquer en quoi ils sont différents les uns des autres ?** »

Retracer l'apparition de certains réseaux sociaux en complétant la [Fiche 1](#). Pour ce faire, projeter les courtes vidéos de : RTS Découvertes, La semaine des médias 2021, « Ces géants du net qui changent nos vies » portant sur les différents réseaux sociaux. On choisit de visionner tout ou partie de ces vidéos, en fonction du contexte propre à la classe.

- Facebook : [78-S3-04](#)
- Youtube : [78-S3-05](#)
- WhatsApp : [78-S3-06](#)
- Instagram : [78-S3-07](#)
- Tiktok : [78-S3-08](#)

Par deux, les élèves complètent la Fiche 1. Marquer des temps d'arrêt lors du visionnage des vidéos afin de permettre aux élèves de noter les informations sur leur fiche. On note la date d'apparition du réseau Snapchat, qui n'est pas accompagné d'une vidéo explicative. L'enseignant peut se référer à l'encart ci-dessous et éventuellement recourir aux connaissances que certains élèves auraient pour expliquer le fonctionnement de Snapchat.



SNAPCHAT

Créée en 2011, Snapchat est une application qui permet à l'utilisateur d'envoyer des messages, des photos et des vidéos qui s'autodétruisent au bout de quelques secondes. Aujourd'hui, il est possible d'envoyer des contenus sans qu'il y ait de limite de durée. À l'instar d'Instagram, l'application propose plusieurs filtres et il est possible de partager d'autres informations directement sur la photo ou la vidéo partagée, telles que la date, le jour, le lieu ou encore la température ambiante du moment.

Source : [78-S3-09](#)

INSTITUTIONNALISATION :

Corriger en collectif à l'aide de la Fiche 1.1. Pour chaque réseau social, demander aux élèves de citer quelques pratiques numériques qui ont émergé en même temps que ce réseau.



« **Pouvez-vous identifier les points communs entre les différents réseaux sociaux présentés dans les vidéos ?** »

Ceci, en vue de définir ce qu'est un réseau social. On peut se référer à la définition suivante pour valider ou invalider la définition des élèves, et la corriger au besoin :

« [...] on appelle réseau social ou site web de réseautage social un site sur Internet qui a comme fonction principale ou notable de mettre en relation des utilisateurs en ligne. Ces sites permettent de communiquer avec des amis, des groupes qui partagent les mêmes intérêts. » Source : [78-S3-10](#)



POUR ALLER PLUS LOIN : QUIZ RTS DÉCOUVERTES

Chacune des vidéos RTS Découvertes est accompagnée d'un quiz dédié. Ceux-ci comportent néanmoins des questions complexes pour les

élèves. On veille à leur niveau avant de les leur proposer. Ces quiz constituent également une ressource pour tout professionnel souhaitant consolider ses connaissances.

- Quiz Facebook : [78-S3-11](#)
- Quiz Youtube : [78-S3-12](#)

- Quiz WhatsApp : [78-S3-13](#)
- Quiz Instagram : [78-S3-14](#)
- Quiz Tiktok : [78-S3-15](#)



TEMPS 1.2

**LES RÉSEAUX SOCIAUX,
QU'EST-CE QUE CELA
CHANGE ?**
**EN COLLECTIF,
EN INDIVIDUEL,
EN BINÔMES**

20 minutes

Ouvrir une discussion sur la manière dont les réseaux sociaux influent sur le quotidien des élèves.



« **Pouvez-vous décrire en quoi l'utilisation des réseaux sociaux influe sur votre quotidien ?** »

Faire le lien avec le temps 1.1 et expliciter l'objectif d'apprentissage :



« **Après avoir découvert certaines caractéristiques des réseaux sociaux, vous allez réfléchir à leur influence dans votre façon d'interagir et de communiquer. Pour ce faire, vous allez d'abord réfléchir à la place du numérique dans vos pratiques quotidiennes.** »

Distribuer la [Fiche 2](#) aux élèves. L'exercice 1 se réalise individuellement. Former ensuite des groupes d'élèves afin de réaliser l'exercice 2 : les élèves échangent sur les effets des réseaux sociaux sur leurs pratiques, à l'aide du tableau de l'exercice 1.

SYNTHÈSE :

En collectif, les différents groupes comparent leurs pratiques avec et sans réseaux sociaux et mettent en évidence les effets des réseaux sociaux. On synthétise les effets relevés sur un support visible par toute la classe.



ÂGE LÉGAL D'UTILISATION DES RÉSEAUX SOCIAUX

Afin de ne pas banaliser et promouvoir l'utilisation des réseaux sociaux, il est nécessaire d'informer les élèves quant à la nécessité d'avoir l'âge légal requis ou, à défaut, l'accord et l'accompagnement des parents, pour utiliser les réseaux sociaux. Plusieurs enfants indiquent une fausse date de naissance au moment de créer un compte sur un réseau social, ce qui constitue une infraction aux conditions d'utilisation du réseau social.

Pourquoi cet âge minimum de 13 ans ?

Extrait de l'article via ce lien court [78-S3-16](#).

Les enfants de moins de 13 ans sont vulnérables en raison des propos et contenus mis en ligne par d'autres personnes, mais également en raison des contenus qu'ils peuvent publier eux-mêmes sur le site, comme les informations personnelles et les photos.

Par ailleurs, en laissant leur profil ouvert au public comme c'est souvent le cas, les mineurs peuvent être exposés à des personnes aux intentions malveillantes.

Séance 2 : L'identité numérique

	RÉSUMÉ	Découvrir la notion d'identité numérique. Identifier des éléments d'interface qui constituent l'identité numérique d'un internaute.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 3 : qu'est-ce l'identité numérique ? • Fiche 3.1 : qu'est-ce l'identité numérique ? (suite) • Fiche 3.2 : qu'est-ce l'identité numérique ? (suite) « corrigé » • Affichage numérique • Fiche pédagogique 78-S3-01
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 2.1

**QU'EST-CE L'IDENTITÉ
NUMÉRIQUE ?**
**EN COLLECTIF, EN
GROUPES DE 3-4 ÉLÈVES**

25 minutes

Introduire la séance en demandant :



« **Qu'est-ce que la notion d'identité numérique vous évoque ?** »

Recueillir leurs préconceptions sur un support visible. Projeter ensuite le reportage RTS via ce lien

[78-S3-17](#) (00:00 à 05:23).

Il est possible d'inviter les élèves à participer au quiz. Pour ce faire, marquer des temps de pause après chaque question, avant que les réponses ne soient données. En fonction de la modalité et des focales choisies, il est possible de s'appuyer sur la proposition de découpage et les pistes pédagogiques proposées au sein de la fiche pédagogique.

1^{er} EXTRAIT**Timing : 00:00 à 02:34**

Projeter le reportage RTS [78-S3-17](#) en donnant comme consigne aux élèves d'identifier la définition d'identité numérique qui y est donnée, en vue de pouvoir la comparer avec leurs préconceptions.

Synthèse collective : à l'aide de la définition de l'identité numérique (« L'identité numérique se compose de ce qu'on dit de toi, de ce que tu dis de toi et de ce que tu fais sur Internet. »), construire collectivement la notion d'identité numérique en validant ou invalidant successivement les préconceptions des élèves.

2^e EXTRAIT**Timing : 02:34 à 04:35**

Aborder les notions de publication de photos, de sphère privée et intime ainsi que de droit à l'image (il est possible de s'appuyer sur le déroulement proposé à l'exercice 1 de la fiche pédagogique).

CHARTE NUMÉRIQUE C2

Quand je souhaite prendre une personne en photo ou en vidéo, je le fais avec son accord. J'utilise ces images uniquement si j'ai son autorisation.

**3^e EXTRAIT****Timing : 04:35 à 05:23**

Aborder les notions de publication de commentaires, de vie privée, d'insulte, de calomnie et de diffamation (il est possible de s'appuyer sur le déroulement proposé à l'exercice 2 de la fiche pédagogique).

CHARTE NUMÉRIQUE C2

Quand je transmets ou publie des informations, des images ou des messages, leur contenu doit être respectueux et vrai. Je garde à l'esprit que je risque de ne jamais pouvoir les effacer.

Je sais que mon passage sur des sites est mémorisé et consultable.





DÉMARCHE D'ANALYSE AUDIOVISUELLE

La projection de ce reportage constitue une opportunité de développer l'esprit critique des élèves face aux médias. Pour ce faire, on les invite à identifier quelques critères d'évaluation de la fiabilité de l'information, en identifiant notamment la source du reportage, sa date de parution, l'auteur ainsi que l'intention du message, en s'appuyant sur le livret 4 du Décodage 5^e-6^e, « Démarche pour travailler l'analyse audiovisuelle en classe » [78-S3-30](#).

En outre, ce reportage met en évidence certains stéréotypes de genre véhiculés par les médias, à travers les postures respectives des deux enfants interviewés : le garçon a plus de temps de parole que la fille. Il réalise les manipulations sur la tablette, pendant qu'elle le regarde faire. Pour permettre aux élèves de les identifier, on les guide à l'aide des Questions de sensibilisation aux stéréotypes véhiculés dans les médias (livret 4, 5^e-6^e).



TEMPS 2.2

QU'EST-CE QUI
CONSTITUE
L'IDENTITÉ
NUMÉRIQUE ?

EN GROUPES DE 2-3
ÉLÈVES, EN COLLECTIF

20 minutes

En petits groupes, les élèves identifient des composantes d'identité numérique en effectuant les exercices des [Fiches 3 et 3.1](#). Il est possible de répartir les cases de la cartographie de l'identité numérique de Maeva entre les groupes. Ceux-ci présentent alors les éléments qu'ils ont identifiés aux autres, lors de la synthèse.

SYNTHÈSE :

Corriger à l'aide de la Fiche 3.2 en collectif, tout en encourageant les élèves à échanger et à justifier leurs réponses sur ce qui est constitutif de l'identité numérique, en regard de la définition établie au temps 2.1.



DÉFINITION DE L'IDENTITÉ NUMÉRIQUE

Extrait de la fiche « Comprendre l'identité numérique » disponible via ce lien [78-S3-18](#) et publiée par le DIP Genève

Les médias sociaux jouent un rôle crucial dans la récolte et l'analyse des données personnelles et autres informations. Des algorithmes sophistiqués permettent d'innombrables recoupements, qui sont des atteintes potentielles à la sphère privée. La typologie suivante donne une vision de l'étendue des données qui sont collectées.

- Les « **données de services** », celles que l'on confie à un site social afin de l'utiliser. Elles peuvent inclure le nom, l'âge, voire le numéro de sa carte de crédit ou celui de son téléphone.
- Les « **données divulguées** », celles que l'utilisateur publie sur ses pages : billets de blogs, photographies, messages, commentaires.
- Les « **données confiées** », celles que l'utilisateur publie sur les pages des autres. Ce sont le même type de données que les données divulguées, à la différence qu'une fois qu'elles sont postées, quelqu'un d'autre en a le contrôle.

- Les « **données fortuites** », celles que d'autres personnes publient à votre propos.
- Les « **données comportementales** », celles que le site recueille sur la personne en enregistrant ce qu'elle fait et avec qui elle le fait. Il peut s'agir de jeux, de sujets sur lesquels elle écrit, d'articles auxquels elle accède et qui permettent de prévoir son appartenance politique, sa préférence sexuelle, ses manies, ses goûts culinaires, ses loisirs favoris, etc.
- Les « **données dérivées** » sont des données concernant l'utilisateur issues de toutes les autres données. Par exemple, si 80% de ses propres amis se proclament contre les zoos, on est susceptible d'être identifié aussi contre les parc animaliers.

Les « **données d'appréciation** », résultant des différents clics : « J'aime », « Je n'aime pas », d'appartenance à divers groupes, etc.

On voit ainsi que toute action sur un réseau social produit de l'information utilisable, qui permet en temps voulu des recoupements ou la constitution de profils. Aujourd'hui des quantités inimaginables de données sont collectées, mais elles ne peuvent être exploitées à 100%, faute de puissances informatiques suffisantes. Mais pour combien de temps encore ?

Séance 3 : Hyperconnectivité et empreinte numérique

	RÉSUMÉ	Comprendre la notion d'empreinte numérique. Comprendre la notion d'hyperconnectivité. Comprendre les mécanismes permettant d'engager l'utilisateur sur les réseaux sociaux. Identifier les fonctionnalités des réseaux sociaux qui engagent l'utilisateur.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 4 : qu'est-ce l'empreinte numérique ? • Fiche 4.1 : qu'est-ce l'empreinte numérique ? « corrigé » • Fiche 5 : comment engager l'utilisateur sur les réseaux sociaux ? • Fiche 6 : les fonctionnalités des réseaux sociaux qui engagent l'utilisateur • Fiche 6.1 : les fonctionnalités des réseaux sociaux qui engagent l'utilisateur « corrigé » • Affichage numérique
	DURÉE	60 minutes



TEMPS 3.1

QU'EST-CE L'EMPREINTE NUMÉRIQUE ?

EN INDIVIDUEL,
EN COLLECTIF

15 minutes

Prendre connaissance de la définition d'empreinte numérique figurant sur la [Fiche 4](#).

Les élèves réalisent ensuite l'exercice demandé pour reconstituer l'empreinte numérique de Maeva.

INSTITUTIONNALISATION :

En collectif, corrigé à l'aide de la Fiche 4.1, puis reformuler ce qu'est l'empreinte numérique.



TEMPS 3.2

LIKER, COMMENTER,
S'ABONNER, À QUOI CELA
SERT-IL ?EN INDIVIDUEL,
EN COLLECTIF

20 minutes

Ouvrir une discussion en demandant aux élèves :



« À quoi pensez-vous que l'empreinte numérique peut servir ? Qui est-ce qui cela peut intéresser ?
Pour faire quoi ? »

Recueillir leurs préconceptions sur un support visible.

Projeter la vidéo sur l'hyperconnectivité, proposée par Action Innocence via ce lien [78-S3-19](#), en donnant comme consigne de comprendre ce à quoi sert l'empreinte numérique, afin de vérifier si cela correspond ou non à leurs préconceptions.

SYNTHÈSE :

Reprendre la discussion collective pour valider ou invalider successivement les préconceptions des élèves, à l'aide des apports de la vidéo pour définir l'hyperconnectivité.

**DÉFINITION DE L'HYPERCONNECTIVITÉ**

Inspirée de la vidéo proposée par Action Innocence [78-S3-19](#).

L'utilisation d'appareils connectés est de plus en plus présente dans nos pratiques quotidiennes. Avec un smartphone, il est possible d'envoyer des messages, de consulter les réseaux sociaux, d'écouter de la musique, de prendre des photos, de regarder l'heure ou encore de téléphoner. L'accès élargi à une connexion Internet en continu, facilite cette utilisation de ce type d'appareils : il est presque continuellement possible de consulter de l'information, de consommer des contenus en streaming ou de communiquer. L'environnement est conçu de sorte à faciliter l'utilisation des objets connectés et plusieurs pratiques évoluent en ce sens, encourageant ainsi les individus à être de plus en plus connectés. C'est le phénomène d'hyperconnectivité.

**TEMPS 3.3**
**COMMENT DONNER ENVIE À
L'UTILISATEUR D'ÊTRE ACTIF
SUR UN RÉSEAU SOCIAL ?**
EN COLLECTIF**10 minutes**

En collectif, demander aux élèves :



« Qu'est-ce qui incite les utilisateurs à être actifs sur les réseaux sociaux ? Comment les concepteurs de ces réseaux font-ils pour donner envie aux utilisateurs de passer du temps et d'interagir à travers leurs plateformes ? »

Les élèves partagent leurs préconceptions avec leurs camarades.

Afficher la [Fiche 5](#), prendre connaissance et commenter le modèle du hameçon, qui illustre le phénomène d'économie de l'attention abordé dans la vidéo.

INSTITUTIONNALISATION :

Amener les élèves à faire les liens entre les fonctionnalités qui engagent les utilisateurs sur les réseaux sociaux, la notion d'empreinte numérique ainsi que le modèle du hameçon. Les réseaux sociaux présentent des fonctionnalités qui font agir les utilisateurs. Leurs actions sont enregistrées et génèrent des traces, qui constituent leur empreinte numérique. Cette empreinte permet de proposer des contenus personnalisés à chaque utilisateur, tels que de la publicité ciblée, afin de lui donner envie de passer plus de temps sur la plateforme et d'utiliser davantage les fonctionnalités qu'elle propose.



**TEMPS 3.4
(PROLONGEMENT)**

**CHATTER, PUBLIER,
ACHETER EN LIGNE,
DE SIMPLES CLICS ?**

EN COLLECTIF

15 minutes

Introduire ce temps par un rappel du connu, en reprenant le modèle du hameçon vu précédemment.

Afficher la [Fiche 6](#) et demander aux élèves d'identifier, sur l'interface du réseau social, les fonctionnalités qui engagent l'utilisateur, telles que la messagerie, la possibilité de créer une publication et de partager sa position géographique ou son humeur, d'effectuer des recherches, etc. Corriger en collectif (Fiche 6.1).



DÉFINITION DE L'ÉCONOMIE DE L'ATTENTION

Inspirée de la vidéo proposée par Action Innocence [78-S3-19](#).

Les applications sont imaginées par des professionnels dont l'objectif est de faire passer un maximum de temps aux utilisateurs sur leurs plateformes. Ceci dans le but de multiplier les occasions de récolter des informations sur eux afin de leur présenter de la publicité ciblée pour les pousser à la consommation. Ainsi, les applications sont conçues pour faire produire de la dopamine - molécule responsable du plaisir - au cerveau de l'utilisateur. Cette molécule apprend au cerveau à associer certains comportements à des sensations agréables. Plus un utilisateur pense à son téléphone, plus son cerveau sécrète de la dopamine. L'envie de consulter son téléphone est alors presque constante, renforcée par le flux incessant de notifications, likes, vidéos, et fils de défilement continu. Le cerveau de l'utilisateur est alors captivé, le faisant ainsi passer davantage de temps sur les applications. Ce phénomène est connu sous le nom d'économie de l'attention.

LIENS DIVERS :

Informations sur l'hyperconnectivité : [78-S3-20](#)

Vocabulaire Des mots et des clics : #vocabulairedesréseauxsociaux publié par l'Office québécois de la langue française : [78-S3-21](#)

Informations sur les données personnelles dans le cadre de l'enseignement : [78-S3-22](#)

CRÉDITS DE LA FICHE 3 :

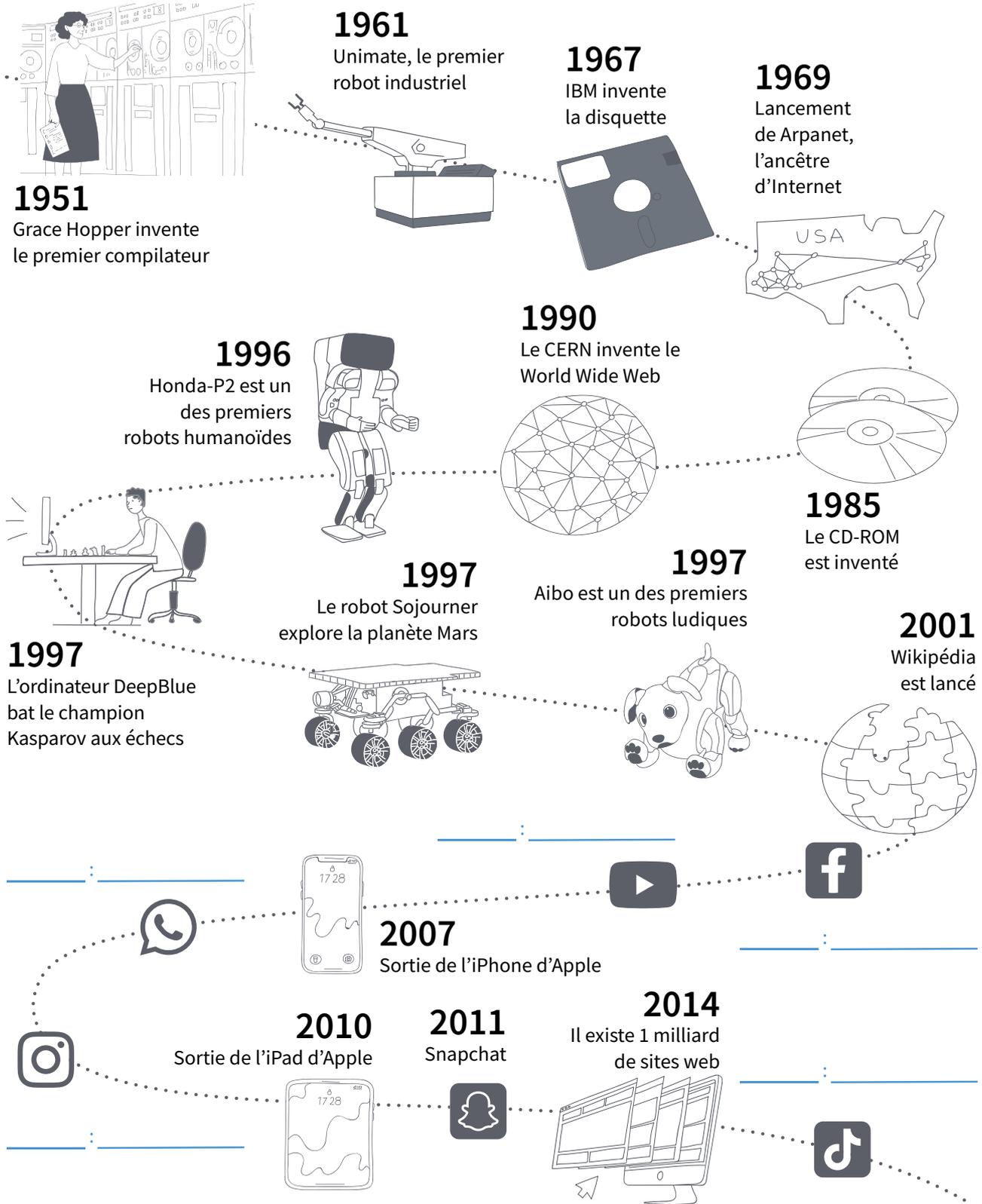
Photo de Coldplay et logo New Balance : [78-A5-03](#)

Carte de la Suisse : [78-S3-31](#)

Les étapes clés de l'émergence d'Internet et des réseaux sociaux



Complète les dates et les événements manquants à l'aide des informations qui te sont données au sein des vidéos.

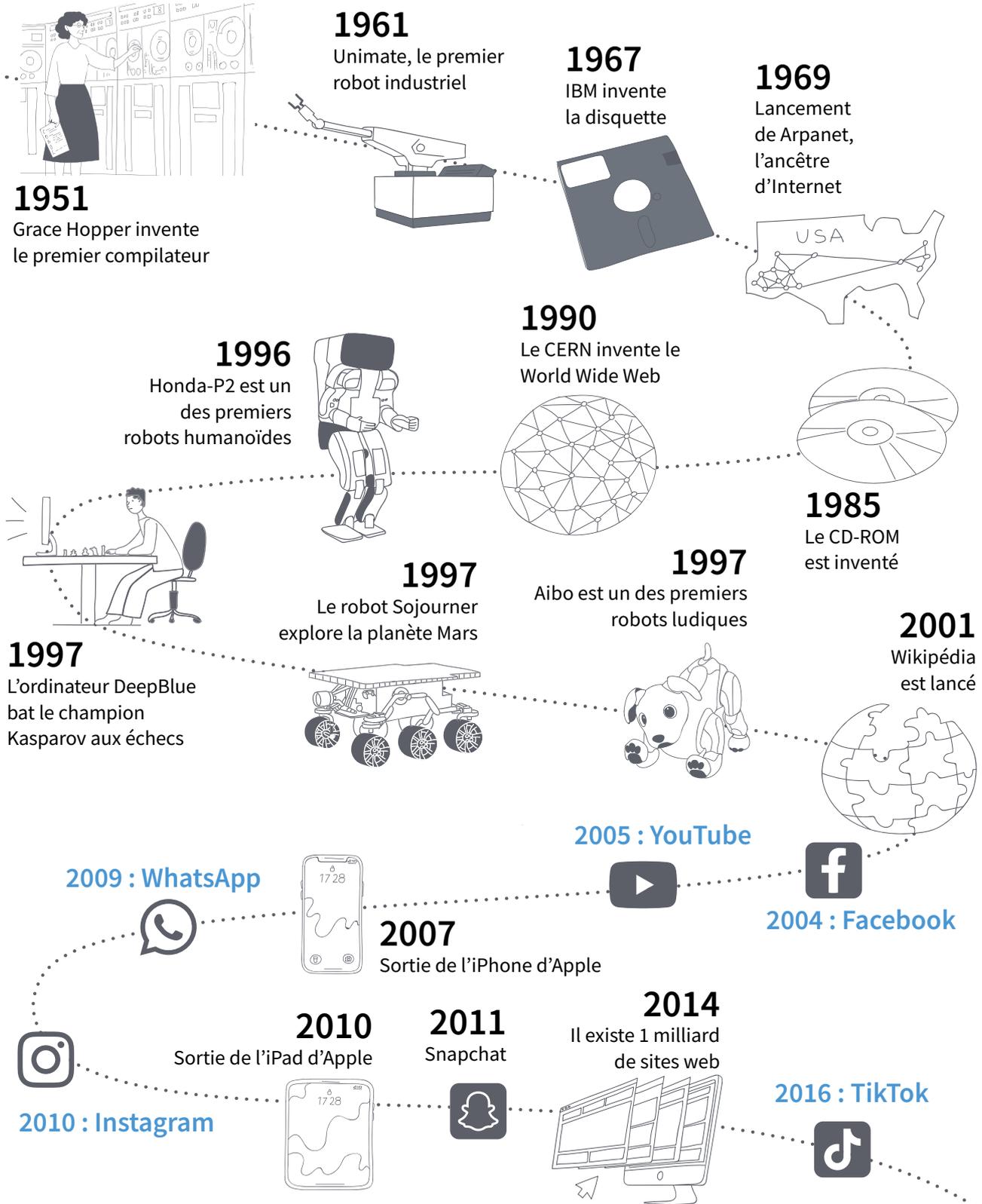


CORRIGÉ

Les étapes clés de l'émergence d'Internet et des réseaux sociaux



Complète les dates et les événements manquants à l'aide des informations qui te sont données au sein des vidéos.



Mes pratiques avec ou sans réseaux sociaux



1. Comment fais-tu pour communiquer, apprendre, travailler, créer, te divertir, stocker tes affaires, acheter et vendre des choses (commercer) ?
Illustre chacun des usages de la colonne de gauche avec quelques pratiques issues de ton quotidien.

	AVEC RÉSEAUX SOCIAUX	SANS RÉSEAUX SOCIAUX
COMMUNIQUER		
APPRENDRE		
TRAVAILLER		
CRÉER		
S'INFORMER		
SE DIVERTIR		
STOCKER		
COMMERCER		



2. Parler à quelqu'un en face à face ou à travers les réseaux sociaux, est-ce pareil ?
Qu'est-ce qui est similaire, qu'est-ce qui est différent ?
Par groupes, répondez à cette question en vous basant sur les pratiques listées au sein de vos tableaux.

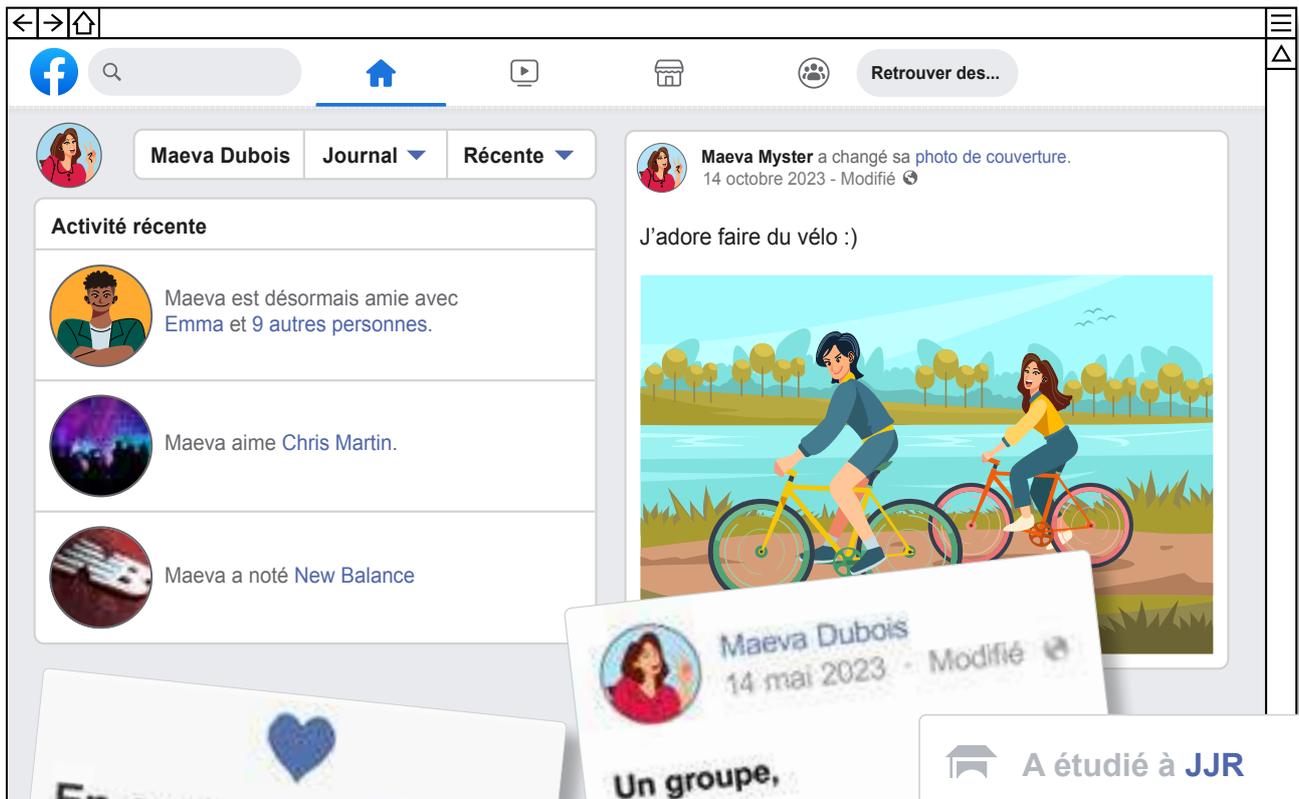
Qu'est-ce l'identité numérique ?



Comme tu l'as découvert dans le reportage RTS [78-S3-17](#), l'identité numérique d'une personne est composée de nombreuses informations qui la concernent et qui figurent sur Internet. À présent, tu vas enquêter pour établir l'identité numérique d'une personne en récoltant le plus d'informations possibles sur elle.



1. Ces captures d'écran ont été prises en parcourant un profil sur un réseau social. Entoure tous les éléments qui composent l'identité numérique de la personne.



A étudié à JJR

Habite à Couvet

De Vorderthal

En couple avec Louis

28 octobre 2023
Voir les liens d'amitié



Qu'est-ce l'identité numérique ? (suite)



2. Afin d'avoir une vision d'ensemble de l'identité numérique de cette personne, classe les informations que tu as identifiées sur la Fiche 3, dans ce tableau :

CARTOGRAPHIE DE L'IDENTITÉ NUMÉRIQUE DE MAEVA

<p>Coordonnées : Comment et où la joindre</p> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Hobbies : Ce qui la passionne</p> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Réputation : Ce qui se dit sur elle</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>Publication : Ce qu'elle partage</p> <hr/> <hr/> <hr/>		
<p>Expression : Ce qu'elle dit</p> <hr/> <hr/> <hr/>		
<p>Avis : Ce qu'elle apprécie</p> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Audience : Qui elle connaît</p> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Avatars : Ce qui la représente</p> <hr/> <hr/> <hr/>

CORRIGÉ

Qu'est-ce l'identité numérique ? (suite)



Afin d'avoir une vision d'ensemble de l'identité numérique de cette personne, classe les informations que tu as identifiées sur la Fiche 3, dans ce tableau :

CARTOGRAPHIE DE L'IDENTITÉ NUMÉRIQUE DE MAEVA

<p>Coordonnées :</p> <p>Comment et où la joindre Elle habite Couvet mais elle ne donne pas son adresse exacte.</p>	<p>Hobbies :</p> <p>Ce qui la passionne Elle est fan du groupe Coldplay.</p>	<p>Réputation :</p> <p>Ce qui se dit sur elle Discuter de ce point avec les élèves : que pensent-ils de Maeva, à partir de son profil Facebook ?</p>
<p>Publication :</p> <p>Ce qu'elle partage Son prénom : Maeva Sa situation amoureuse : en couple avec Louis Sa passion pour : Coldplay Les lieux qu'elle aime ou qu'elle a visité : Lausanne, Zürich, Thoune, Lucerne, Locarno, Saas-Fee, etc. Son lieu d'origine : Vorderthal École : Jean-Jacques Rousseau</p>		<p>Consommation :</p> <p>Ce qu'elle achète Elle fait partie d'un groupe de vente et d'achat (groupe Vallon).</p>
<p>Expression :</p> <p>Ce qu'elle dit Elle adore faire des tours à vélo.</p>		<p>Connaissances :</p> <p>Ce qu'elle sait Les captures d'écran n'exposent pas ce qu'elle sait.</p>
<p>Avis :</p> <p>Ce qu'elle apprécie Elle aime le chanteur Chris Martin. Elle a noté la marque New Balance.</p>	<p>Audience :</p> <p>Qui elle connaît Louis, Emma et d'autres personnes.</p>	<p>Image de profil/avatar :</p> <p>Ce qui la représente Maeva semble poster des photos. On ne connaît pas son âge. Son avatar a les cheveux qui arrivent aux épaules et bruns.</p>



Qu'est-ce l'empreinte numérique ?



L'EMPREINTE NUMÉRIQUE

Lorsque Maeva se rend sur Facebook, elle laisse des traces de son passage. Certaines sont visibles par les personnes ayant accès à son profil, tandis que d'autres sont visibles uniquement par les concepteurs de Facebook. Par exemple, lorsque Maeva partage une publication sur Facebook ou like une page, elle laisse des traces qui permettent d'obtenir des informations sur elle, telles que :

- le lieu où elle se trouve (géolocalisation) ;
- la date ou l'heure à laquelle elle se connecte ;
- les sites ou les pages qu'elle visite ;
- les contenus qu'elle like ;
- etc.

C'est ce qu'on appelle l'empreinte numérique.



Reprends la Fiche 3 et reconstitue l'empreinte numérique de Maeva en identifiant les traces qu'elle a laissées sur les captures d'écran.

Lieux :

Dates :

Sites visités :

Contenu liké :

Qu'est-ce l'empreinte numérique ?



L'EMPREINTE NUMÉRIQUE

Lorsque Maeva se rend sur Facebook, elle laisse des traces de son passage. Certaines sont visibles par les personnes ayant accès à son profil, tandis que d'autres sont visibles uniquement par les concepteurs de Facebook. Par exemple, lorsque Maeva partage une publication sur Facebook ou like une page, elle laisse des traces qui permettent d'obtenir des informations sur elle, telles que :

- le lieu où elle se trouve (géolocalisation) ;
- la date ou l'heure à laquelle elle se connecte ;
- les sites ou les pages qu'elle visite ;
- les contenus qu'elle like ;
- etc.

C'est ce qu'on appelle l'empreinte numérique.



Reprends la Fiche 3 et reconstitue l'empreinte numérique de Maeva en identifiant les traces qu'elle a laissées sur les captures d'écran.

Lieux :

Lausanne, Zürich, Thoune, Lucerne, Locarno, Saas-Fee, Couvet, Vorderthal.

Dates :

21 avril 2023, 14 mai 2023, 28 octobre 2023.

Sites visités :

Pages de Chris Martin et de New Balance, groupe de vente et d'achat du Vallon.

Contenu liké :

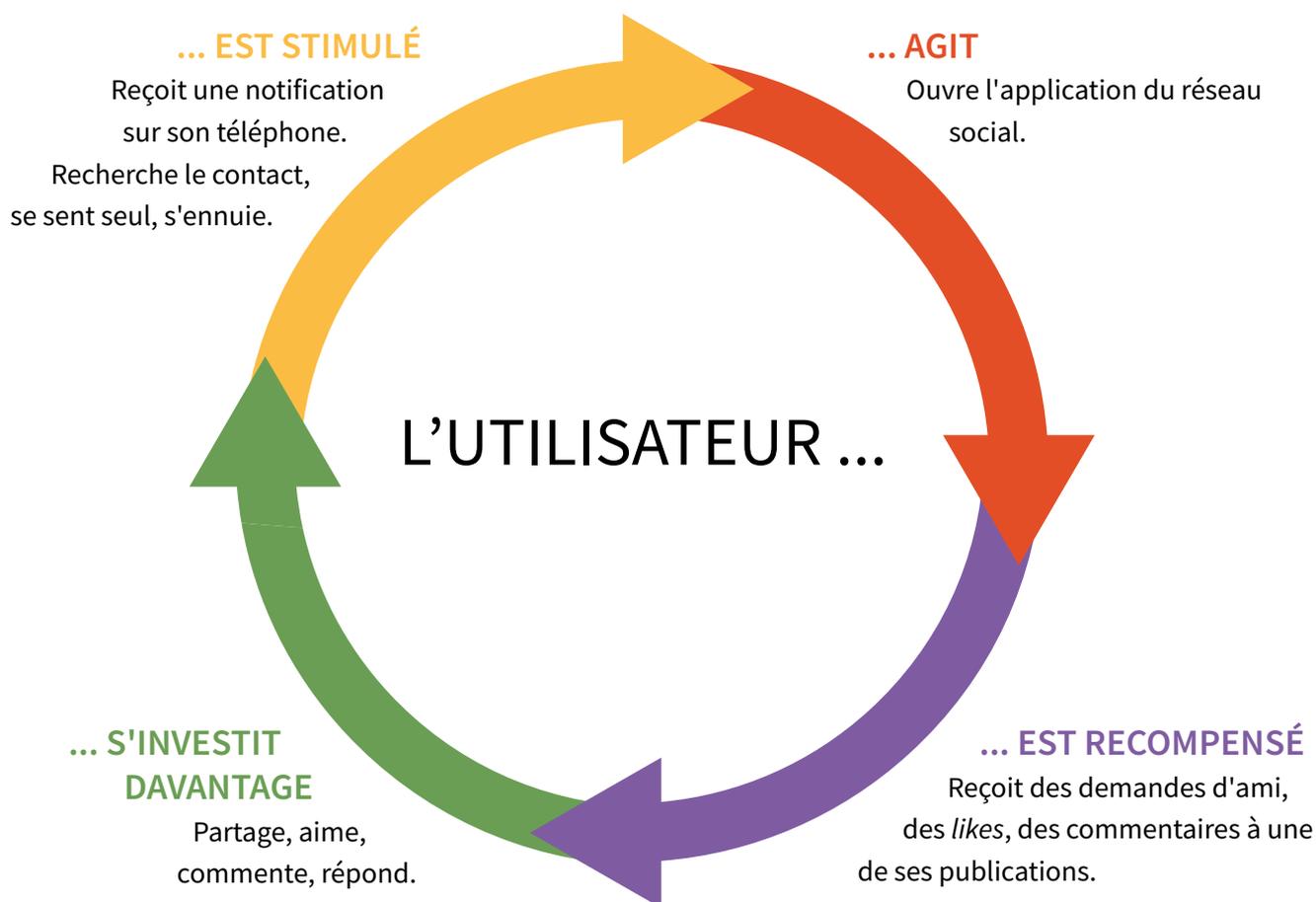
Page de Chris Martin.



Comment engager l'utilisateur sur les réseaux sociaux ?

LE MODÈLE DU HAMEÇON

Tu te demandes peut-être pourquoi tu passes parfois autant de temps sur les réseaux sociaux. Figure-toi que ceux-ci ont été conçus dans le but de te faire rester le plus longtemps possible ! C'est ce qu'illustre le modèle du hameçon, qui sert de base pour créer les interfaces des réseaux sociaux.



Adapté du modèle Hook, de Nir Eyal (2014)

Les fonctionnalités des réseaux sociaux qui engagent l'utilisateur



Trouve les fonctionnalités qui incitent Maeva à agir sur ce réseau social.

The screenshot displays a social media application interface. At the top, there are navigation icons for home, search, and a menu. Below these are icons for 'Conversations de groupe', 'Retrouver des...', and 'Créer un nouveau groupe'. The main content area is divided into sections: 'Stories' with a 'Créer une story' button, 'Reels', and a 'Créer un salon' button. Below these are options for 'Quoi de neuf, Maeva?', 'Vidéo en direct', 'Photo / vidéo', and 'Humour / activité'. A post from 'Maeva Dubois' is visible, showing a map and the text 'À l'instant - Lausanne - Impossible de réviser avec cette chaleur !'. The bottom navigation bar includes icons for 'Maeva Dubois', 'Amis', 'Plus récentes', 'Groupes', 'Marketplace', 'Watch', 'Enregistrements', 'Évènements', 'Messenger', 'Pages', 'Souvenirs', and 'Voir plus'. The bottom right corner contains legal information: 'Confidentialité · Conditions générales · Publicités · Choix publicitaires · Cook'es · Meta © 2023'.

Les fonctionnalités des réseaux sociaux qui engagent l'utilisateur



Trouve les fonctionnalités qui incitent Maeva à agir sur ce réseau social.

The screenshot shows the Facebook mobile app interface for user Maeva Dubois. Several key features are highlighted with red boxes:

- Search bar:** Located at the top left, used for finding content or people.
- Navigation menu:** A vertical list of icons at the bottom for navigating between different sections: Amis, Plus récentes, Groupes, Marketplace, Watch, Enregistrements, Évènements, Messenger, Pages, Souvenirs, and Voir plus.
- Retrouver des...:** A button in the top navigation bar for finding friends or groups.
- Créer un nouveau groupe:** A button in the top navigation bar for creating a new group.
- Créer une story:** A button in the main feed area for creating a story.
- Créer un salon:** A button in the main feed area for creating a group chat.
- Quoi de neuf, Maeva ?:** The main feed section showing personalized content.
- Vidéo en direct:** A button in the main feed area for starting a live video.
- Photo / vidéo:** A button in the main feed area for posting photos or videos.
- Humeur / activité:** A button in the main feed area for sharing mood or activity.
- Conversations de groupe:** A section at the top right for accessing group chats.

At the bottom right, there is a footer with legal information: Confidentialité · Conditions générales · Publicités · Choix publicitaires · Cook'ies · Meta © 2023.

Glossaire



Abonné :

Utilisateur d'un réseau social qui suit le compte d'un autre utilisateur dont il souhaite voir les publications en temps réel.

Avatar :

Représentation réaliste ou fantaisiste d'un utilisateur, lui servant à évoluer ou à interagir dans un monde virtuel.

Bulle de filtres :

Ensemble des informations personnalisées qui sont présentées à un internaute par les moteurs de recherche et les réseaux sociaux à partir de données collectées à son sujet, ne l'exposant ainsi qu'aux informations pour lesquelles il a déjà démontré de l'intérêt.

Captologie :

Étude des liens entre les techniques de persuasion issues du marketing et les nouvelles technologies, ou comment le design des interfaces numériques peut influencer les comportements humains (Wikipédia).

Données personnelles :

Les données personnelles sont liées à une personne identifiée ou identifiable. Lorsqu'on parle du travail non évalué d'un élève, d'une présentation qui est expressément rattachée à un élève, la liste des élèves d'une classe, etc. [78-S3-22](#).

Fil d'actualité :

Liste mise à jour en temps réel sur un réseau social, qui affiche les publications des relations de l'utilisateur, des groupes dont il fait partie ou des pages et des personnes auxquelles il est abonné. L'ordre d'apparition des publications peut notamment dépendre des interactions, des relations et des intérêts de l'utilisateur, ainsi que du nombre de mentions « J'aime », de réactions et de commentaires d'une publication.

Influenceur web :

Personne qui, par son audience sur les réseaux sociaux, est susceptible, par la diffusion de contenu portant sur des sujets divers, d'influencer les comportements de consommation et les opinions des internautes. Ils se servent notamment de plateformes de partage de vidéos et de photos, de blogues pour se constituer une audience et communiquer. Il arrive fréquemment que les entreprises cherchent à collaborer avec eux en raison de leur influence potentielle sur les comportements de consommation. On rencontre aussi influenceur-se des médias sociaux, influenceur-se du Web et influenceur-se numérique pour désigner ce concept.

Internaute :

Personne qui utilise le réseau Internet.

Live :

Un live (un direct en français) est la diffusion, le partage en direct avec d'autres personnes d'une vidéo que la personne est en train de filmer. On retrouve cette fonctionnalité sur Facebook, Instagram, TikTok, Youtube, etc.

[78-S3-25](#).

Reel :

Les reels d'Instagram se rapprochent du format vidéo que l'on trouve sur TikTok, par exemple : des petits clips d'une quinzaine de secondes qui ont été édités (montage vidéo, ajout d'effets, de musique, etc.)

[78-S3-25](#).

Médias sociaux :

Ils utilisent l'intelligence collective dans un esprit de collaboration en ligne. Ils permettent aux internautes de créer ensemble du contenu, de l'organiser, de le modifier et de le commenter. Parmi les applications associées aux médias sociaux, il y a les réseaux sociaux (Facebook, LinkedIn, WeChat), les plateformes de partage de vidéos (YouTube, Dailymotion) et de photos (Instagram, Pinterest), les plateformes de microblogage (Twitter, Tumblr, Weibo) et les encyclopédies collaboratives (Wikipédia).

Glossaire (suite)



Mème :

Image, vidéo, texte ou autre élément, généralement amusant, que les internautes copient et diffusent rapidement, souvent avec de légères variations.

[78-S3-26](#)

Metaverse :

Un métavers (de l'anglais metaverse) est un monde virtuel. Le terme est régulièrement utilisé pour décrire une version future d'Internet où des espaces virtuels, persistants et partagés sont accessibles via interactions 3D ou 2D en visioconférence (Wikipédia).

Monnaie virtuelle :

Monnaie déployée dans un espace virtuel. Certaines monnaies virtuelles, telles les cryptomonnaies, sont dites convertibles et peuvent être échangées contre une monnaie fiduciaire, et vice-versa. La valeur légale des monnaies virtuelles n'est généralement pas garantie par l'État. Plusieurs jeux vidéo intègrent une monnaie virtuelle utilisée à des fins ludiques pour acheter des accessoires aux personnages ou débloquent des fonctionnalités, par exemple.

MV (TikTok) :

Sur TikTok, la fonction MV permet aux utilisateurs de créer facilement et rapidement des vidéos musicales (Music Vidéo) à partir de leurs photos en choisissant parmi différents modèles (templates)

[78-S3-27](#)

Notification :

Avis que reçoit l'utilisateur d'un réseau social pour lui signaler une intervention relative à son compte. La notification signale notamment une mise à jour, une réponse à une demande d'abonnement, une invitation à un événement, la publication d'une photo ou d'une vidéo par un tiers.

Phubbing :

Mot-valise anglais formé à partir de phone (« téléphone ») et de snubbing (« snober, ignorer »), qui peut se traduire par « télésnober », est l'acte d'ignorer des personnes physiquement présentes en consultant son téléphone plutôt que de communiquer avec elles. Celui qui se comporte ainsi est appelé un phubber (Wikipédia).

Profil :

Page personnelle, sur un réseau social, où sont réunies les informations, les photos, les publications, la liste de relations d'un utilisateur et qui permet aux autres de le reconnaître. Généralement, l'utilisateur peut choisir de rendre son profil privé ou public ; il peut aussi permettre l'accès à tout son contenu ou seulement à une partie de celui-ci.

Pseudonyme :

Nom d'emprunt, réaliste ou fantaisiste, choisi par un internaute, lui servant à interagir dans un monde virtuel. L'internaute peut, par exemple, utiliser un pseudonyme lors de ses interventions dans un groupe de discussion, dans un réseau social, lors d'un chat ou encore sur sa page personnelle. Un avatar peut être associé à un pseudonyme. Dans Twitter, le nom d'utilisateur précédé du symbole @ correspond au pseudonyme.

Publication :

Message, image ou vidéo que l'on fait paraître dans un réseau social, un blogue ou un forum.

Publicité ciblée (ou reciblage publicitaire) :

Affichage personnalisé d'une publicité en ligne à la suite d'une action d'un internaute ayant manifesté son intérêt pour un produit ou pour une marque. Son intérêt peut se traduire par le fait d'avoir ajouté un produit à un panier d'achat virtuel, d'avoir cliqué sur une publicité, de s'être abonné à la page d'une marque sur un réseau social, etc. Le reciblage publicitaire est rendu possible par l'utilisation de données sur le comportement des internautes, recueillies notamment grâce aux témoins des sites marchands. Le reciblage publicitaire est une forme de ciblage.

Glossaire (fin)



Réseau social :

Communauté d'internautes reliés entre eux par des liens amicaux ou professionnels, regroupés ou non par secteurs d'activité, qui favorise l'interaction sociale, la création et le partage d'informations. Les réseaux sociaux font partie des médias sociaux.

Silicon Valley :

La Silicon Valley (vallée du silicium) est le nom d'une vallée située en Californie, qui regroupe de nombreuses entreprises de haute technologie. Elle a été le berceau de la révolution électronique et informatique. On peut y trouver les sièges sociaux de grandes entreprises qui opèrent dans le monde entier, comme Apple, Adobe Systems, Google, Tesla, Hewlett-Packard, Facebook, Yahoo!, ainsi que les prestigieuses universités de Stanford et de Berkeley. Son nom lui vient du silicium, un matériau très utilisé en électronique (Vikidia).

Start-up :

Une start-up est une entreprise innovante. Elle a une croissance économique éventuelle élevée c'est-à-dire qu'elle peut facilement se développer avec le temps. Toutefois, le risque que le projet de start-up puisse rapidement échouer est supérieur à celui des entreprises classiques (Vikidia).

Story :

Publication qui peut mélanger image, vidéo ou simple texte au format vertical, auxquels on peut ajouter des GIF ou des stickers. Possède une durée de vie limitée à vingt-quatre heures. Après cela, elle est censée disparaître du profil. [...] Quand elles n'ont pas leur espace réservé (comme sur Snapchat ou WhatsApp), les « stories » se trouvent généralement au-dessus du fil d'actualité d'un réseau social (Instagram, Facebook, Twitter)

[78-S3-29](#)

Streaming :

Du verbe anglais « to stream », qui signifie « transférer en mode continu », ou encore, flux, lecture en continu, lecture en transit, diffusion en continu ou diffusion en mode continu, est un procédé de diffusion d'un flux audio ou vidéo en « direct » ou en léger différé. Très utilisé sur Internet et sur les réseaux de téléphonie mobile, le streaming permet la lecture d'un flux audio ou vidéo (cas de la vidéo à la demande) à mesure qu'il est diffusé. Il s'oppose ainsi à la diffusion par téléchargement de fichiers qui nécessite de récupérer l'ensemble des données d'un morceau ou d'un extrait vidéo avant de pouvoir l'écouter ou le regarder (Wikipédia).

Vues :

Le nombre de vues correspond au nombre de fois qu'une publication (vidéo, photo, texte) a été vue. Il s'agit de l'une des données qui, avec d'autres (nombre de likes, de commentaires, de partages, etc.) permet aux réseaux sociaux de définir le niveau d'engagement qu'une publication suscite. Par exemple, Youtube ne rétribue pas de la même manière deux personnes qui ont chacune partagé une vidéo avec 1 million de vues : le montant perçu dépend également du nombre d'abonnés, du temps moyen que les spectateurs ont passé à regarder la vidéo, du type de contenu, etc. [78-S3-28](#)

Lorsque la source n'est pas spécifiée, la définition a été prise via ce site [78-S3-24](#).

SCÉNARIO 4 • M • 7^e - 8^e

MÉDIAS ET INFORMATION





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 21 Développer son esprit critique face aux médias...

- 4 ... en comparant des informations sur les mêmes sujets issues de sources différentes
- 5 ... en analysant des messages produits sur les supports plus courants

Médias et société

Mise en évidence des différences dans le traitement de l'information selon le média (*entre médias du même type ou entre médias de types différents*) et interrogation sur sa pertinence

Découverte de quelques critères d'évaluation de la fiabilité de l'information (*source, auteur, date, intention, ...*)

Spécificités des supports et analyse

Identification des intentions et du contexte d'un message médiatique



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Cette séquence permet aux élèves de cerner la notion de média d'information et d'effectuer un premier repérage des spécificités des médias d'information en ligne.

Une première séance distingue le terme d'outil de celui de média, puis de différencier entre eux des types de médias, numériques et non-numériques.

La deuxième séance précise la notion d'information, en apprenant à repérer une information d'actualité dans différents contextes.

Remarque : la séance 1 est adaptée du dossier « DÉCODEX – Un guide pour vous aider à y voir plus clair dans les informations sur Internet », édité par le journal Le Monde [78-S4-01](#) . Ainsi que de la fiche pédagogique « Comprendre ce qu'est une information et quelles sont ses sources », proposée par le CLEMI [78-S4-02](#) . Des extraits ont été reproduits dans les Fiches 1 et 2 à l'intention des élèves.

CHARTRE NUMÉRIQUE C2

Je vérifie les informations car j'ai conscience qu'elles peuvent être fausses ou dépassées.
Je peux demander de l'aide à un adulte.



Illustration : Thomas Schyrr (CC)

Activité inspirée de ce site [78-S4-03](#) et proposée par le réseau Canopé.



LES JEUNES ET L'INFORMATION EN CONTEXTE NUMÉRIQUE

Extrait de la fiche « Qu'est-ce qu'un média ? »

[78-S4-04](#)

Le Larousse définit un média comme « un support permettant la diffusion de documents ou de messages sonores ou audiovisuels ».

Il cite quelques exemples dont la presse, la radiodiffusion, la télédiffusion et les télécommunications.

Confronter cette approche encyclopédique aux pratiques actuelles peut s'avérer intéressant. De nos jours, avec le développement des tablettes et téléphones, les médias en ligne sont majoritaires ; les réseaux sociaux tenant une place grandissante dans les moyens d'information des jeunes. Selon l'étude JAMES 2022 [78-S4-05](#), 98% des jeunes de 12-19 ans en Suisse, sont inscrits au moins à un réseau social et 75% utilisent les plateformes de vidéo (Youtube) pour s'informer. Un jeune sur cinq a recours aux sites des journaux ou des télévisions comme sources d'information. Et ils sont 98% à se rendre sur Internet au moins plusieurs fois par semaine.

Ces chiffres sont cependant à relativiser : si les millenials sont séduits par les nouveaux médias, cela ne les empêche pas de consulter les relais en ligne des quotidiens ou leurs fils d'actualité sur Instagram, Twitter ou encore Facebook.

Inscrite dans ce contexte, cette fiche propose d'interroger les contours des médias actuels : version numérique des quotidiens télévisés ou des journaux papier, médias en ligne indépendants mais aussi chaînes Youtube et informations véhiculées via Twitter ou Facebook. Au cours des réflexions émerge une question : **peut-on considérer les réseaux sociaux comme des médias ? Ou s'agit-il d'autre chose ?**

Dans cette séance, uniquement la notion de médias d'information est abordée. On peut préciser en fin de parcours que les médias sont aussi faits pour se divertir, se cultiver ou faire consommer. En ce sens, la publicité et les livres sont également des médias.

SÉANCE	TITRE	RÉSUMÉ	MATÉRIEL	DURÉE
1	COMPRENDRE CE QU'EST UNE SOURCE D'INFORMATION ET EN ÉVALUER LA FIABILITÉ	Identifier les critères qui définissent une information d'actualité. Définir ce qu'est une source d'information grâce à une vidéo documentaire et un quiz.	<ul style="list-style-type: none"> Fiches 1, 2, 3, 3.1, 3.2 Affichage numérique 	45 minutes
2	DISTINGUER LES SPÉCIFICITÉS DES MÉDIAS EN LIGNE DANS LE TRAITEMENT DE L'INFORMATION	Comparer et analyser les spécificités de différents supports médiatiques, se positionner en fonction de connaissances, porter un regard critique et autonome.	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 4 Accès à Internet et/ou aux journaux Affichage numérique Fiche pédagogique 78-S4-04 	90 minutes

Séance 1 : Comprendre ce qu'est une source d'information et en évaluer la fiabilité

	RÉSUMÉ	Identifier les critères qui définissent une information d'actualité. Définir ce qu'est une source d'information grâce à une vidéo documentaire et un quiz.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 1 : qu'est-ce qu'une information ? Fiche 2 : qu'est-ce qu'une source d'information ? Fiche 3 : la source de l'information Fiche 3.1 : la source de l'information (suite) Fiche 3.2 : la source de l'information « corrigé » Affichage numérique
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 1.1

QU'EST-CE QU'UNE INFORMATION ? (RAPPEL DU SCÉNARIO MÉDIAS ET INFORMATION 5^e-6^e)

EN INDIVIDUEL, EN COLLECTIF

15 minutes

Distribuer un exemplaire de la [Fiche 1](#) à chaque élève et leur laisser quelques minutes pour en prendre connaissance individuellement. Mise en commun des exemples trouvés par chacun. Reprendre ensuite en collectif la définition d'une information d'actualité et préciser si besoin les critères qui la définissent à partir des éléments reproduits dans la [Fiche 2](#).



TEMPS 1.2

QU'EST-CE QU'UNE SOURCE ?

EN COLLECTIF, EN BINÔMES

30 minutes

Projeter l'extrait « Qu'est-ce qu'une source ? » [78-S4-06](#) (1:08 à 2:17), issu de la série « L'information en 5 questions », proposée par Arte Journal Junior. Répartir les élèves en binômes et leur demander de faire les [Fiches 3 et 3.1](#). Effectuer la correction en collectif (Fiche 3.2).



VISIONNER SANS PUBLICITÉS

Afin d'éviter les publicités inopportunes lors du visionnage de vidéos en ligne, il est possible de les projeter depuis l'outil Digiview [78-S4-07](#). Pour ce faire, rendez-vous sur la page Internet contenant la vidéo souhaitée. En haut de la page, sélectionnez et copiez le lien qui se trouve dans la barre d'adresse. Allez sur Digiview et collez le dans l'encadré.



ACCÈS AUX JOURNAUX RÉGIONAUX VAUDOIS

Le Département de l'enseignement et de la formation professionnelle (DEF) met à la disposition des classes vaudoises une large sélection de journaux régionaux vaudois. Le corps enseignant peut effectuer une demande d'accès via ce lien court [78-S4-08](#).

Séance 2 : Distinguer les spécificités des médias en ligne dans le traitement de l'information

	RÉSUMÉ	Comparer et analyser les spécificités de différents supports médiatiques, se positionner en fonction de connaissances, porter un regard critique et autonome.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 4 : crée ton propre quiz ! Accès à Internet et/ou aux journaux Affichage numérique Fiche pédagogique 78-S4-09
	DURÉE	90 minutes



TEMPS 2.1

QU'EST-CE QU'UN MÉDIA ?

EN COLLECTIF

90 minutes

À l'aide de la [Fiche 4](#), les élèves créent leur propre quiz afin de différencier un fait d'une opinion.

Pour cette séance, on peut se référer à la fiche pédagogique. Plusieurs leçons visant à distinguer les spécificités des médias en ligne dans leur manière de traiter l'information y sont proposées. Bien qu'elles proposent une sélection de médias, il est conseillé de choisir un sujet d'actualité récent, local et adapté au contexte de la classe.

Voici quelques exemples d'applications pour la création de quiz : La Digitale, Kahoot!, Wooclap, etc. Veiller à suivre les recommandations du canton lors de l'utilisation de ces outils [78-S4-10](#).



LE JOURNALISME CITOYEN

Le journalisme citoyen est un aspect particulier du média civique qui est l'utilisation des outils de communication, notamment ceux apportés par Internet (site web, blog, forum, wiki, etc.), par des millions de particuliers dans le monde comme moyens de création, d'expression, de documentation et d'information. Il y a un certain renversement dans ce domaine, le citoyen passant du rôle de récepteur à celui d'émetteur, devenant lui-même un média.

Source : [78-S4-09](#)

Qu'est-ce qu'une information ?



Le mot « information » désigne des faits portés à la connaissance d'un public. Pour être considérée comme telle, une « info » doit répondre à trois critères :



Cherchez pour chacun des critères, une information au sein d'un ou de plusieurs médias qui permet de l'illustrer.

1. Elle doit avoir un intérêt pour le public. Une histoire de la vie courante comme « j'ai promené mon chien ce matin » peut être intéressante ou attendrissante, mais elle relève de l'anecdote. Une information, en revanche, amène un élément qui concerne le public à qui elle est destinée. Par exemple, une agence de presse raconte un séisme en Italie ou un journal d'information révèle un document prouvant un scandale.

Exemple : _____

2. Elle doit traiter d'un fait. Une information n'est pas un avis. Par exemple, dire que l'on préfère le tennisman Roger Federer à Stanislas Wawrinka est simplement une opinion, car votre voisin pourrait penser l'inverse. En revanche, dire que Roger Federer a remporté davantage de victoires que Stanislas Wawrinka au cours de sa carrière, en remportant notamment plus de grandes compétitions internationales, c'est une information, car cela s'appuie sur des faits.

Exemple : _____



Illustration : dossier DÉCODEX pour Le Monde

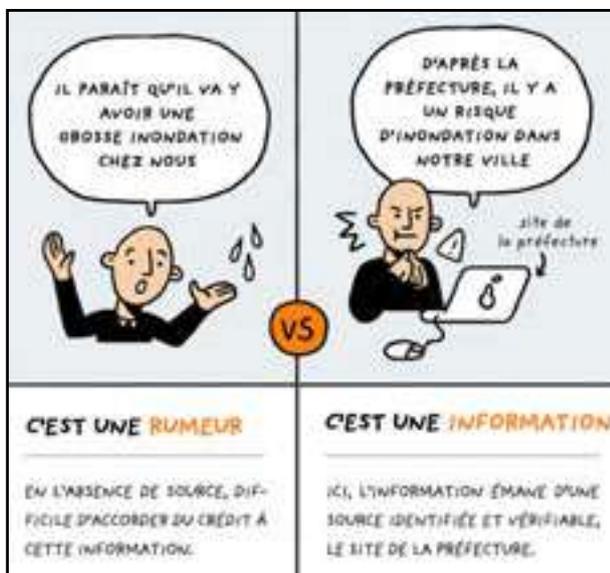


Illustration : dossier DÉCODEX pour Le Monde

3. Elle doit être vérifiée. Une rumeur se base sur des « on dit que ... », sans que l'on puisse savoir quelle est l'origine de l'affirmation. Au contraire, une information se base sur des faits réels et dans la mesure du possible, vérifiables par tous. Par exemple : « Le niveau du Léman est régulé et varie de 15 centimètres entre les saisons selon le site de la ville de Genève. ». Un des principes du journalisme consiste à ne pas transmettre une information sans qu'elle ait été vérifiée auprès, selon les cas, des personnes directement concernées, de plusieurs témoins, d'experts, etc.

Exemple : _____

Qu'est-ce qu'une source d'information ?



Par « source » on signifie l'origine de l'information. C'est une notion importante puisqu'elle apporte de des éléments pour savoir si une information est fiable.

SOURCE DIRECTE OU INDIRECTE ?

Dans un article, une source peut être plus ou moins directe et plus ou moins mentionnée. On peut distinguer deux types de sources, les sources primaires et les sources secondaires.

1. La source primaire est un élément direct : un témoin d'événement, un participant à une réunion, un enregistrement vidéo, une photographie, un document écrit, etc.
Une source primaire émet une information directe.
2. Les sources secondaires font appel à un ou plusieurs intermédiaire(s) : le récit d'un média ou d'un livre d'histoire, une anecdote racontée par quelqu'un qui n'était pas présent au moment des faits mais qui raconte ce qu'on lui en a dit, etc.
Une source secondaire émet une information indirecte.

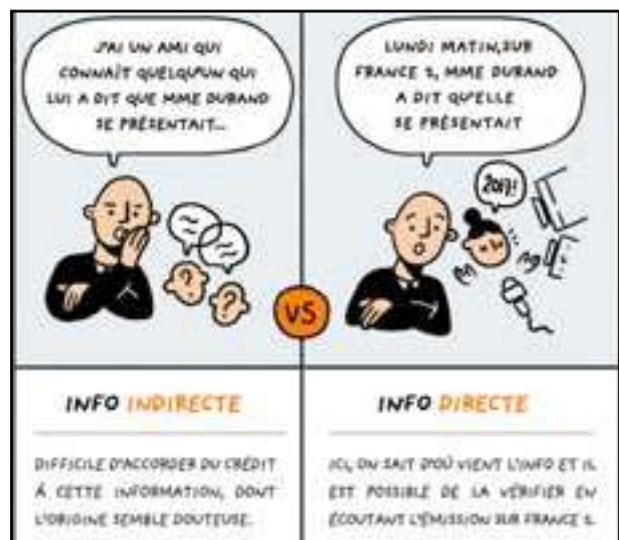


Illustration : dossier DÉCODEX pour Le Monde

La source de l'information



Voici des images de tweets postées sur le réseau social Twitter. Pour chacune d'elles, coche la source de l'information.

1. QUELLE EST LA SOURCE DE CETTE INFORMATION ?

- L'AFP (Agence Française de Presse)
- La Mairie de Paris
- Dominique Faget

3. QUELLE EST LA SOURCE DE CETTE SÉRIE D'INFORMATIONS ?

- Simon Louvet, mais on ne sait pas qui c'est
- On ne sait pas
- La chaîne RTS



2. QUELLE EST LA SOURCE DE CETTE AUTRE INFORMATION ?

- Info Militaire
- Les Dernières Nouvelles d'Alsace
- On ne sait pas



La source de l'information (suite)



4. COMMENT SAVOIR QUI EST SIMON LOUVET ?

- Chercher dans l'annuaire
- Cliquer sur son profil
- Aller sur place

5. DANS CES AFFIRMATIONS, LA SOURCE EST-ELLE DIRECTE OU INDIRECTE ?

Cocher la bonne réponse :

Ta voisine te raconte qu'elle a vu un accident de voiture ce matin, au carrefour juste à côté de ta maison :

- source directe
- source indirecte

Un article de journal annonce des travaux à venir en face de ton école :

- source directe
- source indirecte

La source de l'information



Voici des images de tweets postées sur le réseau social Twitter.
Pour chacune d'elles, coche la source de l'information.

1. QUELLE EST LA SOURCE DE CETTE INFORMATION ?

- L'AFP (Agence Française de Presse)
- La Mairie de Paris
- Dominique Faget

2. QUELLE EST LA SOURCE DE CETTE AUTRE INFORMATION ?

- Info Militaire
- Les Dernières Nouvelles d'Alsace
- On ne sait pas

3. QUELLE EST LA SOURCE DE CETTE SÉRIE D'INFORMATIONS ?

- Simon Louvet, mais on ne sait pas qui c'est
- On ne sait pas
- La chaîne RTS

4. COMMENT SAVOIR QUI EST SIMON LOUVET ?

- Chercher dans l'annuaire
- Cliquer sur son profil
- Aller sur place

5. DANS CES AFFIRMATIONS, LA SOURCE EST-ELLE DIRECTE OU INDIRECTE ?

Cocher la bonne réponse :

Ta voisine te raconte qu'elle a vu un accident de voiture ce matin au carrefour, juste à côté de chez toi :

- source directe
- source indirecte

Un article de journal annonce des travaux à venir en face de ton école :

- source directe
- source indirecte

Crée ton propre quiz !



Tu es journaliste pour un média d'actualité. Mais le nombre de lecteurs baisse, c'est la crise ! Face à la surcharge d'informations et de médias, les lecteurs n'ont plus confiance dans la presse et ne s'y retrouvent plus. Tu décides d'organiser une rubrique spéciale intitulée : « Faits / opinions : apprendre à se repérer ». Pour dynamiser et rendre interactive cette rubrique, le rédacteur en chef te confie une mission : aider les lecteurs à faire la différence entre un fait et une opinion, de manière ludique ! Tu décides de créer un quiz.



- 1. Identifie cinq informations d'actualité au sein des médias qui te sont proposés et reporte leur titre dans le tableau. Si le titre n'est pas assez explicite, formule une phrase à l'aide des informations contenues dans l'article.**
- 2. Formule une phrase exprimant une opinion pour chacune des informations que tu as reportées.**

Pour t'aider à trouver des idées, tu peux utiliser un moteur de recherche adapté. N'oublie pas de vérifier tes informations et tes sources !

INFORMATION	OPINION
Andy Murray, malade, déclare forfait avant les 8 ^e de finale du tournoi de Madrid.	Andy Murray n'est pas capable de battre Novak Djokovic en 8 ^e de finale du tournoi de Madrid.

3. Reporte tes phrases au sein d'un questionnaire à l'aide d'une application de création de quiz.

QR code :

4. Insère le lien ou le QR code permettant d'accéder à ton application et sou mets ton quiz à tes camarades !

Lien : _____

SCÉNARIO 5 · M / U · 7^e - 8^e

SENSIBILISATION AUX PHÉNOMÈNES DE CYBERINTIMIDATION ENTRE ÉLÈVES





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 21 Développer son esprit critique face aux médias...

- 1 ... en confrontant ses usages à ceux de ses pairs, aux questionnements éthiques et aux normes légales
- 2 ... en découvrant la grammaire de l'image par l'analyse de formes iconiques diverses

Spécificités des supports et analyse

Exploration des principaux éléments d'analyse d'une image fixe ou en mouvement (*cadrage, couleur, lumière, profondeur de champ, rythme, mouvement, champ/hors-champ, plans, mise en scène, ...*) et du rapport entre l'image et le son

EN 23 Utiliser des outils numériques pour réaliser des projets ...

- 6 ... en respectant les règles d'usages et de sécurité

Usages et société

Sensibilisation aux phénomènes d'amplification du harcèlement par le numérique et mise en évidence des comportements adéquats pour y réagir en tant que témoin (« spect'acteur »), cible ou auteur



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Ce scénario aborde la notion de cyberintimidation, afin de comprendre comment le numérique peut amplifier et prolonger des situations d'intimidation. La première séance s'appuie sur un support audiovisuel pour

mettre en évidence les caractéristiques de la cyberintimidation en analysant l'histoire d'une œuvre de fiction. La seconde séance propose un temps créatif, dans lequel les élèves réinvestissent les concepts abordés en élaborant une vidéo de prévention des phénomènes de cyberintimidation.



LA MÉTHODE DE LA PRÉOCCUPATION PARTAGÉE DANS LE CANTON DE VAUD, ÉCLAIRAGE À L'ATTENTION DU CORPS ENSEIGNANT

Dans le contexte scolaire vaudois, les établissements scolaires déploient le dispositif cantonal de prévention et de prise en charge des phénomènes de harcèlement-intimidation entre élèves qui est piloté par l'Unité de promotion de la santé et de prévention en milieu scolaire (PSPS). Dans ce cadre, les professionnels et professionnelles des écoles peuvent bénéficier de la formation à la méthode de la préoccupation partagée, dite MPP. La MPP est « une approche non blâmante, afin de minimiser les risques de

stigmatisation et de représailles » (source : Harcèlement-intimidation et violences entre élèves [78-S5-01](#)). Le terme d'intimidation est préféré à celui de harcèlement. Il est donc privilégié dans ce scénario, tout comme il est conseillé de l'utiliser pour les échanges en classe.

D'autre part, une situation de cyberintimidation constitue le prolongement en ligne d'une situation existante d'intimidation ; se référer si besoin à l'activité : Analyse audiovisuelle pour aborder le sujet de l'intimidation entre élèves et au scénario : Sensibilisation au phénomène de la cyberintimidation de 5^e-6^e, pour un travail préalable autour de la notion d'intimidation et de cyberintimidation [78-S3-30](#).

SÉANCE	TITRE	RÉSUMÉ	MATÉRIEL	DURÉE
1	LA CYBERINTIMIDATION ENTRE ÉLÈVES	Visionner l'animation pour une première approche générale. Analyser les mécanismes de la situation de cyberintimidation mise en scène dans le support.	<ul style="list-style-type: none"> Affichage numérique Animation 78-S5-02 	45 minutes
2	CRÉATION D'UNE VIDÉO DE PRÉVENTION (PROLONGEMENT)	Créer une vidéo pour diffuser un message de prévention.	Par groupes : <ul style="list-style-type: none"> Fiche 1 Fiche 1.1 Petit matériel pour les décors Tablette avec l'application sélectionnée Vignettes de la charte d'éducation numérique 	45 minutes



VISIONNER DES VIDÉOS SANS PUBLICITÉ

Afin d'éviter les publicités inopportunes lors du visionnage de vidéos en ligne, il est possible de les projeter depuis l'outil Digiview [78-S4-07](#). Pour ce faire, rendez-vous sur la page Internet contenant la vidéo de votre choix, sélectionnez et copiez le lien qui se trouve dans la barre d'adresse. Ensuite, sur Digiview, collez le dans l'encadré prévu.

Séance 1 - La cyberintimidation entre élèves

	RÉSUMÉ	Visionner l'animation pour une première approche générale. Analyser les mécanismes de la situation de cyberintimidation mise en scène dans le support.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Affichage numérique Animation 78-S5-02
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 1.1

INTRODUIRE LA THÉMATIQUE
DE LA CYBERINTIMIDATION

EN COLLECTIF

15 minutes

Pour introduire cette séance, on effectue un rappel du connu en collectif, en reprenant les notions de cyber et intimidation, vues en 5^e-6^e dans le cadre du scénario : Sensibilisation au phénomène de la cyberintimidation.

- On parle de **cyberintimidation** lorsqu'une situation d'intimidation se **prolonge** sur Internet.
- Dans ce cas, les **messages** contenant des **insultes** ou des **moqueries** sont diffusés grâce à des appareils comme les **téléphones** qui permettent de se connecter à **Internet**.
- On parle d'**amplification** de la situation d'intimidation, car sur Internet les **informations** circulent instantanément et peuvent être vues par tout le monde, sans possibilité d'en **contrôler** la **diffusion**.
- L'intimidatrice ou l'intimideur n'est pas toujours connu et ne fait pas face à sa cible, elle ou il est le plus souvent **anonyme** et caché derrière son écran.
- Si ce type de message est publié sur les réseaux sociaux ou transféré à travers une messagerie, les personnes qui en prennent connaissance deviennent des **témoins**. Si elles le partagent, elles deviennent des autrices.
- Si on est la cible de cyberintimidation, **il ne faut pas rester seule ou seul** et il faut en parler à une personne **adulte de confiance** pour obtenir de l'aide. Dans certains cas, il faut **faire appel à la justice**.

On dit aux élèves que nous allons à présent visionner une animation qui illustre le phénomène de cyberintimidation. On la projette ensuite une première fois.

En s'appuyant sur les « Questions pour l'analyse filmique » proposées dans le livret 4 de 5^e-6^e [78-S3-30](#). Au besoin, sur les propositions de réponses ci-dessous, on procède en collectif à une première approche globale de l'animation et de sa thématique.

QUESTIONS	COMMENTAIRES ET ÉLÉMENTS DE RÉPONSE
Où et quand se déroulent les événements racontés/décrits ?	La scène se déroule dans une pièce où le psychologue reçoit ses patientes et ses patients (cabinet), en fin d'après-midi.
Y a-t-il des personnages ? Que sait-on d'eux ?	<ul style="list-style-type: none"> Personnages principaux : <ul style="list-style-type: none"> - Louis, un écolier de 12 ans. Il est la cible de cyberintimidation. - M. Bornand, le psychologue qui accompagne Louis lors de ces séances. Personnages secondaires : Jules, qui a posté la photo et des élèves de l'école.
Quels événements sont-ils décrits ou racontés ?	Cette animation illustre la situation de cyberintimidation dont Louis est la cible. D'abord, un élève se moque de lui en disant qu'il est adopté. C'est ainsi que la situation d'intimidation débute. Ensuite, cet élève poste une photo d'une vache sur Internet, en disant qu'il s'agit de la mère de Louis et les autres élèves se moquent aussi. La situation d'intimidation s'amplifie et devient une situation de cyberintimidation. Louis explique que des camarades se moquent également de son poids.
De quoi parle cette animation ? Quel est le sujet principal ?	Cette animation parle de cyberintimidation entre élèves.

Afin d'aborder en classe cette notion complexe de cyberintimidation, on rappelle si besoin les éléments listés en page 4 à l'intention des élèves.

INSTITUTIONNALISATION :

On projette si nécessaire une nouvelle fois l'animation et on attribue en collectif à chaque personnage le rôle joué dans la situation d'intimidation.

CIBLE : Louis.

INTIMIDATRICES ET INTIMIDATEURS :

Jules et les autres élèves.

TÉMOINS : des élèves et toutes les personnes qui ont accès à la photo.

LE PHÉNOMÈNE DE (CYBER)INTIMIDATION ENTRE ÉLÈVES

Des études montrent qu'environ une ou un élève sur 10 est touché par des phénomènes d'intimidation, qui comporte ces caractéristiques :

- Différentes formes de violences peuvent être exercées (insultes, moqueries, violences physiques, dégradations, exclusion, etc.) et ces violences sont répétées envers la même personne.
- Il s'agit d'un phénomène de groupe.
- Il y a une asymétrie, une disproportion des forces.
- Dans ces situations, il y a :
 - une ou un élève qui est ciblé par l'intimidation ;
 - des élèves qui participent à l'intimidation ;
 - des élèves qui sont témoins de la situation.

La cyberintimidation est le prolongement d'une situation d'intimidation, par la poursuite des violences en ligne, sur les réseaux sociaux ou via des groupes de messageries. Contrairement à l'intimidation en présentiel, les intimidateurs ou intimidatrices sont parfois anonymes dans ces situations.

- Tout le monde peut être pris dans des phénomènes de groupe. Quel que soit le rôle dans lequel on se trouve, il est important de pouvoir reconnaître ces situations afin d'en parler et de trouver une solution au problème de la cyberintimidation.

Source : [78-S5-01](#)



TEMPS 1.2

ANALYSE DU
PHÉNOMÈNE DE
CYBERINTIMIDATION

EN COLLECTIF

30 minutes

On mène une discussion collective autour de la notion de cyberintimidation en s'appuyant sur les questions ci-dessous pour analyser les éléments de l'animation. On peut la visionner à nouveau si besoin.

QUESTIONS	ÉLÉMENTS DE RÉPONSE
Louis semble avoir peur de parler. Comment le psychologue interprète-t-il cela ?	Le psychologue pense que Louis a peur que l'intervention des adultes empire la situation.
Selon le psychologue, comment les problèmes peuvent-ils se résoudre ?	Il pense qu'il faut parler pour résoudre les problèmes.
Comment le psychologue rassure-t-il Louis pour que celui-ci se confie à lui ?	Il lui rappelle que tout ce qui se dit au cabinet ne sera divulgué sans son autorisation.
Quel acte d'intimidation a subi Louis ?	Un camarade, Jules, raconte que Louis est adopté.
Comment cet acte d'intimidation a-t-il été amplifié ?	Jules a posté la photo d'une vache sur Internet en prétendant que c'était la vraie mère de Louis. Les autres élèves se moquent aussi.
Qui est l'intimidateur principal ?	Jules, un camarade de classe.
Est-il le seul à se moquer de Louis ?	Non, il est accompagné d'autres élèves.
Que ressent Louis ?	Il dit être blessé.
Comment Louis pense-t-il résoudre ce problème ?	Il pense que s'il ne dit rien et qu'il maigrit, Jules et les autres cesseront de se moquer de lui.

INSTITUTIONNALISATION :

On reprend les éléments-clés de la page 4, sous forme de carte mentale ou de nuage de mots en les explicitant.



Exemple de nuage de mots réalisé sur [78-S5-03](#).

DIGIMINDMAP ET DIGIWORDS

Pour créer des cartes mentales et des nuages de mots, le site La Digitale met des outils à disposition, tels que Digimindmap [78-S5-04](#) et Digiwords [78-S5-06](#). Il est possible par exemple projeter le site à l'écran et recenser les mots proposés par les élèves au sein de l'interface, qui génère ensuite les visuels souhaités. Ces outils permettent également la collaboration ; les élèves peuvent ainsi modifier le document depuis leur machine respective.

Séance 2 : Création d'une vidéo de prévention (prolongement)

	RÉSUMÉ	Créer une vidéo pour diffuser un message de prévention.
	MATÉRIEL	Par groupes : <ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : produire une vidéo • Fiche 1.1 : produire une vidéo (suite) • Petit matériel pour les décors • Tablette avec l'application sélectionnée • Vignettes de la charte d'éducation numérique
	DURÉE	90 minutes



TEMPS 2.1

PRODUCTION
AUDIOVISUELLEEN GROUPES DE 3-4
ÉLÈVES, EN COLLECTIF

90 minutes



PARLER DE CYBERINTIMIDATION EN CLASSE

Parler d'intimidation ou de cyberintimidation en classe sans heurter la sensibilité des élèves ou entrer dans une forme de stigmatisation, même involontaire, est un exercice délicat. Cette séance de prolongement propose de réinvestir les notions travaillées dans les temps 1.1 et 1.2, dans le cadre de l'élaboration d'une vidéo de prévention, en utilisant les outils mis à leur disposition. Il est important de ne pas demander aux élèves de se mettre elles-mêmes et eux-mêmes en scène pour cette production, afin d'éviter tout risque de stigmatisation personnelle.

Pour introduire cette séance, on propose un projet de classe consistant à faire créer aux élèves une vidéo de prévention sur les phénomènes de cyberintimidation.

Pour ce faire, on forme des groupes de 3-4 élèves et on les invite à choisir une des vignettes de la charte pour déterminer le sujet d'intimidation auquel elles et ils souhaitent sensibiliser leurs camarades. Les groupes réfléchissent à la situation

et au message préventif qu'elles et ils souhaitent transmettre. On peut imprimer ces vignettes afin de permettre aux élèves de coller celle de leur choix sur la [Fiche 1](#), qui fait l'objet de la tâche suivante. À noter que les légendes figurant sous chaque vignette sont présentes à titre informatif. Les élèves peuvent interpréter librement la situation représentée par la vignette en regard de la thématique de la cyberintimidation.

<p>Je parle à une personne adulte de confiance si je vis ou je rencontre une situation qui me dérange, me choque ou me blesse.</p>	
<p>En ligne ou hors-ligne, je m'exprime toujours avec politesse et respect.</p>	
<p>Je vérifie les informations que je reçois et que je partage, car j'ai conscience qu'elles peuvent être fausses ou dépassées. Je peux demander de l'aide à une personne adulte.</p>	
<p>Quand je souhaite prendre une personne en photo ou en vidéo, je le fais avec son accord. J'utilise ces images uniquement si j'ai son autorisation.</p>	
<p>Quand je transmets ou publie des informations, des images ou des messages, leur contenu doit être respectueux et vrai. Je garde à l'esprit que je risque de ne jamais pouvoir les effacer.</p>	

On présente ensuite les Fiches 1 et 1.1, qui proposent un canevas pour aider les élèves à élaborer la trame de leur vidéo. Une fois l'histoire élaborée, on montre le fonctionnement de base de l'application sélectionnée pour réaliser leur production. Les groupes se réfèrent ensuite à leur fiche pour réaliser la vidéo, construire un décor simple à l'aide de matériel mis à disposition (à préparer en amont, figurines de type LEGO® ou PLAYMOBIL®, jouets, dessins, pâte à modeler, etc.). Les élèves se mettent d'accord sur les éléments qui constitueront la vidéo, par exemple les dialogues, les effets visuels et sonores pour aider les spectatrices et spectateurs à mieux comprendre le message que l'on souhaite véhiculer. Les élèves commencent alors à créer la vidéo.



APPLICATIONS DE CRÉATION

Il existe plusieurs applications sur tablette permettant de réaliser une vidéo, telles que Stop Motion, Clips, iMovie ou encore Appareil Photo. Celles-ci s'accompagnent de guides d'utilisation et tutoriels, accessibles via les liens suivants :

- Tutoriels Stop Motion Studio : [78-S5-07](#)
- Guide d'utilisation de Clips : [78-S5-08](#)
- Guide d'utilisation d'iMovie : [78-S5-09](#)
- Trucage de photos sur iPad : [78-S5-10](#)

Scolcast pour diffuser les productions des élèves

Initialement conçue pour héberger des podcasts réalisés en milieu scolaire, la plateforme Scolcast permet au corps enseignant de diffuser les productions médiatiques de leurs élèves (vidéos, audios, images, etc.), dans un espace sécurisé dédié aux écoles vaudoises. Pour diffuser des productions sur cette plateforme, l'enseignante ou l'enseignant s'inscrit à l'aide de ses identifiants institutionnels. Il peut ensuite créer une chaîne au sein de laquelle les productions des élèves sont diffusées et consultées selon les paramètres choisis. Il existe également une application Scolcast disponible dans le Self Service des iPads du canton. Plusieurs tutoriels détaillant les différentes procédures à suivre figurent sur Scolcast

[78-S5-11](#) .

PROPOSITION DE RESTITUTION :

Avec la classe, on visionne une ou deux productions par période lors des semaines qui suivent la séquence. Après le visionnement, on questionne les élèves sur leurs impressions et ressentis, en les rendant attentives et attentifs aux choix effectués en termes de mise en scène et d'effets visuels et sonores. Pour ce faire, il est possible de s'inspirer des questions d'analyse proposées au sein du livret 4, 5^e-6^e en choisissant celles qui se prêtent le mieux aux productions des élèves [78-S3-30](#) .

Cette restitution peut également prendre la forme d'une exposition de classe, ou d'un échange avec d'autres classes. Ce projet peut être mené en collaboration avec l'équipe PSPS de l'établissement scolaire, en vue de créer un projet d'établissement visant à prévenir les phénomènes de cyberintimidation.

Il est aussi possible de les diffuser sur une chaîne sur Scolcast créée par l'enseignante ou l'enseignant. Celle-ci peut être paramétrée pour que les productions soient accessibles aux membres de l'école, ainsi qu'à leur famille.

Site officiel du projet Harcèlement-intimidation scolaire du canton de Vaud [78-S5-01](#) .

Site officiel des chartes d'éducation numérique du canton de Vaud [78-S5-12](#) .

Produire une vidéo



Avant de produire une vidéo, il est important de planifier son contenu ainsi que la manière de le mettre en scène.



1. Choisissez une des vignettes de la charte d'éducation numérique et collez-la dans le carré.
2. Planifiez votre vidéo en complétant cette feuille. Vous pouvez utiliser des mots-clés.

GÉNÉRAL	Quel est le message que vous souhaitez faire passer à l'aide de cette vignette ? Quel est le thème ? Formulez-le en une ou deux phrases. Attention on doit y retrouver les termes de cible, d'intimideurs, d'intimidatrices et de témoins.

ENVIRONNEMENT ET DÉCORS	Où allez-vous filmer ? Que faut-il préparer ?

Produire une vidéo (suite)



DIALOGUES / VOIX OFF

Qu'allez-vous dire dans la vidéo ? À quels moments ?

EFFETS VISUELS

Qu'allez-vous filmer ? Quelles images et quels effets spéciaux allez-vous insérer ?
À quels moments ?

EFFETS SONORES / BRUITAGES

Quelles musiques et quels bruitages allez-vous insérer ? À quels moments ?



SCÉNARIO 6 · U · 7^e - 8^e

NUMÉRIQUE ET ENVIRONNEMENT





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 23 – Utiliser des outils numériques pour réaliser des projets...

7 ... en découvrant la consommation d'énergie nécessaire

Usages et société

Sensibilisation à la consommation énergétique liée à l'utilisation du numérique (*mise en route, mise en veille, communication, jeu, création, transmission, stockage des données, ...*)



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Le numérique est devenu un phénomène de société qui transforme nos usages et nos pratiques au quotidien. Tous ces usages ont des coûts environnementaux bien souvent cachés des personnes qui les utilisent. De plus, ces coûts sont difficiles à cerner, à cause de l'idée répandue que le numérique est « virtuel » et donc dématérialisé. L'objectif de ce scénario est d'appréhender la matérialité du numérique et de définir quelques pistes d'actions pour en limiter les impacts environnementaux.

La première séance est basée sur une activité collective de catégorisation de cartes afin de

mettre en évidence les liens entre les usages que nous faisons du numérique au quotidien, les infrastructures et équipements que cela suppose et la consommation d'énergie qui en découle.

La seconde séance propose de sensibiliser les élèves à la notion de sobriété numérique en élaborant quelques idées afin de limiter certains impacts environnementaux liés au numérique.

Remarque : cette séquence s'appuie sur la catégorisation des pratiques numériques construite dans le scénario 5^e-6^e : Écrans et pratiques numériques. La modalité s'inspire de l'atelier : La Fresque du Numérique [78-S6-01](#).



INTRODUCTION

Un document d'information à l'intention du corps enseignant, proposant une synthèse détaillée des impacts environnementaux du numérique est disponible via ce lien [78-S6-02](#).

SÉANCE	TITRE	RÉSUMÉ	MATÉRIEL	DURÉE
1	DÉCOUVRIR LES LIENS ENTRE USAGES DU NUMÉRIQUE ET CONSOMMATION D'ÉNERGIE	Catégoriser les usages du numérique. Catégoriser les infrastructures et équipements nécessaires aux usages numériques. Distinguer les différentes étapes du cycle de vie d'un produit.	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 1 Fiche 1.1 Set de cartes Numérique et environnement 	70 minutes
2	AGIR COLLECTIVEMENT POUR LIMITER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU NUMÉRIQUE	Identifier des actions possibles pour limiter certains impacts environnementaux liés au numérique. Découvrir le concept de sobriété numérique. Réaliser collectivement une ou plusieurs actions identifiées.	<ul style="list-style-type: none"> Set de cartes Numérique et environnement 	45 minutes
3	NOS ÉQUIPEMENTS NUMÉRIQUES (PROLONGEMENT)	Réaliser une enquête pour répertorier le nombre d'équipements numériques utilisés à l'école et à la maison.	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 2 	30 minutes

Séance 1 : Découvrir les liens entre usages du numérique et consommation d'énergie

	RÉSUMÉ	Catégoriser les usages du numérique. Catégoriser les infrastructures et équipements nécessaires aux usages numériques. Distinguer les différentes étapes du cycle de vie d'un produit.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : numérique et environnement • Fiche 1.1 : numérique et environnement « corrigé » • Set de cartes Numérique et environnement
	DURÉE	70 minutes



TEMPS 1.1

USAGES

EN BINÔMES, EN COLLECTIF

20 minutes

PRÉPARATION :

Sélectionner les cartes orange du set imprimé. Disposer au tableau l'étiquette « Usages numériques » ainsi que les grandes cartes : « Travailler », « Apprendre », « Communiquer », « S'informer », « Commercer », « Se divertir », « Créer », « Stocker ».

Grouper les élèves par binômes, puis répartir les vignettes orange (avec les photos) entre les groupes. Chaque binôme vient à tour de rôle positionner ses vignettes sur une des huit grandes cartes en expliquant son choix.

Encourager les échanges à l'occasion de chaque dépôt, en gardant à l'esprit que l'on peut retrouver la même illustration dans plusieurs catégories, en fonction de l'usage que l'on lui prête. L'objectif est d'arriver à une illustration collective des différents usages de la classe et à la mise en évidence de leur pluralité.

Reprendre si besoin la répartition ci-dessous.



TRAVAILLER



APPRENDRE



COMMUNIQUER



S'INFORMER



COMMERCER



SE DIVERTIR



CRÉER



STOCKER





EXPLICATIONS POUR LES CATÉGORIES

Les explications ci-dessous figurent au dos de chaque grande carte et peuvent aider à contextualiser chaque catégorie :

TRAVAILLER

L'arrivée des outils numériques dans la sphère du travail peut avoir diverses conséquences :

- la création de nouveaux métiers dans le domaine du numérique (développeur·se informatique, graphiste digital, data scientist, etc.) ;
- la transformation de métiers existants par la délégation de certaines tâches à des machines ou à des programmes informatiques (logiciels de gestion automatisée, développement de la robotique médicale, plateformes de commerce en ligne, services de livraison informatisés, etc.) ;
- l'automatisation complète de certains métiers auparavant effectués par des humains (caisse automatique, guichet virtuel de billetterie, services administratifs, etc.).

APPRENDRE

Le numérique modifie les apprentissages :

- accès aux savoirs et aux connaissances facilité grâce à de nouveaux modes de diffusion (numérisation et publication d'archives en ligne, bibliothèques et encyclopédies en ligne, ressources éducatives libres, etc.) ;
- nouvelles modalités d'enseignement (formation à distance, e-learning, MOOC, etc.) ;
- possibilité de développer des compétences variées via des jeux et applications d'apprentissage numériques (mémorisation, écriture, compréhension langagière, pensée computationnelle, créativité, collaboration, etc.).

COMMUNIQUER

Le numérique modifie les modes de communication à distance :

- appels audio ;
- visioconférence ;
- plateformes collaboratives avec canaux de communication intégrés ;
- messagerie instantanée ;
- chat ;
- forums ;
- réseaux sociaux.

S'INFORMER

Les nouveaux canaux de communication numériques ont pour conséquence une création, un partage et une diffusion accélérée et amplifiée de l'information, qui ne passe plus uniquement par les médias traditionnels :

- télévision et radio en ligne ;
- presse en ligne ;
- réseaux sociaux ;
- blogs, sites Internet ;
- forums et messageries.

COMMERCER

Le numérique transforme profondément les pratiques commerciales :

- nouvelles modalités d'échanges de devises, création de nouvelles devises (e-banking, moyens de paiement en ligne, crypto-monnaies, etc.) ;
- essor du commerce en ligne ;
- nouveaux modèles économiques (publicité ciblée, plateformes de mise en relation directe entre l'offre et de la demande comme Uber ou Airbnb, etc.).



EXPLICATIONS POUR LES CATÉGORIES (SUITE)

SE DIVERTIR

Le numérique induit de nouvelles manières de jouer et de s'amuser, individuellement ou collectivement :

- visionnage de films, séries et contenus de divertissement en ligne ;
- jeux vidéos ;
- applications dédiées au divertissement.

CRÉER

Le numérique permet de réaliser :

- des vidéos ;
- des productions audio ;
- des dessins et des illustrations ;
- des jeux vidéos ;
- des applications et des logiciels ;
- des prototypes ;
- des livres ;
- des objets ;
- des bâtiments ;
- etc.

STOCKER

Le numérique permet de nouveaux modes de stockage de l'information :

- stockage en local (dispositifs physiques de stockage comme les disques durs, les clés USB, les cartes SD, etc.) ;
- stockage à distance ou cloud (informations qui transitent en ligne pour être stockées sur des serveurs distants).

SYNTHÈSE :

En collectif, mettre en évidence que le numérique est aujourd'hui présent dans nos activités quotidiennes.



TEMPS 1.2

INFRASTRUCTURES ET
ÉQUIPEMENTSEN BINÔMES, EN
COLLECTIF

20 minutes

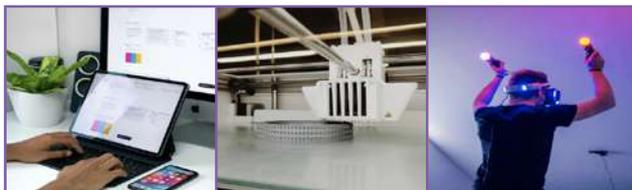
PRÉPARATION :

Sélectionner les cartes violettes. Disposer au tableau l'étiquette « Infrastructures et équipements » ainsi que les grandes cartes : « Équipements utilisateurs », « Infrastructures de réseaux », « Centres de données ». Introduire la catégorie des équipements et infrastructures en posant la question :



« Pour travailler, communiquer, etc., avec le numérique, de quoi avons-nous besoin ? »

Guider ensuite les échanges pour lister oralement des exemples d'équipements nécessaires à nos usages. Grouper les élèves par binômes, puis répartir les vignettes violettes (avec les photos) entre les groupes. Chaque binôme vient à tour de rôle positionner ses vignettes sur une des trois grandes cartes en expliquant son choix. Encourager les échanges à l'occasion de chaque dépôt. Reprendre si besoin la répartition ci-dessous.



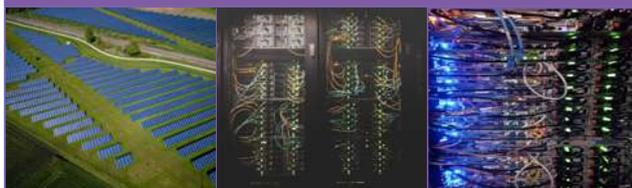
ÉQUIPEMENTS UTILISATEURS



INFRASTRUCTURES DE RÉSEAUX



CENTRES DE DONNÉES



EXPLICATIONS POUR LES CATÉGORIES

Les explications ci-dessous figurent au dos de chaque grande carte et peuvent aider à contextualiser chaque catégorie :

ÉQUIPEMENTS UTILISATEURS

En 2022, un total de 34 milliards d'équipements utilisateurs sont utilisés dans le monde.

Au-delà des ordinateurs et des téléphones, ce sont aussi des télévisions, tablettes, imprimantes, consoles de jeux vidéo, objets connectés, robots, caméras de surveillance, écrans publicitaires, etc. Tous ces équipements doivent être alimentés en électricité pour fonctionner et ce chiffre augmente chaque année.

INFRASTRUCTURES DE RÉSEAUX

Il s'agit des infrastructures nécessaires à la circulation des informations via Internet et les réseaux de communication :

- câbles terrestres et sous-marins ;
- antennes-relais ;
- satellites ;
- routeurs, box Internet.

CENTRES DE DONNÉES

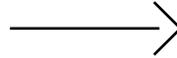
Il s'agit des centres de stockage et de traitement des données, indispensables au fonctionnement des échanges sur Internet. Ils sont composés principalement de serveurs. En 2023, plus de 8000 centres de données (ou data centers) abritent quelques centaines de millions de serveurs qui

fonctionnent en continu pour assurer les services que nous utilisons tous les jours. Ces centres de données doivent être alimentés en électricité pour fonctionner et une grande quantité d'eau est nécessaire pour les refroidir. Le nombre de données à traiter et à stocker croît chaque année, ce qui entraîne la création de nouveaux centres de données, et donc une utilisation accrue du sol pour cet usage.

SYNTHÈSE :

En collectif, mettre en évidence que le numérique n'est pas dématérialisé ou virtuel, mais qu'il implique au contraire de fabriquer une énorme quantité de composants matériels (schéma ci-dessous) et de construire des infrastructures qui utilisent de l'espace physique réel.

USAGES NUMÉRIQUES

INFRASTRUCTURES
ET ÉQUIPEMENTS

TRAVAILLER



APPRENDRE



ÉQUIPEMENTS UTILISATEURS



COMMUNIQUER



S'INFORMER



INFRASTRUCTURES DE RÉSEAUX



COMMERCER



SE DIVERTIR



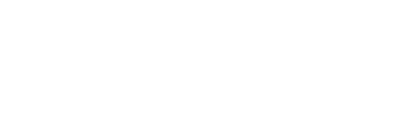
CENTRE DE DONNÉES



CRÉER



STOCKER





TEMPS 1.3

CYCLE DE VIE

EN BINÔMES, EN COLLECTIF

30 minutes

PRÉPARATION :

Sélectionner les cartes vertes. Disposer au tableau l'étiquette « Cycle de vie d'un produit » ainsi que les grandes cartes : « Fabrication », « Utilisation », « Fin de vie ». Puis, afficher le schéma « Cycle de vie d'un produit ».

Introduire cette catégorie en précisant que chacun des équipements évoqués dans la catégorie précédente a son propre cycle de vie que l'on peut décomposer en trois grandes étapes : la fabrication, l'utilisation et la fin de vie.

Grouper les élèves par binômes, puis répartir les vignettes vertes (photos) entre les groupes. Chaque binôme vient à tour de rôle positionner ses vignettes sur une des trois grandes cartes en expliquant son choix. Encourager les échanges lors de chaque dépôt.

Prendre si besoin la répartition ci-dessous.



FABRICATION



UTILISATION



FIN DE VIE



EXPLICATIONS POUR LES CATÉGORIES

Les explications ci-dessous figurent au dos de chaque grande carte et peuvent aider à contextualiser chaque catégorie :

FABRICATION

Tous les équipements utilisateurs, les infrastructures de réseaux et les centres de données nécessitent à la fois de l'énergie et des matières premières pour être fabriqués :

- extraction de ressources non-renouvelables (minerais, énergies fossiles) ;
- transformation ou raffinage de ces ressources non-renouvelables ;
- construction d'usines et de chaînes de montage pour produire les composants ;
- transports.

Ces processus ont de nombreuses conséquences pour l'environnement (pollutions des eaux, de l'air et des sols, utilisation des sols, émissions

de CO₂, et donc dérèglement climatique et atteinte à la biodiversité, etc.).

UTILISATION

Tous les équipements utilisateurs, les infrastructures de réseaux et les centres de données ont besoin d'être alimentés en électricité pour fonctionner, par exemple :

- un téléphone consomme de l'électricité pour être rechargé ;
- les services en ligne auxquels il permet d'accéder font fonctionner des centres de données qui consomment également de l'électricité ;
- une part non négligeable de la production mondiale d'électricité est donc dédiée au numérique ;
- quelle que soit la technologie utilisée pour produire cette électricité (énergie renouvelable ou non), elle a un coût environnemental.

FIN DE VIE

Tous les équipements utilisateurs, les infrastructures de réseaux et les centres de données arrivent en fin de vie à un moment donné, fin de vie parfois accélérée par l'obsolescence programmée (incitation par les fabricants à changer de modèle plus souvent, par des moyens publicitaires ou des moyens techniques, en rendant volontairement certains composants obsolètes). Ces produits deviennent alors des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) qui peuvent être traités de différentes manières, plus ou moins problématiques :

- collecte des déchets ;
- recyclage ;
- enfouissement ;
- incinération ;
- exportation et sous-traitance du traitement des déchets ;
- décharges sauvages.

SYNTHÈSE :

Derrière tous les usages du numérique, il y a des infrastructures de réseaux, des centres de données et surtout des équipements utilisateurs, qu'il faut fabriquer, faire fonctionner avec de l'électricité, et traiter en fin de vie. Cela occasionne des impacts environnementaux, par exemple, le dérèglement climatique.

INSTITUTIONNALISATION :

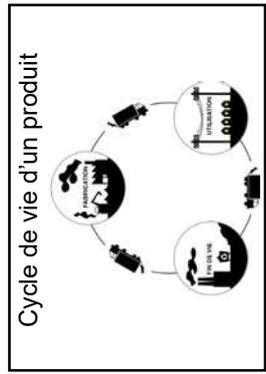
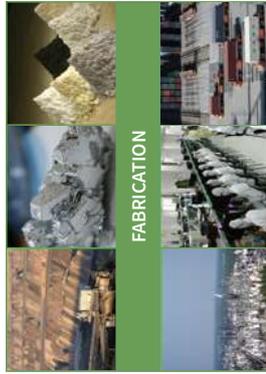
Reprendre les trois catégories abordées et symboliser les liens d'interdépendance en les disposant de sorte à élaborer une carte mentale (schéma ci-dessous).

Ensuite, faire réaliser aux élèves l'activité de la [Fiche 1](#), il est possible de la faire sous forme numérique via ce lien [78-S6-04](#). Concernant cette modalité, les élèves font l'exercice sans créer de compte, on peut prendre une capture d'écran une fois la tâche finie afin d'en garder une trace. Corriger à l'aide de la Fiche 1.1.

CYCLE DE VIE
D'UN PRODUIT

INFRASTRUCTURES
ET ÉQUIPEMENTS

USAGES NUMÉRIQUES



Séance 2 : Agir collectivement pour limiter les impacts environnementaux du numérique

	RÉSUMÉ	Identifier des actions possibles pour limiter certains impacts environnementaux liés au numérique. Découvrir le concept de sobriété numérique. Réaliser collectivement une ou plusieurs actions identifiées.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Set de cartes Numérique et environnement
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 2.1

ACTIONS POSSIBLES

EN BINÔMES, EN COLLECTIF

15 minutes

PRÉPARATION :

Reprendre la carte mentale construite collectivement lors de la séance 1 pour restituer l'activité. Sélectionner les cartes rouges. Disposer au tableau les trois étiquettes « Actions ».

Introduire la séance en rappelant les éléments abordés dans la séance précédente : après avoir pris conscience de la matérialité du numérique et de son impact sur l'environnement, il s'agit maintenant d'élaborer des pistes d'action possibles pour en limiter certains impacts. Présenter les trois catégories d'actions proposées :

- allonger la durée de vie des équipements numériques ;
- réduire la quantité d'équipements numériques ;
- réduire la consommation électrique liée au numérique.

Grouper les élèves par binômes, puis répartir les vignettes (petites cartes avec texte) entre les groupes. Chaque binôme vient à tour de rôle positionner ses vignettes dans une des trois grandes cartes en expliquant son choix. Encourager les échanges lors de chaque dépôt.

Reprendre si besoin la répartition ci-dessous.

ACTIONS

Allonger la durée de vie des équipements numériques

Faire durer les appareils plus longtemps permet d'en acheter moins, et donc d'en produire moins, ce qui réduit fortement l'impact environnemental.

Donner une seconde vie aux équipements inutilisés

Donner ou vendre les équipements numériques encore fonctionnels pour allonger leur durée de vie.

Recycler les équipements inutilisés

Déposer les équipements inutilisés dans une filière agréée pour le recyclage des déchets électroniques pour allonger la durée de vie des composants.

Réparer les équipements

Prolonger la durée de vie des équipements numériques en les réparant dans un réparateur ou en le faisant soi-même. Les ateliers de réparation comme le Fab-Lab ou à l'aide de tutoriels en ligne.

Prendre soin des équipements

Charger les équipements numériques correctement, supprimer les applications et les logiciels non utilisés, nettoyer régulièrement les écrans (avec un chiffon doux) pour allonger leur durée de vie.

Acheter d'occasion

Acheter des équipements numériques d'occasion pour allonger leur durée de vie. Le matériel d'occasion peut être réparé et revendu par un professionnel.

ACTIONS

Réduire la quantité d'équipements numériques

Une réduction du nombre et de la taille des écrans est un moyen très efficace pour réduire son impact environnemental.

Mettre en commun les équipements

Mutualiser les équipements numériques pour réduire la quantité (partage entre amis, bibliothèque numérique, aspirateur, de matériel électronique) et partager en famille un ordinateur, un smartphone, une tablette, etc.

Réduire le nombre et la taille des écrans

Évaluer le nombre d'écrans que nous entourons (téléphone, ordinateur, tablette, écran publicitaire, etc.) et garder ceux qui sont réellement utiles. Éviter les écrans plus petits, qui nécessitent moins de matériel et ont un consommation moins d'électricité.

ACTIONS

Réduire la consommation d'électricité liée au numérique

Le fonctionnement des équipements individuels représente environ un cinquième de la consommation d'électricité mondiale du numérique. Il est donc essentiel de la réduire en mettant en place des bonnes pratiques.

Sauvegarder les données en local

Limiter au maximum l'usage du cloud et sauvegarder les données en local sur le disque dur des appareils. Éviter de ne pas la sauvegarder les données de plus en plus nombreuses dans les centres de données.

Supprimer les données inutilisées

Faire le tri dans ses photos, vidéos, fichiers, etc. ; désactiver le téléchargement automatique des données ; supprimer les messages ; se désabonner des newsletters ; éviter les SMS inutiles.

Privilégier un accès à Internet par câble ou Wi-Fi

Limiter au maximum l'utilisation de la 4G/LTE, notamment pour jouer ou regarder des vidéos.

Limiter la consommation de vidéo en ligne

Réduire les flux vidéo qui consomment 80% du trafic internet. Choisir une qualité de streaming en réduisant la qualité des vidéos, en désactivant les sous-titres automatiques, et en écoutant la musique au format audio plutôt qu'en vidéo, etc.

Éteindre les équipements

Éteindre la box Wi-Fi et le boîtier TV quand ils ne sont pas utilisés. Éviter de laisser les ordinateurs allumés sans cesse pour économiser l'électricité (même si les ordinateurs sont conçus pour être éteints).



QUELQUES DÉFINITIONS

Les définitions et informations ci-dessous peuvent être amenées durant l'activité :

REPAIR CAFÉ

Évènement où l'on peut amener ses objets défectueux pour qu'ils soient réparés par des spécialistes bénévoles.

FAB-LAB

Lieu ouvert au public où sont mis à disposition toutes sortes d'outils, notamment des machines-outils pilotées par ordinateur (découpeuse laser, imprimante 3D, etc.), permettant la conception et la réalisation d'objets.

RECONDITIONNEMENT

Intervention d'un professionnel pour réparer et recommercialiser un bien ayant déjà servi, en l'accompagnant souvent d'une garantie.

MUTUALISER

Mettre en commun, répartir solidairement entre les membres d'un groupe.

RÉSEAU 4G/5G

Réseaux standards pour la téléphonie mobile, qui font circuler les données par ondes électromagnétiques relayées par des antennes.

CLOUD

Appelé aussi « informatique en nuage », il correspond à l'accès à des services informatiques (stockage, transmission, mise en réseau, logiciels, etc.) via Internet.



TEMPS 2.2

QU'EST-CE QUE LA SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE ?

EN COLLECTIF

10 minutes

PRÉPARATION :

Disposer au-dessus des trois catégories « Actions », l'étiquette « Réflexion » de manière à ce qu'elle les englobe.

Proposer un temps réflexif sur la possibilité de mettre en œuvre ces actions. Pour cela, lire le contenu de l'étiquette « Réflexion ». Mener une

discussion collective en demandant aux élèves d'illustrer cette phrase par des exemples qu'ils pourraient appliquer dans leur contexte et les lister au tableau.

Après ce temps d'échange, présenter le concept de sobriété numérique en s'appuyant sur les éléments ci-dessous.



DÉFINIR LA NOTION DE SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE

Faire un usage raisonné et raisonnable du numérique.

- Questionner ses usages et ses besoins.

- Choisir de réduire la quantité et l'utilisation de ses équipements numériques en supprimant le superflu.
- Limiter ses achats.
- Dé-numériser certaines de ses activités quotidiennes.



TEMPS 2.3 AGIR ENSEMBLE

EN COLLECTIF

20 minutes

INTRODUCTION :

Expliquer que la classe va procéder à un vote pour identifier, parmi les actions listées au temps 2.2, celles qu'ils peuvent réaliser.

Avant cela, prendre éventuellement un temps pour discuter des différences entre les actions proposées en termes de réduction d'impact écologique. En effet, certaines actions sont plus « efficaces » et donc plus prioritaires que d'autres afin de réduire l'impact écologique. Bien que les élèves ne puissent peut-être pas choisir celle qui a le plus d'impact dans le contexte de l'école, cela leur permet de se rendre compte qu'il y a des différences entre les actions elles-mêmes. On se réfère au tableau ci-contre, qui liste des actions permettant de diminuer l'impact écologique. Elles sont classées selon leur efficacité en termes de réduction des impacts écologiques.

Mettre au vote les actions en comptant pour chacune le nombre de voix. Identifier celles qui recueillent le plus de voix. Discuter ensuite collectivement pour se mettre d'accord sur la manière de les mettre en œuvre. Par exemple, si l'action choisie concerne la réduction de consommation d'électricité liée au numérique et plus précisément d'éteindre les équipements, les élèves peuvent proposer d'adopter certains comportements et de mettre en place des protocoles pour les systématiser (vérifier que les appareils soient complètement éteints avant de quitter une pièce, étudier la possibilité de mises en veille programmées pour certains appareils, s'assurer que les enseignants éteignent leur TBI pendant la pause, que les ordinateurs ne restent pas allumés dans les valises, etc.). Il peut s'agir également d'une campagne de sensibilisation, de challenge de classe de limitation à une vidéo visionnée en ligne par jour, d'organisation d'atelier de réparation ou encore de récupérer le matériel non utilisé dans tout l'établissement pour lui offrir une seconde vie, etc. L'objectif est de laisser les propositions émerger des élèves, tout en accompagnant leur concrétisation.

Synthétiser collectivement en formalisant les actions ciblées et les moyens choisis.

CLASSEMENT DES ACTIONS EN TERMES D'IMPACT ÉCOLOGIQUE

+ D'EFFICACITÉ (DE RÉDUCTION D'IMPACT)

- partager les équipements ;
- réduire le nombre et la taille des écrans ;
- prendre soin des équipements ;
- réparer les équipements ;
- acheter d'occasion ;
- éteindre les équipements ;
- limiter la consommation de vidéos en ligne ;
- sauvegarder les données en local ;
- supprimer les données inutilisées ;
- donner une seconde vie aux équipements inutilisés ;
- recycler les équipements inutilisables ;
- privilégier un accès à Internet par câble ou Wi-Fi.

- D'EFFICACITÉ (DE RÉDUCTION D'IMPACT)

CHARTRE NUMÉRIQUE C2 :

Les actions peuvent être mises en lien avec les vignettes suivantes issues de la charte numérique :

	
<p>Je fais attention à la consommation d'énergie. Je comprends que tout ce que je fais avec un outil numérique consomme de l'énergie.</p>	<p>Je prends soin des outils numériques mis à ma disposition. Je demande de l'aide en cas de problème.</p>
	
<p>Je demande l'autorisation d'imprimer, si je pense qu'une impression est nécessaire.</p>	<p>Durant ma journée, j'équilibre mes activités avec et sans écrans.</p>

Illustrations : Thomas Schyrr (CC)

Séance 3 : Nos équipements numériques (prolongement)

	RÉSUMÉ	Réaliser une enquête pour répertorier le nombre d'équipements numériques utilisés à l'école et à la maison.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 2 : nos équipements numériques
	DURÉE	30 minutes



TEMPS 3.1

LES ÉQUIPEMENTS
AU QUOTIDIENEN INDIVIDUEL,
EN COLLECTIF

30 minutes

OBJECTIF :

Prendre conscience du nombre d'équipements numériques présents au quotidien.

PRÉPARATION :

Distribuer un exemplaire de la [Fiche 2](#) à chaque élève. En remplissant cette fiche, ils réalisent une enquête pour déterminer combien d'équipements sont présents dans leur environnement quotidien (école et maison), et de quels types d'équipements il s'agit.

Une fois qu'ils ont complété le tableau, les élèves discutent leurs résultats respectifs¹, des questions et réflexions que cela peut engendrer. Il est possible de synthétiser les résultats dans un tableau commun ; servant de support à une discussion de groupe afin de constater la présence massive de ces équipements. Faire le lien avec la démarche de sobriété numérique, en proposant de poser les questions suivantes à chaque fois qu'on envisage d'introduire un nouvel équipement dans son quotidien.

- En ai-je vraiment besoin ?
- Est-ce que je n'ai pas déjà un objet similaire avec la même fonction ?
- Puis-je l'acheter d'occasion ou le louer ?
- Est-il possible de faire réparer le précédent ?

CRÉDITS POUR LES PHOTOS :

- [78-S6-03](#) ;
- [78-A5-02](#) ;
- [78-A5-03](#) .

¹ À l'enseignante ou l'enseignant de veiller à ce que cet exercice ne soit pas culpabilisant pour certains élèves issus de réalités familiales différentes notamment vis-à-vis de leur capacité à s'équiper numériquement.

Numérique et environnement



« Complète le texte ci-dessous en utilisant les termes proposés dans la liste, ou scanne le QR code pour réaliser l'activité en ligne. »

- infrastructures
- fabrication
- cycle de vie
- créer
- travailler
- consommation
- s'informer
- centre de données
- dématérialisé



[78-S6-04](#)

Le numérique est aujourd'hui présent dans nos activités au quotidien : travailler, apprendre, communiquer, _____, commercer, se divertir, créer et stocker des informations, toutes ces pratiques sont modifiées par l'utilisation de technologies numériques.

Ces nouveaux usages numériques nécessitent des équipements utilisateurs, des _____ de réseaux, ainsi que la construction de _____ pour héberger toutes ces informations.

Chacun de ces composants physiques a un _____ en trois étapes principales : la _____, l'utilisation et la fin de vie. Chacune de ces étapes _____ des ressources et de l'énergie.

Le numérique n'est donc pas _____, et a bien des impacts environnementaux, dont le dérèglement climatique. Le secteur du numérique produit par exemple plus de gaz à effet de serre que le secteur du transport aérien civil.



« Complète le texte ci-dessous en utilisant les termes proposés dans la liste, ou scanne le QR code pour réaliser l'activité en ligne. »

- infrastructures
- fabrication
- cycle de vie
- créer
- travailler
- consomme
- s'informer
- centre de données
- dématérialisé



[78-S6-04](#)

Le numérique est aujourd'hui présent dans nos activités au quotidien : travailler, apprendre, communiquer, **s'informer**, commercer, se divertir, créer et stocker des informations. Toutes ces pratiques sont modifiées par l'utilisation de technologies numériques.

Ces nouveaux usages numériques nécessitent des équipements utilisateurs, des **infrastructures** de réseaux, ainsi que la construction de **centres de données** pour héberger toutes ces informations.

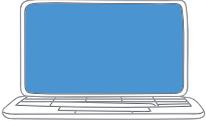
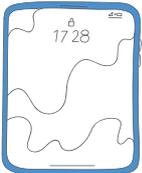
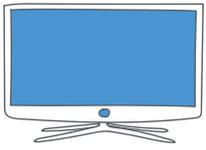
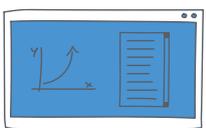
Chacun de ces composants physiques a un **cycle de vie** en trois étapes principales : la **fabrication**, l'utilisation et la fin de vie. Chacune de ces étapes **consomme** des ressources et de l'énergie.

Le numérique n'est donc pas **dématérialisé** et a bien des impacts environnementaux, dont le dérèglement climatique. Le secteur du numérique produit par exemple plus de gaz à effet de serre que le secteur du transport aérien civil.

Nos équipements numériques



« Complète le tableau ci-dessous en indiquant dans les cases correspondantes le nombre d'équipements que tu utilises, à l'école et à la maison. »

		À l'école	À la maison
	Ordinateur de bureau		
	Ordinateur portable		
	Téléphone portable		
	Tablette		
	Téléviseur		
	Tableau numérique		
	Projecteur numérique		
	Imprimante/scanner		
	Objets connectés (montre, enceinte, etc.), autres équipements (console de jeux, appareil photo, etc.)		

SCÉNARIO 7 · SI · 8^e

PROJET DE JEU VIDÉO EN SCRATCH





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 — S'approprier les concepts de base de la science informatique...

4 ... en créant, en exécutant, en comparant et en corrigeant des programmes

Algorithmes et programmation

Création et comparaison de programmes avec des séquences, des tests conditionnels et des boucles à l'aide d'un langage de programmation visuel pour résoudre des problèmes simples

Découverte et création de sous-programmes pour améliorer un programme

Utilisation de paramètres pour modifier un programme

Liens disciplinaires

L1 21 – Compréhension de l'écrit ; L1 23 – Compréhension de l'oral ; L1 24 – Production de l'oral
MSN 22 – Nombres ; MSN 25 – Modélisation
SHS 21 – Relation Homme-Espace ; SHS 23 – Outils et méthodes de recherche



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Il s'agit d'apprendre aux élèves à concevoir et mettre en œuvre un projet de jeu Scratch, qui serait une transposition numérique d'un jeu physique

traditionnel. Une partie de la culture numérique est ainsi partagée au travers des thèmes suivants : cahier des charges, design, gameplay, programmation, test, promotion, tout en prenant en compte le respect de la propriété intellectuelle des objets utilisés.



DESCRIPTION DU SCÉNARIO

On annonce aux élèves qu'ils doivent répondre à une commande émanant d'une famille de joueurs consistant à créer des jeux vidéo en Scratch à partir de jeux de société physiques. Ils se répartissent en groupes de 2-3 élèves, choisissent un jeu à numériser en Scratch. Un élément fondamental est l'apprentissage par les élèves de la gestion de projet et des étapes qui la composent (dont conception, mise en œuvre, test).

Ce projet de jeu Scratch peut déboucher sur de l'usage simple au sein de la classe.

Par exemple : tester les jeux des autres, préparer des présentations/ateliers lors d'une fête de l'école, réaliser de petites vidéos de démonstration, mettre une ludothèque Scratch à disposition des autres élèves de l'école, etc.

Remarque sur « script » et « programme » :
à l'origine, un script est exécuté directement par un interpréteur, un programme est exécuté après avoir été préparé pour cela avec un compilateur, fondamentalement, les deux termes désignent des programmes destinés à être exécutés. Pour simplifier, on parle donc indifféremment de script ou de programme.



CHOIX ORIGINAL DE LA STRATÉGIE PÉDAGOGIQUE DU SCÉNARIO

Habituellement, la création d'un jeu vidéo Scratch avec des élèves aboutit à un programme riche en visuels et sons. Le choix qui a été fait ici est de procéder en deux temps.

- Un premier temps concernant la mécanique du jeu, l'algorithmique et la programmation de l'essentiel pour que le programme soit complètement fonctionnel, sans erreur.
- Dans un second temps, le programme est enrichi avec des graphismes et des sons.

Cette approche plutôt originale permet de travailler les fondamentaux de la pensée informatique axés sur la notion d'algorithme. Cet aspect est renforcé

par la thématique de transposition en Scratch d'un jeu de société physique existant, ce qui nécessite une modélisation, celle-ci apparaissant plus clairement par l'aspect volontairement dépouillé du programme à construire.

Afin de ne pas réduire la motivation des élèves en proposant une approche un peu spartiate, on leur raconte qu'ils sont un studio de création qui répondent à une commande de particuliers souhaitant un résultat rapide pour une première version et ensuite une version plus riche.

La réalisation de cette version plus abordable pour des élèves est laissée à l'appréciation des « studios » qui la mènent en autonomie avec des supports pour les aider.

SÉANCE	TITRE	RÉSUMÉ	MATÉRIEL	DURÉE
1	LES PREMIÈRES ÉTAPES	Les élèves mènent le projet avec le jeu du Nombre Mystère.	<ul style="list-style-type: none"> Fiches 1, 1.1, 2, 3, 3.1, 4, 4.1 Boîtes de matériel 	45 minutes
2	L'ALGORITHME ET LA PROGRAMMATION	Les élèves écrivent l'algorithme et programment le jeu du Nombre Mystère.	<ul style="list-style-type: none"> Fiches 5, 5.1, 6 Adaptateur VGA ou HDMI 	45 minutes
3	LES DERNIÈRES ÉTAPES	La finalisation du jeu du Nombre Mystère en Scratch et la seconde version, enrichie.	<ul style="list-style-type: none"> Voir ci-dessous 	45 minutes
4	LE SECOND PROJET DE JEU VIDÉO	Les premières étapes du second projet, mené en autonomie.	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 7 	45 minutes
5	LE SECOND PROJET DE JEU VIDÉO, SUITE	Les élèves écrivent l'algorithme et programment le second jeu.	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 5 	45 minutes
6	LE SECOND PROJET DE JEU VIDÉO, SUITE	La programmation Scratch du second jeu (suite).	<ul style="list-style-type: none"> Voir ci-dessous 	45 minutes
7	LE SECOND PROJET DE JEU VIDÉO, SUITE	Les élèves finissent la programmation et mènent les dernières étapes du projet.	<ul style="list-style-type: none"> Voir ci-dessous 	45 minutes
8	LA FIN DU PROJET ET LES PRÉSENTATIONS	Les élèves finissent leur projet et le présentent.	<ul style="list-style-type: none"> Fiches 8-8.5, 9-9.3, 10-10.4 	45 minutes

En plus des fiches, toutes les séances nécessitent un affichage numérique et une tablette élève par groupes, pour les séances 1 et 2, il faut également une tablette ou un ordinateur pour projeter. Les séances 4 à 7 peuvent être menées à un rythme différencié selon les groupes, qui ne vont pas avancer à la même vitesse dans le projet.



CONSIDÉRATIONS SUR SCRATCH

Scratch est à la fois un langage de programmation (graphique et par blocs) et une application qui permet de programmer avec ce langage. Il a été créé par l'équipe de Mitchel Resnick, directeur du laboratoire Lifelong Kindergarten au MIT (Massachusetts Institute of Technology).

Le logiciel est aujourd'hui traduit en 70 langues et Scratch est parmi les 20 langages de programmation les plus populaires au monde.

Il est disponible sous forme d'application à installer sur tablette ou sur ordinateur mais fonctionne également en ligne via le lien

[78-S2-01](#).

CONSEILS SPÉCIFIQUES

Il est nécessaire que les élèves aient déjà eu une appropriation du logiciel Scratch. Il est donc conseillé d'avoir fait le scénario de 7^e : Découverte de Scratch avant celui-ci, voire quelques enquêtes présentes dans ce manuel.

Les élèves réalisent ce projet en groupes de 2-3 élèves où chacun doit, d'une part, réfléchir à l'algorithme du jeu et, d'autre part, le transposer en programme grâce au langage de programmation Scratch.

Séance 1 - Les premières étapes

	RÉSUMÉ	Les élèves mènent le projet avec le jeu du Nombre Mystère.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : tableaux des jeux • Fiche 1.1 : tableaux des jeux « corrigé » • Fiche 2 : jeu du Nombre Mystère • Fiche 3 : les étapes du projet de jeu vidéo • Fiche 3.1 : les étapes du projet de jeu vidéo « corrigé » • Fiche 4 : cahier des charges pour le jeu en Scratch • Fiche 4.1 : cahier des charges pour le jeu du Nombre Mystère « corrigé » • Affichage numérique • Boîtes de matériel pour les différents jeux avec fiches descriptives (par groupes) • Tablette avec Scratch installé (par groupes) • Tablette pour projeter avec l'application Scratch installée
	DURÉE	45 minutes

Lors de cette première séance, on expose la situation qui amène à créer des jeux avec Scratch.


TEMPS 1.1
PRÉSENTATION DES JEUX
EN COLLECTIF
10 minutes


« Vous allez vous mettre par groupes de 2-3 élèves, chaque groupe représentant un studio de création de jeux vidéo auquel une commande va être passée. La famille Méga, passionnée de jeux de société physiques souhaite disposer de versions numériques en Scratch pour pouvoir jouer quand un membre de la famille est seul. Elle nous a commandé quatre jeux à faire en Scratch. Je les présente et vous me dites si vous les connaissez. »

On distribue la [Fiche 1](#) au tableau. On l'explique et on laisse aux élèves quelques minutes pour la compléter. Ensuite, on fait une mise en commun. Une correction possible se trouve sur la Fiche 1.1.

JEU DE NIM

Les élèves ont probablement déjà vécu ce jeu à travers des activités débranchées sur les algorithmes. L'enquête de 6^e : Comment gagner au jeu de Nim ?, peut être judicieuse en amont de ce scénario.


TEMPS 1.2
LE JEU DU NOMBRE MYSTÈRE
EN COLLECTIF
10 minutes


« Nous allons jouer à ces jeux puis, réfléchir à la manière les numériser (en écrivant un algorithme), par la suite nous les programmerons en Scratch. Nous commençons avec le jeu du Nombre Mystère que chaque groupe studio doit programmer.



Ensuite, les groupes vont choisir un jeu parmi les trois restants. Jouons d'abord ensemble au jeu du Nombre Mystère (afficher la [Fiche 2](#)). Je choisis un nombre entre 1 et 100 et vous proposez des nombres jusqu'à ce que le nombre mystère soit trouvé. Je vais répondre uniquement par "plus grand" ou "plus petit" selon votre proposition. »



TEMPS 1.3

LES ÉTAPES DU PROJET

EN COLLECTIF

10 minutes

L'intention est de sensibiliser les élèves à la « gestion de projet » en sollicitant leurs capacités transversales. Au travers de cette situation authentique, le vocabulaire suivant est employé : cahier des charges, tests, mode d'emploi, présentation du projet devant les camarades, vidéo de démonstration.



« Dans cette séance, vous allez travailler sur le projet de jeu en Scratch en commençant par organiser les étapes du projet. »

Distribuer la [Fiche 3](#) aux groupes studios, ils doivent remettre les étapes dans l'ordre. Après un moment, corriger en commun à l'aide de la Fiche 3.1 sur laquelle une correction (parmi d'autres) est proposée.



« Réalisons maintenant les trois premières étapes du projet (si vous utilisez la fiche de correction). Donnez un nom à votre studio de création de jeux vidéo, à votre projet, puis répartissez les rôles des membres du studio en pensant à faire des tournus et/ou à prévoir des binômes sur certaines tâches. »

On peut donner si besoin des idées de rôles possibles : écriture du programme Scratch, test du programme, écriture du mode d'emploi, etc.



TEMPS 1.4

LE CAHIER DES CHARGES

EN STUDIOS,
EN COLLECTIF

15 minutes

Le cahier des charges est l'expression des besoins et contraintes liés au projet, des interactions souhaitées et plus généralement, tous les éléments qui interviennent dans le jeu numérisé final.



« Le cahier des charges doit contenir les éléments qu'il faut savoir pour mener à bien le projet. Les besoins, les contraintes, ce qui a une influence sur le jeu. »

On distribue la [Fiche 4](#) aux élèves :



« Vous choisissez dans la fiche du cahier des charges ce qui convient pour le projet du Nombre mystère en tenant compte des contraintes énoncées au début du tableau. »

Lors de la mise en commun et de la correction à l'aide de la Fiche 4.1, on fait remarquer que pour ce jeu, la famille Méga aimerait une première version simple, sans graphismes ni sons.



« La famille Méga souhaite d'abord une version simple du jeu, sans graphismes ni sons, afin d'avoir le jeu le plus rapidement possible. Dans une seconde version, vous pourrez ajouter du son et des éléments graphiques. »

Cela revient à ajouter une étape supplémentaire au projet, l'étape 11 (Fiche 4.1), lors de laquelle on améliore le jeu en Scratch en l'enrichissant avec des graphismes et des sons.

Séance 2 - L'algorithme et la programmation

	RÉSUMÉ	Les élèves écrivent l'algorithme et programment le jeu du Nombre Mystère.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 5 : description et algorithme pour le jeu en Scratch (par groupes) • Fiche 5.1 : description et algorithme pour le jeu du Nombre Mystère « corrigé » • Fiche 6 : exemple de programme Scratch pour le jeu du Nombre Mystère • Adaptateur VGA ou HDMI (tablette vers vidéo projecteur) • Affichage numérique • Tablette avec Scratch installé (par groupes) • Tablette pour projeter avec l'application Scratch installée
	DURÉE	45 minutes

	TEMPS 2.1	LA DESCRIPTION DU JEU NUMÉRIQUE	EN STUDIOS, EN COLLECTIF	10 minutes
--	------------------	--	---------------------------------	-------------------

Distribuer la [Fiche 5](#) (ex. A et B) aux élèves et leur dire qu'on entre maintenant dans la préparation du jeu, en découpant celui-ci en étapes afin d'en rédiger l'algorithme, processus indispensable avant d'écrire le programme en Scratch.



« Sur cette fiche, vous rédigez la description numérique du jeu. »

Mise en commun avec à l'aide du corrigé de la Fiche 5.1.



TEMPS 2.2

L'ALGORITHME DU JEU EN
LANGAGE NATURELEN STUDIOS,
EN COLLECTIF

20 minutes

Cette étape d'écriture (ex. C, Fiche 5) se fait en langage naturel, c'est-à-dire la langue habituelle. Ils doivent penser aux différentes instructions qu'ils vont écrire afin de pouvoir les traduire par la suite en langage Scratch.



« Vous allez écrire l'algorithme du jeu du Nombre Mystère en langage naturel, c'est-à-dire le langage habituel. Prévoyez ce qu'il faut pour pouvoir programmer ensuite le jeu en Scratch, dans une version simple, sans ajouter de graphismes ni de sons. »

LE LANGAGE NATUREL

« Un langage naturel, ou langage ordinaire, est une langue "normale" parlée par un être humain. Il s'oppose au langage formel, tel que le langage informatique.

En informatique, le langage naturel s'oppose au langage informatique :

- langages machine : directement interprétables par le processeur d'un ordinateur, mais peu lisibles aux yeux du programmeur ;
- langages de programmation : compréhensibles par le programmeur et aisément traduisibles (compilables) en langage machine ;
- langages formels : définis à partir d'un alphabet et d'un certain nombre de règles formelles.

Le défi que souhaitent relever les éditeurs de moteurs de recherche est de pouvoir donner des résultats pertinents à une requête formulée en langage naturel. »

(source : Wikipédia)

Mise en commun au bout d'environ 20 minutes. On doit parvenir à une correction proche de celle présente sur la Fiche 5.1.

Les élèves n'auront peut-être pas réussi à exprimer l'algorithme de cette façon. Leur montrer comment on peut s'y prendre, en identifiant trois éléments importants dans l'algorithme : les variables utilisées, la condition de fin de jeu, et le déroulement du jeu lui-même. Il faut identifier les données du jeu, et parmi celles-ci, celles qui doivent varier, soit, les variables.

LES DONNÉES :

- les valeurs minimum et maximum entre lesquelles se trouvent le nombre mystère : 1 et 100 ;
- le nombre mystère : qui peut varier donc, il faut une variable. Proposer *NombreMystere* en précisant que plus le nom de la variable est évident, plus il est facile de s'y retrouver ;
- le nombre d'essais : variable donc *NombreEssais*, par exemple ;
- le nombre proposé par le joueur : variable dont la valeur est saisie quand on lui demande sa proposition, appelons-le *Reponse*, par exemple.

Donc on propose aux élèves d'initialiser ainsi :

- appeler *NombreMystere* le nombre entier à deviner ;
- appeler *NombreEssais* le nombre de propositions faites par le joueur ;
- appeler *Reponse* la proposition du joueur ;
- mettre *NombreMystere* à une valeur entière au hasard entre 1 et 100 ;
- mettre *NombreEssais* à 1 ;
- mettre *Reponse* à la valeur saisie par le joueur.

LA CONDITION D'ARRÊT :

- *Reponse* = *NombreMystere*

LE DÉROULEMENT :

On propose un nombre et la machine répond, jusqu'à ce qu'il soit trouvé. C'est donc une répétition : il s'agit d'une boucle « Répéter » jusqu'à ce qu'on trouve le nombre mystère donc :

Répéter jusqu'à ce que *Reponse* = *NombreMystere*

Ajouter 1 à *NombreEssais*

Si *Reponse* est plus grand ou plus petit que *NombreMystere*

Alors le joueur fait une nouvelle proposition

Fin Répéter

On peut s'étonner qu'il n'y ait pas les interactions orales ou écrites avec le joueur. Pour simplifier l'algorithme, le choix a été fait de transmettre aux élèves le cœur de l'algorithme, en évitant les éléments de dispersion. On n'y met pas les éléments qui concernent les instructions et les retours donnés à l'utilisateur (« Quel nombre proposes-tu ? », « Plus grand. », « Plus petit. », « Bravo, tu as trouvé. »).

Scratch est explicite et structuré, écrire dans ce langage, c'est aussi rédiger en étapes d'algorithme, on peut donc y faire apparaître seulement à ce moment-là les interactions explicites ainsi que le design.

L'ALGORITHME :

- appeler *NombreMystere* le nombre entier à deviner
 - appeler *NombreEssais* le nombre de propositions faites par le joueur
 - appeler *Reponse* la proposition du joueur
 - mettre *NombreMystere* à une valeur entière au hasard entre 1 et 100
 - mettre *NombreEssais* à 1
 - mettre *Reponse* à la valeur saisie par le joueur
- répéter jusqu'à ce que *Reponse* = *NombreMystere*
- Ajouter 1 à *NombreEssais*
- Si *Reponse* est plus grand ou plus petit que *NombreMystere*
- Alors le joueur fait une nouvelle proposition
- Fin Répéter



TEMPS 2.3

LE PROGRAMME
SCRATCHEN STUDIOS, EN
COLLECTIF

15 minutes

Cette étape permet de revoir certaines bases de Scratch et de faire le lien avec l'algorithme. En collectif, afficher une instance de Scratch et la projeter numériquement aux élèves. Leur faire ouvrir également Scratch, une instance par groupe studio.

Rappeler la procédure de sauvegarde des fichiers Scratch localement.



« Voici l'environnement de programmation Scratch, que vous connaissez déjà. Voyons ensemble ce dont vous avez besoin pour programmer l'algorithme du jeu, en observant son organisation. N'hésitez pas à regarder les tutoriels de Scratch si besoin. »

LES VARIABLES :

- appeler *NombreMystère* le nombre entier à deviner ;
- appeler *NombreEssais* le nombre de propositions faites par le joueur ;
- mettre *NombreMystère* à une valeur entière au hasard entre 1 et 100 ;
- mettre *NombreEssais* à 1.

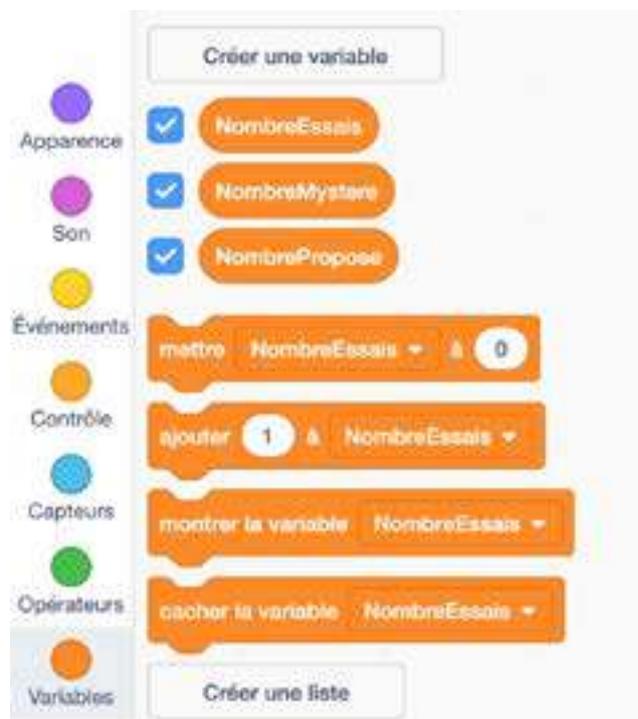


« Qu'allez-vous utiliser pour programmer cette partie de l'algorithme en Scratch ? Regardez les variables. »



Et dans la catégorie des capteurs vous trouvez le bloc qui permet d'entrer une valeur. »

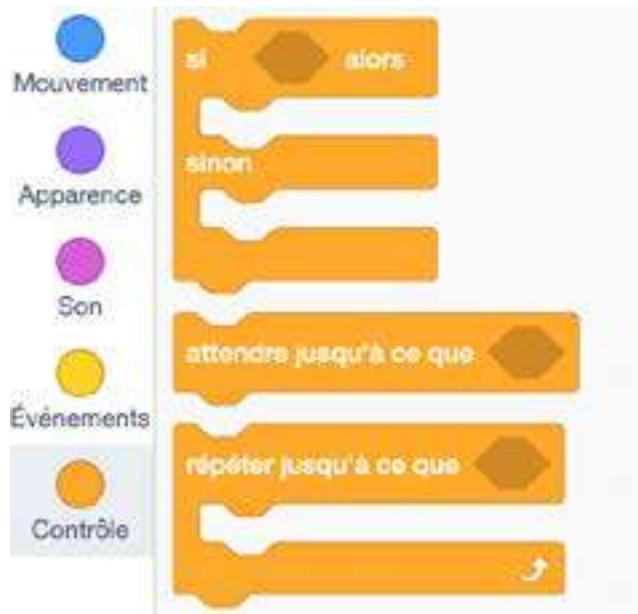
Mettre *Reponse* à la valeur saisie par le joueur.



Quand on utilise un bloc « Capteur » pour saisir une valeur, celle-ci se met automatiquement dans la variable *Reponse* quand le joueur entre la valeur au clavier.

Il n'y a donc pas besoin de déclarer « Appeler Réponse » la proposition du joueur.

Pour la boucle qui teste si le nombre proposé est égal au nombre mystère, il faut aller dans la catégorie « Contrôles » :



Répéter jusqu'à ce que *Reponse = NombreMystere*

Ajouter 1 à *NombreEssais*

Si *Reponse* est plus grand ou plus petit que *NombreMystere*

Alors le joueur fait une nouvelle proposition

Fin Répéter

À la fin, quand le joueur a trouvé le nombre mystère, on affiche la bonne nouvelle.

Le programme complet Scratch se trouve sur la [Fiche 6](#).



Séance 3 - Les dernières étapes

	RÉSUMÉ	La finalisation du jeu du Nombre Mystère en Scratch et la seconde version, enrichie.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Affichage numérique Tablette avec l'application Scratch installée (par groupes)
	DURÉE	45 minutes

Dans l'idéal, cette séance devrait se dérouler immédiatement après la séance 2. Autrement, les élèves risquent d'oublier la logique du programme dans la phase de test.

	TEMPS 3.1	TEST DU JEU SCRATCH	EN COLLECTIF	3 minutes
---	------------------	----------------------------	---------------------	------------------



« Pour tester le jeu, il s'agit de le lancer plusieurs fois, d'essayer des valeurs inattendues, des clics non prévus etc., et d'identifier la manière dont le programme se comporte afin d'y ajouter les éléments nécessaires pour éviter les dysfonctionnements. Pour ce premier jeu en mode complètement guidé, vous allez tester à l'interne de votre groupe. »

	TEMPS 3.2	ÉCRITURE DU MODE D'EMPLOI DU JEU	EN STUDIOS, EN COLLECTIF	10 minutes
---	------------------	---	---------------------------------	-------------------



« Pour cette première création de votre groupe studio, faites une petite aide intégrée expliquant ce qu'il faut faire pour jouer. Pour cela, créer un lutin « aide » et mettez lui deux costumes, un premier pour le bouton sur lequel il faut cliquer, un second contenant le texte d'explication et le bouton pour fermer. Trouver ensuite le bloc qui permet de passer d'un costume à l'autre. »

Il suffit de mettre le bloc suivant dans le programme de ce lutin :

Il faut deviner un nombre entier inventé par l'ordinateur.
Pour cela, propose un nombre et tu sauras si c'est le bon nombre, si le bon nombre est plus grand ou plus petit.



1^{er} costume



2^e costume





TEMPS 3.3

COMMUNICATION SUR LE JEU EN COLLECTIF

2 minutes



« Pour terminer le projet, il s'agit de communiquer sur le jeu en faisant une présentation écrite et/ou par vidéo. Vous le ferez pour le prochain jeu. »

On précise aux élèves que cette phase a pour but de faire connaître le jeu, de dire ce qu'il fait.



TEMPS 3.4

LA VERSION ENRICHIE DU JEU EN STUDIOS

25 minutes



« La famille Méga est satisfaite de votre travail, vous avez réalisé correctement une première version simple du jeu du Nombre Mystère. Vous pouvez maintenant élaborer une seconde version plus jolie en ajoutant un arrière-plan et divers enrichissements, un son de réussite, etc. Pensez à enregistrer fréquemment en inscrivant des numéros aux versions, et à tester ce que vous faites, un nouvel élément de décoration peut venir bloquer un programme qui fonctionnait auparavant. »

On peut échanger avec les élèves sur la manière de gérer ces noms de fichiers afin de s'y retrouver. Par exemple, mettre des numéros de version du type « jeuV1.sb3 », « jeuV2.sb3 », etc.

Ce temps peut éventuellement être mené dans le cadre d'une séance d'arts visuels.

Pour aider les élèves, leur donner accès aux documents du dossier : [78-S7-01](#).

ARRIÈRE-PLAN SCRATCH

On peut facilement ajouter une image d'arrière-plan dans Scratch. Si l'on veut que cette image remplisse la scène entière, il faut qu'elle ait une définition de 480 x 360 pixels ou une définition dans les mêmes proportions (par exemple : 960 X 720, 1 440 X 1080, etc.).



TEMPS 3.5

BILAN DE LA CRÉATION DU JEU EN COLLECTIF

5 minutes



« Qu'est-ce qui est important à retenir pour créer un jeu vidéo en Scratch ? »

Recueillir les idées des élèves en mettant en valeur que le plus crucial est de respecter des étapes, pas à pas et qu'il faut faire preuve de méthode pour être efficace.

Séance 4 - Le second projet de jeu vidéo

	RÉSUMÉ	Les premières étapes du second projet menées en autonomie.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 7 : les trois autres jeux • Affichage numérique • Tablette avec l'application Scratch installée (par groupes)
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 4.1

LE CHOIX DU JEU

EN STUDIOS, EN COLLECTIF

25 minutes

Remarque : il peut y avoir plusieurs studios sur le même jeu.



« Répartissez-vous en studios dans la classe et je vais vous distribuer les fiches pour les trois jeux. Je vous laisse lire les fiches et échanger entre vous afin de décider le jeu que votre groupe studio va programmer après celui du Nombre Mystère. »

Afficher la [Fiche 7](#) aux groupes studio. Leur laisser cinq minutes pour choisir puis, demander leur souhait et distribuer le matériel nécessaire.



« Vous allez jouer avec le jeu physique que vous avez choisi en utilisant les informations de la fiche du jeu. Essayez de bien observer chaque étape du jeu. »

Les élèves vont vivre physiquement, le jeu qu'ils vont avoir à programmer. Cela permet d'avoir une première approche de ce qu'ils doivent envisager pour réaliser le développement de ce jeu (matériel, disposition, règles, manipulations, etc.).

Le matériel étant en possession des différents groupes studio, ceux-ci organisent leur espace de jeu, vérifient le matériel et mettent en œuvre l'activité. Pour les groupes de 3, un élève observe et peut prendre des notes. Ils font des tournus et jouent plusieurs fois. Le ou les groupes qui s'occupent du labyrinthe peuvent en expérimenter plusieurs, voire en constituer de nouveaux.



TEMPS 4.2

LES ÉTAPES DU PROJET

EN STUDIOS, EN
COLLECTIF

5 minutes

Redistribuer à ce moment la Fiche 3.



« **Maintenant que vous connaissez le second jeu que vous devez programmer, vous allez reprendre les étapes que vous avez suivies pour le jeu du Nombre Mystère, en travaillant en autonomie. L'étape 11 est réservée à la version enrichie, avec les graphismes et les sons ainsi que le test de fonctionnement.** »

1. Donner un nom à la société de création de jeux vidéo.
2. Donner un nom au projet de jeu Scratch.
3. Répartir les rôles dans l'équipe et prévoir les tournus pendant le projet.
4. Rédiger le cahier des charges, c'est-à-dire les informations sur ce qu'il faut faire et prendre en compte dans le jeu.
5. Décrire le jeu numérique.
6. Écrire l'algorithme du jeu.
7. Programmer l'algorithme en Scratch.
8. Tester le jeu et si besoin procéder à des ajustements.
9. Écrire le mode d'emploi du jeu.
10. Communiquer sur le jeu en faisant une présentation écrite et vidéo.
11. Améliorer le jeu en Scratch en l'enrichissant avec des graphismes, des sons et le tester.



TEMPS 4.3

LE CAHIER DES CHARGES

EN STUDIOS

15 minutes

On distribue la Fiche 4 aux élèves.



« **Vous allez désormais travailler en autonomie complète. Je vous distribue la Fiche 4 du cahier des charges, mettez-y ce qui convient pour votre second projet.**

Rappelez-vous que la famille Méga souhaite d'abord une version simple du jeu, sans graphismes ni sons, puis une seconde version, plus élaborée. Bon courage ! »

Pour les séances qui suivent, les durées indiquées sont approximatives, les élèves n'avançant pas tous à la même vitesse.

On distribue les fiches nécessaires au fur et à mesure de l'avancée des groupes.

Séance 5 - Le second projet de jeu vidéo (suite)

	RÉSUMÉ	Les élèves écrivent l'algorithme et programment le second jeu.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 5 : description du jeu en Scratch • Affichage numérique • Tablette avec l'application Scratch installée (par groupes)
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 5.1	LA DESCRIPTION DU JEU NUMÉRIQUE	15 minutes
TEMPS 5.2	L'ALGORITHME DU JEU EN LANGAGE NATUREL	15 minutes
TEMPS 5.3	LA PROGRAMMATION SCRATCH	15 minutes

Distribuer la Fiche 5 aux élèves.

Séance 6 - Le second projet de jeu vidéo (suite)

	RÉSUMÉ	La programmation Scratch du second jeu (suite).
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none">• Affichage numérique• Tablette avec l'application Scratch installée (par groupes)
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 6.1

LA PROGRAMMATION SCRATCH (SUITE)

45 minutes

Séance 7 - Le second projet de jeu vidéo (suite)

	RÉSUMÉ	Les élèves finissent la programmation et mènent les dernières étapes du projet.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none">• Affichage numérique• Tablette avec l'application Scratch installée (par groupes)
	DURÉE	45 minutes

	TEMPS 7.1	LA PROGRAMMATION SCRATCH (SUITE ET FIN)	10 minutes
	TEMPS 7.2	TEST DU JEU SCRATCH	10 minutes
	TEMPS 7.3	ÉCRITURE DU MODE D'EMPLOI DU JEU	10 minutes
	TEMPS 7.4	COMMUNICATION SUR LE JEU (TEXTE OU PETITE VIDÉO)	15 minutes

Séance 8 - La fin du projet et les présentations

	RÉSUMÉ	Les élèves finissent leur projet et le présentent.
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 8 : cahier des charges pour le jeu de Pierre, Feuille, Ciseaux • Fiche 8.1 : description et algorithme pour le jeu de Pierre, Feuille, Ciseaux • Fiche 8.2 : description et algorithme pour le jeu de Pierre, Feuille, Ciseaux (suite) • Fiche 8.3 : exemple de programme Scratch pour le jeu de Pierre, Feuille, Ciseaux • Fiche 8.4 : exemple de programme Scratch pour le jeu de Pierre, Feuille, Ciseaux (suite) • Fiche 8.5 : programme Scratch à recomposer pour le jeu de Pierre, Feuille, Ciseaux • Fiche 9 : cahier des charges pour le jeu du Labyrinthe • Fiche 9.1 : description et algorithme pour le jeu du Labyrinthe • Fiche 9.2 : exemple de programme Scratch pour le jeu du Labyrinthe • Fiche 9.3 : programme Scratch à recomposer pour le jeu du Labyrinthe • Fiche 10 : cahier des charges pour le jeu de Nim • Fiche 10.1 : description et algorithme pour le jeu de Nim • Fiche 10.2 : mode expert (avancé) • Fiche 10.3 : exemple de programme Scratch pour le jeu de Nim • Fiche 10.4 : programme Scratch à recomposer pour le jeu de Nim • Affichage numérique • Tablette avec l'application Scratch installée (par groupes)
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 8.1

ENRICHISSEMENTS DU JEU

EN STUDIOS

15 minutes

Ce temps peut être mené dans le cadre d'une séance d'arts visuels.

Pour aider les élèves, leur donner accès aux documents du dossier [78-S7-01](#)



TEMPS 8.2

PRÉSENTATION DES JEUX

EN STUDIOS

30 minutes

Chaque studio possède cinq minutes pour présenter son jeu Scratch. Selon l'avancée des groupes, il peut être nécessaire d'ajouter une séance et de mener ce temps plus tard.

Ci-dessous la gestion du suivi de chacun des jeux.

Gestion des différents studios

STUDIOS CRÉANT LE JEU PIERRE, FEUILLE, CISEAUX :

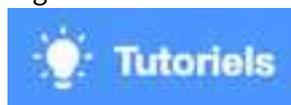
1. Le cahier des charges : voir [Fiche 8](#).

2. La description du jeu numérique et l'algorithme : voir Fiches 8.1 et 8.2.

- Suggérer d'utiliser des nombres pour désigner les objets : 1 (pierre), 2 (feuille) et 3 (ciseaux), même nomenclature pour tous les studios pour que ce soit plus facile de suivre leur travail.
- Leur demander de faire entrer par le joueur le nombre de tours à faire en début de jeu.
- En cas de difficulté, leur donner les éléments-clés de l'algorithme :
 - déclaration des variables : nombre de tours, nombre de parties gagnées par le joueur, nombre de parties gagnées par l'ordinateur ;
 - répéter jusqu'à nombre de tours complet ;
 - tests pour voir qui gagne ;
 - fin Répéter.

3. La programmation Scratch : voir Fiches 8.3 et 8.4.

- Rappeler aux élèves qu'ils n'hésitent pas à regarder les tutoriels de Scratch si besoin.



- Un lutin « jeu » qui contient le script.
- En cas de difficulté, la Fiche 8.5 permet de composer simplement le programme du jeu vidéo en associant correctement les blocs proposés.
- Fichier chifoumi.sb3 disponible ici [78-S7-02](#).

4. Tests, mode d'emploi, communication.

5. Enrichissement du jeu :

- Ce temps peut être mené dans le cadre d'une séance d'arts visuels ou de création Médias (intention du message médiatique).
- Pour aider les élèves, leur donner accès aux documents du dossier [78-S7-01](#).

Pour utiliser les fichiers du lien [78-S7-02](#), téléchargez chaque fichier.

Ensuite, rendez-vous sur : [78-S2-03](#), cliquer sur « Fichier » en haut à gauche, « Importer depuis votre ordinateur » et choisissez un des fichiers téléchargés.

STUDIOS CRÉANT LE JEU DU LABYRINTHE :

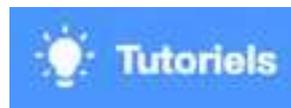
Indice pour les élèves

Utiliser la couleur de fond pour tester si le lutin est sur le chemin, en faisant appel au capteur « couleur xxx touchée ? ».

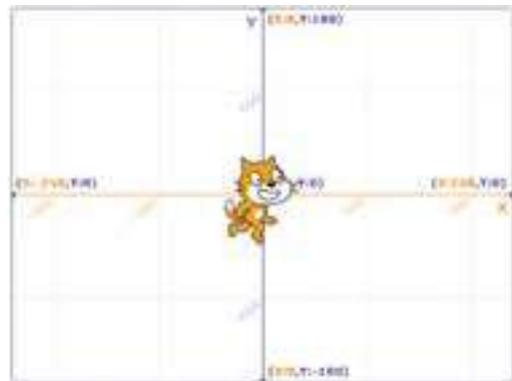
Repère de la scène Scratch

1. Le cahier des charges : voir [Fiche 9](#).
2. La description du jeu numérique et l'algorithme : voir Fiche 9.1.
 - Arrière-plan : leur transmettre via clé USB ou espace numérique, l'image « laby » du dossier du scénario, pour leur arrière-plan. Ils peuvent choisir un autre labyrinthe mais prudents concernant sa complexité. Être attentif également à la résolution de l'image, qui peut changer la valeur du déplacement dans le labyrinthe.
 - La méthode : on teste la couleur du fond (avec le capteur Scratch « couleur touchée »), pour savoir si on est sur le chemin et si on atteint la case de sortie. Cette méthode signifie qu'il est impératif, si on utilise un autre labyrinthe, que les couleurs soient unies (toujours la même pour le fond, toujours la même pour les murs).
 - On déplace le lutin dans le labyrinthe à l'aide des flèches gauche (pivot 90° à gauche), haut (déplacement dans le sens du lutin), droit (pivot 90° à droite).
 - En cas de difficulté, leur donner les éléments-clés de l'algorithme :
 - déclaration des variables : nombre de coups joués (déplacements) ;
 - des petits programmes séparés (en parallèle) pour chaque flèche du clavier ;
 - un test sur le déplacement flèche haut pour voir si on est sur le chemin, dans un mur, ou sur la case de sortie, donc avec trois couleurs différentes pour ces éléments ;
 - compréhension du repère orthonormé dans Scratch.

3. La programmation Scratch : voir Fiche 9.2.
 - Rappeler aux élèves qu'ils n'hésitent pas à regarder les tutoriels de Scratch si besoin.



- Un lutin « jeu » qui contient le script.
- Un arrière-plan : le labyrinthe.
- On teste la couleur du fond de l'arrière-plan avec le capteur « couleur xxx touchée » pour savoir si on est sur le chemin, dans le mur ou sur la case de sortie, qui possède trois couleurs différentes.
- En cas de difficulté, la Fiche 9.3 permet de composer simplement le programme du jeu vidéo en associant correctement les blocs proposés.
- Fichier labyrinthe.sb3 disponible ici [78-S7-02](#).
- Compréhension du repère orthonormé dans Scratch.



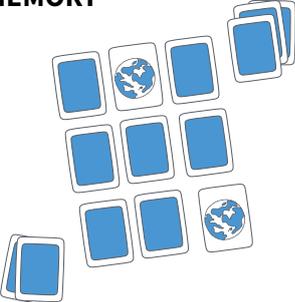
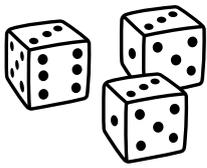
4. Tests, mode d'emploi, communication.
5. Enrichissement du jeu :
 - Ce temps peut être mené dans le cadre d'une séance d'arts visuels.
 - Pour aider les élèves, leur donner accès aux documents du dossier [78-S7-01](#).

STUDIOS CRÉANT LE JEU DE NIM :

Demander aux élèves de créer le jeu avec 15 objets, une prise possible de 1, 2 ou 3 objets, et de faire commencer le joueur en premier, l'ordinateur jouant en deuxième.

1. Le cahier des charges : voir [Fiche 10](#).
2. La description du jeu numérique et l'algorithme : voir Fiche 10.1.
 - Leur demander de faire entrer par le joueur le nombre de parties à faire en début de jeu.
 - En cas de difficulté, leur donner les éléments-clés de l'algorithme :
 - déclaration des variables : nombre de tours, nombre de parties gagnées par le joueur, nombre de parties gagnées par l'ordinateur ;
 - répéter jusqu'à nombre de tours complet ;
 - tests pour voir qui gagne ;
 - fin Répéter.

- La Fiche 10.2 illustre une version experte de l'algorithme, permettant de comprendre comment l'humain peut gagner ou comment programmer l'ordinateur pour qu'il joue de la meilleure façon possible.
3. La programmation Scratch : voir Fiche 10.3.
 - Rappeler aux élèves qu'ils n'hésitent pas à regarder les tutoriels de Scratch si besoin.
 - En cas de difficulté, la Fiche 10.4 permet de composer simplement le programme du jeu vidéo en associant correctement les blocs proposés.
 - Fichier nim.sb3 disponible ici [78-S7-02](#).
 4. Tests, mode d'emploi, communication.
 5. Enrichissement du jeu :
 - Ce temps peut être mené dans le cadre d'une séance d'arts visuels.
 - Pour aider les élèves, leur donner accès aux documents du dossier [78-S7-01](#).

<p>MEMORY</p> 	<p>À partir de 2 joueurs. Nombre de cartes de 9 à 20.</p> <p>Ce jeu, comme son nom l'indique, fait travailler la mémoire.</p> <p>Variante 1 : nombre indéfini de cartes et de joueurs.</p> <p>variante 2 : ajouter une carte sans appariement, qui reste donc la dernière carte en jeu après que toutes les paires aient été découvertes.</p>
<p>JEU DE 421</p> 	<p>Ce jeu se joue seul ou à plusieurs, avec 3 dés.</p>

PROLONGEMENT POSSIBLE : ORGANISATION D'UN FESTIVAL DU JEU



« On invite une ou plusieurs autres classes à tester les jeux. »

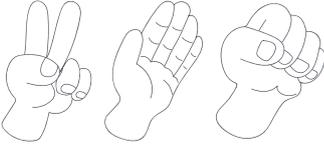
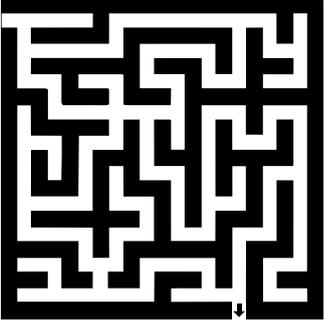
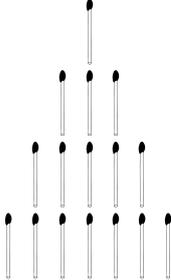
Voici quelques éléments à penser pour la mise en place :

- nombre de classes ;
- nombre d'élèves (quel public, quel(s) degré(s)) ;
- temps à disposition ;
- lieux à disposition (classe, salle de gym, extérieur, cour de récréation, etc.) ;
- nombre d'ateliers proposés (certains peuvent être dédoublés) ;
- etc.

Tableau des jeux



Trouve le nom de chacun de ces jeux et écris leurs principales règles.

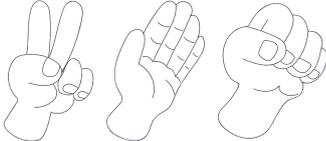
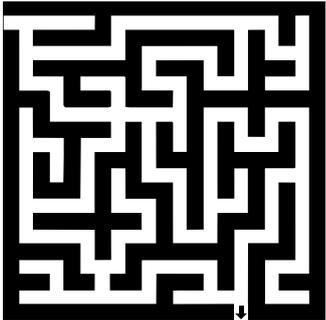
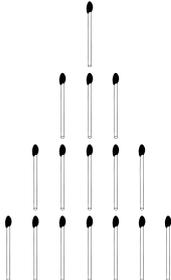
NOM DU JEU	RÈGLES DU JEU
<p>EST-CE QUE LE NOMBRE EST PLUS GRAND QUE OU PLUS PETIT QUE ... ?</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

CORRIGÉ

Tableau des jeux



Trouve le nom de chacun de ces jeux et écris leurs principales règles.

NOM DU JEU	RÈGLES DU JEU
JEU DU NOMBRE MYSTÈRE EST-CE QUE LE NOMBRE EST PLUS GRAND QUE OU PLUS PETIT QUE ... ?	Ce jeu se joue à plusieurs (minimum 2). Une personne pose les questions et l'autre répond aux propositions. Pour gagner, il faut trouver le nombre mystère.
PIERRE, FEUILLE, CISEAUX 	Ce jeu se joue à deux joueurs. Pour gagner, il faut jouer le bon coup : la pierre bat les ciseaux (en le cassant), les ciseaux battent la feuille (en la coupant), la feuille bat la pierre (en l'enveloppant). Si les deux joueurs montrent le même coup alors il y a match nul. Variante : ajout d'un puits mais cela déséquilibre le rapport de force entre les éléments.
LABYRINTHE 	Ce jeu se joue seul. Pour gagner, il faut sortir du labyrinthe. Variante : autant de variantes que de labyrinthes.
JEU DE NIM 	Ce jeu se joue à deux joueurs, avec un nombre d'objets (allumettes, par exemple.) de 16 ou 20 (souvent un multiple de 4) et des prises de 1, 2 ou 3 objets. Pour gagner, il faut prendre le dernier objet. Variantes : un nombre d'objets illimité, des prises de 1 ou 2, 1 ou 2 ou 3, 1 ou 2 ou 3 ou 4, etc., gagner quand on ne prend pas le dernier objet, etc.

Jeu du Nombre Mystère



NOMBRE DE JOUEURS : au moins deux joueurs, dont un qui mène le jeu.

MATÉRIEL : feuilles de papier pour inscrire les nombres.

POUR JOUER : le meneur de jeu choisit un nombre entre 1 et 100, les joueurs devinent le nombre en faisant des propositions auxquelles le meneur de jeu répond par : « plus grand », « plus petit », ou « gagné ».

POUR GAGNER : il faut trouver le bon nombre.

D'OÙ VIENT CE JEU ? : il s'agit d'un jeu mathématique classique utilisant la comparaison de nombres.

Les étapes du projet de jeu vidéo



Numéroter (de 1 à 10) les étapes de création du jeu vidéo, dans l'ordre chronologique (de la première à la dernière).

	Tester le jeu et si besoin procéder à des ajustements.
	Rédiger le cahier des charges, c'est-à-dire les informations sur ce qu'il faut faire et prendre en compte dans le jeu : la liste des fonctions que le jeu aura à la fin du projet.
	Programmer l'algorithme en Scratch.
	Donner un nom au projet de jeu Scratch.
	Décrire le jeu numérique.
	Répartir les rôles dans l'équipe et prévoir les tournus pendant le projet.
	Communiquer sur le jeu en faisant une présentation écrite et vidéo afin d'en promouvoir l'intérêt.
	Donner un nom à la société de création de jeux vidéo.
	Écrire l'algorithme du jeu.
	Rédiger le mode d'emploi du jeu numérisé.

CORRIGÉ

Les étapes du projet de jeu vidéo



Numéroter (de 1 à 10) les étapes de création du jeu vidéo, dans l'ordre chronologique (de la première à la dernière).

8	Tester le jeu et si besoin procéder à des ajustements.
5	Rédiger le cahier des charges, c'est-à-dire les informations sur ce qu'il faut faire et prendre en compte dans le jeu : la liste des fonctions que le jeu aura à la fin du projet.
7	Programmer l'algorithme en Scratch.
2	Donner un nom au projet de jeu Scratch.
4	Décrire le jeu numérique.
3	Répartir les rôles dans l'équipe et prévoir les tournus pendant le projet.
10	Communiquer sur le jeu en faisant une présentation écrite et vidéo afin d'en promouvoir l'intérêt.
1	Donner un nom à la société de création de jeux vidéo.
6	Écrire l'algorithme du jeu.
9	Rédiger le mode d'emploi du jeu numérisé.

Il s'agit d'une correction possible parmi d'autres.

Cahier des charges pour le jeu en Scratch



NOM DU STUDIO DE CRÉATION DE JEUX VIDÉO :

MEMBRES DE L'ÉQUIPE :

NOM DU PROJET :



Quelques croix noires sont déjà placées, elles correspondent aux exigences de la famille Méga. D'autres options sont proposées, mettre une croix si vous souhaitez les prendre.

CHOIX	ÉLÉMENTS
X	Le jeu doit être programmé en Scratch.
X	Le jeu est composé de contenus libres de droit.
X	Le joueur joue contre l'ordinateur.
X	Il y a une aide (intégrée au jeu ou extérieure au jeu).
X	Une première version du jeu est programmée de la façon la plus simple possible, sans graphismes ni sons.
X	Une seconde version est programmée après la première avec graphismes et sons.
	Il y a une mesure du temps.
	Le score est affiché.
	On joue avec la souris.
	On joue avec des touches du clavier.
	Certains événements arrivent au hasard (on dit qu'ils sont aléatoires) : tirage d'un nombre, chute, passage d'objet, apparitions, etc.
	Il y a des niveaux de difficulté.
	Le jeu s'arrête quand on atteint une certaine condition.
	Le jeu ne s'arrête jamais.
	Il y a des petites animations (début de jeu, victoire, etc.).
	Il y a des bruitages.
	Il y a une musique.

CORRIGÉ

Cahier des charges pour le jeu du Nombre Mystère



NOM DU STUDIO DE CRÉATION DE JEUX VIDÉO :

MEMBRES DE L'ÉQUIPE :

NOM DU PROJET :



Quelques croix noires sont déjà placées, elles correspondent aux exigences de la famille Méga. D'autres options sont proposées, mettre une croix si vous souhaitez les prendre.

CHOIX	ÉLÉMENTS
X	Le jeu doit être programmé en Scratch.
X	Le jeu est composé de contenus libres de droit.
X	Le joueur joue contre l'ordinateur.
X	Il y a une aide (intégrée au jeu ou extérieure au jeu).
X	Une première version du jeu est programmée de la façon la plus simple possible, sans graphismes ni sons.
X	Une seconde version est programmée après la première avec graphismes et sons.
	Il y a une mesure du temps.
X	Le score est affiché.
	On joue avec la souris.
X	On joue avec des touches du clavier.
X	Certains événements arrivent au hasard (on dit qu'ils sont aléatoires) : tirage d'un nombre, chute, passage d'objet, apparitions, etc.
	Il y a des niveaux de difficulté.
X	Le jeu s'arrête quand on atteint une certaine condition.
	Le jeu ne s'arrête jamais.
	Il y a des petites animations (début de jeu, victoire, etc.).
	Il y a des bruitages.
	Il y a une musique.

Il s'agit d'une correction possible parmi d'autres.

Description et algorithme pour le jeu en Scratch



A. RÈGLES DU JEU NUMÉRIQUE :

B. DESCRIPTION DU JEU NUMÉRIQUE :

Contrôle du jeu (souris, clavier)	
Conditions de fin du jeu (pour que le jeu s'arrête)	
Affichage du score	
Personnages et objets	
Décors (arrière-plans)	
Animations	
Bruitages	
Musique	

C. ALGORITHME :

Description et algorithme pour le jeu du Nombre Mystère



A. RÈGLES DU JEU NUMÉRIQUE :

Un joueur joue contre l'ordinateur. L'ordinateur prend un nombre au hasard et le joueur doit le trouver. Il propose des nombres et l'ordinateur lui dit si le nombre mystère est plus grand, plus petit ou s'il est trouvé.

B. DESCRIPTION DU JEU NUMÉRIQUE :

Contrôle du jeu (souris, clavier)	Clavier pour saisir des nombres.
Conditions de fin du jeu (pour que le jeu s'arrête)	Le nombre mystère est trouvé par le joueur.
Affichage du score	Le nombre de coups joués.
Personnages et objets	Le chat Scratch pour dialoguer avec le joueur.
Décors (arrière-plans)	Non.
Animations	Non.
Bruitages	Non.
Musique	Non.

C. ALGORITHME :

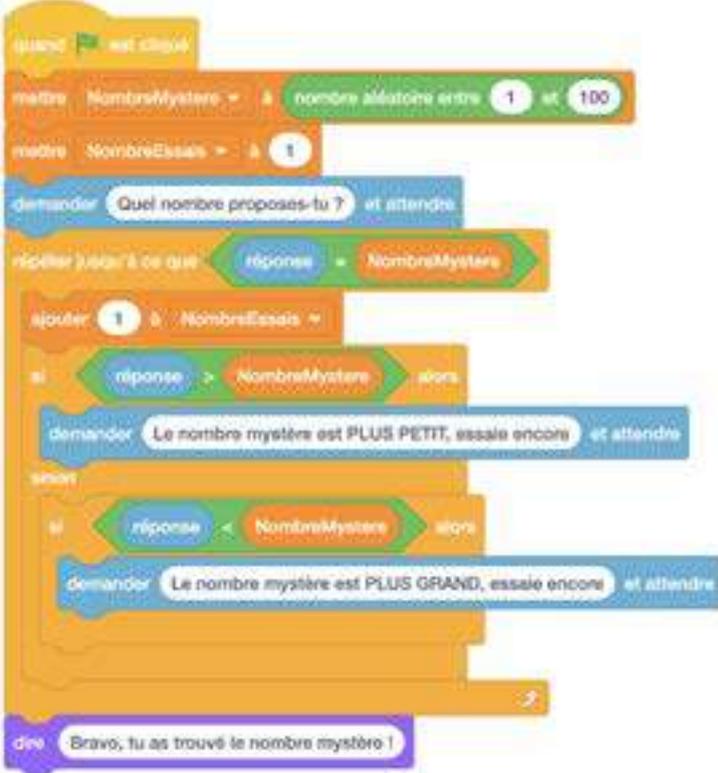
- Appeler **NombreMystere** le nombre entier à deviner
- Appeler **NombreEssais** le nombre de propositions faites par le joueur
- Appeler **Reponse** la proposition du joueur
- Mettre **NombreMystere** une valeur entière au hasard entre 1 et 100
- Mettre **NombreEssais** à 1
- Mettre **Reponse** à la valeur saisie par le joueur
- Répéter jusqu'à ce que **Reponse = NombreMystere**
 - Ajouter 1 à **NombreEssais**
 - Si **Reponse** est plus grand ou plus petit que **NombreMystere**
 - Alors le joueur fait une nouvelle proposition
- Fin Répéter

Il s'agit d'une correction possible parmi d'autres.

Exemple de programme Scratch pour le jeu du Nombre Mystère



Fichier : NombreMystere.sb3 [78-S7-02](#).

LUTIN JEU	LUTIN AIDE
 <p>The code for the 'LUTIN JEU' sprite is as follows:</p> <ul style="list-style-type: none">when green flag clickedset 'NombreMystere' to a random number between 1 and 100set 'NombreEssais' to 1ask 'Quel nombre proposes-tu ?' and waitrepeat until 'réponse' = 'NombreMystere':<ul style="list-style-type: none">add 1 to 'NombreEssais'if 'réponse' > 'NombreMystere':<ul style="list-style-type: none">ask 'Le nombre mystère est PLUS PETIT, essaie encore' and waitif 'réponse' < 'NombreMystere':<ul style="list-style-type: none">ask 'Le nombre mystère est PLUS GRAND, essaie encore' and waitsay 'Bravo, tu as trouvé le nombre mystère !' for 2 seconds	<p data-bbox="1093 582 1252 739">Aide</p> <p data-bbox="925 784 1420 1052">Il faut deviner un nombre entier inventé par l'ordinateur. Pour cela, propose un nombre et tu sauras si c'est le bon nombre, si le bon nombre est plus grand ou plus petit.</p> <p data-bbox="1093 1108 1252 1265">Fermer</p>  <p>The code for the 'LUTIN AIDE' sprite is as follows:</p> <ul style="list-style-type: none">when this sprite is clickednext costume

Les trois autres jeux



JEU DE PIERRE, FEUILLE, CISEAUX (CHIFOUMI)

NOMBRE DE JOUEURS : deux joueurs.

MATÉRIEL : chaque joueur utilise une de ses mains.

POUR JOUER : les deux joueurs choisissent simultanément un des trois coups possibles, Pierre, Feuille ou Ciseaux, en le montrant de la main. Poing fermé pour la pierre, main à plat pour la feuille et majeur et index écartés pour les ciseaux. On compte jusqu'à trois et on montre son choix.

POUR GAGNER : la pierre bat les ciseaux (en le cassant), les ciseaux battent la feuille (en la coupant), la feuille bat la pierre (en l'enveloppant). Si les deux joueurs montrent le même coup alors il y a match nul.

D'OÙ VIENT CE JEU ? Le principe de Pierre, Feuille, Ciseaux vient de Chine, on en trouve la trace dès le 1^{er} siècle de notre ère chez les seigneurs de la dynastie Han, où il s'appelait le « Jeu des signes des mains ». Ensuite, il apparaît au Japon au 17^e siècle avec les symboles : pierre, feuille, ciseaux qui sont à représenter avec les mains. Il est aussi connu sous le nom « Chifoumi », qui vient peut-être du japonais Hi-FuMi qui signifie 1, 2, 3.

JEU DE NIM

NOMBRE DE JOUEURS : deux joueurs.

MATÉRIEL : 8, 16 ou 20 allumettes (ou autres objets) identiques.

POUR JOUER : les objets sont alignés les uns à côté des autres. Les personnes jouent chacun leur tour. Le premier joueur prend 1, 2 ou 3 objets. Le deuxième joueur prend ensuite 1, 2 ou 3 objets, etc.

POUR GAGNER : le joueur gagnant est celui qui prend le dernier objet.

D'OÙ VIENT CE JEU ? On en trouve la trace en Chine sous le nom de « Fan-Tan », et aussi en Afrique avec le nom « Tiouk-tiouk ». Le nom actuel vient du mot allemand « Nimm » qui signifie *prends*, ou peut-être du mot anglais « win » qui veut dire « gagne », en effet si on inverse les lettres « win » devient « nim ».

JEU DU LABYRINTHE

NOMBRE DE JOUEURS : au moins 1 joueur.

MATÉRIEL : un labyrinthe.

POUR JOUER : le joueur doit entrer dans le labyrinthe puis le parcourir pour atteindre la sortie.

POUR GAGNER : pour gagner, il faut sortir du labyrinthe.

D'OÙ VIENT CE JEU ? On trouve la trace des premiers labyrinthes en Sibérie, durant la Préhistoire, sur un morceau d'ivoire de mammoth. Dans la mythologie grecque, le Roi de

Crète, Minos, fit construire par l'architecte Dédale un labyrinthe pour y enfermer le Minotaure, un monstre à corps d'homme et tête de taureau. Pour préserver le secret de la construction, Minos y emprisonna Dédale et son fils Icare, qui réussirent à s'enfuir en se fabriquant des ailes avec de la cire et des plumes. Le soleil faisant fondre la cire d'Icare qui s'en était trop approché, celui-ci tomba dans la mer. Une autre personne, Thésée, réussit à tuer le Minotaure et à s'enfuir du labyrinthe en trouvant la sortie grâce à un fil qu'il avait déroulé en y entrant. L'idée lui avait été donnée par Ariane, la fille du Roi Minos, qui lui avait également fourni le fil.

CORRIGÉ

Cahier des charges pour le jeu
de Pierre, Feuille, Ciseaux

NOM DU STUDIO DE CRÉATION DE JEUX VIDÉO :

MEMBRES DE L'ÉQUIPE :

NOM DU PROJET :



Quelques éléments sont déjà placés (croix noires), ils correspondent aux exigences de la famille Méga. D'autres sont proposés, mettre une croix devant si vous voulez les prendre.

CHOIX	ÉLÉMENTS
X	Quelques éléments sont déjà placés (croix noires), ils correspondent aux exigences de la famille Méga. D'autres sont proposés, mettre une croix devant si vous voulez les prendre.
X	Le jeu est composé de contenus libres de droit.
X	Le joueur joue contre l'ordinateur.
X	Il y a une aide (intégrée au jeu ou extérieure au jeu).
X	Une première version du jeu est programmée de la façon la plus simple possible, sans graphismes ni sons.
X	Une seconde version est programmée après la première avec graphismes et sons.
	Il y a une mesure du temps.
X	Le score est affiché.
	On joue avec la souris.
X	On joue avec des touches du clavier.
X	Certains événements arrivent au hasard (on dit qu'ils sont aléatoires) : tirage d'un nombre, chute, passage d'objet, apparitions, etc.
	Il y a des niveaux de difficulté.
X	Le jeu s'arrête quand on atteint une certaine condition.
	Le jeu ne s'arrête jamais.
	Il y a des petites animations (début de jeu, victoire, etc.).
	Il y a des bruitages.
	Il y a une musique.

Il s'agit d'une correction possible parmi d'autres.

Description et algorithme pour le jeu de Pierre, Feuille, Ciseaux



A. RÈGLES DU JEU NUMÉRIQUE :

Un joueur joue contre l'ordinateur. Chacun propose leur coup en même temps : 1 (Pierre), 2 (Feuille), 3 (Ciseaux). La pierre bat les ciseaux (en le cassant), les ciseaux battent la feuille (en la coupant), la feuille bat la pierre (en l'enveloppant). Si les deux joueurs choisissent le même coup alors il y a match nul.

B. DESCRIPTION DU JEU NUMÉRIQUE :

Contrôle du jeu (souris, clavier)	Clavier pour la première version, souris pour la seconde.
Conditions de fin du jeu	Nombre de parties prévues atteint.
Affichage du score	Score du joueur et score de l'ordinateur.
Personnages et objets	Le chat Scratch pour dialoguer avec le joueur.
Décors (arrière-plans)	Non.
Animations, Bruitages, Musique	Non.

Description et algorithme pour le jeu de Pierre, Feuille, Ciseaux (suite)



C. ALGORITHME :

- Appeler **TOURS** le nombre de tours à jouer
- Appeler **COMPTEUR** le nombre de tours joués
- Appeler **SCOREJ** le nombre de tours gagnés par le joueur
- Appeler **SCOREO** le nombre de tours gagnés par l'ordinateur
- Appeler **COUPO** le coup de l'ordinateur
- Appeler **REPONSE** le coup du joueur
- Appeler **RESULTAT** l'information à afficher sur qui gagne le tour ou la partie
- Entrer la valeur de **TOURS**
- Mettre **SCOREJ** à 0
- Mettre **SCOREO** à 0
- Mettre **RESULTAT** à vide
- Mettre **COMPTEUR** à 0
- Répéter jusqu'à **COMPTEUR = TOURS**
 - Mettre **COUPO** à une valeur entière au hasard entre 1 et 3
 - Entrer la valeur de **REPONSE**
 - Exécuter le sous-algorithme « compare »
 - Mettre **COMPTEUR** à la valeur **COMPTEUR +1**
 - Fin Répéter
- Si **SCOREJ = SCOREO** alors Afficher « Match nul ! »
Sinon Si **SCOREJ > SCOREO** alors Afficher « Tu as gagné ! »
Sinon Afficher « Tu as perdu ! »

Sous-algorithme « compare » :

- Appeler **JGAGNE** le résultat du test du joueur gagnant (valeur 1) ou non (valeur 0)
- Si **REPONSE = COUPO** alors Mettre **RESULTAT** à « Coup Nul ! »
Sinon
 - Mettre **JGAGNE** à résultat du test le coup **REPONSE** est meilleur que le coup **COUPO**
 - Si **JGAGNE** vaut 1 alors
 - Mettre **RESULTAT** à « Tu gagnes le tour ! »
 - Mettre **SCOREJ** à la valeur **SCOREJ+1**
 - Sinon
 - Mettre **RESULTAT** à « Tu perds le tour ! »
 - Mettre **SCOREO** à la valeur **SCOREO+1**



Exemple de programme Scratch pour le jeu de Pierre, Feuille, Ciseaux

Fichier : chifoumi.sb3 [78-S7-02](#)





Exemple de programme Scratch pour le jeu de Pierre, Feuille, Ciseaux (suite)



Fichier : chifoumi.sb3 [78-S7-02](#)

```

when green flag clicked
  say [ ] 2 sec
  set score to 0
  say [ ] 2 sec
  loop
    ask [ ] and wait
    if (choice = ROCK) then
      set score to score + 1
    else if (choice = PAPER) then
      set score to score + 1
    else if (choice = SCISSORS) then
      set score to score + 1
  end loop
  say [ ] 2 sec
  
```



Programme Scratch à recomposer pour le jeu de Pierre, Feuille, Ciseaux

Fichier : chifoumi_morceaux.sb3 [78-S7-02](#)

The image displays a collection of Scratch code blocks for a Rock, Paper, Scissors game, organized into several functional groups:

- Initialization and Start:**
 - A **when green flag clicked** event block.
 - A **launchement** (start) block.
 - A **repeat until** loop: "répète jusqu'à ce que" **COMPTEUR = TOURS**.
 - A **mettre** block: **COMPTEUR** à **COMPTEUR + 1**.
 - A **mettre** block: **COUPO** à **nombre aléatoire entre 1 et 3**.
 - A **demande** block: "Quel coup veux-tu jouer?" et attendre.
 - A **compteur** (counter) block.
- Input and Validation:**
 - A **si** (if) block: **COUP nul?** → **mettre RESULTAT** à **Coup nul!** → **fin**.
 - A **si** (if) block: **réponse = 1** et **COUPO = 3** ou **réponse = 2** et **COUPO = 1** ou **réponse = 3** et **COUPO = 2** → **mettre RESULTAT** à **Coup nul!** → **fin**.
- Game Logic (Win/Loss/Draw):**
 - A **si** (if) block: **SCOREJ = SCOREO** → **Match nul!** → **fin**.
 - A **si** (if) block: **SCOREJ > SCOREO** → **Tu as gagné la partie!** → **fin**.
 - A **si** (if) block: **SCOREJ < SCOREO** → **Tu as perdu la partie!** → **fin**.
 - A **si** (if) block: **SCOREJ = 1** et **SCOREO = 2** → **Tu gagnes le tour!** → **fin**.
 - A **si** (if) block: **SCOREJ = 2** et **SCOREO = 1** → **Tu gagnes le tour!** → **fin**.
 - A **si** (if) block: **SCOREJ = 3** et **SCOREO = 1** → **Tu perds le tour!** → **fin**.
 - A **si** (if) block: **SCOREJ = 1** et **SCOREO = 3** → **Tu perds le tour!** → **fin**.
 - A **si** (if) block: **SCOREJ = 2** et **SCOREO = 3** → **Tu gagnes le tour!** → **fin**.
 - A **si** (if) block: **SCOREJ = 3** et **SCOREO = 2** → **Tu gagnes le tour!** → **fin**.
- Other Elements:**
 - A **définir lancement** (define launchement) block.
 - A **définir compteur** (define compteur) block.
 - A **liste** (list) block containing: 1 = Pierre, 2 = Feuille, 3 = Ciseaux.

CORRIGÉ

Cahier des charges pour le jeu du Labyrinthe



NOM DU STUDIO DE CRÉATION DE JEUX VIDÉO :

MEMBRES DE L'ÉQUIPE :

NOM DU PROJET :



Quelques croix noires sont déjà placées, elles correspondent aux exigences de la famille Méga. D'autres options sont proposées, mettre une croix si vous souhaitez les prendre.

CHOIX	ÉLÉMENTS
X	Le jeu doit être programmé en Scratch.
X	Le jeu est composé de contenus libres de droit.
X	Le joueur joue contre l'ordinateur.
X	Il y a une aide (intégrée au jeu ou extérieure au jeu).
X	Une première version du jeu est programmée de la façon la plus simple possible, sans graphismes ni sons.
X	Une seconde version est programmée après la première avec graphismes et sons.
	Il y a une mesure du temps.
X	Le score est affiché.
	On joue avec la souris.
X	On joue avec des touches du clavier.
	Certains événements arrivent au hasard (on dit qu'ils sont aléatoires) : tirage d'un nombre, chute, passage d'objet, apparitions, etc.
	Il y a des niveaux de difficulté.
X	Le jeu s'arrête quand on atteint une certaine condition.
	Le jeu ne s'arrête jamais.
	Il y a des petites animations (début de jeu, victoire, etc.).
	Il y a des bruitages.
	Il y a une musique.

Remarque : un déplacement contre un mur compte un coup.

Il s'agit d'une correction possible parmi d'autres.

CORRIGÉ

Description et algorithme pour le jeu du Labyrinthe



A. RÈGLES DU JEU NUMÉRIQUE :

Un joueur déplace un lutin dans un labyrinthe jusqu'à la sortie en faisant le moins de coups possible.

Remarque : un déplacement contre un mur compte un coup.

B. DESCRIPTION DU JEU NUMÉRIQUE :

Contrôle du jeu (souris, clavier)	Clavier avec les flèches haut, gauche et droite.
Conditions de fin du jeu	Sortie du labyrinthe.
Affichage du score	Oui, avec l'affichage du nombre de coups joués.
Personnages et objets	Le chat Scratch pour se déplacer dans le labyrinthe.
Décors (arrière-plans)	Un arrière-plan : le labyrinthe.
Animations, Bruitages, Musique	Non.

C. ALGORITHME :

- Appeler **COUPS** le nombre de coups joués
- Mettre **COUPS** à 0
- Placer le lutin Scratch à l'entrée du labyrinthe
- Lorsqu'on appuie sur la flèche droite alors
 - ajouter 1 à **COUPS**
 - le lutin fait un quart de tour sur lui-même à droite
- Lorsqu'on appuie sur la flèche gauche alors
 - ajouter 1 à **COUPS**
 - le lutin fait un quart de tour sur lui-même à gauche
- Lorsqu'on appuie sur la flèche haut alors
 - ajouter 1 à **COUPS**
 - avancer d'une case
 - si la couleur de la case est celle du mur alors
 - ajouter 1 à **COUPS**
 - reculer d'une case
 - sinon si la couleur de la case est celle de la case d'arrivée alors dire qu'on a gagné

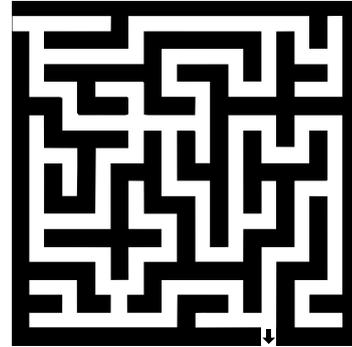
CORRIGÉ

Exemple de programme Scratch
pour le jeu du Labyrinthe

UN LUTIN « JEU » : il contient le script.

UN ARRIÈRE-PLAN : le labyrinthe.

LA MÉTHODE : on teste la couleur du fond pour savoir si on est sur le chemin et si on atteint la sortie.



```
quand le drapeau vert est cliqué
  aller à x: -160 y: 139
  s'orienter à 90
  mettre Coups à 0
```

```
quand la touche flèche droite est pressée
  tourner de 90 degrés
  ajouter 1 à Coups
```

```
quand la touche flèche gauche est pressée
  tourner de 90 degrés
  ajouter 1 à Coups
```

```
quand la touche flèche haut est pressée
  avancer de 16 pas
  ajouter 1 à Coups
  si couleur touchée ?
    attendre 0.5 secondes
    avancer de -16 pas
    ajouter 1 à Coups
  sinon
    si couleur touchée ?
      dire Bravo, vous avez trouvé la sortie !
```

CORRIGÉ

Programme Scratch à recomposer pour le jeu du Labyrinthe

Fichier : labyrinthe_morceaux.sb3 [78-S7-02](#).

quand est cliqué

quand la touche est pressée

quand la touche est pressée

quand la touche est pressée

si touchée ? alors
dire Bravo, vous avez trouvé la sortie !

avancer de 16 pas
ajouter 1 à Coups
si touchée ? alors
attendre 0.5 secondes
avancer de -16 pas
ajouter 1 à Coups
sinon

mettre Coups à 0

tourner de 90 degrés
ajouter 1 à Coups

aller à x: -160 y: 139
s'orienter à 90

tourner de 90 degrés
ajouter 1 à Coups

CORRIGÉ

Cahier des charges pour le jeu de Nim



NOM DU STUDIO DE CRÉATION DE JEUX VIDÉO :

MEMBRES DE L'ÉQUIPE :

NOM DU PROJET :



Quelques croix noires sont déjà placées, elles correspondent aux exigences de la famille Méga. D'autres options sont proposées, mettre une croix si vous souhaitez les prendre.

CHOIX	ÉLÉMENTS
X	Le jeu doit être programmé en Scratch.
X	Le jeu est composé de contenus libres de droit.
X	Le joueur joue contre l'ordinateur.
X	Il y a une aide (intégrée au jeu ou extérieure au jeu).
X	Une première version du jeu est programmée de la façon la plus simple possible, sans graphismes ni sons.
X	Une seconde version est programmée après la première avec graphismes et sons.
	Il y a une mesure du temps.
X	Le score est affiché.
	On joue avec la souris.
X	On joue avec des touches du clavier.
	Certains événements arrivent au hasard (on dit qu'ils sont aléatoires) : tirage d'un nombre, chute, passage d'objet, apparitions, etc.
	Il y a des niveaux de difficulté.
X	Le jeu s'arrête quand on atteint une certaine condition.
	Le jeu ne s'arrête jamais.
	Il y a des petites animations (début de jeu, victoire, etc.).
	Il y a des bruitages.
	Il y a une musique.

Il s'agit d'une correction possible parmi d'autres.

Description et algorithme pour le jeu de Nim



A. RÈGLES DU JEU NUMÉRIQUE :

Un joueur joue contre l'ordinateur. 15 objets sont disponibles et chacun leur tour, le joueur et l'ordinateur prennent 1, 2 ou 3 objets. Le gagnant est celui qui prend le dernier objet.

B. DESCRIPTION DU JEU NUMÉRIQUE :

Contrôle du jeu (souris, clavier)	Clavier avec les flèches haut, gauche et droite.
Conditions de fin du jeu	Plus d'objet disponible.
Affichage du score	Le nombre d'objets restants.
Personnages et objets	Le chat Scratch pour dialoguer avec le joueur.
Décors (arrières-plans)	Non.
Animations, Bruitages, Musique	Non.

C. ALGORITHME :

- Appeler **Ordinateur** le nombre d'objets enlevés par l'ordinateur
- Appeler **Joueur** le nombre d'objets enlevés par le joueur
- Appeler **ResteObjets** le nombre d'objets restant
- Mettre **ResteObjets** à 15
- Afficher **ResteObjets**
- Répéter jusqu'à ce que **ResteObjets** = 0
 - Demander au joueur le nombre d'objets à enlever
 - Mettre **Joueur** à la réponse donnée à la question
 - Mettre **ResteObjets** à **ResteObjets** - **Joueur**
 - Si **ResteObjets** > 0 alors lancer **OrdiJoue**
 - Sinon afficher que le joueur a gagné
- Fin Répéter

Sous-algorithme OrdiJoue :

- Mettre **Ordinateur** à un nombre entier au hasard entre 1 et 3
- Mettre **ResteObjets** à **ResteObjets** - **Ordinateur**
- Si **ResteObjets** = 0 alors afficher que l'ordinateur a gagné

Voir Fiche suivante pour jouer et gagner comme un expert.

**ALGORITHME EXPERT :**

Pour ce type de jeux à **n** objets avec un pas **p** (le nombre maximum d'objets que l'on peut prendre) :

- La suite gagnante est une suite arithmétique de raison $(p+1)$ et de premier terme le reste de la division entière de **n** par $(p+1)$.
- Si **n** est multiple de $(p+1)$, il ne faut pas commencer. La suite gagnante est une suite géométrique de raison $(p+1)$.

Ici, nous avons 15 objets et le pas est de 3.

$n = 15$, $p=3$ donc $p+1 = 4$

15 n'est pas un multiple de 4 donc il faut commencer.

La division entière de 15 par 4 donne : $15 = 3 \times 4 + 3$

Il faut donc atteindre les positions 3, 7, 11, et 15. Autrement dit, il faut jouer chaque coup pour laisser 12 objets, puis 8 puis 4 et enfin 0 (on a gagné).

Si c'était l'ordinateur qui devait être expert alors il faudrait qu'il commence et joue chaque coup de la façon suivante :



CORRIGÉ

Exemple de programme Scratch pour le jeu de Nim



```

    quand cliqué
    mettre Ordinateur à 0
    mettre ResteObjets à 16
    répéter jusqu'à ce que ResteObjets < 1
    mettre Joueur à 0
    répéter jusqu'à ce que Joueur > 0 et Joueur < 4
    demander "Enlèves-tu 1, 2 ou 3 objets ?" et attendre
    mettre Joueur à réponse
    dire "regrouper Tu en enlèves et Joueur pendant 2 secondes"
    mettre ResteObjets à ResteObjets - Joueur
    si ResteObjets > 0 alors
    dire "regrouper Il en reste et ResteObjets pendant 2 secondes"
    Ordinateur
    sinon
    mettre ResteObjets à 0
    dire "Tu as gagné !"
  
```

```

    définir OrdJoue
    mettre Ordinateur à nombre aléatoire entre 1 et 3
    dire "regrouper L'ordinateur en enlève et Ordinateur pendant 2 secondes"
    mettre ResteObjets à ResteObjets - Ordinateur
    si ResteObjets > 0 alors
    dire "regrouper Il en reste et ResteObjets pendant 2 secondes"
    sinon
    mettre ResteObjets à 0
    dire "L'ordinateur a gagné !"
  
```

CORRIGÉ

Programme Scratch à recomposer pour le jeu de Nim

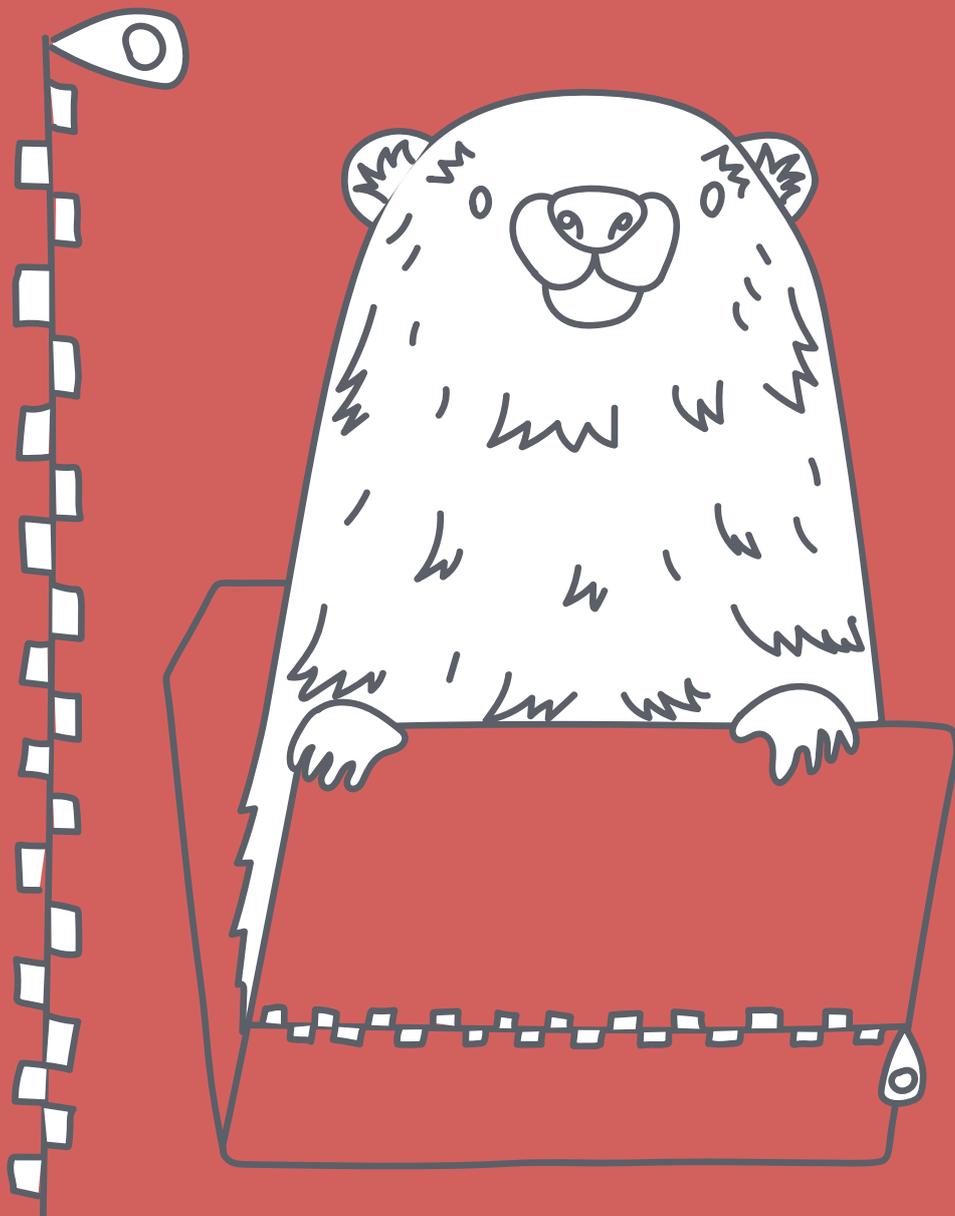


Fichier : nim_morceaux.sb3 [78-S7-02](#)

The image displays a collection of Scratch code blocks for a Nim game, organized into several groups:

- Initialization:**
 - when clicked: set OrdJeu to 0.
 - define OrdJeu.
 - if ResteObjets > 0:
 - say regroupier Il en reste et ResteObjets pendant 2 secondes.
 - then:
 - set Joueur to 0.
 - say L'ordinateur a gagné!
- Player Turn Logic:**
 - ask Demander Enlèves-tu 1, 2 ou 3 objets ? et attends.
 - set Joueur to response.
 - say regroupier If en reste et ResteObjets pendant 2 secondes.
 - say OrdJeu.
 - say regroupier Tu en enlèves et Joueur pendant 2 secondes.
 - set ResteObjets to ResteObjets - Joueur.
 - set Ordinateur to 0.
 - set ResteObjets to 10.
- Computer Turn Logic:**
 - say jusqu'à ce que ResteObjets < 1.
 - set Joueur to 1.
 - repeat until clicked:
 - if Joueur > 0 and Joueur < 4:
 - say manque quelque chose ici.
 - if ResteObjets > 0:
 - say manque quelque chose ici.
 - say manque quelque chose ici.
 - say manque quelque chose ici.
 - say manque quelque chose ici.
 - then:
 - say regroupier L'ordinateur en enlève et Ordinateur pendant 2 secondes.
 - set ResteObjets to ResteObjets - Ordinateur.

ZIP LA MARMOTTE





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 — S'approprier les concepts de base de la science informatique...

2 ... en encodant, décodant et en transformant des données

Information et données

Découverte des principes de la compression avec ou sans perte de qualité

Liens disciplinaires

MSN 22 – Nombres ; MSN 25 – Modélisation



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Cette activité a pour objectif de faire comprendre aux élèves la notion de compression de données utilisée pour certains fichiers comme du texte, des images, des vidéos ou des sons. On pense en particulier à la compression JPEG pour les images, MPEG pour les vidéos et MP3 pour le son, qui peuvent retirer les éléments superflus imperceptibles pour les humains.

L'algorithme travaillé est celui de David Albert Huffman, publié en 1952, dont le principe repose

sur la création d'une structure d'arbre composée de nœuds (qui ressemble à un terrier de marmottes). Le code de Huffman crée un arbre ordonné à partir de tous les symboles et de leur fréquence d'apparition. Le but de la compression est de trouver un codage qui soit le plus court possible et qui soit facile à coder et à décoder.

L'activité des marmottes au sommeil léger propose une activité en informatique débranchée qui permet de comprendre cette notion de compression de manière ludique et expérimentale.



DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

L'activité consiste à trouver le meilleur terrier possible afin que les marmottes parcourent la distance la plus courte jusqu'à la sortie du terrier pendant leur hibernation.

L'activité commence par une histoire racontée aux élèves pour présenter les règles du jeu.

Zip la marmotte va devoir construire un terrier pour sa famille avec des contraintes qui sont expliquées dans les règles du jeu.

Le mot zip signifie en informatique un format de compression de fichier, c'est pourquoi, il a été choisi comme prénom pour la marmotte.

Le terrier des marmottes représente un arbre informatique de compression utilisé par Huffman :

- la sortie du terrier ;
- un embranchement avec deux couloirs ;
- la chambre où va dormir la marmotte.

L'activité est composée de trois séances de 45 minutes.

Cette activité est adaptée du jeu des marmottes au sommeil léger de Marie Duflot Kremer, maître de conférences chez Université de Lorraine, LORIA & Inria Nancy Grand Est et d'une activité de l'IREM de Grenoble [78-A1-01](#).



POURQUOI COMPRESSER UN FICHIER ?

La compression de fichiers permet de diminuer leur taille et ainsi gagner de l'espace de stockage (à l'emplacement où le fichier est enregistré ; sur un disque dur, un serveur, etc.). Mais ce n'est pas le seul bénéfice réalisé : il existe également un gain de consommation énergétique (principalement en électricité).

Séance 1 - Découverte

	MODALITÉS	En collectif, en individuel, en groupes de 2-3 élèves
	MATÉRIEL	Par groupes : <ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : jeu de Zip la marmotte • Fiche 2 : construction du terrier
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 1.1

DÉCOUVERTE DE L'ACTIVITÉ

10 minutes

Distribuer la  *Fiche 1*.



« Nous allons jouer au jeu de Zip la marmotte. Zip cherche à construire le meilleur terrier pour sa famille. Ce terrier doit permettre à l'ensemble des marmottes de parcourir la distance la plus courte possible jusqu'à la sortie pendant l'hiver, sans déranger les autres. Mais les marmottes ont le sommeil léger et elles se réveillent facilement. Pendant la période d'hibernation, elles s'éveillent plusieurs fois et peuvent déranger les autres marmottes. Il est donc important que Zip parcoure la distance la plus courte possible pour ne pas réveiller les membres de sa famille. Vous allez commencer par lire les règles du jeu. »

Pendant la lecture de la consigne, on s'appuie sur l'exemple de terrier de la Fiche 1 pour illustrer le propos en expliquant le vocabulaire choisi (terrier, embranchement, couloir, chambre).

Les élèves lisent individuellement les règles du jeu de la Fiche 1, ensuite on fait une mise en commun pour s'assurer de la bonne compréhension.



TEMPS 1.2

DISTRIBUTION DU MATÉRIEL ET EXPÉRIMENTATION

25 minutes

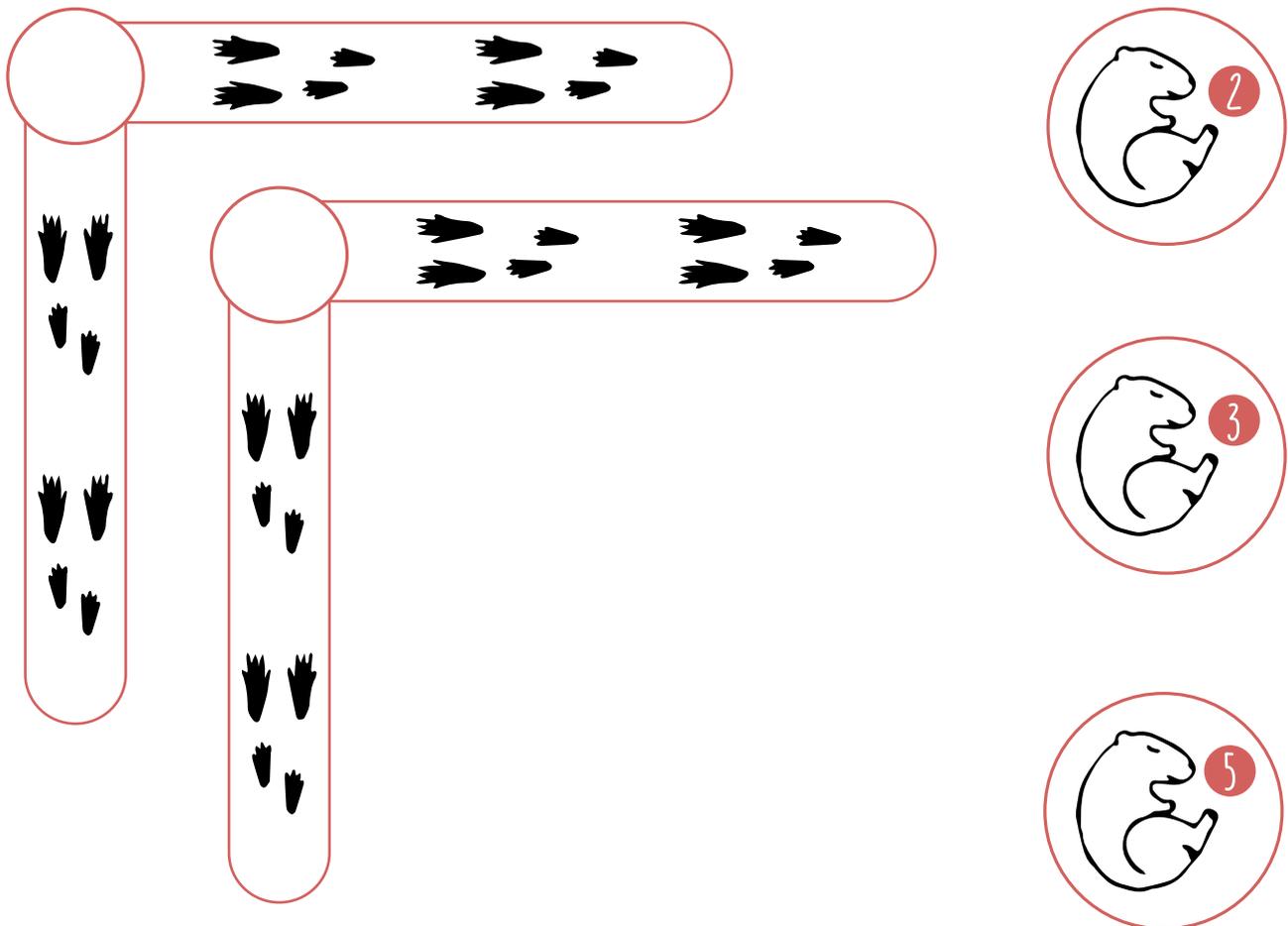


« Je vous distribue le matériel et à vous de trouver le meilleur terrier pour les marmottes, c'est-à-dire le terrier où il y a le moins de déplacements jusqu'à la sortie pour l'ensemble de la famille. On ne compte que le déplacement vers la sortie et non le retour. »

Distribuer la [Fiche 2](#).

On peut plastifier les galeries et les marmottes pour une meilleure durabilité du matériel et une facilité d'utilisation.

On propose une situation simple pour la première partie avec 3 marmottes et 2 embranchements :



Le chiffre à côté de la marmotte indique le nombre de fois où elle se réveille durant l'hiver.

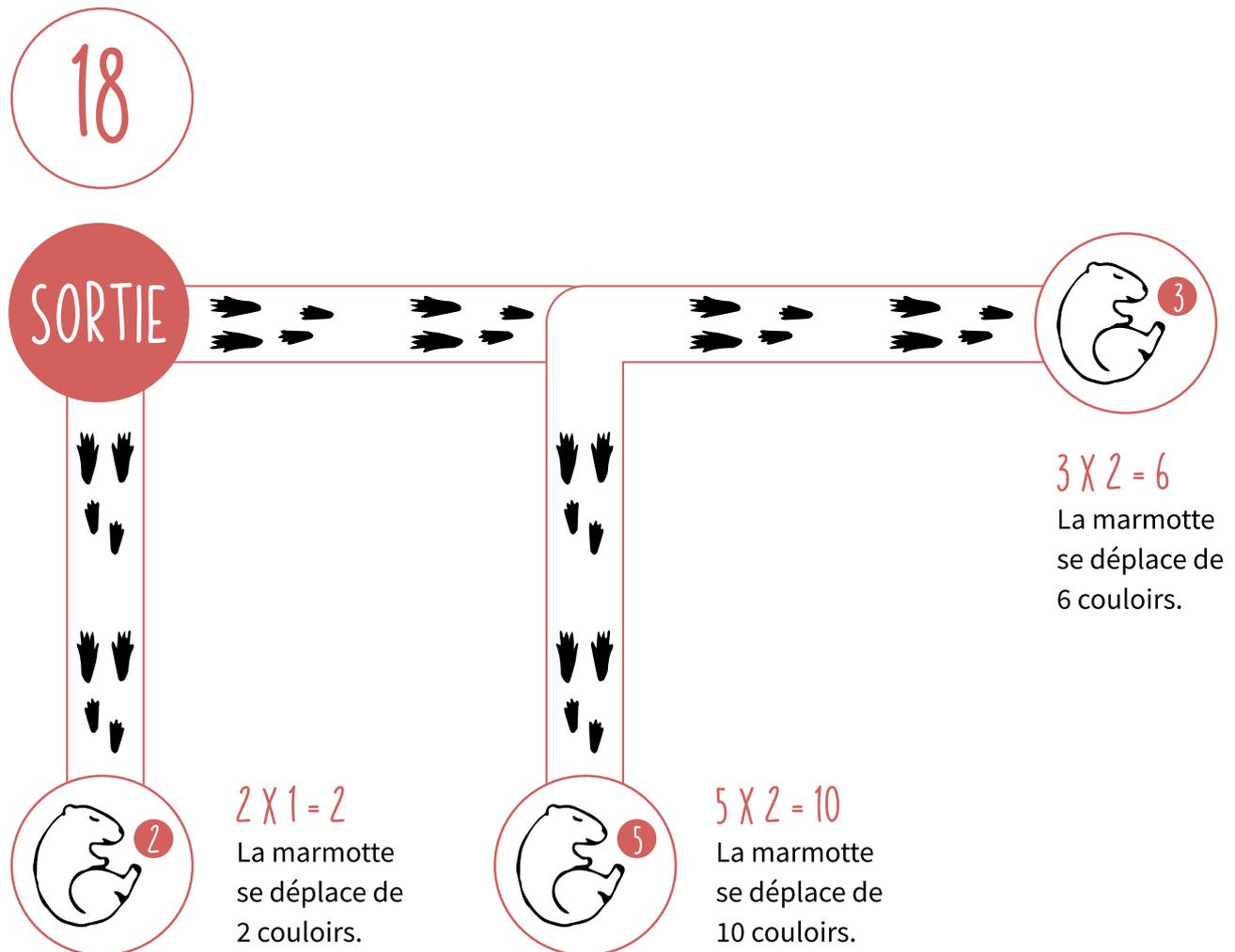
L'embranchement peut également être la sortie du terrier. Sur la Fiche 2, il y a un jeton « Sortie » que vous pouvez insérer. Sortie et Embranchement se retrouvent alors superposés.

Les élèves par groupes, manipulent, réfléchissent, discutent, argumentent pour trouver le terrier parfait pendant une vingtaine de minutes.

Les élèves font des calculs (additions, multiplications) afin de trouver le terrier qui produit le moins de déplacements.

Calcul : une marmotte dormant à 2 couloirs de la sortie et se réveillant 5 fois dans l'hiver va parcourir $2 \times 5 = 10$ couloirs pour sortir du terrier.

Voici un exemple de terrier de marmottes avec deux embranchements :



La marmotte avec l'étiquette 2 se déplace d'1 couloir et se réveille 2 fois pendant l'hiver, donc elle se meut de 2 couloirs (1 couloir x 2 réveils dans l'hiver = 2 déplacements pour sortir du terrier).

La marmotte avec l'étiquette 5 se déplace de 2 couloirs et se réveille 5 fois pendant l'hiver, donc elle se meut de 10 couloirs (2 couloirs x 5 réveils dans l'hiver = 10 déplacements pour sortir du terrier).

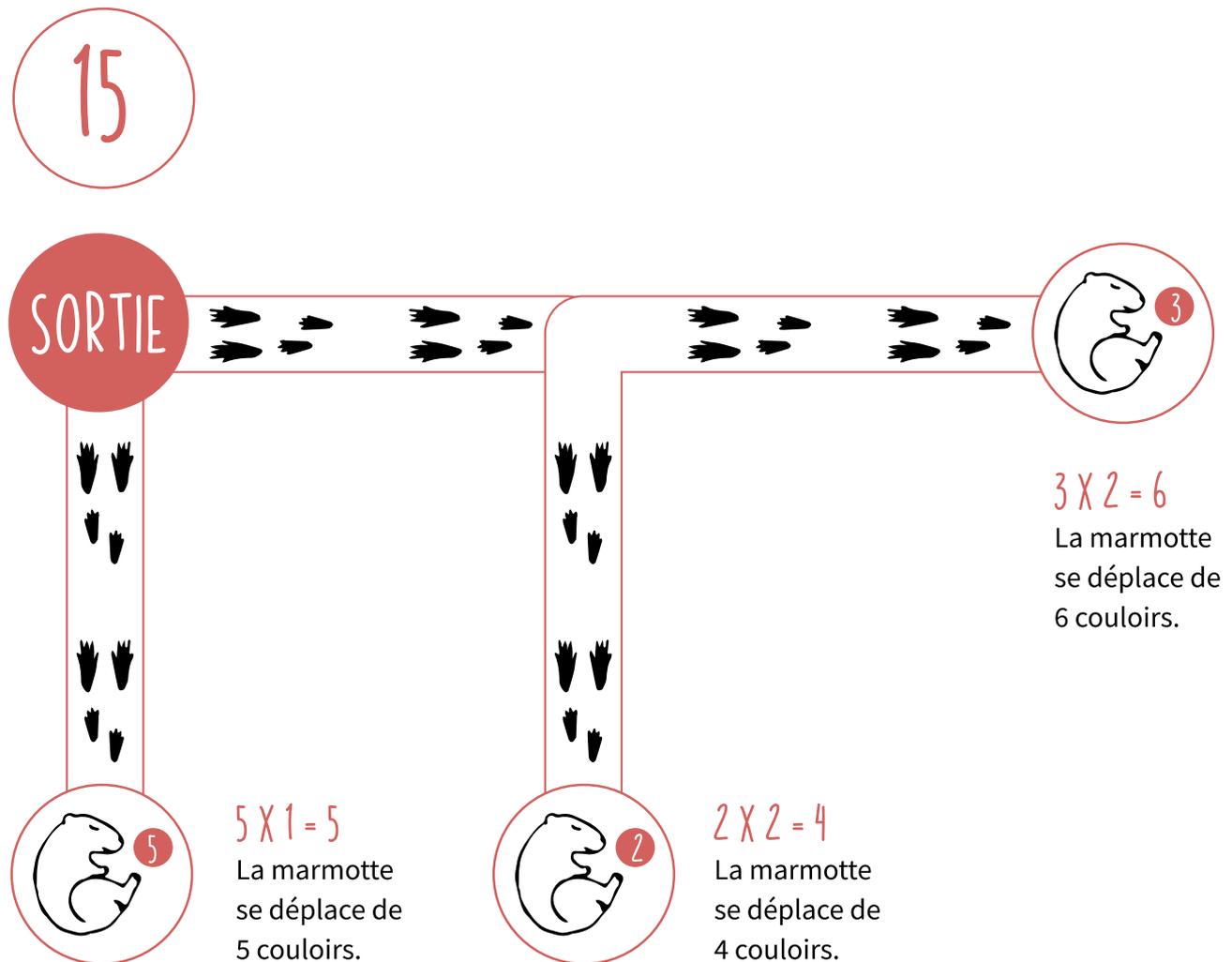
La marmotte avec l'étiquette 3 se déplace de 2 couloirs et se réveille 3 fois pendant l'hiver, donc elle se meut de 6 couloirs (2 couloirs x 3 réveils dans l'hiver = 6 déplacements pour sortir du terrier).

Les marmottes vont ainsi se déplacer de $2 + 10 + 6 = 18$ couloirs pendant tout l'hiver.

Existe-t-il un terrier qui permet d'économiser les déplacements des marmottes ?

En modifiant l'endroit où dorment les marmottes, on modifie le nombre total de déplacements.

Voici un autre exemple de terrier de marmottes :



Le total des déplacements des marmottes équivaut à $5 + 4 + 6 = 15$ déplacements.



TEMPS 1.3

MISE EN COMMUN

10 minutes



« Nous allons maintenant comparer les différents terriers que vous avez trouvés et discuter de vos différentes propositions. »

On fait une mise en commun avec la présentation des différents terriers.

Une première stratégie apparaît : plus la marmotte va se lever souvent, plus il faut qu'elle soit proche de la sortie du terrier.

Concernant l'exemple, le terrier avec 15 déplacements est celui qui permet le moins de déplacements de marmottes pendant l'hiver et c'est donc la meilleure solution.

Séance 2 - Approfondissement

	MODALITÉ	En groupes de 2-3 élèves
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none">Fiche 2 : construction du terrier (par groupes)
	DURÉE	45 minutes

La famille de marmottes s'agrandit et les élèves vont jouer avec un plus grand nombre de rongeurs et de couloirs, la situation se complexifie. Les élèves verbalisent et écrivent la stratégie (l'algorithme) qui permet aux marmottes de faire le moins de déplacements possibles.



TEMPS 2.1

UNE SITUATION AVEC 5 MARMOTTES ET 4 COULOIRS

20 minutes



« Nous allons recommencer le jeu des marmottes mais cette fois-ci, il y aura cinq marmottes et quatre couloirs. Le terrier sera donc plus grand. »

MARMOTTE 1 : se réveille 2 fois

MARMOTTE 2 : se réveille 3 fois

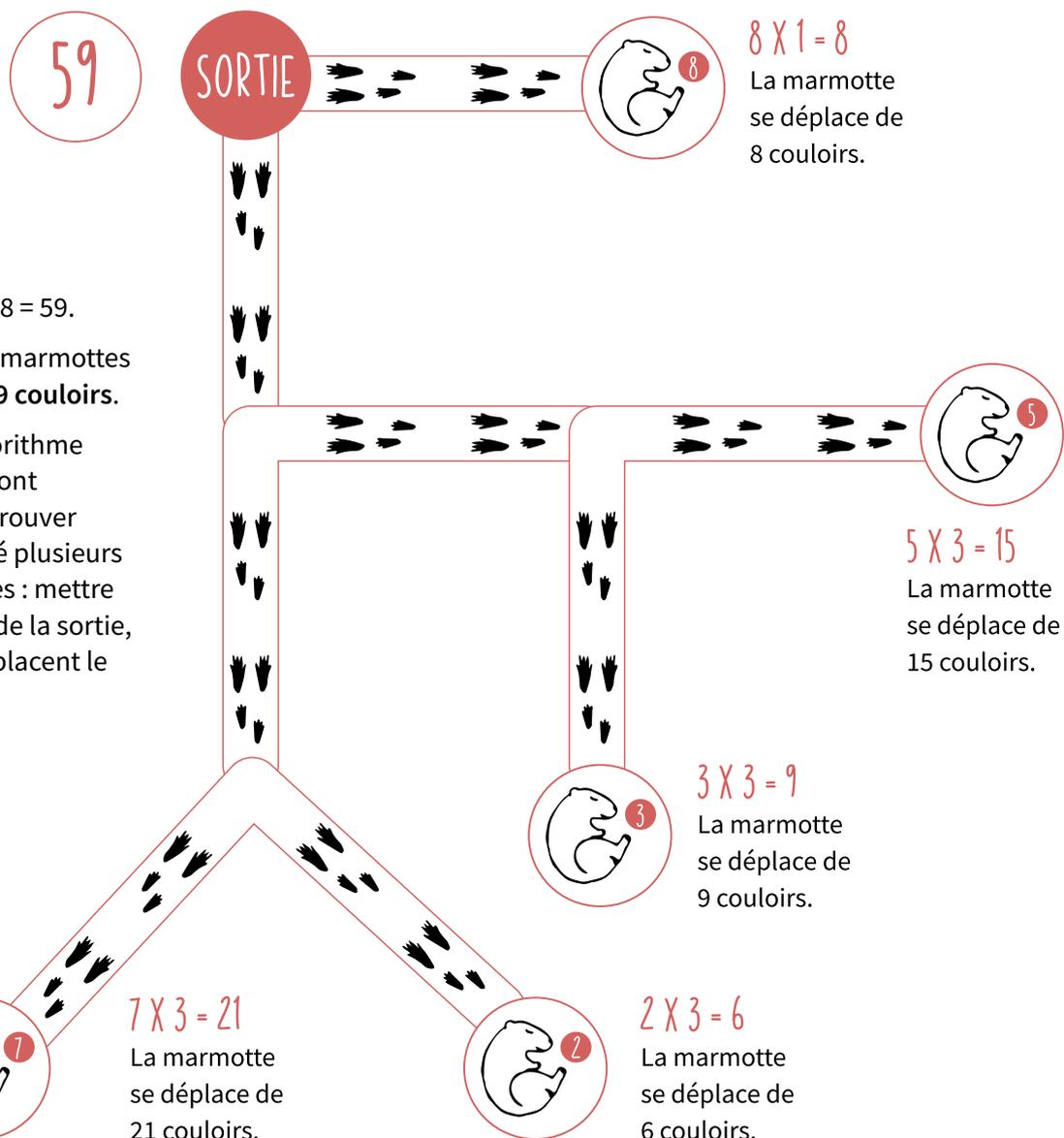
MARMOTTE 3 : se réveille 5 fois

MARMOTTE 4 : se réveille 7 fois

MARMOTTE 5 : se réveille 8 fois

L'algorithme trouvé lors de la séance 1 énonce que plus une marmotte va se lever souvent, plus il faut qu'elle soit proche de la sortie du terrier. On place ainsi la marmotte qui se réveille 8 fois, le plus proche de l'entrée.

Le travail consiste désormais à créer un terrier (en modifiant la structure des couloirs et des embranchements) le meilleur possible, c'est-à-dire qui permet aux marmottes de faire le moins de déplacements possibles.



Déplacements :

$$21 + 6 + 9 + 15 + 8 = 59.$$

L'ensemble des marmottes se déplace de 59 couloirs.

Un premier algorithme que les élèves vont probablement trouver après avoir testé plusieurs terriers possibles : mettre au plus proche de la sortie, celles qui se déplacent le plus.



TEMPS 2.2

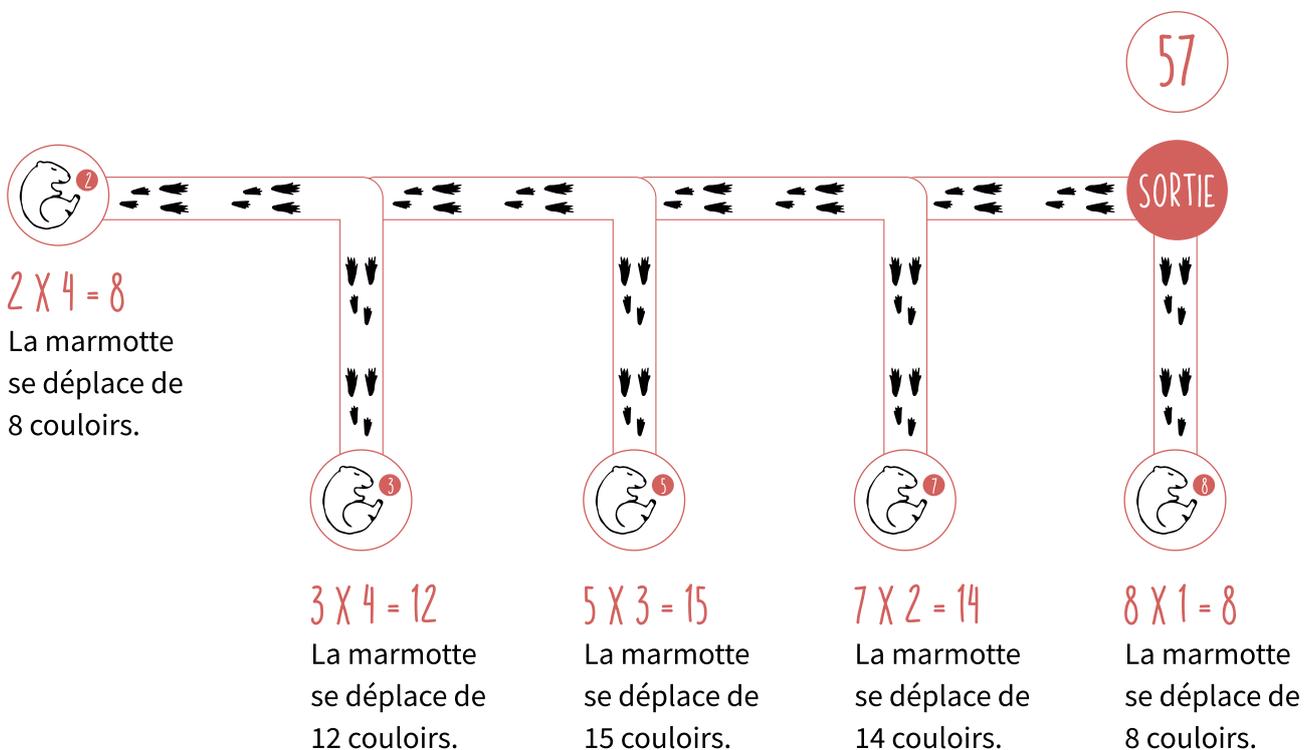
PEUT-ON TROUVER UN AUTRE ALGORITHME QUI
ÉCONOMISE LE NOMBRE DE DÉPLACEMENTS EN
UTILISANT UNE STRATÉGIE DIFFÉRENTE ?

5 minutes

Les élèves vont essayer d'autres dispositions de couloirs et de marmottes dans le terrier.

Ils vont ainsi expérimenter de nombreux terriers et calculer le nombre total de déplacements des marmottes.

Voici un autre exemple de terrier en suivant l'algorithme « Mettre au plus proche de la sortie, celles qui se déplacent le plus. »



Déplacements : $(2 \times 4) + (3 \times 4) + (5 \times 3) + (7 \times 2) + (8 \times 1) = 57$ ou encore $8 + 12 + 15 + 14 + 8 = 57$.

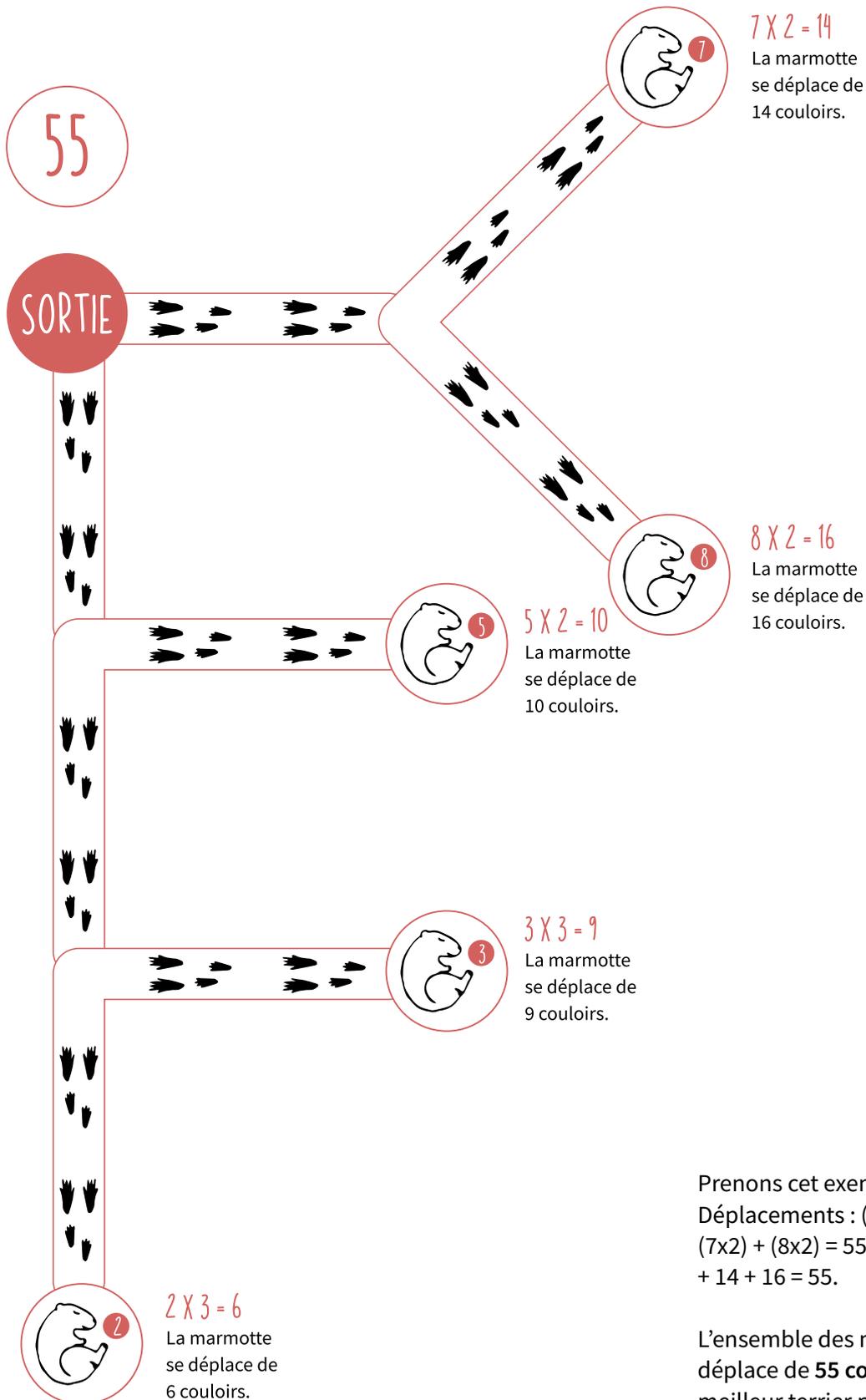
L'ensemble des marmottes se déplace de **57 couloirs**. Ce deuxième terrier est donc plus économe en déplacements.



TEMPS 2.3

COMMENT TROUVER UNE STRATÉGIE
QUI FONCTIONNE À TOUS LES COUPS ?

20 minutes



Prenons cet exemple de terrier :

Déplacements : $(2 \times 3) + (3 \times 3) + (5 \times 2) + (7 \times 2) + (8 \times 2) = 55$ ou encore $6 + 9 + 10 + 14 + 16 = 55$.

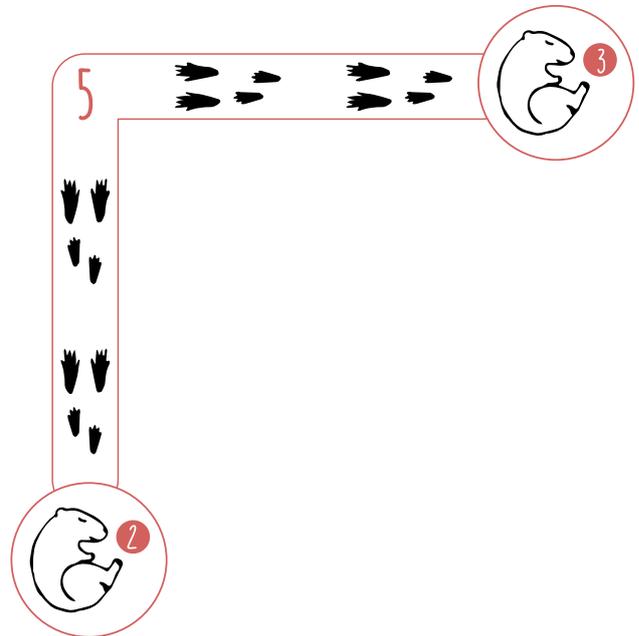
L'ensemble des marmottes se déplace de **55 couloirs**. C'est le meilleur terrier possible. Pourquoi ?

Comment écrire l'algorithme qui permet aux élèves de résoudre le jeu des marmottes à tous les coups ?

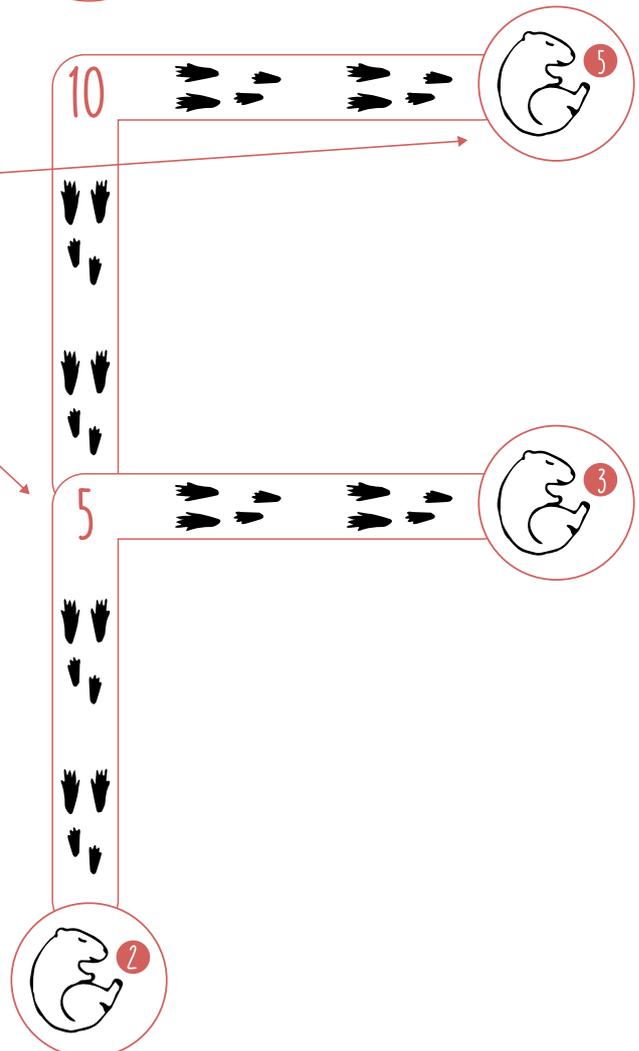
Un algorithme qui fonctionne à chaque fois (on peut induire cet algorithme en proposant la première instruction si les élèves ne la trouvent pas).

Étape 1 : choisir les deux marmottes qui se lèvent le moins souvent et les mettre aux extrémités de deux couloirs.

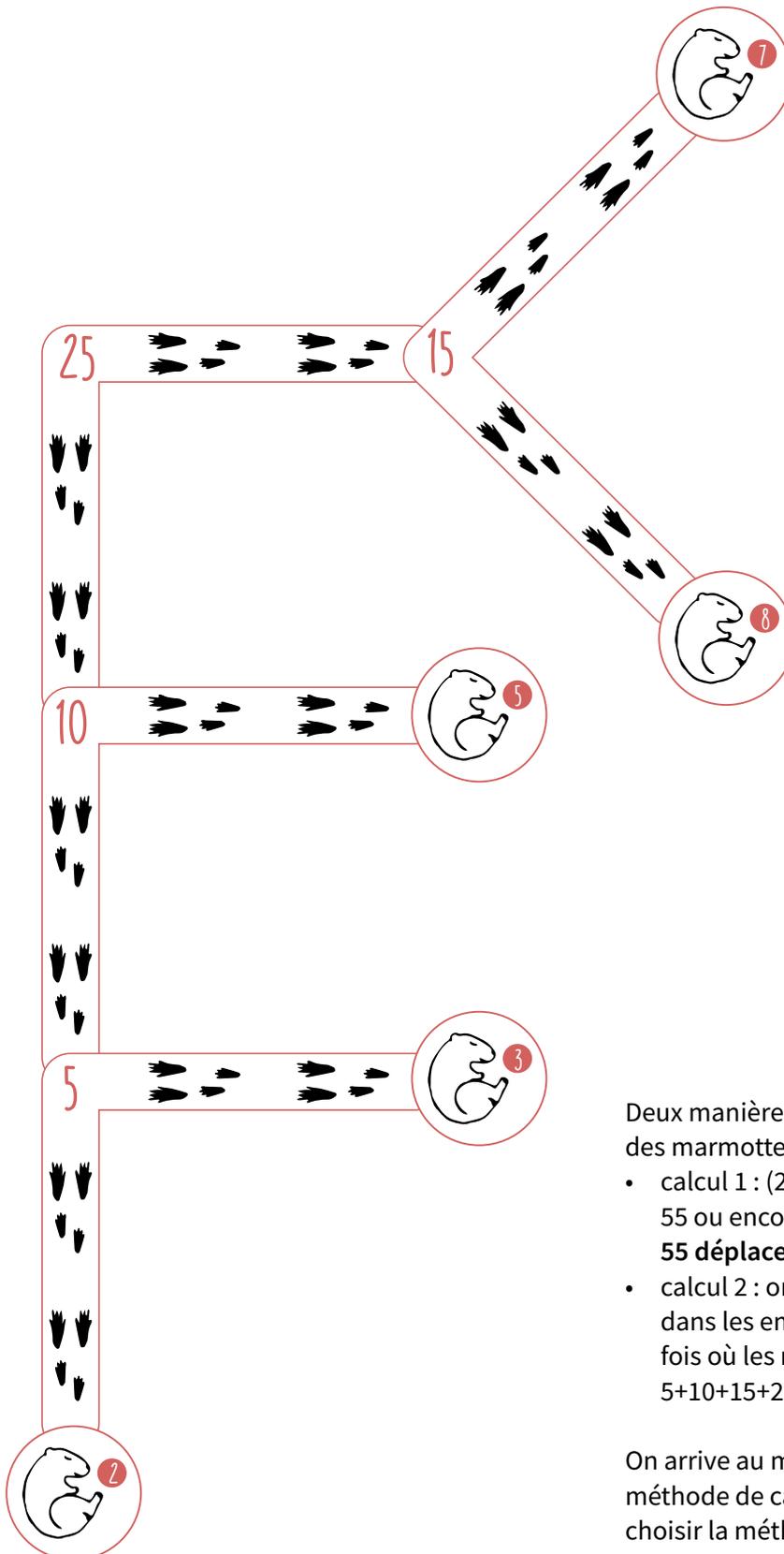
On prend ce bloc de deux marmottes comme si c'était une seule marmotte qui se réveillait 5 fois (la marmotte qui se réveille 3 fois + la marmotte qui se réveille 2 fois = un poids de 5 pour les 2 marmottes). On écrit 5 sur l'embranchement.



Étape 2 : assemblage des marmottes qui se réveillent le moins (la marmotte qui se réveille 5 fois et la combinaison des deux autres qui se réveillent également 5 fois).



À la fin, pour les ou la marmotte(s) restante(s), les mettre ensemble sur une branche.
 Dans ce cas, on compare le poids 10 aux deux marmottes restantes qui se réveillent 7 et 8 fois.
 On met donc les deux marmottes 7 et 8 sur un même embranchement (le plus proche de la sortie du terrier).



Deux manières de calculer les déplacements des marmottes :

- calcul 1 : $(2 \times 3) + (3 \times 3) + (5 \times 2) + (7 \times 2) + (8 \times 2) = 55$ ou encore $6 + 9 + 10 + 14 + 16 = 55$ déplacements ;
- calcul 2 : on additionne les nombres indiqués dans les embranchements (combinaison des fois où les marmottes se réveillent) ce qui donne $5 + 10 + 15 + 25 = 55$ déplacements.

On arrive au même résultat quelle que soit la méthode de calcul choisie. On laisse les élèves choisir la méthode de calcul qui leur convient.

Séance 3 - Du terrier des marmottes à la compression des données

	MODALITÉS	En collectif, en groupes de 2-3 élèves
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 2 : construction du terrier (par groupes)
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 3.1

VERBALISER ET ÉCRIRE L'ALGORITHME

5 minutes



« Nous allons maintenant verbaliser et écrire les différentes étapes de la stratégie (de l'algorithme) du jeu des marmottes, c'est-à-dire le terrier qui économise les déplacements des marmottes. »

On reprend plusieurs terriers réalisés par des élèves et on essaye de trouver collectivement comment on peut écrire l'algorithme.

On guide les élèves dans cette étape qui peut se révéler difficile.

Un algorithme qui fonctionne à chaque fois :

- choisir les deux marmottes qui se réveillent le moins souvent et les mettre aux extrémités de deux couloirs ;
- écrire dans l'embranchement le nombre de fois où elles se réveillent (toutes les deux) ;
- pour les marmottes restantes, choisir à nouveau les marmottes qui se lèvent le moins souvent et les mettre aux extrémités de deux couloirs ;
- à la fin, pour les ou la marmotte(s) restante(s), les mettre ensemble sur une branche ;
- on met les marmottes qui se réveillent le plus de fois à proximité de la sortie du terrier.

Selon le temps dont on dispose, on peut proposer aux élèves des prolongements :

- tester avec plus de marmottes (par exemple 8) pour complexifier le terrier ;
- des terriers où toutes les marmottes sont à distance égale de l'entrée pour comparer la performance de l'algorithme ;
- mettre vers la sortie, les marmottes qui se déplacent le moins et comparer.



TEMPS 3.2

EXPLICATIONS

10 minutes

On présente aux élèves un terrier d'une séance précédente en expliquant qu'on parle de terrier pour les marmottes mais en informatique, on appelle cela un arbre.



L'ALGORITHME DE HUFFMAN

Cet arbre représente un algorithme connu sous le nom d'algorithme de Huffman (du nom de son inventeur ; David Albert Huffman), apparu en 1952.

Le codage de Huffman est utilisé tous les jours, sans que l'on s'en rende compte, lorsqu'on compresse des fichiers en .zip, de la musique en .mp3 ou des vidéos en .mpeg.

Voir l'activité en 6^e sur les types de fichiers pour en savoir plus.

EXPLICATION POUR LES ÉLÈVES :

On explique aux élèves que cet algorithme porte le nom d'algorithme de Huffman. Le principe du codage de Huffman repose sur la création d'une structure d'arbre composée de nœuds (les embranchements), comme dans notre terrier de marmottes.

Quand on cherche à compresser un fichier, on veut savoir le nombre de fois qu'apparaît chaque caractère, chaque nombre ou chaque lettre.

On appelle cela l'**occurrence** d'un caractère.

Par exemple dans le mot « marmotte » l'occurrence de la lettre :

- M est 2 ;
- A est 1 ;
- R est 1 ;
- O est 1 ;
- T est 2 ;
- E est 1.



LIEN ENTRE L'ALGORITHME DE HUFFMAN ET LE JEU DES MARMOTTES

Pour faire un lien avec le jeu des marmottes, on peut expliquer aux élèves que les lettres M, A, R, O, T et E avec une certaine fréquence d'apparition sont comme les marmottes qui se réveillent une fois, deux fois, trois fois, etc.

Quand on cherche à économiser le nombre de déplacements des marmottes dans le terrier, cela revient à utiliser la même stratégie que celle de Huffman quand il compresse les fichiers et qu'il veut gagner le maximum de place.

Compresser un fichier revient à réduire la quantité de données de ce fichier à l'aide d'un algorithme et donc à diminuer sa taille en perdant le moins possible d'informations.

Cela permet de gagner de la place sur les disques durs des machines, de s'envoyer par mail des fichiers qui prennent le moins de place possible et de les transmettre ainsi plus rapidement.



TEMPS 3.3

ET SI NOUS COMPRESSONS DU TEXTE SOUS
LA FORME D'UNE PHRASE

30 minutes

Nous allons comparer la compression de la phrase « La belle bulle alla au bal. », avec le code ASCII qui est un code permettant de représenter des caractères (lettres). Ce code ne contribue pas à la compression de données mais uniquement de les écrire dans un langage informatique dit binaire.

Dans ce code, la lettre A est représentée par :
0 1 0 0 0 0 1.

Dans ce code, la lettre B est représentée par :
0 1 0 0 0 1 0.

Et ainsi de suite pour la suite de l'alphabet.

On utilise pour chaque caractère une suite de 8 bits qui forment un octet.

La lettre A est représentée par une série de 0 et de 1, soit 8 au total.

Comptons ensemble le nombre de caractères pour la phrase :

LA BELLE BULLE ALLA AU BAL.

Nous trouvons 21 caractères (en comptant seulement les lettres).

En code ASCII, pour une lettre il faut 8 bits.
Soit 21 caractères x 8 bits = 168.

Cette phrase de 21 caractères occupera donc un espace mémoire de 168 bits.

Nous allons compresser la même phrase avec l'algorithme de la marmotte (de Huffman) :

LA BELLE BULLE ALLA AU BAL.

On compte alors le nombre de lettres et leur fréquence :

L = 8 (la lettre L apparaît 8 fois dans la phrase de la même manière qu'une marmotte se réveille 8 fois) ;

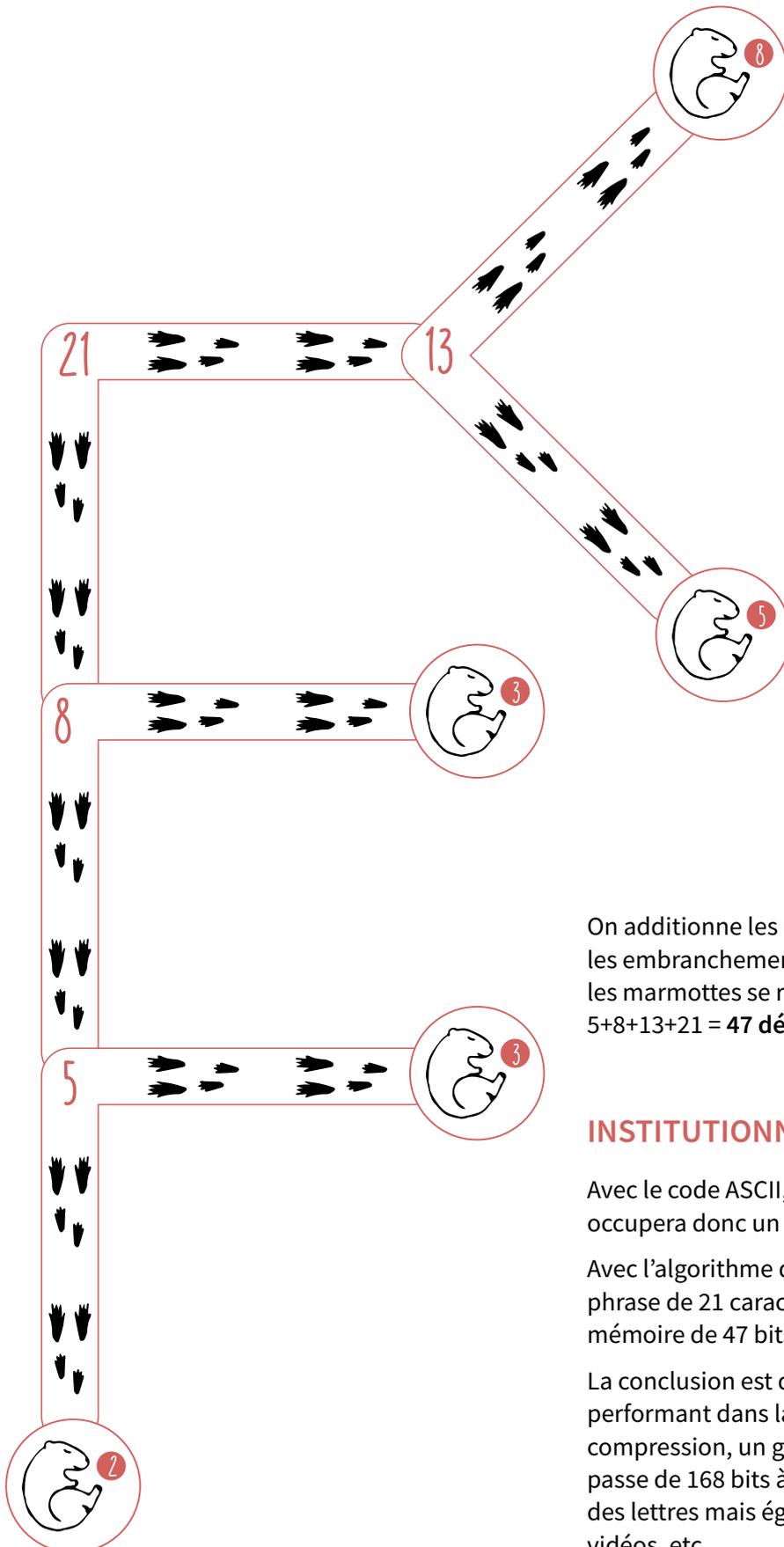
A = 5 (la lettre A apparaît 5 fois dans la phrase de la même manière qu'une marmotte se réveille 5 fois) ;

E = 3 (la lettre E apparaît 3 fois dans la phrase de la même manière qu'une marmotte se réveille 3 fois) ;

B = 3 (la lettre B apparaît 3 fois dans la phrase de la même manière qu'une marmotte se réveille 3 fois) ;

U = 2 (la lettre U apparaît 2 fois dans la phrase de la même manière qu'une marmotte se réveille 2 fois).

On reprend le terrier des marmottes et on réutilise ce que l'on a appris de la stratégie gagnante de la séance 2. Cela donne l'arbre suivant :



On additionne les nombres indiqués dans les embranchements (combinaison des fois où les marmottes se réveillent), ce qui donne $5+8+13+21 = 47$ déplacements.

INSTITUTIONNALISATION :

Avec le code ASCII, la phrase de 21 caractères occupera donc un espace mémoire de 168 bits.

Avec l'algorithme de compression de Huffman, la phrase de 21 caractères occupera donc un espace mémoire de 47 bits.

La conclusion est que le codage de Huffman est performant dans la mesure où il permet une compression, un gain de place des données (on passe de 168 bits à 47 bits). On peut l'utiliser pour des lettres mais également pour des images, des vidéos, etc.



ÉCLAIRAGE THÉORIQUE

Si on retourne le terrier des marmottes, on obtient un arbre en informatique sur lequel on place des 0 et des 1 sur les couloirs.

Sur chaque embranchement avec deux couloirs, on écrit 0 sur un couloir et 1 sur l'autre couloir (par exemple 0 à gauche et 1 à droite). Au dos des marmottes, on pourra écrire une lettre (si on cherche à compresser une phrase) avec le nombre qui représente la fréquence d'apparition de cette lettre dans la phrase.

Pourquoi imposer la contrainte de deux couloirs à chaque embranchement dans le terrier ?

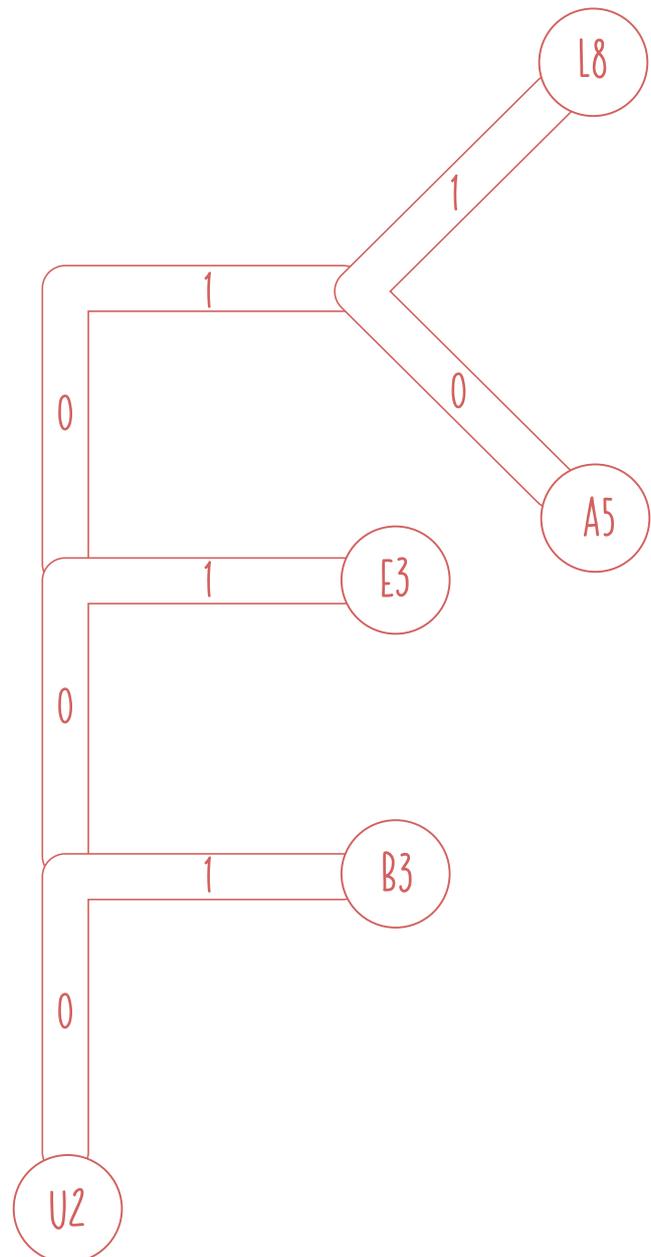
Parce que le code en informatique est basé sur le binaire (0 et 1), d'où deux couloirs seulement (le premier couloir où on écrit 0 et le second où on écrit 1).

Pourquoi les marmottes doivent-elles dormir au fond d'un couloir (dans une chambre) et non pas au milieu d'un couloir ?

Pour éviter que le même code binaire soit associé à deux lettres quand on va compresser un texte.

Pourquoi veut-on économiser les déplacements des marmottes ?

Cela correspond en informatique au fait que les lettres les plus fréquentes dans un texte doivent avoir le code le plus court afin de prendre le moins de place.



Lettre L = code 11

Lettre A = code 10

Lettre E = code 01

Lettre B = code 001

Lettre U = code 000

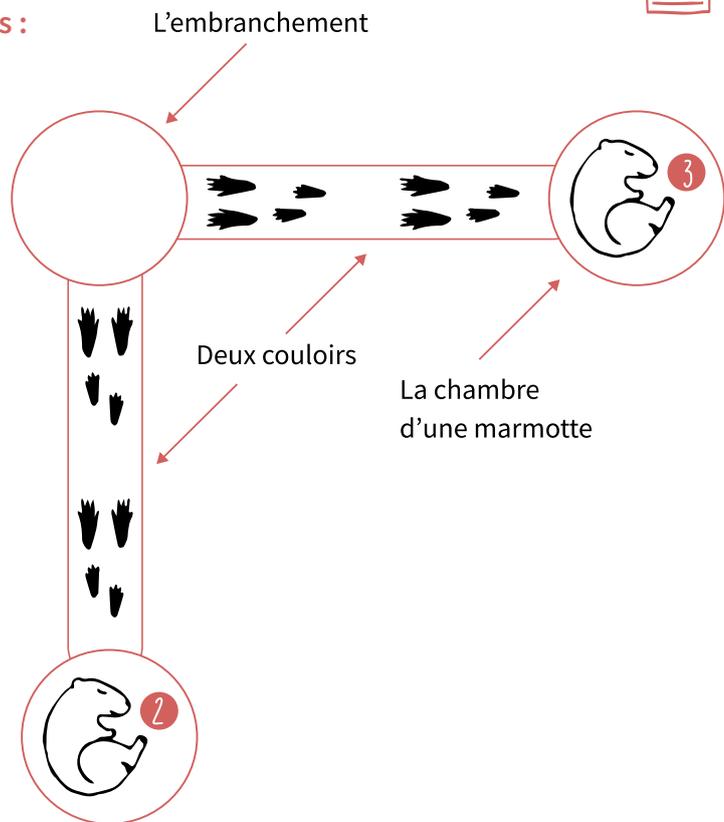
Les lettres les plus fréquentes ont un code moins long que les lettres les moins fréquentes de la même manière que les marmottes qui se réveillent le plus sont les plus proches de la sortie.



Jeu de Zip la marmotte

Informations générales sur les marmottes :

Les marmottes entrent dans un sommeil profond en hiver. On dit qu'elles sont en état d'hibernation. La marmotte fait plus que de dormir. La température de son corps diminue, son cœur ralentit et sa respiration devient plus lente. Ce comportement lui permet de dépenser moins d'énergie, car en hiver sa nourriture se fait plus rare. Cependant, elle va se réveiller plusieurs fois au cours de l'hiver.



LE JEU

Dans cette activité, vous allez aider des marmottes à construire leur terrier en respectant quelques règles.

1. À l'entrée du terrier, les marmottes peuvent creuser deux couloirs au maximum pour éviter que le terrier ne s'effondre.
2. À chaque embranchement, les marmottes peuvent continuer de creuser à chaque fois deux couloirs.
3. Afin de ne pas être réveillées par d'autres marmottes, elles ne peuvent pas dormir au milieu du couloir ou sur un embranchement. Le seul endroit où elles peuvent hiberner se situe au fond d'un couloir, dans une chambre.
4. Les marmottes ont le sommeil léger. Elles se réveillent un certain nombre de fois pendant l'hiver pour se rendre jusqu'à la sortie du terrier.
5. Chaque marmotte se réveille un nombre de fois pendant l'hiver (nombre indiqué à côté de la marmotte).



Pouvez-vous trouver le terrier qui permet au groupe de marmottes de faire le moins de déplacements possibles ?

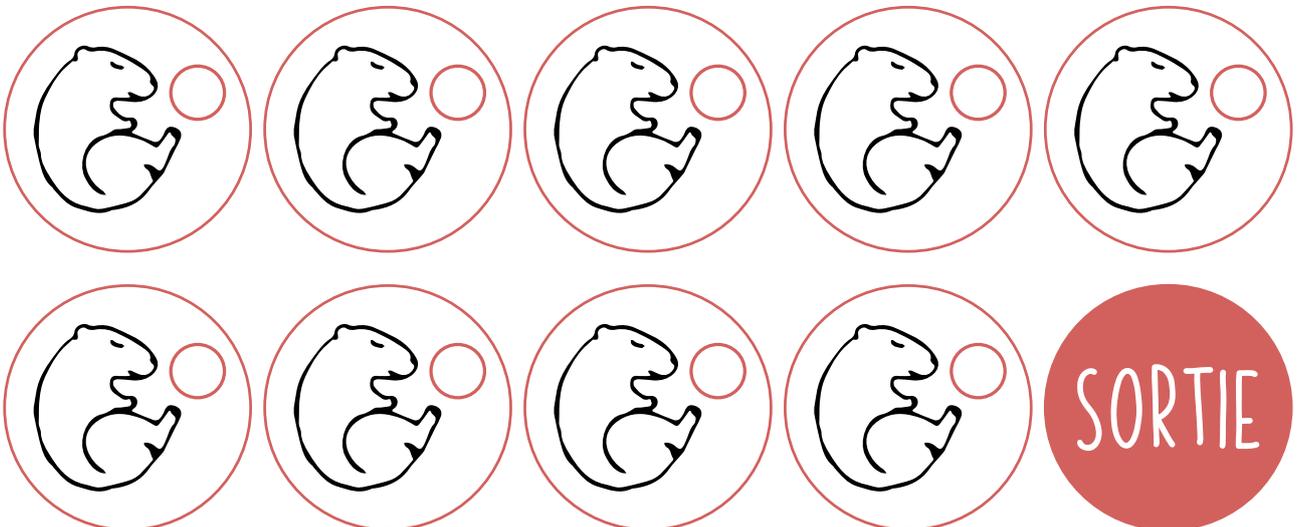
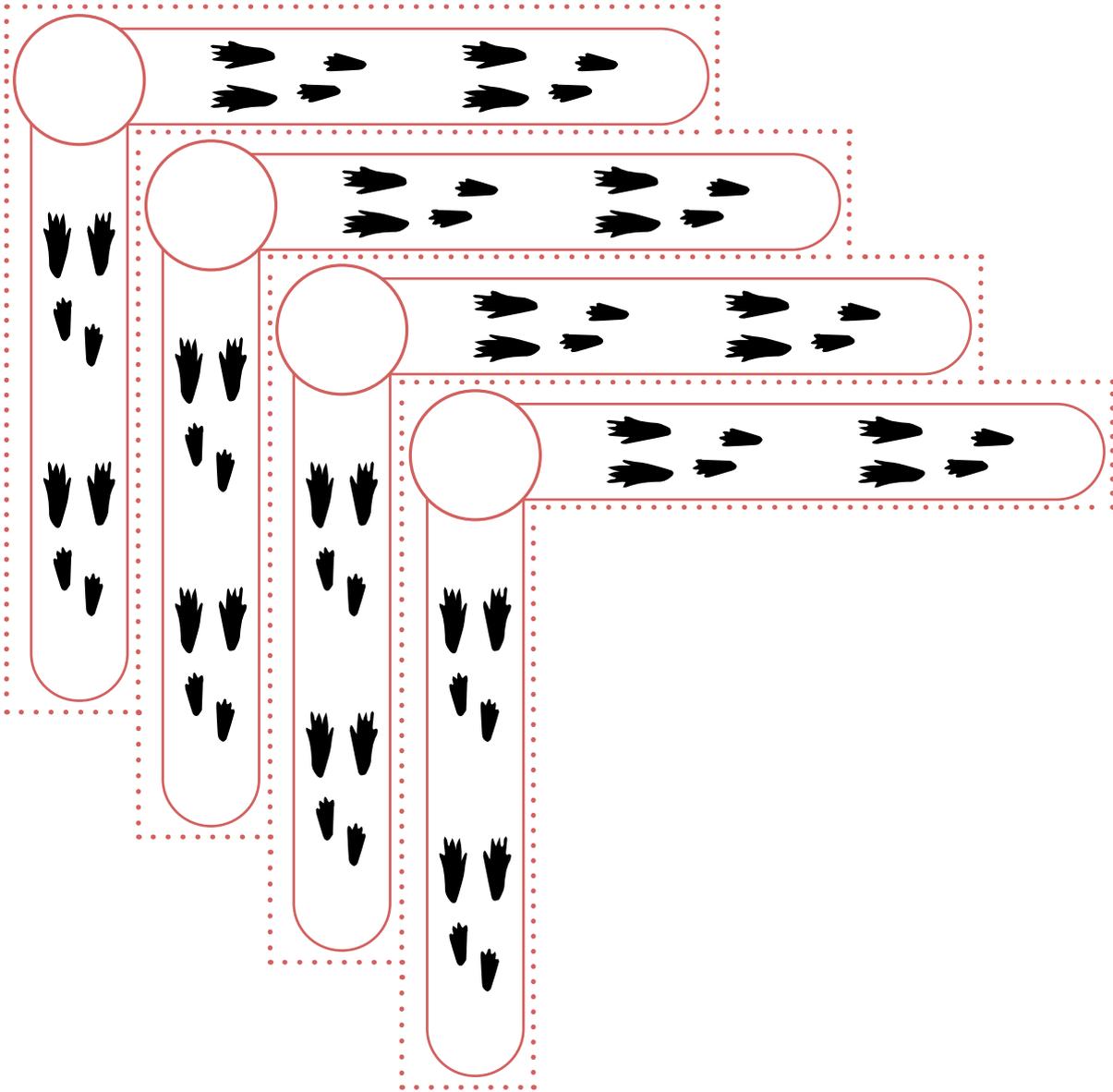
Comment comptabiliser les déplacements des marmottes ?

On compte le nombre de fois où la marmotte se réveille multiplié par le nombre de déplacements (= nombre de couloirs pour arriver jusqu'à la sortie).

Attention : on ne comptabilise pas le retour dans sa chambre une fois qu'elle revient.



Construction du terrier



CODAGES EN FOLIE





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 — S'approprier les concepts de base de la science informatique...

2 ... en encodant, décodant et en transformant des données

Information et données

Cryptage et décryptage d'un message à l'aide de méthodes simples

Liens disciplinaires

L1-28 – Écriture et instruments de la communication

MSN 22 – Nombres



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Les ordinateurs utilisent des nombres pour représenter l'information. Ils emploient pour cela le système binaire, qui est un langage composé uniquement de deux chiffres, le 0 et le 1.

Cette activité vise à montrer aux élèves que les ordinateurs comprennent uniquement le langage binaire, il est donc nécessaire de convertir n'importe quel nombre en une suite de 0 et de 1.

Pour aller plus loin, on peut également convertir les lettres et les caractères spéciaux de notre alphabet à l'aide de ce même langage binaire.



DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

L'activité se compose de deux séances :

Séance 1 (45 minutes) :

Les élèves comprennent comment fonctionne le système binaire. Ils vont ainsi apprendre à passer d'une base 10 (système de numération décimale) à une base 2 (système binaire). Les élèves ont déjà appréhendé le système binaire avec le scénario vu en 6^e sur le codage de données et le codage d'images en couleurs. Pour cette conversion, ils vont se servir d'un outil que l'on pourra mettre en parallèle avec le tableau de numération classique.

Séance 2 (45 minutes) :

Les élèves découvrent la manière avec le langage binaire de représenter les lettres et les caractères spéciaux de l'alphabet. Ils vont également constater comment le code ASCII a été créé, ainsi que sa déclinaison ASCII étendue (dans lequel apparaissent les signes accentués).

Ces deux séances conduisent tout d'abord à construire une table de conversion permettant de passer du décimal au binaire, puis à transformer des lettres en binaire.

Séance 1 - Conversion d'un nombre décimal en nombre binaire

	MODALITÉS	En groupes de 2-3 élèves, en collectif
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiches 1 à 1.7 : cartes binaires grand format Fiche 2 : cartes binaires petit format Fiche 3 : puzzle binaire Fiche 3.1 : puzzle binaire « corrigé »
	DURÉE	45 minutes

Cette séance s'appuie sur un contenu du site CS Unplugged [78-A2-01](#).



DROIT D'AUTEUR ET DIFFUSION

Le site CS Unplugged met à disposition gratuitement des ressources pour le corps enseignant, il est nécessaire de le citer si on les utilise. En effet, elles gardent leur droit d'auteur malgré la mise à disposition gratuite.

Si l'on souhaite réutiliser et diffuser des travaux publiés sur Internet sans qu'il soit indiqué que la mise à disposition est possible alors, il est obligatoire de demander l'autorisation à l'auteur.



TEMPS 1.1

L'INFORMATION ET SA REPRÉSENTATION

10 minutes



« Nous, les humains, disposons de 10 chiffres (de 0 à 9) pour écrire les nombres, c'est la numération décimale, appelée également "système décimal". Souvenez-vous, les ordinateurs ne lisent que 2 chiffres : les 0 et les 1. On appelle cela le système binaire. Par conséquent, il est nécessaire de transformer les nombres dans le langage binaire utilisé par les ordinateurs.

C'est ce que nous allons apprendre à faire aujourd'hui. »

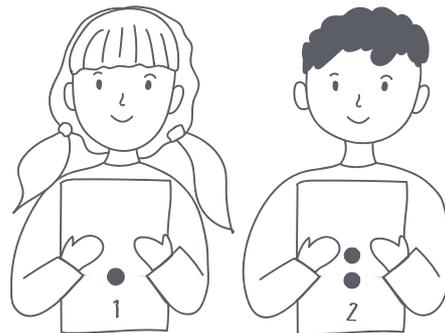


POUR ALLER PLUS LOIN

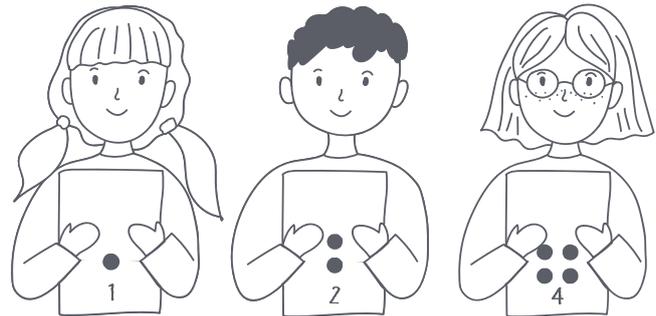
Ce travail de conversion peut s'inscrire dans un travail plus large sur la numération et les différents systèmes connus : numération égyptienne, numération maya, chiffres romains, système décimal, système hexadécimal et enfin système binaire.

Précision : un 0 ou un 1 est appelé un « bit », contraction de « binary digit », c'est-à-dire « chiffre binaire » en anglais.

On demande à cinq volontaires de venir au tableau. On donne aux deux premiers élèves les cartes 1 et 2, la carte 1 étant située tout à droite (utiliser les cartes des [Fiches 1 à 1.7](#) en grand format) :



On questionne les élèves sur la prochaine carte en leur demandant quel chiffre mettre après le 2. La plupart des élèves vont répondre 3, par rapport à la suite logique. On donne alors au 3^e élève la carte 4 :



Ensuite, un débat rapide se crée dans la classe pour savoir quelle carte se trouve après celle avec le chiffre 4. Les élèves remarquent que 4 est le double de 2 et que 2 est le double de 1. La carte suivante devrait donc porter 8 points, le double de 4, ce qui est effectivement le cas. On explique alors aux élèves que chaque carte porte le double de points de la carte précédente, dans une lecture de droite à gauche dans la construction du nombre.



« Ces cartes vont nous permettre de passer de l'écriture de nos nombres à l'écriture des nombres traités par l'ordinateur. Vous vous souvenez, les ordinateurs ne travaillent qu'avec des 0 et des 1.

Vous allez maintenant travailler en groupes. À vous de trouver une solution pour trouver comment écrire le nombre 9 en langage binaire. »



TEMPS 1.2

TRAVAIL EN GROUPES

15 minutes

Lors de ce temps, les élèves ont à leur disposition les cartes vues lors du temps précédent (voir [Fiche 2](#) pour les cartes en petit format). On les laisse chercher, tout en leur rappelant l'importance de ce qui a été dit auparavant (évocation faite d'un sens de lecture, donc d'un ordre ou d'un rang pour les cartes données). C'est également l'occasion de commencer à faire le parallèle entre le tableau de numération classique (avec l'enchaînement des unités, dizaines, centaines, etc.) et ce système de conversion.

On aura vraisemblablement des productions très différentes :

ERREURS POSSIBLES	PISTES PÉDAGOGIQUES POUR LA MISE EN COMMUN (EN S'APPUYANT SUR TOUTES LES PRODUCTIONS)
Les élèves ne conservent que les cartes 8 et 1 (pour faire 9), et ne voient pas l'utilité de conserver les autres.	Insister sur le fait qu'on ne peut pas enlever de cartes, comme on ne peut pas enlever de colonnes dans le tableau de numération.
Les élèves mettent en avant les cartes 8 et 1 (en conservant les 5 cartes et en retournant ou en cachant par exemple celles dont ils ne se servent pas), mais ils n'arrivent pas à faire le lien avec les 0 et 1 de l'ordinateur.	Expliquer aux élèves qu'un élément actif est codé avec le chiffre 1, alors qu'un élément inactif l'est avec le chiffre 0.
Les élèves n'arrivent pas à trancher entre les deux écritures suivantes 01001 et 1001.	Faire le parallèle avec le tableau de numération : que fait-on des 0 placés à gauche du nombre ?



POUR ALLER PLUS LOIN

Le système décimal fonctionne par l'utilisation de puissances de 10. Dans le système binaire, on remplace le facteur 10 par le facteur 2.

	$\times 10$								
VALEUR POSITIONNELLE DES NOMBRES DANS LE SYSTÈME DÉCIMAL	...	10 000 000	1 000 000	100 000	10 000	1000	100	10	1

	$\times 2$								
VALEUR POSITIONNELLE DES NOMBRES DANS LE SYSTÈME BINAIRE	...	128	64	32	16	8	4	2	1

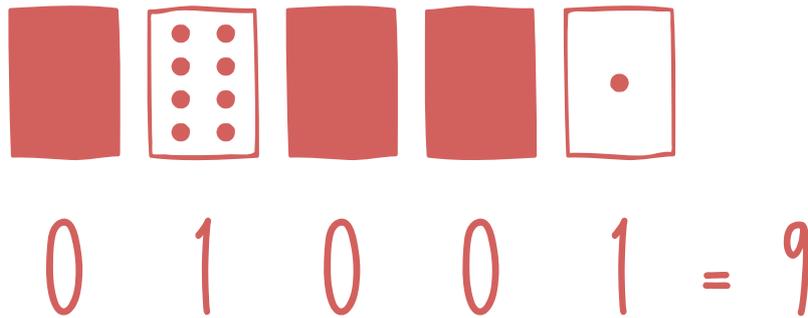


TEMPS 1.3

MISE EN COMMUN ET ENTRAÎNEMENT

20 minutes

Une fois que les élèves ont travaillé ensemble, chaque groupe propose sa solution. En se basant sur les remarques précédentes, cette mise en commun va aboutir à la validation de la solution 01001 (et éventuellement 1001 si elle est apparue). En fait, on ne garde affichées que les cartes permettant d'atteindre le nombre de points donné par le nombre de départ (ici : 9). Les autres cartes sont retournées :



Il est intéressant d'insister à ce moment de la mise en commun sur le parallèle entre cette écriture et le tableau de numération connu des élèves :

- on ne peut pas retirer de cartes, comme on ne peut pas supprimer de colonnes dans le tableau ;
- chaque carte a une place déterminée, qui lui donne une valeur (que l'on active ou non) : la valeur la plus basse est tout à droite, tandis que la valeur la plus importante est tout à gauche ;
- les 0 placés avant le premier 1 ne sont pas indispensables, ils peuvent être supprimés.

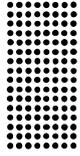
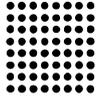
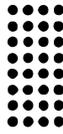
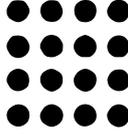
En fait, dans le système décimal, on passe d'une colonne à une autre (de droite à gauche) en multipliant par 10. Dans le système binaire, on multiplie par 2 (voir tableau fiche précédente).

Avant de passer à l'entraînement, on propose aux élèves les cartes venant après 16 : 32, 64 et 128. Puis on propose des nombres à coder en système binaire.

Exemples : 20, 193, 65, etc.

Point de méthodologie :

- pour écrire **20** en écriture binaire avec le système mis en place :

							
128	64	32	16	8	4	2	1
On pose la question : 128 tient-il dans 20 ? La réponse est non, on retourne la carte, qui prend donc la valeur 0.	On pose la question : 64 tient-il dans 20 ? La réponse est non, on retourne la carte, qui prend donc la valeur 0.	On pose la question : 32 tient-il dans 20 ? La réponse est non, on retourne la carte, qui prend donc la valeur 0.	On pose la question : 16 tient-il dans 20 ? La réponse est oui, on conserve la carte, qui prend donc la valeur 1. Il nous reste maintenant 4 (qui correspond à la différence entre 20 et 16).	On pose la question : 8 tient-il dans 4 ? La réponse est non, on retourne la carte, qui prend donc la valeur 0.	On pose la question : 4 tient-il dans 4 ? La réponse est oui, on conserve la carte, qui prend donc la valeur 1. Il nous reste 0 (différence entre 1 et 1).	On pose la question : 0 tient-il dans 2 ? La réponse est non, on retourne la carte, qui prend donc la valeur 0.	On pose la question : 0 tient-il dans 1 ? La réponse est non, on retourne la carte, qui prend donc la valeur 0.
0	0	0	1	0	1	0	0

La solution est donc : **00010100** (lire : zéro, zéro, zéro, un, zéro, un, zéro, zéro).

Attention, si un élève propose la solution 10100, elle est également valide (parallèle avec le tableau de numération toujours possible à faire).

Si l'on souhaite entrer dans une écriture plus mathématique, on peut passer à la représentation suivante :

128	64	32	16	8	4	2	1
-----	----	----	----	---	---	---	---

Quand je dois coder le nombre 20 en binaire, j'ai besoin du 16 et du 4 :
Ce qui correspond au calcul suivant :

$$(0 \times 128) + (0 \times 64) + (0 \times 32) + (1 \times 16) + (0 \times 8) + (1 \times 4) + (0 \times 2) + (0 \times 1)$$

Ce qui donne : **00010100**.



POUR ALLER PLUS LOIN

Au bout de 128 points, on arrive à 8 cartes. Cela représente 8 bits, soit 1 octet. Il est intéressant de noter que la mémoire de stockage des ordinateurs est basée sur des octets et ses déclinaisons (Kilo-octet ou Ko, puis Méga-octet ou Mo, Giga-octet ou Go, etc.). Attention, octet se dit « byte » en anglais, à ne pas confondre avec « bit », unité la plus petite (0 ou 1).

Pour convertir un nombre décimal en binaire, on peut utiliser un algorithme, c'est-à-dire une méthode qui va enchaîner des opérations élémentaires pour résoudre le problème posé, ici la conversion. Le tableau à la page 7 illustre les étapes simples de l'algorithme.

PROLONGEMENT :

Pour mettre en pratique ce qui a été vu dans cette activité, on propose aux élèves de résoudre un « puzzle binaire » [Fiche 3](#).

Séance 2 - Conversion d'une lettre en nombre binaire

	MODALITÉS	En groupes de 2-3 élèves, en collectif
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 4 : passage de l'alphabet au binaire • Fiche 4.1 : passage de l'alphabet au binaire « corrigé » • Fiche 5 : table ASCII • Fiche 6 : mot à décoder • Fiche 7 : message à décoder
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 2.1

RECHERCHE EN GROUPES

15 minutes

Lors de la séance précédente, les élèves ont découvert une méthode permettant de passer d'une écriture décimale à une écriture binaire, autrement dit, traduire tous les nombres entiers positifs ou nuls en une suite de 0 et de 1. On leur pose maintenant la question suivante :



« Comment font les ordinateurs, qui, comme nous l'avons vu, ne lisent que des 0 et des 1, pour lire les lettres de l'alphabet ? À vous de trouver une solution pour écrire la lettre N. »

Tout comme ils l'ont fait précédemment, les élèves cherchent des solutions pour passer des lettres au binaire. Ils se rendent compte qu'ils savent convertir des nombres en une suite de 0 et de 1. Il est donc nécessaire, pour faire le lien, d'associer chaque caractère à un nombre décimal, avant de le traduire dans le système binaire. Les élèves auront rapidement l'idée d'adopter le codage suivant :

A	B	C	D	E	F
1	2	3	4	5	6

Une fois cette étape effectuée, il ne reste plus qu'à reprendre le travail fait lors de la séance précédente. Le temps suivant met en évidence le résultat obtenu à l'issue des différentes conversions.

Pour ce travail, les élèves s'appuient sur la [Fiche 4](#), qui donne un cadre de travail.



TEMPS 2.2

MISE EN COMMUN

10 minutes

La mise en commun permet de montrer la nécessité de coder chaque lettre de l'alphabet avec un nombre, le plus simple étant de s'appuyer sur son rang dans l'alphabet. Une fois ce travail réalisé, il reste à convertir ce nombre en binaire, en reprenant la méthode travaillée en séance 1. Par souci de cohérence, on démarre sur un système de 8 bits, soit un octet. C'est en effet avec 8 cartes (autrement 8 bits, donc 1 octet) que les élèves ont terminé la séance précédente.

LETTRE DE L'ALPHABET	RANG EN BASE 10	ÉCRITURE BINAIRE
A	1	00000001
B	2	00000010
C	3	00000011
...

Voir le corrigé de l'alphabet complété sur 8 bits (Fiche 4.1).



TEMPS 2.3

LE CODE ASCII

5 minutes

Lors du temps précédent, les élèves ont appris à coder une lettre en binaire. On se rend compte que lorsque l'on veut coder un texte, de nombreux autres signes apparaissent, qui doivent également avoir leur code propre. C'est notamment le cas des minuscules (on a travaillé uniquement avec des majuscules dans le temps précédent), des signes de ponctuation, des caractères accentués (à, é, ê, etc.). Les informaticiens ont répondu à la question et créé une table de conversion, la table ASCII (American Standard Code for Information Interchange), et son prolongement, la table ASCII étendue, qui permet de coder les signes accentués.

On projette la table ASCII pour la montrer aux élèves [Fiche 5](#).



COMPLEXITÉ DE LECTURE

Cette table peut s'avérer complexe à lire. En effet, les caractères de 0 à 32 ne concernent que des fonctions liées au clavier (9 HT = tabulation, 13 CR = entrée, 32 SP = espace).

De même, les caractères accentués et/ou spéciaux n'apparaissent pas ici. Il faut aller dans la table ASCII étendue, qui traite de ces caractères (233 pour le « é » par exemple).

En effet, en couvrant l'essentiel des caractères, le code ASCII fut le standard de codage de texte, mais il a fallu l'étendre pour répondre aux besoins de certaines langues européennes et leurs lettres accentuées (comme à, é, ù, etc.) et d'autres symboles (§, μ, £, etc.). Un standard plus universel existe, Unicode, qui permet des échanges dans différentes langues et avec n'importe quel système informatique au niveau mondial.



TEMPS 2.4

DÉCODER UN MESSAGE

15 minutes

On donne ensuite un mot aux élèves [Fiche 6](#) et on leur demande de le décoder à l'aide de la table réalisée lors du temps 2.2.

Le mot à décoder est : **B O N J O U R**.



POINT DE VIGILANCE

La table proposée aux élèves (Fiche 4) ne code que les 26 lettres majuscules de l'alphabet. Dans ce tableau, la lettre B occupe la 2^e place, elle est donc codée 00000010. Il ne s'agit pas de la table ASCII. Dans celle-ci, la lettre B arrive en 66^e position, elle est donc codée 01000010.

PROLONGEMENT :

On propose aux élèves la suite de codes binaires se trouvant sur la [Fiche 7](#).

Cette suite, pour être déchiffrée, doit d'abord être segmentée en octets, soit en paquets de 8 signes. Ce qui donne le résultat suivant :

```
01001100 01100101 01000000 01100011 01101111 01100100 01100101 01000000 01000001 01010011
01000011 01001001 01001001
```

Ce travail de segmentation montre qu'il s'agit d'un vrai langage tout comme le langage naturel. Lors de l'apprentissage de l'écriture, les élèves ont appris à segmenter les mots pour produire des phrases. Il en est de même pour le système binaire : pour être efficace dans le décodage, il faut passer par cette segmentation mentale car elle n'apparaît pas à l'écrit. Sans effectuer ce travail, le décodage est impossible.

Pour ce travail de décodage, on précise aux élèves que l'on va utiliser un outil « officiel », la table ASCII, qui est différent du tableau créé lors des

temps précédents qui visait à faire comprendre le fonctionnement de ces conversions. On doit donc être vigilant sur le fait que les codages d'une même lettre peuvent être différents de ceux déjà vus (voir encart ci-dessus).

À l'aide de la table ASCII (Fiche 5), les élèves se chargent de décoder un message avec :

- des lettres minuscules ;
- des caractères spéciaux (espace) : dans la table, espace est noté SP (ligne 32).

Le message décodé est le suivant : **Le code ASCII.**

CRÉDITS :

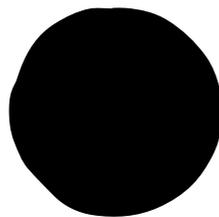
Page 6, grille et Fiches 3 + 3.1 :

Maison pour la Science Auvergne et IREM de Clermont-Ferrand.

Fiche 5, table ASCII : [78-A2-02](#)

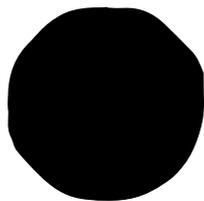
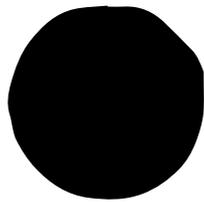
Les images sans source proviennent de ce site : [78-A2-01](#).

Cartes binaires grand format

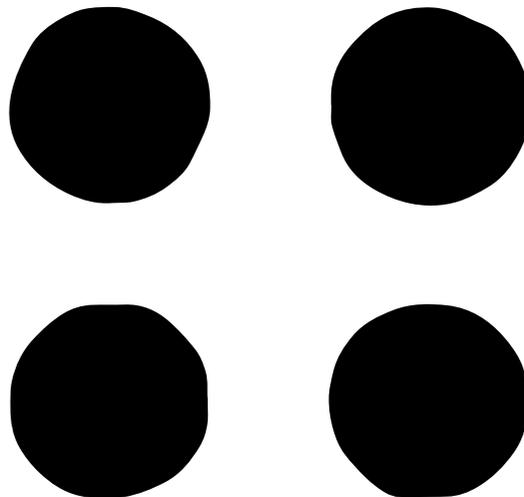




Cartes binaires grand format (suite)

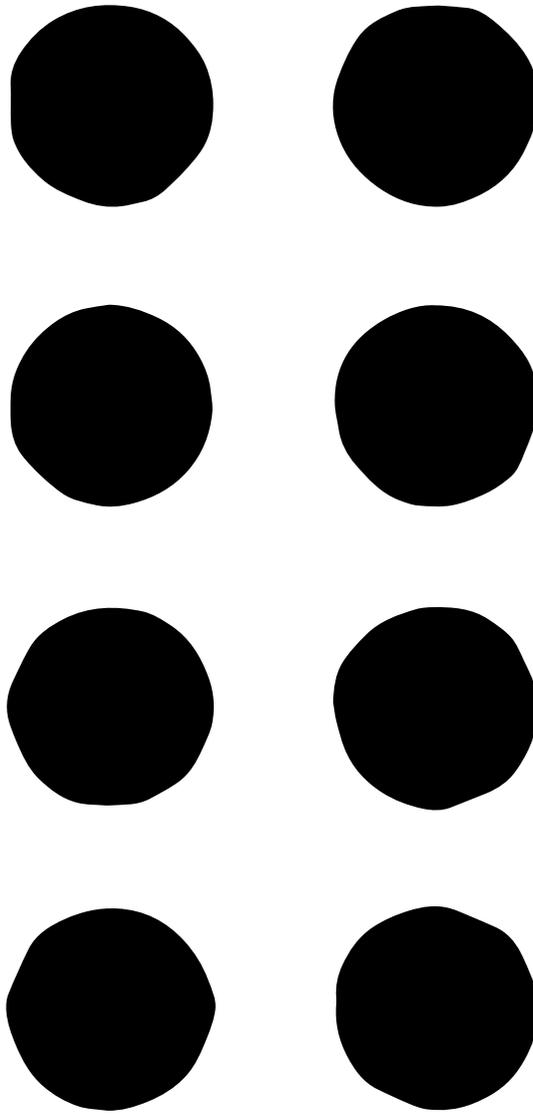


Cartes binaires grand format (suite)



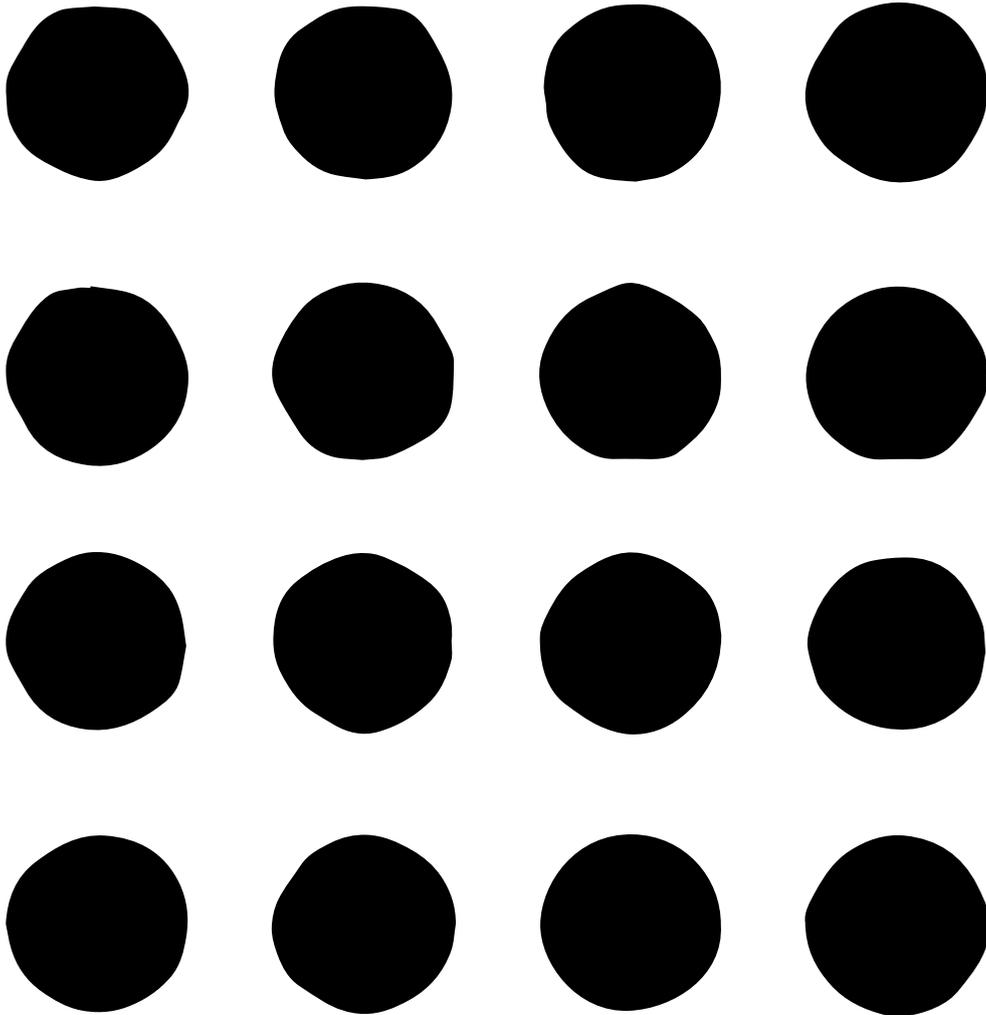
4

Cartes binaires grand format (suite)



8

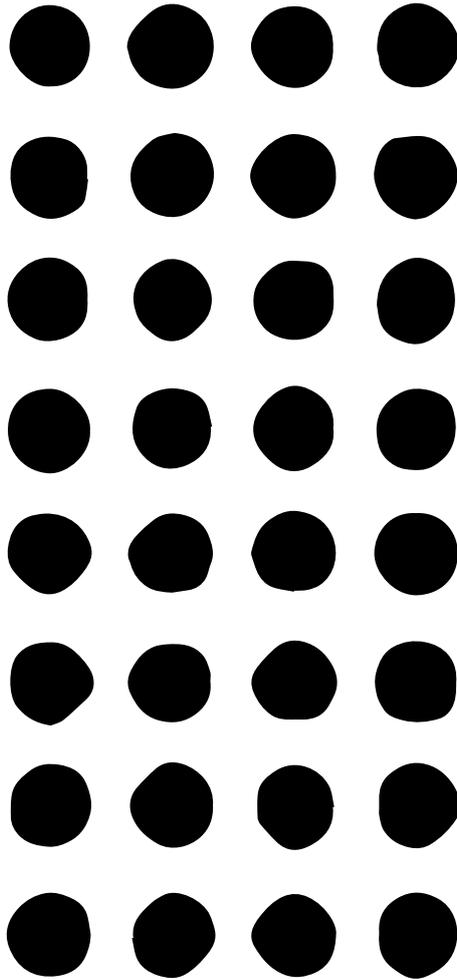
Cartes binaires grand format (suite)



16



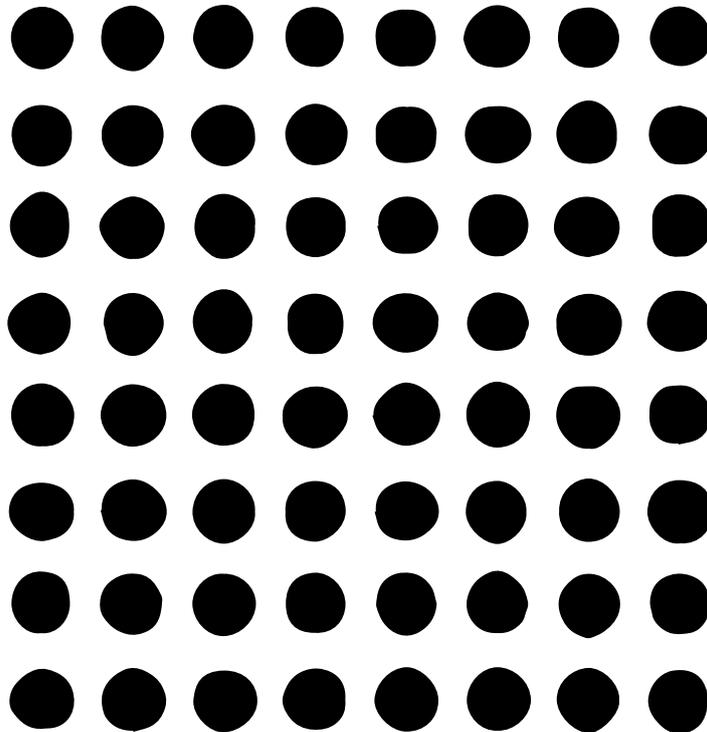
Cartes binaires grand format (suite)



32



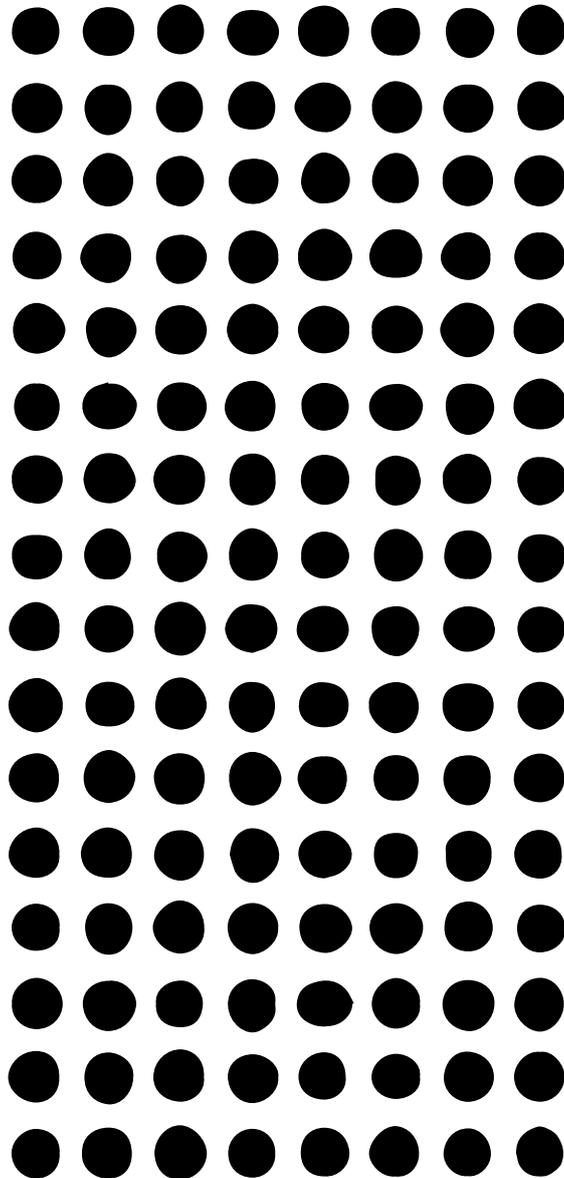
Cartes binaires grand format (suite)



64



Cartes binaires grand format (fin)

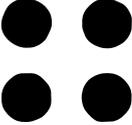
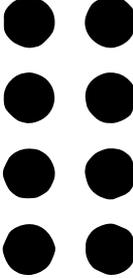
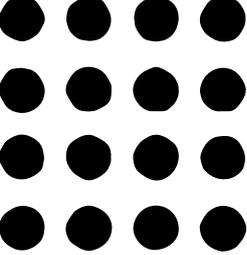
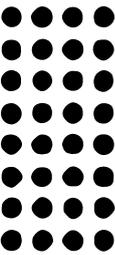
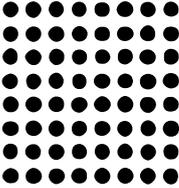
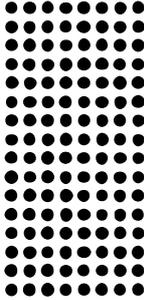


128

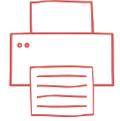


Cartes binaires petit format



 1	 2	 4	 8
 16	 32	 64	 128

Puzzle binaire



Les définitions sont des nombres entiers en écriture décimale. Code-les en binaire dans la grille. Puis, colorie en noir les cases contenant un 1. Tu verras apparaître un dessin.

A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										
I										
J										

[A] : 12

[E] : 18

[I] : 30

[B] : 14

[F] : 10

[J] : 6

[C] : 5

[G] : 7

[D] : 9

[H] : 15



CORRIGÉ

Puzzle binaire



Les définitions sont des nombres entiers en écriture décimale. Code-les en binaire dans la grille. Puis, colorie en noir les cases contenant un 1. Tu verras apparaître un dessin.

	A	0	1	1	0	0	
	B	0	1	1	1	0	
	C	0	0	1	0	1	
	D	0	1	0	0	1	
	E		1	0	0	1	0
	F	0	1	0	1	0	
G		0	0	1	1	1	
H		0	1	1	1	1	
	I		1	1	1	1	0
J		0	0	1	1	0	

[A] : 12

[E] : 18

[I] : 30

[B] : 14

[F] : 10

[J] : 6

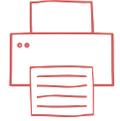
[C] : 5

[G] : 7

[D] : 9

[H] : 15

Passage de l'alphabet au binaire



Complète ce tableau.

Rang	Lettre	Binaire	Rang	Lettre	Binaire
1	A	0000001			
2	B				
3					

CORRIGÉ

Passage de l'alphabet au binaire



Complète ce tableau.

Rang	Lettre	Binaire	Rang	Lettre	Binaire
1	A	0000001	14	N	00001110
2	B	0000010	15	O	00001111
3	C	0000011	16	P	00010000
4	D	0000100	17	Q	00010001
5	E	0000101	18	R	00010010
6	F	0000110	19	S	00010011
7	G	0000111	20	T	00010100
8	H	00001000	21	U	00010101
9	I	00001001	22	V	00010110
10	J	00001010	23	W	00010111
11	K	00001011	24	X	00011000
12	L	00001100	25	Y	00011001
13	M	00001101	26	Z	00011010

Mot à décoder



En te servant du tableau réalisé, décode le mot suivant :

00000010 00010000 00001111 00001010 00010000 00010110 00010011



En te servant du tableau réalisé, décode le mot suivant :

00000010 00010000 00001111 00001010 00010000 00010110 00010011



En te servant du tableau réalisé, décode le mot suivant :

00000010 00010000 00001111 00001010 00010000 00010110 00010011



En te servant du tableau réalisé, décode le mot suivant :

00000010 00010000 00001111 00001010 00010000 00010110 00010011

Message à décoder



À l'aide de la table ASCII, décode le message suivant :

```
0100110001100101010000000110001101101111011001000110010101000000010000010101001101000011
```



À l'aide de la table ASCII, décode le message suivant :

```
0100110001100101010000000110001101101111011001000110010101000000010000010101001101000011
```



À l'aide de la table ASCII, décode le message suivant :

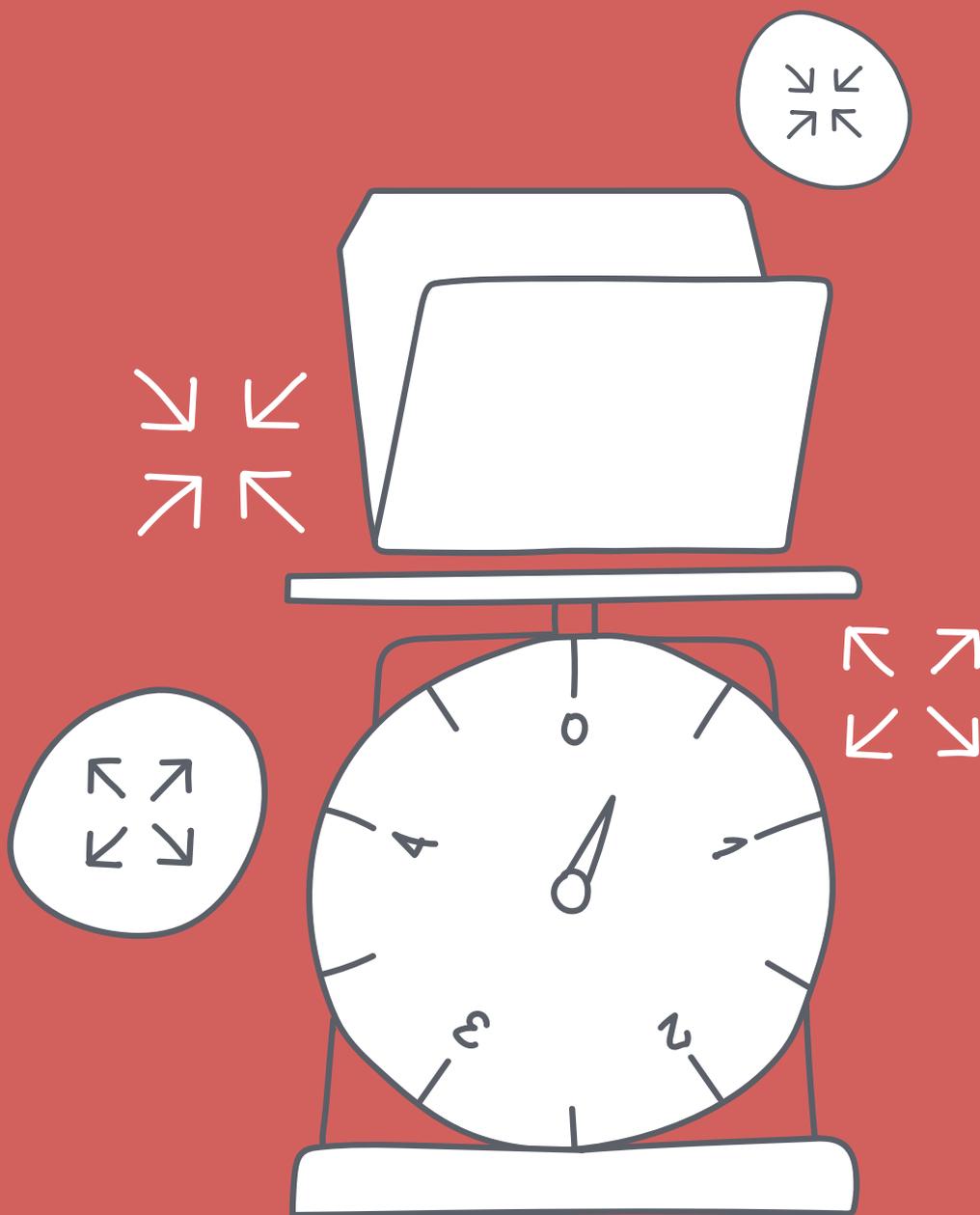
```
0100110001100101010000000110001101101111011001000110010101000000010000010101001101000011
```



À l'aide de la table ASCII, décode le message suivant :

```
0100110001100101010000000110001101101111011001000110010101000000010000010101001101000011
```

LA TAILLE DES FICHIERS





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 — S'appropriier les concepts de base de la science informatique...

- 2 ... en encodant, décodant et en transformant des données
- 3 ... en utilisant différentes machines et en découvrant le fonctionnement des réseaux

Information et données

Découverte des différents types de fichiers permettant de représenter des informations

Découverte des unités de mesure (octet, Ko, Mo, Go) de données informatiques et initiation à la notion de taille d'un fichier en fonction de son type et de son contenu

Lien disciplinaire

MSN 24 – Grandeurs et mesures



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Il a été vu dans l'activité « Les types de fichiers » en 6^e, la notion de fichier, les différents types existants et une première approche du lien avec la taille.

Dans cette activité, on approfondit la notion de taille à travers les unités utilisées en informatique et la numération décimale. On aborde également la problématique de la taille en rapport avec la nature et les capacités des supports de stockage.



DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

Cette activité composée de deux séances, propose de nombreuses manipulations aux élèves afin de les amener à travailler sur les notions de taille de fichier :

- travail sur les unités utilisées pour les tailles de fichiers ;
- lien entre numération décimale et ces unités de stockage ;
- exercice de réinvestissement en lien avec les supports de stockage.

Prérequis :

- scénario 5^e : codage de données, codage binaire ;
- activité 6^e : les types de fichiers.

Séance 1 - Taille des fichiers

	MODALITÉ	En groupes de 2-3 élèves
	MATÉRIEL	Par groupes : <ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : cartes jeu de tri • Fiche 1.1 : cartes jeu de tri (suite) • Fiche 1.2 : espace de disque dur • Fiche 2 : temps de téléchargement
	DURÉE	35 minutes



TEMPS 1.1

TYPES ET TAILLES DE FICHIERS

15 minutes

Avant de mener l'activité avec les élèves :

- imprimer les [Fiches 1 et 1.1](#), puis découper les images en respectant le quadrillage noir ;
- imprimer la Fiche 1.2 à double. Découper et joindre les 2 feuilles afin d'obtenir un quadrillage de 8 x 6.

Introduire l'activité auprès des élèves en leur donnant les explications suivantes :

- les cartes représentent des fichiers ;
- les fichiers sont stockés dans un boîtier de l'ordinateur que l'on appelle un disque dur, qui est ici illustré par le quadrillage de la feuille ;
- une case blanche représente de la place disponible ;
- si on couvre une case, on prend de la place dans le disque dur.



« Je vous donne une grande feuille avec un quadrillage (Fiche 1.2). Il faut poser toutes vos cartes sur cette feuille en les plaçant dans le quadrillage et en les groupant sans laisser de trous. »

Le placement doit permettre d'optimiser l'occupation de l'espace, sans égard pour le contenu des fichiers.

Le vocabulaire informatique précis est introduit. L'enseignant questionne les élèves pour s'assurer de la compréhension :



« Combien de cases non occupées reste-t-il ? »

Réponse : 12 cases.



TEMPS 1.2

TAILLE ET TÉLÉCHARGEMENT

10 minutes



« Regardez ce document. »

On présente aux élèves le document web TEMPS DE TÉLÉCHARGEMENT, accessible via ce lien [78-A3-01](#).
Télécharger le fichier, le dézipper et cliquer sur « index.html ».

Numéro	Statut	Progression	Progression (%)	Temps (s)	Info
1	Power	[Barre vide]	---	---	?
2	Power (rouge)	[Barre à 60%]	60 %	1.4 s	?
3	Power	[Barre vide]	---	---	?
4	Power	[Barre vide]	---	---	?

A
 B
 C
 D

Il s'agit de simuler le téléchargement de différents fichiers et d'y observer le temps nécessaire. Distribuer la [Fiche 2](#) (exercice 1).

On leur propose quatre types de fichiers et ils doivent les associer avec un temps de téléchargement. En cliquant sur une des lettres on affiche une image représentant le fichier média téléchargé ainsi que quelques informations.



« Si je clique sur un des quatre boutons « Démarrer le téléchargement » à gauche, un fichier est alors téléchargé à partir d'Internet (c'est une simulation). La progression du téléchargement est illustrée par la barre au centre. Essayez de deviner de quel type de fichier il s'agit et notez la lettre qui correspond. »

À chaque téléchargement, les élèves, par groupes, essaient de deviner le type de fichier téléchargé et le scribe du groupe l'inscrit sur la Fiche 2. Il est important de laisser le temps aux élèves de se mettre d'accord après chaque téléchargement.

Mise en commun :

On procède à la correction en affichant les bonnes réponses une par une.



« Selon vous, qu'est-ce qui explique la différence de taille ? »

Faire émerger l'idée qu'un fichier contient des données et que plus il y en a, plus la taille du fichier est grande.



AIDE POUR UTILISER LA PAGE WEB

En haut à droite, le bouton  permet d'afficher ou de masquer la consigne.

Le bouton  permet de recommencer avec un ordre des médias différents de l'essai précédent.

Le bouton  recharge la page.

Une fois les quatre téléchargements effectués, il faut cliquer sur les ? situés à droite. Ils illustrent à quel média le téléchargement est associé.



TEMPS 1.3

UN REGROUPEMENT

10 minutes

Sur la Fiche 2 (exercice 2), projeter les différents fichiers à classer (9 éléments).



« Classez les fichiers suivants en différentes catégories. »

Les élèves vont procéder à divers classements. Celui qui nous intéresse est celui lié à la taille des documents (une colonne Ko, une autre Mo, une dernière Go). Ce classement montre que dans la colonne Ko, on trouve uniquement des documents de type texte. Dans la colonne Mo, se trouvent les éléments qui concernent la musique et les images, pour finir, la colonne Go est utilisée pour ce qui se rapporte aux films.

Discuter en collectif des classements de chacun des groupes.



LIEN ENTRE LA TAILLE ET LE TYPE DE FICHIER

La taille d'un fichier est souvent liée à son type. Préciser aux élèves, s'ils ne soulèvent pas d'eux-mêmes, que de façon générale, un fichier vidéo prend plus de place qu'un fichier image, qui lui-même prend plus de place qu'un fichier texte. Mais ce n'est pas une règle absolue : un long texte peut être plus volumineux qu'une petite vidéo, de même qu'une image de grande taille détaillée, peut occuper plus de place que la vidéo d'un film par exemple.

Séance 2 - Les unités de taille des fichiers

	MODALITÉ	En groupes de 2-3 élèves
	MATÉRIEL	Par groupes : <ul style="list-style-type: none"> • Fiche 3 : comparaison des systèmes de mesure • Fiche 4 : comparaison de tailles, de dimensions et de distances • Fiche 4.1 : comparaison de tailles, de dimensions et de distances « corrigé » • Fiche 5 : des appareils • Fiche 6 : cas pratiques • Fiche 6.1 : cas pratiques « corrigé »
	DURÉE	30 minutes



TEMPS 2.1

LES MULTIPLES DE L'OCTET

20 minutes

On revient sur le temps précédent en demandant aux élèves à quoi ces unités (Ko, Mo, Go) correspondent. Après le recueil des premières réponses, l'enseignant projette la  **Fiche 3** .

Afin de rendre compréhensible pour les élèves les ordres de grandeur de tailles de fichiers, on procède par analogie avec le système décimal et le système métrique (en base 10). En effet, les élèves ont déjà travaillé sur la notion de dizaine qui vaut 10 unités, de centaine qui vaut 10 dizaines ou de milliers qui vaut 10 centaines ou 100 dizaines. Ainsi, on s'appuie sur des connaissances ancrées pour en aborder de nouvelles, qui fonctionnent de la même manière. L'observation de la fiche avec les élèves

illustre les parallèles existant entre ces différents systèmes et qui fonctionnent en utilisant des multiples de 10.

Distribuer la  **Fiche 4** aux élèves, ils doivent placer les lettres au bon endroit dans le tableau. Les ordres de grandeur permettent de mieux se rendre compte de la taille des fichiers.

Lors de la correction (Fiche 4.1), on met en évidence les préfixes kilo (mille), méga (million), giga (milliard) afin de rendre plus lisibles les analogies entre les mesures de distance et les tailles de fichiers.



CODER DES INFORMATIONS

En informatique, les informations sont codées sous formes de bits (chiffres binaires) qui peuvent prendre la valeur 0 ou 1. Un ensemble de 8 bits est appelé octet. Une confusion courante vient de la traduction anglaise du mot octet qui est *bytes*. Une autre difficulté provient des débits de transfert. En effet, les tailles de fichiers sont souvent exprimées en multiples d'octets (kilo-octet, méga-octet, giga-octet, etc.) alors que les débits Internet par exemple sont exprimés en multiples de bits (kilobits, mégabits, gigabits, etc.) par seconde. Ainsi, un débit de 1 Mb par seconde fait passer un million de bits en une seconde soit environ 125 Ko/s.



TEMPS 2.2

QUELS FICHIERS SUR QUELS APPAREILS ?

10 minutes

On affiche la [Fiche 5](#) et on demande aux élèves ce que ces appareils ont en commun : ils peuvent tous stocker des fichiers.

Ensuite, on distribue la [Fiche 6](#) par groupes et on propose une mise en application à travers ces quatre questions. À chaque question, il s'agit de choisir le bon appareil pour stocker des fichiers. Par groupes, les élèves doivent se mettre d'accord.

On procède à une correction collective (Fiche 6.1), les élèves expliquent leurs choix.



REMARQUE SUR LE « CLOUD COMPUTING » (« INFORMATIQUE DANS LES NUAGES »)

Le stockage de fichiers dans le cloud s'opère de façon dématérialisée pour l'utilisateur. Cependant, les fichiers sont stockés sur des serveurs accessibles sur Internet. Des logiciels et des bases de données gèrent ces fichiers sur les serveurs qui consomment de l'énergie. Ces infrastructures ne sont pas dématérialisées. Il convient donc d'en avoir conscience afin de réfléchir à ne pas stocker inutilement des fichiers qui alourdissent le cloud, impactant ainsi l'environnement.

CRÉDITS DES FICHES 1 ET 1.1 :

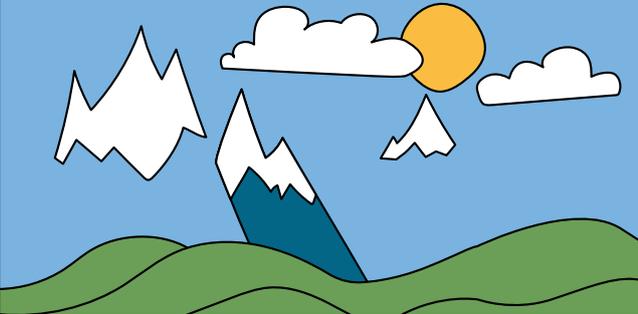
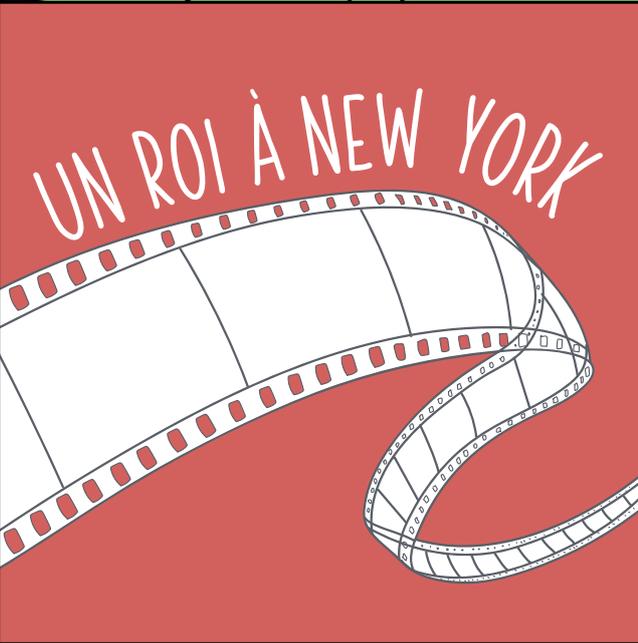
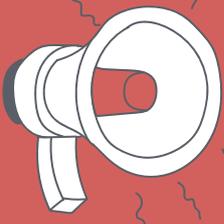
Peinture de Monet : [78-A3-02](#)

Photo de l'aigle : [78-A3-03](#)

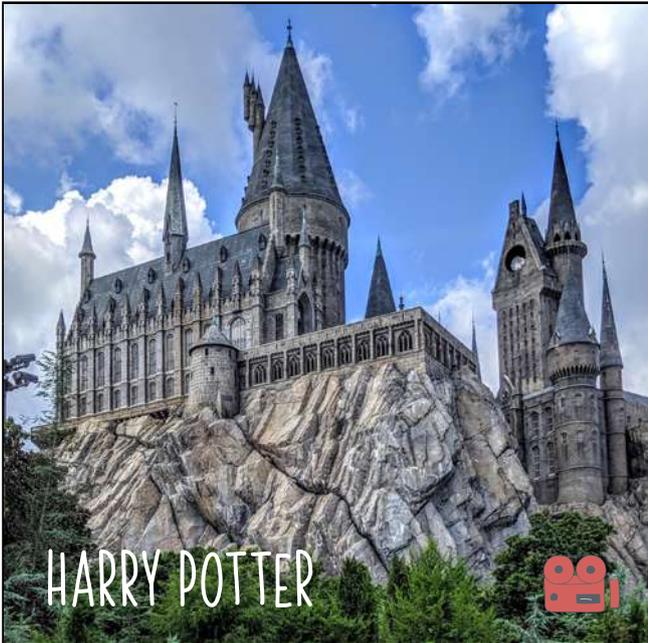
Photo du château d'Harry Potter : [78-A3-04](#)

Cartes jeu de tri



	L'ORQUE EST UNE ESPÈCE DE MAMMIFÈRES MARINS	
UN ROI À NEW YORK 		
LES LACS DU CONNEMARA 		
 PUB	IL MONDO - JIMMI FONTANA 	

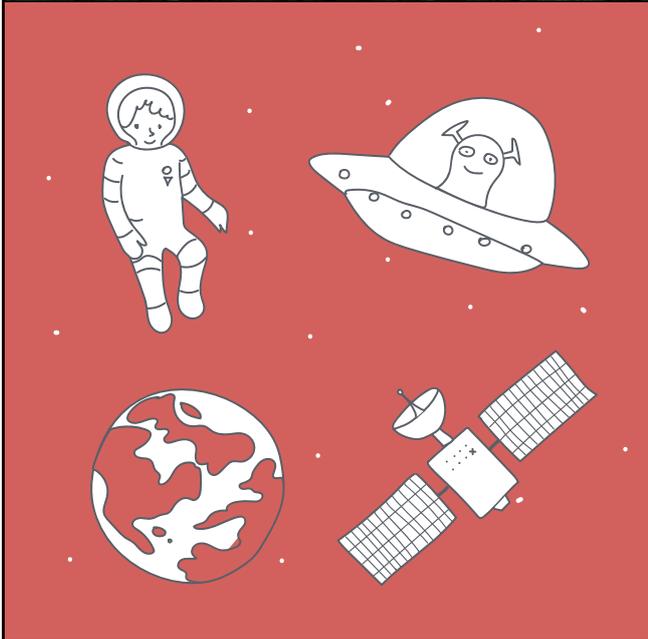
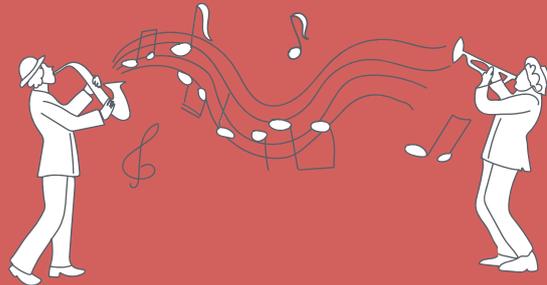
Cartes jeu de tri (suite)



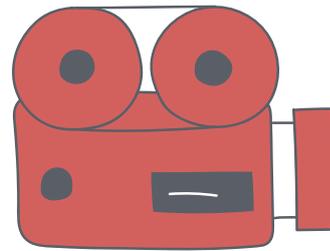
SOUVENT, POUR S'AMUSER, LES HOMMES D'ÉQUIPAGE PRENNENT DES ALBATROS, VASTES OISEAUX DES MERS, QUI SUIVENT, INDOLENTS COMPAGNONS DE VOYAGE, LE NAVIRE GLISSANT SUR LES GOUFFRES AMERS. [...]

CHARLES BAUDELAIRE

LA CONSTRUCTION DE LA CATHÉDRALE DE LAUSANNE A DÉBUTÉ EN 1170 ET S'EST TERMINÉE VERS 1235. IL S'AGIT D'UN ÉDIFICE GOTHIQUE, ELLE DEVIENT, EN 1536 UN LIEU DE CULTE RÉFORMÉ AVEC L'ADOPTION DE LA RÉFORME PROTESTANTE.



LE ROI LION



Espace de disque dur



Imprimer cette fiche deux fois et les assembler afin d'obtenir un quadrillage de 8 x 6.

Temps de téléchargement



Exercice 1 :



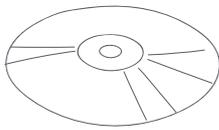
Associez la lettre au numéro correspond au fichier téléchargé.

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____

Exercice 2 :

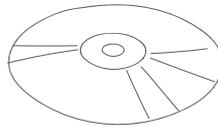


Classez ces fichiers en différentes catégories.



La musique d'un concert enregistré sur CD

700 Mo



Une série TV sur DVD

4.7 Go



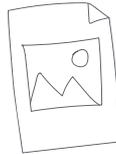
Le texte d'un roman

750 Ko



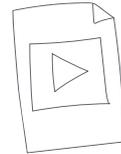
Un morceau de musique

4 Mo



Une photo de famille

3 Mo



Le film Jurassic Park

1.5 Go



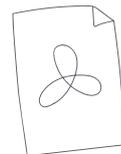
Un petit recueil de poèmes

50 Ko



Tous les films de Harry Potter sur une clé USB

32 Go



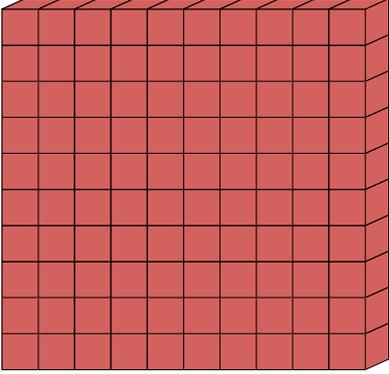
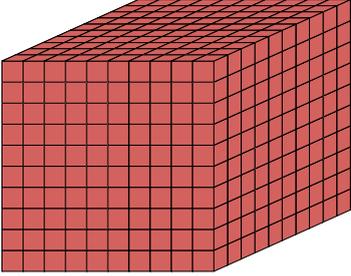
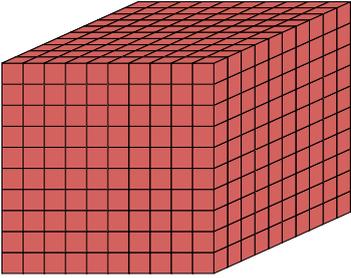
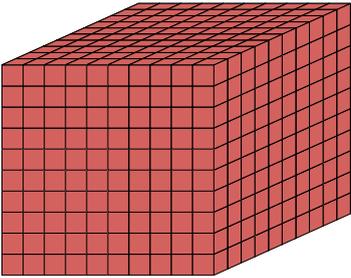
Règles du jeu de plateau Little Town

200 Ko

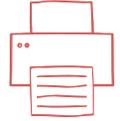
Catégories :

Comparaison des systèmes de mesure



	SYSTÈME DÉCIMAL	SYSTÈME MÉTRIQUE	SYSTÈME INFORMATIQUE
UNITÉ DE BASE		mètre	octet
DIZAINE			
CENTAINE			
MILLIER		1 000 mètres = 1 kilomètre (Km)	1 000 octets = 1 Kilo octet (Ko)
MILLION	 x 1 000		1 000 Ko = 1 Méga octet (Mo)
MILLIARD	 x 1 000 000		1 000 Mo = 1 Giga octet (Go)

Comparaison de tailles, de dimensions et de distances



Remets la lettre de chaque étiquette
dans la bonne case.

TAILLES DE FICHIERS, DIMENSIONS ET DISTANCES		
	Dimensions et distances	Tailles de fichier
Petit		
Moyen		
Grand		
Immense		

A

Un film à la TV occupe environ un milliard d'octets, soit 1 Go.

B

Les humains sont allés sur la Lune et sont revenus. Ils presque ont parcouru un milliard de mètres ou un million de Km.

C

Mes grands-parents habitent à 50 Km.

D

Une lettre de l'alphabet codée avec un octet.

E

La photo de ma tortue occupe 50 Ko.

F

Un cycliste du Tour de France parcourt environ trois millions de mètres ou 3'000 Km.

G

Une petite chanson occupe trois millions d'octets ou trois Mo.

H

Mon bureau carré, d'un mètre de côté.

CORRIGÉ

Comparaison de tailles, de dimensions et de distances

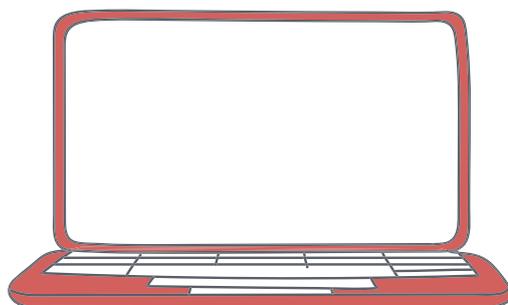


Remets la lettre de chaque étiquette
dans la bonne case.

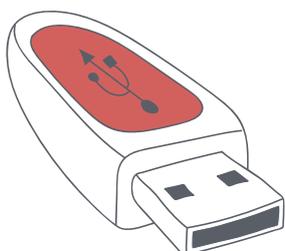
TAILLES DE FICHIERS, DIMENSIONS ET DISTANCES		
	Dimensions et distances	Tailles de fichier
Petit	H Mon bureau carré, d'un mètre de côté.	D Une lettre de l'alphabet codée avec un octet.
Moyen	C Mes grands-parents habitent à 50 Km.	E La photo de ma tortue occupe 50 Ko.
Grand	F Un cycliste du Tour de France parcourt environ trois millions de mètres ou 3'000 Km.	G Une petite chanson occupe trois millions d'octets ou trois Mo.
Immense	B Les humains sont allés sur la Lune et sont revenus. Ils presque ont parcouru un milliard de mètres ou un million de Km.	A Un film à la TV occupe environ un milliard d'octets, soit un Go.



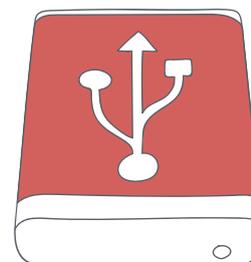
Des appareils



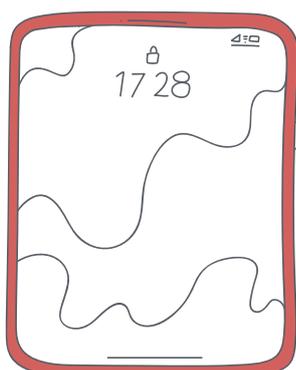
UN ORDINATEUR PORTABLE



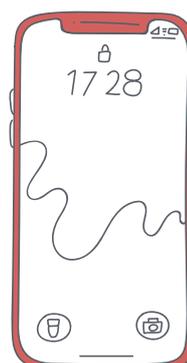
UNE CLÉ USB



UN DISQUE
DUR EXTERNE

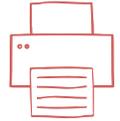


UNE TABLETTE



UN TÉLÉPHONE
PORTABLE

Cas pratiques



1. Axel veut copier 100 chansons de 4 Mo chacune pour pouvoir les écouter régulièrement. Quel est le support le plus adapté pour pouvoir garder ses fichiers ?

		
<input type="checkbox"/> Une clé USB avec 8 Go	<input type="checkbox"/> Un disque dur externe avec 500 Go	<input type="checkbox"/> Un téléphone portable avec 16 Go de stockage
Commentaires :		

2. Kim veut sauvegarder 80 films qu'elle aime particulièrement. Chaque film occupe environ 900 Mo. Où peut-elle les ranger ?

		
<input type="checkbox"/> Une tablette avec 64 Go de stockage	<input type="checkbox"/> Un disque dur externe avec 250 Go	<input type="checkbox"/> Un téléphone portable avec 16 Go de stockage
Commentaires :		

3. Alix aimerait garder toutes ses photos. Elle en a 1250 et chacune pèse 4 Mo. Quel support va-t-elle choisir ?

		
<input type="checkbox"/> Un téléphone portable avec 32 Go de stockage	<input type="checkbox"/> Une clé USB avec 4 Go de stockage	<input type="checkbox"/> Un ordinateur portable avec 500 Go de stockage
Commentaires :		

4. Léo fait un montage vidéo de 250 Mo pour une présentation à la classe. Sur quoi peut-il le transporter ?

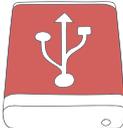
		
<input type="checkbox"/> Une tablette avec 128 Go de stockage	<input type="checkbox"/> Une clé USB avec 4 Go de stockage	<input type="checkbox"/> Un ordinateur portable avec 500 Go de stockage
Commentaires :		

CORRIGÉ

Cas pratiques



1. Axel veut copier 100 chansons de 4 Mo chacune pour pouvoir les écouter régulièrement. Quel est le support le plus adapté pour pouvoir garder ses fichiers ?

		
<input checked="" type="checkbox"/> Une clé USB avec 8 Go	<input checked="" type="checkbox"/> Un disque dur externe avec 500 Go	<input checked="" type="checkbox"/> Un téléphone portable avec 16 Go de stockage

Les trois appareils peuvent contenir l'intégralité des chansons d'Axel. Le choix du disque dur externe est sans doute disproportionné pour stocker seulement 400 Mo. L'intérêt du téléphone portable est qu'il permet de stocker mais également d'écouter les chansons.

2. Kim veut sauvegarder 80 films qu'elle aime particulièrement. Chaque film occupe environ 900 Mo. Où peut-elle les ranger ?

		
<input type="checkbox"/> Une tablette avec 64 Go de stockage	<input checked="" type="checkbox"/> Un disque dur externe avec 250 Go	<input type="checkbox"/> Un téléphone portable avec 16 Go de stockage

Les autres appareils (tablette et téléphone portable) n'ont pas la capacité suffisante pour stocker ces fichiers (80 X 900 Mo = 72 000 Mo = 72 Go).

3. Alix aimerait garder toutes ses photos. Elle en a 1250 et chacune pèse 4 Mo. Quel support va-t-elle choisir ?

		
<input checked="" type="checkbox"/> Un téléphone portable avec 32 Go de stockage	<input type="checkbox"/> Une clé USB avec 4 Go de stockage	<input checked="" type="checkbox"/> Un ordinateur portable avec 500 Go de stockage

La clé USB ne permet pas de stocker l'intégralité des photos d'Alix (1 250 X 4 Mo = 5 000 Mo = 5 Go).

4. Léo fait un montage vidéo de 250 Mo pour une présentation à la classe. Sur quoi peut-il le transporter ?

		
<input checked="" type="checkbox"/> Une tablette avec 128 Go de stockage	<input checked="" type="checkbox"/> Une clé USB avec 4 Go de stockage	<input checked="" type="checkbox"/> Un ordinateur portable avec 500 Go de stockage

Il pourrait transporter sa vidéo sur les trois supports.

SÉCURITÉ DES ACCÈS INFORMATIQUES





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 — S'approprier les concepts de base de la science informatique...

- 2 ... en encodant, décodant et en transformant des données
- 3 ... en utilisant différentes machines et en découvrant le fonctionnement des réseaux

Information et données

Découverte des différents types de fichiers permettant de représenter des informations

Machines, systèmes, réseaux

Identification des composants principaux (*processeur, mémoire, dispositifs d'entrée/sortie, ...*) de différents types de machines (*ordinateur, tablette, robot, ...*) et de leurs fonctions

Découverte de techniques simples de sécurité de systèmes informatiques

Liens disciplinaires

MSN 24 – Grandeurs et mesures

SHS 21 – Relation Homme-Espace



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Le but de cette activité est double :

- comprendre l'importance des données privées d'une personne ou provenant du monde du travail, et la nécessité d'en protéger l'accès contre des personnes extérieures ou des systèmes informatiques ;
- découvrir les différentes méthodes de protection contre l'accès à ces données sur un ordinateur ou un téléphone.



DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

Cette activité se déroule sur deux séances :

Séance 1 (45 minutes) :

On débute en proposant une réflexion sur la nécessité de protéger des données numériques, à travers deux exemples et à l'aide de questions-réponses avec les élèves.

Puis, sont présentées deux méthodes pour accéder à un compte informatique, en ligne ou en local : l'authentification par nom et mot de passe ainsi que la double authentification.

Ensuite, trois méthodes sont décrites pour accéder à un smartphone : mot de passe, modèle de chemin et biométrie.

Séance 2 (45 minutes) :

Elle débute par un temps consacré à l'élaboration d'un mot de passe sûr. La présentation du chiffrement de fichiers est abordée. Finalement, l'attaque par hameçonnage (phishing) est analysée.

Prérequis :

Activité de 6^e, « Se connecter à un site protégé ».



DONNÉES PERSONNELLES ET CONFIDENTIALITÉ

Cette activité permet d'aborder la notion de données personnelles ou d'intérêt général et de leur confidentialité. Afin d'outiller le corps enseignant dans l'explication de certaines notions, les indications pédagogiques sont ponctuées d'encarts faisant à la fois office d'éclairage théorique et d'éléments.

Séance 1 - Pourquoi et comment protéger les accès aux données sur un ordinateur ou en ligne ?

	MODALITÉ	En collectif
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : connexion par mot de passe et CAPTCHA • Fiche 2 : authentification et site web • Fiche 2.1 : authentification et site web « corrigé » • Fiche 3 : caractéristiques des méthodes de connexion • Fiche 3.1 : caractéristiques des méthodes de connexion « corrigé » • Affichage numérique • Ordinateur pour la classe
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 1.1

LES SECRETS DE SACHA

15 minutes

UN PREMIER EXEMPLE :

Depuis longtemps déjà, Sacha a pris l'habitude de tenir un petit cahier dans lequel il ou elle note ses événements journaliers, des commentaires sur ses amies et amis, ses mouvements d'humeur, gais comme tristes, ses désirs secrets, etc. Depuis que son frère lui a dérobé son cahier pour s'amuser, Sacha ne sait plus où le cacher dans la maison. Aussi Sacha a décidé de le recopier et de le conserver sur un ordinateur...

A. « Une fois copié sur un ordinateur, le cahier de Sacha est-il en sécurité ? Que peut-il se passer ? »

Réponses possibles : quelqu'un qui accéderait à l'ordinateur pourrait peut-être lire le cahier. Ou pire, modifier son contenu ou même l'effacer. Sacha souhaite évidemment que son contenu reste privé. Plus d'informations sur les données personnelles via ce lien [78-S3-22](#).

B. « Savez-vous sous quelle forme est conservé le cahier sur l'ordinateur ? »

Réponse : le cahier est conservé sous forme d'un **fichier** (voir définition dans l'encadré ci-dessous) rangé dans un **support de stockage** de l'ordinateur.



FICHER ET SUPPORT DE STOCKAGE

Un support de stockage est un dispositif matériel qui conserve des données de manière permanente (à moins qu'un système ne les modifie). Exemples : carte mémoire SSD, disque dur, clé USB.

Un fichier est un enregistrement de données sur un support de stockage, repéré par un nom.

Ces données peuvent être du texte, des sons, des images, etc. Il existe aussi des données inaccessibles aux humains et destinées à être utilisées seulement par une machine.

UN SECOND EXEMPLE :

La petite société ÉnergiePlus vient d'inventer un moteur de voiture révolutionnaire non polluant, facile à fabriquer et ne consommant pas de pétrole.

C. « Aurait-elle intérêt à garder secrète sa technique de fabrication ? Pour quelle raison ? »

Réponse : oui, si cette petite société souhaite vendre sa nouvelle invention, elle doit protéger son idée et donc garder le secret. Car une autre société, plus puissante, pourrait lui dérober les documents de fabrication, produire et vendre les nouveaux moteurs, gagner beaucoup d'argent, au détriment d'ÉnergiePlus.

On peut compléter ces deux exemples par la liste suivante :

- protection contre l'accès par des personnes ou par des systèmes extérieurs aux comptes privés dans un réseau d'école, d'entreprise, etc. ;
- protection de sites internet commerçants contre le vol de données relatives aux clients (identifiants, adresse mail, numéro de cartes bancaires, etc.) ;
- protection du dossier médical d'un patient chez le médecin ou à l'hôpital, contre une intrusion de la presse par exemple ;
- protection des échanges sur les réseaux sociaux contre des personnes qui voudraient diffuser à tout le monde le contenu de conversations ;
- protection des identifiants bancaires des personnes contre des attaques passant par Internet ;
- protection des installations militaires d'un pays contre les nations étrangères qui se livreraient à de l'espionnage.



TEMPS 1.2

PROTÉGER L'ACCÈS À UN COMPTE

15 minutes

CONNEXION SIMPLE (RAPPEL) :

Dans l'activité proposée en 6^e, « Se connecter à un site protégé », les notions de données personnelles ainsi que l'accès à un compte privé par le réseau informatique d'une école ont été étudiés.

Un rappel du connu est présenté ici sous forme de questions pour les élèves ayant fait cette activité, une petite remise en contexte est souhaitée pour les élèves n'ayant pas vu cette activité.

Afficher la  *Fiche 1* et poser aux élèves les questions suivantes :

A. « Quel mot se trouve à la place du rectangle 1 ? »

Réponse : nom (identifiant ou login sont aussi acceptés).

B. « Quel mot se trouve à la place du rectangle 2 ? »

Réponse : mot de passe.

C. « Par quel mot appelle-t-on les informations à saisir dans le repère 3 ? »

Réponse : les identifiants, les éléments de connexion ou plus familièrement les codes.

D. « Comment s'appelle la figure du repère 4 ? »

Réponse : un CAPTCHA. Il s'agit d'une famille de tests permettant de différencier de manière automatisée un utilisateur humain d'un ordinateur. Ce test est utilisé en informatique pour vérifier que l'utilisateur n'est pas un robot textuel.

E. « Que se passe-t-il si on clique sur le bouton "Valider" (repère 5) ? »

Réponse : si les deux champs du repère 3 sont correctement remplis ainsi que les sélections dans le CAPTCHA, l'utilisateur est authentifié, sa session s'ouvre, donnant accès à son contenu privé.



DOUBLE AUTHENTIFICATION

Imaginons maintenant que les identifiants d'un utilisateur d'un site web de commerce soient volés par une personne malveillante. Ce pirate va alors pouvoir se connecter à la place de l'utilisateur, la confidentialité de son compte n'est donc plus assurée. Le CAPTCHA n'apporte aucune protection, puisque le pirate peut le remplir correctement. Pour renforcer l'authenticité de l'utilisateur, on fait appel à la double authentification.

Lors de la connexion, en plus du nom et du mot de passe, une demande de confirmation est envoyée à l'utilisateur par un moyen indépendant.

Par exemple, le système d'authentification envoie à l'utilisateur, propriétaire du

compte, un courrier électronique (e-mail) qui contient un nombre. L'utilisateur prend connaissance du nombre et le tape dans une zone réservée de la page d'authentification.

Le nombre peut être également communiqué par un SMS sur son téléphone.

Un pirate ne recevra pas l'e-mail ou le SMS. Il ne pourra pas confirmer son identité, et sa tentative de connexion échouera.

Ce mécanisme s'appelle la **double authentification** ou **authentification à deux facteurs** car il comprend :

- une première authentification par les identifiants ;
- une seconde authentification par le moyen de confirmation.

Sur la [Fiche 2](#) les élèves relient les situations présentées au mode d'identification le plus adapté.



« Pour résoudre ces situations, on se met à la place de quelqu'un qui se connecte sur un ordinateur (fixe, portable, tablette). »

Le corrigé se trouve sur la Fiche 2.1.



TEMPS 1.3

ACCÉDER À UN TÉLÉPHONE MOBILE PROTÉGÉ

15 minutes



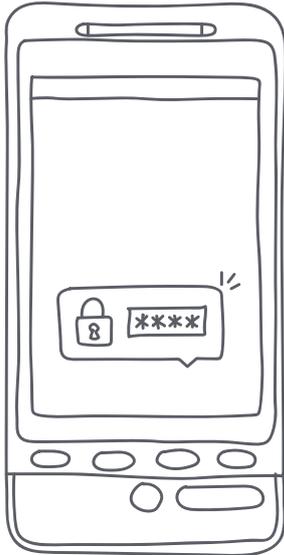
« Comment se passe l'authentification de l'utilisateur d'un téléphone mobile ? »



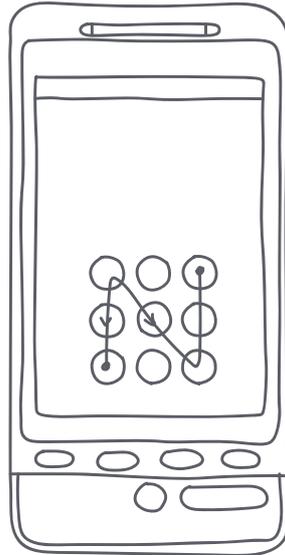
AUTHENTIFICATION SUR UN TÉLÉPHONE MOBILE

Un téléphone mobile accepte un seul utilisateur identifié. Cette information n'est pas détenue par le téléphone mais dans une petite carte, appelée carte SIM, fournie par l'opérateur téléphonique de l'utilisateur.

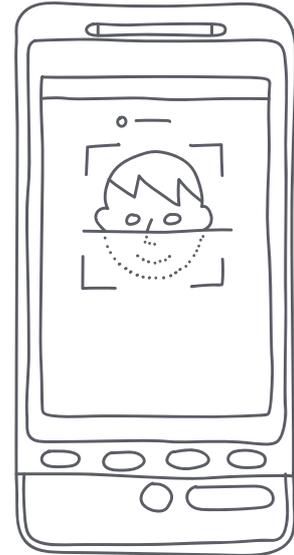
Une partie de l'authentification est donc déjà faite. Il y a ensuite une autre authentification, celle du smartphone lui-même. La méthode pour le faire peut prendre des formes variées. Par exemple :



Identification par mot de passe



Identification par modèle de chemin



Identification biométrique

- L'identification par **mot de passe** est bien connue. Elle fera l'objet d'un temps spécifique à la fin de cette activité.
- L'identification par **modèle de chemin** consiste à dessiner un modèle (ou motif) géométrique en reliant des points disposés sur l'écran tactile du téléphone.
- L'identification **biométrique** consiste à reconnaître l'utilisateur par une de ses caractéristiques physiques ou comportementales :
 - l'empreinte digitale d'un doigt ou un scan de la main ;
 - une partie de l'œil comme la rétine ou l'iris ;
 - le visage (reconnaissance faciale) ;
 - la voix (reconnaissance vocale).



« Toutes ces méthodes d'authentification se valent-elles ou certaines sont-elles plus adaptées que d'autres selon les situations ? Sur la [Fiche 3](#), reliez les caractéristiques à la méthode d'identification la plus adaptée. Il peut y avoir plusieurs liens qui partent du même endroit ou arrivent au même endroit. »

Corriger collectivement à l'aide de la Fiche 3.1.

Séance 2 - Acquérir des compétences pour mieux se protéger (mot de passe, hameçonnage)

	MODALITÉ	En collectif
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 4 : exemples de temps de recherche de mot de passe • Fiche 4.1 : exemples de temps de recherche de mot de passe « corrigé » • Fiche 5 : chiffrage d'un texte • Fiche 6 : exemple de hameçonnage • Fiche 6.1 : exemple de hameçonnage « corrigé » • Fiche 7 : glossaire et conseils • Affichage numérique • Ordinateur pour la classe
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 2.1

MOT DE PASSE

15 minutes



DES MOTS DE PASSE CONNUS

Le mot de passe est la méthode la plus connue pour contrôler l'accès à une ressource (ordinateur, site web, fichier, etc.).

Un mot de passe est composé de caractères : des chiffres, des lettres (en majuscules et/ou en minuscules) et des caractères spéciaux (par exemple : &, ?, #, !, etc.).



« Souvent le mot de passe est inventé ou choisi par un utilisateur qui veut protéger un accès. Comment l'utilisateur va-t-il choisir son mot de passe ? Faisons une expérience. »

L'enseignante ou l'enseignant choisit un mot de passe d'un seul caractère qui est obligatoirement un chiffre et la classe doit le deviner.

A. « Qui propose un chiffre pour deviner mon mot de passe ? »

Réponse : rapidement, au bout de quelques tentatives, le mot de passe est trouvé. Les élèves conviennent que le choix n'est pas efficace car ils ont une chance sur dix de découvrir le mot de passe. Il suffit de répéter l'essai.

B. « Proposer une petite amélioration pour que le mot de passe soit plus difficile à deviner. »

Voici ici trois propositions de réponses d'élèves, les relancer chaque fois avec une question.

1) Utiliser deux chiffres au lieu d'un.

« Si quelqu'un essaie de découvrir mon mot de passe, il a une chance sur combien d'y arriver ? »

Réponse : $10 \times 10 = 100$ car il y a 100 nombres (entiers) à 2 chiffres de 00 à 99. Donc 1 chance sur 100.

2) Utiliser une lettre au lieu d'un chiffre.

« Si quelqu'un essaie de découvrir mon mot de passe, il a une chance sur combien d'y arriver ? »

Réponse : il y a 52 possibilités (en comptant les 26 majuscules et les 26 minuscules). Donc 1 chance sur 52.

3) Utiliser un caractère qui peut être une lettre ou un chiffre.

« Si quelqu'un essaie de découvrir mon mot de passe, il a une chance sur combien d'y arriver ? »

Réponse : il y a 62 possibilités (il faut ajouter 10 chiffres au 52 lettres). Donc 1 chance sur 62. Certains élèves peuvent penser que c'est suffisant car ils risquent d'oublier que l'on peut faire plusieurs essais.

C. « On cherche à deviner le mot de passe. Comment imaginez-vous procéder ? »

Réponse probable : on essaie plusieurs fois, au hasard.

D. « Si on fait un grand nombre d'essais, comment être sûr de ne pas répéter les mêmes essais ? »

Réponse : on passe en revue toutes les combinaisons de manière ordonnée, par ordre croissant, par exemple. Avec suffisamment d'essais, on est sûr de tomber sur le mot de passe. Cette technique simple s'appelle le décryptage par force brute.

Livrons-nous à quelques calculs élémentaires. Imaginons un système qui tente de forcer un mot de passe, avec 1 000 000 d'essais par seconde. Cette vitesse de test est à la portée d'un ordinateur classique, à condition que rien ne vienne le ralentir.

Pour le mot de passe, supposons que chaque caractère puisse être un chiffre, une lettre majuscule ou minuscule, ou un caractère spécial (on peut en trouver une quarantaine sur le clavier d'un ordinateur).

Il y a donc 10 (chiffres) + 26 (majuscules) + 26 (minuscules) + 40 (caractère spéciaux) = 102 caractères. Arrondissons à 100 caractères.

On demande alors aux élèves de compléter le tableau de la [Fiche 4](#), en s'aidant de la calculatrice (pour la colonne 3). Ils expriment les durées de temps en jours, mois, années, si nécessaire.



LE DÉCRYPTAGE (OU ATTAQUE) PAR FORCE BRUTE

Il consiste à essayer toutes les combinaisons possibles jusqu'à trouver la bonne. C'est la méthode la plus simple, qui est certaine d'aboutir, mais pouvant être longue.

Plus le mot de passe est long, plus le temps pour le trouver l'est également. On voit ainsi l'intérêt de choisir un mot de passe à plusieurs caractères et le plus varié possible.

En réalité, les gens non avertis ont tendance à choisir des mots de passe faciles à retenir, comme une date de naissance, un prénom, un objet, etc.

E. « D'après vous, quels sont les mots de passe les plus utilisés ? »

DES MOTS DE PASSE
CONNUS

- 12345
- password
- 12345678
- 1234
- qwerty ou qwertz
(source Nordpass)

Certaines attaques commencent par tester les mots de passe courants. Elles essaient aussi tous les mots de la langue (200'000 mots en français). Il s'agit d'une attaque par dictionnaire.



Les mots de passe les plus utilisés en Suisse sont :

- 123456
- 123456789

F. « Proposez un mot de passe en expliquant comment vous l'avez choisi. »

Réponse possible : il peut être trop simple ou trop commun, mais certains élèves choisiront des mots de passe compliqués. Leur faire alors comprendre qu'ils seront également difficiles à retenir.



QUELQUES CONSEILS SUR LES MOTS DE PASSE

- Ne pas utiliser de dates, de prénoms ou de diminutifs, ou encore un mot de la langue du pays ou en anglais.
- Créer un mot de passe d'au moins 8 caractères contenant des lettres (majuscules et minuscules), des chiffres et des symboles.
La tendance actuelle consiste à utiliser une phrase de texte. On a alors un mot de passe qui contient beaucoup de caractères, donc difficile à décrypter tout en étant facile à retenir.
- Pour chaque accès à protéger, créer des mots de passe différents.
- Lorsque l'on a beaucoup de mots de passe, il est possible d'utiliser un logiciel coffre-fort. Ce programme contient tous les mots de passe ; le seul à retenir est celui permettant d'ouvrir le coffre-fort.
- Éviter d'écrire le mot de passe quelque part.

Nous avons vu que le mot de passe permet de protéger l'accès à un système informatique. On peut également l'utiliser pour protéger l'accès au contenu d'un fichier ou d'un dossier.



TEMPS 2.2

CHIFFRER LES FICHIERS ET LES DOSSIERS

10 minutes



« Imaginons que malgré tout, une personne ou une machine accède à vos données. Comment s'assurer qu'elle ne pourra pas les lire ou les comprendre ? »



LE CHIFFRAGE

On protège les fichiers qui contiennent des informations confidentielles, pour cela, un logiciel qui chiffre les données est utilisé. Le **chiffage** consiste à modifier ces données pour les rendre illisibles. Cette transformation est réversible, de sorte que l'on peut rendre à nouveau les données lisibles en les **déchiffrant**. Chiffage et déchiffrement sont effectués par des logiciels spécialisés. Pour autoriser une personne à chiffrer ou déchiffrer un fichier, la pratique la plus courante consiste à utiliser un mot de passe.



« Jusqu'à maintenant, nous avons vu comment protéger l'accès à des ordinateurs, en direct ou à distance par Internet. D'après vous, est-ce utile de pouvoir chiffrer des fichiers ? »

Exemple : créons le petit fichier appelé **exemple-chiffage.txt** qui contient le texte « Le ciel est bleu ».

On peut visualiser, avec un logiciel adapté, comment se présente le texte une fois stocké dans le support de stockage (afficher la [Fiche 5](#)).

Préciser éventuellement aux élèves que le codage utilisé pour coder la phrase est le système hexadécimal, qui sera vu au degré secondaire (image 1).

Puis, on chiffre le fichier en utilisant le mot de passe **Ay4&r** (image 2).

Un nouveau fichier est créé, voyons ce qui se trouve dedans (image 3).

Dans les données lisibles, on retrouve le nom du fichier qui lui est en **clair**, ce qui est normal puisque il n'est pas à cacher. Mais on ne voit plus la phrase « Le ciel est bleu », elle est chiffrée et inaccessible à qui n'est pas autorisé.



MÉTHODE DE CHIFFRAGE AES-256

La méthode de chiffage utilisée dans l'exemple précédent se nomme AES-256, c'est une méthode sûre, qui utilise un algorithme complexe.

Les méthodes de chiffage progressent en permanence car elles doivent résister à des attaques qui évoluent également et qui deviennent de plus en plus sophistiquées.

Il existe aussi des logiciels qui permettent de chiffrer de grand volume de dossiers et de fichiers. L'accès se fait via un mot de passe.





TEMPS 2.3

HAMEÇONNAGE (« PHISHING » EN ANGLAIS)

15 minutes



« Jusqu'à présent, nous avons vu comment protéger l'accès à ses données, comment les chiffrer pour ne pas les rendre lisibles. Mais il y a d'autres manières d'accéder à vos informations. Avez-vous une idée ? »

La réponse attendue est : « **En vous demandant directement vos informations ! C'est culotté et bien sûr cela se fait de manière déguisée. Cela s'appelle le hameçonnage ou "phishing" en anglais. Savez-vous comment cela se présente ?** »



LE HAMEÇONNAGE

Le hameçonnage est une méthode utilisée par des fraudeurs pour obtenir d'une victime, des informations personnelles (mots de passe, numéros de carte bancaire ou de carte d'identité, etc.), en faisant croire que la demande vient de personnes de confiance (administration, banque, etc.).



« **Comment les fraudeurs prennent-ils contact avec les victimes ?** »

Dans la majorité des cas, le hameçonnage se manifeste par un courrier électronique ou un SMS dont le but est de faire réagir la victime pour qu'elle suive les instructions qui lui sont présentées.



« **Quels sont les motifs qui font réagir les lecteurs d'un mail de hameçonnage ?** »

- La convoitise, par exemple, en proposant un gain d'argent ou un cadeau.
- La peur, en proférant des menaces : « Votre compte sera fermé si ... » ou « Nous publierons les photos ... ».
- La bonté, en voyage à l'étranger, une connaissance a de gros soucis et vous demande de l'aide (une somme d'argent).
- Il inspire la confiance, il feint d'être envoyé par une source sûre ou institutionnelle (l'administration des impôts, la police, une société internationale, une de vos connaissances, etc.).

Il est alors proposé de se connecter sur un site web. Sous un prétexte qui paraît possible mais qui est en réalité faux, des informations sensibles : les coordonnées personnelles, le numéro de téléphone, les coordonnées bancaires, le numéro de carte de crédit, les identifiants divers sont demandées. Une fois ces informations volées, la personne malveillante peut les utiliser à son profit, par exemple pour obtenir de l'argent.



« **Comment savoir si le courrier est du hameçonnage ou s'il est authentique ? Comment s'en protéger ?** »

En étant méfiant et observateur. Qu'il s'agisse d'un courrier électronique ou d'un site web, avant d'avoir déterminé s'il est digne de confiance :

- ne cliquer sur aucun lien, ne pas ouvrir les pièces jointes ;
- vérifier que le message mentionne votre nom ;
- il doit être rédigé en bon français ;
- ne communiquer aucune information personnelle ;
- l'émetteur doit être crédible (si c'est une personne, être sûr de la reconnaître. S'il s'agit d'une organisation, vérifier sur le web ses dénominations).

Exemple :

On distribue ou on projette les deux courriers électroniques de la [Fiche 6](#).



« À la lecture attentive de ces deux courriers, déterminez celui qui est frauduleux. Expliquez les raisons précises de votre méfiance. »

Les erreurs d'orthographe du message 1 sont intentionnelles. Le corrigé se trouve sur la Fiche 6.1.



TEMPS 2.4

INSTITUTIONNALISATION

5 minutes

Distribuer la [Fiche 7](#) et effectuer une lecture interactive en répondant aux questions des élèves. Ici l'enseignante ou l'enseignant pose et explicite les savoirs de la séance.

Connexion par mot de passe et CAPTCHA



← → ↕

Bienvenue !

1

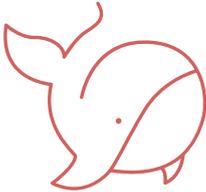
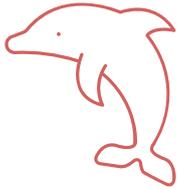
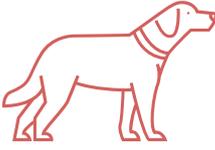
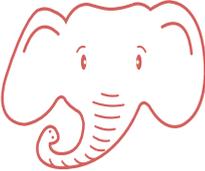
2

3

ÊTES-VOUS UN ROBOT ?

4

CLIQUEZ SUR TOUS LES CHATS

OK

5

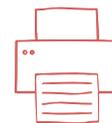
VALIDER

☰

△

▽

Authentification et site web



Relie chaque situation au bon mode d'identification.

Connexion...

- ... à un site de météo. ●
- ... à mon compte sur le site de la banque. ●
- ... à mon compte sur le site de l'école. ● ● SANS AUTHENTIFICATION
- ... à mon compte sur un site de vente de vêtements. ● ● AUTHENTIFICATION SIMPLE
- ... à Wikipédia. ●
- ... à mon compte sur le site des impôts. ● ● DOUBLE AUTHENTIFICATION
- ... à mon compte sur un site de musiques gratuites (payé par la publicité). ●

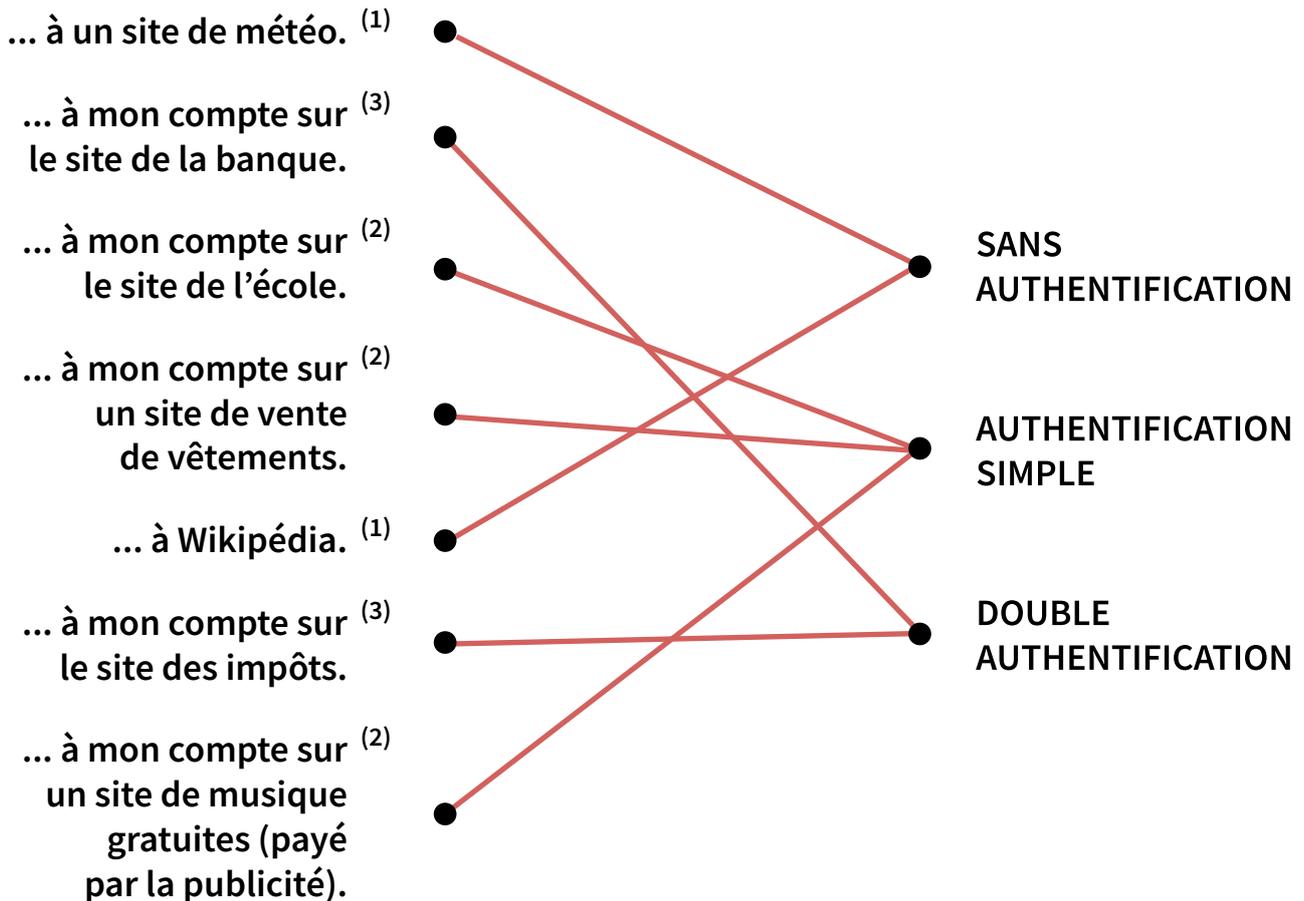
CORRIGÉ

Authentification et site web



Relie chaque situation au bon mode d'identification.

Connexion...



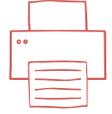
COMMENTAIRES :

1. Pour des sites comme Wikipédia ou la météo, les données sont publiques, tout le monde peut y avoir accès, nul besoin de prouver son identité.
2. Pour le site de musique, pas de risque de fraude donc une authentification simple suffit.
Pour l'école, l'utilisateur n'a pas de téléphone ou de dispositif accessible pour lire un e-mail.
Pour le site de vêtements, le vendeur pense probablement qu'une authentification trop compliquée risque de rebuter le client.
3. Le site des impôts ou de la banque recèle des informations privées dites « sensibles », informations liées à la situation financière de l'utilisateur.

Caractéristiques des méthodes de connexion



Relie chaque caractéristique à la bonne méthode de connexion.

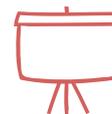


Connexion qui...

- ... fait intervenir la mémoire. ●
 - ... est assez rapide. ●
 - ... est spécifique à chaque personne. ●
 - ... mal gérée, peut être facile à usurper. ●
 - ... est incopiable. ●
 - ... est la plus ancienne. ●
 - ... n'est pas proposée par tous les téléphones. ●
- IDENTIFICATION PAR MOT DE PASSE
 - IDENTIFICATION PAR MODÈLE DE CHEMIN
 - IDENTIFICATION BIOMÉTRIQUE

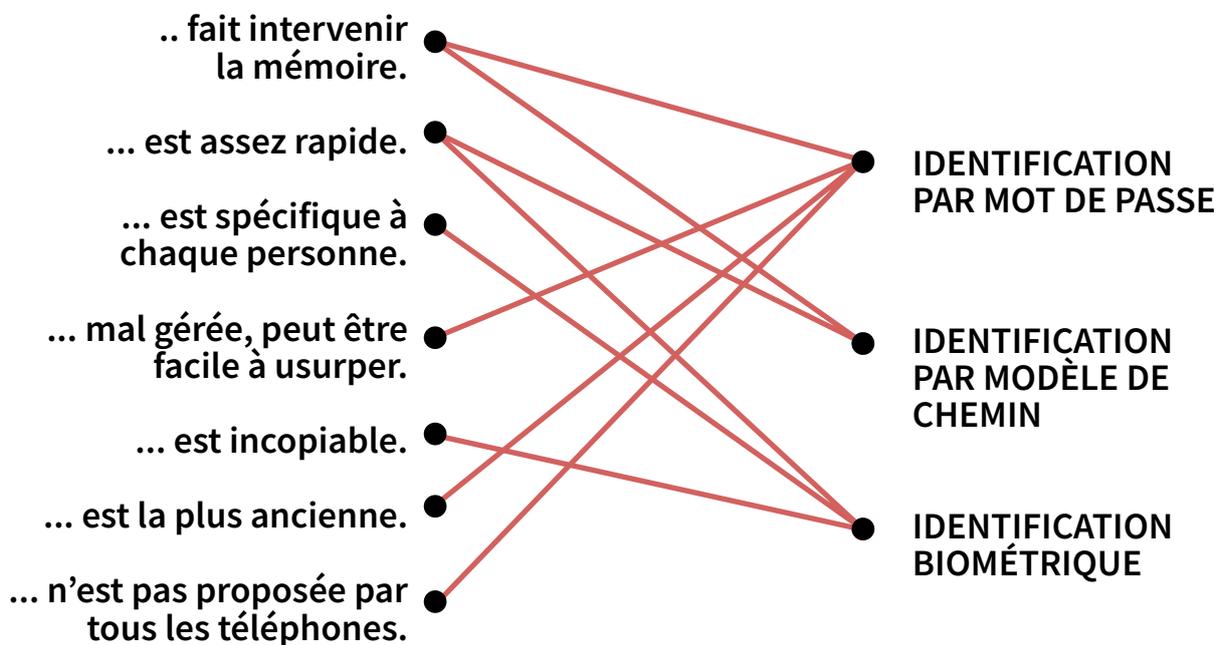
CORRIGÉ

Caractéristiques des méthodes de connexion



Relie chaque caractéristique à la bonne méthode de connexion.

Connexion qui...



Exemples de temps de recherche de mots de passe



Complète ce tableau.

NOMBRE DE CARACTÈRES	NOMBRE DE COMBINAISONS	TEMPS DE RECHERCHE MAXIMAL
1	100	$100 / 1\,000\,000 = 0,0001\text{ s}$
2		
8		
12		



Complète ce tableau.

NOMBRE DE CARACTÈRES	NOMBRE DE COMBINAISONS	TEMPS DE RECHERCHE MAXIMAL
1	100	$100 / 1\,000\,000 = 0,0001\text{ s}$
2		
8		
12		

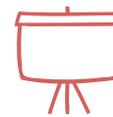


Complète ce tableau.

NOMBRE DE CARACTÈRES	NOMBRE DE COMBINAISONS	TEMPS DE RECHERCHE MAXIMAL
1	100	$100 / 1\,000\,000 = 0,0001\text{ s}$
2		
8		
12		

CORRIGÉ

Exemples de temps de recherche de mots de passe

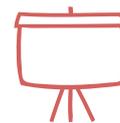


Complète ce tableau.

NOMBRE DE CARACTÈRES	NOMBRE DE COMBINAISONS	TEMPS DE RECHERCHE MAXIMAL
1	100	$100 / 1\,000\,000 = 0,0001\text{ s}$
2	$100 \times 100 = 10^2 = 10\,000$	0,01
8	$10^8 = 100\,000\,000$	100 s (1 min 40 s)
12	$10^{12} = 1\,000\,000\,000\,000$	1 000 000 s (11 jours env.)

* Les nombres de la 3^e colonne sont obtenus en divisant ceux de la 2^e colonne par 1 000 000.

Chiffrement d'un texte



texte stocké sous forme de nombre

texte en clair

Offset	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	
00000000	4C 65 20 63 69 65 6C 20 65 73 74 20 62 6C 65 75	Le ciel est bleu

Chiffrement

Entrez le mot de passe :

Ay4&r

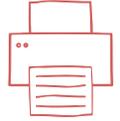
Afficher le mot de passe

Méthode de chiffrement : AES-256

le texte n'est plus lisible

Offset	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	
00000000	50 4B 03 04 33 00 01 00 63 00 33 6E 65 55 00 00	lHuBRWdw8ze2DUFb-jOEHKsWf3G2lXyuqJ-tiN/7Ds+4o=
00000016	00 00 2C 00 00 00 10 00 00 00 15 00 0B 00 65 78	
00000032	65 6D 70 6C 65 2D 63 68 69 66 66 72 61 67 65 2E	
00000048	74 78 74 01 99 07 00 02 00 41 45 03 00 00 B9 D3	
00000064	C4 FC 95 B0 5F 43 F8 4F 5B B4 F5 F8 3D A5 4B CF	
00000096	E3 69 D7 02 B4 D9 F7 8F 5F OD50 4B 01 02 3F 00	
00000112	33 00 01 00 63 00 33 6E 65 55 00 00 00 00 20 00	
00000128	00 00 10 00 00 00 15 00 2F 00 00 00 00 00 00 00	
00000144	20 00 00 00 00 00 00 00 65 70 ES 6D 70 EC 6S 20	
00000160	63 68 69 66 66 72 61 67 65 2E 74 78 74 0A 00 20	
00000176	00 00 00 00 00 01 00 18 00 BI CF F3 OF 15 F1 D8	
00000192	01 BABA 08 28 15 F1 D8 01 37 02 0A CA 14 F1 D8	
00000208	01 01 99 07 00 02 00 41 45 03 00 00 50 48 05 06	
00000224	00 00 00 01 00 01 00 72 00 00 00 62 00 00 00 00	
00000240	00 00	

Exemple de hameçonnage



Lequel de ces messages est frauduleux ? Argumente ta réponse.

MESSAGE 1

← → ↶

Bonjour Utilisateur PayPal,

Dans le cadre de nos mesures de securite, nous controlons regulierement les activites en cours dans le systeme PayPal. Au cours d'une recente verification, nous avons releve un probleme sur votre compte PayPal.

En etudiant votre compte, nous nous sommes rendu compte que nous avons besoin d'informations supplementaires pour vous fournir un service securise...

Cliquez ici pour activer votre compte

Lien sous « Cliquez ici ... » :
<http://user-confirmation.com/acc/login.php>

MESSAGE 2

← → ↶

Bonjour Madame Durand,

Afin de fournir un service de qualité, nos mesures de sécurité évoluent.

Des mises à jour de vos données personnelles sont nécessaires.

Pour cela, connectez-vous au service « Mon profil » dans votre espace personnel sur www.paypal.com.

Paypal vous remercie de votre confiance.

NB : Vous avez perdu vos identifiants ?
Cliquez ici pour obtenir l'envoi d'un nouveau mot de passe.

Lien sous « Cliquez ici » :
<https://www.paypal.com/cm/cshelp/article/jai-oubli%C3%A9-mon-mot-de-passe-comment-le-r%C3%A9initialiser%C2%A0-help143>

MA RÉPONSE :

CORRIGÉ

Exemple de hameçonnage



Lequel de ces messages est frauduleux ? Argumente ta réponse.

MESSAGE 1

← → ↕ ☰

Bonjour Utilisateur PayPal, ▲

Dans le cadre de nos mesures de securite,
nous controlons regulierement les activites
en cours dans le systeme PayPal. Au cours
d'une recente verification, nous avons releve
un probleme sur votre compte PayPal.

En etudiant votre compte, nous nous
sommes rendu compte que nous avons
besoin d'informations supplementaires pour
vous fournir un service securise...

Cliquez ici pour activer votre compte

Lien sous « Cliquez ici ... » :

<http://user-confirmation.com/acc/login.php> ▼

MESSAGE 2

← → ↕ ☰

Bonjour Madame Durand, ▲

Afin de fournir un service de qualité, nos
mesures de sécurité évoluent.

Des mises à jour de vos données
personnelles sont nécessaires.

Pour cela, connectez-vous au service « Mon
profil » dans votre espace personnel sur
www.paypal.com.

Paypal vous remercie de votre confiance.

NB : Vous avez perdu vos identifiants ?
Cliquez ici pour obtenir l'envoi d'un nouveau
mot de passe.

Lien sous « Cliquez ici » :

[https://www.paypal.com/cm/cshelp/article/
jai-oubli%C3%A9-mon-mot-de-passe-
comment-le-r%C3%A9initialiser%C2%A0-
help143](https://www.paypal.com/cm/cshelp/article/jai-oubli%C3%A9-mon-mot-de-passe-comment-le-r%C3%A9initialiser%C2%A0-help143) ▼

MA RÉPONSE :

Le message 1 est frauduleux pour plusieurs raisons.

- Son adressage n'est pas nominatif.
- Il comporte 16 erreurs d'orthographe dont 15 d'accent et une qui met une majuscule au mot utilisateur. Le message 2 n'en a pas.
- Il contient une maladresse d'expression : « Bonjour Utilisateur paypal ». Cet adressage n'est pas commun.
- Le message donne beaucoup d'explications futiles, pour convaincre.
- Un organisme sérieux propose toujours à l'internaute de se rendre sur le site officiel.
- Il ne compte pas de référence à Paypal, alors que le second en possède une.

Glossaire et conseils



Authentification par mot de passe :

L'utilisateur saisit ses identifiants (nom et mot de passe), et valide éventuellement un CAPTCHA.

Double authentification :

En plus de la saisie des identifiants, un message est envoyé par courrier électronique ou SMS.

Différentes méthodes d'authentification (surtout présentes sur les appareils mobiles, smartphones et tablettes) :

- mot de passe ;
- modèle de chemin (ou « motif »).
- biométrie avec reconnaissance :
 - de l'empreinte digitale d'un doigt ou scan de la main ;
 - d'une partie de l'œil comme la rétine ou l'iris ;
 - du visage (reconnaissance faciale) ;
 - de la voix (reconnaissance vocale).

Pour choisir un mot de passe :

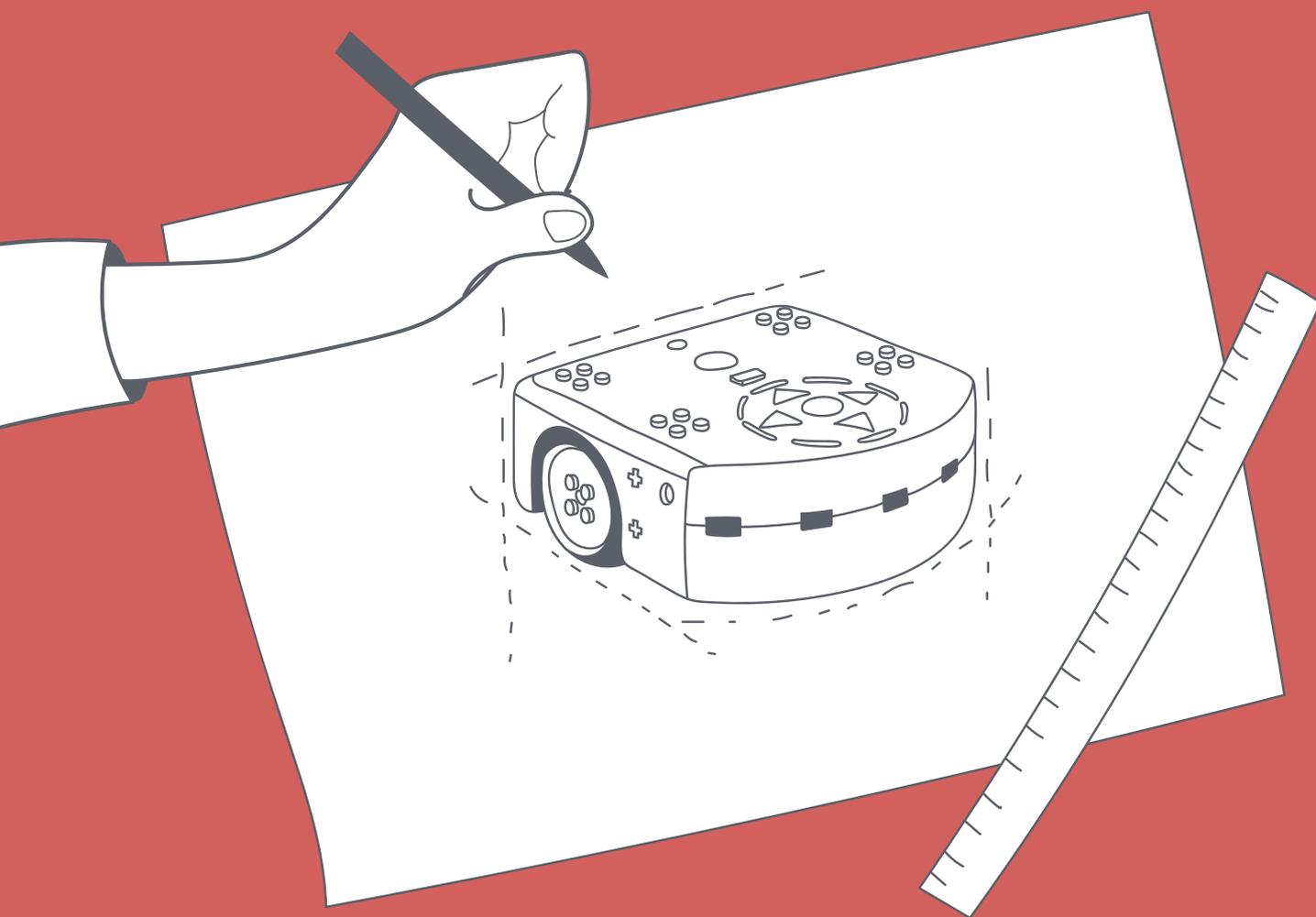
- ne pas utiliser de dates, de prénoms ou de diminutifs, ou encore un mot de la langue du pays ou en anglais ;
- utiliser un mot de passe d'au moins 8 caractères ;
- cas particulier de l'utilisation d'une phrase : elle peut contenir des mots courants, sa solidité vient surtout de sa longueur (au moins 20 caractères). Difficile à décrypter tout en étant facile à retenir ;
- pour chaque accès à protéger, créer des mots de passe différents ;
- n'écrire le mot de passe nulle part. S'il y a plusieurs mots de passe à mémoriser, utiliser un logiciel coffre-fort avec un mot de passe général.

Pour se prémunir du hameçonnage :

- ne cliquer sur aucun lien, ne pas ouvrir les pièces jointes ;
- vérifier que le message mentionne votre nom ;
- vérifier que l'expéditeur soit sérieux. Si c'est une personne, être sûr de la reconnaître. S'il s'agit d'une organisation, vérifier sur Internet qu'elle existe et que les informations fournies dans le mail sont correctes ;
- le message doit être rédigé en bon français ;
- ne communiquer aucune information personnelle.

ACTIVITÉ 5 • SI • 7^e - 8^e

CONCEVOIR UN ROBOT





OBJECTIFS DU PLAN D'ÉTUDES

EN22 – S'approprier les concepts de base de la science informatique...

1 ... en découvrant les relations entre informatique et société

Informatique et société

Réflexion sur la place de l'informatique dans la société

Machines, systèmes, réseaux

Identification des composants principaux (*processeur, mémoire, dispositifs d'entrée/sortie, etc.*) de différents types de machines (*ordinateur, tablette, robot, etc.*) et de leurs fonctions



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Cette activité propose aux élèves de concevoir méthodiquement un robot pour répondre à un besoin précis.

La démarche de conception est précédée d'une série d'étapes qui visent notamment à observer et à catégoriser un robot selon différents critères : définir et partager les avantages ou inconvénients liés à son utilisation, aborder la diversité de composants embarqués et saisir l'articulation fonctionnelle « capteurs-programmes-actionneurs ».

Ces étapes conduisent les élèves à effectuer une série de choix et à se positionner de manière réfléchie et ouverte sur la création de robots ainsi que sur leur place dans notre société.



DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

Cette activité se déroule sur deux séances :

Séance 1 (45 minutes) :

Les élèves sont amenés à observer différents robots et à établir des parallèles avec le robot Thymio II. En s'appuyant sur leurs échanges ainsi que sur des critères de classifications définis, ils sont ensuite invités à définir le contexte d'utilisation d'un robot particulier et à lui attribuer un domaine d'application qui concorde avec ses caractéristiques matérielles (capteurs et actionneurs). Ces premières étapes leur permettent de se positionner de manière critique sur les tâches qu'ils voudront ou non faire réaliser à leur robot.

Séance 2 (45 minutes) :

Sur la base d'une situation-problème fictive mais vraisemblable, les élèves conçoivent un robot à l'aide d'un jeu de cartes. Ils débattent de l'agencement pertinent et utile des capteurs et des actionneurs, évoquent des programmes en vue de valider une réponse appropriée aux besoins provoqués par la situation-problème reçue. Leurs échanges sont finalement présentés sous forme de dessin.

Prérequis :

Avoir utilisé le robot Thymio en classe, de préférence en le programmant, à l'aide du scénario « Thymio VPL Les missions » de 7^e ou de l'activité « Programmation séquentielle et événementielle avec le robot Thymio » de 8^e.

Séance 1 - Observer et présenter un robot

	MODALITÉ	En groupes de 3-4 élèves
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 1 : observation de robots Fiche 1.1 : observation de robots (suite) Fiche 2 : présentation d'un robot (par groupes) Fiche 2.1 : présentation d'un robot (suite), (par groupes) Robot Thymio (optionnel)
	DURÉE	45 minutes

Dans cette première séance, on cherche à remobiliser les éléments qui font d'une machine un robot (des capteurs, des actionneurs et un processeur qui exécute les programmes), à définir son environnement et lui attribuer un domaine d'application, à identifier les caractéristiques visibles d'un robot et à valider entre pairs les tâches qu'un robot pourrait réaliser ou non.


TEMPS 1.1
OBSERVATION DE ROBOTS DIVERS
10 minutes

On projette les  **Fiches 1 et 1.1** au tableau en précisant que ces robots sont tous réels et non pas imaginaires.

Les élèves observent et échangent librement pendant cinq minutes au sein des groupes. Ils utilisent les questions de la feuille pour conduire leurs discussions :

- *Que vois-tu ? / À quoi cela sert-il ?*
- *Comment cela fonctionne-t-il ?*
- *Où est-ce qu'on l'utilise ?*

Pendant ce moment d'échanges, on passe auprès des groupes d'élèves. On veille à ce qu'ils verbalisent ce qu'ils voient, et on souligne que les échanges sont totalement libres pour leur permettre de partager un maximum d'observations. Il n'y a donc ni bonne, ni mauvaise réponse.

Après cinq minutes d'observation, on invite un groupe d'élèves à présenter un robot de leur choix sur la base des questions se trouvant sur la Fiche 1. On guide les élèves et on relance par différentes questions. L'aspect visuel général du robot peut notamment être abordé.



ROBOTS ET ANTHROPOMORPHISME

Certains robots sont dits humanoïdes lorsque leur apparence s'approche de celle d'un corps humain (dotés de jambes, d'un tronc, de bras, d'une tête, etc.). La conception anthropomorphique va quant à elle un peu plus loin dans la mesure où une personne pourrait considérer un robot à notre image, par exemple comme attachant ou rebutant en se basant sur l'expression dessinée sur la zone correspondante au visage.

On aide également à établir un lien entre les éléments de la photo qui ont été observés et l'environnement dans lequel le robot évolue (aquatique, terrestre, aérien), ainsi qu'avec les tâches qu'il va réaliser (fonctions, composants mobilisés). On amène finalement les élèves à réfléchir sur le bien-fondé de créer un tel robot, à l'utiliser dans notre vie et société (utilité ou superfluité).

RELANCES POSSIBLES :

- Quelle est sa forme ?
- Conception humanoïde / anthropomorphique ?
- Dans quel environnement agit-il ?
- À quoi sert-il ? Où est-ce qu'on l'utilise ?
- Grâce à quels composants peut-il réaliser ses tâches ?
- En quoi pourrait-il être utile ou non ?

On fait remarquer que toutes ces machines sont des robots car elles possèdent des **capteurs**, des **actionneurs** et un **processeur** qui exécute les **programmes**.

Afin d'illustrer certaines relances, on peut utiliser un robot Thymio et remobiliser certains savoirs et compétences préalablement abordés par les élèves à travers d'autres activités au cours du cycle.

On peut notamment rappeler le fonctionnement des **capteurs** et des **actionneurs**, ainsi que la variété des **programmes** exécutables en s'appuyant sur certains modes préprogrammés (correspondant aux six couleurs affichées sur le robot Thymio II au moyen de LED) :

- **LE MODE ROUGE (« PEUREUX ») :**
quand Thymio détecte quelque chose avec ses capteurs avant ou arrière, alors il recule ou avance en émettant un son ;
- **LE MODE JAUNE (« EXPLORATEUR ») :**
quand Thymio détecte le vide avec ses capteurs du dessous, alors il s'arrête.

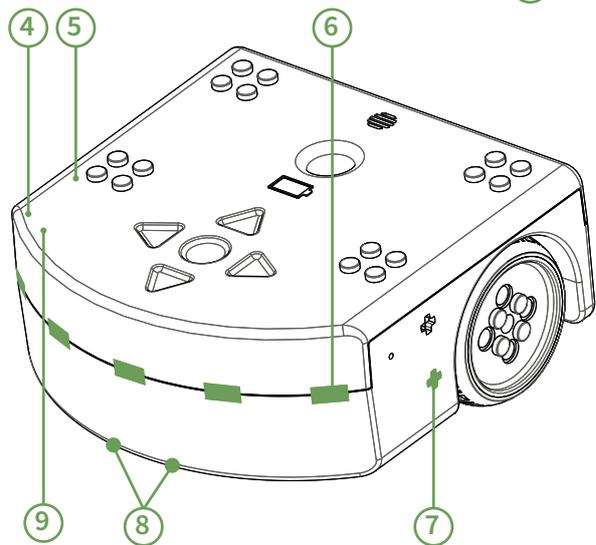
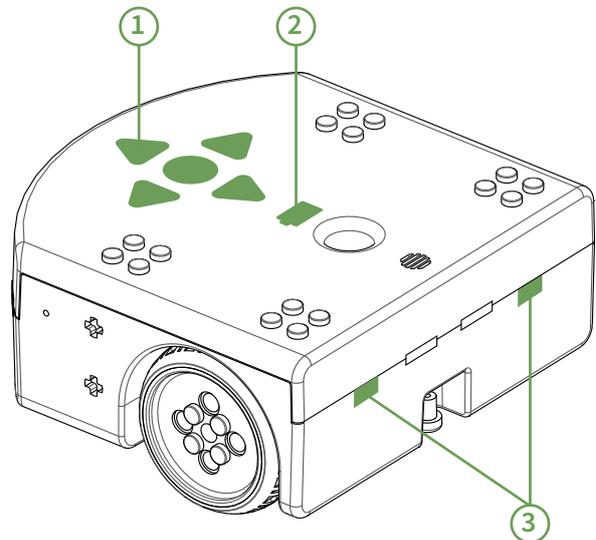
On souligne en outre que les programmes ne se voient pas, contrairement aux capteurs, actionneurs et processeurs qui sont visibles à l'extérieur du robot ou à l'intérieur (après ouverture).



PRÉSENTATION DE THYMIO - EXTÉRIEUR

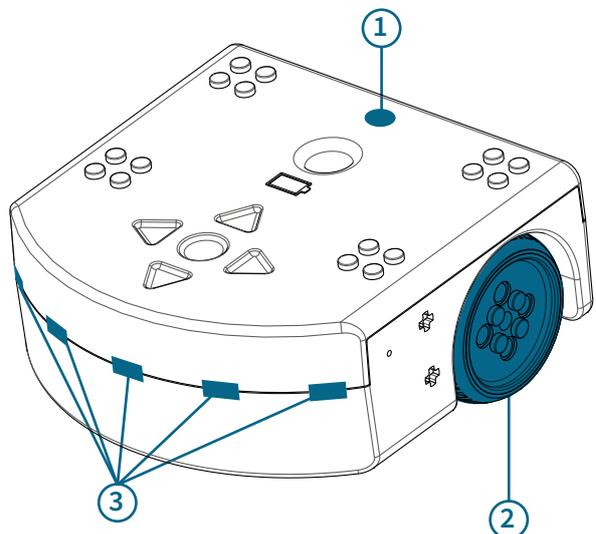
CAPTEURS

1. boutons flèche, 5 touches capacitives indication d'activité et fonction ON-OFF
2. niveau de batterie Li-Po
3. capteurs arrière, 2 capteurs de proximité
4. récepteur, télécommande infrarouge
5. microphone
6. capteurs avant, 5 capteurs de proximité, détections d'obstacles
7. capteur de température
8. capteurs de dessous, 2 capteurs de sol, suivi de lignes
9. accéléromètre 3 axes



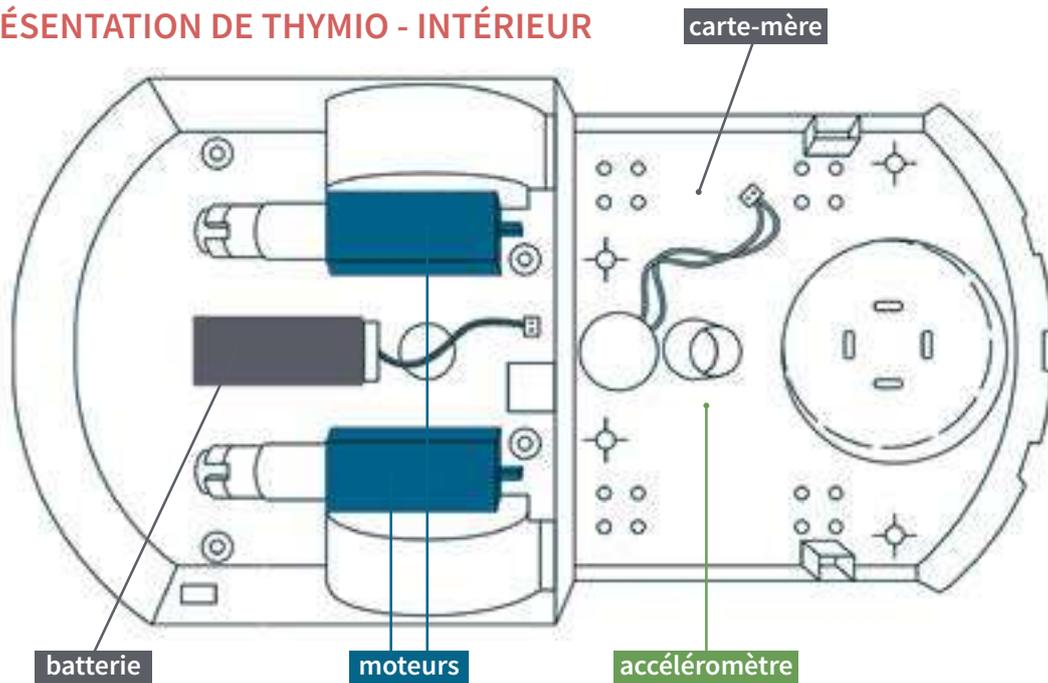
ACTIONNEURS

1. haut-parleur
2. moteur de roue 2 roues, contrôle en vitesse
3. 39 LED, visualisation des capteurs et des interactions

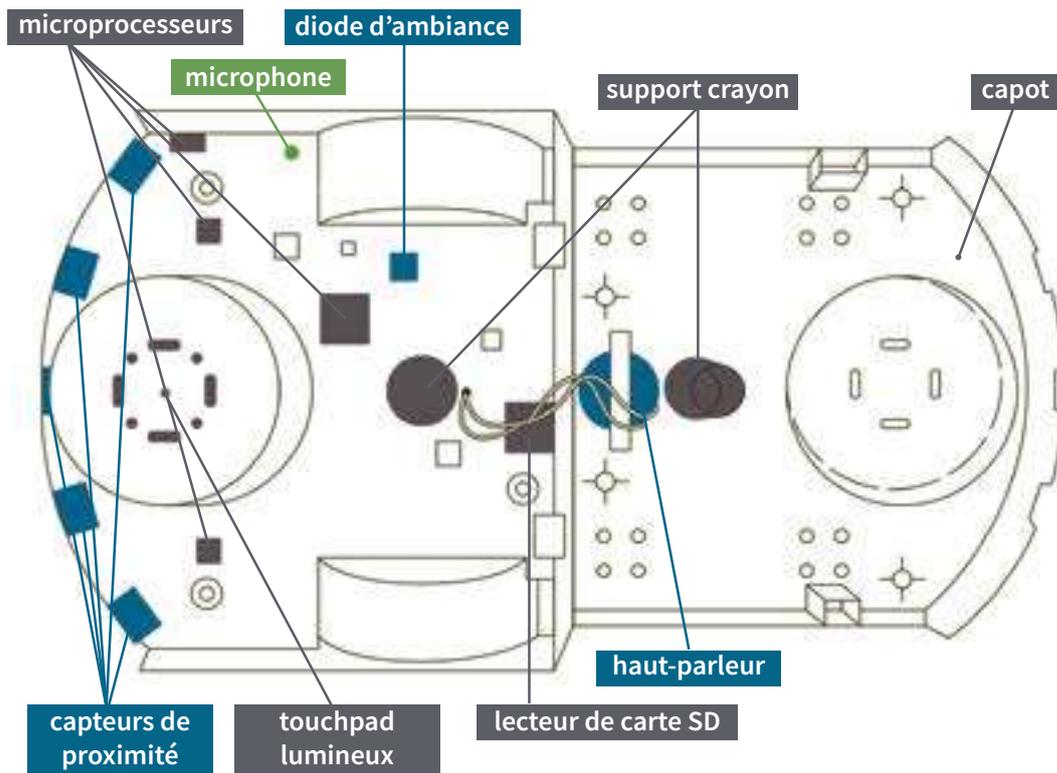




PRÉSENTATION DE THYMIO - INTÉRIEUR



La batterie alimente les deux moteurs qui permettent de faire tourner les roues.



La carte-mère de Thymio, qui porte les capteurs infrarouge, le touchpad central lumineux, les microprocesseurs, les diodes.

Dans les présentes activités, le moteur en tant qu'actionneur n'est pas abordé. On simplifie souvent le schéma de fonctionnement général de Thymio en évoquant « un » processeur, mais en réalité, Thymio dispose de plusieurs microprocesseurs répartis à différents endroits pour exécuter divers programmes, d'où leur présence sur ce schéma.



TEMPS 1.2

DÉFINITION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DOMAINE D'APPLICATION

20 minutes

Ce temps se réalise avec les mêmes groupes que ceux du temps précédent. Il se construit en deux moments marqués par les deux exercices de la [Fiche 2](#).

EXERCICE 1 (10 MINUTES) :

Distribuer la Fiche 2 et répartir les robots de la Fiche 1 à observer par groupe d'élèves.



« **Observez un seul robot sur votre Fiche 1 et imaginez l'environnement où il est utilisé ainsi que son domaine d'utilisation.** »



QUID DU TERME ENVIRONNEMENT ?

L'environnement correspond à ce qui se trouve autour du robot lorsqu'il est en fonction (son entourage). Le domaine d'utilisation quant à lui coïncide aux familles de tâches qu'il va réaliser (soins, production, etc.).

Source : Ben-Ari, & Mondada, F. (2018). *Elements of Robotics* (1st ed. 2018.). Springer International Publishing [78-A5-01](#).



« **Une fois que vous vous êtes mis d'accord, vous pouvez entourer les réponses dans les schémas en forme d'arbre (Fiche 2) et compléter l'encadré intitulé « Présentation du robot » sur la Fiche 2.1.** »

Les élèves réalisent l'exercice 1 en groupes, puis effectuent une mise en commun orale : ils peuvent simplement lire à haute voix l'encadré ou utiliser les « arbres » 1 et 2 pour présenter leur robot.

On veille à faire ressortir les tâches abordées et à faire verbaliser les élèves (Quelles tâches ? À quel moment ? Pourquoi le robot ferait-il cela ?). On les pousse à définir ce que le robot utilise pour réaliser ses tâches : des capteurs, des actionneurs particuliers, un processeur qui exécute des programmes et de l'énergie (l'électricité, par exemple). On les amène en outre à être le plus précis possible dans la définition des tâches.



QUID DU TERME TÂCHE ?

Une tâche est définie comme une action précise que peut réaliser le robot. Des verbes d'actions tels que fermer, prendre, couper, signaler, etc. peuvent faciliter les échanges. Les tâches réalisées par un robot peuvent être variées, il convient donc de se questionner sur ce qu'on choisit de lui déléguer ou non.

EXERCICE 2 (10 MINUTES) :

Les explications données peuvent se faire sous forme de questions à l'ensemble de la classe :



« Est-ce que des groupes ont pensé à des tâches pour lesquelles vous ne préférez pas utiliser le robot ?

Est-ce que vous avez pensé à des tâches qu'il vaudrait mieux confier à un humain plutôt qu'à un robot ?

Vous allez devoir échanger dans votre groupe et vous mettre d'accord pour compléter le tableau. D'un côté, ce que j'aimerais faire réaliser à mon robot, donc ce que je choisis de lui déléguer. De l'autre, ce que je n'aimerais pas qu'il réalise et que je ne préfère pas lui confier ».

Les élèves réalisent l'exercice 2 de la Fiche 2.1 en groupes.

Lors de ce temps de travail, on passe auprès des élèves pour guider leurs discussions. On encourage les échanges argumentés plutôt que les points de vue personnels. On rappelle que le robot est programmé pour effectuer certaines tâches précises, et donc qu'il est possible de se positionner sur ce qu'on veut qu'il réalise et ce qu'on ne veut pas qu'il réalise.

Le tableau constitue le support de discussion et de réflexion. Il ne débouche donc pas obligatoirement sur une version finale corrigée. Ainsi, des mots-clés inscrits dans le tableau peuvent être suffisants pour rassembler et résumer les échanges.

**TEMPS 1.3****MISE EN COMMUN ET QUESTIONS AUX ÉLÈVES****15 minutes**

Les groupes qui le désirent prennent la parole pour présenter les tâches qu'ils délèguent au robot et celles qu'ils ne lui confient pas.

Comme dans le temps précédent, on invite les élèves à verbaliser les raisons qui les poussent à faire leurs choix. On peut s'appuyer sur la projection des images (Fiche 1).

En outre, on les amène à penser à des problèmes/dérives que l'utilisation du robot peut engendrer ; humains remplacés au travail, pollution, drones qui filment, etc.

Exemples de questions que l'on peut poser aux élèves :

- Quel(s) problème(s) pourrai(en)t engendrer l'utilisation de ce robot ?
- Pourquoi ? Dans quelle(s) situation(s) ?
- Ce robot peut-il totalement remplacer un humain ?
- Est-ce qu'un humain peut arrêter le robot s'il le désire ?
- Comment peut-on faire pour le stopper (bouton d'arrêt d'urgence, commande à distance, etc.) ?

Séance 2 - Concevoir son robot

	MODALITÉ	En groupes de 3-4 élèves
	MATÉRIEL	Par groupes : <ul style="list-style-type: none"> • Fiches 3-3.5 : situations-problèmes A-F • Fiche 4 : cartes capteurs, programmes et actionneurs (recto) • Fiche 4.1 : cartes capteurs, programmes et actionneurs (verso) • Fiche 4.2 : cartes énergie (recto) • Fiche 4.3 : cartes énergie (verso) • Fiche 5 : plateau de conception • Fiche 5.1 : plateau de conception (suite)
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 2.1

**PRENDRE CONNAISSANCE
D'UNE SITUATION-PROBLÈME**

5 minutes

Chaque groupe de 3-4 élèves reçoit une situation-problème des [Fiches 3 à 3.5](#) (photo et descriptif). Les élèves prennent connaissance du texte, observent l'image et échangent au sein de leur groupe. Leurs discussions doivent amener une solution au problème énoncé. Pendant ce temps, on passe dans les groupes afin de s'assurer de la compréhension du vocabulaire et du besoin provoqué par la situation.

DESCRIPTIF DES BESOINS SELON LA SITUATION DISTRIBUÉE

Situation 1 : débarrasser les rues de déchets suite à un ouragan.

Situation 2 : ramener une skieuse prise au piège dans une avalanche.

Situation 3 : observer une nouvelle espèce de poissons sans la déranger ni endommager les récifs coralliens.

Situation 4 : aider un élève allophone à intégrer sa nouvelle classe.

Situation 5 : éviter les embouteillages dans un carrefour lors de fortes affluences de trafic.

Situation 6 : tailler la végétation débordante du jardin d'une personne âgée.



TEMPS 2.2

PRÉSENTER LA SITUATION-PROBLÈME

5 minutes

Chaque situation est présentée oralement par les groupes. On profite de ce moment pour s'assurer de la bonne compréhension de la situation-problème et du besoin induit.

On questionne les groupes et fait ressortir la ou les complications de la situation en s'appuyant sur les questions de relance possibles ci-dessous :

- Quelle est la problématique ?
- Quel serait l'objectif ?
- Qu'est-ce qu'on doit éviter ?
- Pourquoi est-il nécessaire de faire quelque chose ?
- Quels sont les avantages à utiliser un robot ? Et les inconvénients ?



TEMPS 2.3

CONCEVOIR UN ROBOT POUR RÉPONDRE
À LA SITUATION-PROBLÈME

25 minutes

Les cartes ( Fiches 4 à 4.3) sont disposées sur la table selon leur famille (programme, actionneurs, capteurs et énergie). On réunit les élèves autour du plateau de conception ( Fiche 5) et on le présente ainsi :



« Vous allez devoir imaginer et concevoir un robot qui pourrait aider les humains dans ces situations complexes, mais il y a des contraintes. »

Imaginer et concevoir sont deux verbes différents ; on peut imaginer n'importe quoi mais quand on conçoit un objet, on prépare sa future construction, on réfléchit profondément à ce qu'il va servir. On ne peut pas se laisser guider uniquement par l'imagination. Pour les ingénieurs et les ingénieures, c'est un moment crucial, des choix doivent être faits. »

On insiste sur la nécessité de créer un robot pour répondre à un besoin déterminé et réaliste. Ainsi, la situation-problème constitue le principal repère et la base des discussions entre élèves.



LE ROBOT AU SERVICE DE L'HOMME

Ce temps permet de montrer qu'un robot, comme tout autre objet technique, est pensé et fabriqué selon un besoin défini par les humains.

Explication des règles de conception et de la fonction des différentes zones du plateau :

Jouer dans l'ordre des étapes :



« Concevoir un robot demande de la précision, on doit donc procéder par étapes. Sur le plateau de conception, chaque étape contient une consigne précise.

Vous ne pouvez pas passer à l'étape suivante sans la validation préalable de tous les membres du groupe. »

Étapes 1 et 2, cartes violettes, vertes et bleues :



« Vous disposez de cartes de différentes couleurs. Les cartes vertes et bleues comportent également des informations au verso.

- Les **cartes violettes** sont les programmes qui définissent les différentes actions, opérations, tâches que le robot va être capable de faire. Ce sont les ordres donnés par la programmeuse ou le programmeur.
- Les **cartes vertes** correspondent aux composants qui captent ce qui se trouve autour du robot, dans son environnement. Ce sont les capteurs.

- Les **cartes bleues** représentent les éléments qui permettent au robot de réaliser des actions. Ils se distinguent de différentes façons : en bougeant (roues, bras, etc.), en restant statique (lumières, haut-parleurs, etc.). Ce sont les actionneurs.

Vos programmes doivent être en lien avec les capteurs et les actionneurs.

Un capteur nécessite qu'un programme traite ses informations. Ensuite, le programme envoie des instructions aux actionneurs pour réaliser des actions précises.

Avant de passer à l'étape 3, vous m'appellez pour que je valide vos choix. »

LE CHOIX DES CARTES

On souligne que le choix des cartes implique un travail de collaboration et de réflexion afin que l'entier du groupe soit d'accord. On rappelle l'importance des choix car il n'y a que 4 places pour les cartes programmes, capteurs et actionneurs.

Lorsque l'on valide les choix des élèves avant l'étape 3, on peut leur demander de coller les cartes sur le plateau, ou simplement prendre une photo pour une projection ultérieure.

Étape 3, cartes rouges :



« **Les cartes rouges concernent l'énergie dont votre robot va avoir besoin.**

La Fiche 5 contient trois questions auxquelles vous devez répondre en partageant vos idées et en donnant votre avis. Il n'y a pas de juste ou de faux, c'est uniquement un échange oral. Il faut être attentif à ce que vos camarades partagent, et exprimer votre accord ou votre désaccord en argumentant. »

Étape 4, dessin :



« **Vous effectuez un dessin ou un croquis du robot que vous avez conçu pour remplir votre**

mission. Si lors de l'étape 2 vous étiez bloqués par le nombre de cartes à poser pour les capteurs et actionneurs, ne vous inquiétez pas : vous allez pouvoir les ajouter à votre dessin. Il faut cependant entourer en vert les capteurs et en bleu les actionneurs.

Une fois votre travail terminé, vous levez la main et je ferai une photo du croquis. »

Le fait de dessiner après accords, délibérations et retours sur décisions va permettre de placer les éléments définis sur un dessin. Le travail en amont du dessin permet de se pencher un instant sur la place des robots dans la société.

Distribuer le matériel (un plateau de conception, un jeu de cartes) par groupes et les élèves peuvent commencer.

LORS DU TEMPS DE TRAVAIL

Pendant ce temps de travail, on accompagne les discussions et on amène les élèves à expliquer leurs choix.

On porte une attention particulière à la concordance des choix de cartes aux étapes 1 et 2, on amène notamment les élèves à cibler de possibles incohérences dans leurs choix. En ce sens, on tente de montrer la relation entre les capteurs/programmes/actionneurs pour que le robot fonctionne correctement.

Exemples d'incohérences :

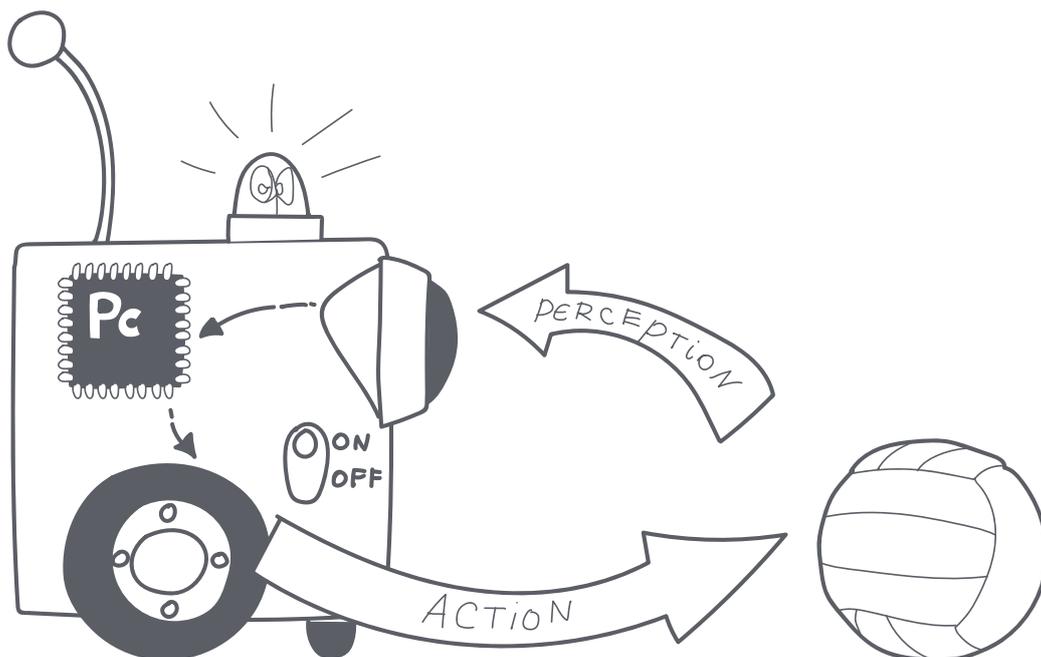
- utiliser la carte programme « Se déplacer dans un environnement » sans un actionneur qui permet au robot de se mouvoir (roues, hélices, etc.) ;
- utiliser la carte programme « Détecter des éléments chauds ou froids » sans un thermomètre ou une caméra thermique (capteurs).

La validation pour passer à l'étape 3 se fait sur la base d'une cohérence dans les choix entre capteurs, programmes et actionneurs.

Lorsque des élèves expriment le besoin d'avoir recours à d'autres capteurs et actionneurs ou que les échanges sont infructueux, on rappelle que d'autres actionneurs pourront être ajoutés au robot lors de l'étape 4 (dessin) : il faut donc choisir les plus importants à poser.

Par exemple, les élèves pourraient vouloir doter leur robot d'une connexion Internet (pour aller chercher des informations sur le web), ou d'un récepteur/émetteur sans fil (pour recevoir des ordres de la part des humains ou leur envoyer des informations). Il n'y a pas de carte pour ces fonctions, mais ces possibilités peuvent être proposées lors des présentations et ajoutées sur le dessin. Il convient alors d'en expliciter la fonction et l'intérêt tout en indiquant qu'il ne s'agit pas d'un capteur ou d'un actionneur.

Si besoin, on peut également projeter le support suivant qui reprend la boucle de rétroaction :



Boucle de rétroaction



BOUCLE DE RÉTROACTION (OU SENSORI-MOTRICE)

La boucle de rétroaction est une boucle fermée qui contrôle le système en prenant en compte les réactions de celui-ci. La notion de rétroaction est un processus permettant le contrôle d'un système en l'informant des résultats de son action.



LE ROBOT, UN OBJET PENSÉ PAR LES HUMAINS

Les élèves vont comprendre qu'il est possible de faire évoluer le robot selon la définition de nouveaux besoins. Il peut donc être amélioré, avoir des fonctions supplémentaires. Cela est vrai pour tout objet pensé et fabriqué par les humains.

**TEMPS 2.4****PRÉSENTER LES ROBOTS CONÇUS****10 minutes**

Ce dernier temps peut se réaliser sous forme orale et collective ou sous forme d'exposition dans la classe à travers laquelle les élèves découvrent et échangent sur le rendu final de leur conception. Les dessins et plateaux peuvent donc être projetés ou exposés pour que tous les élèves les visualisent facilement.

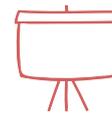
La présentation orale peut se réaliser en deux temps :

- présentation du robot conçu par chaque groupe ou visite libre des dessins exposés ;
- discussion sur la base des questions de l'étape 3.

Lors de la discussion, questionner les élèves au sujet des actionneurs, des capteurs utilisés ainsi que des programmes choisis. On insiste sur le lien entre capteurs, actionneurs et programmes. Au besoin, on pointe cette relation sur le plateau de conception.

Les possibles actionneurs, capteurs ou programmes supplémentaires sont également présentés.

Observation de robots



Observe chacune des machines et échange oralement avec ton camarade. Tu peux utiliser les questions ci-dessous pour guider vos discussions.

QUESTIONS :

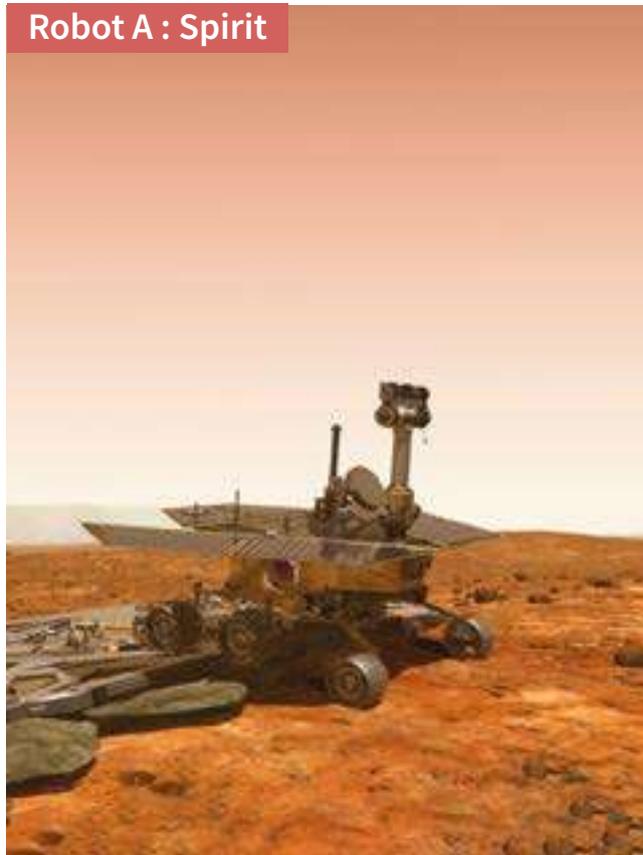
Que vois-tu ?

À quoi cela sert-il ?

Comment cela fonctionne-t-il ?

Où est-ce qu'on l'utilise ?

Robot A : Spirit



Robot B : NAO



Robot C : Spring S100N





Observation de robots (suite)



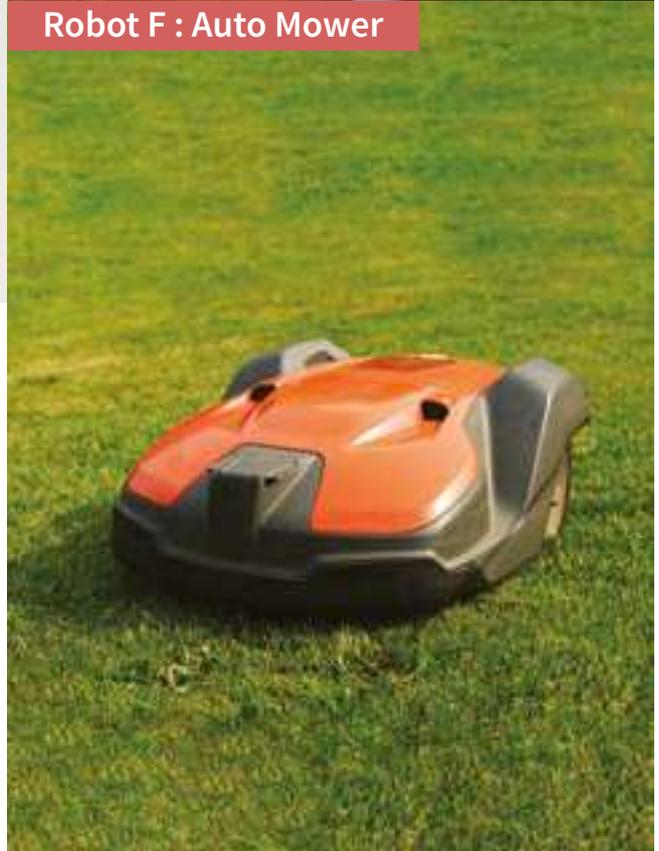
Robot D : Kuka



Robot E : Phantom 4



Robot F : Auto Mower



Présentation d'un robot

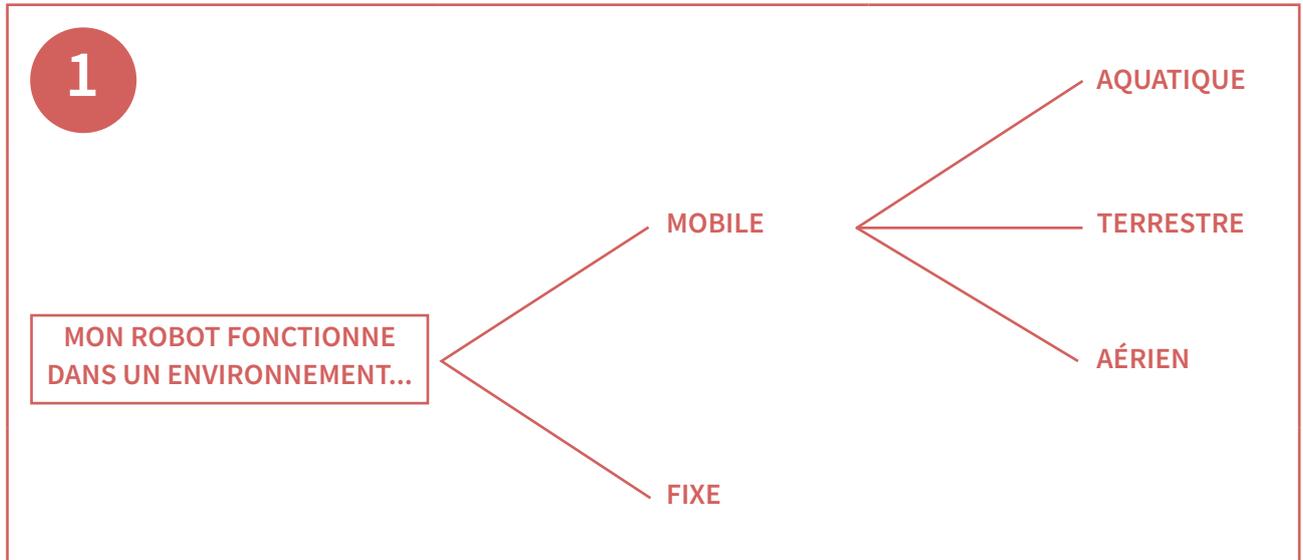


Exercice 1 :

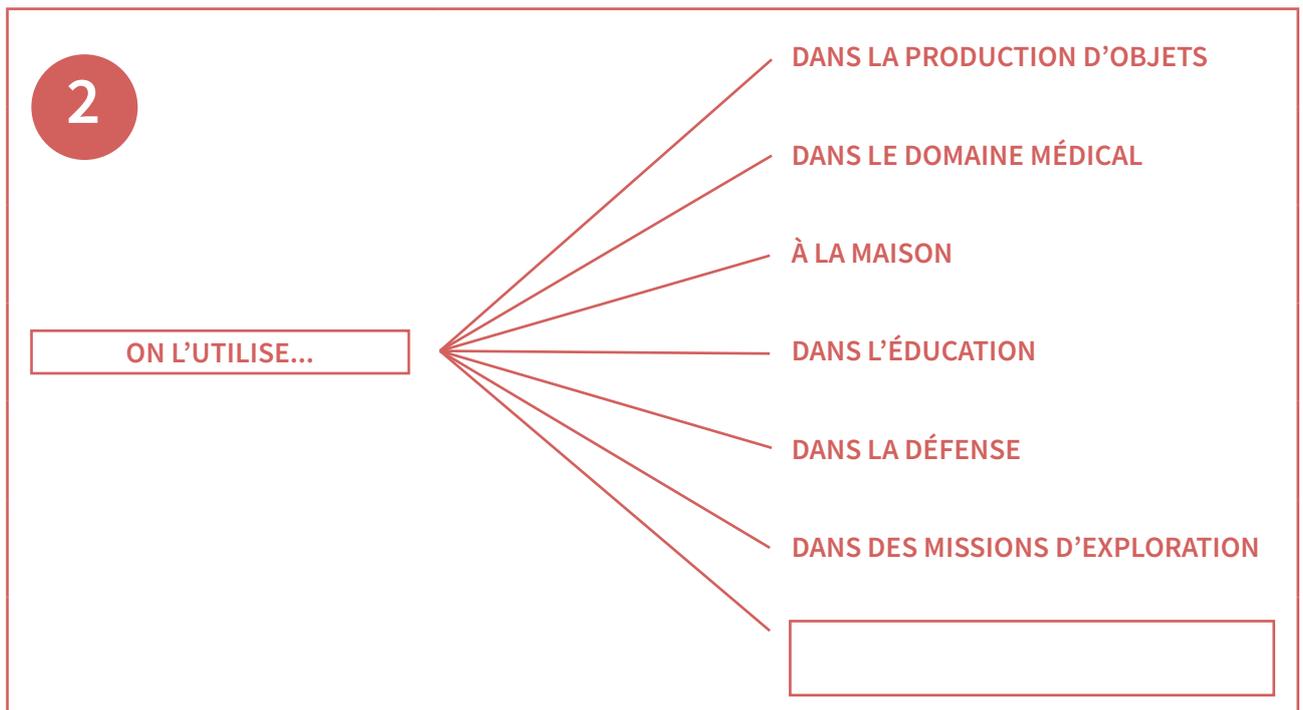
Utilise les encadrés pour présenter un robot parmi ceux de la Fiche 1.
Entoure les éléments qui conviennent.

Lettre du robot : _____

ENVIRONNEMENT



DOMAINE D'UTILISATION



Présentation d'un robot (suite)



Présentation du robot

Ce robot s'appelle _____ .

C'est un robot _____ 1 .

Il est utilisé _____ 2 .

Pour réaliser ses différentes tâches, il utilise des _____ ,

des _____ et des _____ .

Pour qu'il fonctionne, un robot a également besoin d'énergie,

comme _____ par exemple.

Exercice 2 :

Ce robot est utilisé dans un domaine précis 2 .

Vas-tu l'utiliser pour effectuer toutes les tâches ou ferais-tu des choix ?

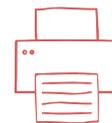
Échange avec tes camarades et complète le tableau.

Mon domaine : _____

TÂCHES QUE JE VOUDRAIS FAIRE RÉALISER À CE ROBOT :	TÂCHES QUE JE NE VOUDRAIS PAS FAIRE RÉALISER À CE ROBOT :



Situation-problème A



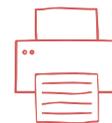
L'OURAGAN

Un ouragan a frappé une ville. Les ordures qui se trouvaient à la déchetterie ont été dispersées dans toutes les rues. Si on ne fait rien, ces déchets vont polluer l'eau et les sols. Les habitants risquent de tomber malades.

Proposez un robot qui serait utile dans cette situation.



Situation-problème B



UNE AVALANCHE EN MONTAGNE

Une avalanche a enseveli une skieuse. Grâce à sa veste connectée, elle a réussi à contacter les secours. On sait approximativement où elle se trouve mais les secouristes ne peuvent pas aller la chercher car la nuit tombe. Si on ne fait rien, la skieuse est en danger car les températures vont fortement baisser.

Proposez un robot qui permette de ramener la skieuse saine et sauve.



Situation-problème C



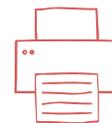
UNE NOUVELLE ESPÈCE DE POISSONS

Des scientifiques ont fait une découverte surprenante ! Une nouvelle espèce de poissons a été découverte. Ces poissons n'ont jamais été observés car ils ont une particularité : dès qu'un humain s'approche, ils fuient et se cachent dans les récifs coralliens.

Proposez un robot qui observe ces poissons sans les déranger et sans endommager les récifs coralliens.



Situation-problème D



UN NOUVEL ÉLÈVE

Diego a emménagé cette semaine en Suisse. Il vient d'Amérique du Sud et ne parle pas français. Il faut cependant qu'il puisse suivre les cours au mieux dès son arrivée dans sa nouvelle classe de 7^e.

Proposez un robot qui pourrait aider Diego.



Situation-problème E

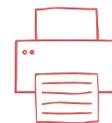


L'EMBOUEILLAGE AU CARREFOUR

Lorsque des feux de circulation tombent en panne, des embouteillages peuvent se produire. Les voitures qui sont bloquées trop longtemps polluent et posent des problèmes aux services d'urgence comme les ambulanciers ou les pompiers. Ces services d'urgence sont alors fortement ralentis.

Proposez un robot qui serait utile dans cette situation.





Situation-problème F

LE JARDIN DE MADAME ACACIA

Madame Acacia est très âgée, elle ne peut plus s'occuper toute seule des plantes de son jardin. Ses petits-enfants ont quitté le pays pour aller travailler à l'étranger, ils ne peuvent plus l'aider comme ils le faisaient auparavant. La végétation de son jardin prend de plus en plus de place : le facteur et les livreurs accèdent difficilement à la porte d'entrée.

Proposez un robot qui serait utile dans cette situation.





Cartes capteurs, programmes et actionneurs (recto)

<p>Capteur d'inclinaison</p> <p>(((o)))</p>	<p>Caméra</p> <p>(((o)))</p>	<p>Capteur de localisation</p> <p>(((o)))</p>	<p>Capteur de distance</p> <p>(((o)))</p>	<p>Caméra thermique</p> <p>(((o)))</p>	<p>Micro</p> <p>(((o)))</p>
<p>Thermomètre</p> <p>(((o)))</p>	<p>Hélices motorisées</p> 	<p>Lumières (LED, projecteurs)</p> 	<p>Haut-parleur</p> 	<p>Nageoires motorisées</p> 	<p>Bras articulés motorisés</p> 
<p>Écran</p> 	<p>Chenilles motorisées</p> 	<p>Roues motorisées</p> 	<p>Ramasser et déposer des objets</p> <p></></p>	<p>Reconnaître les expressions du visage</p> <p></></p>	<p>Trier des objets</p> <p></></p>
<p>Appliquer des instructions orales ou écrites envoyées par des humains</p> <p></></p>	<p>Lancer/stopper un enregistrement audio ou vidéo</p> <p></></p>	<p>Traduire des messages oraux ou écrits</p> <p></></p>	<p>Se maintenir en équilibre</p> <p></></p>	<p>Afficher des informations sur un écran</p> <p></></p>	<p>Détecter des éléments chauds ou froids</p> <p></></p>
				<p>Se déplacer dans un environnement</p> <p></></p>	<p>Détecter et éviter des objets ou obstacles</p> <p></></p>



Cartes capteurs, programmes et actionneurs (verso)

(pour capter les sons)	(pour repérer ce qui est chaud)	(pour capter d'éventuels obstacles)	(pour se localiser)	(pour capter des images de l'environnement)	(pour capter si le robot est droit ou s'il est penché)
(pour manipuler des outils, des objets)	(pour se déplacer dans l'eau comme certains animaux marins)	(pour émettre des sons, des mots)	(pour être vu ou éclairer)	(pour se déplacer dans l'eau ou dans les airs)	(pour capter la température)
			(pour se déplacer sur un terrain plat)	(pour se déplacer sur un terrain très accidenté)	(pour afficher des informations)



Cartes énergie (recto)



Panneaux solaires



Piles ou batteries
embarquées



Prise



Essence



Cartes énergie (verso)



(énergie électrique)

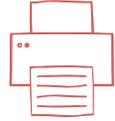
(énergie électrique)

(énergie électrique)

(énergie fossile)



Plateau de conception



Conception du robot pour la situation-problème (lettre) : _____

Imprimer en format A3 (ajuster la taille du fichier à celle du document d'impression).

ÉTAPE 1 :
Choisir les programmes utiles pour remplir ma mission.
Que doit pouvoir faire mon robot ?

ÉTAPE 2 :
Choisir les capteurs et actionneurs.
Quels capteurs utiliser ?
Quels actionneurs vont agir ?

ÉTAPE 3 :
Choisir l'énergie et réfléchir à l'utilisation du robot.
Quel type d'énergie va utiliser notre robot ?
Répondre par oral aux questions de l'encadré.

QUESTIONS :
Qui sera responsable si votre robot bugge et cause des dégâts ?
Dans quelles autres situations pourrait-il être utilisé sans être trop modifié ?
Quels pourraient être les effets négatifs de l'utilisation de ce robot ?

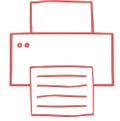
PROGRAMMES exécutés par le processeur

CAPTEURS

ACTIONNEURS

ÉNERGIE UTILISÉE

Plateau de conception (suite)



Imprimer en format A3 (ajuster la taille du fichier à celle du document d'impression).

Nom de notre robot : _____

ÉTAPE 4 :



Dessiner le prototype. Vous pouvez inventer de nouveaux capteurs et actionneurs !
Entourer les capteurs supplémentaires en **VERT** et les actionneurs supplémentaires en **BLEU**.



Crédits

PAGE 13

Illustration inspirée de Ramiz Morina.

FICHE 1

Robot A : Spirit / 4.0 / JPL-NASA : [78-A5-04](#)

Robot B : NAO / 1.0 / SoftBank Robotics : [78-A5-02](#)

Robot C : Spring S100N / 4.0 / Beijing Zhixingzhe Technology Co., Ltd. : [78-A5-06](#)

Robot D : Kuka / Kuka Robotics : [78-A5-02](#)

Robot E : Phantom 4 / 4.0 / Da Jiang Innovation

Robot F : Auto Mower / 3.0 / Electrolux

Les photos des robots E et F ont été prises sur ce site [78-A5-05](#).

FICHE 2

Classifications de l'exercice 1 inspirées de Ben-Ari, & Mondada, F. (2018). Elements of Robotics (1st ed. 2018.). Springer International Publishing [78-A5-01](#).

FICHE 3

Situation 1 : l'ouragan / 4.0

Situation 2 : avalanche en montagne / 3.0

Situation 3 : une nouvelle espèce de poissons : [78-A5-02](#)

Situation 4 : un nouvel élève / 4.0

Situation 5 : l'embouteillage au croisement

Situation 6 : le jardin de Mme Acacia : [78-A5-03](#)

Les photos des situations 1, 3, 4, 5 ont été prises sur ce site [78-A5-05](#).

DIFFÉRENCES ENTRE SYSTÈME D'EXPLOITATION, DOCUMENT, SITE WEB, LOGICIEL





OBJECTIFS DU PLAN D'ÉTUDES

EN22 – S'appropriier les concepts de base de la science informatique...

- 2 ... en encodant, décodant et en transformant des données
- 3 ... en utilisant différentes machines et en découvrant le fonctionnement des réseaux

Information et données

Découverte des différents types de fichiers permettant de représenter des informations

Machines, systèmes, réseaux

Différenciation entre un système d'exploitation, un logiciel et un document ou site web

Liens disciplinaires

MSN 24 – Grandeurs et mesures

SHS 21 – Relation Homme-Espace



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Le but de cette activité est d'enrichir le vocabulaire des élèves en leur permettant de distinguer des objets numériques. C'est sur la base de ce vocabulaire et de cette compréhension partagée que les élèves se construisent une culture numérique commune.



DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

Cette activité se déroule en une séance de 45 minutes, sous forme d'éléments à identifier à l'aide de définitions fournies.

Séance 1 - Différencier système d'exploitation, document, site web et logiciel

	MODALITÉ	En groupes de 2-3 élèves
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 1 : nature des éléments Fiche 1.1 : nature des éléments « corrigé » Fiche 2 : glossaire
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 1.1

TABLEAU À COMPLÉTER

15 minutes



« Dans cette séance, nous allons parler de vocabulaire spécifique, peut-être que vous connaissez déjà certains de ces mots : système d'exploitation, site web, logiciel, document numérique. »

Distribuer la [Fiche 1](#).



« Pour commencer, essayez de trouver à quelle catégorie appartient les éléments du tableau. Indiquez-le en mettant des croix dans les cases correctes. Un élément peut appartenir à plusieurs catégories. Vous vous mettez par groupes de 2-3 élèves. »

Un court moment de discussion peut éventuellement être organisé pour confronter les idées.



TEMPS 1.2

TABLEAU À COMPLÉTER AVEC LES DÉFINITIONS

15 minutes

Distribuer aux élèves la [Fiche 2](#) avec les définitions, puis les lire en collectif.



« Vous allez maintenant reprendre ce que vous avez fait dans la Fiche 1 mais cette fois en utilisant la Fiche 2 qui contient les définitions des mots : système d'exploitation, site web, logiciel, document numérique. Peut-être que vous allez changer des croix après avoir lu les définitions. On garde les mêmes groupes. »



TEMPS 1.3

CORRECTIONS

15 minutes

**« Nous allons maintenant corriger ensemble ce tableau. »**

Corriger à l'aide de la Fiche 1.2.

Prendre le temps de traiter les questions des élèves qui peuvent avoir besoin de clarifications.



DES DÉFINITIONS

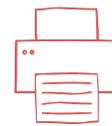
Cette activité permet de revoir et/ou de découvrir les définitions utilisées pour nommer les différents objets numériques. Ces mots (système d'exploitation, document numérique, etc.) sont souvent entendus par les élèves mais rarement définis et identifiés, d'où l'importance de les travailler lors de cette séquence.



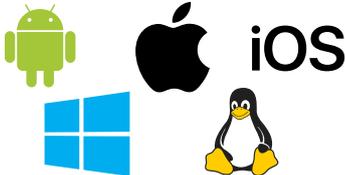
CRÉDIT :

Illustrations des Fiches 1 et 1.1 : [78-A6-01](#)

Nature des éléments



Quelle est la nature des éléments cités et illustrés dans les deux premières colonnes ?
Pour chacun, cochez-la ou les case(s) correspondante(s).

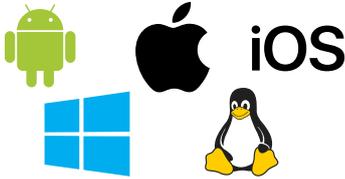
ÉLÉMENT	ILLUSTRATION	SYSTÈME D'EXPLOITATION	SITE WEB	LOGICIEL, APPLICATION	DOCUMENT NUMÉRIQUE
Un fichier de musique mp3					
www.meteo.ch www.youtube.com					
Android, iOS, Linux, macOS, Windows					
Excel, LibreOffice, Numbers, Pages, Word					
le_livre_de_la_ jungle.pdf					
Madagascar 2					
Instagram					

CORRIGÉ

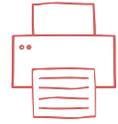
Nature des éléments



Quelle est la nature des éléments cités et illustrés dans les deux premières colonnes ?
Pour chacun, cochez-la ou les case(s) correspondante(s).

ÉLÉMENT	ILLUSTRATION	SYSTÈME D'EXPLOITATION	SITE WEB	LOGICIEL, APPLICATION	DOCUMENT NUMÉRIQUE
Un fichier de musique mp3					X
www.meteo.ch www.youtube.com			X		
Android, iOS, Linux, macOS, Windows		X			
Excel, LibreOffice, Numbers, Pages, Word				X	
le_livre_de_la_jungle.pdf					X
Madagascar 2				X	X
Instagram			X	X	

Glossaire



Document numérique :

Un document numérique est la représentation de données numériques que l'on peut consulter, et même modifier selon le logiciel qu'on utilise pour y accéder. Ce sont des données de toutes sortes, des textes, des images, des vidéos, des coordonnées GPS, des sons, etc. Un document numérique est stocké sous forme de fichier. On reconnaît le type du fichier grâce à son extension. Par exemple, un fichier vidéo aura une extension telle que .mov ou encore .mp4.

Logiciel :

Un logiciel ou une application est un programme informatique (ou un ensemble de programmes informatiques) qui, lorsque l'on l'exécute, effectue des tâches dans une machine. Il est composé de fichiers dont au moins un est exécutable, c'est-à-dire exploitable par la machine tels que l'ordinateur ou le smartphone. Dans les familles de logiciels, on trouve les traitements de texte, les tableurs, les logiciels de courriel (e-mail), les logiciels de retouche photo, les logiciels de montage vidéo, etc.

Site web :

Un site web est un ensemble de pages contenant des textes, des images, des vidéos, des liens. Il est accessible par une adresse du type www.rts.ch. Un site web est créé à l'aide de langages informatiques comme le HTML, il est hébergé sur un serveur accessible via un réseau, Internet le plus souvent. L'ensemble de tous les sites web accessibles au public sur Internet constitue ce qu'on appelle le World Wide Web, le « www » qui se trouve au début des adresses des sites, appelé plus simplement le « web ». World Wide Web signifie en anglais « toile mondiale », faisant référence à une toile d'araignée. Le « www » n'est pas toujours présent dans les adresses de sites web, dans ce cas une redirection vers les sites web concernés est gérée par les navigateurs web (Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Microsoft Edge, etc.). Internet est un énorme réseau mondial reliant des ordinateurs entre eux, composé principalement du système de courrier électronique, du système de visio-conférence, du système d'échange de fichiers pair-à-pair et du web. Le web est souvent confondu avec Internet, mais il n'en est qu'une partie.

Système d'exploitation :

Un système d'exploitation est le logiciel principal d'un ordinateur. Il gère les ressources matérielles (hardware) de la machine (calculs, stockage, communication, imprimante, souris, etc) et les met à disposition des logiciels que l'utilisateur exécute. En anglais, on parle d'OS (Operating System). Voici quelques exemples : Android, iOS, Linux, macOS, Microsoft Windows.

LES RÉSEAUX

NIVEAU 1





OBJECTIFS DU PLAN D'ÉTUDES

EN 22 — S'approprier les concepts de base de la science informatique...

3 ... en utilisant différentes machines et en découvrant le fonctionnement des réseaux

Machines, systèmes, réseaux

Identification des composants principaux (*processeur, mémoire, dispositifs d'entrée/sortie, ...*) de différents types de machines (*ordinateur, tablette, robot, ...*) et de leurs fonctions

Découverte du fonctionnement de base d'un réseau informatique

Découverte de techniques simples de sécurité de systèmes informatiques

Lien disciplinaire

SHS 21 – Relation Homme-Espace



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Afin d'initier les élèves à la notion de réseau, on leur présente l'exemple d'un **réseau** unique, proche de leur vie quotidienne. La notion de **connexion de plusieurs réseaux** entre eux sera abordée dans une autre activité.

Il s'agit de répondre à la question :

« Par quels moyens les ordinateurs et appareils numériques de la maison peuvent-ils se relier entre eux et aux autres ordinateurs du monde ? »



DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

Cette activité se déroule en deux séances. La première séance est partagée en trois temps.

Temps 1.1 : les élèves prennent connaissance de la notion d'adresse IP.

Temps 1.2 : les élèves jouent à un jeu de cartes (proche du jeu des 7 familles) au cours duquel ils collectent des informations sur les composants du réseau.

Temps 1.3 : ces informations sont mises en commun sur une feuille A3 pour établir la constitution du réseau informatique domestique et ainsi institutionnaliser les savoirs en jeu dans cette séance.

La seconde séance est partagée en deux temps.

Temps 2.1 : on reprend le réseau réalisé au cours de la séance 1. C'est l'occasion de consulter le glossaire de la Fiche 6 pour consolider le sens des termes techniques rencontrés.

Temps 2.2 : par une série de 10 questions-réponses entre l'enseignante ou l'enseignant et les élèves, ces derniers découvrent les chemins pris par les informations et les dispositifs informatiques traversés.

Séance 1 - Découverte des composants d'un réseau informatique domestique

	MODALITÉ	En collectif
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : adresse IP • Fiche 1.1 : adresse IP « corrigé » • Fiche 2 : les règles du jeu • Fiches 3 à 3.5 : cartes • Fiche 4 : éléments du réseau • Fiche 4.1 : éléments du réseau (suite) • Fiche 6 : glossaire • Affichage numérique • Ordinateur pour la classe
	DURÉE	45 minutes

MISE EN ŒUVRE PRATIQUE

Le réseau

Le réseau domestique est constitué de six familles qui correspondent chacune à un élément d'un réseau informatique domestique [Fiche 2](#).

Répartition des joueurs

Une partie regroupe six équipes, chaque équipe est représentée par un élève, les six élèves se placent autour d'une table. Il faudra donc jouer plusieurs parties en parallèle.

NOMBRE D'ÉLÈVES (= AU NOMBRE D'ÉQUIPES)	6 élèves	12 élèves	18 élèves	24 élèves
NOMBRE DE PARTIES JOUÉES EN PARALLÈLE	1 partie	2 parties	3 parties	4 parties

Pour consulter le contenu des cartes, voir les [Fiches 3 à 3.5](#).

La [Fiche 6](#) est un glossaire pour la terminologie des réseaux ainsi que le support pour l'institutionnalisation. Les définitions sont destinées aux élèves qui en font la demande pendant le jeu. Elle peut également être distribuée aux élèves en fin d'activité comme résumé.



TEMPS 1.1

DÉMARRAGE ET ADRESSE IP

10 minutes

On commence par introduire sommairement le réseau (voir définition sur la Fiche 6) qui sera étudié.



« Nous allons construire un réseau informatique formé de plusieurs appareils reliés entre eux. »

Les appareils sont représentés par des familles dont la liste est donnée sur la Fiche 2. Ils sont repérés dans le réseau par une adresse IP.

On distribue et on lit la [Fiche 1](#) en collectif. Cette feuille explique ce qu'est une adresse IP en la comparant à une adresse postale.

Puis, les élèves font l'exercice qui suit.



« Nous allons lire la Fiche 1, ensuite vous ferez l'exercice. »

Une fois l'activité faite, les élèves font leurs propositions pour les six adresses IP. Ils argumentent leurs réponses. Ensuite, on corrige en collectif avec la Fiche 1.1 affichée au tableau.



TEMPS 1.2

JOUER POUR COLLECTER DES INFORMATIONS

25 minutes

LES RÈGLES DU JEU ET LE JEU

Afficher la Fiche 2 au tableau.



« Nous allons lire ensemble les règles du jeu. »

Prendre le temps nécessaire pour répondre à leurs questions, puis distribuer par partie jouée un lot des Fiches 3 à 3.5. Chaque élève a donc une feuille à découper. Ensuite on mélange toutes les cartes et on passe au jeu.



« Maintenant vous pouvez jouer ! »

La partie démarre et se poursuit jusqu'à son terme. Contrairement à un jeu classique, il est inutile de cacher ses cartes, il n'y a pas de gagnant. Quand la répartition est terminée, toutes les équipes gagnent. Spontanément, les équipes vont s'entraider, il faut les laisser faire, une partie de l'apprentissage se fait ainsi, cela montre l'intérêt de la collaboration pour progresser.



TEMPS 1.3

CONSTRUCTION DU RÉSEAU

10 minutes

Une fois le jeu terminé, distribuer par partie jouée, les [Fiches 4 et 4.1](#) sur lesquelles sont imprimées les différents éléments du réseau. Une fiche couvre trois familles.



« Découper le bloc d'éléments de votre famille et vérifier qu'il corresponde à vos cartes. Si ce n'est pas le cas, quelques derniers échanges de cartes sont possibles. »

Séance 2 - Étude du fonctionnement d'un réseau informatique domestique

	MODALITÉ	En collectif
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 4 à 4.2 : éléments du réseau + carte du réseau • Fiches 5 à 5.3 : cas pratiques • Fiches 6 : glossaire • Affichage numérique • Ordinateur pour la classe
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 2.1

MISE EN PLACE DU RÉSEAU

20 minutes

Poser sur la table de chaque partie qui se déroule, une feuille A3 sur laquelle les six élèves de la partie devront ensemble reconstituer le réseau.

Les élèves reprennent le bloc d'éléments de leur famille des Fiches 4 et 4.1 et le disposent sur la feuille A3. Ils ajoutent au crayon les liaisons soit Ethernet (trait plein), soit Wi-Fi (trait pointillé). Par partie, ils doivent se mettre d'accord.

Ensuite, on affiche à l'écran la Fiche 4.2 avec les solutions. Chaque équipe compare alors son travail à la solution et fait part de ses observations. On discute sur les différentes possibilités. Par exemple, certaines adresses IP ne sont pas spécifiques à un type d'appareil.

On affiche également le glossaire à l'aide de la Fiche 6 afin de consolider le sens des termes techniques.



TEMPS 2.2

**COMPRENDRE ET EXPLOITER
LES COMMUNICATIONS AU SEIN DU RÉSEAU
ET AVEC L'EXTÉRIEUR**

25 minutes

On affiche au tableau une liste de 10 questions présentes sur les [Fiches 5 et 5.1](#) et on les lit en collectif. Ensuite, on demande aux élèves d'y répondre et on leur laisse 10 minutes de réflexion. Distribuer les deux fiches par partie jouée. Les questions posées ont pour but de stimuler la réflexion à partir des éléments proposés et susciter la discussion entre élèves. Il ne s'agit pas de questions où l'on cherche à évaluer le savoir des élèves. Les réponses des élèves seront sûrement en deçà des réponses proposées. Le corrigé apporte donc des éléments d'informations supplémentaires. On raisonne en termes d'évaluation formative plutôt que sommative.



« Sur la Fiche 5, identifiez la question qui concerne votre famille et préparez une réponse.

Préparez également des réponses pour les questions communes (B7 à B10) qui se trouvent sur la Fiche 5.1. »

Pour chaque question, on invite les élèves concernés à présenter leur réponse, ensuite on montre le corrigé à l'aide des Fiches 5.2 et 5.3.

Adresse IP



Pour faire parvenir une lettre à un destinataire, on a inventé il y a longtemps les adresses postales.

Pour ne pas se tromper, chaque domicile possède une adresse unique, qu'aucun autre emplacement ne peut avoir.

Il suffit de disposer d'un plan pour acheminer correctement le courrier.

On estime qu'il y a plusieurs milliards d'ordinateurs et d'objets connectés (IdO) dans le monde.

Comme pour les maisons, chacun de ces ordinateurs ou IdO est muni d'une adresse dite adresse IP.

Il existe deux formats d'adresse : IPv4 et IPv6. IPv4 est la plus ancienne et la plus utilisée à ce jour. IPv6, plus sécurisée, permet de créer plus d'adresses et progresse peu à peu.

Une adresse IPv4 est formée de quatre nombres entiers séparés par des points.

Chaque entier est compris entre 0 et 255. Exemple :

192.168.10.45



Parmi les propositions suivantes, trouver celles qui ne peuvent pas être des adresses IP et expliquer pourquoi :

A. 10.127.88.23

B. 192.45.212

C. 77.10.140.265

D. 0.0.0.0

E. 65.65.78.109

F. -23.78.155.212

CORRIGÉ

Adresse IP



Pour faire parvenir une lettre à un destinataire, on a inventé il y a longtemps les adresses postales.

Pour ne pas se tromper, chaque domicile possède une adresse unique, qu'aucun autre emplacement ne peut avoir.

Il suffit de disposer d'un plan pour acheminer correctement le courrier.

On estime qu'il y a plusieurs milliards d'ordinateurs et d'objets connectés (IdO) dans le monde.

Comme pour les maisons, chacun de ces ordinateurs ou IdO est muni d'une adresse dite adresse IP.

Il existe deux formats d'adresse : IPv4 et IPv6. IPv4 est la plus ancienne et la plus utilisée à ce jour. IPv6, plus sécurisée, permet de créer plus d'adresses et progresse peu à peu.

Une adresse IPv4 est formée de quatre nombres entiers séparés par des points.

Chaque entier est compris entre 0 et 255. Exemple :

192.168.10.45



Parmi les propositions suivantes, trouver celles qui ne peuvent pas être des adresses IP et expliquer pourquoi :

A. 10.127.88.23

Adresse correcte.

B. 192.45.212

Adresse incorrecte, il n'y a que 3 nombres.

C. 77.10.140.265

Adresse incorrecte, le dernier nombre est supérieur à 256.

D. 0.0.0.0

Adresse correcte.

E. 65.65.78.109

Adresse correcte.

F. -23.78.155.212

Adresse incorrecte, le premier nombre est négatif.

Les règles du jeu



Les cartes du jeu sont empilées au hasard.

1. Au début du jeu, chaque équipe (représentée par un élève) reçoit une carte d'identification (n°1) qui indique la famille que l'équipe doit réunir.
2. On distribue également deux cartes supplémentaires tirées au hasard à chaque famille (élève).
3. La première équipe prend une carte dans la pioche.
4. Puis, elle propose aux autres équipes une carte dont elle veut se débarrasser, en lisant son texte.
5. Si plusieurs équipes réclament la carte, elles doivent argumenter leur demande et l'équipe donnant la carte choisit celle avec les meilleurs arguments.
6. L'équipe qui a donné la carte prend une carte dans la pioche.
7. Le tour recommence (point 4) avec l'équipe qui vient de recevoir la carte, elle propose une carte aux autres équipes. Ainsi de suite, on répète les étapes de 4 à 7 avec une nouvelle équipe à chaque fois.
8. Une équipe qui possède 7 cartes peut prendre et proposer une carte, mais n'a pas le droit de prendre dans la pioche.
9. La partie s'arrête quand chaque équipe (chaque élève) possède 7 cartes de la même famille (numérotées de 1 à 7).

INFORMATION SUR LES CARTES :

Chaque famille est repérée par une couleur et par un sigle.

FAMILLE 1 : ORDINATEUR DE BUREAU -> **OB**

FAMILLE 2 : ORDINATEUR PORTABLE -> **OP**

FAMILLE 3 : TÉLÉVISION ET BOÎTIER -> **TB**

FAMILLE 4 : ROUTEUR -> **R**

FAMILLE 5 : TÉLÉPHONE PORTABLE ET MONTRE CONNECTÉE -> **TM**

FAMILLE 6 : OBJETS CONNECTÉS (ASSISTANT VOCAL, ROBOT ASPIRATEUR) -> **IdO**

*signifie « Internet des Objets » (IdO) en français, sa correspondance en anglais est « Internet of Things » (IoT).

Les éléments du réseau sont reliés par trois liaisons possibles :

Câble Ethernet	Wi-Fi	Bluetooth
		



Cartes : Ordinateur de bureau OB



OOO	- □ X	
4	<p>Mon câble HDMI permet de faire passer les images et les sons de mes logiciels vers l'écran.</p>	
<	MON RÉSEAU DOMESTIQUE	>

OOO	- □ X	
3	<p>Je possède un micro-processeur, de la mémoire vive, un disque dur et d'autres éléments, mais pas de Wi-Fi. Je suis un peu encombrant et on me déplace rarement.</p>	
<	MON RÉSEAU DOMESTIQUE	>

OOO	- □ X	
2	<p>Pour communiquer avec les autres, j'ai l'adresse IP : 192.168.1.1 et un câble Ethernet.</p>	
<	MON RÉSEAU DOMESTIQUE	>

OOO	- □ X	
1	<p>Famille ORDINATEUR DE BUREAU</p>	
<	MON RÉSEAU DOMESTIQUE	>

OOO	- □ X	
7	<p>Je suis un dispositif d'entrée car j'ai un fil pour me brancher à l'ordinateur et je s'opose de touches pour lui donner des ordres.</p>	
<	MON RÉSEAU DOMESTIQUE	>

OOO	- □ X	
6	<p>En me regardant, vous pouvez lire et voir des images (je suis un dispositif de sortie). Il me faut un câble particulier pour recevoir des images.</p>	
<	MON RÉSEAU DOMESTIQUE	>

OOO	- □ X	
5	<p>Je suis situé le plus souvent dans une pièce de travail ou un bureau.</p>	
<	MON RÉSEAU DOMESTIQUE	>

Cartes : Ordinateur portable

OP



OOO	OB	OP	TB	R	TM	IdO	- □ X
4							
<p>J'ai des ports USB pour brancher des clés USB, des disques durs ou une souris. Bien que je puisse me passer de cette dernière.</p>							
							MON RÉSEAU DOMESTIQUE

OOO	OB	OP	TB	R	TM	IdO	- □ X
3							
<p>Je possède un micro-processeur, de la mémoire vive, un disque dur, un clavier, un écran et des ports USB. Je ne suis pas conçu pour être démonté.</p>							
							MON RÉSEAU DOMESTIQUE

OOO	OB	OP	TB	R	TM	IdO	- □ X
2							
<p>Pour communiquer avec les autres, j'ai l'adresse IP : 192.168.1.2</p>							
							MON RÉSEAU DOMESTIQUE

OOO	OB	OP	TB	R	TM	IdO	- □ X
1							
<p>Famille ORDINATEUR PORTABLE</p>							
							MON RÉSEAU DOMESTIQUE

OOO	OB	OP	TB	R	TM	IdO	- □ X
7							
<p>J'ai une caméra encastree dans mon écran pour voir mes amis et suivre des visioconférences.</p>							
							MON RÉSEAU DOMESTIQUE

OOO	OB	OP	TB	R	TM	IdO	- □ X
6							
<p>J'utilise le plus souvent mon Wi-Fi mais j'ai aussi une prise Ethernet.</p>							
							MON RÉSEAU DOMESTIQUE

OOO	OB	OP	TB	R	TM	IdO	- □ X
5							
<p>Je peux être utilisé partout dans la maison.</p>							
							MON RÉSEAU DOMESTIQUE

Cartes : Télévision et boîtier TB



OOO OB OP TB R TM IdO	- □ X	1 <h2 style="text-align: center; color: #0070C0;">Famille TÉLÉVISION ET BOÎTIER</h2>	MON RÉSEAU DOMESTIQUE
OOO OB OP TB R TM IdO	- □ X	2 Pour communiquer avec les autres, j'ai l'adresse IP : 192.168.1.30 et un câble Ethernet.	MON RÉSEAU DOMESTIQUE
OOO OB OP TB R TM IdO	- □ X	3 En me regardant, vous pourrez voir des films, les actualités et d'autres programmes. Je ne suis pas branché au boîtier avec un câble Ethernet mais avec un autre câble.	MON RÉSEAU DOMESTIQUE
OOO OB OP TB R TM IdO	- □ X	4 Par moi, grâce au câble Ethernet, arrivent les films que vous regardez et qui viennent d'Internet.	MON RÉSEAU DOMESTIQUE

OOO OB OP TB R TM IdO	- □ X	5 Mon boîtier et moi, nous sommes généralement situés dans le salon de la maison.	MON RÉSEAU DOMESTIQUE
OOO OB OP TB R TM IdO	- □ X	6 Mon câble HDMI permet de relier le boîtier à la télévision	MON RÉSEAU DOMESTIQUE
OOO OB OP TB R TM IdO	- □ X	7 Je peux aussi recevoir des informations par une antenne satellite. Et je peux également me connecter par Wi-Fi si je ne passe pas par un boîtier.	MON RÉSEAU DOMESTIQUE

Cartes : Routeur R



OOO	OB OP TB R TM IdO	- □ X
4	<p>Je représente le Fournisseur d'Accès Internet (FAI). Grâce au FAI, vous pouvez vous connecter aux autres ordinateurs du monde.</p>	MON RÉSEAU DOMESTIQUE ▷

OOO	OB OP TB R TM IdO	- □ X
3	<p>J'ai une fonction de routeur. Cela veut dire qu'avec mes deux adresses IP, je peux relier le réseau de la maison au FAI (Fournisseur d'Accès Internet). Tous les ordinateurs du réseau de la maison doivent se connecter à moi.</p>	MON RÉSEAU DOMESTIQUE ▷

OOO	OB OP TB R TM IdO	- □ X
2	<p>J'ai deux adresses IP : 192.168.1.254 88.147.25.21</p>	MON RÉSEAU DOMESTIQUE ▷

OOO	OB OP TB R TM IdO	- □ X
1	<p>Famille ROUTEUR</p>	MON RÉSEAU DOMESTIQUE ▷

OOO	OB OP TB R TM IdO	- □ X
7	<p>L'adresse IP 192.168.1.254 est l'adresse à laquelle les ordinateurs et autres dispositifs du réseau s'adressent s'ils veulent sortir de la maison.</p>	MON RÉSEAU DOMESTIQUE ▷

OOO	OB OP TB R TM IdO	- □ X
6	<p>J'utilise une fibre optique pour me relier aux autres routeurs d'Internet.</p>	MON RÉSEAU DOMESTIQUE ▷

OOO	OB OP TB R TM IdO	- □ X
5	<p>Je suis souvent situé dans l'entrée de la maison ou à l'endroit où arrive le câble téléphonique.</p>	MON RÉSEAU DOMESTIQUE ▷

Cartes : Téléphone portable et montre connectée TM



OOO	- □ X	IdO						4		MON RÉSEAU DOMESTIQUE
<p>Une personne peut m'utiliser comme assistant d'itinéraire dans la voiture grâce à mon GPS intégré.</p>										

OOO	- □ X	IdO						3		MON RÉSEAU DOMESTIQUE
<p>Je sers à téléphoner mais je suis aussi un petit ordinateur.</p>										

OOO	- □ X	IdO						2		MON RÉSEAU DOMESTIQUE
<p>Pour communiquer avec les autres, j'ai l'adresse IP : 192.168.1.10 et une liaison Wi-Fi.</p>										

OOO	- □ X	IdO						1		MON RÉSEAU DOMESTIQUE
<p>Famille Téléphone portable et montre connectée</p>										

OOO	- □ X	IdO						7		MON RÉSEAU DOMESTIQUE
<p>Une montre peut se connecter à moi grâce au Bluetooth.</p>										

OOO	- □ X	IdO						6		MON RÉSEAU DOMESTIQUE
<p>Je peux communiquer avec Internet sans passer par le routeur grâce à mon module 4G/5G.</p>										

OOO	- □ X	IdO						5		MON RÉSEAU DOMESTIQUE
<p>Je suis le plus souvent dans une poche.</p>										

Cartes : Objets connectés IdO



OOO 	- □ X	1	<p>Famille</p> <p>Objets connectés</p>	< MON RÉSEAU DOMESTIQUE >
OOO 	- □ X	2	Pour communiquer avec les autres, j'ai l'adresse IP : 192.168.1.20 et une liaison Wi-Fi.	< MON RÉSEAU DOMESTIQUE >
OOO 	- □ X	3	J'écoute ce que disent les gens avec mon micro et je peux parfois répondre à leurs questions.	< MON RÉSEAU DOMESTIQUE >
OOO 	- □ X	4	Je ressemble à une enceinte, j'intègre un haut-parleur, un micro et aussi un petit ordinateur.	< MON RÉSEAU DOMESTIQUE >

OOO 	- □ X	5	Je suis souvent situé au salon.	< MON RÉSEAU DOMESTIQUE >
OOO 	- □ X	6	Je peux commander le robot aspirateur si mon micro capte cet ordre.	< MON RÉSEAU DOMESTIQUE >
OOO 	- □ X	7	Je suis conçu pour être utilisable dans la maison, par exemple pour allumer des lumières connectées ou commander les volets électriques.	< MON RÉSEAU DOMESTIQUE >

Éléments du réseau



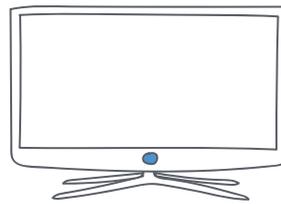
OB

ORDINATEUR
DE BUREAU



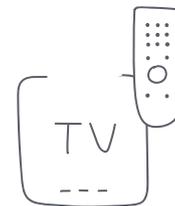
IP : 192.168.1.1

HDMI



TB

TÉLÉVISION
ET BOÎTIER



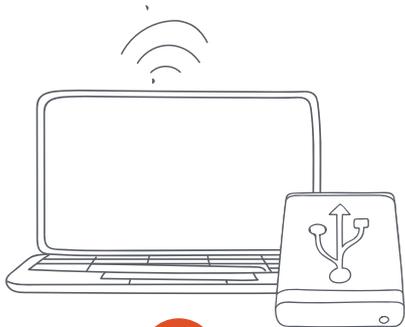
boîtier TV

IP : 192.168.1.30

OP

ORDINATEUR
PORTABLE

disque dur



IP : 192.168.1.2

Éléments du réseau (suite)



liaison Bluetooth

TM

**TÉLÉPHONE
PORTABLE ET
MONTRE
CONNECTÉE**

IP : 192.168.1.10

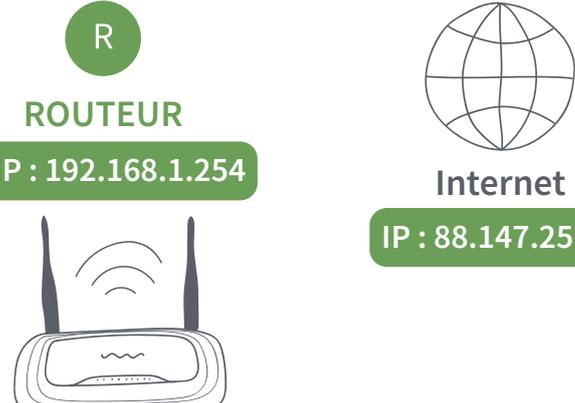


IdO

**OBJETS
CONNECTÉS**

IP : 192.168.1.20
assistant vocal

IP : 192.168.1.40
aspirateur



R

ROUTEUR

IP : 192.168.1.254

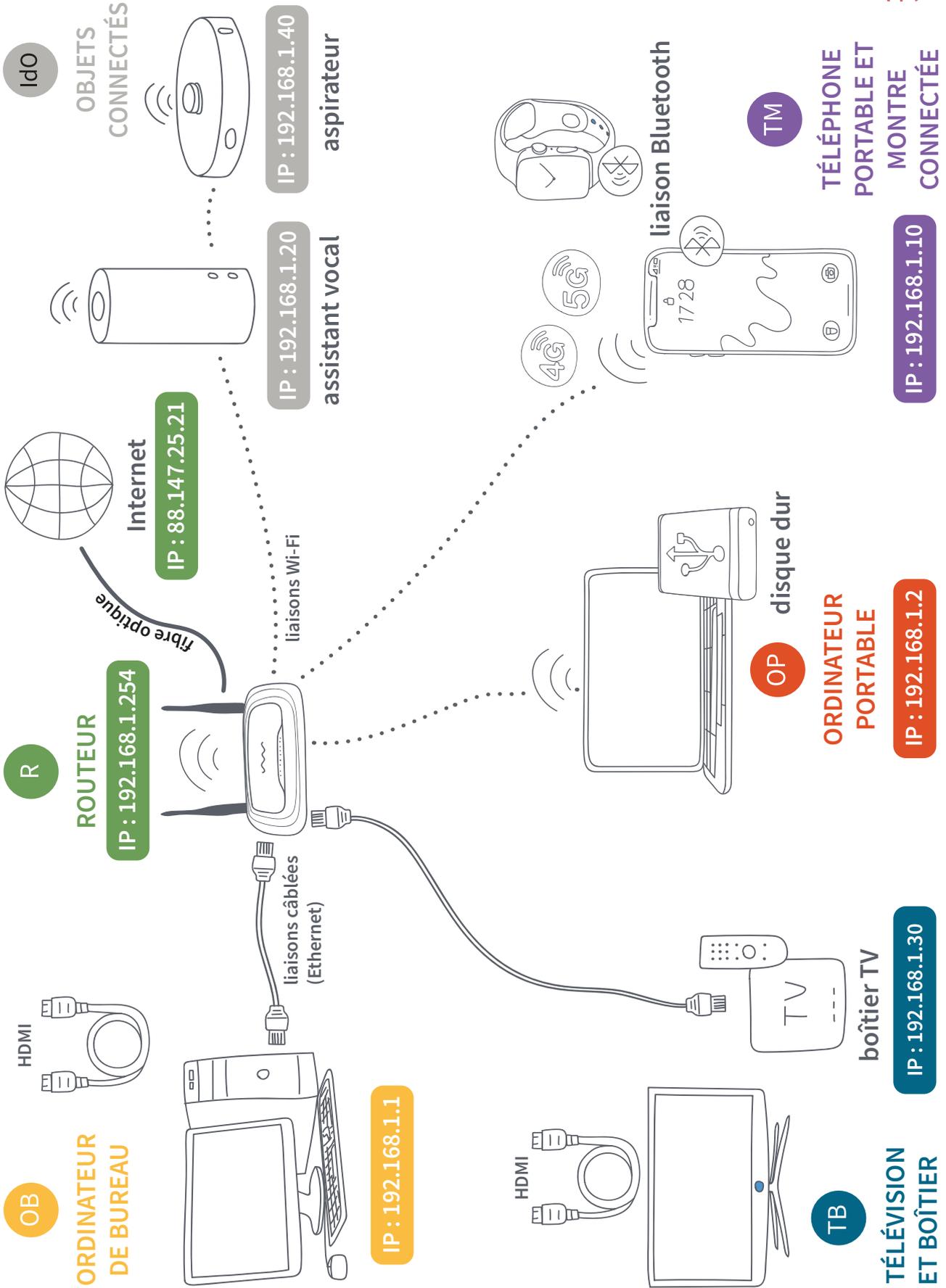
Internet

IP : 88.147.25.21



CORRIGÉ

Carte du réseau





Cas pratiques



QUESTION A1 :

L'ordinateur portable veut communiquer avec l'ordinateur de bureau. Quel chemin emprunte le message ?

QUESTION A2 :

Le boîtier TV demande l'accès à Internet pour recevoir une vidéo disponible sur Internet. Quel chemin emprunte le message ?

QUESTION A3 :

Le téléphone portable peut communiquer avec Internet en passant par le Wi-Fi du réseau. Le téléphone portable a-t-il un autre moyen pour communiquer avec Internet ?

QUESTION A4 :

Le câble HDMI de l'ordinateur de bureau peut-il acheminer des informations vers Internet ? Quel genre d'information ce câble transmet-il ?

QUESTION A5 :

Un assistant vocal est conçu pour répondre à un nombre de questions de plus en plus grand. Où trouve-t-il les réponses qu'il transmet ? En déduire le chemin pris par les informations manipulées par l'assistant vocal.

QUESTION A6 :

Imaginons que le routeur tombe en panne. Les autres appareils du réseau peuvent-ils continuer à fonctionner ? Détailler la réponse pour chaque appareil.

Cas pratiques (suite)



QUESTIONS COMMUNES

QUESTION B7 :

Pour quelle raison dote-t-on le robot aspirateur d'une liaison Wi-Fi ?

QUESTION B8 :

Imaginons que le routeur tombe en panne. Les autres appareils du réseau peuvent-ils communiquer entre eux ?

QUESTION B9 :

Imaginons que le routeur tombe en panne. Certains appareils peuvent néanmoins communiquer avec Internet. Citer les appareils concernés et le moyen qu'ils utilisent.

QUESTION B10 :

Les informations qui circulent sur le réseau Wi-Fi peuvent-elles être captées par d'autres appareils que ceux du réseau ?

**QUESTION A1 :**

L'ordinateur portable veut communiquer avec l'ordinateur de bureau. Quel chemin emprunte le message ?

Le message passe d'abord par le routeur. Le routeur analyse que l'adresse IP est une adresse du réseau.

Le message est donc dirigé vers l'ordinateur de bureau.

QUESTION A2 :

Le boîtier TV demande l'accès à Internet pour recevoir une vidéo disponible sur Internet. Quel chemin emprunte le message ?

Le message passe d'abord par le routeur. Il analyse que l'adresse du site délivrant la vidéo n'appartient pas au réseau. Le message est dirigé vers la passerelle. Puis, le message est acheminé par le routeur vers Internet.

QUESTION A3 :

Le téléphone portable peut communiquer avec Internet en passant par le Wi-Fi du réseau. A-t-il un autre moyen pour communiquer avec Internet ?

Le téléphone portable peut utiliser le réseau 4G/5G auquel il est rattaché (en supposant qu'il possède un abonnement).

QUESTION A4 :

Le câble HDMI de l'ordinateur de bureau peut-il acheminer des informations vers Internet ? Quel genre d'information ce câble transmet-il ?

Non, il n'a pas de liaison avec le réseau. Ce câble transmet des images et du son de l'ordinateur vers l'écran.

QUESTION A5 :

Un assistant vocal est conçu pour répondre à un nombre de questions de plus en plus grand. Où trouve-t-il les réponses qu'il transmet ? En déduire le chemin pris par les informations manipulées par l'assistant vocal.

L'assistant vocal consulte des grandes bases de données qu'il ne peut héberger lui-même.

Il les examine donc sur Internet.

QUESTION A6 :

Imaginons que le routeur tombe en panne. Les autres appareils du réseau peuvent-ils continuer à fonctionner ? Détailler la réponse pour chaque appareil.

Les appareils qui exploitent exclusivement les données d'Internet (boîtier TV, assistant vocal) ne peuvent plus fonctionner normalement. Les autres appareils comme les ordinateurs, continuent à faire tourner des applications comme des traitements de texte, des jeux, etc.



QUESTIONS COMMUNES

QUESTION B7 :

Pour quelle raison dote-t-on le robot aspirateur d'une liaison Wi-Fi ?

Le robot aspirateur est doté d'une liaison Wi-Fi pour qu'il puisse être commandé par un autre appareil du réseau. L'assistant vocal notamment peut posséder cette capacité. De plus, le robot ne pourrait pas se déplacer dans une pièce avec un fil de connexion Ethernet sans rencontrer de problèmes.

QUESTION B8 :

Imaginons que le routeur tombe en panne. Les autres appareils du réseau peuvent-ils communiquer entre eux ?

Non, car tous les messages envoyés par un appareil passent par le routeur.

QUESTION B9 :

Imaginons que le routeur tombe en panne. Certains appareils peuvent néanmoins communiquer avec Internet. Citer les appareils concernés et le moyen qu'ils utilisent.

Le téléphone portable communique avec Internet avec sa connexion 4G/5G. Puisque il est aussi doté du Wi-Fi, les appareils disposant du Wi-Fi peuvent se connecter à Internet en passant par le téléphone portable. Cela concerne le portable et l'assistant vocal.

QUESTION B10 :

Les informations qui circulent sur le réseau Wi-Fi peuvent-elles être captées par d'autres appareils que ceux du réseau ?

Oui, si aucune protection n'a été mise en place. C'est pour cette raison qu'une clé de cryptage WPA2 ou WPA3 est exigée pour la connexion. Cette clé permet de rendre illisibles les informations pour celui qui ne la possède pas, c'est-à-dire un appareil étranger au réseau.

Glossaire



Bluetooth :

C'est une liaison sans fil (ou non filaire) qui utilise des ondes radio. La liaison Bluetooth permet de relier entre eux des dispositifs tels que des ordinateurs, tablettes, téléphones portables et autres objets connectés situés à une courte distance les uns des autres.

Boîtier TV :

Reçoit les programmes de télévision qui arrivent par le réseau domestique et les convertit en données envoyées à la télévision.

Câble Ethernet :

Câble permettant de relier des ordinateurs et des routeurs aux réseaux auxquels ils appartiennent. Ils sont faits de fils de cuivre, c'est donc une connexion filaire.

Câble HDMI :

Câble qui permet de relier un ordinateur à une télévision, un écran ou un vidéoprojecteur. Comme son nom l'indique, High Definition Multimedia Interface ; il permet ainsi de communiquer autant du son que de l'image.

FAI :

Fournisseur d'accès internet (FAI). Un ordinateur domestique ne peut pas se relier directement au réseau Internet. Il doit passer par son FAI. C'est la société qui fournit le routeur à l'utilisateur. En retour, l'utilisateur paie au FAI un abonnement d'accès à Internet.

Exemples : Swisscom, UPC, Salt, etc.

Fibre optique :

Câble qui permet de relier des routeurs entre eux à grande vitesse. Ces câbles sont faits de fins tubes de verre dans lesquels passe de la lumière. On parle aussi de connexion filaire.

Internet :

C'est un immense réseau qui relie entre eux les ordinateurs, les téléphones et les objets connectés du monde entier.

Liaison 4G/5G :

C'est une liaison sans fil qui permet de se connecter à Internet en passant par des antennes ou des satellites. Elle est essentielle pour les téléphones portables. Il faut souscrire un abonnement auprès d'une société spécialisée.

Objet connecté :

En abrégé IoD : Internet des Objets. C'est un appareil électronique conçu pour une tâche particulière. Il est relié à un réseau ou à Internet.

Quelques exemples :

- usage domestique : assistant vocal, montre, lampe, appareil ménager (cafetière), etc. ;
- usage professionnel : capteurs de température, de vent pour la météo, compteur d'électricité, véhicules, etc.

Réseau :

Ensemble des dispositifs informatiques (ordinateurs, objets connectés, routeurs, etc.) connectés entre eux pour échanger des informations en respectant une famille de protocoles de communications adaptés.

Routeur :

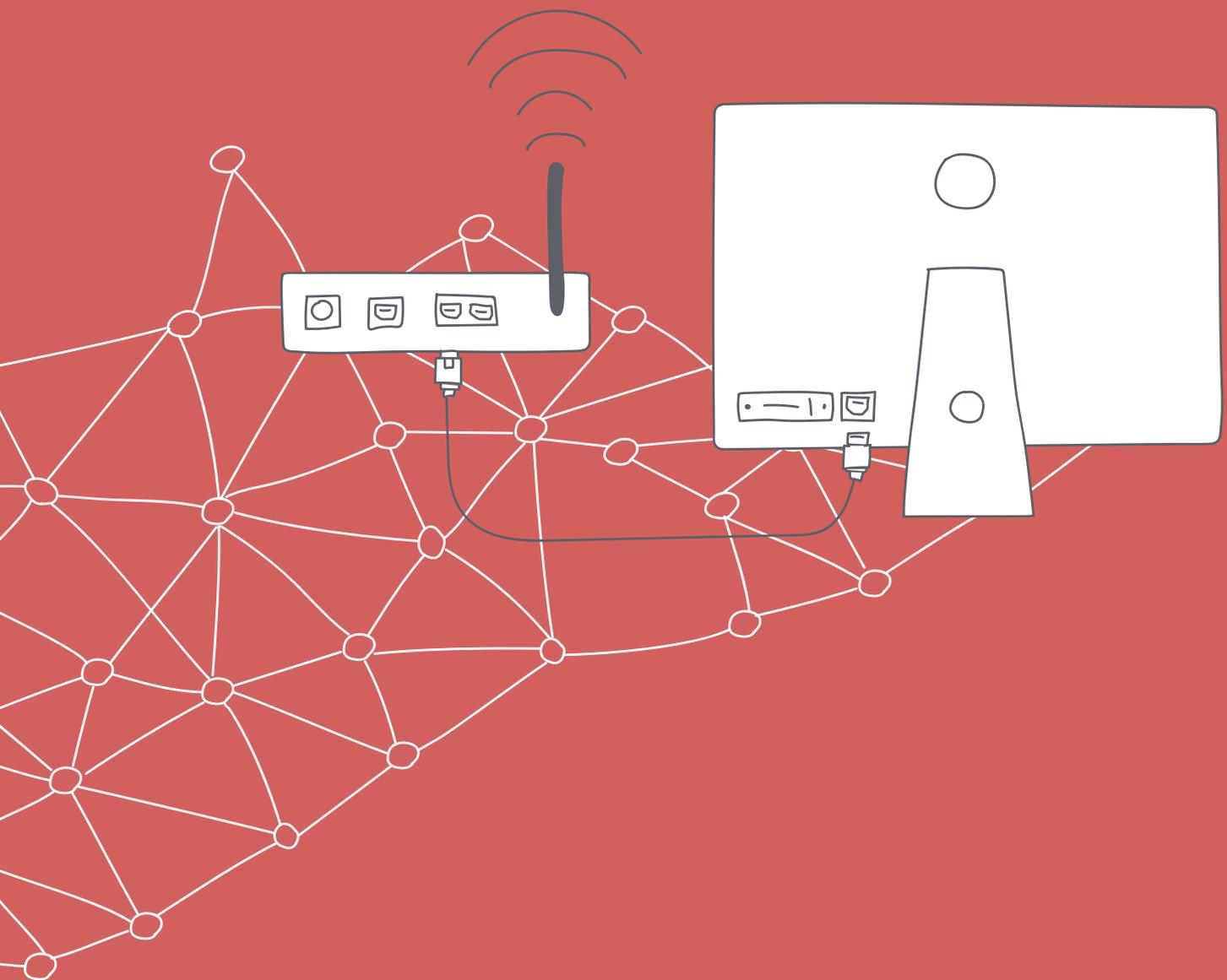
Appareil qui permet de relier plusieurs réseaux entre eux.

Wi-Fi :

C'est une liaison sans fil (non filaire) qui utilise des ondes radio pour relier des ordinateurs et des routeurs au sein d'un réseau. Elle est moins rapide que la liaison Ethernet qui est filaire.

LES RÉSEAUX

NIVEAU 2





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 — S'approprier les concepts de base de la science informatique...

3 ... en utilisant différentes machines et en découvrant le fonctionnement des réseaux

Machines, systèmes, réseaux

Identification des composants principaux (*processeur, mémoire, dispositifs d'entrée/sortie, ...*) de différents types

de machines (*ordinateur, tablette, robot, ...*) et de leurs fonctions

Découverte du fonctionnement de base d'un réseau informatique

Découverte de techniques simples de sécurité de systèmes informatiques

Liens disciplinaires

MSN 24 – *Grandeurs et mesures*

SHS 21 – *Relation Homme-Espace*



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

La notion de réseau local et de ses composants ayant été présentés au cours de l'activité 8^e, « Les réseaux Niveau 1 », cette activité présente l'ensemble des réseaux que constitue Internet et de leurs connexions par routeurs.

À travers l'exemple de l'acheminement d'un message entre deux internautes, la notion de routage IP (Internet Protocol) est explorée, ainsi que celle de découpage des messages à l'aide du protocole TCP (Transmission Control Protocol).

La sécurité de la circulation est abordée, tant matérielle par la notion d'accusé de réception, que logicielle en évoquant la confidentialité des données par le protocole https.



DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

Cette activité se déroule en deux séances.

Séance 1 (45 minutes) : acheminement d'un message et protocole Internet

Temps 1.1 : on présente une analogie entre le courrier postal et un message électronique circulant sur Internet.

Temps 1.2 : en s'appuyant sur une figure représentant un ensemble de réseaux, la notion de route est abordée et le choix de la plus rapide est discutée, illustrant le rôle du protocole IP.

Séance 2 (45 minutes, optionnelle) : assurer la sécurité du message

Temps 2.1 : TCP. Ce temps sera consacré au mécanisme de découpage d'un message et à la nécessité de l'envoi d'un accusé de réception pour une circulation fiable des informations.

Temps 2.2 : sécurité de l'information. Un exemple de sécurisation des données est présenté avec le protocole https.



ACHEMINEMENT ET SÉCURITÉ DES TRANSMISSIONS D'INFORMATIONS

Cette activité permet d'évoquer la façon dont les messages électroniques circulent sur Internet tout en assurant leur intégrité (le message réceptionné doit être fidèle au message envoyé) et leur confidentialité.

Séance 1 - Acheminement d'un message et protocole Internet

	MODALITÉ	En collectif
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : courrier et message • Fiche 2 : le réseau • Fiche 2.1 : cas pratiques • Fiche 2.2 : cas pratiques « corrigé » • Fiche 6 : glossaire • Affichage numérique • Ordinateur pour la classe
	DURÉE	45 minutes

Remarque : toutes les définitions des termes techniques sont consignées dans le glossaire  Fiche 6 , pour consultation ou pour distribution aux élèves.



TEMPS 1.1

COURRIER POSTAL ET MESSAGE ÉLECTRONIQUE

15 minutes

Communiquer aux élèves la problématique suivante.



« Que se passe-t-il exactement quand une personne envoie une lettre à quelqu'un par la poste ? Tentons de décrire les différentes étapes du "voyage" de la lettre jusqu'à son destinataire. »

Amener les élèves à décrire l'évolution de l'environnement de la lettre au cours de l'acheminement.

Si les propositions se dispersent, on les canalise en se limitant aux contenants suivants : enveloppe, caissette, chariot, camion, wagon ou train. On peut également faire un rappel du connu sur la lettre de correspondance en français. En effet, les élèves savent qu'il y a un émetteur, un message et un destinataire (pour lequel on indique l'adresse sur l'enveloppe).

À la fin de la discussion, on devrait obtenir une description proche de la suivante :

- la lettre est placée dans une enveloppe sur laquelle figure l'adresse du destinataire et souvent celle de l'expéditeur ;

- une fois postée, les services de la poste placent la lettre dans une caissette ;
- puis, la caissette est placée dans un chariot. Un camion amène le chariot dans le wagon d'un train ;
- le train circule sur le réseau ferroviaire et arrive à la gare qui dessert la région du destinataire ;
- la lettre fait ensuite un chemin inverse : le chariot quitte le wagon, la caissette est extraite du chariot, la lettre quitte sa caissette. Elle est alors portée par le facteur au destinataire grâce à l'adresse sur la lettre ;
- le destinataire récupère l'enveloppe, sort la lettre et prend connaissance de son contenu.

On explique que pour envoyer la lettre, celle-ci est placée successivement dans des récipients se contenant les uns les autres (et inversement pour réceptionner la lettre).

En guise de mise en commun, on affiche la Fiche 1 qui illustre ce voyage.

Sur cette même  Fiche 1 , un troisième schéma permet de transposer le voyage d'une lettre à celui d'un e-mail. Ainsi, les élèves entrent dans un niveau d'abstraction qu'impose le numérique.

Voici une manière de formuler ce voyage numérique :



« Imaginons maintenant que le texte de la lettre soit écrit dans le logiciel de messagerie d'un ordinateur. Le destinataire est alors identifié par son adresse e-mail.

Au cours de son acheminement par Internet, le message électronique est entouré d'autres informations destinées à s'assurer qu'il arrive correctement à son destinataire. On dit que le message est encapsulé dans une succession de couches.

Qu'il s'agisse d'une lettre ou d'un message électronique, on voit que le texte est "habillé" au début de son voyage et "déshabillé" à la fin. »

N. B. : le nom des couches entourant le message n'est ni à retenir, ni à expliquer.



TEMPS 1.2

ROUTAGE ET PROTOCOLE IP

30 minutes

Communiquer aux élèves l'information suivante :



« Internet relie plusieurs milliards d'ordinateurs et d'objets connectés entre eux. Ces dispositifs appartiennent à des petits réseaux (penser au réseau domestique de l'activité Les réseaux Niveau 1). Ces réseaux sont connectés entre eux et nécessitent un grand nombre de connexions.

Ces connexions produisent beaucoup de chemins possibles pour le voyage d'un message d'un ordinateur à un autre. »

Afficher la [Fiche 2](#). Cette figure montre à quoi peut ressembler une partie d'Internet, en version simplifiée.

Le réseau domestique étudié dans la première activité sur les réseaux pourrait être un des cinq petits réseaux à trois ordinateurs.

Distribuer la Fiche 2.1 aux élèves. On leur pose alors huit questions. Il est nécessaire de leur laisser un temps de réflexion pour chaque question avant de donner les réponses (Fiche 2.2).

Après la question 3, expliquer aux élèves :



Sur les liaisons entre les routeurs, on trouve des nombres. Ils représentent le temps mis par un message pour passer d'un routeur à un autre. Ce nombre n'est pas un temps réel, car les temps dans la réalité sont petits.

Un message peut mettre quelques millièmes de secondes pour passer d'un pays à un autre.

On adopte ici une Unité de Temps Imaginaire : l'UTI.

On remarque que les nombres présentés sont différents entre eux car les vitesses de déplacement varient selon les situations.

Par exemple, s'il y a beaucoup de messages dans une liaison, les messages sont ralentis (on peut penser à une route surchargée de voitures). Le temps de transfert est ainsi long.

Alors, il y a un mécanisme qui recherche en permanence les routes les plus rapides, de sorte qu'un message donné arrive le plus vite possible à son destinataire. Ce mécanisme s'appelle le protocole IP.



NOTION DE PROTOCOLE

Un protocole est un ensemble de règles qu'il faut respecter pour accomplir une tâche particulière. Il y a des protocoles dans tous les domaines. Par exemple, quand deux personnes discutent, chacune attend que l'autre ait fini de parler avant de prendre la parole. C'est une des règles du protocole de conversation.

« **Voyons si vous feriez un bon calculateur de routes.** » Faire avec les élèves les questions 4 à 8.

Expliquer après la question 8 : « **Comme on vient de le faire, le protocole IP s'assure toujours de trouver la route la plus rapide pour acheminer les données à travers Internet.** »

Visualiser une route Internet :

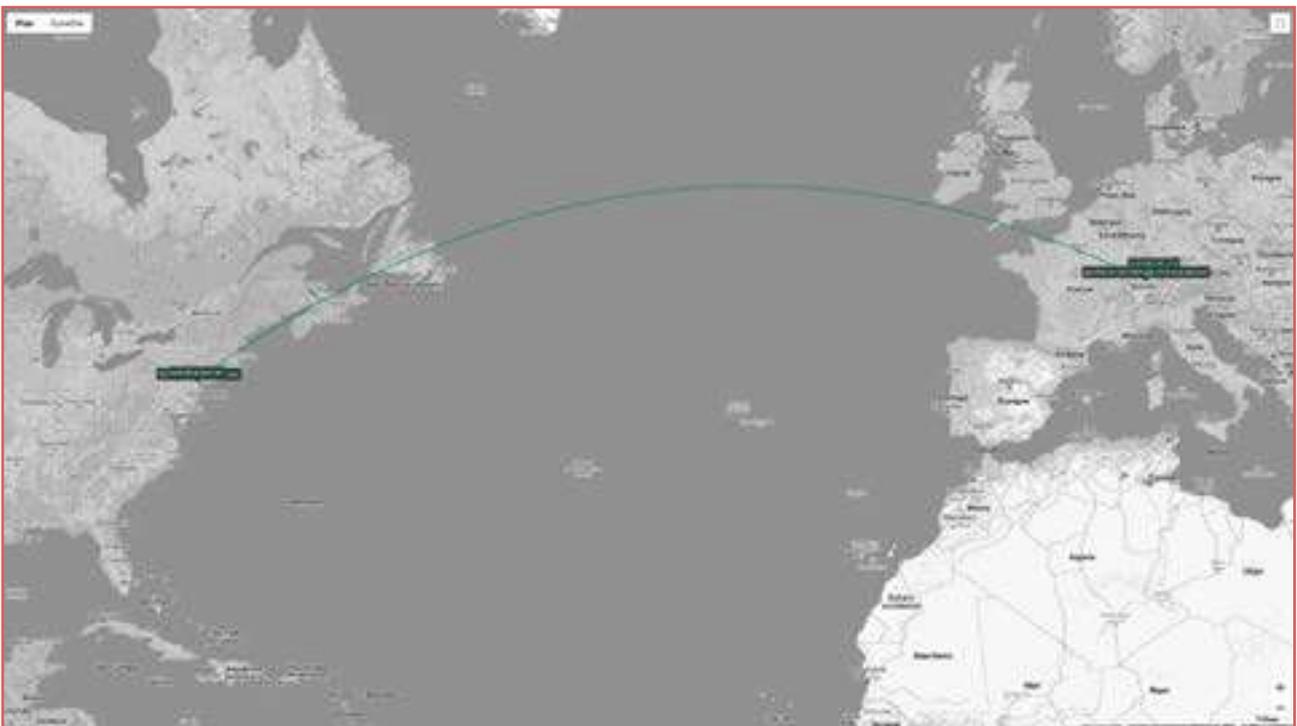
Si le temps le permet ou à la place des questions 7 et 8, on peut visualiser les sites et routeurs rencontrés entre deux sites internet.

Allez sur le site suivant : [78-A8-01](#).

Dans le champ « Enter domain or hostname », taper le nom d'un site, meteo.ch par exemple, puis, cliquer sur le bouton « Traceroute ! ».

La position de départ est le site traceroute-online.com aux États-Unis et celle d'arrivée meteo.ch en Suisse.

Après quelques instants d'envoi de paquets, la liste des adresses IP traversée apparaît. On peut également se déplacer et zoomer sur la carte.



Séance 2 - Assurer la sécurité du message (optionnelle)

	MODALITÉS	En collectif, en ateliers
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : courrier et message • Fiche 3 : le message • Fiche 4 : plan des équipes • Fiche 5 : suivi des paquets envoyés • Affichage numérique • Ordinateur pour la classe • Chronomètre
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 2.1

PROTOCOLE TCP

35 minutes

Le protocole TCP prend en charge essentiellement les tâches suivantes :

- découper les messages en fragments appelés paquets (le terme technique est segment mais le mot paquet est plus parlant pour les élèves) ;
- envoyer un accusé de réception (AdR) à l'émetteur quand le destinataire reçoit un paquet ;
- mettre dans l'ordre les paquets pour reconstituer le message original.

Pour illustrer ce protocole de manière active, on construit un jeu de rôles.

Le jeu consiste à envoyer un message de l'ordinateur d'Alix à celui de Zoé. Ce message sera découpé, acheminé par morceaux, avec un accusé de réception pour chaque morceau puis, reconstitué par le destinataire. Le routage est simplifié.

La figure de la [Fiche 4](#) résume les rôles de chacun, en voici le détail.

Poste TCP émetteur (4 élèves) :

Il prend en charge le message d'Alix [Fiche 3](#) pour le découper en six paquets (un paquet = une ligne).

Ensuite, il plie la première ligne en deux et note au dos :

- le numéro de la ligne (de 1 à 6) ;
- la lettre A qui représente l'adresse IP d'Alix ;
- la lettre Z qui représente l'adresse IP de Zoé.

Puis, il donne le papier au routeur I incarné par un autre élève.

Un autre binôme se charge de noter sur la Fiche 1 le numéro du paquet et l'heure à laquelle il part en minutes et secondes (colonnes A et B). Ce binôme dispose d'un chronomètre qui démarre au moment où le premier paquet part.

Pour chaque paquet, un message d'accusé de réception doit revenir dans un intervalle de temps raisonnable (essayer 1 min.). Ce binôme note dans la colonne D, l'heure à laquelle l'accusé de réception doit en principe revenir au plus tard [Fiche 5](#).

Si ce temps est dépassé, on considère que le paquet est perdu. Le premier binôme confie alors à l'un des deux routeurs une copie du paquet perdu qui partira à son tour dans le réseau.

Le jeu se termine quand cette équipe aura reçu les six accusés de réception des six paquets.

Postes routeurs (4 élèves) :

Chaque élève prend en charge un des routeurs I, J, M ou N. Un routeur peut être matérialisé par une chaise.

Au début l'élève est assis, puis quand l'équipe TCP émetteur ou un autre routeur lui demande, l'élève va prendre le paquet, se rassoit, compte lentement en secondes un temps précisé ci-dessous. Ce temps (exagéré) simule le temps de parcours dans les câbles d'Internet.

Pour les routeurs, I et J, compter entre 10 et 15 secondes. Pour les routeurs, M et N, compter entre 5 et 10 secondes.

Puis, l'élève se lève et remet le paquet au routeur suivant ou à l'équipe TCP destinataire selon sa position. Enfin, l'élève se rassoit.

Pour le passage de l'accusé de réception vers l'émetteur du message (Alix), les élèves-routeurs procèdent de la même manière en se déplaçant dans l'autre sens (compte des secondes inclus).

Poste TCP destinataire (2 élèves) :

Cette équipe doit :

- réceptionner les paquets et les ranger dans l'ordre de leurs numéros ;
- délivrer un accusé de réception à l'élève qui lui apporte un paquet.

Il s'agit d'un bout de papier sur lequel on trouve :

- le numéro du paquet ;
- le sigle AdR (pour accusé de réception) ;
- les 2 lettres Z et A pour figurer les adresses IP.

L'enseignante ou l'enseignant :

On joue un rôle actif dans le jeu. Pour simuler un paquet perdu, on prend un paquet à l'un des routeurs (et dit à l'élève d'aller s'asseoir en attendant le prochain).

Ce paquet étant perdu, aucun accusé de réception n'arrive à l'émetteur. Le binôme chargé du chronométrage signale qu'il manque un accusé de réception et déclenche l'envoi d'une copie du paquet.

La question du temps :

Pourquoi imposer des règles de comptage ?

Si les élèves-routeurs respectent les règles de comptage, certains paquets ne devraient pas arriver dans l'ordre. En effet, les routeurs M et N comptant plus vite, ils prennent de l'avance et un de leur paquet arrivera avant celui des routeurs I et J.

Illustration ci-contre (destinée au corps enseignant) :

Les lettres P désignent des paquets et les lettres A, des accusés de réception.

Le temps s'écoule du haut vers le bas.

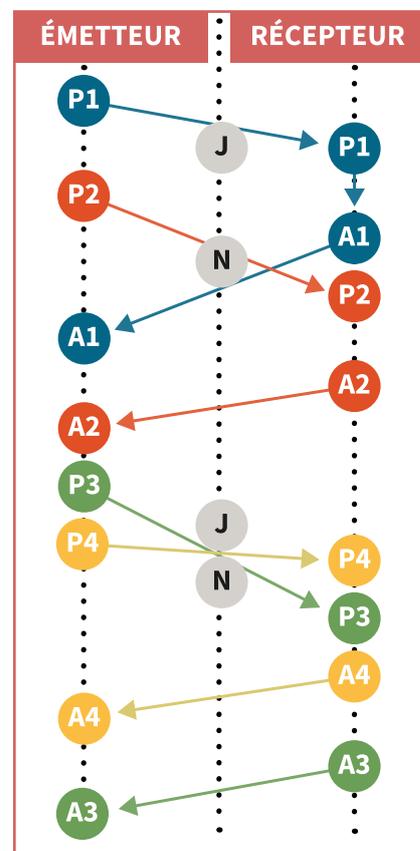
Il y a toujours un délai naturel entre la réception et l'émission suivante, du aux manipulations. Pas de consigne à ce sujet pour les élèves de l'équipe d'expédition.

Les paquets P1 et P3 passant par I et J mettent plus de temps que les paquets P2 et P4 passant par les routeurs M et N.

Conséquence : sur la ligne verticale de droite (récepteur) on lit que les paquets arrivent dans l'ordre P1, P2, P4 et P3 (de haut en bas).

Donc, les différences de temps de comptage mettent en lumière le rôle du protocole TCP qui a pour charge de réordonner les paquets du message reçu.

P1, P2, P4, P3 sera réordonné en P1, P2, P3, P4.



Et si ?

- Et si un paquet n'arrive pas au destinataire (subtilisé par l'enseignante ou l'enseignant) ? Aucun accusé de réception n'est émis, l'émetteur ne recevant rien dans les temps, enverra à nouveau ce paquet.
- Et si l'accusé de réception arrive à l'expéditeur, mais trop tard ? Cet accusé de réception est ignoré car sa copie est déjà partie.
- Que faire si le destinataire reçoit deux fois le même paquet ? On peut détruire le 2^e paquet, mais il faut tout de même envoyer un accusé de réception. En effet, le 1^{er} accusé de réception n'est peut-être pas arrivé à destination, ce qui peut expliquer le nouvel envoi de la part de l'émetteur.

- Le message n'est délivré que lorsque tous les paquets sont traités par TCP. S'il manque des paquets, le message n'est pas délivré. Ces protocoles sont transparents pour les utilisateurs.

Ce qui doit être retenu de ce jeu :

- le protocole TCP facilite la circulation des informations en découpant les messages en petits paquets ;
- TCP est un protocole fiable car il assure que le destinataire reçoive l'intégralité du message, même si une partie est perdue dans les réseaux.



TEMPS 2.2

HTTPS, UNE TECHNIQUE DE SÉCURITÉ DE
TRANSFERT DE L'INFORMATION

10 minutes



HTTPS

Dans une relation https, client (l'internaute) et serveur communiquent avec une clé chiffrant les données. Mais comment garantir qu'un pirate n'intercepte pas clé et données et se fasse passer pour le serveur ?

Le serveur achète auprès d'une autorité reconnue un certificat. Il garantit que le site émetteur est authentique, il est donc envoyé au client avec la clé de chiffrement. Le pirate ne possède pas ce certificat et donc la clé de substitution qu'il pourrait envoyer sera refusée par le navigateur du client, faute de garantie.



« Lorsque des données circulent sur Internet, elles peuvent être interceptées par des personnes malveillantes (communément appelées pirates). Ils peuvent alors prendre connaissance de ces données et les utiliser. Par exemple, des identifiants bancaires, des secrets industriels, etc.

Pour le cas d'un site web, la circulation de ses données est gérée par un protocole appelé **http** (Hyper Text Transfert Protocol).

Ce sigle est présent dans la barre d'adresse du navigateur quand un utilisateur se connecte à un site.

Par exemple :

<http://www.visipix.com>

Ces données http peuvent être interceptées et lues par des pirates.

Pour se préserver, on chiffre les données avec une clef, de sorte que les données, transformées, deviennent illisibles pour celui qui n'a pas la clef, comme les pirates. Les données sont ainsi sécurisées.

Pour réaliser ce chiffrement, on ajoute au protocole http un autre protocole qui effectue le travail de chiffrement.

Le protocole http devient alors le protocole https. On ajoute "s" à la fin pour l'initiale du mot sécurité.



Et si le pirate attrape la clef ? Il pourrait lire les données. Il faudrait que la clef elle-même soit chiffrée.

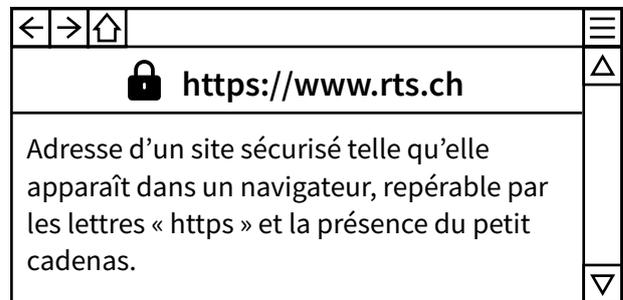
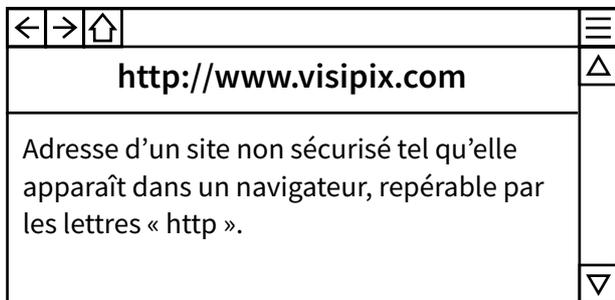
Le protocole https se charge aussi de cette tâche.

La majorité des sites utilisent actuellement ce protocole. Mais pourquoi pas tous les sites ?

D'une part, il y a des cas où ce n'est pas nécessaire. Par exemple, un site qui présente ses activités sans demander à l'internaute de s'authentifier, n'a pas besoin de chiffrer sa communication.

D'autre part, la procédure est plus complexe que pour un protocole http.

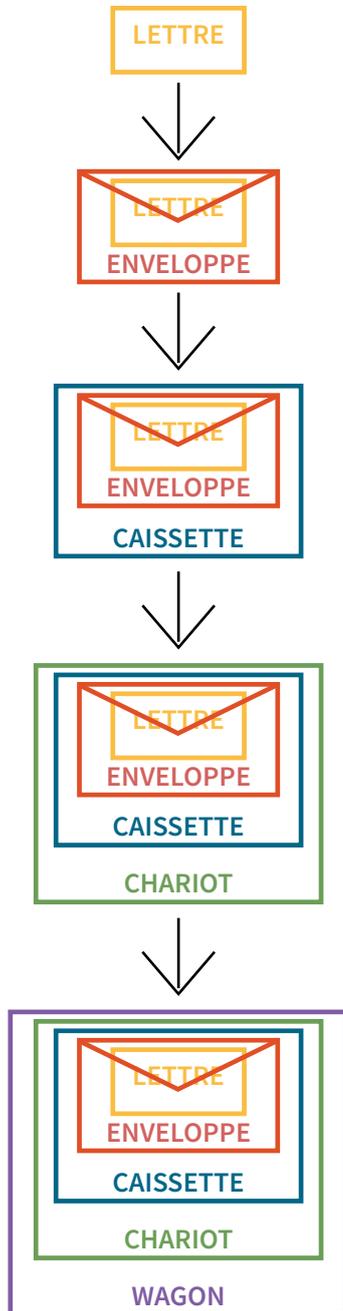
On retient que le protocole https garantit que les informations échangées entre le client et le serveur soient chiffrées et donc illisibles par un système qui intercepterait les données. »



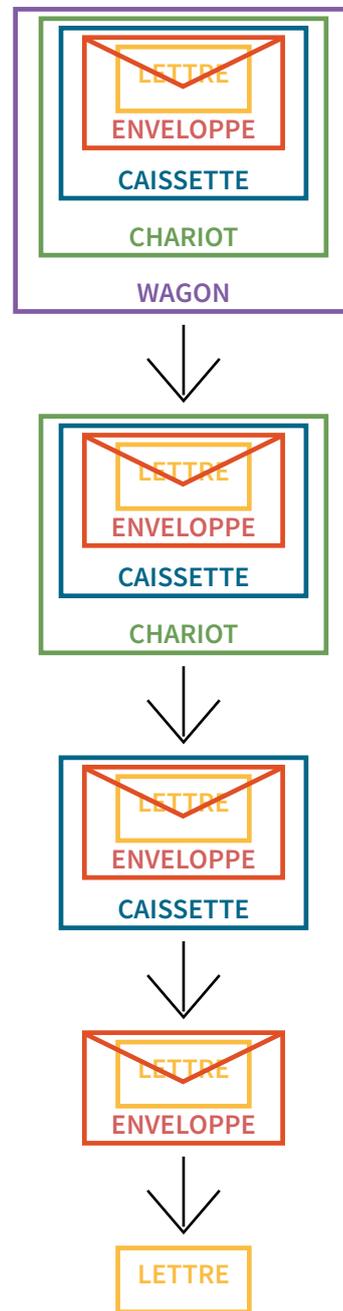
Courrier et message



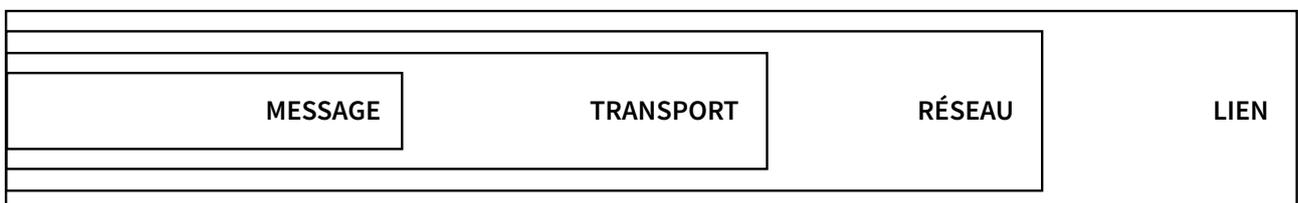
AU DÉBUT DU VOYAGE



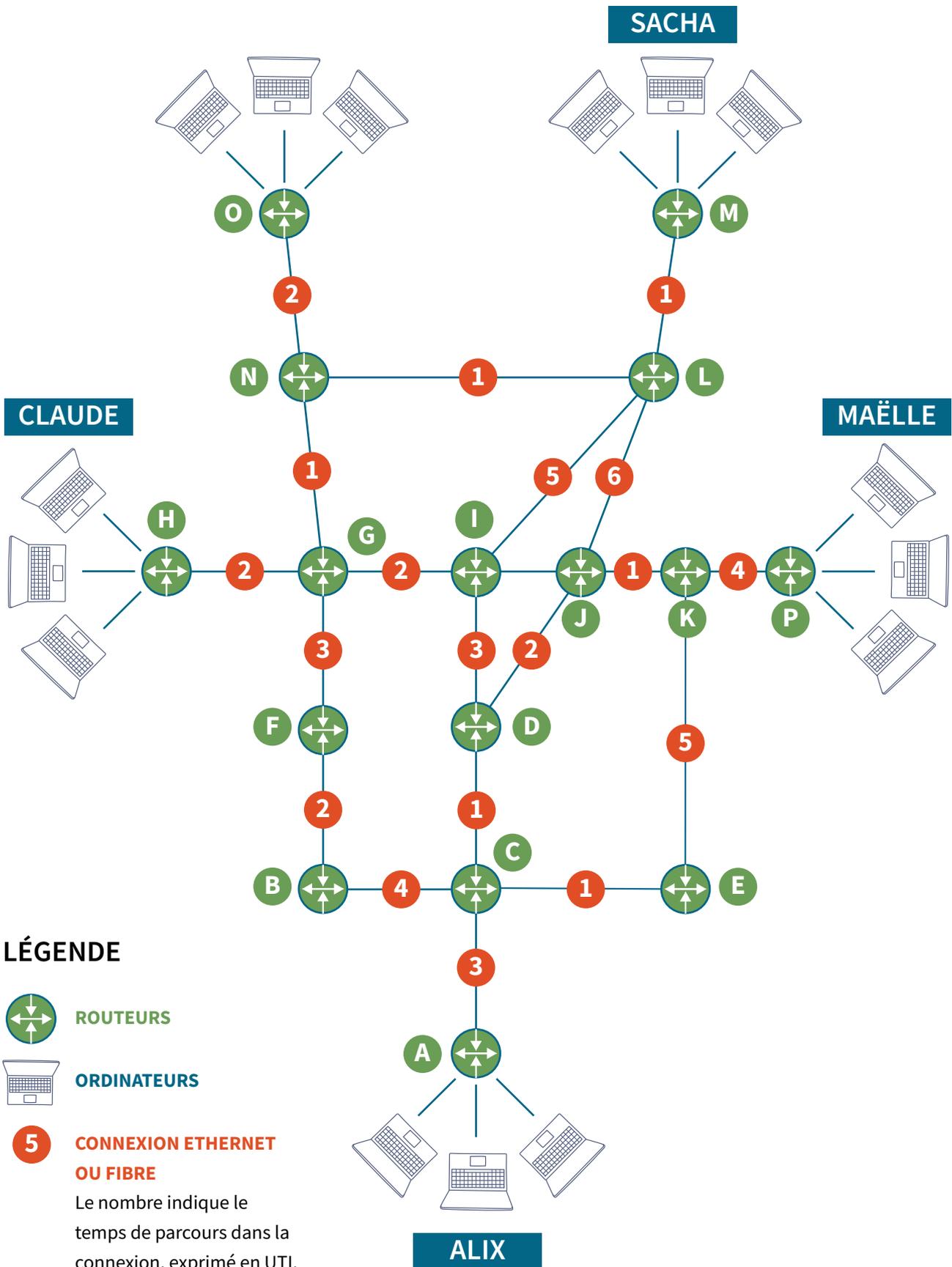
À LA FIN DU VOYAGE



QUELQUES COUCHES INTERNET QUI HABILLE LE MESSAGE



Le réseau





Cas pratiques

QUESTION 1 :

Comment s'appelle le dispositif repéré par la lettre A, qui permet de relier le réseau domestique à Internet ? Sur le schéma, vous voyez un réseau tout comme nous venons de voir que les facteurs et transporteurs permettent de créer le réseau postal. Qu'en est-il du réseau internet ? Quel est ce dispositif numérique (ou cette machine) qui permet de créer un réseau ?

QUESTION 2 :

Comment s'appelle l'adresse qui permet d'identifier un ordinateur dans un réseau ?

QUESTION 3 :

Combien y a-t-il de routeurs dans ce réseau ?

QUESTION 4 :

Quel est le temps mis par un message qui partirait de l'ordinateur d'Alix pour atteindre l'ordinateur de Claude en passant par le routeur B (on néglige le temps entre un routeur et un ordinateur) ?

QUESTION 5 :

Quelle est la route la plus rapide pour aller de l'ordinateur d'Alix à celui de Sacha. Exprimer la réponse en citant les routeurs traversés (par exemple A-B-C-D-E-F) ?

QUESTION 6 :

Imaginons que le routeur D tombe en panne. Quelle est alors la nouvelle route la plus rapide ?

QUESTION 7 :

Quelle est la route la plus rapide pour aller de l'ordinateur de Claude à celui de Maëlle ?

QUESTION 8 :

Le trafic a brusquement augmenté entre les routeurs D et J, le temps passant de 2 à 7. Quelle est alors la nouvelle route la plus rapide ?

CORRIGÉ

Cas pratiques

**QUESTION 1 :**

Comment s'appelle le dispositif repéré par la lettre A, qui permet de relier le réseau domestique à Internet ? Sur le schéma, vous voyez un réseau tout comme nous venons de voir que les facteurs et transporteurs permettent de créer le réseau postal. Qu'en est-il du réseau internet ? Quel est ce dispositif numérique (ou cette machine) qui permet de créer un réseau ?

Un routeur.
On voit qu'Internet utilise beaucoup de routeurs.

QUESTION 2 :

Comment s'appelle l'adresse qui permet d'identifier un ordinateur dans un réseau ?

L'adresse IP.
Dans le réseau de le schéma, pour simplifier, les adresses IP sont représentées par des lettres plutôt que par les nombres, par exemple, ce serait : 192.168.1.20.

QUESTION 3 :

Combien y a-t-il de routeurs dans ce réseau ?

Il y en a 16.

QUESTION 4 :

Quel est le temps mis par un message qui partirait de l'ordinateur d'Alix pour atteindre l'ordinateur de Claude en passant par le routeur B (on néglige le temps entre un routeur et un ordinateur) ?

14 UTI.

QUESTION 5 :

Quelle est la route la plus rapide pour aller de l'ordinateur d'Alix à celui de Sacha. Exprimer la réponse en citant les routeurs traversés (par exemple A-B-C-D-E-F) ?

La route A-C-D-I-G-N-L-M (12 UTI).

QUESTION 6 :

Imaginons que le routeur D tombe en panne. Quelle est alors la nouvelle route la plus rapide ?

Il y a deux trajets raisonnables :
• en passant par en haut, A-C-B-F-G-N-L-M, temps : 15 UTI ;
• en passant par en bas, A-C-E-K-J-L-M, temps : 20 UTI.
Le trajet A-C-B-F-G-N-L-M est donc le plus court.

QUESTION 7 :

Quelle est la route la plus rapide pour aller de l'ordinateur de Claude à celui de Maëlle ?

H-G-I-D-J-K-P en 14 UTI.

QUESTION 8 :

Le trafic a brusquement augmenté entre les routeurs D et J, le temps passant de 2 à 7. Quelle est alors la nouvelle route la plus rapide ?

H-G-I-D-C-E-K-P en 18 UTI.

Le message



À imprimer deux fois.

LOIN AU-DELÀ DES MONTAGNES

FROIDES ET EMBRUMÉES,

VERS DES CACHOTS PROFONDS

ET D'ANTIQUES CAVERNES,

IL NOUS FAUT ALLER AVANT LE LEVER DU JOUR,

EN QUÊTE DE L'OR PÂLE ET ENCHANTÉ.

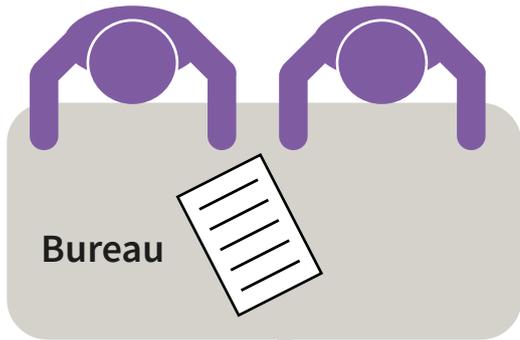
Extrait de Bilbo le Hobbit, J.R.R. Tolkien.

Plan des équipes



ALIX

ÉQUIPE TCP ÉMETTEUR



Découpe le message.

ÉQUIPE IP ROUTEUR

Routeur M



Siège

Routeur I

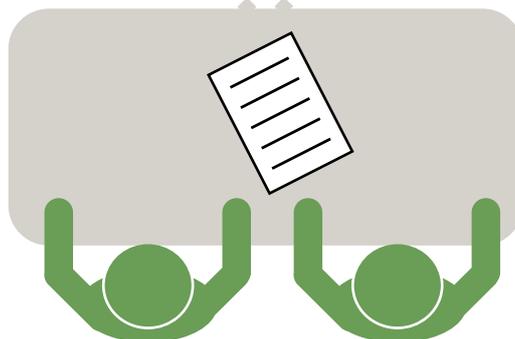
Achemine les paquets et les AdR.

Routeur N



Routeur J

ÉQUIPE TCP ÉMETTEUR



Reçoit les messages et renvoie les AdR.

ZOÉ

Glossaire



HTTP (Hypertext Transfert Protocol) :

Il gère la transmission de données destinées aux navigateurs. Grâce aux textes, images, sons, vidéos et à d'autres fichiers multimédias, le navigateur peut afficher le site web destiné à l'internaute.

HTTPS :

Ce protocole est tiré du protocole http auquel on ajoute un protocole de sécurité qui chiffre les données, de sorte qu'elles deviennent illisibles, sauf pour l'internaute qui utilise ce lien https.

IP (Internet Protocol) :

Il gère l'acheminement des paquets d'une machine à une autre, en sélectionnant le meilleur chemin possible à travers les routeurs rencontrés.

Navigateur :

Il s'agit d'un logiciel présent sur l'ordinateur de l'utilisateur internaute. Il permet de se connecter à un site web à l'aide de la barre d'adresse. Ce navigateur propose parfois un moteur de recherche au centre de la page d'accueil pour faciliter les recherches.

Protocole informatique :

Il définit l'ensemble des règles permettant à deux processus informatiques d'échanger des données. IP et TCP sont deux protocoles dont quelques règles sont énoncées sur cette page.

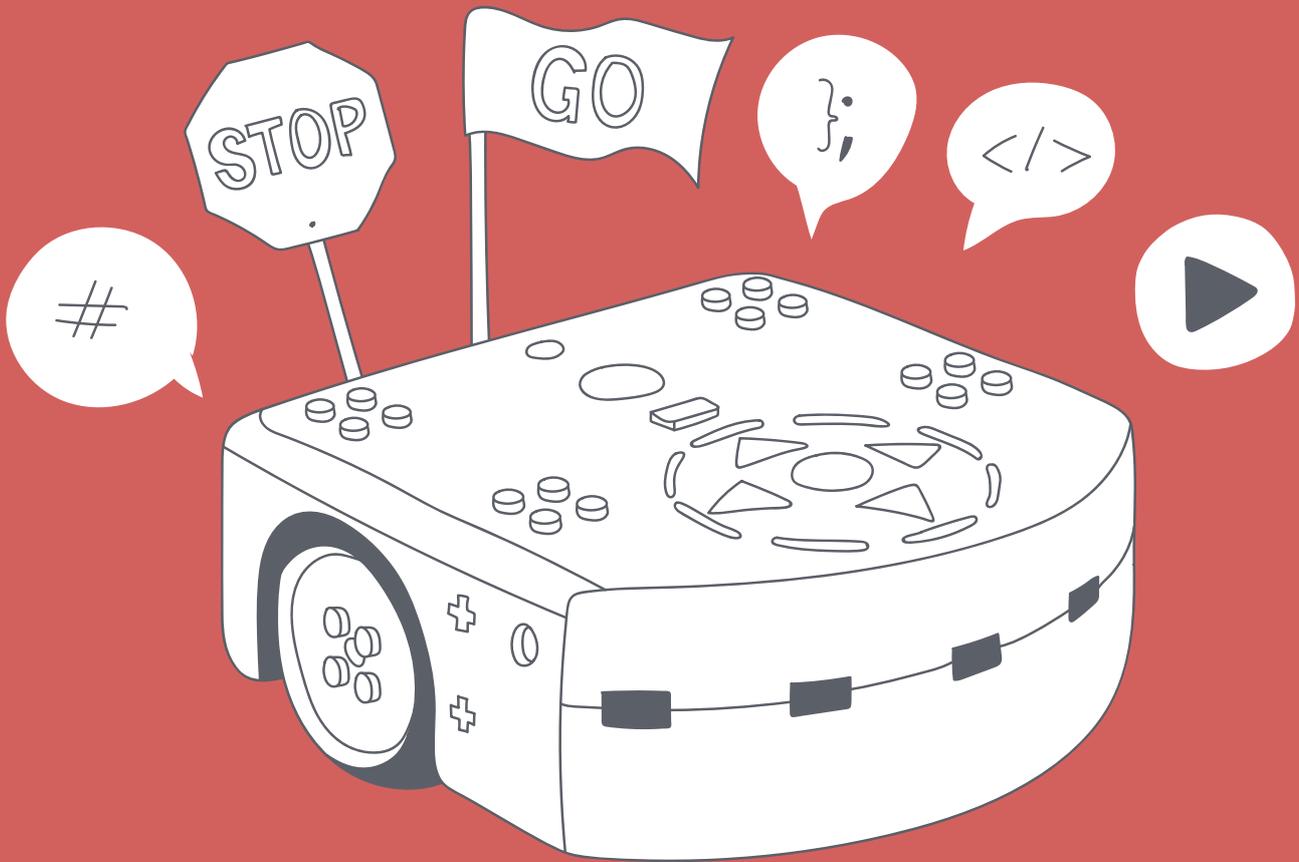
Routeur :

Il s'agit d'un dispositif informatique qui transfère les données d'un réseau à un autre. On peut le comparer à un pont entre les réseaux routiers de deux îles.

TCP (Transmission Control Protocol) :

Il prend en charge le transport d'un message dont la route est définie par IP. Il gère l'établissement de la connexion entre deux machines, découpe le message en segments (paquets), s'assure que tous les paquets soient arrivés et les réordonne pour reconstituer le message. Finalement, il clôture la connexion.

PROGRAMMATION SÉQUENTIELLE ET ÉVÉNEMENTIELLE AVEC LE ROBOT THYMIO





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 — S'approprier les concepts de base de la science informatique...

3 ... en utilisant différentes machines et en découvrant le fonctionnement des réseaux

4 ... en créant, en exécutant, en comparant et en corrigeant des programmes

Algorithme et programmation

Création et comparaison de programmes avec des séquences, des tests conditionnels et des boucles à l'aide d'un langage de programmation visuel pour résoudre des problèmes simples.

Machines, systèmes, réseaux

Identification des composants principaux (*processeur, mémoire, dispositifs d'entrée/sortie...*) de différents types de machines (*ordinateur, tablette, robot...*) et de leurs fonctions

Liens disciplinaires

L1 21 – Compréhension de l'écrit

MSN 22 – Nombres ; MSN 25 – Modélisation

SHS 21 – Relation Homme-Espace



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Le but de cette activité est triple :

- mettre en évidence deux styles de programmation : la programmation séquentielle et la programmation événementielle ;
- montrer qu'il est nécessaire de choisir le langage informatique à utiliser en fonction de ce que l'on veut faire, tous n'ayant pas les mêmes caractéristiques.
- découvrir la programmation du robot Thymio avec Scratch, un autre langage de programmation.



DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

Cette activité se déroule en deux séances de 45 minutes.

La première séance débute par une découverte de quelques blocs de Scratch dédiés à Thymio. Puis, un programme est mis au point avec les capteurs de distance (ou capteurs de proximité) et les moteurs de Thymio. C'est l'occasion d'exposer une première différence entre Scratch et Thymio-VPL en ce qui concerne la gestion de la boucle événementielle. La fin de la séance est consacrée à l'élaboration d'un autre programme plus complexe permettant de comparer l'aisance de programmation entre Scratch et Thymio-VPL.

La seconde séance poursuit l'étude comparative de Scratch et Thymio-VPL au travers d'un programme simple, duquel émergent les notions

de programmation événementielle et séquentielle. La suite de la séance propose la programmation d'un jeu qui, outre l'aspect ludique pour les élèves, introduit la notion de programmation concurrente.

Prérequis :

- avoir des connaissances de base du robot Thymio, connaître ses composants tels que ses capteurs et actionneurs, savoir le programmer avec le langage Thymio-VPL ;
- connaître le langage de programmation Scratch (différent de Scratch Jr).

En particulier, il est crucial que les élèves aient fait deux scénarios de 7^e : « Thymio VPL Les missions » et « Découverte de Scratch ».

Remarque : les fiches sont destinées à être affichées numériquement à la classe pendant les explications.

Séance 1 - Programmer Thymio Avec Scratch

	MODALITÉ	En groupes de 2-3 élèves
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : démarrer Scratch : les essentiels • Fiche 2 : script du 1^{er} programme en Scratch, Thymio-VPL et VPL3 • Fiche 3 : script du programme complet en Scratch, Thymio-VPL et VPL3 • Ordinateur avec le logiciel Thymio Suite (par groupes) • Robot Thymio connecté à l'ordinateur grâce à un dongle ou à un câble USB (par groupes)
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 1.1

**PRÉSENTATION DES BLOCS
SCRATCH POUR THYMIO**

15 minutes



RESPONSABILITÉ CONSIDÉRATIONS SUR SCRATCH POUR THYMIO

Scratch est à la fois un langage de programmation graphique par blocs, et une application qui permet de programmer avec ce langage.

Il a été développé par l'équipe de Mitchel Resnick, directeur du laboratoire Lifelong Kindergarten au MIT (Massachusetts Institute of Technology). Tandis que le logiciel est aujourd'hui traduit en 70 langues, le langage Scratch s'est hissé parmi

les 20 langages de programmation les plus populaires au monde, en 2020. Ce logiciel est en open source, c'est-à-dire gratuit, modifiable et réutilisable.

Scratch est disponible sous forme d'application à installer sur tablette ou ordinateur, mais fonctionne aussi en ligne par le biais du lien [78-S2-01](#).

Une version AsebaScratch a été créée en ajoutant des blocs Scratch dédiés au robot Thymio, pour le faire agir et gérer les capteurs.



« Connectez le robot à l'ordinateur, démarrez le logiciel Thymio Suite et sélectionnez le langage de programmation Scratch pour contrôler le robot Thymio. »

Afficher numériquement la [Fiche 1](#) à la classe.

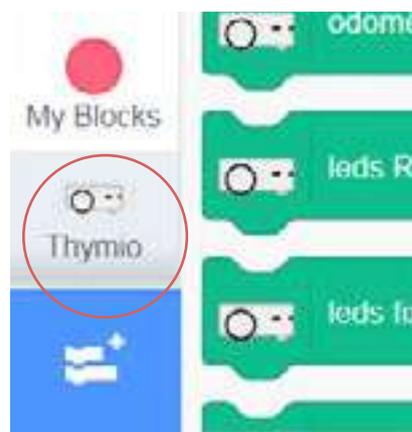
Puis, sélectionner le robot (1) et démarrer Scratch (2) (étape 2 de la Fiche 1).

Dans la barre des catégories de blocs à gauche, la dernière en bas concerne les blocs spécialement créés pour Thymio (voir figure ci-contre).

Une fois cliqué sur l'icône Thymio, une série de blocs verts apparaît, il y en a 46.

Ils permettent de commander les actionneurs (moteurs, lumière, etc.), de récupérer les données captées par le robot et envoyées à Scratch (capteurs, micro, température, etc.).

Dans cette séance, nous utilisons seulement trois blocs (étape 3 de la Fiche 1).



CONSIGNES BLOCS MOTEUR :

Avant de donner la consigne, demander aux élèves ce qu'il faudrait faire pour que le robot avance et dans un deuxième temps, pour qu'il s'arrête. Une fois que la plupart des élèves ont trouvé, donner la réponse.



« Placez ces trois blocs dans la zone centrale de script sans les assembler.

Cliquez sur le bloc,



Thymio avance.

Cliquez sur le bloc,



Thymio s'arrête. »

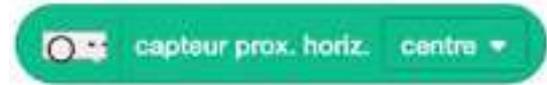
L'option [tous] du premier bloc permet de choisir les deux moteurs ou seulement un des deux moteurs, droite ou gauche.

La valeur 50 correspond à la vitesse de Thymio. Elle peut varier de 150 à -150 (valeur négative pour reculer).

Il est nécessaire de comprendre que ce bloc se contente de mettre en route les roues (aux mêmes vitesses). Les roues continueront à tourner, jusqu'à ce qu'un autre bloc vienne modifier ou arrêter le mouvement, comme le bloc « stop moteur » par exemple.

CONSIGNES BLOC CAPTEUR :

« En s'assurant qu'il n'y a rien devant Thymio, cliquez sur le bloc,



quelle valeur relevez-vous ? »

Réponse : 0.

« Puis, collez un doigt sur le capteur avant (celui du milieu) du robot, et cliquez à nouveau sur le bloc.

Quelle valeur relevez-vous ? »

Réponse : entre 4000 et 5000. Si on refait le test avec le doigt à 1 cm du capteur, une valeur plus faible s'affiche.

En résumé, plus un obstacle est **proche**, plus le capteur renvoie une **valeur importante**.

L'option [centre] permet de sélectionner un des sept capteurs de distance ou de proximité horizontaux de Thymio, cinq devant et deux à l'arrière.

**DOCUMENTATION BLOCS**

Pour une documentation complète des blocs, se référer au livret Thymio et Scratch disponible avec ce lien : [🔗 78-A9-01](#), page 68.



TEMPS 1.2

UN PREMIER SCRIPT EN SCRATCH

15 minutes



SCRIPT ET PROGRAMME

Dans le cadre de Scratch, nous adoptons la convention suivante : un script désigne un ensemble de blocs liés entre eux verticalement, qui débute par un bloc de type événement (forme de chapeau). Scratch permet l'exécution de plusieurs scripts en même temps. Le terme programme désigne alors l'ensemble des scripts exécutés, c'est-à-dire ceux figurants dans l'onglet Code de Scratch.



« En utilisant à la fois les blocs des catégories “Événement”, “Contrôle”, “Opérateurs” et ceux de Thymio, programmez le comportement suivant :

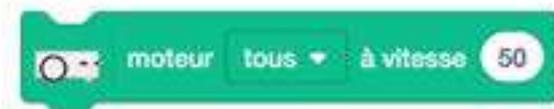
1. quand le drapeau vert est cliqué, si le capteur de proximité avant (du milieu) ne détecte pas d'obstacle, alors le robot avance ;
2. si au contraire, il capte quelque chose, Thymio s'arrête ou reste à l'arrêt. »

Laisser aux élèves un temps de réflexion, ensuite leur demander ce qu'ils ont trouvé.

Réponse : la condition de la ligne 1 (ne capte rien) se traduit ainsi :



et l'action « avancer par » :



Il est probable que les élèves produisent le script suivant (code 1) :



Ce script ne fonctionne pas car le test du capteur central n'est exécuté qu'une seule fois, au tout début de l'exécution du script. Une fois ce test effectué, l'exécution du programme se termine. Thymio est alors livré à lui-même et ne communique plus avec Scratch. S'il n'y a pas d'obstacle, ses moteurs se mettent en route, Thymio continue à avancer.

Il faut ajouter le bloc « répéter indéfiniment » pour créer une boucle qui renouvelle l'exécution du bloc de test en permanence (figure 1, [Fiche 2](#)). Les élèves modifient leur script et observent que Thymio se comporte comme attendu.

Comparaison avec Thymio-VPL :

On ne demande pas aux élèves de réaliser le script en Thymio-VPL (figure 2, Fiche 2), on se contente de l'afficher, soit pour le commenter, soit pour demander aux élèves de l'expliquer.

La programmation en Thymio-VPL du comportement précédent utilise deux lignes.

Thymio-VPL ne montre pas de boucle entourant les tests de capteurs. Cette boucle existe pourtant, mais elle est cachée. Les deux lignes sont exécutées plusieurs dizaines de fois par seconde.



DIFFÉRENCE ENTRE THYMIO-VPL ET SCRATCH

Une différence majeure entre Thymio-VPL et Scratch est mise en évidence. Dans Thymio-VPL, la boucle qui consulte les événements est non accessible au programmeur (boucle implicite) alors qu'avec Scratch, elle est sous le contrôle de ce dernier (boucle explicite). Cette différence a des conséquences importantes sur les fonctionnalités proposées par les deux langages. Certaines seront découvertes par la suite.



TEMPS 1.3

UNE SUITE AU PROGRAMME PRÉCÉDENT

15 minutes

Complétons le programme précédent par le comportement suivant :



« **Si, au cours de l'exécution du programme précédent, on appuie sur le bouton central, Thymio change de comportement ; il tourne sur lui-même tout en se colorant en rouge et en émettant un son. De plus, il ne réagit plus à la présence ou non d'un obstacle.** »

À moins que les élèves soient des utilisateurs avertis de Scratch, l'élaboration de ce complément mérite une assistance. Les questions suivantes, posées aux élèves, permettent d'accompagner et de les guider dans la réalisation du programme demandé. Pour chaque question, il est nécessaire de laisser aux élèves un temps de réflexion avant de donner la solution.

Question 1 :



« **Dans les nouveaux blocs pour Thymio, quels sont ceux qui permettent de l'allumer en rouge et de jouer un son ?** »

Pour favoriser la recherche des élèves, on peut les autoriser à déposer les blocs envisagés dans la zone de script (sans les coller) et à cliquer dessus pour les tester.

Réponse :

• *bloc lumière :*



• *bloc son :*



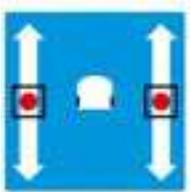
Question 2 :



« Pour que Thymio tourne sur lui-même, il faut utiliser deux fois le bloc :



Mais quels moteurs choisir et quelles vitesses leur donner ? Pensez au bloc de Thymio-VPL. Le robot Thymio a deux moteurs, un pour chaque roue. »



Réponse : il faut utiliser deux fois le bloc « moteur », un des moteurs tourne dans le sens « avancer », l'autre dans le sens « reculer ».



Question 3 :

« Les blocs de ce nouveau comportement peuvent-ils s'insérer dans la boucle déjà écrite ? »

Réponse : non, car le comportement vis-à-vis d'un obstacle doit être oublié. Comme expliqué dans la consigne plus haut, le robot Thymio ne réagit plus à la présence ou non d'un obstacle. Il faut donc placer les nouveaux blocs après la boucle et par conséquent l'interrompre.

Question 4 :

« Sachant que le nouveau comportement doit commencer quand on appuie sur le bouton central de Thymio, par quel bloc doit-on remplacer le bloc « Répéter indéfiniment » ? »

Réponse : par le bloc



Question 5 :

« Ce nouveau bloc doit recevoir un bloc hexagonal du type :



Parmi ces blocs, lequel doit-on choisir ? »

Réponse :



« Compléter le programme précédent pour réaliser le programme complet. »

Solution sur la [Fiche 3](#).

Comparaison avec Thymio-VPL :

En Thymio-VPL, on ne peut pas sortir de la première boucle car on n'y a pas accès. Il faut donc trouver une astuce pour programmer le 2^e comportement dans la même boucle.

C'est possible en utilisant la notion d'état, voir le programme donné sur la Fiche 3.

Séance 2 - Programmation séquentielle, programmation événementielle

	MODALITÉ	En groupes de 2-3 élèves
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 4 : solution programme du carré (Scratch et Thymio-VPL) • Fiche 4.1 : solution programme du carré (Thymio-VPL3) • Fiche 5 : script de la séance 1 avec le bloc « avancer » • Fiche 6 : jeu de la chaussette • Fiche 6.1 : jeu de la chaussette « corrigé » • Ordinateur avec le logiciel Thymio Suite (par groupes) • Robot Thymio connecté à l'ordinateur grâce à un dongle ou à un câble USB (par groupes)
	DURÉE	45 minutes

Au cours de cette séance, d'autres différences importantes entre Scratch et Thymio-VPL sont mises en évidence, ce qui permet de distinguer deux types (deux paradigmes en langage technique) de programmation, la programmation événementielle et la programmation séquentielle (ou procédurale).



TEMPS 2.1

DESSINER UN CARRÉ

15 minutes

Il s'agit de réaliser un programme simple. Dans la cavité centrale de Thymio, on ajoute un crayon qui permet de dessiner. Sur une feuille blanche, Thymio doit réaliser la tâche suivante : dessiner un carré.

Pour exécuter cette tâche, il faut deux nouveaux blocs de Scratch (à tester par les élèves) :

- bloc « avancer » :



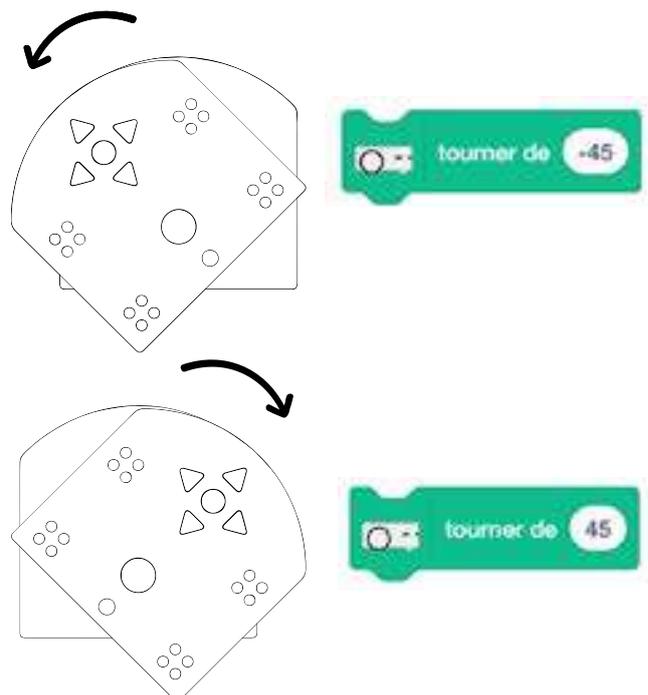
le nombre correspond à la distance à parcourir, exprimée approximativement en mm ;

- bloc « tourner » :



le nombre correspond à l'angle de rotation, exprimé approximativement en degré.

Si l'angle est positif, le robot tourne à droite. Si l'angle est négatif, il tourne à gauche. La rotation se fait sur place, sans avancer.





« Assemblez le script pour que Thymio dessine un carré. »

Réponses possibles, [Fiche 4](#) :

Les réponses A et B sont correctes. D'un point de vue optimisation, la B est préférable car elle évite d'utiliser plusieurs fois les mêmes blocs. Néanmoins, pour prévenir d'éventuelles confusions dans l'utilisation des boucles, on valide sans remarque particulière le premier script (A).

Dans ce programme, l'enchaînement des actions effectuées par Thymio ne nécessite pas d'événement pour se dérouler, à l'exception du bloc :



qui déclenche l'exécution du script.

Un tel type de programmation est qualifié de **séquentiel** (séquence = suite).

Il n'est pas possible de faire un tel programme en Thymio-VPL car les actions sont obligatoirement déclenchées par un événement.

Thymio-VPL est un type de programmation **événementielle**, comme le rappelle la figure ci-dessous.

The screenshot shows the Thymio-VPL programming environment. On the left, under the 'Événements' (Events) tab, there are three event blocks: a directional pad click, a button click, and a sensor click. The first block is selected. In the center workspace, a script is being built: a yellow event block 'Un événement (appui sur le bouton central)' (An event (press on the central button)) is connected to a blue action block 'une action (les roues se mettent en mouvement)' (an action (the wheels start moving)). On the right, under the 'Actions' tab, there are three action blocks: a movement block, a color block, and a sensor block. The first block is selected.



REMARQUE IMPORTANTE



On observe facilement que le carré n'est pas carré. Il faut bien avoir en tête qu'un robot n'est pas un algorithme désincarné dans une machine, mais un dispositif composé d'électronique, de fils, de moteurs, de frottements, et que son comportement ne saurait être parfait.

Un robot davantage perfectionné et coûteux tracerait un carré plus réaliste (avec conservation des propriétés d'un carré) mais il resterait toujours des imperfections de tracé. Dans la programmation d'un robot performant, une grande partie du temps est consacrée à la correction des petites erreurs commises par le matériel.

On peut néanmoins simuler un comportement séquentiel avec Thymio-VPL en utilisant un événement particulier, le timer. Il s'agit d'un chronomètre qui déclenche un événement quand il s'arrête.

À titre informatif, voir les programmes en Thymio-VPL et Thymio-VPL3, Fiches 4 et 4.1

(il faut neuf lignes pour un carré, il en faudrait 21 pour un décagone).

**TEMPS 2.2****DIFFÉRENTS BLOCS POUR LE MOUVEMENT****10 minutes**

Scratch propose deux blocs pour faire avancer Thymio :

- le bloc :



- le bloc :



1^{re} différence : avec le bloc « moteur », Thymio ne s'arrête pas. Avec le bloc « avancer », Thymio s'arrête au bout de 5 cm (environ).

Seconde différence : quand Thymio se déplace avec le bloc « avancer », il ne prend pas en compte les données de ses capteurs. Il reste « sourd » aux événements. Si un obstacle se trouve devant, il le percute.

Ce comportement est généralisable à tous les blocs du type « avancer » ou « tourner ».



« **Assembler et lancer le script suivant** [Fiche 5](#) . »

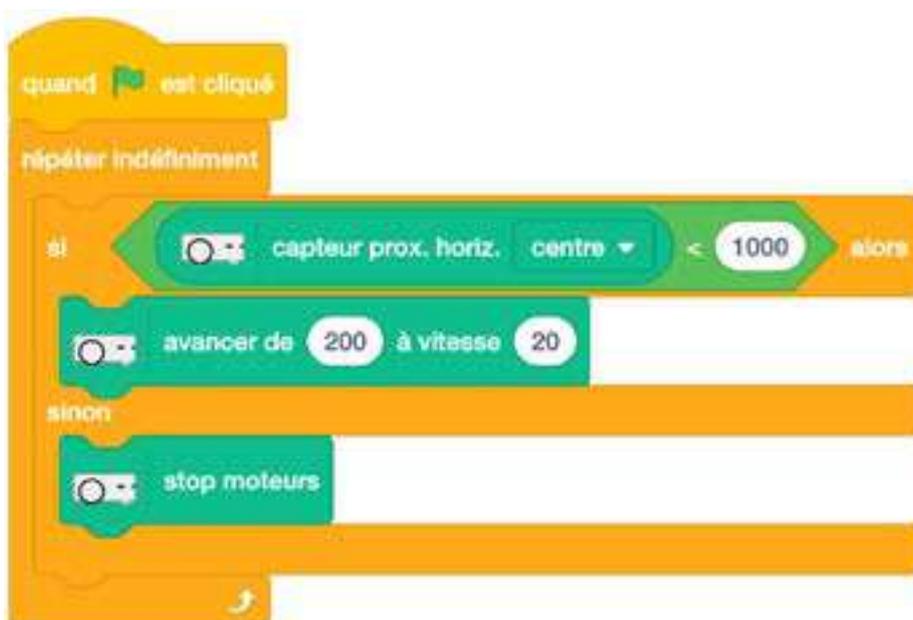
Ce script reprend celui de la séance précédente en remplaçant le bloc :



par le bloc :



Mettre la distance à 200 et la vitesse à 20.



On remarque un paramètre supplémentaire : la vitesse. Le temps mis par Thymio pour exécuter le bloc « avancer » est de 10 secondes car il parcourt 200 mm à la vitesse de 20 mm/s.

Pendant ce laps de temps, le robot ne réagit pas à son capteur central.

On peut considérer que les blocs « avancer » cachent un code de nature *séquentielle*, puisqu'ils s'exécutent quoiqu'il arrive.



ROBOTIQUE ET PROGRAMMATION

Le type de **programmation événementielle** est parfaitement adapté aux fondamentaux d'un robot.

Un robot met en jeu en permanence une boucle sensori-motrice (boucle fermée avec feedback de l'environnement) dans laquelle un événement, après analyse, provoque (ou non) une action.

Si on programme un robot avec une **programmation séquentielle**, (comme le programme du tracé de carré), on n'utilise aucun capteur (on n'a pas besoin de tenir compte de l'environnement du robot pour effectuer la tâche) et le robot n'a aucune initiative. Dans ces conditions, le robot se comporte comme un **automate** et non comme un robot qui prendrait en compte son environnement.



TEMPS 2.3

LE JEU DE LA CHAUSSETTE

20 minutes

Cette séance s'achève par la programmation d'un jeu qui permet de découvrir une autre possibilité de Scratch, absente de Thymio-VPL : la **programmation concurrentielle**.

Jusqu'à présent, dans les programmes un seul script était utilisé, chacun étant repéré par un bloc de type chapeau. Cependant, il est possible de faire plusieurs scripts à la fois. Ils s'exécutent de manière indépendante, simultanée ou non. Chacun démarre à la suite de l'événement correspondant à son bloc chapeau.

SCRIPT 1



SCRIPT 2



SCRIPT 3



Le jeu de la chaussette est un jeu pratiqué dans le scoutisme. Deux adversaires sont face à face. Ils ont chacun dans leur dos une chaussette ou un foulard passé dans la ceinture ou le pantalon. Les deux adversaires se tournent autour pour attraper la chaussette de l'autre. Le premier qui y arrive a gagné.

Pour adapter ce jeu à deux robots Thymio, on remplace la chaussette par les capteurs arrière. Le robot qui voit un de ses capteurs arrière s'allumer (quelle que soit la raison) a perdu. Les deux robots sont contrôlés par les touches flèches du clavier. Chaque élève en contrôle un.

On place de préférence les deux robots dans une enceinte fermée, de sorte qu'un Thymio qui s'approche trop près d'un mur perde la manche (règles sur la [Fiche 6](#)).

Eu égard au temps limité, une partie du programme leur sera communiqué (Fiche 6) :

- le script pour marquer que le joueur a perdu en allumant des leds qui clignotent ;
- le script pour commander la rotation à gauche à l'aide de la touche flèche gauche du clavier.

Il reste ainsi quatre scripts à écrire par imitation du précédent :

- pour tourner à droite ;
- pour aller tout droit ;
- pour reculer ;
- pour s'arrêter.

Le jeu se déroule soit entre deux joueurs, soit en mode arène où tous les robots sont mis ensemble. Le combat s'achève quand il ne reste qu'un seul robot. L'enseignant veille à ce qu'un Thymio qui perde (leds qui clignotent) soit retiré du jeu.



« En vous aidant de la **Fiche 6**, écrire le programme du jeu de la chaussette. »

Afficher la Fiche 6 et la commenter.
Solutions sur la Fiche 6.1.

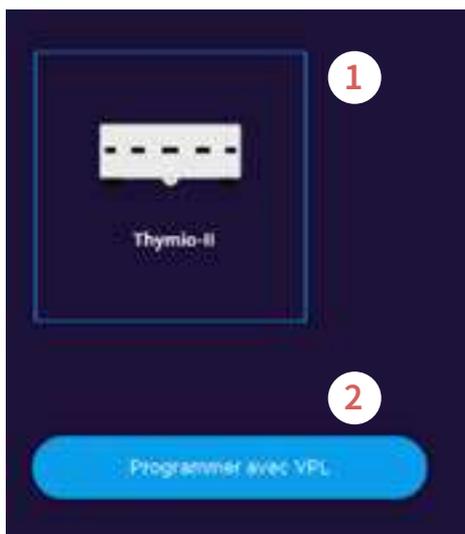
Démarrer Scratch : les essentiels



ÉTAPE 1



ÉTAPE 2



ÉTAPE 3

- 2 blocs actionneur situés au début de la liste :



- 1 bloc capteur situé à la fin de la liste :





Script du 1^{er} programme en Scratch, Thymio-VPL et VPL3

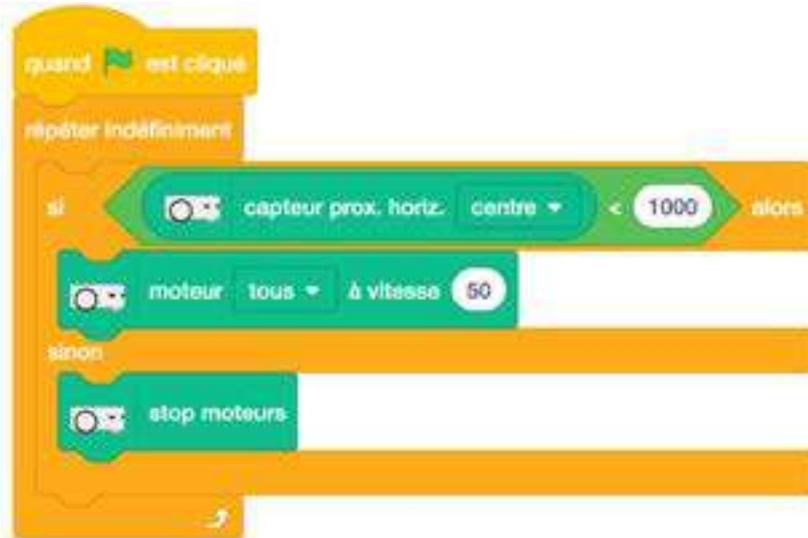


Figure 1 : bloc



Figure 2 : Thymio-VPL

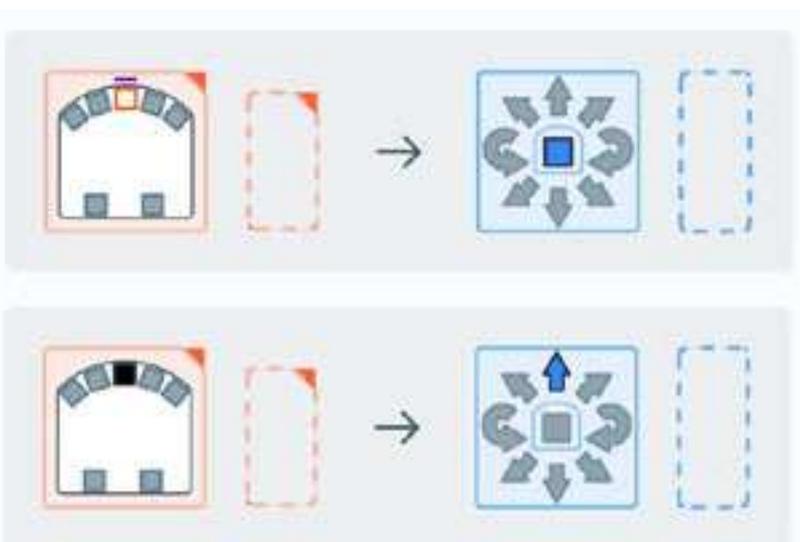


Figure 3 : Thymio-VPL3



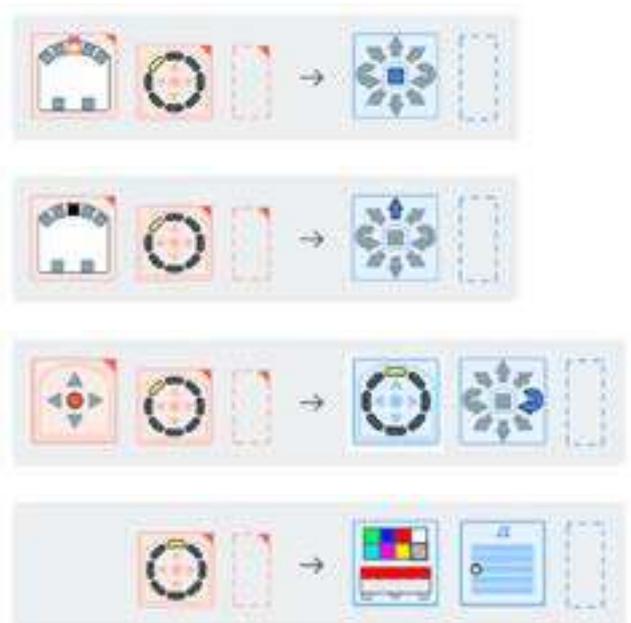
Script du programme complet en Scratch, Thymio-VPL et VPL3

```

    quand cliqué
    éteindre LED
    répéter jusqu'à ce que bouton central
    si capteur pros. horiz. centre < 1000 alors
    moteur tous à vitesse 50
    sinon
    stop moteurs
    répéter indéfiniment
    moteur gauche à vitesse -50
    moteur droite à vitesse 50
    LED tout R: 32 V: 0 B: 0
    jouer son système 5
  
```



Thymio-VPL



Thymio-VPL3



Solution programme du carré

(Scratch et Thymio-VPL)



Réponse A :



Réponse B :



PROGRAMMATION ÉVÉNEMENTIELLE

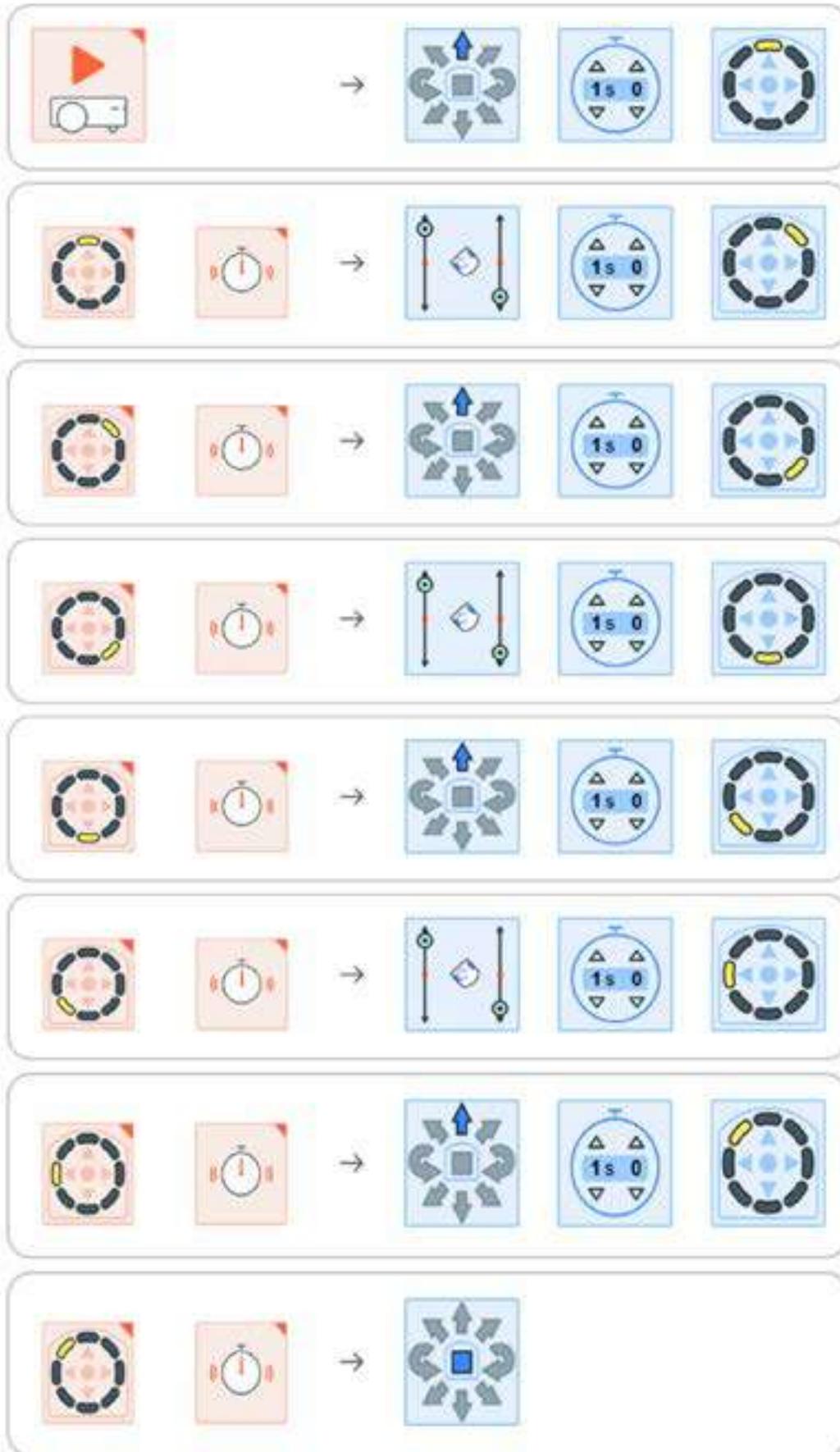
Style (paradigme) de programmation dans lequel le code s'exécute seulement quand un événement a lieu.

PROGRAMMATION SÉQUENTIELLE

Style (paradigme) de programmation dans lequel les instructions s'exécutent les unes après les autres, sans tenir compte d'éventuels événements.

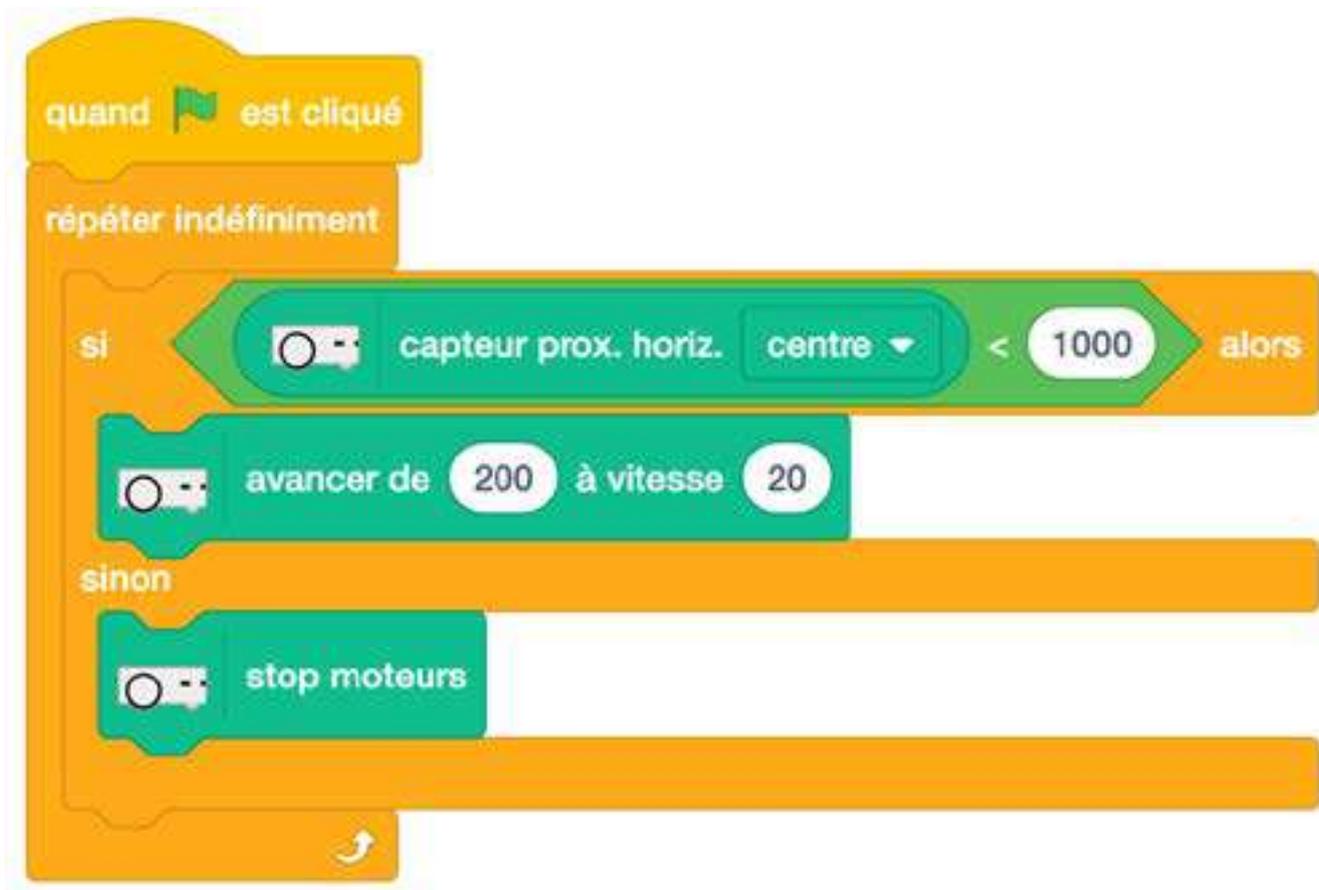


Solution programme du carré (Thymio-VPL3)





Script de la séance 1 avec le bloc « avancer »



Jeu de la chaussette

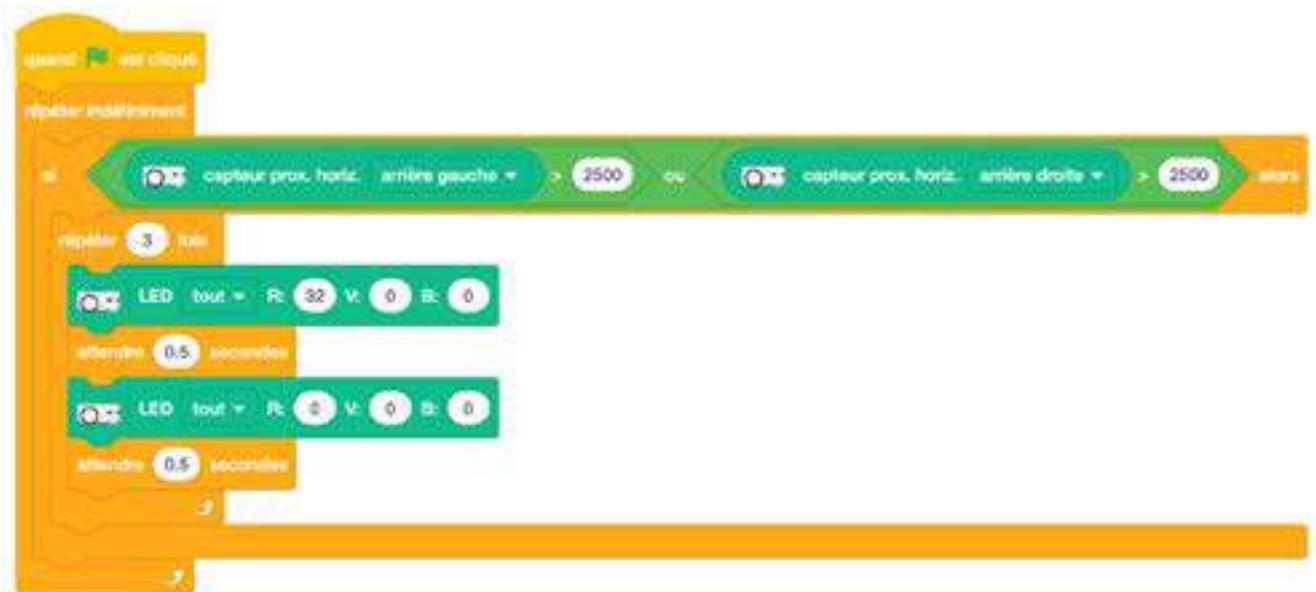


RÈGLES :

Deux Thymio sont face à face. Chacun doit tenter de contourner son adversaire pour se rapprocher de ses capteurs arrière (les leds des capteurs s'allument alors).

Le joueur du Thymio dont Leds arrière s'allument a perdu. Attention, si la scène comporte des murs ou des obstacles qui allument les leds (en cas de recul), le joueur perd également.

Script pour signifier que le joueur a perdu (à recopier dans Scratch) :



Script pour commander la rotation à gauche à l'aide de la touche flèche gauche du clavier (à recopier dans Scratch) :



Il vous reste quatre scripts à écrire par imitation du précédent :

- pour tourner à droite ;
- pour aller tout droit ;
- pour reculer ;
- pour s'arrêter.

Remarque : vous pouvez essayer d'autres valeurs pour les vitesses.



CORRIGÉ

Jeu de la chaussette



```

graph TD
    Start[quand est cliqué] --> Repeat[ répéter indéfiniment ]
    Repeat --> If{ si }
    If --> Or{ capteur prox. horiz. arrière gauche > 2500 ou capteur prox. horiz. arrière droite > 2500 }
    Or --> Repeat3[ répéter 3 fois ]
    Repeat3 --> LED1[ LED tout - R: 32 V: 0 B: 0 ]
    LED1 --> Wait1[ attende 0.5 secondes ]
    Wait1 --> LED2[ LED tout - R: 0 V: 0 B: 0 ]
    LED2 --> Wait2[ attende 0.5 secondes ]
    Wait2 --> End[ ]
  
```

```

graph TD
    Start[quand la touche flèche gauche est pressée] --> MotorL[moteur gauche à vitesse 15]
    MotorL --> MotorR[moteur droite à vitesse 50]
  
```

```

graph TD
    Start[quand la touche espace est pressée] --> Stop[stop moteurs]
  
```

```

graph TD
    Start[quand la touche flèche haut est pressée] --> MotorAll[moteur tous à vitesse 50]
  
```

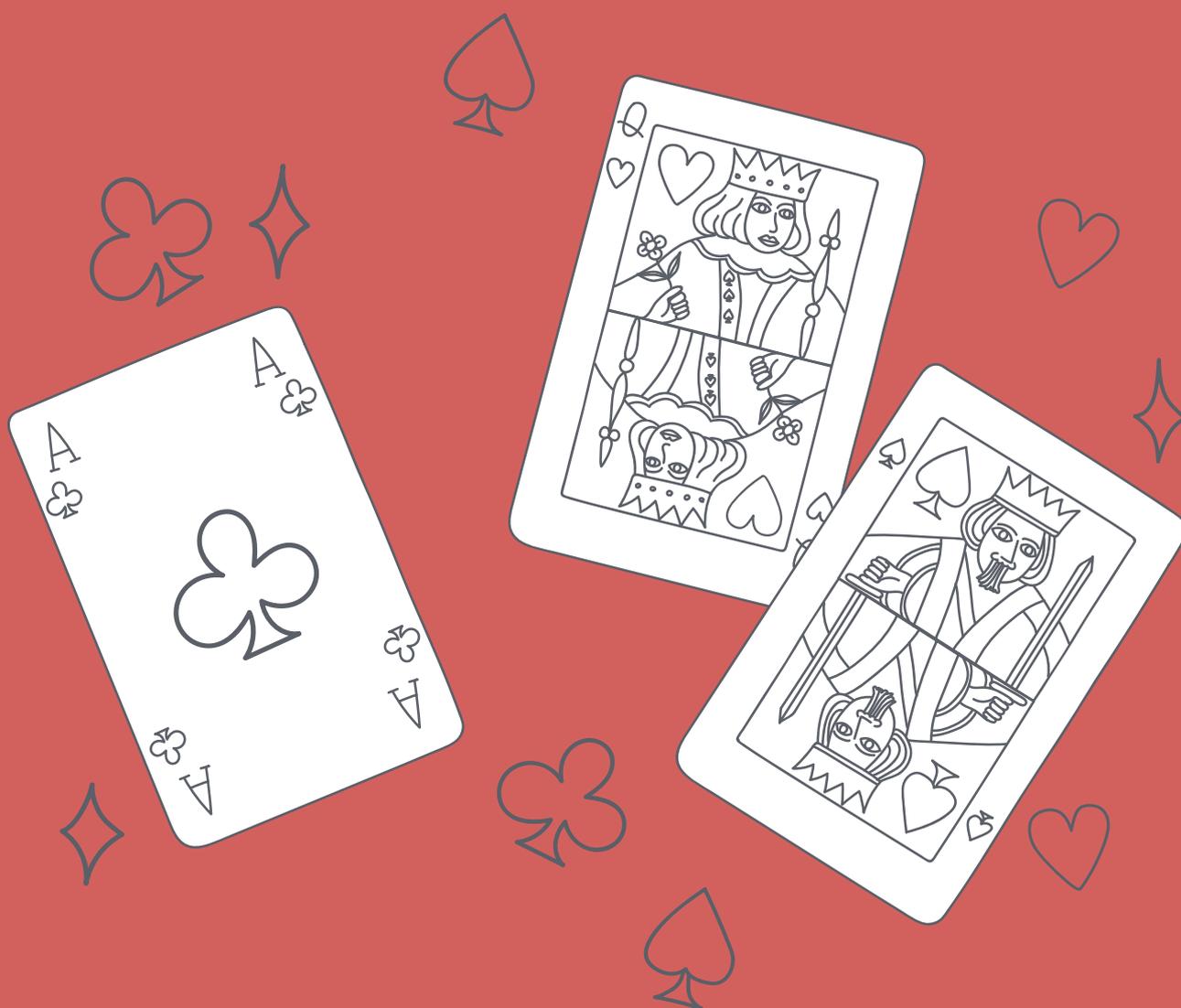
```

graph TD
    Start[quand la touche flèche bas est pressée] --> MotorAll[moteur tous à vitesse -50]
  
```

```

graph TD
    Start[quand la touche flèche droite est pressée] --> MotorL[moteur gauche à vitesse 50]
    MotorL --> MotorR[moteur droite à vitesse 15]
  
```

CARTES MAGIQUES





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN22 – S'approprier les concepts de base de la science informatique...

4 ... en créant, en exécutant, en comparant et en corrigeant des programmes

Algorithmes et programmation

Création et comparaison de programmes avec des séquences, des tests conditionnels et des boucles à l'aide d'un langage de programmation visuel pour résoudre des problèmes simples

Liens disciplinaires

L1 21 – Compréhension de l'écrit ; L1 23 – Compréhension de l'oral

MSN 22 – Nombres ; MSN 25 - Modélisation

SHS 21 – Relation Homme-Espace ; SHS 23 – Outils et méthodes de recherche



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Afin de montrer la puissance de la démarche algorithmique, il est utile d'identifier quelques algorithmes simples menant pourtant à des résultats complexes et difficiles à atteindre sans algorithme. Ces algorithmes sont exécutés par une machine, il n'y a donc pas d'interprétation personnelle.

L'activité suivante permet de convoquer l'esprit critique des élèves en faisant un tour de cartes.



DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

Il s'agit d'un tour de cartes inspiré d'une activité de l'université de Londres, « The Red Black Mind Meld Activity » [78-A10-01](#).

Dans cette activité, les élèves jouent au magicien qui prétend exercer une influence mentale sur les cartes de son partenaire. Le jeu est réalisé avec 32 cartes mais il est possible d'en prendre plus ou moins ce qui permet de l'adapter au niveau souhaité. Quel que soit le nombre choisi, il doit y avoir autant de cartes rouges que de cartes noires.

Il s'agit d'exécuter l'algorithme sans chercher à le justifier en détail. Néanmoins, il est intéressant qu'il y ait un temps où l'enseignant fait évoluer l'algorithme au tableau avec l'ensemble des élèves.

L'activité est constituée d'une séance.

Séance 1 - Comprendre les astuces des magiciens

	MODALITÉS	En collectif, en binômes
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 1 : le tour de magie (par groupes) Fiche 2 : logigramme du tour de magie (par groupes) Fiche 2.1 : logigramme du tour de magie « corrigé » Jeu de 32 cartes (par groupes)
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 1.1

DÉMONSTRATION DU TOUR

15 minutes

On prend le jeu de cartes et on exécute le tour de magie une ou plusieurs fois devant les élèves, avec optionnellement de grandes cartes. Afin de rendre cette partie de présentation la plus claire et lisible pour les élèves, on gagnera à projeter le déroulement sur un affichage numérique.

On endosse le rôle du magicien et on prend un élève volontaire dans la classe pour jouer avec le magicien. L'enseignante ou l'enseignant exécute l'algorithme du tour de magie de la [Fiche 1](#).



« Je suis un magicien et je vais faire un tour avec toi. »

On s'arrête après l'étape 1.

L'enseignante ou l'enseignant continue avec un autre nombre mais cette fois avec des cartes noires, qui vont donc constituer deux nouvelles piles, celles du magicien avec des cartes noires faces visibles et à côté celles de l'élève avec des cartes faces cachées.

On continue la Fiche 1 jusqu'à la fin.

On refait le tour deux fois puis on demande aux élèves s'ils peuvent deviner ce qui se passe et s'ils pourraient le faire eux-mêmes.

La double question est intéressante, il y a des élèves qui n'ont pas compris et pensent pourtant qu'ils peuvent le faire, c'est une occasion de les aider à clarifier leur mode de pensée. Ne pas hésiter à laisser un ou une élève tenter de faire le tour s'il-elle pense avoir compris. Ce qui est amusant ici, c'est que même s'il-elle n'a pas compris, l'élève va réussir puisqu'il n'y a pas magie !

Pour clarifier les étapes, on leur propose de le tester par binômes, en s'aidant de la Fiche 1.

À la fin de ce temps, on fait une mise en commun pour savoir s'il y a des élèves qui ont réussi.



COMMENT LE TOUR FONCTIONNE-T-IL ?

Il n'y a aucun truc, aucune magie, ce sont seulement les mathématiques qui sont « magiques ».

	MAGICIEN	ÉLÈVE
DÉBUT	 16 cartes	 16 cartes
1 ^{RE} ÉTAPE	 N rouges	 Pile 1 : N cartes
	 M noires	 Pile 2 : M cartes
SUITE
FIN	 Les rouges du magicien	 Pile 1
	 Les noires du magicien	 Pile 2

Autrement dit :

FIN		 
		 

À chaque tour, on met autant de cartes sur la pile rouge du magicien que sur la pile de l'élève à côté. La même chose se produit pour les cartes noires. Donc :

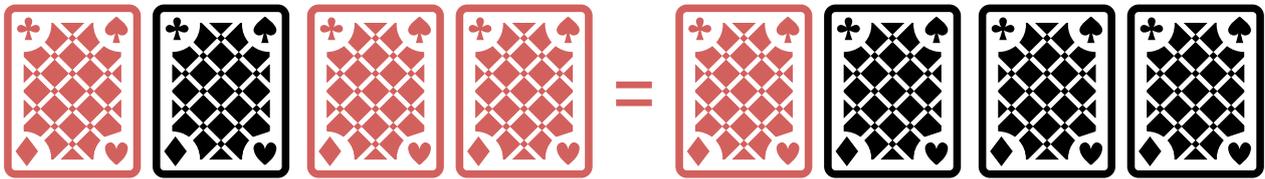
$$\begin{array}{c} \text{J} \\ \text{♥} \end{array} \begin{array}{c} \text{J} \\ \text{♠} \end{array} = \begin{array}{c} \text{♣} \\ \text{♥} \end{array} \begin{array}{c} \text{♠} \\ \text{♥} \end{array} \begin{array}{c} \text{♣} \\ \text{♠} \end{array} \begin{array}{c} \text{♠} \\ \text{♥} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{K} \\ \text{♣} \end{array} \begin{array}{c} \text{♠} \\ \text{♣} \end{array} = \begin{array}{c} \text{♣} \\ \text{♥} \end{array} \begin{array}{c} \text{♠} \\ \text{♥} \end{array} \begin{array}{c} \text{♣} \\ \text{♠} \end{array} \begin{array}{c} \text{♠} \\ \text{♥} \end{array}$$

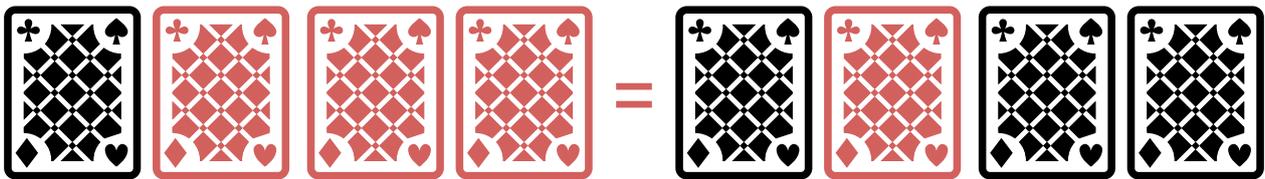
On sait aussi qu'il y a autant de cartes rouges que de cartes noires dans le jeu, donc :

$$\begin{array}{c} \text{J} \\ \text{♥} \end{array} \begin{array}{c} \text{♣} \\ \text{♥} \end{array} \begin{array}{c} \text{♣} \\ \text{♥} \end{array} = \begin{array}{c} \text{K} \\ \text{♣} \end{array} \begin{array}{c} \text{♠} \\ \text{♥} \end{array} \begin{array}{c} \text{♣} \\ \text{♠} \end{array} \begin{array}{c} \text{♠} \\ \text{♥} \end{array}$$

En remplaçant la pile rouge (valet) du magicien par la pile 1 de l'élève et la pile noire (roi) du magicien par la pile 2 de l'élève, on obtient :



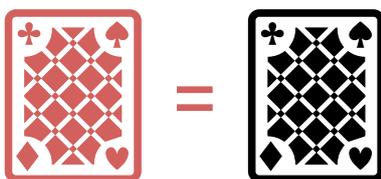
En regroupant différemment :



Pour qu'il y ait égalité dans le nombre de cartes à gauche et à droite du signe « = », il faut donc que :



Et alors :



L'élève a donc mis autant de cartes rouges que de cartes noires !

PLUS MATHÉMATIQUEMENT

On peut écrire, avec :

R_M nombre de cartes rouges du magicien	R_1 nombre de cartes rouges de la pile 1 de l'élève	N_1 nombre de cartes noires de la pile 1 de l'élève	N_M nombre de cartes noires du magicien	R_2 nombre de cartes rouges de la pile 2 de l'élève	N_2 nombre de cartes noires de la pile 2 de l'élève
---	---	---	---	---	---

Il y a autant de cartes rouges que de cartes noires dans le jeu, donc :	$R_M + R_1 + R_2 = N_M + N_1 + N_2$
Or, il y a autant de cartes rouges du magicien que de cartes noires et rouges de la pile 1 de l'élève, donc :	$R_M = R_1 + N_1$
Et, il y a autant de cartes noires du magicien que de cartes noires et rouges de la pile 2 de l'élève, donc :	$N_M = R_2 + N_2$
En remplaçant R_M et N_M dans la première égalité :	$(R_1 + N_1) + R_1 + R_2 = (R_2 + N_2) + N_1 + N_2$ $R_1 + R_1 + R_2 + N_1 = N_2 + N_2 + R_2 + N_1$ $2 \times R_1 = 2 \times N_2$ <p>Donc $R_1 = N_2$</p>



TEMPS 1.2

ÉCRITURE DES ÉTAPES DU TOUR DANS UN LOGIGRAMME

15 minutes

Des élèves qui ont réussi le tour, le font plusieurs fois en montrant à la classe les actions effectuées grâce à un affichage numérique.

On leur demande comment on pourrait représenter le tour de magie. Est-ce que le texte est suffisant ? Est-il simple à utiliser ? La discussion doit mener à la mise en forme d'un algorithme avec les étapes, sous forme d'un logigramme que les élèves doivent compléter en interagissant avec l'enseignant. Ensuite, l'enseignant distribue la [Fiche 2](#) et les élèves la remplissent. Pour leur faciliter le travail, des éléments sont déjà présents dans le logigramme.

L'enseignant corrige en collectif en projetant la Fiche 2.1.



ALGORITHME EXPERT

On peut ajouter un élément à l'algorithme pour tester la validité du nombre de cartes choisi, tel que « S'il y a plus de N cartes rouges dans la pile de départ, alors on en retire N pour les ajouter à la pile de cartes rouges. Sinon, on retire toutes les cartes rouges de la pile de départ pour les ajouter à la pile de cartes rouges. » Mais cela complique encore l'algorithme. Le choix adapté du nombre N est assez intuitif, on ne peut pas en effet enlever plus de cartes qu'il y en a, donc l'instruction conditionnelle n'est pas indispensable pour faire fonctionner l'algorithme, même si elle y aurait sa place.



TEMPS 1.3

APPLICATION DE L'ALGORITHME TROUVÉ PRÉCÉDEMMENT

15 minutes



« À l'aide de l'algorithme que nous avons trouvé, faites le tour de magie avec le jeu de cartes que je vais vous distribuer. »

On demande aux élèves de se mettre à nouveau par deux. La Fiche 2.1 est toujours affichée au tableau.

Les élèves appliquent l'algorithme avec les cartes que leur a remis l'enseignant. Ils échangent les rôles et le font plusieurs fois.

En fin de séance, l'enseignant questionne les élèves lors de la mise en commun sur la complexité du tour, sur leur confiance pour le faire à d'autres personnes.

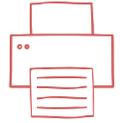


ALGORITHME ET INTERPRÉTATION DES INSTRUCTIONS

Faire émerger un aspect crucial des algorithmes : pour les machines, pas de place à l'interprétation personnelle pour exécuter correctement un algorithme, les étapes sont exécutées les unes après les autres, il n'y a pas de magie.

L'enseignant peut expliquer aux élèves pourquoi ce tour fonctionne.

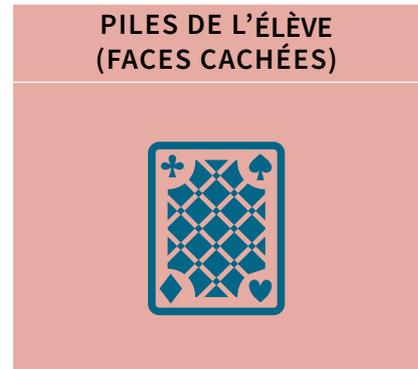
Le tour de magie



Une personne prend le rôle du magicien et un autre élève joue avec.

DÉBUT

Le magicien dit : « **Sépare le jeu de cartes en deux piles faces cachées du même nombre de cartes et pose-les sur la table l'une à côté de l'autre. Une des piles sera à toi et l'autre sera à moi. Choisis celle que tu veux pour moi et retourne cette pile pour avoir des cartes faces visibles.** »



1^{RE} ÉTAPE

Le magicien dit : « **Choisis un nombre entre 1 et 5. Je prends ce nombre de cartes rouges dans ma pile de départ et je les mets dans une pile de cartes rouges. Prends le même nombre de cartes dans ta pile de départ, sans les regarder et mets-les dans une pile à côté de celle de mes cartes rouges.** »

Le magicien dit : « **Choisis un autre nombre entre 1 et 5. Je prends ce nombre de cartes noires dans ma pile de départ et je les mets dans une pile de cartes noires. Prends le même nombre de cartes dans ta pile de départ, sans les regarder et mets-les dans une pile à côté de celle de mes cartes noires.** »

PILES DU MAGICIEN (FACES VISIBLES)		PILES DE L'ÉLÈVE (FACES CACHÉES)	
PILE DE DÉPART			PILE DE DÉPART
PILE DE CARTES ROUGES PRISES DANS LA PILE DE DÉPART			PILE DE CARTES PRISES DANS LA PILE DE DÉPART
PILE DE CARTES NOIRES PRISES DANS LA PILE DE DÉPART			PILE DE CARTES PRISES DANS LA PILE DE DÉPART

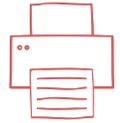
On continue avec les mêmes consignes, en prenant des cartes rouges puis des cartes noires jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de cartes dans les piles de départ. À la fin, le magicien dit : « **Prends ta pile à côté de ma pile rouge et compte combien tu as de cartes**

rouges dedans. Prends ta pile à côté de ma pile noire et compte combien tu as de cartes noires dedans. »

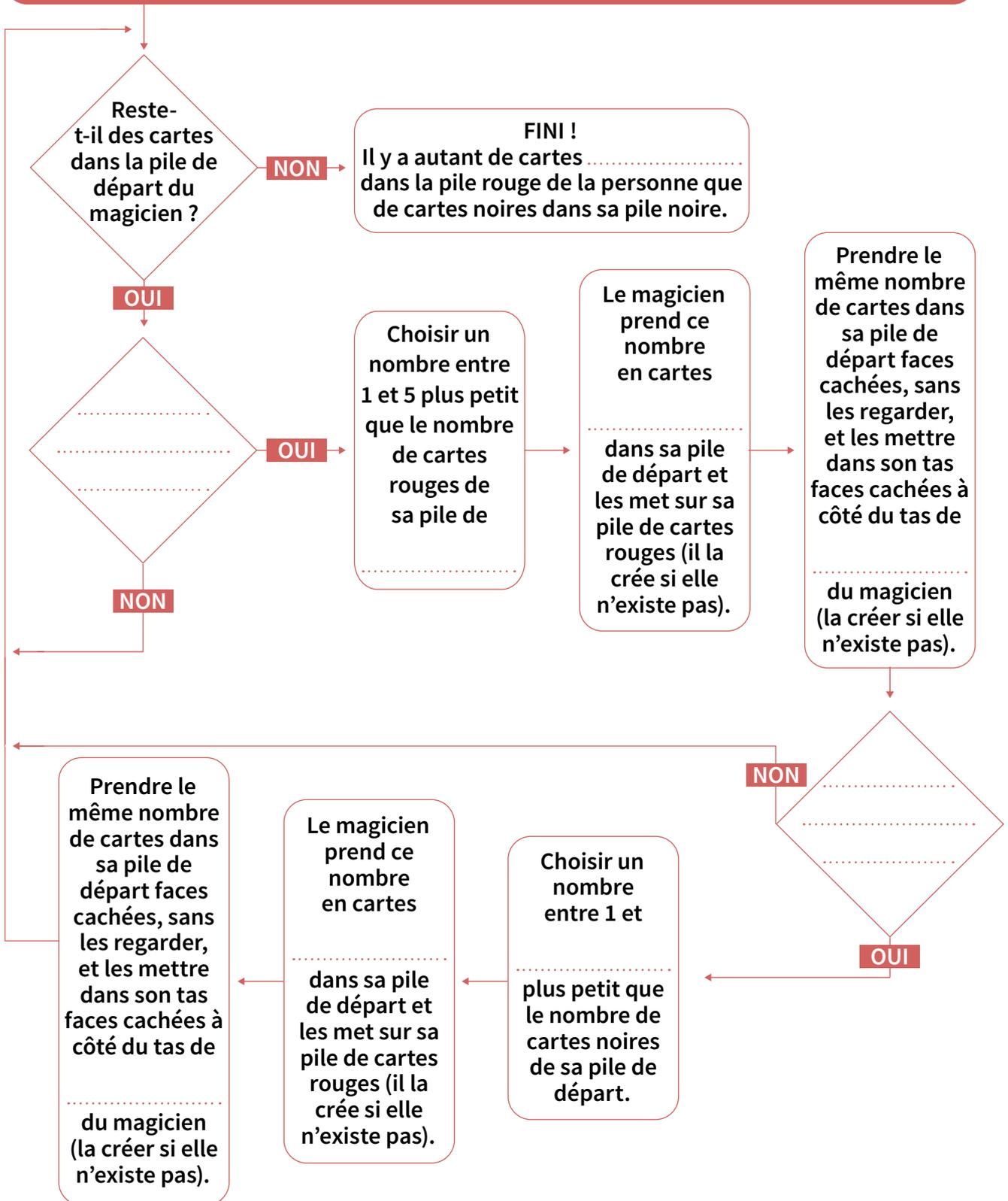
Si le tour est réussi, ce doit être le même nombre.



Logigramme du tour de magie



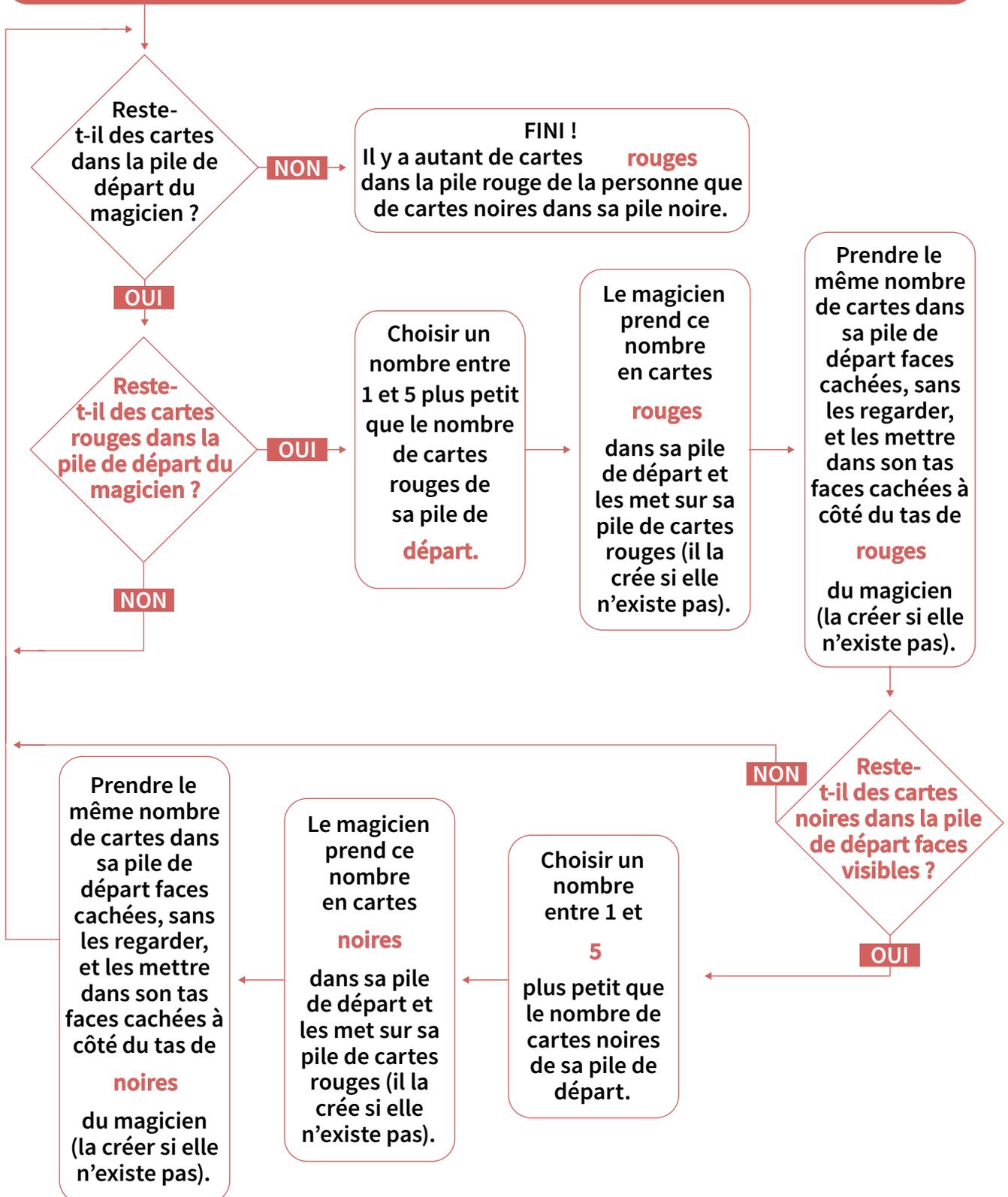
Séparer le jeu de cartes en deux piles du même nombre de cartes, l'une avec les faces visibles pour le magicien et l'autre avec les faces cachées pour soi.



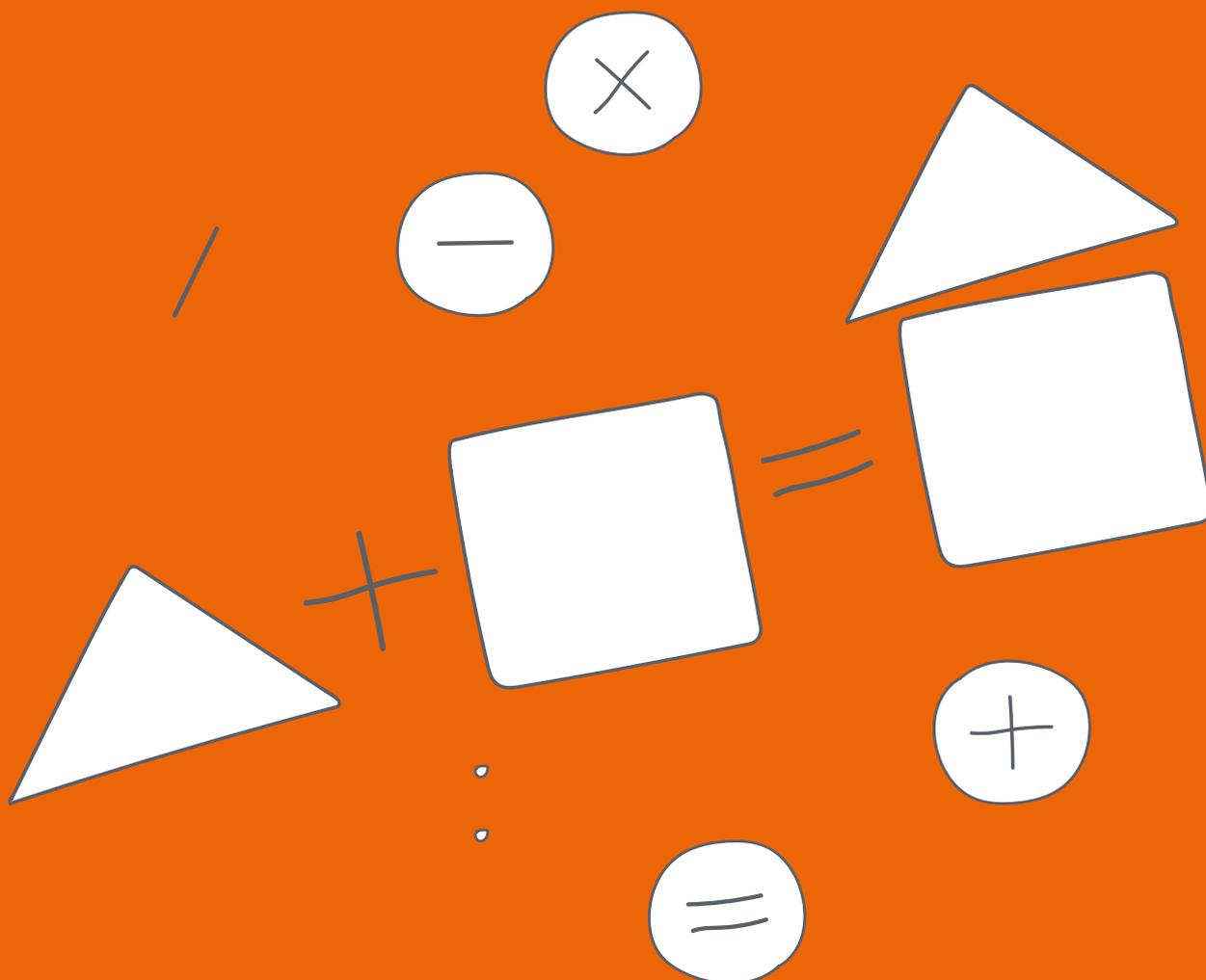
Logigramme du tour de magie



Séparer le jeu de cartes en deux piles du même nombre de cartes, l'une avec les faces visibles pour le magicien et l'autre avec les faces cachées pour soi.



COMMENT TROUVER LE PLURIEL DES NOMS AVEC UN ALGORITHME ?





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 — S'appropriier les concepts de base de la science informatique...

2 ... en encodant, décodant et en transformant des données

Algorithmes et programmation

Création et comparaison de programmes avec des séquences, des tests conditionnels et des boucles à l'aide d'un langage de programmation visuel pour résoudre des problèmes simples

Liens disciplinaires

L1 21 – Compréhension de l'écrit ; L1 22 – Production de l'écrit

MSN 25 - Modélisation

SHS 23 – Outils et méthodes de recherche



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Cette enquête vise à montrer aux élèves que la notion d'algorithme, d'habitude utilisée en mathématiques ou en informatique, peut être utile en orthographe. En effet, elle propose un cheminement pas à pas qui permet de faire face à différents cas de figure, un algorithme étant un enchaînement d'étapes pour effectuer une tâche, pour résoudre un problème donné. Cela s'applique à l'orthographe, qui s'appuie sur le respect de règles strictes.

Pour mener cette enquête, l'enseignant pourra s'appuyer sur un logigramme qui reprend toutes les étapes de l'algorithme. Cette enquête peut être traitée en début de 7^e.

On pourra appliquer la même méthodologie pour d'autres règles d'orthographe, de grammaire ou de conjugaison.



LIEN ORTHOGRAPHE / ALGORITHME

La règle de formation du pluriel des noms se prête bien à l'élaboration d'un algorithme. Il existe en effet une règle générale et plusieurs exceptions, qui correspondent aux différents « embranchements » d'un logigramme, ce que nous allons voir dans la suite de l'enquête. Il s'agit d'un outil supplémentaire pour l'élève, notamment dans le cas de dictées ou de productions écrites. Dans cette enquête, on s'appuie sur l'ouvrage de référence « Texte et langue, aide-mémoire, savoirs grammaticaux et ressources théoriques pour les élèves du cycle 2 », en particulier sur la page 43 relative à la formation du pluriel des noms.

**LA QUESTION DE L'ENQUÊTE :
COMMENT TROUVER LE PLURIEL DES NOMS AVEC UN ALGORITHME ?****ÉTAPE 1 - POUR COMPRENDRE**

Une première investigation pour comprendre la question.

Proposer un texte à lire aux élèves. Relever les différents noms qui s'y trouvent. Classer ces noms en fonction de leur marque du pluriel. Réfléchir en binômes aux règles de formation du pluriel des noms.

ÉTAPE 2 - POUR RÉPONDRE

Poursuite de l'investigation pour répondre à la question.

À la suite de la classification proposée par les élèves, travailler sur une mise en forme de la règle à l'aide d'un algorithme en langage naturel. Proposer l'outil permettant de visualiser l'algorithme : le logigramme. Expliquer de quoi il s'agit et comment cela fonctionne.

ÉTAPE 3 - POUR CONCLURE

Mise en forme de la réponse à la question.

Une fois les élèves familiarisés avec la notion de logigramme, écrire l'algorithme sous la forme d'un logigramme. Expérimenter et tester les propositions en proposant plusieurs mots à mettre au pluriel. Valider la proposition avec les élèves. Rédiger une trace écrite de l'algorithme (affiche-outil pour la classe).

Étape 1 - Pour comprendre

	RÉSUMÉ	Les élèves lisent un texte qui contient des noms au pluriel. Ils les relèvent, et en groupes, essaient de les classer selon leur marque du pluriel. Ils réfléchissent à la formation du pluriel des noms à partir de leurs observations.
	MODALITÉS	En collectif, en individuel, en binômes
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : texte à lire • Fiche 2 : tableaux des noms du texte • Fiche 2.1 : tableaux des noms du texte « corrigé » • Fiche 3 : classement des noms • Fiche 3.1 : classement des noms « corrigé »
	DURÉE	30 minutes



TEMPS 1.1

LECTURE D'UN DOCUMENT

5 minutes

On écrit la question au tableau (« Comment trouver le pluriel des noms avec un algorithme ? ») et demande aux élèves de l'expliquer. Le but est de leur faire comprendre que l'on cherche un outil qui leur permet d'obtenir la bonne réponse à tous les coups, quel que soit le nom donné.

Il distribue ensuite la [Fiche 1](#) sur laquelle se trouve un texte à lire contenant un certain nombre de noms. Certains sont au singulier, d'autres au pluriel. Les élèves lisent individuellement le texte.



TEMPS 1.2

**RELEVER LES NOMS DU TEXTE
(SINGULIER ET PLURIEL)**

10 minutes

Dans ce deuxième temps, les élèves relèvent tous les noms du texte. Sur la [Fiche 2](#), ils ont à leur disposition deux tableaux. Dans la 2^e colonne, les élèves cherchent le pluriel ou le singulier du mot. Ainsi se constitue une « banque » de noms qui leur permet, lors du temps suivant, de comprendre la formation du pluriel des noms, avec la règle générale et les exceptions. Le corrigé se trouve sur la Fiche 2.1.

UTILISATION DES DICTIONNAIRES

Pour ne pas mettre les élèves en difficulté, des dictionnaires peuvent être mis à disposition dans la classe. Les élèves peuvent vérifier les pluriels ou retrouver les singuliers et construire un savoir solide. De plus, l'objectif n'est pas d'apprendre tous les pluriels, mais bien de mettre en place un outil qui contribue à trouver le pluriel des noms.

**TEMPS 1.3**

CLASSER LES NOMS EN FONCTION DE LEUR(S) LETTRE(S) FINALE(S) AU SINGULIER

15 minutes

Par binômes, les élèves tentent de classer les mots trouvés en plusieurs catégories, en fonction des lettres finales  *Fiche 3*. Le corrigé se trouve sur la Fiche 3.1.

C'est l'occasion de constater :

- que la marque du pluriel n'est pas identique pour tous les noms : on trouve « s », « x » ou « z » ;
- que certains noms ayant la même marque du singulier (« al » par exemple) n'ont pas le même pluriel (cheval → chevaux, mais chacal → chacals).

Ce temps est important, il favorise la préparation de l'étape suivante. Les élèves commencent à se rendre compte qu'il existe différents cas de figures et suivant les cas, le pluriel n'est pas identique, il existe des exceptions.

Étape 2 - Pour répondre

	RÉSUMÉ	Les élèves ont commencé à réfléchir au pluriel des noms. Ils se sont rendus compte dans l'étape précédente qu'il vaut mieux parler « <u>des</u> pluriels » des noms. On cherche à mettre en mot les différents cas rencontrés, de manière à pouvoir répondre à toutes les éventualités. Une fois cette mise en mot réalisée, on propose un logigramme qui permet de répondre à la question de l'enquête. On explique le fonctionnement de cet outil et les règles d'écriture et de construction.
	MODALITÉS	En collectif, en individuel
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 3 : classement des noms • Fiche 4 : tri des pluriels • Fiche 4.1 : tri des pluriels « corrigé » • Fiche 5 : extrait du manuel • Fiche 6 : logigramme du pluriel des noms
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 2.1

**ÉCRITURE DE L'ALGORITHME
EN LANGAGE NATUREL**

10 minutes

On revient sur la fin de l'étape 1 avec les élèves, en leur demandant de verbaliser leurs conclusions.

On peut utiliser le résumé de la [Fiche 5](#), qui reprend tous les cas du pluriel des noms.

Ce résumé est distribué aux élèves lors du temps suivant.

On obtient alors des conclusions du type :

- Au pluriel, les noms prennent un « s » à la fin.
- Quand un mot se termine par « al », il faut remplacer « al » par « aux ».
- Les mots en « ou » prennent un « x » à la fin, sauf le mot « trou ».
- Les mots en « ou » prennent un « s » à la fin, sauf les mots « genou », « hibou », « bijou », « caillou », « chou », « joujou » et « pou ».

On laisse aux élèves le temps de débattre, d'échanger, de comparer les points de vue. En effet, certains vont voir, si l'on reprend la phrase citée ci-dessus à propos des mots en « al », que cette règle comporte des exceptions. Elle fonctionne pour « cheval » ou « animal » par exemple, mais ce n'est plus le cas pour « chacal » ou « récital ». De même, comment traiter les mots en « ou » ?



TEMPS 2.2

MISE EN FORME À L'AIDE D'UN TABLEAU

10 minutes

Les élèves affinent leurs recherches sur le pluriel des noms. La [Fiche 4](#), prolongement de la Fiche 3, permet de visualiser les cas, et de mettre en place des listes de noms pour les exceptions. Il s'agit, pour chaque cas recensé dans la Fiche 3 (noms se terminant par « al », par « ou », etc.), de proposer les différents cas de figures.

On corrige ensuite en collectif la Fiche 4 en projetant la Fiche 4.1.

Les élèves se rendent compte que quatre cas possèdent deux possibilités :

- nom en « al » : pluriel en « s » ou en « aux » ;
- nom en « ail » : pluriel en « s » ou en « aux » ;
- nom en « eu », « au », « eau » : pluriel en « s » ou en « x » ;
- nom en « ou » : pluriel en « s » ou en « x ».

Certains noms ne changent pas (nom en « s », « z » ou « x »). La catégorie la plus fournie concerne les noms qui prennent « s » au pluriel.

Ainsi, commence à se dessiner une trame visuelle, des chemins à suivre pour trouver la catégorie du nom dont on cherche le pluriel.

On projette au tableau la Fiche 5, qui va permettre aux élèves de compléter leurs apprentissages :

- la liste des sept noms en « ou » qui prennent un « x » est exhaustive. La règle peut donc être édictée clairement : en dehors de ces sept noms, tous les autres noms se terminant par « ou » prennent un « s » au pluriel ;
- on peut enrichir le travail avec d'autres exceptions : dans la catégorie « ail », le mot vitrail ; dans la catégorie « al », les mots bal, carnaval, festival, etc. ; dans la catégorie des noms invariables : ceux qui se terminent par « z » comme gaz.



TEMPS 2.3

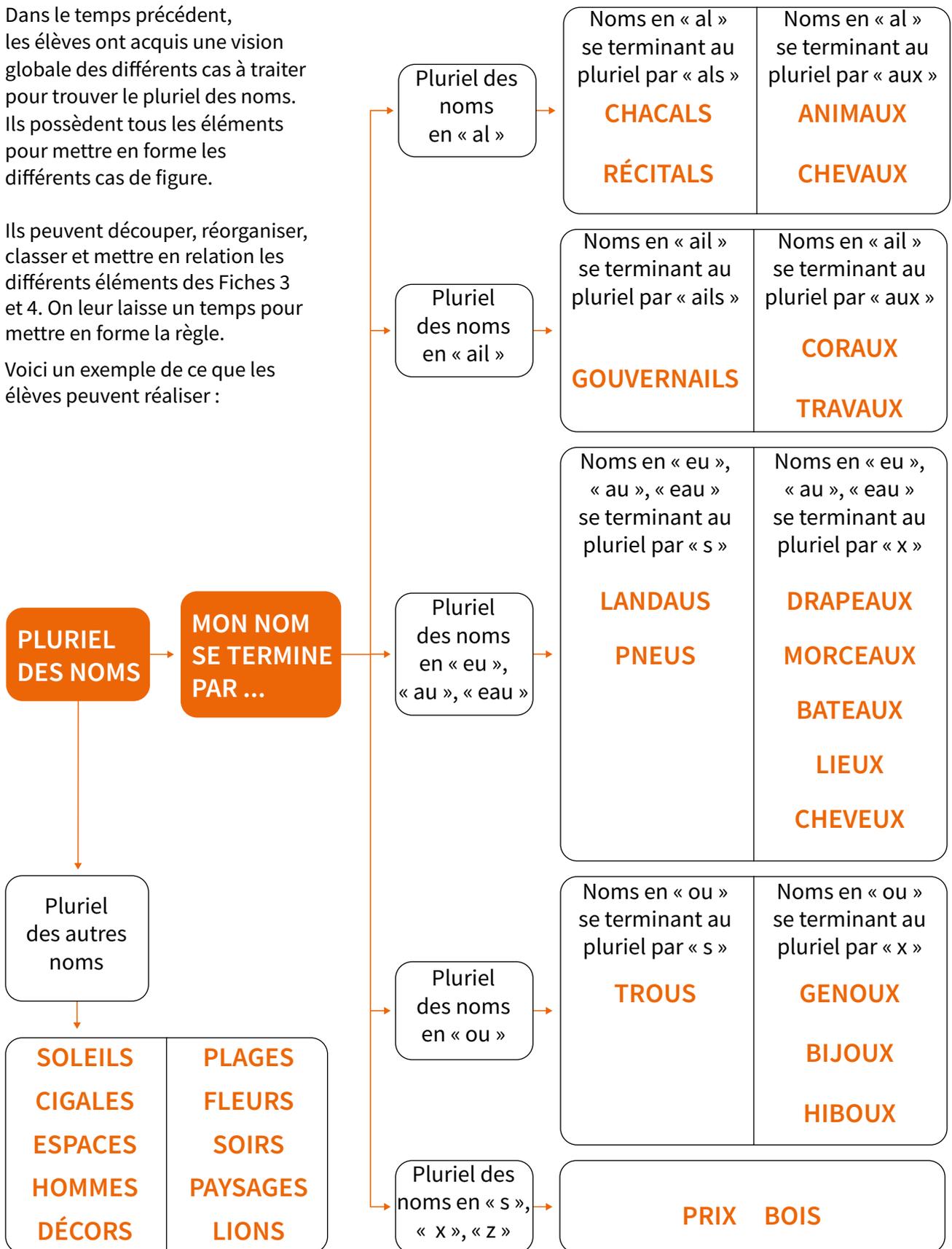
CRÉATION D'UN OUTIL DE SYNTHÈSE ET DÉCOUVERTE DE L'OUTIL LOGIGRAMME

25 minutes

Dans le temps précédent, les élèves ont acquis une vision globale des différents cas à traiter pour trouver le pluriel des noms. Ils possèdent tous les éléments pour mettre en forme les différents cas de figure.

Ils peuvent découper, réorganiser, classer et mettre en relation les différents éléments des Fiches 3 et 4. On leur laisse un temps pour mettre en forme la règle.

Voici un exemple de ce que les élèves peuvent réaliser :



On constate que les élèves réutilisent les étiquettes des Fiches 3 et 4, dans une tentative de classement des différentes catégories. Néanmoins, cela illustre mais ne permet pas de répondre méthodiquement en suivant un cheminement logique.

C'est à ce moment que l'on propose aux élèves le logigramme.

On projette au tableau la [Fiche 6](#).

On laisse aux élèves le temps de réfléchir, de faire également le lien avec ce qu'ils ont travaillé. Ils se rendent compte que l'on retrouve sur le

logigramme des chemins, qui correspondent aux différents cas de figure. Ce temps de réflexion terminé, on explique aux élèves que le document projeté est un logigramme.

Un logigramme est un outil qui permet de représenter de façon ordonnée et séquentielle, l'ensemble des étapes mises en oeuvre pour réaliser une activité donnée. Il est constitué d'un ensemble de symboles reliés par des flèches.



DÉFINITION DU LOGIGRAMME

La définition du logigramme donnée ci-dessus pour les élèves est volontairement simplifiée et vulgarisée. On trouvera une définition plus complète à l'adresse suivante : [78-E1-01](#).

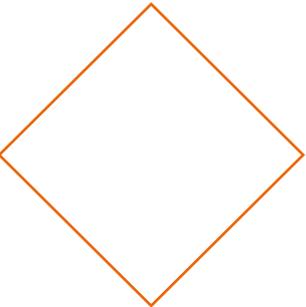
Afin de poursuivre la compréhension de l'outil, on explique aux élèves les formes du logigramme. Chaque forme a une fonction précise (les montrer au fur et à mesure sur le logigramme projeté) :

	PREMIÈRE ÉTAPE ET DERNIÈRE ÉTAPE
	AUTRE ÉTAPE
	UN CHOIX, UNE DÉCISION ; RÉPONSE TOUJOURS PAR OUI OU NON
	LIEN ENTRE DEUX ACTIVITÉS

On insiste sur les points suivants :

- il y a un début ;
- le but est la formation du pluriel des noms ;
- il existe plusieurs cas de figure en fonction du singulier des noms ;
- il faut répondre « oui » ou « non » à une question posée ;
- selon la réponse (« oui » ou « non »), il existe à nouveau deux cas de figures ;
- une fois les réponses apportées, le travail est marqué comme terminé (étiquette « fin »).

Ce temps de synthèse permet de comprendre la logique de l'outil. Tout ce que les élèves ont découvert et explicité va pouvoir trouver sa place dans le logigramme. Le lien se fait naturellement entre la forme en losange et les choix qui doivent être faits :

	LE NOM SE TERMINE PAR « AL »
	LE NOM SE TERMINE PAR « AIL »
	LE NOM SE TERMINE PAR « EU », « AU », « EAU »
	LE NOM SE TERMINE PAR « OU »
	LE NOM SE TERMINE PAR « S », « X », « Z »
	LE NOM SE TERMINE PAR UNE AUTRE LETTRE

Ce travail fait, on va pouvoir passer à la dernière étape : la construction et la validation du pluriel des noms.

Étape 3 - Pour conclure

	RÉSUMÉ	Les élèves connaissent le fonctionnement d'un logigramme. Ils ont fait le lien entre le travail de classification réalisé sur le pluriel des noms et la mise en forme grâce à l'outil logigramme. Ils construisent à présent le logigramme complet. Finalement, ils le testent à l'aide d'autres noms.
	MODALITÉS	En binômes, en collectif
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiches 2, 3, 4, 5 à disposition des élèves Fiche 6 : logigramme du pluriel des noms Fiche 6.1 : logigramme du pluriel des noms « corrigé »
	DURÉE	45 minutes



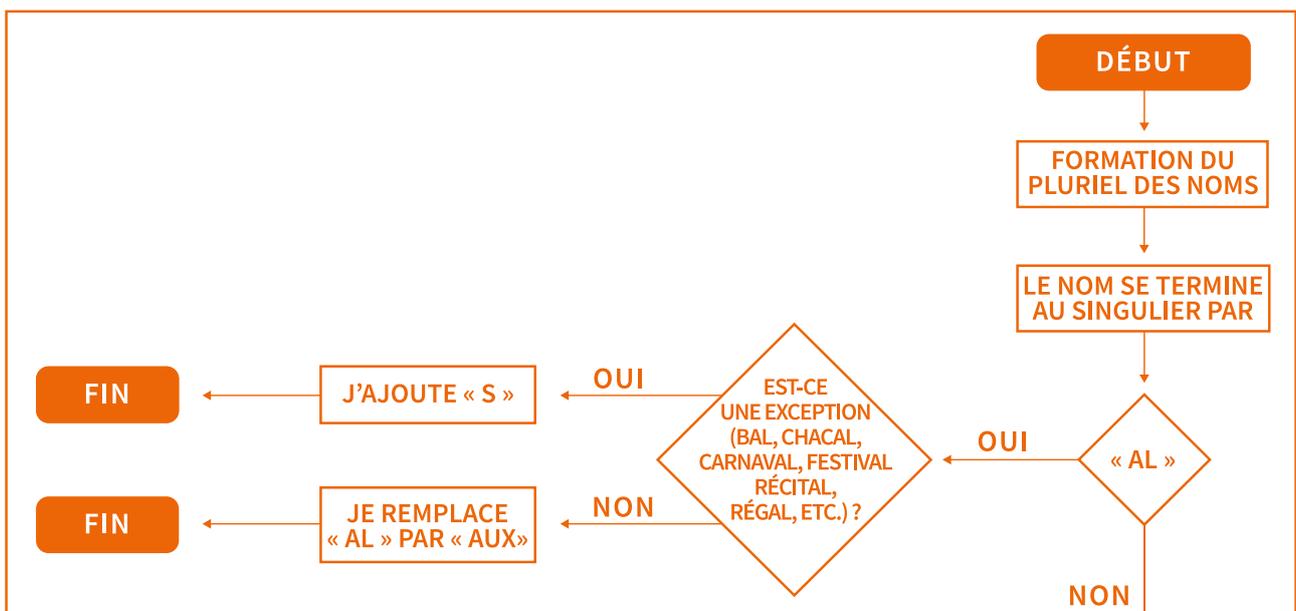
TEMPS 3.1

CONSTRUCTION DU LOGIGRAMME

35 minutes

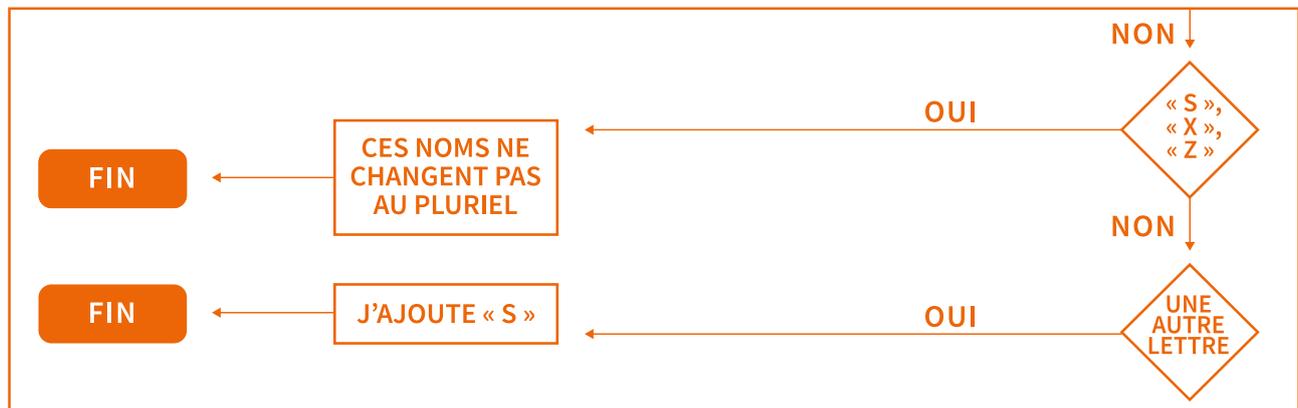
Les élèves travaillent en binômes. Ils ont à leur disposition la Fiche 6 du logigramme vide, ainsi que toutes les fiches utilisées précédemment. Le dernier temps de l'étape précédente, a permis de clarifier le fonctionnement du logigramme et de faire le lien avec l'enquête sur le pluriel des noms.

On guide les élèves, en leur rappelant notamment de procéder par étape. Le début du logigramme peut ainsi ressembler à cela :



Il n'y a pas forcément d'ordre pour traiter les différentes exceptions. En observant le logigramme, on se rend compte qu'il existe le long du chemin principal quatre questions qui impliquent à chaque fois deux possibilités. On évoque alors avec les élèves ce qui s'est dit lors du temps 2.2 de l'étape 2, à savoir les quatre cas de figure « al », « ail », « eu », « ou ».

Seul le cas du pluriel des noms en « s », « x » et « z » est différent (ces mots ne changent pas) et le cas « général » du pluriel en « s ». Ces deux cas se trouvent à la fin du logigramme.



TEMPS 3.2

**VALIDATION DE LA MÉTHODE
PERMETTANT DE TROUVER À TOUS
LES COUPS LE PLURIEL DES NOMS**

10 minutes

Suite à l'étape précédente, le document suivant est synthétisé avec les élèves (Fiche 6.1).

Afin de mettre le logigramme à l'épreuve ; dire aux élèves qu'un algorithme doit absolument être testé afin de vérifier qu'il fonctionne, on propose d'autres noms : régal, tuyau, four, bambou, bonbon, milieu, etc.

On visualise ainsi le chemin à emprunter pour arriver au bon pluriel avec chaque nouveau mot.

Texte à lire



**Lis ce texte et souligne tous les noms qui s'y trouvent (au singulier et au pluriel).
Recopie les noms dans le tableau de la Fiche 2.**

Dans les bois, le soleil se faisait rare. Pour autant, les fleurs et les animaux se partageaient cet espace enchanteur. On y trouvait notamment des chevaux, des lions, un hibou et même un vieux chacal. Le soir venu, les cigales faisaient des récitals.

Mais quand on s'approchait de la plage, le paysage se modifiait et les hommes tombaient à genoux devant ce triste décor. Dans des trous se trouvaient pêle-mêle des morceaux de corail, des pneus, des landaus, un gouvernail de bateau et un vieux drapeau. Il y avait de quoi s'arracher les cheveux !

Pour redonner à ce lieu l'aspect d'un bijou, il faudrait beaucoup de travaux.
Et cela avait un prix !



**Lis ce texte et souligne tous les noms qui s'y trouvent (au singulier et au pluriel).
Recopie les noms dans le tableau de la Fiche 2.**

Dans les bois, le soleil se faisait rare. Pour autant, les fleurs et les animaux se partageaient cet espace enchanteur. On y trouvait notamment des chevaux, des lions, un hibou et même un vieux chacal. Le soir venu, les cigales faisaient des récitals.

Mais quand on s'approchait de la plage, le paysage se modifiait et les hommes tombaient à genoux devant ce triste décor. Dans des trous se trouvaient pêle-mêle des morceaux de corail, des pneus, des landaus, un gouvernail de bateau et un vieux drapeau. Il y avait de quoi s'arracher les cheveux !

Pour redonner à ce lieu l'aspect d'un bijou, il faudrait beaucoup de travaux.
Et cela avait un prix !

CORRIGÉ

Tableaux des noms du texte



Classe les noms trouvés dans le texte dans le tableau ci-dessous :

NOMS AU SINGULIER DANS LE TEXTE	PLURIEL
un soleil	des soleils
un espace	des espaces
un hibou	des hiboux
un chacal	des chacals
un soir	des soirs
une plage	des plages
un paysage	des paysages
un décor	des décors
un corail	des coraux
un gouvernail	des gouvernails
un bateau	des bateaux
un drapeau	des drapeaux
un lieu	des lieux
un bijou	des bijoux
un prix	des prix

NOMS AU PLURIEL DANS LE TEXTE	SINGULIER
des bois	un bois
des fleurs	une fleur
des animaux	un animal
des chevaux	un cheval
des lions	un lion
des cigales	une cigale
des récitals	un récital
des hommes	un homme
des genoux	un genou
des trous	un trou
des morceaux	un morceau
des pneus	un pneu
des landaus	un landau
des cheveux	un cheveu
des travaux	un travail

Classement des noms



Classe les noms trouvés en fonction de leur(s) lettre(s) finale(s) au singulier :

NOMS QUI AU SINGULIER
SE FINISSENT PAR « AL »

NOMS QUI AU SINGULIER
SE FINISSENT PAR « OU »

NOMS QUI AU SINGULIER
SE FINISSENT PAR
« EU », « AU », « EAU »

LES AUTRES NOMS

NOMS QUI AU SINGULIER
SE FINISSENT PAR « AIL »

NOMS QUI AU SINGULIER
SE FINISSENT PAR
« S », « Z », « X »

CORRIGÉ

Classement des noms



Classe les noms trouvés en fonction de leur(s) lettre(s) finale(s) au singulier :

CHACAL CHEVAL
ANIMAL RÉCITAL

NOMS QUI AU SINGULIER
SE FINISSENT PAR « OU »

GENOU HIBOU
BIJOU TROU

NOMS QUI AU SINGULIER
SE FINISSENT PAR « AL »

BATEAU LIEU
DRAPEAU PNEU
MORCEAU LANDAU
CHEVEU

LES AUTRES NOMS

SOLEIL FLEUR
ESPACE SOIR
DÉCOR PAYSAGE
CIGALE LIEU
PLAGE HOMME

NOMS QUI AU SINGULIER
SE FINISSENT PAR
« EU », « AU », « EAU »

CORAIL
GOUVERNAIL
TRAVAIL

NOMS QUI AU SINGULIER
SE FINISSENT PAR
« S », « Z », « X »

PRIX BOIS

NOMS QUI AU SINGULIER
SE FINISSENT PAR « AIL »

Tri des pluriels



Complète les cases avec les noms de chaque catégorie :

Se terminant au pluriel par « als »	Se terminant au pluriel par « aux »

PLURIEL DES NOMS
EN « AL »

Se terminant au pluriel par « ails »	Se terminant au pluriel par « aux »

PLURIEL DES NOMS
EN « AIL »

Se terminant au pluriel par « s »	Se terminant au pluriel par « x »

PLURIEL DES NOMS EN « EU », « AU », « EAU »

PLURIEL DES NOMS EN « OU »

Se terminant au pluriel par « s »	Se terminant au pluriel par « x »

PLURIEL DES NOMS EN « S », « X », « Z »

--

PLURIEL DES AUTRES NOMS

--

CORRIGÉ

Tri des pluriels



Complète les cases avec les noms de chaque catégorie :

Se terminant au pluriel par « als »	Se terminant au pluriel par « aux »
CHACALS RÉCITALS	ANIMAUX CHEVAUX

PLURIEL DES NOMS EN « AL »

Se terminant au pluriel par « ails »	Se terminant au pluriel par « aux »
GOUVERNAILS	CORAUX TRAVAUX

PLURIEL DES NOMS EN « AIL »

Se terminant au pluriel par « s »	Se terminant au pluriel par « x »
LANDAUS PNEUS	DRAPEAUX MORCEAUX BATEAUX LIEUX CHEVEUX

PLURIEL DES NOMS EN « EU », « AU », « EAU »

PLURIEL DES NOMS EN « OU »

Se terminant au pluriel par « s »	Se terminant au pluriel par « x »
TROUS	GENOUX BIJOUX HIBOUX

PLURIEL DES NOMS EN « S », « X », « Z »

PRIX BOIS

PLURIEL DES AUTRES NOMS

SOLEILS CIGALES ESPACES HOMMES DÉCORS	PLAGES FLEURS SOIRS PAYSAGES LIONS
---	--

Extrait du manuel



Formation du pluriel des noms

RÈGLE
GÉNÉRALE

On ajoute un **-s** au nom singulier.

- > (la) fleur / (les) fleurs
- > (le) prince / (les) princes
- > (un) pétale / (des) pétales
- > (un) soleil / (des) soleils

**Exceptions :**

- Il existe **7 noms** qui se terminent en **-ou** et qui prennent un **-x** au pluriel :
 - > des bijoux, des cailloux, des choux, des genoux, des hiboux, des joujoux, des poux
- Certains noms qui se terminent en **-ail** forment leur pluriel en **-aux** :
 - > un vitrail / des vitraux un corail / des coraux
 - un travail / des travaux etc.

Nom
commun
et nom
propre

Les noms communs prennent le plus souvent la marque du pluriel à l'écrit.

Les noms propres sont presque toujours invariables.

- > Les Durand, admirer des Picasso



On accorde : les Suisses, les Italiens, Les Européens, etc.

Cas
particuliers**- al**

La plupart des noms qui se terminent en **-al** forment leur pluriel en **-aux**.

- > un cheval / des chevaux un animal / des animaux



Exceptions : des bals, des carnivals, des chacals, des festivals, des récitals, des régals, etc.

-s**-x****-z**

Les noms qui se terminent par **-s**, **-x** ou **-z** au singulier ne changent pas au pluriel.

- > le bois / les bois
- > le prix / les prix
- > le gaz / les gaz

-eu**-au****-eau**

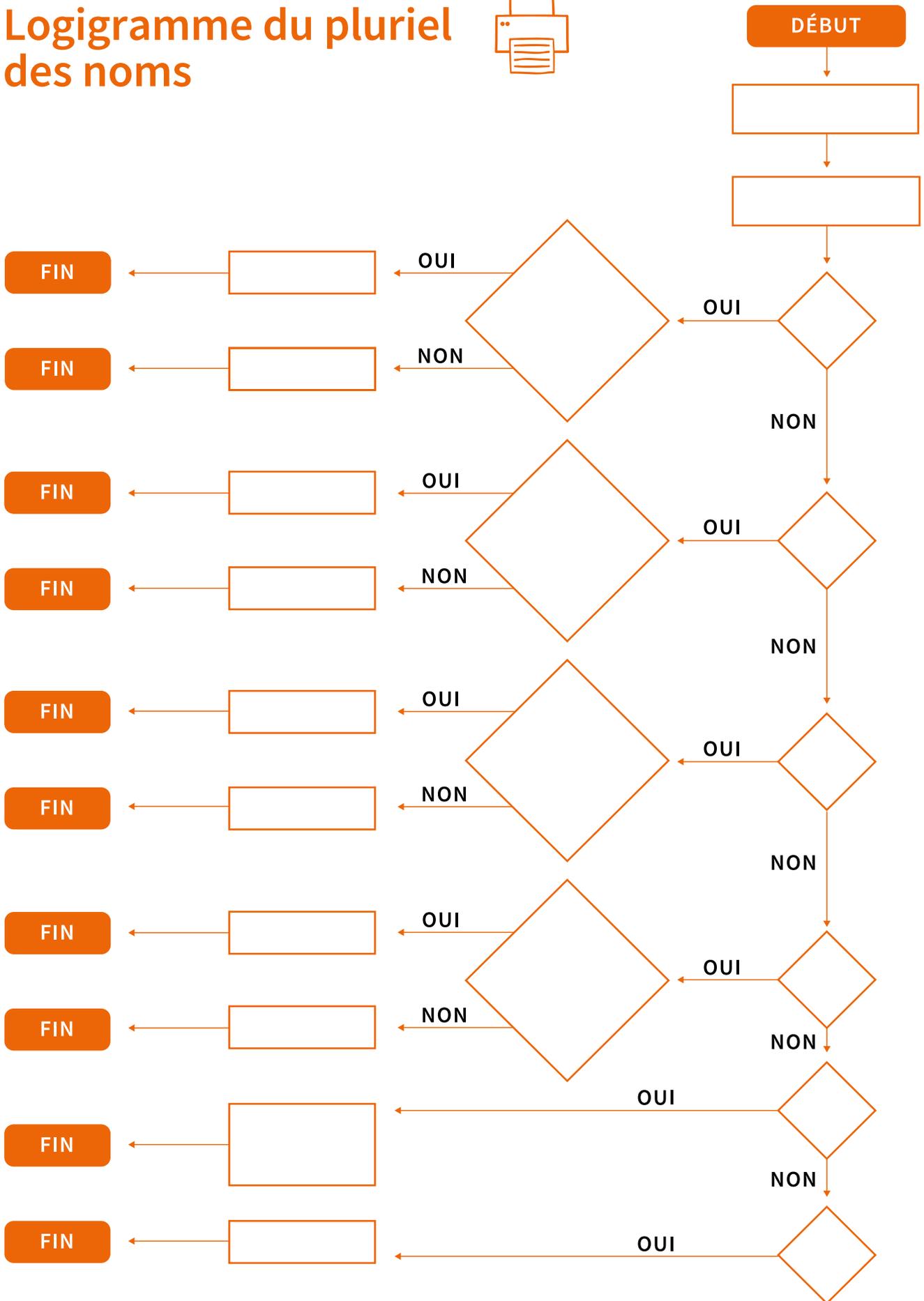
La plupart des noms qui se terminent en **-eu**, **-au**, **-eau** forment leur pluriel en ajoutant un **-x**.

- > le cheveu / les cheveux le tuyau / les tuyaux
- le drapeau / les drapeaux



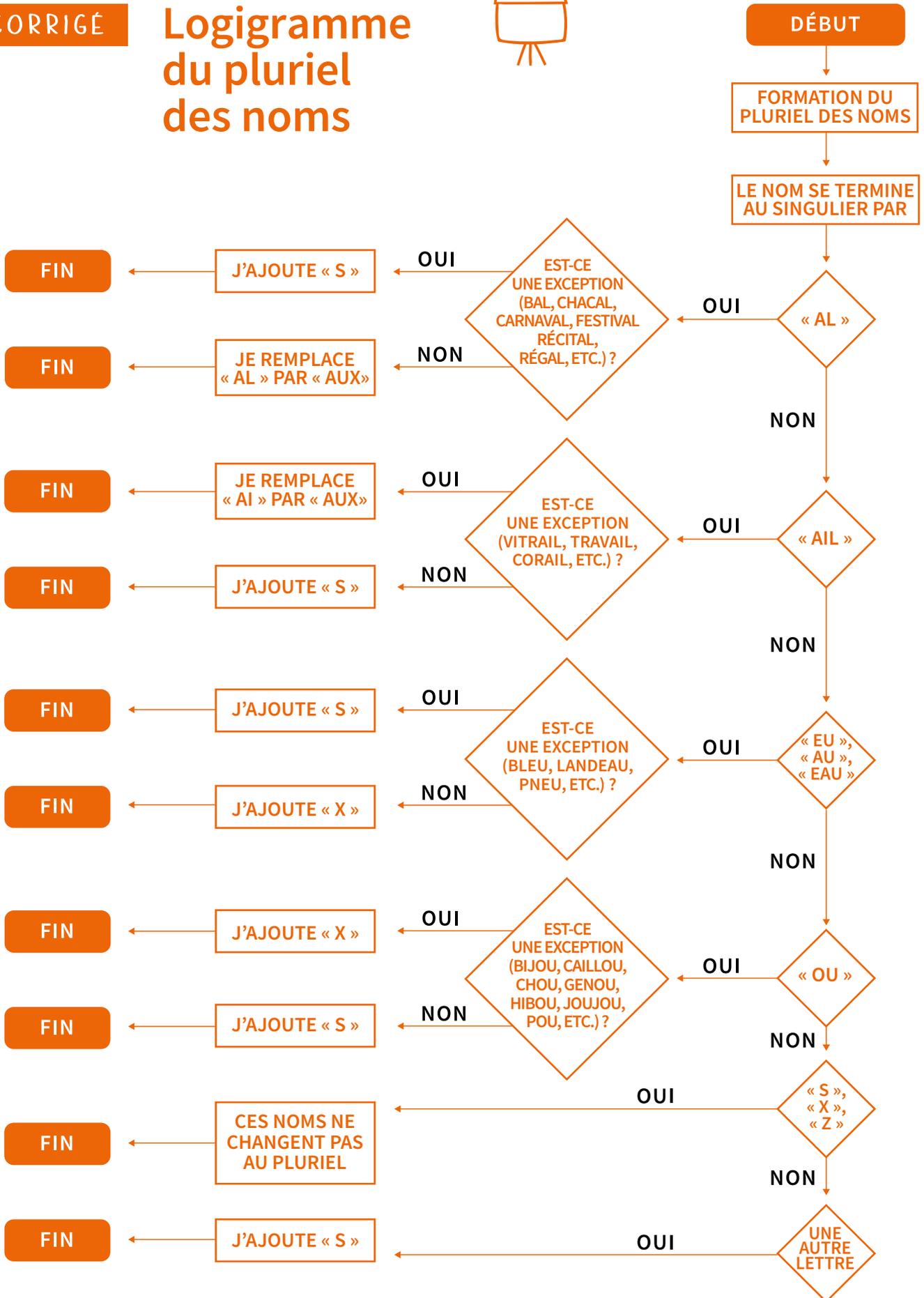
Exceptions : des bleus, des landaus, des pneus, etc.

Logigramme du pluriel des noms



CORRIGÉ

Logigramme du pluriel des noms



QUELLE EST LA MEILLEURE FAÇON DE TRIER DES NOMBRES ?





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 — S'approprier les concepts de base de la science informatique...

4 ... en créant, en exécutant, en comparant et en corrigeant des programmes

Algorithmes et programmation

Création et comparaison de programmes avec des séquences, des tests conditionnels et

des boucles à l'aide d'un langage de programmation visuel pour résoudre des problèmes simples

Liens disciplinaires

L1 21 – Compréhension de l'écrit ; L1 23 – Compréhension de l'oral

MSN 22 – Nombres ; MSN 25 – Modélisation

SHS 21 – Relation Homme-Espace ; SHS 23 – Outils et méthodes de recherche



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Cette enquête vise à montrer aux élèves qu'il existe différents algorithmes de tri, plus ou moins performants. Des expérimentations leur permettent de comprendre et exprimer une opinion.

ALGORITHMES DE TRI EN 6^e

Les élèves ont déjà vu des algorithmes de tri (tri au hasard, tri par insertion, tri par sélection), dans l'enquête « 6^e - Existe-t-il plusieurs façons de trier des nombres ? ». Si ce n'est pas le cas, faire l'activité de 6^e avant celle-ci.



COMPLÉMENTS SUR LES ALGORITHMES DE TRI

Pour obtenir plus d'informations, se référer au Livret 3 :

Les algorithmes de tri - 5^e-6^e [78-S3-30](#).



LA QUESTION DE L'ENQUÊTE : QUELLE EST LA MEILLEURE FAÇON DE TRIER DES NOMBRES ?

ÉTAPE 1 - POUR COMPRENDRE

Une première investigation pour comprendre la question.

Découverte de nouveaux algorithmes de tri : tri à bulles, tri fusion, tri rapide.

ÉTAPE 2 - POUR RÉPONDRE

Poursuite de l'investigation pour répondre à la question.

Mise en commun et correction des tris effectués à l'étape 1.

ÉTAPE 3 - POUR CONCLURE

Mise en forme de la réponse à la question.

Quelle est la meilleure méthode de tri ? Valider la proposition avec les élèves. Rédiger une trace écrite (affiche-outil pour la classe).

Étape 1 - Pour comprendre

	RÉSUMÉ	Découverte et test de nouveaux algorithmes de tri : tri à bulles, tri fusion, tri rapide (optionnel).
	MODALITÉ	En groupes de 2-3 élèves
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : cartes numériques • Fiche 2 : le tri à bulles • Fiche 3 : le tri fusion • Fiche 4 : le tri rapide
	DURÉE	60 minutes



« Vous allez tester trois algorithmes de tri à l'aide des Fiches 2, 3 et 4. À vous de mener l'enquête, de trouver comment fonctionnent les tris et de les utiliser sur les nombres donnés dans les fiches.

Pour chaque algorithme de tri, vous lisez bien la méthode, vous la testez avec les cartes de nombres imprimées puis vous lisez le tableau avec l'exemple traité où vous allez retrouver les étapes du tri effectué. »

Les cartes numériques à découper se trouvent sur la [Fiche 1](#).



PEU DE NOMBRES À TRIER ?

S'il y a peu de nombres à trier, ce n'est pas logique pour les élèves d'utiliser les algorithmes présentés ici. Leur rappeler que l'on fait une enquête, on teste des méthodes, des algorithmes et on se met à la place d'une machine qui ne peut rien faire de « tête ».



TABLEAU DE TRI OU PAS ?

Certains élèves sont à l'aise avec un tableau pour trier des nombres dans les cases, pour d'autres, ce n'est pas le cas. L'intérêt du tableau est de structurer l'espace de travail, si les élèves ne sont pas à l'aise, l'usage du tableau n'est pas indispensable, toute autre organisation doit être acceptée (dessins par exemple). L'objectif est de comprendre les algorithmes présentés, pas d'en formaliser l'utilisation.



TEMPS 1.1

TRI À BULLES

20 minutes

Regarder ensemble la vidéo du tri à bulles : [78-E2-01](#).

Distribuer la [Fiche 2](#).



« Vous allez d'abord travailler avec le tri à bulles à l'aide de la Fiche 2. Nous allons lire l'explication ensemble, ensuite vous ferez le tri demandé. »

Les élèves les plus rapides peuvent commencer le temps 1.2 en autonomie.



TEMPS 1.2

TRI FUSION

20 minutes

Regarder ensemble la vidéo du tri fusion : [78-E2-02](#).

Distribuer la [Fiche 3](#).



« Vous allez travailler avec le tri fusion à l'aide de la Fiche 3. Nous allons lire l'explication ensemble, ensuite vous ferez le tri demandé. »



TEMPS 1.3

TRI RAPIDE

20 minutes

Ce temps est optionnel et peut être réservé aux élèves les plus avancés.

Voici la vidéo pour le tri rapide : [78-E2-03](#).

L'explication et le tri demandé se trouvent sur la [Fiche 4](#).

Étape 2 - Pour répondre

	RÉSUMÉ	Mise en commun et correction des tris effectués à l'étape 1.
	MODALITÉ	En groupes de 2-3 élèves
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 2 : le tri à bulles • Fiche 2.1 : le tri à bulles « corrigé » • Fiche 3 : le tri fusion • Fiche 3.1 : le tri fusion « corrigé » • Fiche 4 : le tri rapide • Fiche 4.1 : le tri rapide « corrigé »
	DURÉE	20 minutes



TEMPS 2.1

MISE EN COMMUN

20 minutes

Mise en commun et correction des tris effectués à l'aide des corrigés (Fiches 2.1, 3.1, 4.1).
 Pour la Fiche 2.1, on peut utiliser la présentation avec les étapes expliquées comme sur la Fiche 2, cependant, la disposition en tableau est plus simple à recopier. L'important est que les élèves comprennent la méthode.



« Les algorithmes tri à bulles, tri fusion et tri rapide (si utilisé) sont-ils simples et efficaces à utiliser ? »

La réponse est non, le tri à bulles est simple mais long.
 Le tri fusion et le tri rapide sont efficaces mais pas évidents à utiliser, ils sont faits pour être exécutés par un ordinateur et non par un humain.

Étape 3 - Pour conclure

	RÉSUMÉ	Trois méthodes de tri ont été passées en revue, plus ou moins performantes. Rédiger une trace écrite. Les élèves doivent reconnaître dans des situations diverses, les tris découverts à l'étape 1.
	MODALITÉ	En groupes de 2-3 élèves
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 5 : quel type de tri ?
	DURÉE	20 minutes



TEMPS 3.1

JEU DE RECONNAISSANCE D'ALGORITHMES DE TRI

10 minutes

Reconnaissance des algorithmes de tri dans différentes situations.

Donner la [Fiche 5](#) aux élèves. Il s'agit d'un jeu de découverte, certains tris ne sont pas faciles à reconnaître.



« On a trouvé des documents bizarres et des vidéos qui représentent des algorithmes de tri. Maintenant que vous êtes des experts, aidez la communauté scientifique à les reconnaître, à savoir de quel type de tri il s'agit. »

Ils doivent trouver pour les trois premières situations, de quel type de tri il s'agit. Ensuite, visionner les vidéos A à H ensemble, les élèves identifient le tri de chaque vidéo et notent leurs réponses.

Corriger de manière collective à l'aide de la Fiche 5.1.



TEMPS 3.2

BILAN DE L'ENQUÊTE

10 minutes

Faire le bilan de l'enquête :



« Le tri à bulles n'est pas efficace. Le tri fusion et le tri rapide sont expéditifs mais compliqués à la main, ils sont faits pour les machines et non pour les humains. »

S'il reste du temps, proposer des défis aux élèves, en comparant les algorithmes avec plus de nombres.

Profitons de récapituler ce qui a été vu comme algorithmes de tri depuis le début du cycle 2 :

ALGORITHMES LENTS :

Ces algorithmes sont considérés comme lents pour des entrées dont la taille est de plus de quelques dizaines d'éléments.

Tri stupide : ce tri n'est pas utilisé en pratique, son intérêt est uniquement pédagogique.

Tri par sélection : ce tri est rapide pour des petites entrées.

Tri par insertion : c'est souvent le plus rapide et le plus utilisé pour trier des entrées de petite taille. Il est également efficace pour des entrées déjà quasiment triées.

Tri à bulles : ce tri est peu efficace et rarement utilisé en pratique ; son intérêt est principalement pédagogique.

ALGORITHMES RAPIDES :

Tri fusion, tri rapide : les algorithmes de tri rapide et de tri fusion sont destinés à être effectués par des machines, ils ne sont pas adaptés à un traitement manuel. Ils reposent tous les deux sur le même principe : diviser un problème en sous-problèmes, qu'on divise eux-mêmes ensuite, etc. Ils sont les plus utilisés au monde et selon les situations l'un peut s'avérer plus efficace que l'autre.

Cartes numériques



1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49

Le tri à bulles



Le tri à bulles consiste à parcourir une liste de nombres en échangeant deux nombres l'un à côté de l'autre s'ils sont dans le mauvais ordre et ceci jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'échanges possibles.

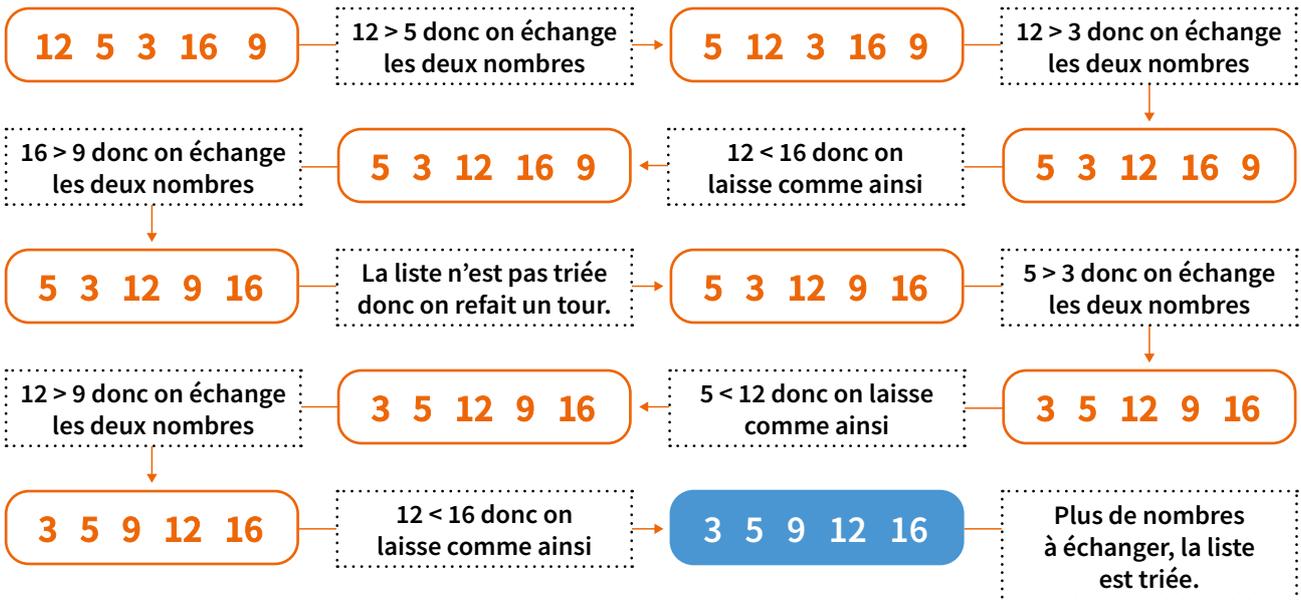
1. On compare les deux premiers nombres.
2. Pour ranger dans l'ordre croissant, si le 1^{er} nombre est plus grand que le 2^e alors on les échange.
3. On compare ensuite le 2^e et le 3^e, si le 2^e nombre est plus grand que le 3^e alors on les échange.
4. Ainsi de suite jusqu'à la fin de la liste.
5. On recommence les points 1 à 4 jusqu'à ce que la liste soit complètement triée.



Essayez le tri à bulles en utilisant les cartes numériques découpées pour trier la liste suivante :

12 5 3 16 9

Pour vous aider, vous pouvez suivre ce schéma :



À VOUS DE JOUER !



Triez la liste suivante avec le tri à bulles.

27 3 42 58 12 15

CORRIGÉ

Le tri à bulles



Le tri à bulles consiste à parcourir une liste de nombres en échangeant deux nombres l'un à côté de l'autre s'ils sont dans le mauvais ordre et ceci jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'échanges possibles.

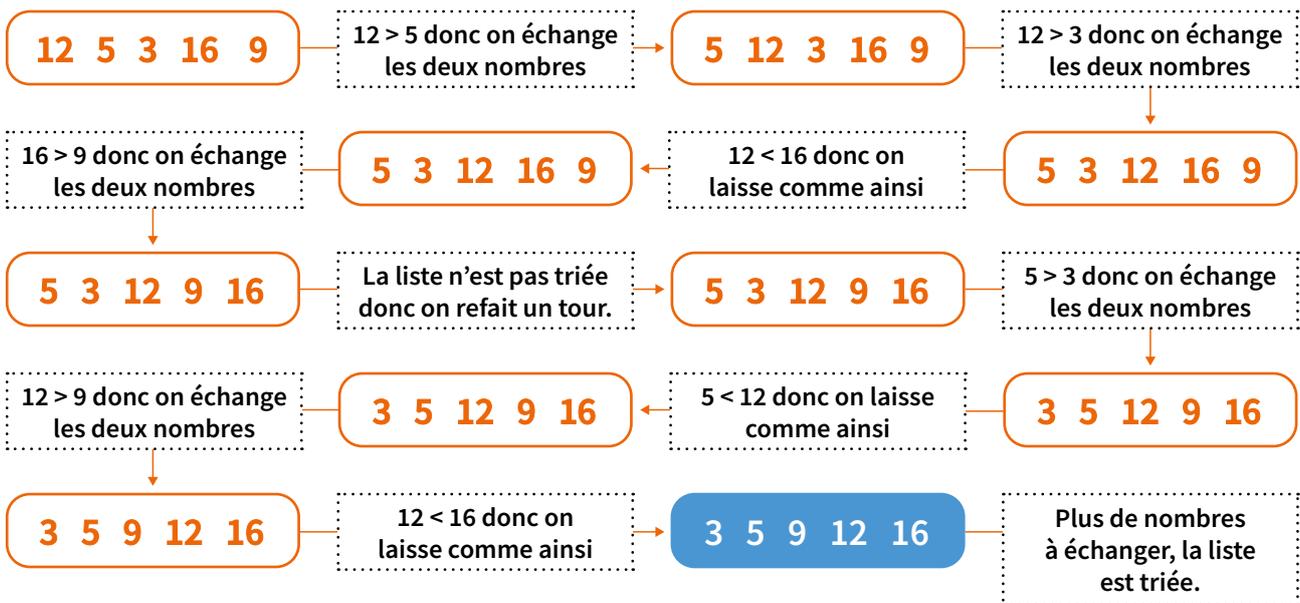
1. On compare les deux premiers nombres.
2. Pour ranger dans l'ordre croissant, si le 1^{er} nombre est plus grand que le 2^e alors on les échange.
3. On compare ensuite le 2^e et le 3^e, si le 2^e nombre est plus grand que le 3^e alors on les échange.
4. Ainsi de suite jusqu'à la fin de la liste.
5. On recommence les points 1 à 4 jusqu'à ce que la liste soit complètement triée.



Essayez le tri à bulles en utilisant les cartes numériques découpées pour trier la liste suivante :

12 5 3 16 9

Pour vous aider, vous pouvez suivre ce schéma :



À VOUS DE JOUER !



Triez la liste suivante avec le tri à bulles.

27 3 42 58 12 15

3 27 42 58 12 15	3 27 42 58 12 15	3 27 42 58 12 15
3 27 42 12 58 15	3 27 42 12 15 58	3 27 42 12 15 58
3 27 42 12 15 58	3 27 12 42 15 58	3 27 12 15 42 58
3 27 12 15 42 58	3 27 12 15 42 58	3 12 27 15 42 58
3 12 15 27 42 58	3 12 15 27 42 58	3 12 15 27 42 58



Le tri fusion

Pour trier une liste de nombres, on la divise tout d'abord en deux parties, en coupant où l'on souhaite. On trie chacune d'elles, et on poursuit jusqu'à ce que toute la liste soit triée. À chaque étape du tri, on coupe en deux, on trie chaque partie puis on fusionne les parties triées. À la fin, on fait une dernière fusion pour obtenir la liste triée. Autrement dit : on divise jusqu'à ne plus pouvoir diviser parce qu'on a des nombres seuls, alors on fusionne en rangeant dans le bon les différentes parties.

Exemple d'un tri fusion effectué en appliquant l'algorithme comme une machine.



On divise en deux parties.



On divise chaque partie en deux.



À gauche, on divise encore en deux. À droite on **FUSIONNE** 9 et 3 dans le bon ordre.



À gauche, on **FUSIONNE** 12 et 5 dans le bon ordre.



À gauche, on **FUSIONNE** 5, 12 et 16 dans le bon ordre.



On **FUSIONNE** le tout dans le bon ordre. La liste est triée.

À VOUS DE JOUER !



Triez la liste suivante avec le tri fusion en faisant comme si vous étiez une machine. Utilisez les cartes imprimées avec les nombres. Vous pouvez également vous aider de la grille ci-dessous pour noter les étapes, chaque case ne doit pas forcément être remplie.



CORRIGÉ

Le tri fusion

**À VOUS DE JOUER !**

Triez la liste suivante avec le tri fusion en faisant comme si vous étiez une machine. Utilisez les cartes imprimées avec les nombres. Vous pouvez également vous aider de la grille ci-dessous pour noter les étapes, chaque case ne doit pas forcément être remplie.

21	16	14	5	30	7
----	----	----	---	----	---

21	16	14
----	----	----

5	30	7
---	----	---

21	16	14
----	----	----

5	30	7
---	----	---

21	16	14
----	----	----

5	30	7
---	----	---

16	21	14
----	----	----

5	30	7
---	----	---

14	16	21
----	----	----

5	7	30
---	---	----

5	7	14	16	21	30
---	---	----	----	----	----



Le tri rapide

Le principe du tri rapide est de séparer les nombres en deux parties, par rapport à un pivot (un nombre pris au hasard dans la liste), une partie avec les nombres plus petits que le pivot et l'autre partie avec les nombres plus grands que le pivot. Les deux listes sont ensuite triées séparément de la même manière. On continue jusqu'à ce que toute la liste soit triée.

Exemple d'un tri rapide effectué en appliquant l'algorithme comme une machine :



On choisit un pivot, par exemple 9. On met à gauche les nombres plus petits que 9 et à droite ceux qui lui sont plus grands.

À gauche on choisit 5 comme pivot et on range par rapport à lui. À droite, on choisit 12 comme pivot et on range par rapport à lui.

À droite, on choisit 16 comme pivot et on range par rapport à lui.

On regroupe les morceaux.

On regroupe les morceaux.

On regroupe les morceaux.
La liste est triée.

À VOUS DE JOUER !



Triez la liste suivante avec le tri rapide en faisant comme si vous étiez une machine. Utilisez les cartes imprimées avec les nombres. Vous pouvez également vous aider de la grille ci-dessous pour noter les étapes, chaque case ne doit pas forcément être remplie.



CORRIGÉ

Le tri rapide

**À VOUS DE JOUER !**

Triez la liste suivante avec le tri rapide en faisant comme si vous étiez une machine. Utilisez les cartes imprimées avec les nombres. Vous pouvez également vous aider de la grille ci-dessous pour noter les étapes, chaque case ne doit pas forcément être remplie.

30	1	4	12	18	6	27
----	---	---	----	----	---	----

1	4	6	12	30	18	27
---	---	---	----	----	----	----

1	4	6	12	18	27	30
---	---	---	----	----	----	----

1	4	6	12	18	27	30
---	---	---	----	----	----	----

1	4	6	12	18	27	30
---	---	---	----	----	----	----

1	4	6	12	18	27	30
---	---	---	----	----	----	----

1	4	6	12	18	27	30
---	---	---	----	----	----	----

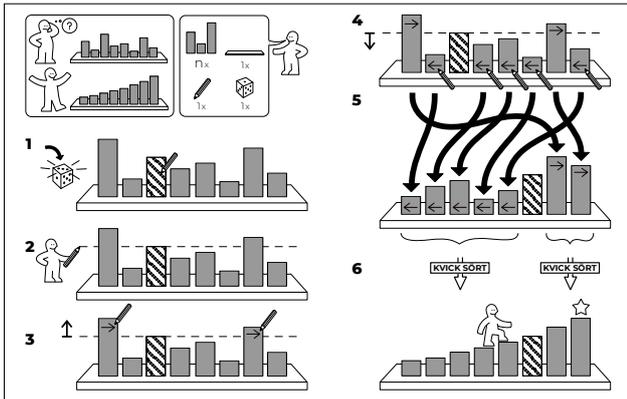


Quel type de tri ?

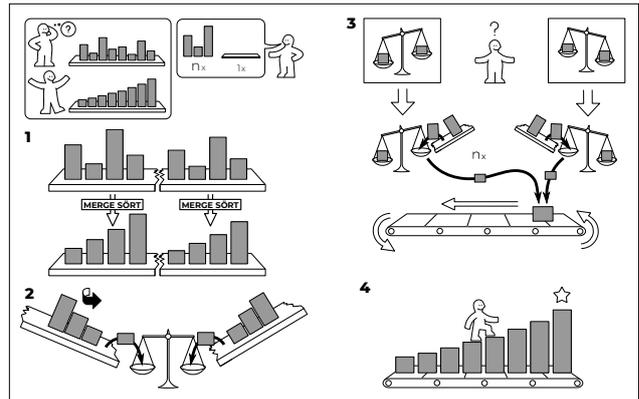


Trouve pour chaque exercice le type de tri utilisé.

1. Réponse : _____



2. Réponse : _____



3. Réponse : _____

```

tri (liste) {
  tant que la liste n'est pas triée {
    comparer 2 nombres consécutifs de la liste
    si le premier est plus grand que le second alors les permuter.
  }
}
    
```

4.

Vidéo mystère A : [🔗 78-E2-04](#) Réponse : _____

Vidéo mystère B : [🔗 78-E2-05](#) Réponse : _____

Vidéo mystère C : [🔗 78-E2-06](#) Réponse : _____

Vidéo mystère D : [🔗 78-E2-07](#) Réponse : _____

Vidéo mystère E : [🔗 78-E2-01](#) Réponse : _____

Vidéo mystère F : [🔗 78-E2-09](#) Réponse : _____

Vidéo mystère G : [🔗 78-E2-10](#) Réponse : _____

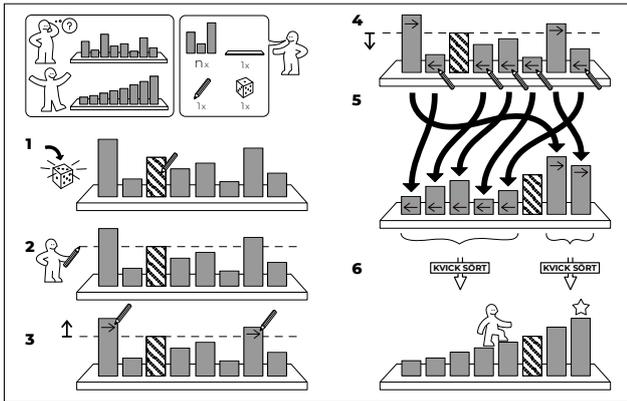
Vidéo mystère H : [🔗 78-E2-11](#) Réponse : _____

Quel type de tri ?

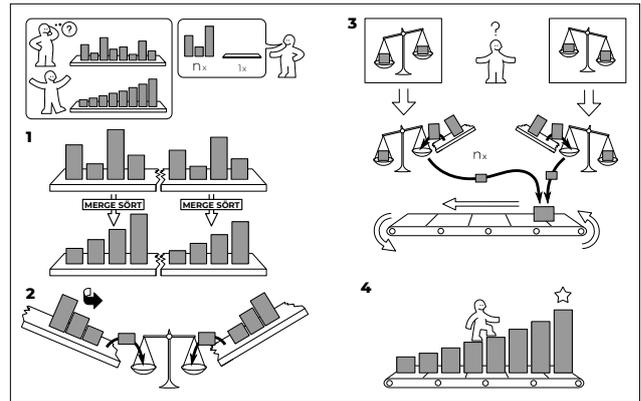


Trouve pour chaque exercice le type de tri utilisé.

1. TRI FUSION



2. TRI RAPIDE



3.

```

tri_BULLE (liste) {
  tant que la liste n'est pas triée {
    comparer 2 nombres consécutifs de la liste
    si le premier est plus grand que le second alors les permuter.
  }
}
    
```

4.

- Vidéo mystère A : [78-E2-12](#) : tri insertion, lego
- Vidéo mystère B : [78-E2-13](#) : tri sélection, lego
- Vidéo mystère C : [78-E2-14](#) : tri insertion, cartes
- Vidéo mystère D : [78-E2-15](#) : tri sélection, croissant, cartes
- Vidéo mystère E : [78-E2-01](#) : tri bulles, boules
- Vidéo mystère F : [78-E2-09](#) : tri fusion, danse
- Vidéo mystère G : [78-E2-10](#) : tri fusion, anglais
- Vidéo mystère H : [78-E2-11](#) : tri rapide, lego, anglais

COMMENT RÉPARER UN RÉSEAU DE TRI EN PANNE ?





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN22 — S'approprier les concepts de base de la science informatique...

4 ... en créant, en exécutant, en comparant et en corrigeant des programmes

Algorithmes et programmation

Création et comparaison de programmes avec des séquences, des tests conditionnels et des boucles à l'aide d'un langage de programmation visuel pour résoudre des problèmes simples

Liens disciplinaires

L1 21 – Compréhension de l'écrit ; L1 24 – Production de l'oral

MSN 22 – Nombres ; MSN 25 – Modélisation

SHS 21 – Relation Homme-Espace ; SHS 23 – Outils et méthodes de recherche



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Dans cette enquête, les élèves abordent la notion de réseau de tri qui s'appuie sur la machine à trier. Ils peuvent donc se servir de leurs connaissances pour mener à bien cette enquête. Au cycle 1, ils ont travaillé la notion d'algorithme de tri. Ici, on travaille sur un réseau de tri et on crée des algorithmes simples avec des conditions. Le but est de comprendre le fonctionnement de ce nouveau réseau. Puis, d'aborder la notion de « bug » à travers l'étude d'un de ces réseaux qui ne fonctionne pas. Comment le réparer ?

LA QUESTION DE L'ENQUÊTE : COMMENT RÉPARER UN RÉSEAU DE TRI EN PANNE ?

ÉTAPE 1 - POUR COMPRENDRE

Une première investigation pour comprendre la question.

(Re)découvrir la machine à trier. Découvrir un nouveau réseau de tri. Comparer ce nouveau réseau de tri à un réseau connu, celui de la machine à trier. Débattre et discuter en binômes pour expliquer comment il se comporte. Établir une fiche expliquant son fonctionnement.

ÉTAPE 2 - POUR RÉPONDRE

Poursuite de l'investigation pour répondre à la question.

Proposer aux élèves un réseau de tri comme celui découvert lors de l'étape précédente. Cette fois, le réseau ne fonctionne pas. Chercher l'origine de la panne. Réparer le réseau.

ÉTAPE 3 - POUR CONCLURE

Mise en forme de la réponse à la question.

Construire des réseaux de tri fonctionnels sur le modèle du nouveau réseau.

Étape 1 - Pour comprendre

	RÉSUMÉ	Les élèves (re)découvrent la machine à trier : usage et fonctionnement. Puis, découverte d'un nouveau réseau de tri de nombres. Comparaison avec celui de la machine à trier pour tenter de le comprendre. Réalisation d'une fiche récapitulant son fonctionnement.
	MODALITÉS	En groupes de 3-4 élèves, en collectif
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : la machine à trier • Fiche 2 : un nouveau réseau de tri • Fiche 3 : comprendre le réseau étudié • Fiche 4 : les étapes du tri • Fiche 4.1 : les étapes du tri (suite) • Fiche 5 : trace écrite
	DURÉE	30 minutes



TEMPS 1.1

DÉCOUVERTE DE L'ACTIVITÉ

10 minutes

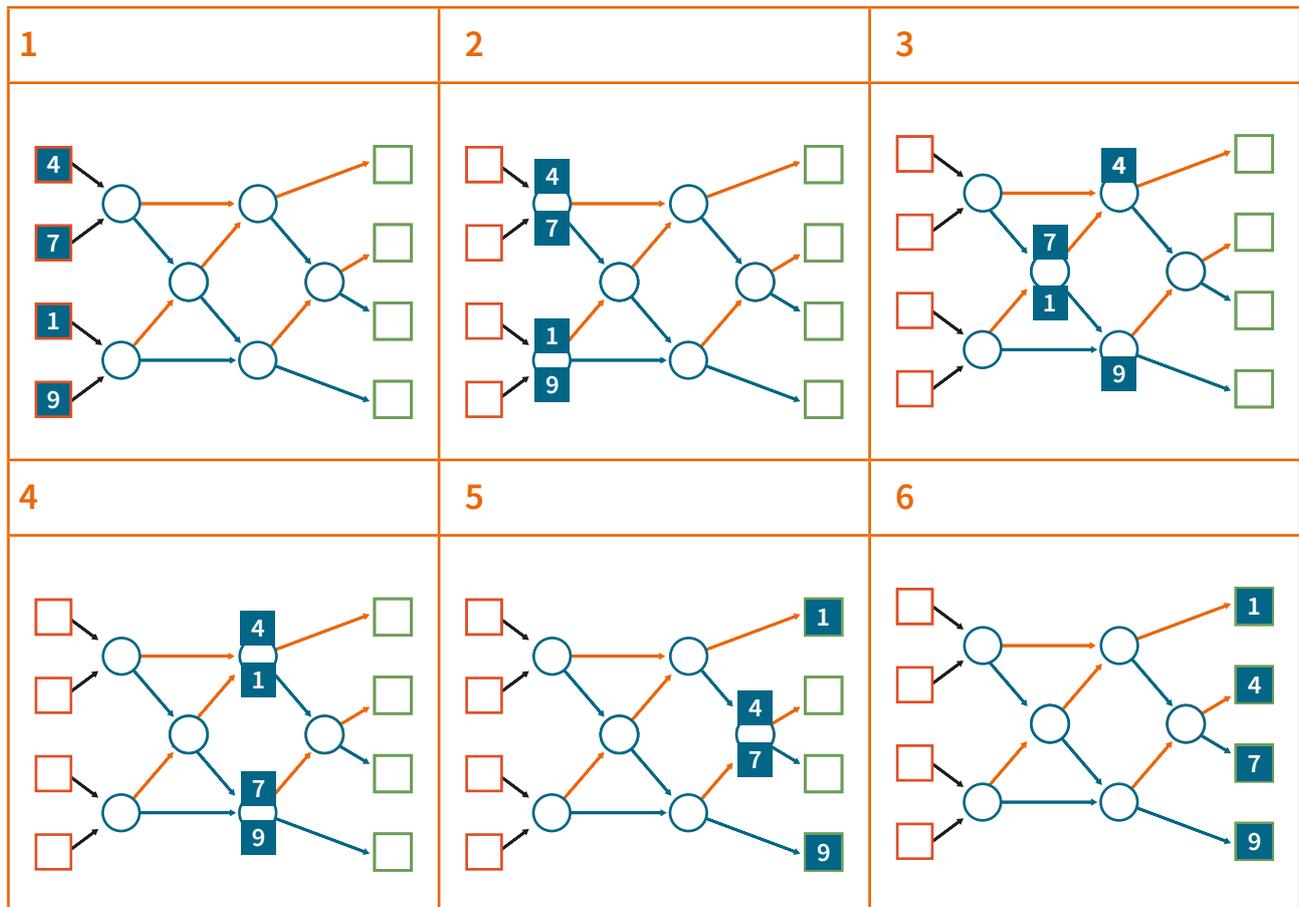
Les élèves ont déjà été confrontés à la machine à trier (voir [Fiche 1](#)) lors des années précédentes. Afin de s'assurer que tous les élèves sont au même niveau, on leur propose de redécouvrir une machine à trier simple (4 entrées). Quel est son but ? Comment fonctionne-t-elle ?

Les élèves travaillent en groupes de 3-4 élèves. Sur la Fiche 1, ils inscrivent leurs essais au crayon. Ils expérimentent, testent, procèdent par essais/erreurs afin de retrouver les caractéristiques de cette machine.

La mise en commun permet de mettre en évidence :

- que la machine à trier sert à trier les nombres du plus petit au plus grand, ou l'inverse ;
- que ce tri s'effectue à l'aide d'un algorithme répondant à des instructions précises : le cercle est un « noeud » du maillage, à l'intérieur duquel on effectue une comparaison en utilisant une formulation du type « quand un nombre se trouve avec un deuxième nombre dans le même cercle (noeud), le plus petit nombre (comparaison) va à gauche et le plus grand va à droite ».

En reprenant le modèle ci-dessus, les étapes sont les suivantes :



À la fin de ce temps, afin de consolider le fonctionnement de la machine à trier, on propose aux élèves de regarder une vidéo qui vient conforter leurs conclusions : [78-E3-01](#).



PROJECTION DE LA VIDÉO EN CLASSE

Cette vidéo s'adresse aux enseignantes et enseignants. Néanmoins, si l'on coupe le son, il est possible de l'utiliser en classe avec les élèves.

Vous pouvez alors leur demander de décrire ce qu'ils voient et d'expliciter l'algorithme. En faisant des pauses au moment où les personnages sont dans les noeuds, vous leur demandez d'exprimer ce qu'ils anticipent. C'est ainsi une occasion de reformuler les connaissances visées et de consolider un des objectifs de cette séance.

Plusieurs activités liées à la machine à trier existent dans les moyens Décodage du cycle 1.



TEMPS 1.2

DÉCOUVRIR UN NOUVEAU RÉSEAU DE TRI

10 minutes

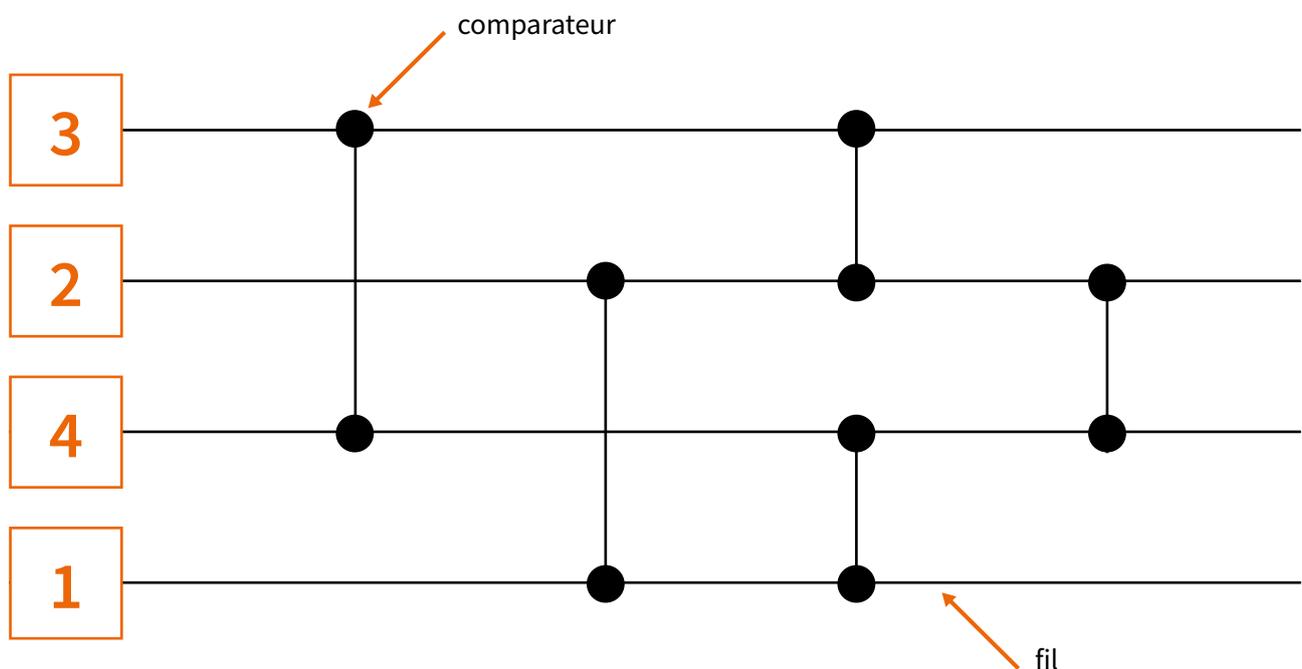


QU'EST-CE QU'UN RÉSEAU ?

Éclairage sur le mot « réseau » en informatique :

- un réseau informatique est un ensemble d'ordinateurs qui sont reliés entre eux ;
- ici, on utilise un réseau de tri, algorithme de tri qui permet de comparer des nombres entre eux.

On affiche la [Fiche 2](#) au tableau (ici légendée pour l'enseignant) :



« Rappelez-vous de ce que nous avons vu avec la machine à trier. Vous devez chercher ce qu'il faut faire avec ce document. »

- Par groupes de 3-4 élèves, ils cherchent à comprendre à quoi correspond ce « réseau ». Ils débattent, discutent et tentent de saisir son fonctionnement.
- Rapidement, ils constatent qu'il s'agit de ranger les nombres, comme avec la machine à trier. Il existe en effet des similitudes avec cette dernière (l'existence de différents « chemins »).
- Sur ces fils, il y a des points et d'autres fils qui relient les chemins principaux entre eux.
- Si les élèves ont des difficultés à identifier l'usage du schéma, on leur précise qu'il s'agit de classer les nombres du plus petit au plus grand.



FONCTIONNEMENT DU RÉSEAU DE TRI

Ce réseau de tri est constitué de deux types d'objets : les fils et les comparateurs (segments reliés par deux points). Les fils transportent des données (ici des nombres) de gauche à droite, une par fil. Les données se déplacent toutes en même temps et de manière synchrone. Chaque comparateur relie deux fils. Quand une paire de valeurs rencontre un comparateur, celui-ci échange les valeurs si la valeur sur le fil supérieur est plus grande que la valeur sur le fil inférieur. Si bien qu'à la sortie, la plus petite valeur se trouve toujours sur le fil supérieur et la plus grande sur le fil inférieur.

Source : [🔗 78-E3-02](#)

On guide les élèves dans leurs recherches et leurs investigations. On met notamment en parallèle la machine à trier et ce nouveau réseau de tri. Les similitudes sont importantes : on trie des nombres, il y a un cheminement à faire pour parvenir au tri final, les nombres doivent se rencontrer pour être triés. Il faut comprendre que les « points » sur le nouveau réseau, appelés comparateurs, correspondent aux cercles de la machine à trier. Si les élèves ont des difficultés à arriver à cette conclusion, on affiche le document de la [🔗 Fiche 3](#).

Maintenant, il faut encore comprendre l'algorithme de tri. Le temps suivant permet de mettre en commun le travail des différents groupes.

Les nombres avancent tous en même temps et s'arrêtent sur chaque « noeud », appelé comparateur. Ensuite, que se passe-t-il ?



TEMPS 1.3

MISE EN COMMUN ET RÉDACTION
D'UNE MÉTHODE DE RÉOLUTION

10 minutes

La mise en commun permet de faire le point sur le fonctionnement de ce réseau :

DÉPLACEMENT DES NOMBRES :

Comme pour la machine à trier, les nombres avancent tous en même temps en suivant le fil, puis s'arrêtent lorsqu'ils « tombent » sur un noeud : un « comparateur ».

C'est ce que l'on peut voir sur la [Fiche 4](#).

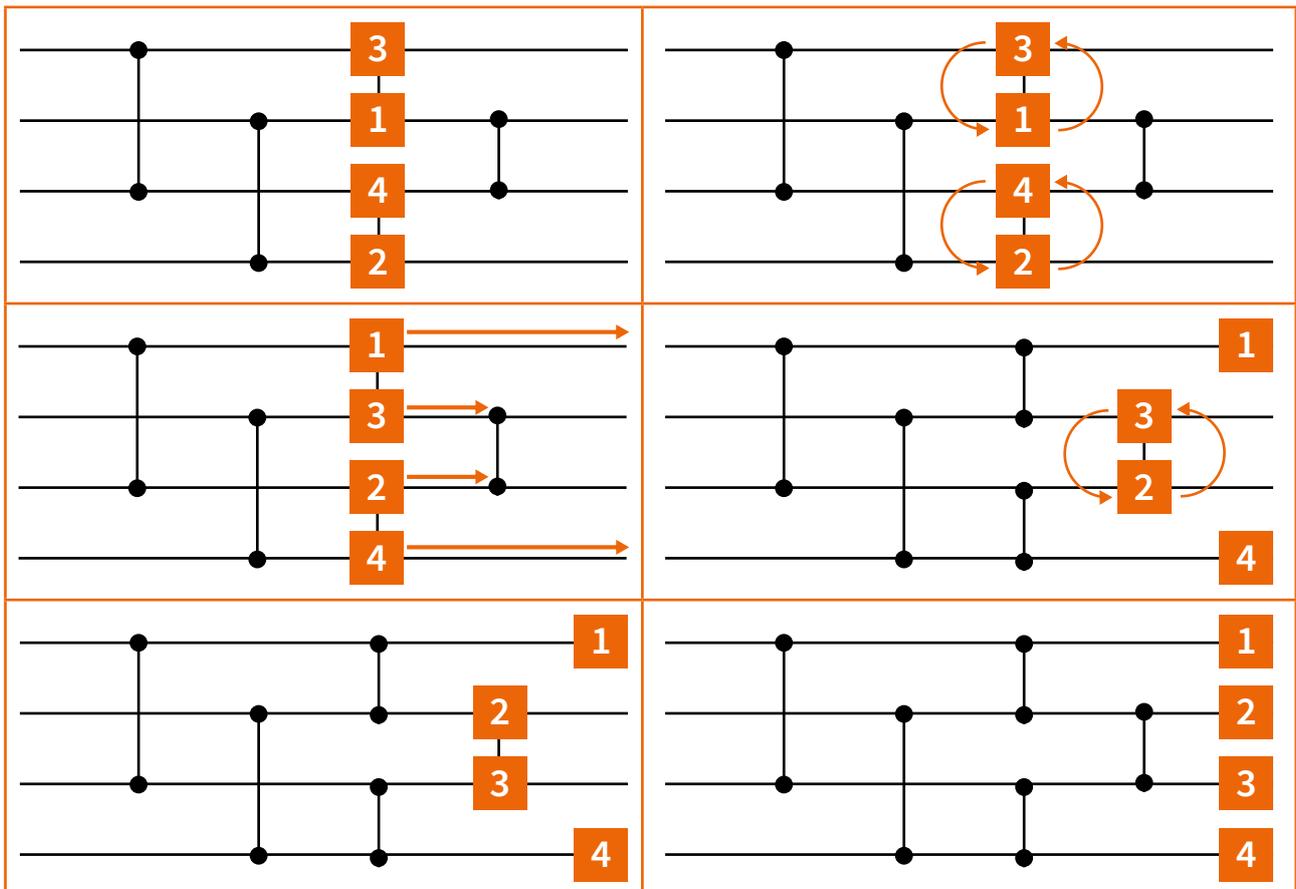
LA MÉTHODE DE COMPARAISON :

Lorsque les nombres arrivent sur un noeud, ils sont comparés. Comme pour la machine à trier, il faut choisir un algorithme.

On retient ici l'algorithme suivant : si le nombre du dessus (fil du haut) est plus grand que le nombre du dessous, alors les deux nombres échangent leur place, sinon ils ne bougent pas.

Pour l'exemple, le 2 et le 1 permutent, mais le 3 et le 4 poursuivent leur chemin sur le même fil (animation de la Fiche 4.1).

Cela nous amène au noeud suivant et aux comparaisons qui se poursuivent deux à deux, en respectant l'algorithme de départ, avec un arrêt à chaque fois que les nombres tombent sur un noeud. Les tableaux suivants montrent l'algorithme à l'oeuvre dans le réseau jusqu'au rangement final.



Ainsi, en respectant des règles simples, les nombres sont rangés du plus petit au plus grand (du haut vers le bas).

Afin de garder une trace du fonctionnement de ce réseau, les élèves, analysent la [Fiche 5](#), qui pourra être affichée dans la classe.

Étape 2 - Pour répondre

	RÉSUMÉ	En s'appuyant sur les éléments qui ont émergé lors de l'étape précédente, notamment le fonctionnement du nouveau réseau, les élèves cherchent à comprendre pourquoi le réseau proposé dans cette étape ne fonctionne pas. Ils tentent ensuite de le réparer.
	MODALITÉ	En binômes
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 6 : réseau de tri Fiche 7 : maquette du réseau de tri
	DURÉE	25 minutes



TEMPS 2.1

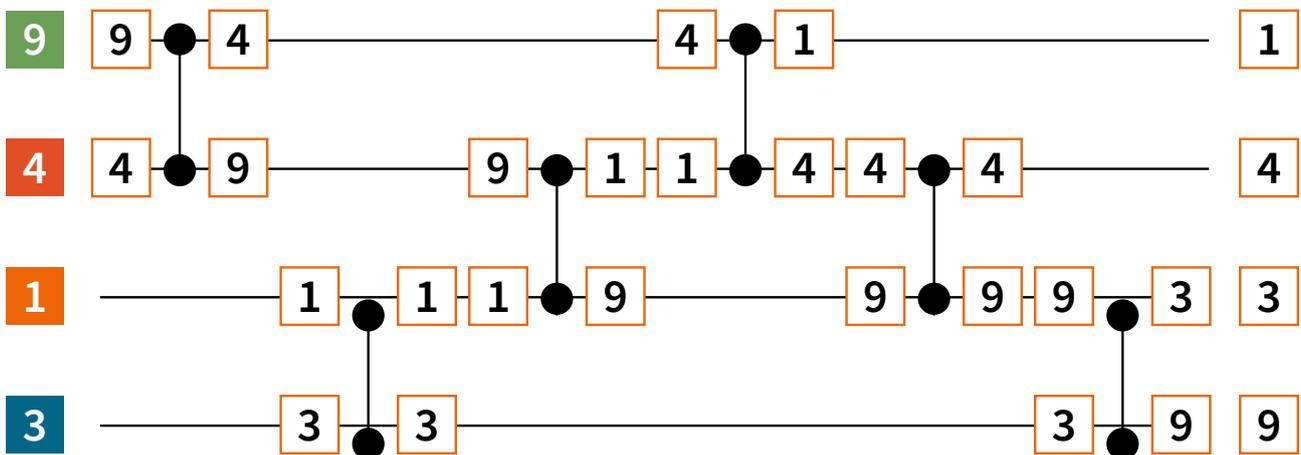
DÉCOUVERTE D'UN NOUVEAU RÉSEAU

10 minutes

Par binômes, les élèves découvrent un réseau de tri [Fiche 6](#).

Les élèves ont étudié lors de l'étape précédente le fonctionnement d'un tel réseau. Ils le font fonctionner en appliquant les règles apprises. Pour cela, ils notent les nombres au crayon à chaque étape.

Cela donne le schéma suivant :



Les élèves se rendent compte que le tri n'a pas complètement fonctionné. Deux nombres ne sont pas correctement rangés. Le temps suivant contribue à « réparer » le réseau de manière que les nombres soient correctement triés.



TEMPS 2.2

RÉPARATION DU RÉSEAU DE TRI

15 minutes

Par binômes, les élèves réfléchissent à l'origine de la « panne ». Ils refont les parcours des nombres sur les fils et étudient les comparateurs (Fiche 6).

Ils constatent qu'il n'y a aucune erreur liée aux déplacements ou aux comparaisons. Les nombres suivent le chemin assigné, les comparaisons sont exactes.

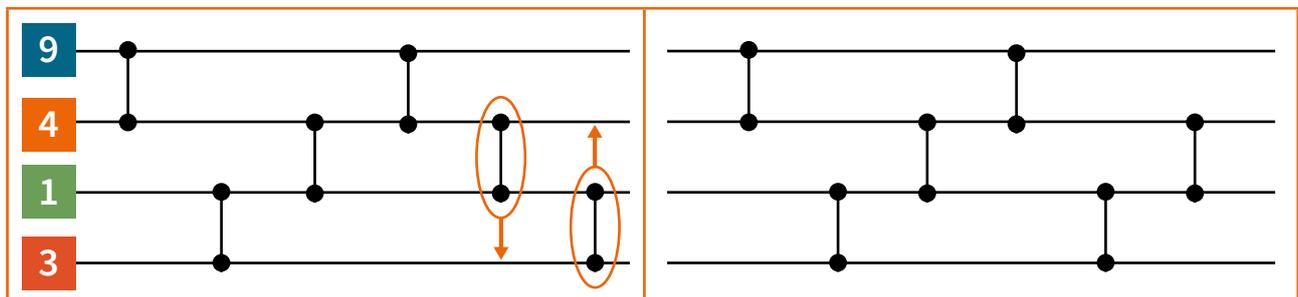
Il reste donc une seule possibilité : une erreur due à la manière dont le réseau est construit. Afin de guider les élèves, on précisera :



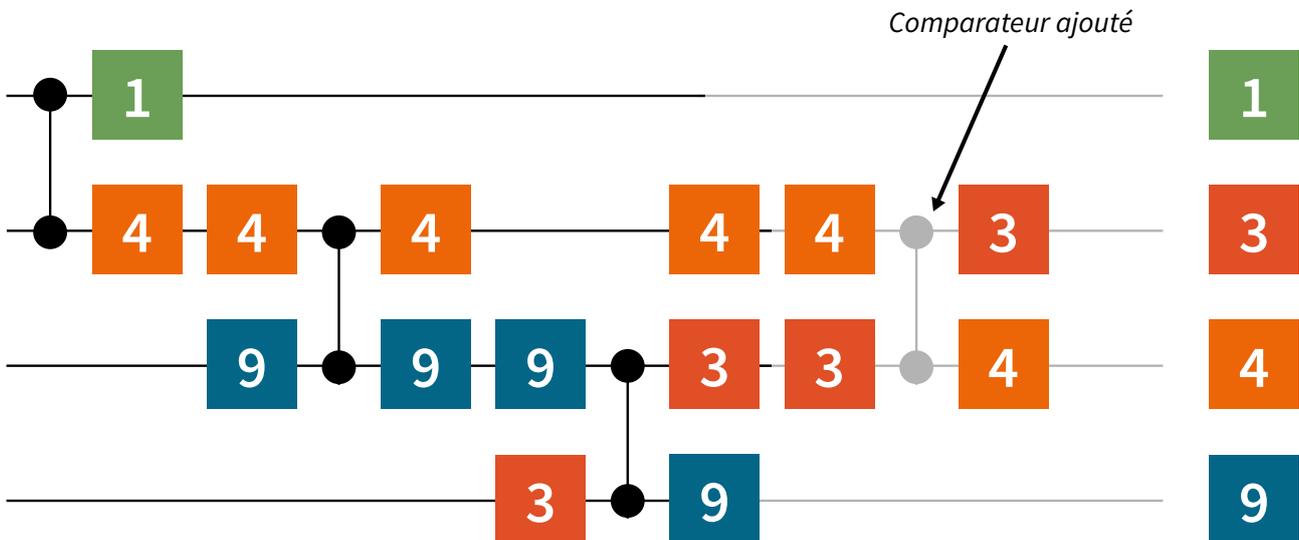
« Vous devez échanger la place de 2 comparateurs afin que le réseau de tri fonctionne correctement. »

À ce moment, on dit aux élèves qu'ils peuvent placer en dessinant les comparateurs à l'endroit où ils le souhaitent sur le réseau de tri. La [Fiche 7](#) est distribuée aux élèves. Au crayon, ils placent les comparateurs et testent différentes possibilités.

RÉPONSE 1 : déplacer deux comparateurs, pour les placer autrement sur le réseau.



RÉPONSE 2 : un élève va peut-être proposer d'ajouter un comparateur, afin de procéder à un dernier tri. C'est ce que l'on voit sur le schéma ci-dessous, qui ne reprend que la fin du réseau, auquel on a ajouté un septième élément de comparaison, pour pouvoir retrier le 3 et le 4.



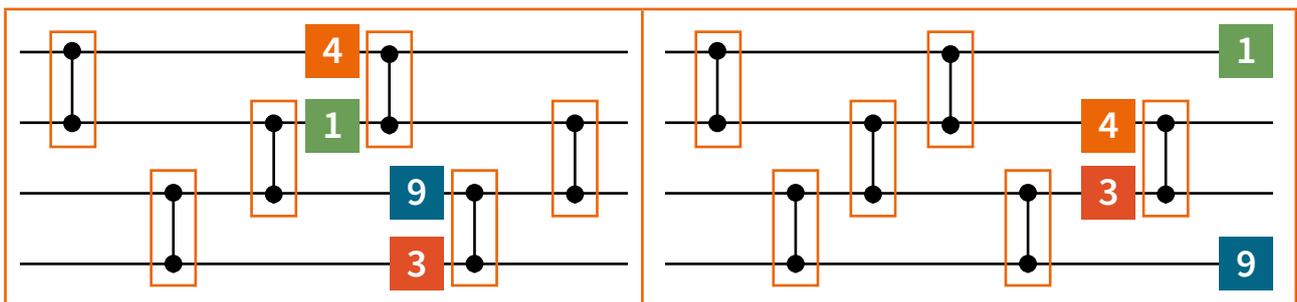
Cette solution est possible, mais elle n'est pas optimale. En effet, ajouter des comparateurs augmente le nombre de comparaisons, donc le nombre de calculs, et le temps passé à effectuer ces comparaisons.



MANIPULER POUR COMPRENDRE

Dans cette phase, les élèves peuvent manipuler l'architecture du réseau autant qu'ils le souhaitent. Ce passage par l'informatique débranchée est intéressant, car il permet d'aborder simplement des notions abstraites.

Exemples de travaux d'élèves :



Ainsi, en procédant par tâtonnement, les élèves essaient de trouver le réseau qui fonctionne.

Étape 3 - Pour conclure

	RÉSUMÉ	Les élèves fabriquent un réseau de tri et le proposent à un autre groupe chargé de la vérification de son bon fonctionnement.
	MODALITÉ	En binômes
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 8 : éléments du réseau Fiche 8.1 : éléments du réseau (suite)
	DURÉE	30 minutes



TEMPS 3.1

FABRICATION DE SON PROPRE RÉSEAU DE TRI

15 minutes

Pour terminer cette enquête, par binômes, les élèves fabriquent un réseau de tri, et le proposent à un autre groupe qui le teste avec des nombres donnés. Afin de permettre les manipulations, les différentes parties du réseau ne sont pas collées.

Le matériel des [Fiches 8 et 8.1](#) permet de bâtir le réseau de son choix et d'y placer les nombres que l'on souhaite.



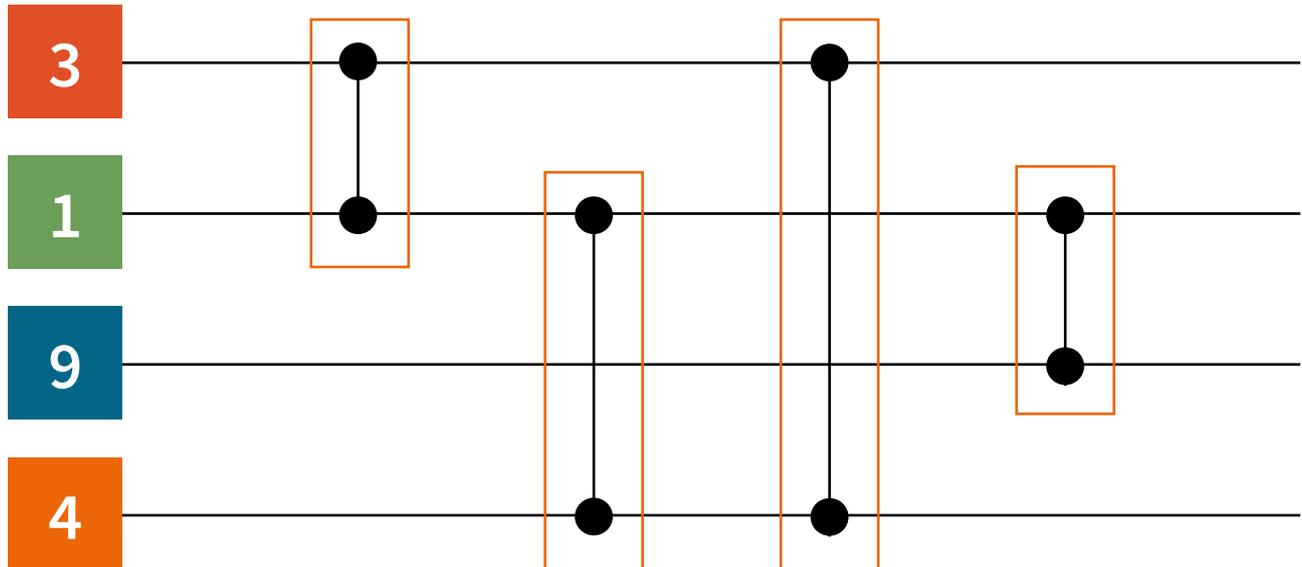
TEMPS 3.2

VÉRIFICATION DU BON FONCTIONNEMENT DU RÉSEAU

15 minutes

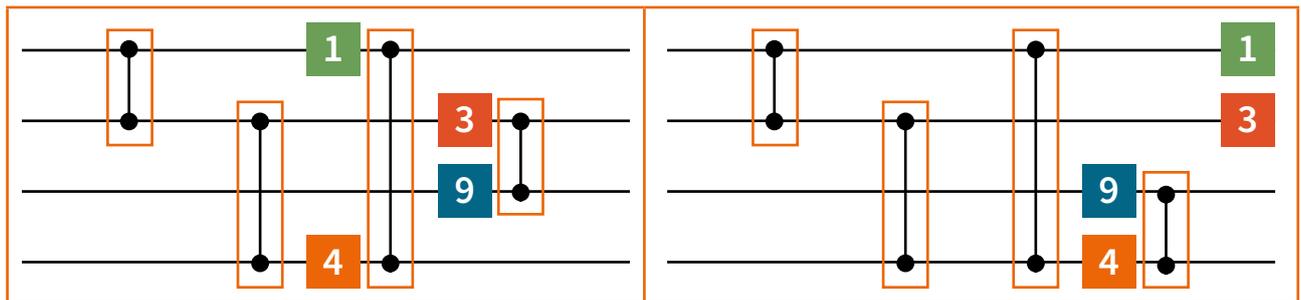
À l'issue du temps précédent, les élèves ont fabriqué un ou plusieurs réseaux de tri.

Exemple de production d'élèves :



Le groupe qui reçoit ce réseau a pour mission de vérifier s'il fonctionne avec les nombres fournis. S'il y a des soucis, il est chargé d'apporter les corrections nécessaires pour le rendre effectif.

Dans l'exemple, on se rend compte que le problème vient du fil 9. En effet, il manque un comparateur qui permette au 9 de « descendre » sur le dernier fil (c'est le nombre le plus grand). Il faut déplacer le dernier comparateur sur les deux fils du bas, afin de permettre au 9 et au 4 de trouver leur correcte place.

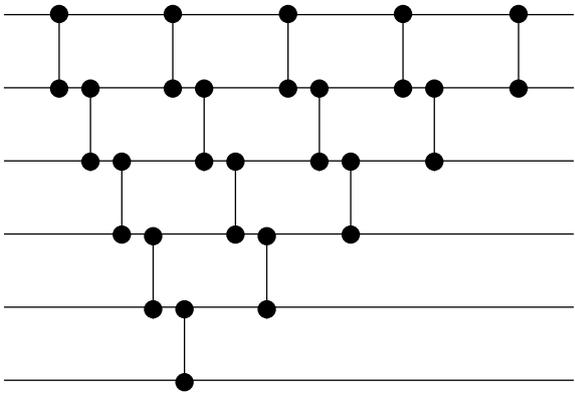
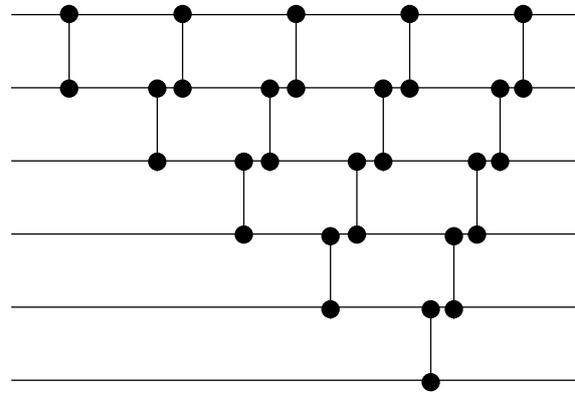


Ainsi, en déplaçant seulement un comparateur, on obtient un réseau fonctionnel. Il est intéressant pour les élèves de manipuler ces réseaux, cela leur permet d'en comprendre le fonctionnement. C'est une étape importante avant l'abstraction. La manipulation et la réorganisation des réseaux proposés permettent de s'initier à leur fonctionnement de façon tangible et expérimentale avant de les aborder de manière plus abstraite au cours de leur scolarité.

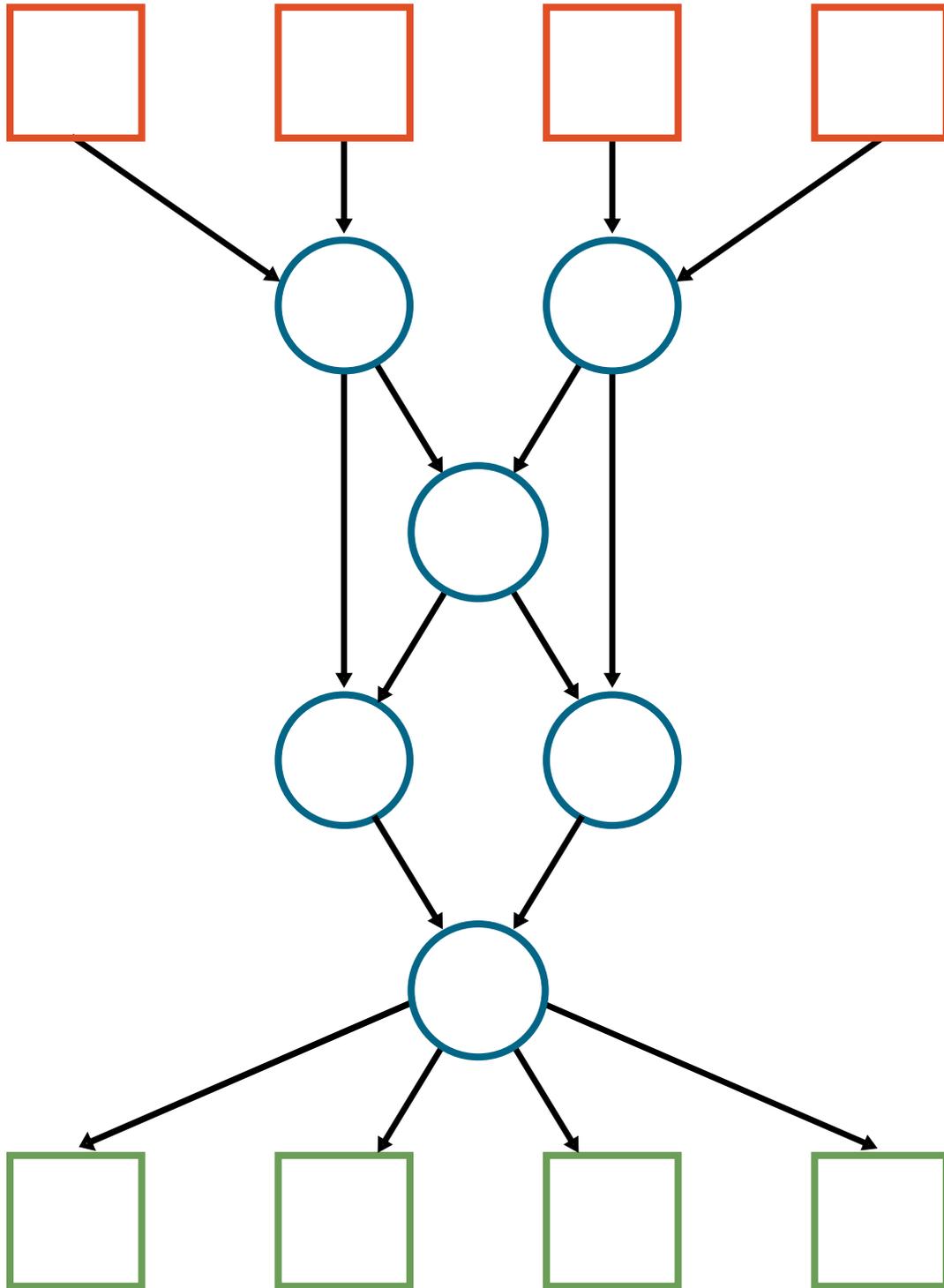
Compléments, prolongements, variantes

Si cette enquête est menée après l'enquête sur les algorithmes de tri, on peut demander aux élèves d'exprimer avec des réseaux de tri certains algorithmes de tri rencontrés.

Par exemple :

LE TRI À BULLES	LE TRI PAR INSERTION
<p>Trier les nombres côte à côte 2 à 2 et à les permuter s'ils ne sont pas à la bonne place. On continue jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de nombres à trier.</p>	<p>On range directement le nombre à la bonne place.</p>
	

La machine à trier



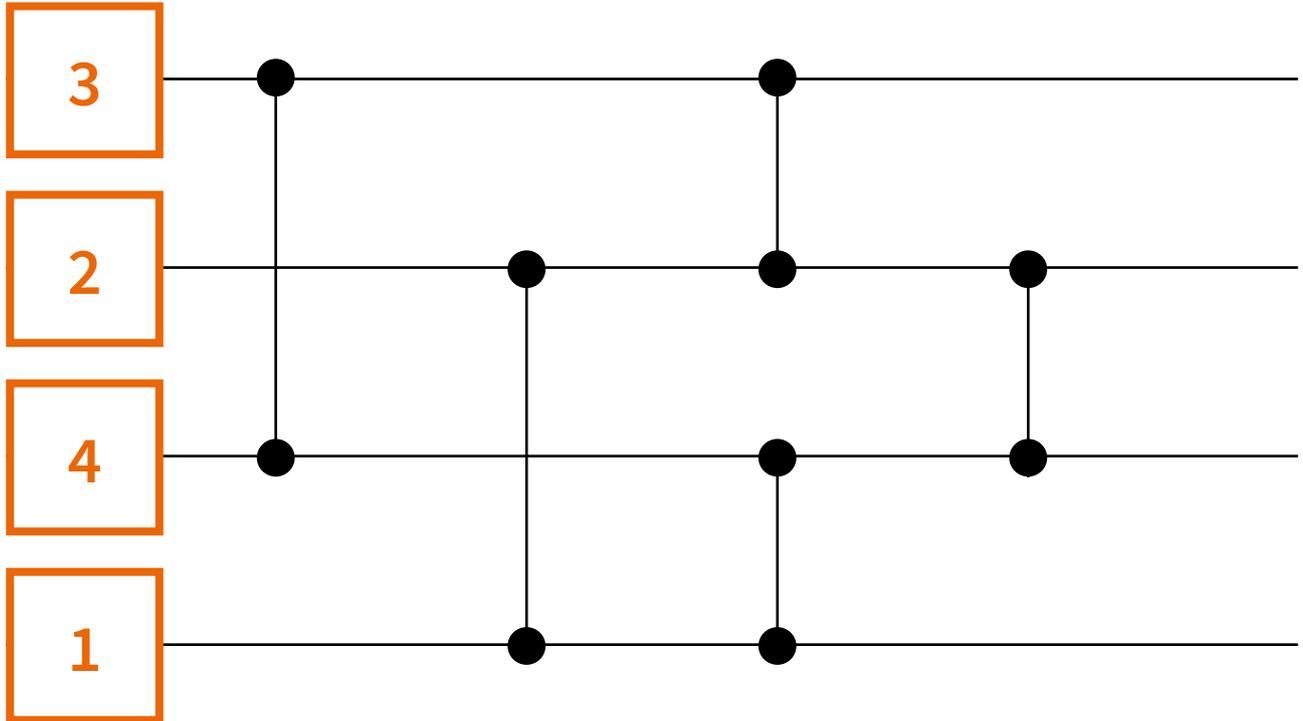
Essaie d'utiliser ces quatre chiffres sur cette machine pour comprendre comment elle fonctionne.



Un nouveau réseau de tri



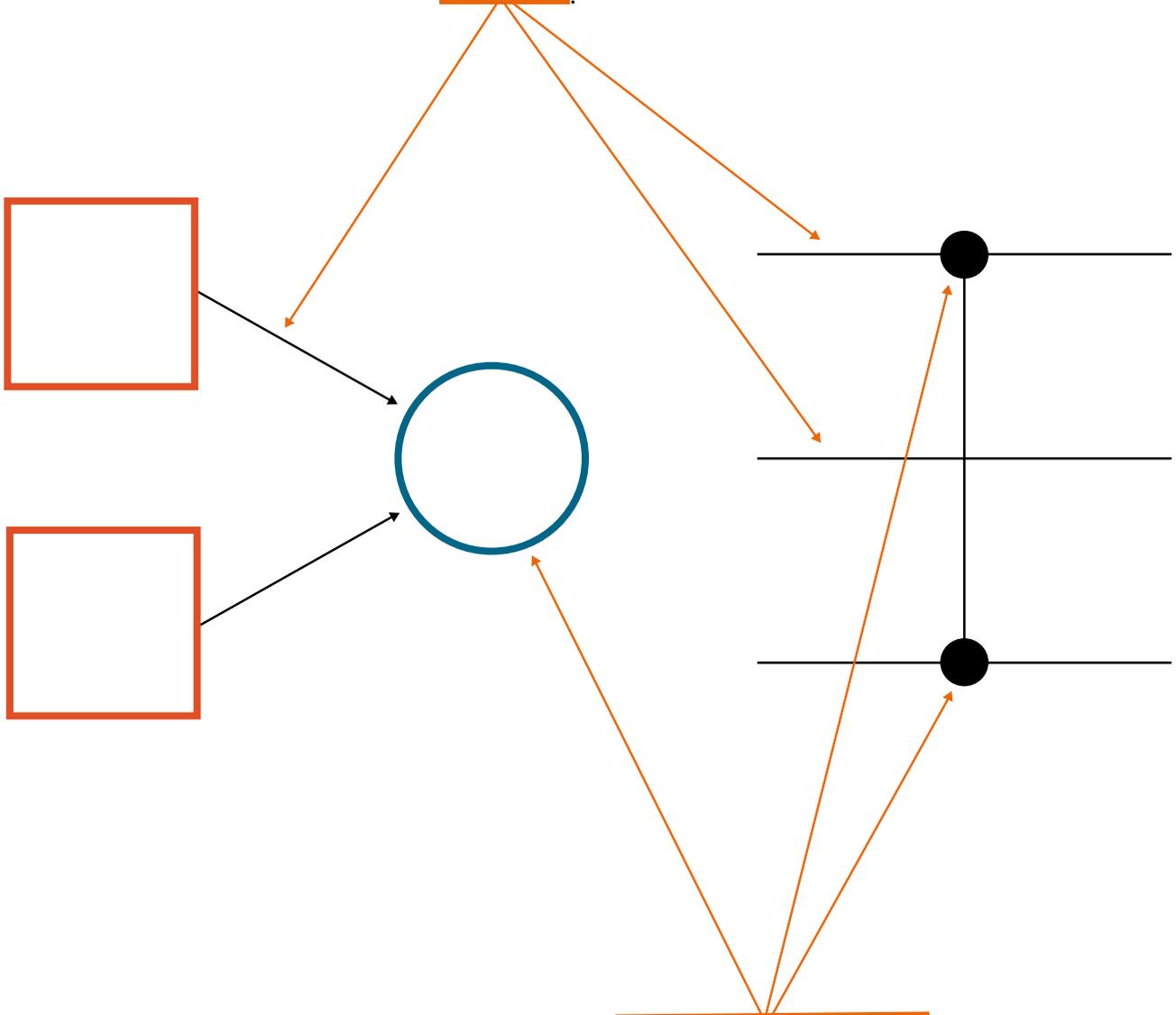
À quoi correspond ce réseau ?



Comprendre le réseau étudié

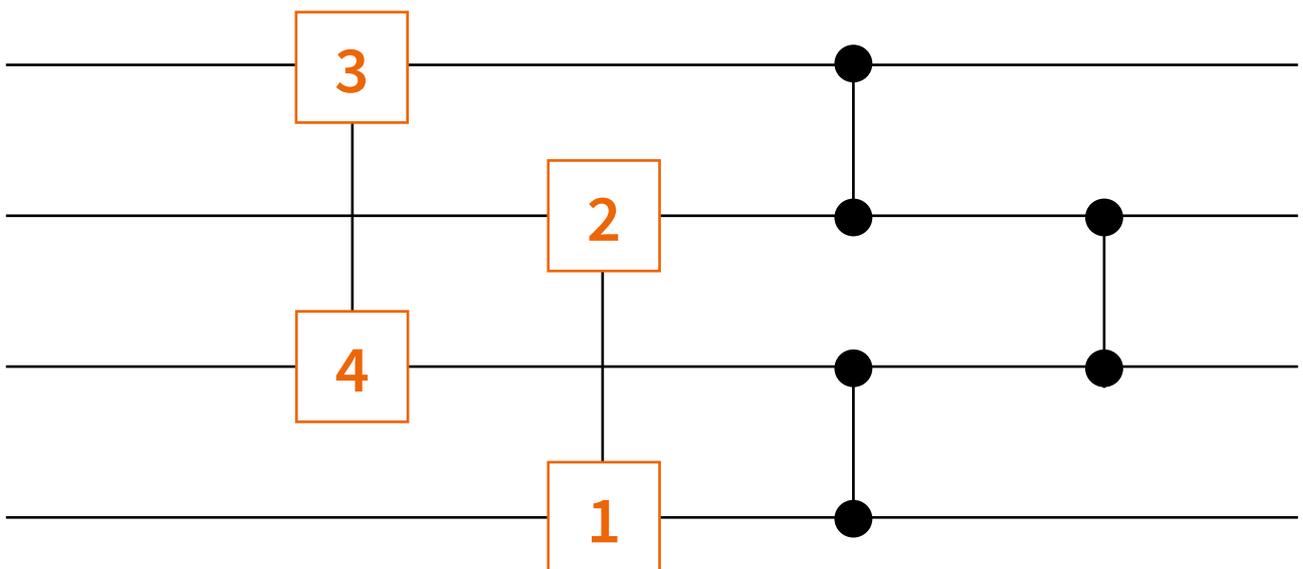
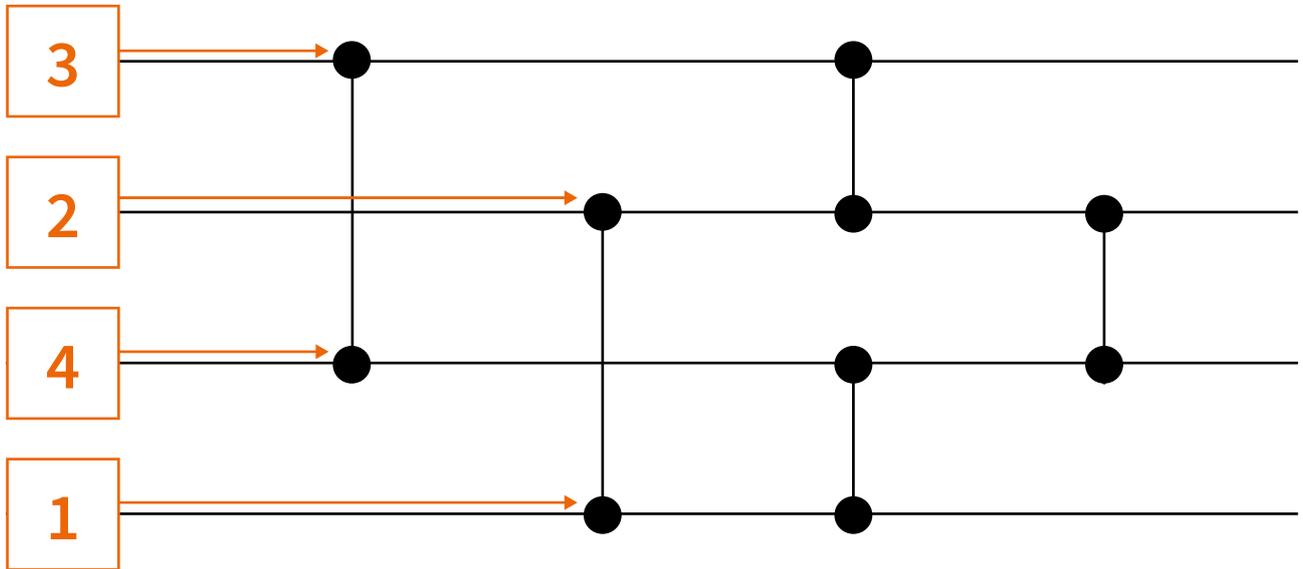


On retrouve dans les deux réseaux des **CHEMINS**.

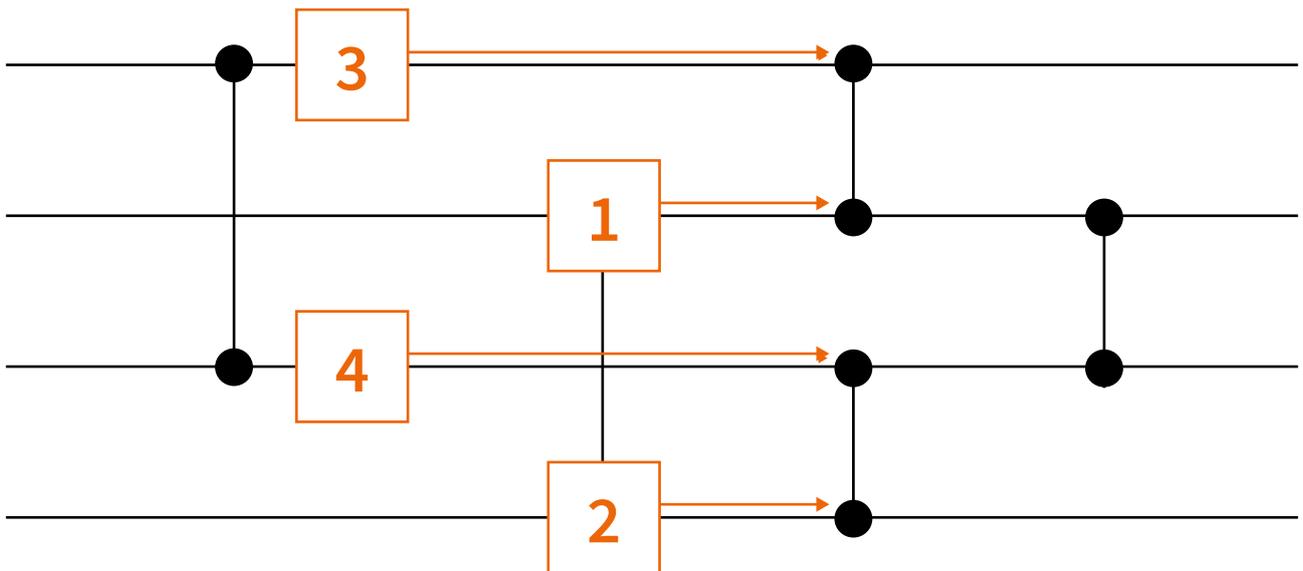
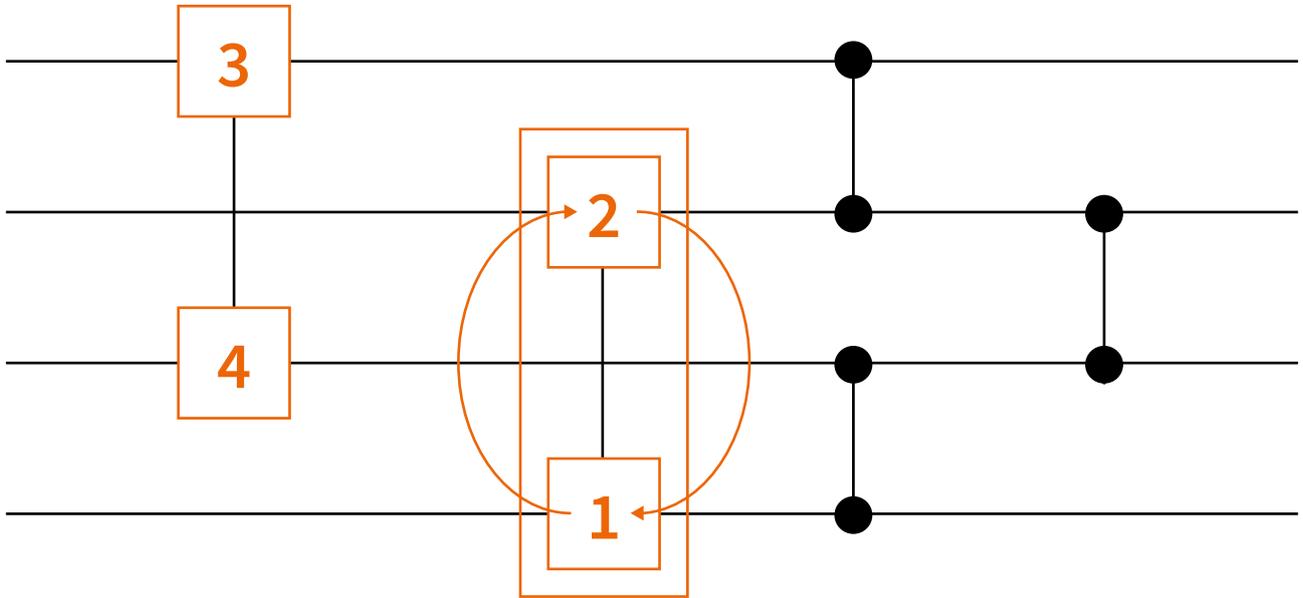


Il y a également des **ZONES DE COMPARAISON** des nombres 2 par 2.

Les étapes du tri



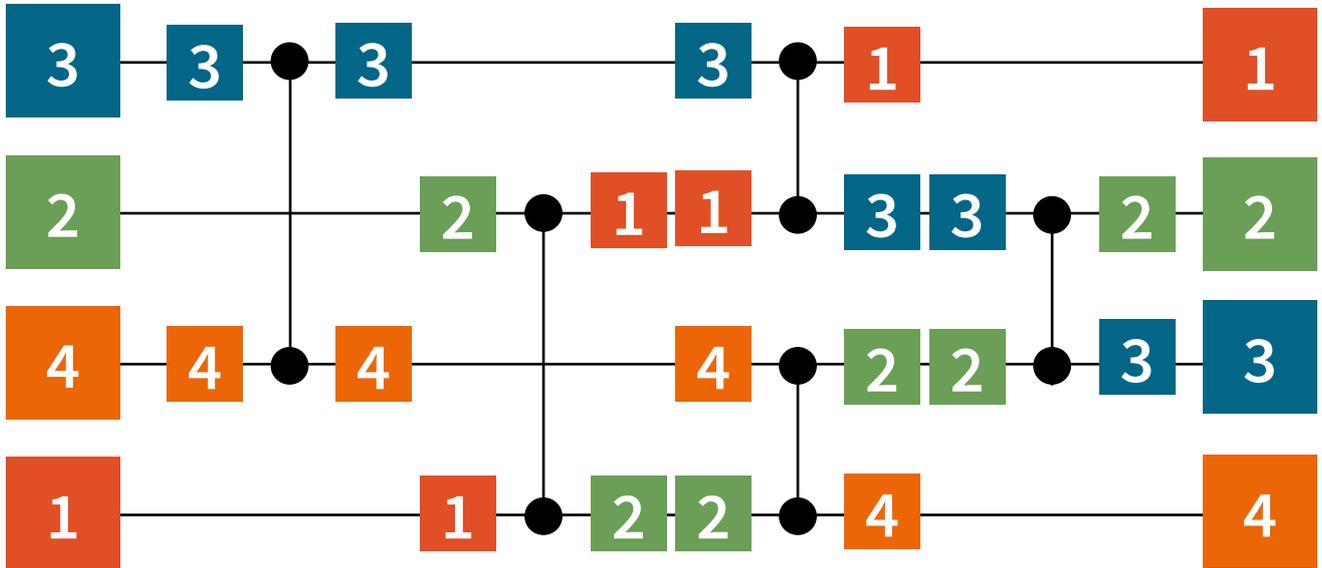
Les étapes du tri (suite)



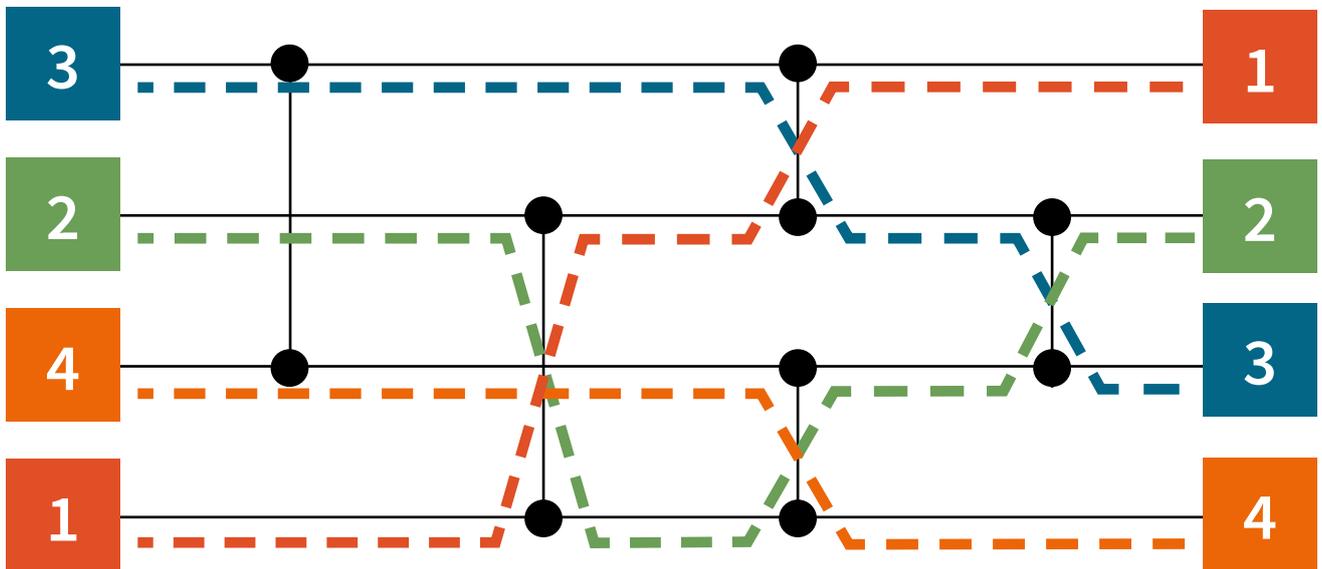
Trace écrite



Déplacements et tris dans notre réseau :



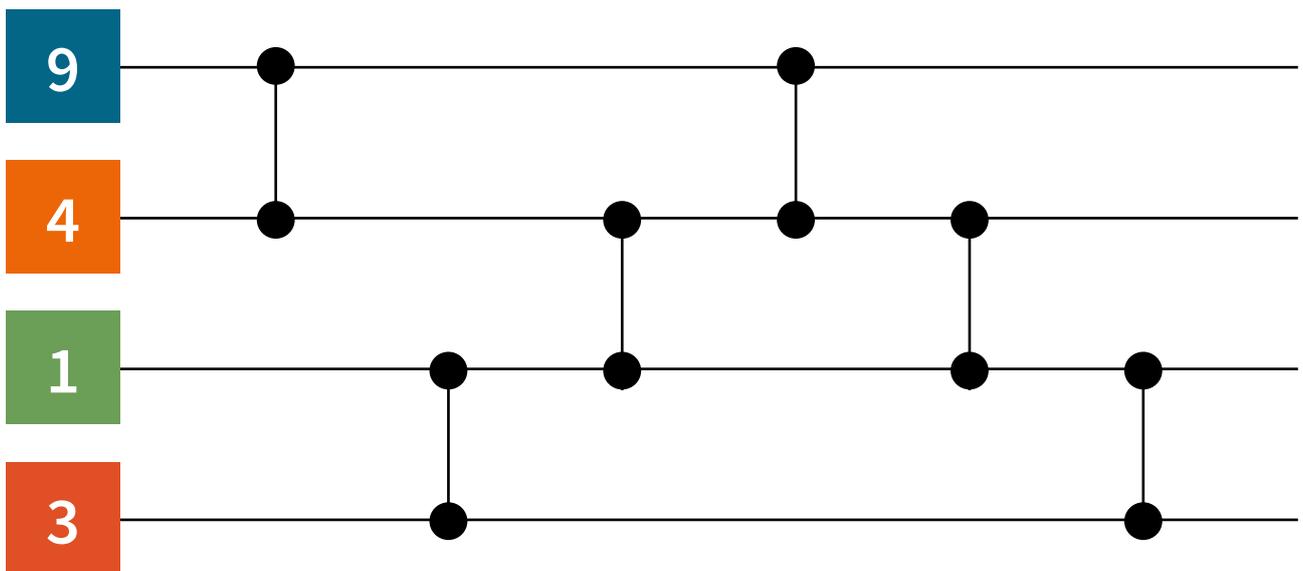
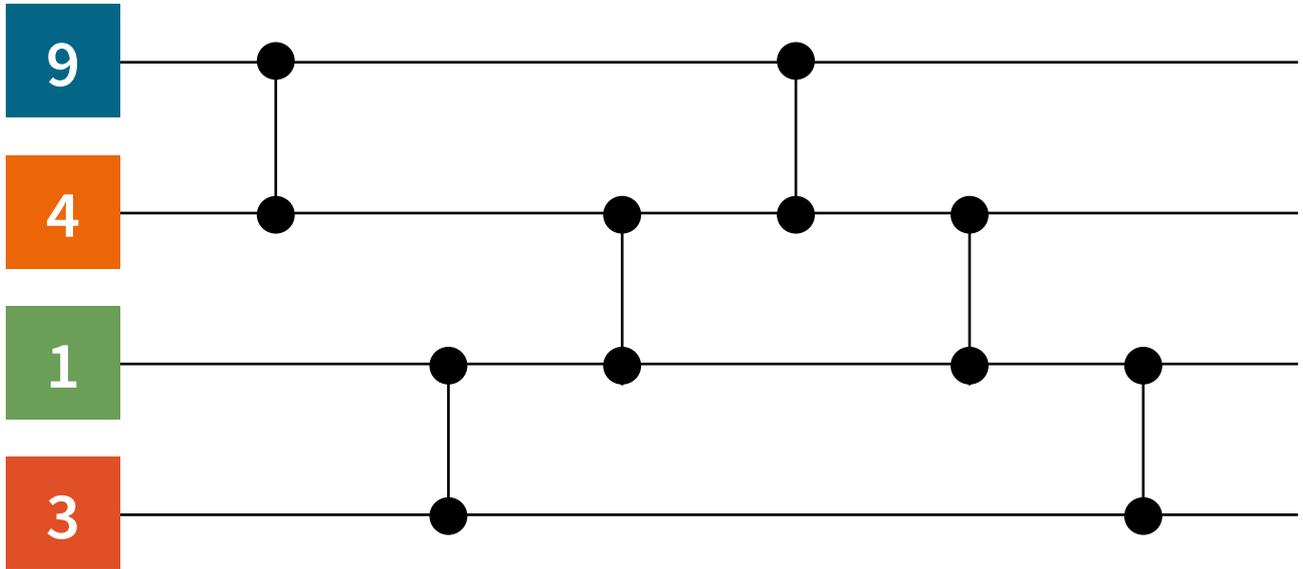
Déplacements simplifiés :



Quand on compare deux nombres :

- si le plus petit est en haut, on ne change rien ;
- si le plus petit est en bas, alors on échange les places.

Réseau de tri



Maquette du réseau de tri



9

4

1

3



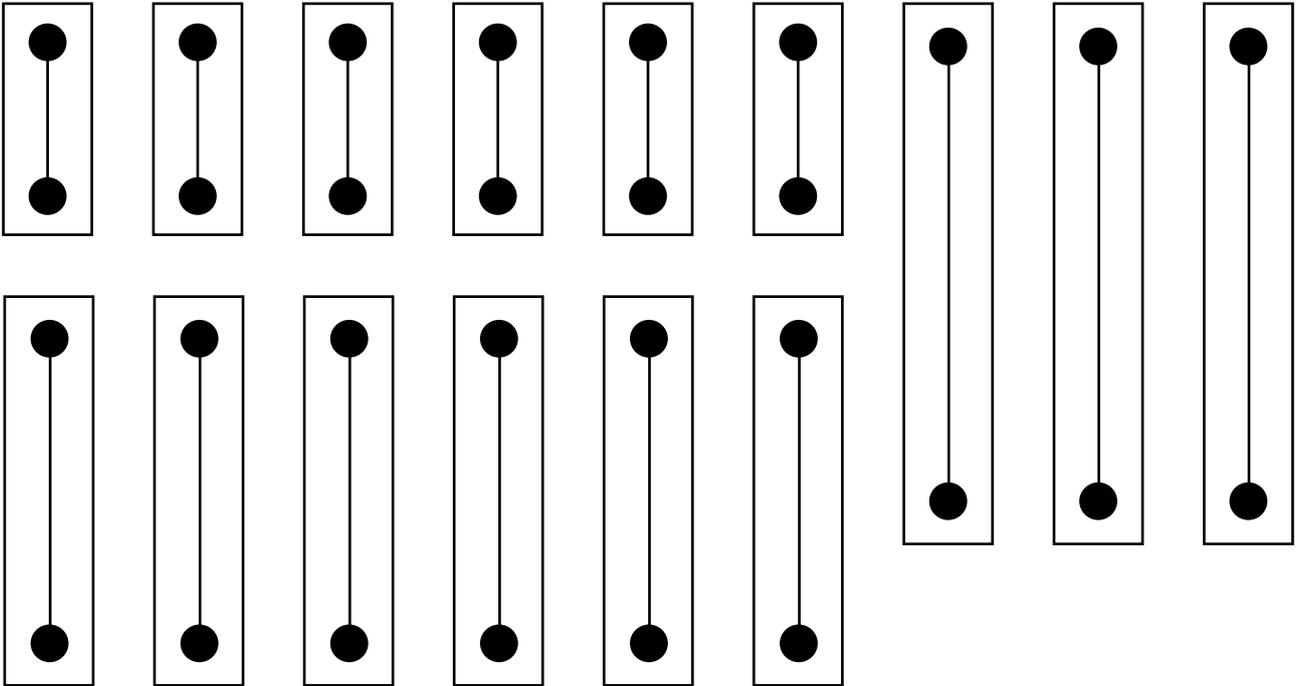
9

4

1

3

Éléments du réseau



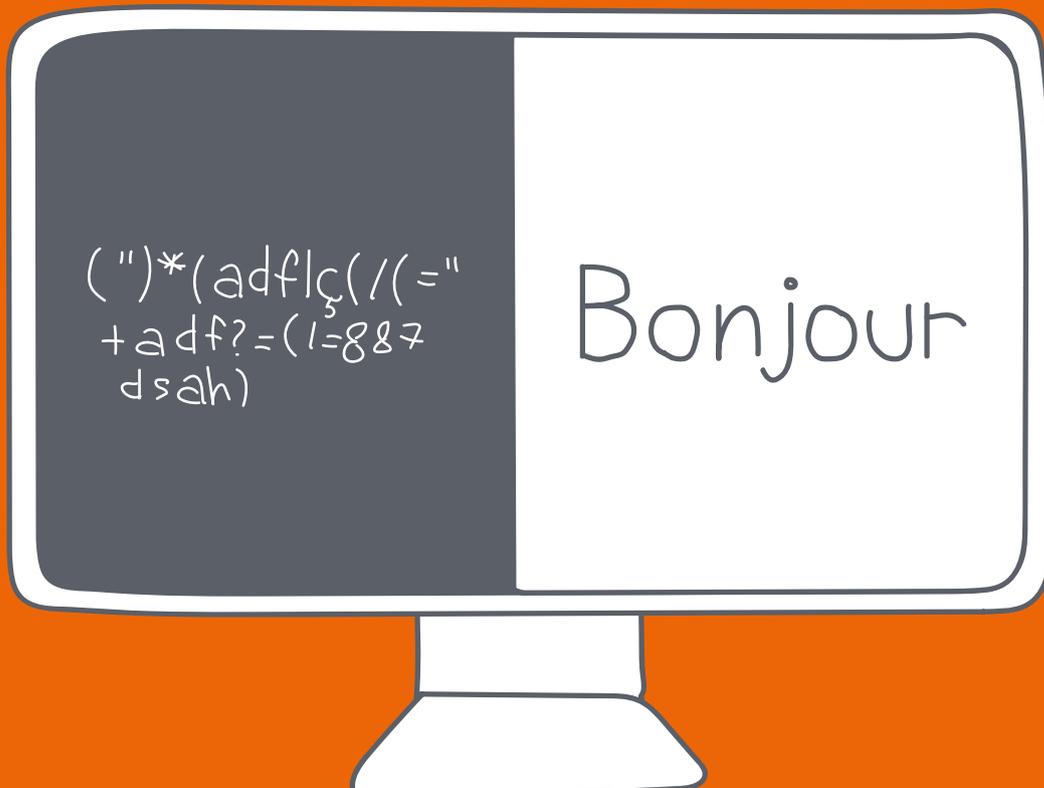
Éléments du réseau (suite)



1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9



COMMENT DÉCRYPTER UN MESSAGE CHIFFRÉ ?





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 - S'approprier les concepts de base de la science informatique...

2 ... en encodant, décodant et en transformant des données

Informations et données

Cryptage et décryptage d'un message à l'aide de méthodes simples

Liens disciplinaires

MSN 22 - Nombres ; MSN 25 - Modélisation



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Cette enquête montre aux élèves que l'on peut chiffrer un message pour le rendre incompréhensible et ainsi le transmettre de manière confidentielle à quelqu'un possédant la clé pour le déchiffrer. Mais qu'il existe également des procédés pour casser le chiffrement, abordés ici à travers une technique simple à mettre en œuvre.

Cette enquête prolonge l'activité faite sur le chiffrement de César en 6^e en présentant un aspect différent, qui peut être vécu comme une complexité supplémentaire : il s'agit de traduire en clair un message chiffré sans connaître la clé de chiffrement (le décalage dans le cas du chiffrement de César), on parle alors de décryptage.

LA QUESTION DE L'ENQUÊTE : COMMENT DÉCRYPTER UN MESSAGE CHIFFRÉ ?

ÉTAPE 1 - POUR COMPRENDRE

Une première investigation pour comprendre la question.

Les élèves décodent des mots grâce à la technique du chiffrement de César. Mais certains d'entre eux résistent et les élèves doivent alors découvrir comment les déchiffrer.

ÉTAPE 2 - POUR RÉPONDRE

Poursuite de l'investigation pour répondre à la question.

On exprime la possibilité que la clé de chiffrement n'est pas la bonne. Il faut donc un nouvel outil permettant de « casser le code ». Les élèves en construisent un et le testent.

ÉTAPE 3 - POUR CONCLURE

Mise en forme de la réponse à la question.

Les élèves peuvent se rendre compte qu'on peut déchiffrer un message sans nécessairement en connaître la clé (décryptage).

ÉTAPE 4 - PROPOSER DES MESSAGES À DÉCHIFFRER (PROLONGEMENT)

Les élèves conçoivent des phrases à déchiffrer.



LA PROTECTION DES DONNÉES PERSONNELLES



Cette enquête est l'occasion d'aborder la question des données personnelles que l'on peut laisser en ligne et à la manière de les protéger. En effet, une multitude de sites et d'applications web cherchent à collecter les données de leurs utilisateurs pour avoir un maximum d'informations à leur égard : prénom, nom, âge, date de naissance, sexe, géolocalisation, centres d'intérêt, goûts, etc. La récolte de ces informations permet d'alimenter des algorithmes créés par les développeurs de ces sites et applications, en vue de proposer des contenus ciblés aux utilisateurs, pour les pousser à consommer davantage. Ce phénomène est abordé dans le scénario de 7^e-8^e : Réseaux sociaux, interactions et identité en ligne.

Or, certains usages requièrent que l'utilisateur partage ses données personnelles pour qu'il puisse être identifié. C'est le cas lorsque l'on

achète des billets de transports pour voyager à l'étranger, lorsque l'on veut ouvrir un compte bancaire ou payer une facture en ligne. Bien que ces données soient récoltées par certaines entreprises et institutions, elles ne doivent pas être accessibles à tous. Pour les protéger, elles sont stockées sur des serveurs sécurisés et sont codées, de sorte à ce que seuls ceux qui en détiennent le code puissent les lire. C'est ce que l'on appelle le cryptage ou le chiffrement. Malgré cela, certains procédés permettent de décrypter des données sans en connaître la clé de cryptage. Ce phénomène fera l'objet de cette enquête.

À l'issue de ce travail, on encourage les élèves à se questionner quant aux données qu'ils partagent en ligne, lorsque l'occasion se présente dans leur quotidien : à quelles occasions me demande-t-on mon nom, mon prénom, mon âge, mon adresse mail, etc. ? Comment ces données sont-elles traitées ? Est-ce indispensable ? Si tel est le cas, sont-elles cryptées ?

Étape 1 - Pour comprendre

	RÉSUMÉ	Les élèves décodent des mots grâce à la technique du chiffrement de César. Mais certains d'entre eux résistent et les élèves doivent alors découvrir comment les déchiffrer.
	MODALITÉ	En groupes de 3-4 élèves
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : disque de César • Fiche 1.1 : disque de César (suite) • Fiche 2 : mots à déchiffrer • Fiche 2.1 : mots à déchiffrer « corrigé » • Fiche 2.2 : listes personnalisées
	DURÉE	20 minutes



RAPPEL : LE CODE DE CÉSAR

Le Code ou Chiffre de César est une méthode de chiffrement par substitution mono-alphabétique. Il s'agit de décaler les lettres d'un message en clair d'un certain nombre de rangs pour obtenir la lettre chiffrée. Ainsi, un A se transforme en D avec un décalage de trois rangs.

C'est un chiffrement peu sûr car il n'offre que 25 possibilités et qu'il ne résiste pas à des méthodes de décryptage basiques (comme l'attaque par force brute ou l'analyse de fréquence par exemple) mais il peut être utilisé comme élément

d'une méthode plus complexe, le chiffrement de Vigenère par exemple [78-E4-01](#).

Le chiffrement de Vigenère est un chiffrement de César amélioré : il utilise non pas un mais 26 alphabets décalés, avec donc un décalage spécifique pour chaque lettre. Ce chiffrement est resté incassable pendant trois siècles mais, aujourd'hui les ordinateurs ont gagné en puissance et il n'est plus infrangible. Plus la puissance des ordinateurs augmente, plus les techniques de chiffrement existantes perdent en efficacité.



TEMPS 1.1

EXPLICATIONS

5 minutes

On annonce avoir un certain nombre de messages secrets à déchiffrer. Ils ont été chiffrés grâce à la technique du « Chiffrement de César » que certains ont peut-être vu en 6^e. Répartir les élèves par groupes de 3-4 élèves et rappeler ou expliquer en quoi consiste cette technique, en s'appuyant sur l'outil fourni sur les [Fiches 1 et 1.1](#).

Disque de chiffrement

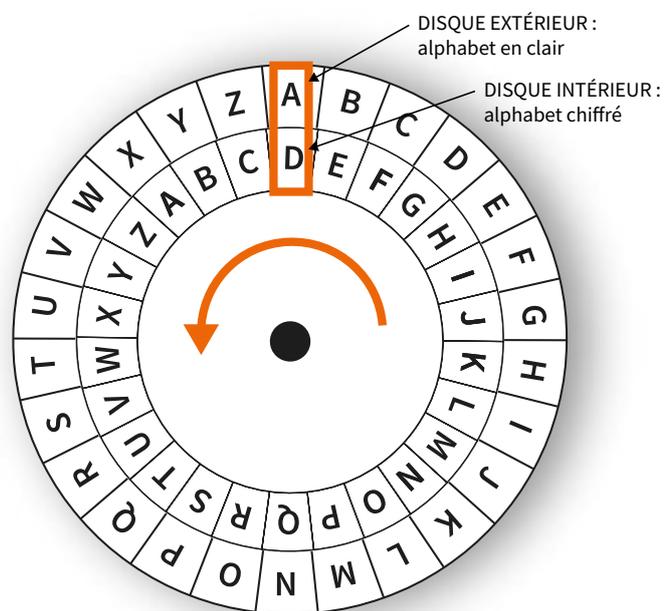
Ce disque est à réaliser auparavant par l'enseignant. Il faut en confectionner autant qu'il y a de groupes de travail. Son utilisation se fait selon le descriptif ci-dessous :

Le disque extérieur correspond à l'alphabet en clair.

On décale le disque intérieur, dans le sens anti-horaire, du nombre de rang correspondant à la clé de chiffrement (ici trois).

Pour chiffrer un message, on regarde donc la lettre sur le disque extérieur et on note sa correspondance chiffrée (le D pour le A, le H pour le E, etc.).

Pour réaliser l'opération inverse, on regarde la lettre du message chiffré sur le disque intérieur et on note sa correspondance sur le disque extérieur.



On distribue un disque à chaque groupe pour visualiser le décalage des alphabets. On peut se servir d'un mot en exemple pour que les élèves comprennent le principe. Dans cet exemple, le disque intérieur a subi un décalage de trois lettres par rapport au disque supérieur (le D chiffré correspond au A déchiffré). On peut proposer le mot EUDYR à déchiffrer avec ce décalage.

	LETTRES À DÉCHIFFRER	LETTRES DÉCHIFFRÉES
1 ^{re} lettre	E →	B
2 ^e lettre	U →	R
3 ^e lettre	D →	A
4 ^e lettre	Y →	V
5 ^e lettre	R →	O



TEMPS 1.2

DÉCHIFFRER

15 minutes

On distribue à chaque groupe une liste de mots chiffrés avec la clé correspondante, voir [Fiche 2](#). Les élèves doivent collaborer pour déchiffrer chaque mot. Par exemple : un élève donne la clé et dicte chaque lettre à déchiffrer, un autre élève paramètre le disque et lit les lettres ainsi déchiffrées à un troisième élève chargé de les écrire, les rôles pouvant permuter à chaque mot. On passe dans les différents groupes et on rappelle que les lettres chiffrées doivent être lues sur le disque intérieur et que la correspondance doit être trouvée sur le disque extérieur.

Les élèves vont se rendre compte que parmi la liste de mots déchiffrés, certains n'ont aucun sens (le dernier dans chaque liste).

Le corrigé se trouve sur la Fiche 2.1.

Il y a une fiche vierge à disposition (Fiche 2.2) afin de laisser le choix dans les mots à découvrir, on peut ainsi personnaliser les listes.

On trouve aussi des outils en ligne qui permettent d'effectuer automatiquement les chiffrements, en voici trois : [78-E4-02](#) ; [78-E4-03](#) ; [78-E4-04](#).

Étape 2 - Pour répondre

	RÉSUMÉ	On exprime la possibilité que certaines personnes cherchent à déchiffrer des messages qui ne leur sont pas destinés. Ces personnes ne connaissent donc pas la clé de chiffrement, comment procéder ? Il faut un nouvel outil permettant de « casser le code ». Les élèves en construisent un et le testent.
	MODALITÉS	En collectif, en groupes de 3-4 élèves
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 3 : tableau alphabétique • Fiche 4 : rouleau de César • Fiche 4.1 : rouleau de César (suite) • Cylindre • Rouleaux
	DURÉE	20 minutes



TEMPS 2.1

EXPLICATIONS

5 minutes

On fait le point sur le fait que dans chaque groupe, il y a un mot qui n'a pas pu être déchiffré correctement. On demande aux élèves une explication plausible : la clé fournie n'est pas la bonne. Comment donc réussir à déchiffrer ce mot ? La proposition peut être de tester toutes les solutions possibles, mais cela prend du temps, d'autant plus si on a plusieurs mots dont on ne possède pas la clé. Il faudrait donc un autre outil que le disque permettant de visualiser rapidement toutes les solutions possibles.



TEMPS 2.2

UN NOUVEL OUTIL

15 minutes

On affiche au tableau les [Fiches 4 et 4.1](#) de fabrication du rouleau de César et on distribue à chaque groupe :

- les bandes de lettres à découper [Fiche 3](#) ou déjà découpées.
On prend soin d'adapter en amont la taille des bandes au cylindre choisi ;
- un cylindre (de type boîte de conserve par exemple) ;
- des ciseaux, du scotch.

Les élèves fabriquent un rouleau de César et essaient d'en découvrir le fonctionnement. Ils peuvent ensuite déchiffrer le mot manquant avec cet outil.

Étape 3 - Pour conclure

	RÉSUMÉ	Les élèves peuvent se rendre compte qu'il est possible de déchiffrer un message sans nécessairement en connaître la clé (décryptage).
	MODALITÉS	En groupes de 3-4 élèves, en collectif
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Rouleaux de César construits par les élèves
	DURÉE	5 minutes



TEMPS 3.1

DÉCHIFFRER SANS CONNAÎTRE LA CLÉ

5 minutes

On récolte dans chaque groupe les mots ainsi déchiffrés, avec les bonnes clés de chiffrement. On propose à l'ensemble des groupes une phrase chiffrée dont on ne connaît pas la clé. Le premier groupe à « casser le code » gagne le défi. On peut éventuellement compliquer le défi en changeant de clé à chaque mot.

DÉFI : LEKI DU HUKIIYHUP ZQCQYI Q TUSXYVVHUH SU CUIIQWU.

RÉPONSE : VOUS NE REUSSIREZ JAMAIS A DECHIFFRER CE MESSAGE.

CLÉ : 16

On conclut que pour « casser un message secret », en connaissant la méthode utilisée, on peut utiliser un outil qui va passer en revue rapidement toutes les solutions possibles. Cela s'appelle l'attaque par force brute. Cependant cela n'est faisable à la main qu'avec des chiffrements simples, sinon il faut des ordinateurs puissants et du temps, plusieurs années, plusieurs milliers d'années, selon la longueur du message et la méthode avec laquelle on l'a chiffrée.



LA CRYPTANALYSE

Le chiffrement de César est facile à décrypter, il ne fonctionnait à l'époque que si les ennemis de Jules César étaient peu familiers avec ce qu'on appelle la cryptanalyse : technique qui consiste à déduire un texte en clair d'un texte chiffré sans posséder la clé de chiffrement.

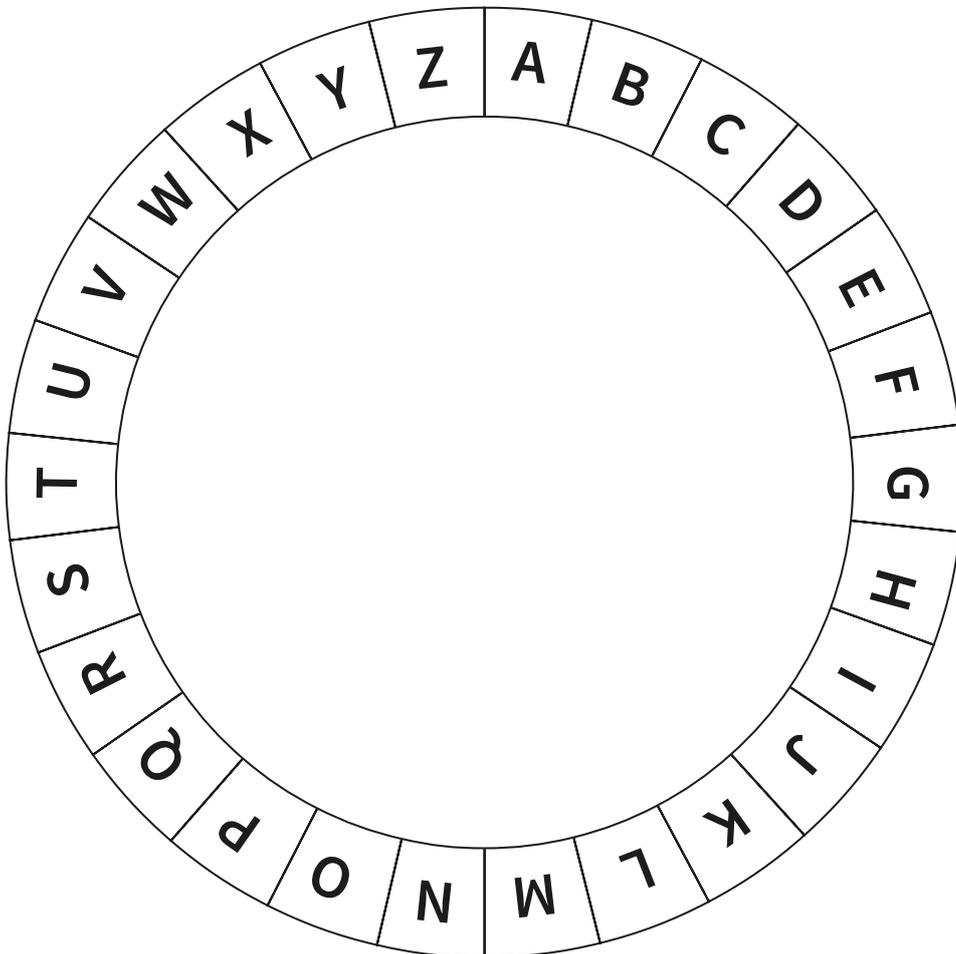
Étape 4 - Proposer des messages à déchiffrer (prolongement)

	RÉSUMÉ	Les élèves conçoivent des phrases à déchiffrer.
	MODALITÉ	En individuel
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none">• Disques et rouleaux de César
	DURÉE	30 minutes

Comme prolongement, on demande aux élèves de créer des phrases chiffrées à l'aide du disque de César et de les transmettre sans donner la clé. Chaque camarade essaie d'en déchiffrer une à l'aide d'un rouleau de César.



Disque de César

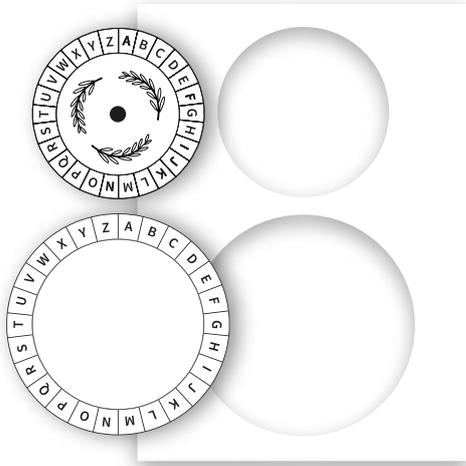




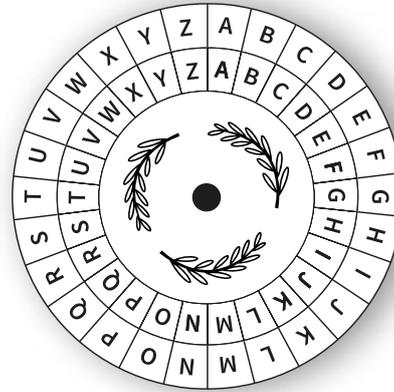
Disque de César (suite)



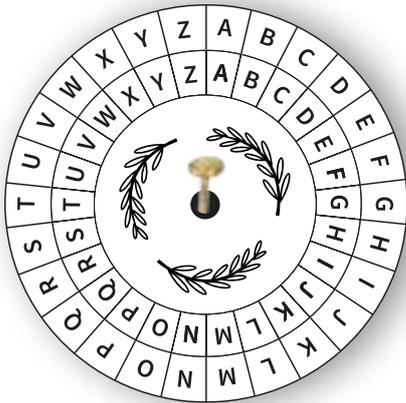
1 - Découper les deux disques. Éventuellement les plastifier.



2 - Superposer le plus petit sur le plus grand.



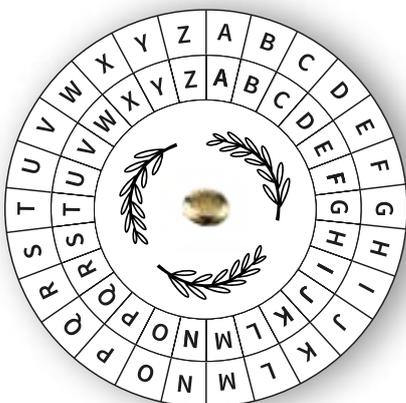
3 - À l'aide d'un compas, percer un trou au centre.



4 - Faire passer une attache parisienne pour les solidariser.



5 - Chiffrer.



Mots à déchiffrer



GRUPE 1 (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)

Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(4) LMWXSMVI	
(10) DBYECCO	
(6) IOYKGAD	
(20) ZYOCCFY	
(15) BPIWTBPIXFJTH	
(9) DQODQMFUAZ	

GRUPE 2 (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)

Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(5) XTNWJJX	
(11) XLETYPP	
(8) KIVBQVM	
(19) CHNKGXX	
(13) INPNAPRF	
(11) RGIVJ DZUZ	

GRUPE 3 (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)

Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(6) KRKBKY	
(9) YAXONBBNDA	
(4) IGSPIW	
(21) HDIDNOMZ	
(12) BDQEUPQZF	
(14) UZIVTKZFE	

GRUPE 4 (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)

Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(7) YHJJVBYJPY	
(10) NOMYEZOB	
(5) XTZQNLSJW	
(17) UVJJZEVI	
(15) SXHRJITG	
(8) EPPSRKIV	

GRUPE 5 (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)

Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(4) EYXSVMWIV	
(10) ZOBWODDBO	
(6) BUARUOX	
(20) LYZOMYL	
(15) XCITGSXGT	
(13) MNLRMNA	

GRUPE 6 (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)

Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(5) AJWYJX	
(11) APETEPD	
(8) ZIXQLMA	
(19) WXEBVTMX	
(13) VZZRAFR	
(12) RDJGQTH	

CORRIGÉ

Mots à déchiffrer

**GROUPE 1** (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)

Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(4) LMWXSMVI	HISTOIRE
(10) DBYECCO	TROUSSE
(6) IOYKGAD	CISEAUX
(20) ZYOCCFY	FEUILLE
(15) BPIWTBPIXFJTH	MATHEMATIQUES
(9) DQODQMFAZ	UHFUHDWLRQ (la bonne clé est 12 et doit donner RECREATION)

GROUPE 2 (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)

Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(5) XTNWJXX	SOIREES
(11) XLETYPP	MATINEE
(8) KIVBQVM	CANTINE
(19) CHNKGXX	JOURNEE
(13) INPNAPRF	VACANCES
(11) RGIVJ DZUZ	CRTGU OKFK (la bonne clé est 17 et doit donner APRESMIDI)

GROUPE 3 (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)

Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(6) KRKBKY	ELEVES
(9) YAXONBBNDA	PROFESSEUR
(4) IGSPIW	ECOLES
(21) HDIDNOMZ	MINISTRE
(12) BDQEUPQZF	PRESIDENT
(14) UZIVTKZFE	INWJHYNTS (la bonne clé est 17 et doit donner DIRECTION)

GROUPE 4 (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)

Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(7) YHJJVBJPY	RACCOURCIR
(10) NOMYEZOB	DÉCOUPER
(5) XTZQNLSJW	SOULIGNER
(17) UVJJZEVI	DESSINER
(15) SXHRJITG	DISCUTER
(8) EPPSRKIV	MXXAZSQD (la bonne clé est 4 et doit donner ALLONGER)

GROUPE 5 (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)

Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(4) EYXSMWIV	AUTORISER
(10) ZOBWODDBO	PERMETTRE
(6) BUARUOX	VOULOIR
(20) LYZOMYL	REFUSER
(15) XCITGSXGT	INTERDIRE
(13) MNLRMNA	ZAYEZAN (la bonne clé est 9 et doit donner DECIDER)

GROUPE 6 (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)

Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(5) AJWYJX	VERTES
(11) APETEPD	PETITES
(8) ZIXQLMA	RAPIDES
(19) WXEBVTMX	DELICATE
(13) VZZRAFR	IMMENSE
(12) RDJGQTH	DPVSCFT (la bonne clé est 15 et doit donner COURTES)

Listes personnalisées



GROUPE <input type="text"/> (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)	
Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(4)	
(10)	
(6)	
(20)	
(15)	
(9)	

GROUPE <input type="text"/> (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)	
Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(5)	
(11)	
(8)	
(19)	
(13)	
(11)	

GROUPE <input type="text"/> (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)	
Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(6)	
(9)	
(4)	
(21)	
(12)	
(14)	

GROUPE <input type="text"/> (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)	
Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(7)	
(10)	
(5)	
(17)	
(15)	
(8)	

GROUPE <input type="text"/> (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)	
Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(4)	
(10)	
(6)	
(20)	
(15)	
(13)	

GROUPE <input type="text"/> (la clé de chiffrement se trouve entre parenthèses)	
Mots à déchiffrer	Mots déchiffrés
(5)	
(11)	
(8)	
(19)	
(13)	
(12)	



Tableau alphabétique



A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J
K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z



Rouleau de César

ÉTAPE 1 : se munir d'un contenant cylindrique de type boîte de conserve ou bocal. Mesurer la circonférence du contenant.



ÉTAPE 4 : découper les bandes dans le tableau.



ÉTAPE 2 : imprimer le tableau alphabétique de la fiche précédente avec une hauteur correspondant à la circonférence mesurée précédemment.

ÉTAPE 3 : rassembler tableau, cylindre, ciseaux et ruban adhésif.

ÉTAPE 5 : relier les extrémités de chaque bande entre elles.

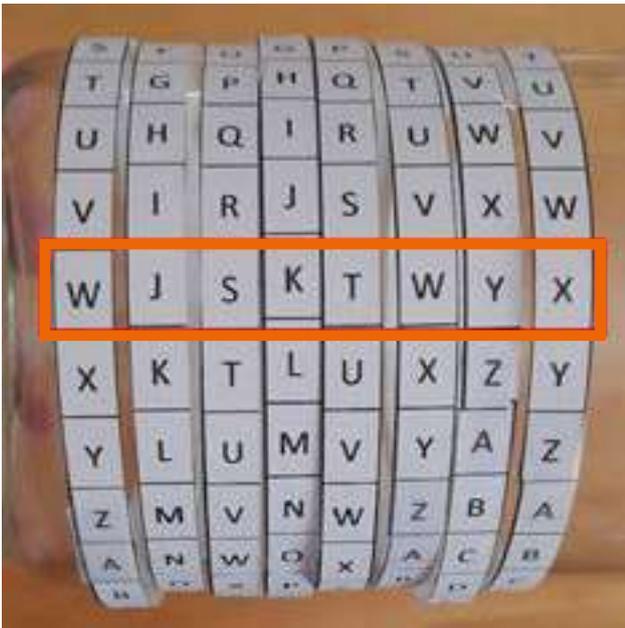


Rouleau de César (suite)

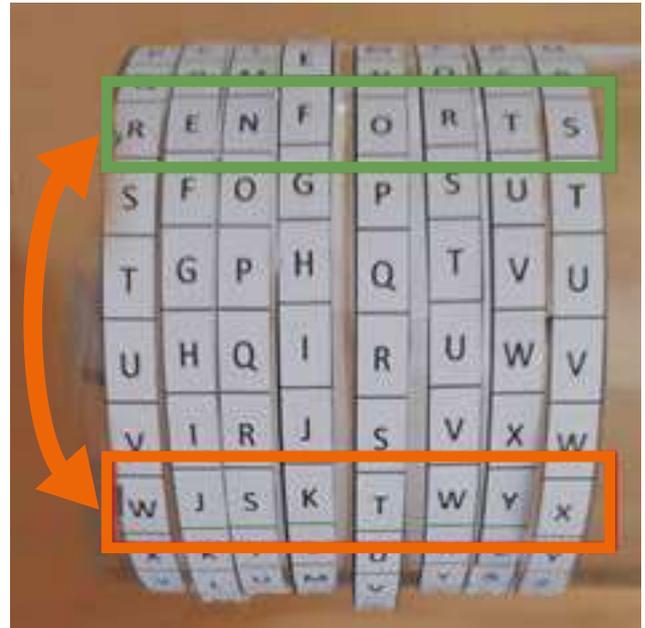


ÉTAPE 6 : placer les bandes les unes après les autres autour du cylindre.

ÉTAPE 8 : tourner délicatement le cylindre (sans bouger les bandes de lettres) pour repérer le mot ainsi déchiffré.



ÉTAPE 7 : décaler chaque bande pour aligner les lettres du mot à décoder.



Exemple avec le décryptage du mot WJSKTWYX.
Le mot RENFORTS apparaît au 5^e décalage.

PEUT-ON DÉTECTER DES ERREURS LORS DE LA TRANSMISSION DE DONNÉES ?





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 — S'appropriier les concepts de base de la science informatique...

- 2 ... en encodant, décodant et en transformant des données
- 3 ... en utilisant différentes machines et en découvrant le fonctionnement des réseaux

Information et données

Utilisation d'un système binaire pour représenter une image matricielle

Liens disciplinaires

MSN 22 – Nombres ; MSN 25 – Modélisation



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Cette enquête est destinée à faire comprendre aux élèves la notion d'erreur dans le traitement de données, la détection et la correction de ce type d'erreur, aspect fondamental de la sécurité de l'information en informatique. Les élèves sont invités à réfléchir et à expérimenter en répondant à une question précise : « Comment détecter des erreurs lors de la transmission de données ? ».

Cette activité représente une occasion de parler de la méthode de bit de parité pour détecter les erreurs.

LA QUESTION DE L'ENQUÊTE :

PEUT-ON DÉTECTER DES ERREURS LORS DE LA TRANSMISSION DE DONNÉES ?

<p>ÉTAPE 1 - POUR COMPRENDRE</p> <p>Une première investigation pour comprendre la question.</p>	<p>Exemple d'une situation de mauvaise transmission. Questionnement sur la provenance des erreurs de transmission et des moyens pour les détecter.</p>
<p>ÉTAPE 2 - POUR RÉPONDRE</p> <p>Poursuite de l'investigation pour répondre à la question.</p>	<p>Comprendre comment on peut détecter une erreur de transmission de données avec la méthode du « bit de parité ». Exploiter cette méthode pour réaliser un tour de magie.</p>
<p>ÉTAPE 3 - POUR CONCLURE</p> <p>Mise en forme de la réponse à la question.</p>	<p>Synthèse de la méthode du « bit de parité » pour détecter des erreurs de traitement de données. Survol d'autres méthodes de détection d'erreurs utilisant également des calculs.</p>

Cette enquête est inspirée d'une activité du « dossier 123 codez » de la Fondation La Main à la Pâte

[78-E5-01](#) et du document « Computer science unplugged » traduit en français par Inria sous le titre « L'informatique sans ordinateur » [78-E5-02](#).

Étape 1 - Pour comprendre

	RÉSUMÉ	Exemple d'une situation de mauvaise transmission. Questionnement sur la provenance des erreurs de transmission et des moyens pour les détecter.
	MODALITÉ	En groupes de 2-3 élèves
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 1 : un dessin mal transmis (par groupes)
	DURÉE	35 minutes



TEMPS 1.1

**IMPORTANCE DES DONNÉES ET EXEMPLES
D'ERREURS DE TRANSMISSION**

5 minutes



Prérequis concernant le vocabulaire :

« **Que signifie le verbe “transmettre” ?** »

Faire passer quelque chose d'une personne ou d'une machine à quelqu'un d'autre ou à une autre machine.

« **Vous avez gagné une grosse somme à la loterie, mais lors de la transmission de votre ticket de jeu, un de vos nombres a été mal transmis au centre de réception, c'est un exemple d'une erreur de transmission. Avez-vous d'autres exemples d'erreurs possibles ?** »

Des notes incorrectement retransmises, un problème lors d'un achat d'un jeu vidéo, des photos brouillées, des commandes incorrectes, des virements bancaires, etc.

« **D'après vous, d'où peuvent venir ces erreurs de transmission ?** »

Lors du traitement de données (enregistrement, copie, transmission), il peut y avoir des erreurs dues à des problèmes électriques et/ou électroniques, des matériaux défectueux, des erreurs humaines, des transmissions perturbées, etc. Les traitements informatiques sont complexes et parfois il y a des bugs, il faut donc tenter de les gérer au mieux.



TEMPS 1.2

**COMMENT DÉTECTER S'IL Y A DES ERREURS
DE TRANSMISSION DE DONNÉES ?**

30 minutes

Les élèves se mettent par groupes de 2 ou 3 élèves. On leur distribue la [Fiche 1](#).



« Sur la fiche, vous voyez qu'un dessin O a été mal transmis, il s'est transformé en un U. Imaginez comment on pourrait savoir à la réception, s'il y a des erreurs dans les données par rapport aux données envoyées. »

On précise qu'il ne s'agit pas de corriger d'éventuelles erreurs mais d'abord de pouvoir les détecter.

Les élèves réfléchissent en groupes et formulent des idées. On débat avec eux pour estimer si cela paraît efficace et réaliste.

Si des élèves ont l'idée d'ajouter une information supplémentaire lors de la transmission, on les conforte dans leur choix et on leur demande de préciser leur idée. Plusieurs possibilités existent : faire la somme des valeurs d'une ligne et/ou d'une colonne, compter les 0 ou les 1, etc.

Étape 2 - Pour répondre

	RÉSUMÉ	Comprendre comment on peut détecter une erreur de transmission de données avec la méthode du « bit de parité ». Exploiter cette méthode pour réaliser un tour de magie.
	MODALITÉ	En groupes de 2-3 élèves
	MATÉRIEL	Par groupes : <ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1.1 : un dessin mal transmis « corrigé » • Fiche 2 : le tour de cartes • Fiche 2.1 : le tour de cartes (suite) • Fiche 3 : les cartes (recto) • Fiche 3.1 : les cartes (verso)
	DURÉE	30 minutes



TEMPS 2.1

**DÉTECTION D'UNE ERREUR
DE TRANSMISSION DE DONNÉES**

15 minutes

**RAPPEL**Un **bit** est une unité binaire de quantité d'information qui ne peut prendre que deux valeurs : **0** ou **1**.

Maintenant que les élèves sont sensibilisés à la question des erreurs de transmission de données et ont formulé des idées pour les détecter, il s'agit de faire émerger (ou de confirmer si des élèves l'ont trouvée) la méthode dite du « bit de parité » : on ajoute à la fin de chaque ligne un nouveau chiffre, un 0 ou un 1, afin que le nombre de 1 présents sur la ligne soit pair.



« Sur le tableau des 0 et 1 du premier dessin de la Fiche 1, ajoutez un 0 ou un 1 au bout de chaque ligne afin que cette ligne contienne désormais un nombre pair de 1. »

- Pour la 1^{re} ligne, on a trois fois la valeur 1, on ajoute un 1 afin d'avoir quatre 1 et ainsi d'avoir un nombre pair de 1.
- Pour la 2^e ligne, on a deux fois la valeur 1, donc un nombre pair de 1, on ajoute un 0 afin de rester sur un nombre pair de 1. Et ainsi de suite.

0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	1



BIT DE PARITÉ

La méthode du bit de parité est utilisée régulièrement afin de détecter (et corriger) des erreurs dans la transmission de données. C'est le bit ajouté en fin de ligne qui est nommé bit de parité.



« En examinant les bits de parité, peut-on savoir si le message reçu contient une erreur ? »

Il y a une seule différence entre les deux tableaux, la 1^{re} ligne n'a plus un nombre pair de 1.

0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	1



« On détecte donc une erreur dans la transmission. Avec cette méthode sait-on précisément où se trouve l'erreur ? »

Non, on sait seulement qu'il y a une erreur dans la transmission de la 1^{re} ligne de données.

« Que faudrait-il modifier dans la méthode pour savoir où se trouve précisément l'erreur ? »

On peut faire pour les colonnes ce qu'on a fait pour les lignes.

« Sur le tableau des 0 et 1 du premier dessin de la Fiche 1, ajouter un 0 ou un 1 en bas de chaque colonne afin que cette colonne contienne désormais un nombre pair de 1. »

On ajoute à la fin de chaque colonne un nouveau chiffre, un 0 ou un 1, pour que le nombre de 1 présent sur la colonne soit pair (voir le dessin d'origine de la Fiche 1.1).

0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	



« En examinant les bits de parité des colonnes du message reçu, pourrait-on aussi détecter que le message reçu contient une erreur ? »

On identifie qu'il y a une erreur aussi dans les bits de parité des colonnes. Le nombre de 1 de la 3^e colonne est impair.

À l'intersection de la ligne et de la colonne contenant des erreurs de parité, on trouve l'erreur dans les données transmises.

Grâce à cette méthode d'ajout de bits de parité dans l'envoi initial, on peut, en calculant les bits de

parité de l'image transmise, détecter et identifier l'erreur, et même la corriger en transformant en 1 le 0 transmis (voir le dessin transmis de la Fiche 1.1).

On peut ajouter un bit de parité dans la case en bas à droite, ce qui permet de détecter (et corriger) une erreur qui se serait produite, non pas sur les bits de la grille 5 x 5 de l'image d'origine, mais sur les bits de parité eux-mêmes.



« Si on ajoute une case en bas à droite, qu'est-ce qu'on pourrait mettre dedans ? »

La case doit compléter la ligne et la colonne des bits de parité de façon qu'il y ait bien parité dans les deux cas.



« Cette méthode est-elle infallible ? »

Non, des erreurs conjuguées peuvent venir compliquer la situation. Par exemple, si l'image transmise est la suivante :

Ici, il y a quatre erreurs et pourtant le nombre de 1 est pair pour chaque ligne et chaque colonne, les erreurs ne sont pas détectées.

Pour limiter ces situations, il faut utiliser davantage de bits de parité.

On peut ranger en tableau les valeurs binaires représentant un dessin afin de faciliter la

0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0
0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	

compréhension des élèves mais ces valeurs sont en réalité en une seule ligne. Par exemple, voici la représentation binaire d'une certaine information à transmettre : 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0.

Au lieu d'utiliser des calculs de parité sur 5 bits (5 valeurs 0 ou 1) comme on l'a fait précédemment pour chaque ligne et chaque colonne, on utilise des calculs sur des groupes de 2 bits.

BITS DE PARITÉ

0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
1		0		0		1		0	

En résumé, en confiant la gestion des bits de parité à l'ordinateur qui assure la transmission d'une image par exemple, des bits de parité sont ajoutés automatiquement à l'émission de celle-ci, ce qui permet de vérifier automatiquement à la réception de l'image que la transmission s'est déroulée, sans erreur.



LA MÉTHODE DU « BIT DE PARITÉ »

Les ordinateurs sont capables de représenter n'importe quelle information mais des erreurs peuvent se produire à différents moments : transfert, enregistrement, etc. La méthode d'ajout du « bit de parité » permet de détecter ces erreurs, mais le nombre d'informations à stocker est ainsi, plus important.



« Pour bien se familiariser avec cette méthode du bit de parité, nous allons apprendre à faire un tour de magie. »



TEMPS 2.2

LE TOUR DE MAGIE

15 minutes

Les élèves sont par groupes de 2-3 élèves. On leur distribue les [Fiches 2, 2.1](#) et les [Fiches 3, 3.1](#).



« **Découpez les cartes des Fiches 3 et 3.1. Utilisez les Fiches 2 et 2.1 pour comprendre le tour de cartes qui est expliqué et vous y entraîner.** »

Quand les élèves ont terminé cette exploration du tour de cartes, on demande à une personne de la classe de venir placer 25 cartes (faces triangle et cercle) sur le tableau si elles sont aimantées, ou sur le bureau (en projetant la situation avec un affichage numérique). Ceci en faisant cinq rangées de cinq cartes et en plaçant des faces triangle et cercle comme la personne le souhaite. Faire en sorte que la figure représentée ne soit pas reconnaissable.



« **Pour compliquer encore un peu, j'ajoute une ligne et une colonne de cartes.** »

On choisit les faces visibles des cartes ajoutées de façon que chaque ligne et chaque colonne contienne un nombre pair de faces triangle.

On observe les cartes un moment pour faire semblant de les mémoriser, puis on demande à un élève de venir retourner une des cartes sans que l'on regarde (en plaçant éventuellement un repère sous la carte).

Ensuite, on cherche la ligne et la colonne qui ont un nombre impair de faces triangle. À l'intersection de cette ligne et de cette colonne se trouve la carte qui a été retournée.

La preuve ? Le repère se trouve dessous !



VIDÉO TOUR DE MAGIE

Une vidéo de Marie Duflot-Klémer sur ce tour se trouve ici : [78-E5-03](#), [78-E5-04](#).

À noter que ce tour de magie peut être fait avec n'importe quel objet ayant deux états (pièces de monnaie (pile, face), pièces du jeu d'Othello (noir, blanc), cartes à jouer (recto, verso), etc.).

Étape 3 - Pour conclure

	RÉSUMÉ	Synthèse de la méthode du « bit de parité » pour détecter des erreurs de traitement de données. Survol d'autres méthodes de détection d'erreurs utilisant également des calculs.
	MODALITÉ	En collectif
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none">• Néant
	DURÉE	25 minutes

**TEMPS 3.1****LA CONCLUSION DE L'ENQUÊTE****10 minutes**

À la question posée dans l'enquête « Peut-on détecter des erreurs lors de la transmission de données ? », on peut répondre « oui ».

Il existe en effet des méthodes pour détecter et corriger ces erreurs. Par exemple la méthode du « bit de parité » consiste à ajouter aux données binaires des valeurs binaires définies pour que des groupes de ces données donnent un nombre pair de 1.



TEMPS 3.2

D'AUTRES SYSTÈMES SIMILAIRES DE VÉRIFICATION DE CHAÎNES DE DONNÉES

15 minutes



« Connaissez-vous dans la vie quotidienne des numéros qui contiennent des vérifications par calcul ? »

Cette méthode de vérification par calcul (bit de parité, additions, soustractions, etc.) est utilisée par exemple pour les numéros de cartes bancaires ou encore pour les codes-barres de produits.

EXEMPLES DE SYSTÈME DE VÉRIFICATION DE CHAÎNES DE DONNÉES :

Carte bancaire :

Une carte bancaire est identifiée par un code composé de 16 chiffres : ABCD EFGH IJKL MNOP.

La clé de contrôle P (le dernier chiffre du numéro de la carte) est appelée la clé dans la formule de Luhn et permet de tester la validité des 16 chiffres de la carte bancaire.

Calcul de P :

1. multiplier A par 2. Si le résultat est plus grand que 9, on lui soustrait 9. On remplace A par le résultat ;
2. procéder de la même manière avec C, E, G, I, K, M et O (un chiffre sur 2). **ABCD EFGH IJKL MNOP** ;
3. calculer $A+B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+O$;
4. prendre le reste de la division entière de la somme précédente divisé par 10 (le dernier chiffre de la somme). Si ce reste est 0 alors P vaut 0, sinon P vaut 10 moins ce reste.

On peut déduire de ce calcul concernant la clé de contrôle qu'un numéro de carte est correct si la somme trouvée au point 2 est un multiple de 10.

Exemple avec le numéro dont les 15 premiers chiffres sont 4812 6576 2419 624 :

4812 6576 2419 624

$2 \times 4 = 8$; $2 \times 1 = 2$; $2 \times 6 = 12$ et $12 - 9 = 3$; $2 \times 7 = 14$ et $14 - 9 = 5$; $2 \times 2 = 4$; $2 \times 1 = 2$; $2 \times 6 = 12$ et $12 - 9 = 3$; $2 \times 4 = 8$

$8 + 8 + 2 + 2 + 3 + 5 + 5 + 6 + 4 + 4 + 2 + 9 + 3 + 2 + 8 = 71$

Si on effectue la division entière de la somme 71 par 10, on obtient le quotient 8 et le reste 1 :

$71 = 10 \times 7 + 1$

La clé de contrôle vaut donc $10 - 1 = 9$

Le numéro complet de cette carte bancaire (fictive) est alors 4812 6576 2419 624**9**

CODE ISBN :

Le code ISBN est un code-barre pour les livres. Celui-ci se compose de treize chiffres ; le 13^e est un chiffre de contrôle.

1. Additionner les chiffres des rangs pairs puis prendre le chiffre des unités.
2. Additionner les chiffres des rangs impairs puis prendre le chiffre des unités et le multiplier par 3.
3. Ajouter les nombres trouvés aux points 1 et 2.
4. Prendre le complément à 0 ou 10 du nombre trouvé au point 3. C'est le 13^e chiffre du code ISBN.

Voir plus de calculs de ce type sur [78-E5-05](#).



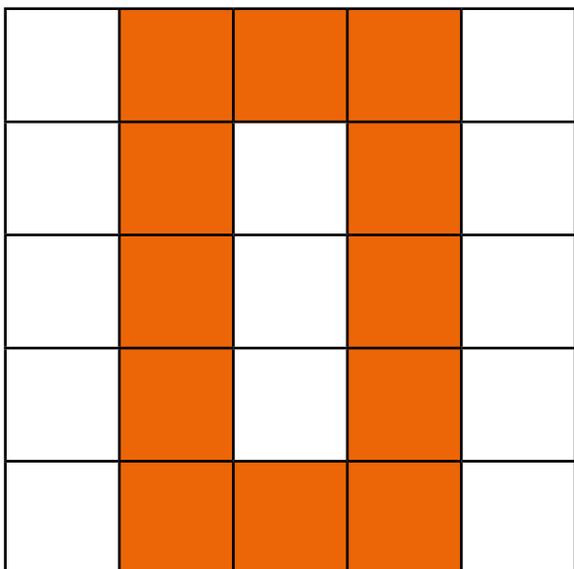
DÉTECTION POUR PROTECTION

Ces exemples montrent l'importance de mettre en place dans la vie quotidienne des méthodes de détection et de correction des erreurs de transmission de données. C'est un aspect fondamental pour la protection de l'information en informatique.

Un dessin mal transmis



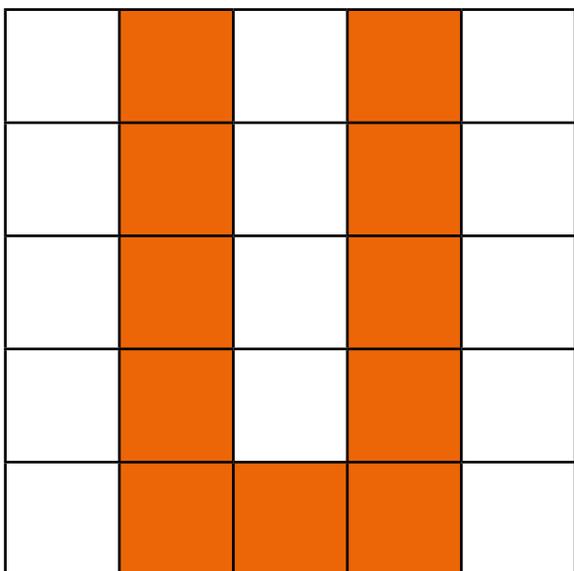
Le dessin d'origine :



0	1	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	0	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0



Voici le dessin transmis, complète le tableau.





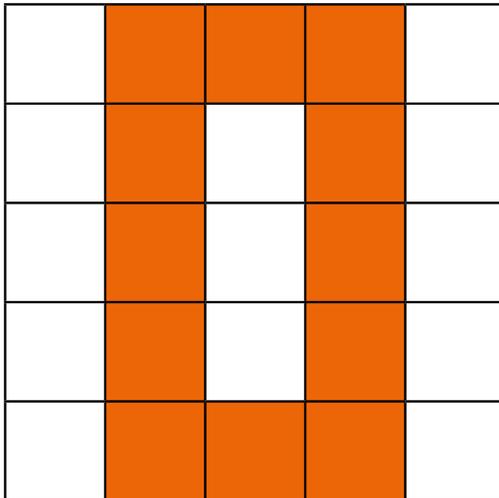
Comment peut-on faire pour détecter l'erreur de transmission ?

CORRIGÉ

Un dessin mal transmis



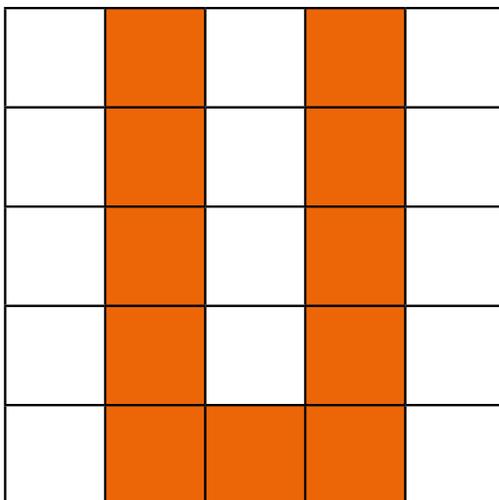
Le dessin d'origine :



0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	



Voici le dessin transmis, complète le tableau.



0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	



Comment peut-on faire pour détecter l'erreur de transmission ?

On contrôle la parité de l'image reçue en examinant chaque ligne et chaque colonne pour vérifier que le nombre de 1 soit toujours pair, comme dans l'image de départ. La ligne et la colonne où le nombre de 1 n'est plus pair indiquent qu'il y a une erreur, elle se situe à leur intersection.

Grâce à cette méthode d'ajout de bits de parité dans l'envoi initial, en contrôlant la parité de l'image transmise, on identifie l'erreur, et on la corrige en transformant en 1 le 0 transmis.



Le tour de cartes

- Le magicien demande à quelqu'un du public de placer 25 cartes en faisant 5 rangées de 5 cartes, avec des cartes faces triangle et d'autres face cercle aléatoirement.
- Pour complexifier, il ajoute une ligne et une colonne de cartes. Il choisit les faces des cartes qu'il ajoute de façon que chaque ligne et chaque colonne contiennent un nombre pair de cartes faces triangle.
- Il observe les cartes quelques instants comme pour les mémoriser puis demande à quelqu'un du public de retourner une des cartes pendant qu'il a le dos tourné. Cette personne peut mettre un repère sous la carte pour pouvoir ensuite vérifier qu'il s'agit de la bonne carte.
- Le magicien se retourne et cherche la ligne et la colonne qui ont un nombre impair de cartes faces triangle. À l'intersection de cette ligne et cette colonne se trouve la carte qui a été retournée.

1. Les cartes placées par le public.

○	○	△	○	○
○	△	○	△	○
△	○	△	○	△
△	○	○	△	○
○	△	△	○	△

2. Avec les cartes ajoutées par le magicien.

○	○	△	○	○	△
○	△	○	△	○	○
△	○	△	○	△	△
△	○	○	△	○	○
○	△	△	○	△	△
○	○	△	○	○	△

3. Chaque ligne et chaque colonne contiennent désormais un nombre pair de cartes faces triangle.



Le tour de cartes (suite)



4. Retournement d'une carte
(5^e ligne, 2^e colonne).

○	○	△	○	○	△
○	△	○	△	○	○
△	○	△	○	△	△
△	○	○	△	○	○
○	○	△	○	△	△
○	○	△	○	○	△

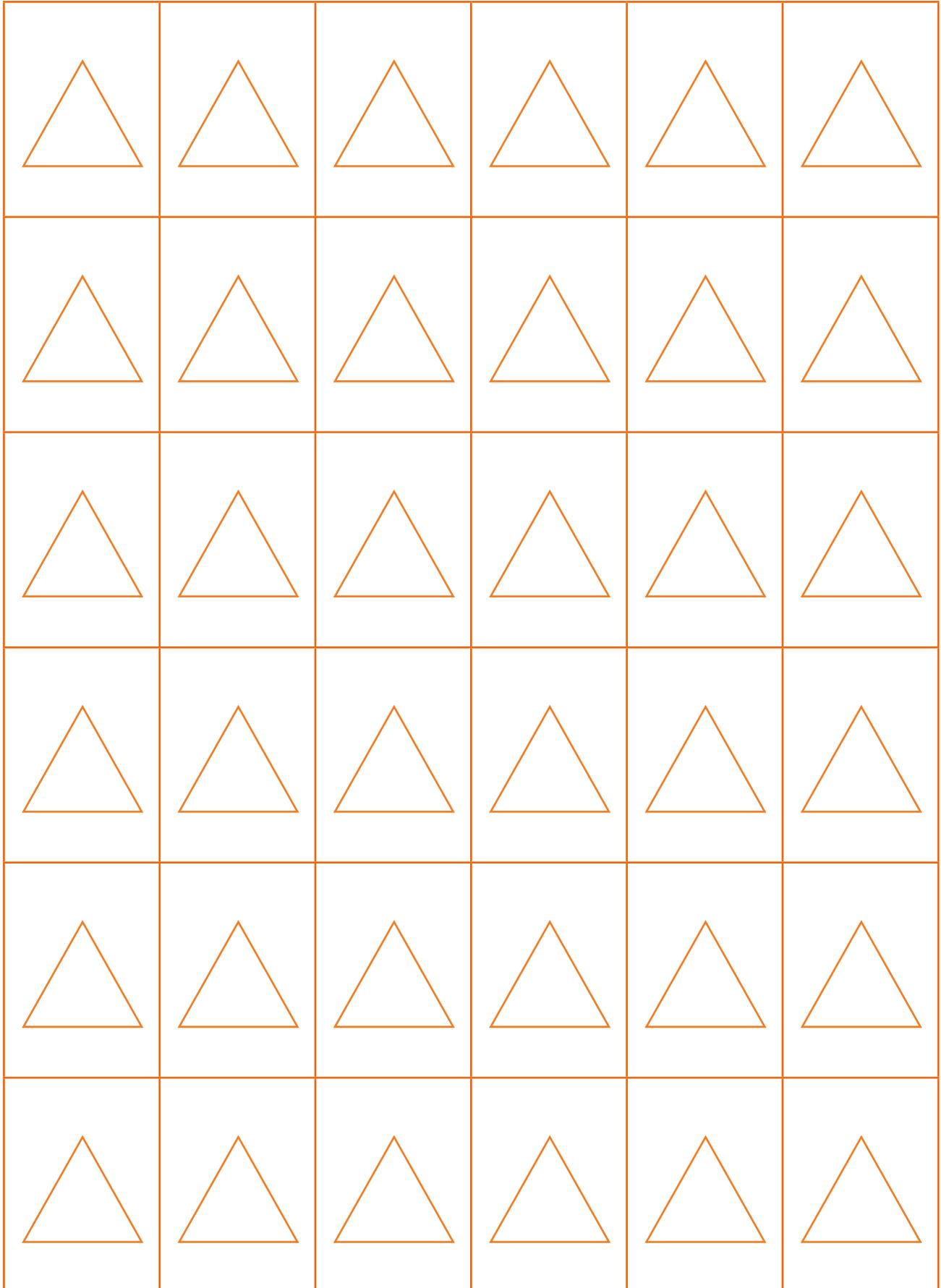
↓

○	○	△	○	○	△
○	△	○	△	○	○
△	○	△	○	△	△
△	○	○	△	○	○
○	△	△	○	△	△
○	○	△	○	○	△

5. Identification de la carte retournée.

6. La 5^e ligne a trois faces triangle, donc un nombre impair. La 2^e colonne a une face triangle, donc un nombre impair. La carte retournée est à leur intersection.

Les cartes (recto)



Les cartes (verso)





ANNEXES



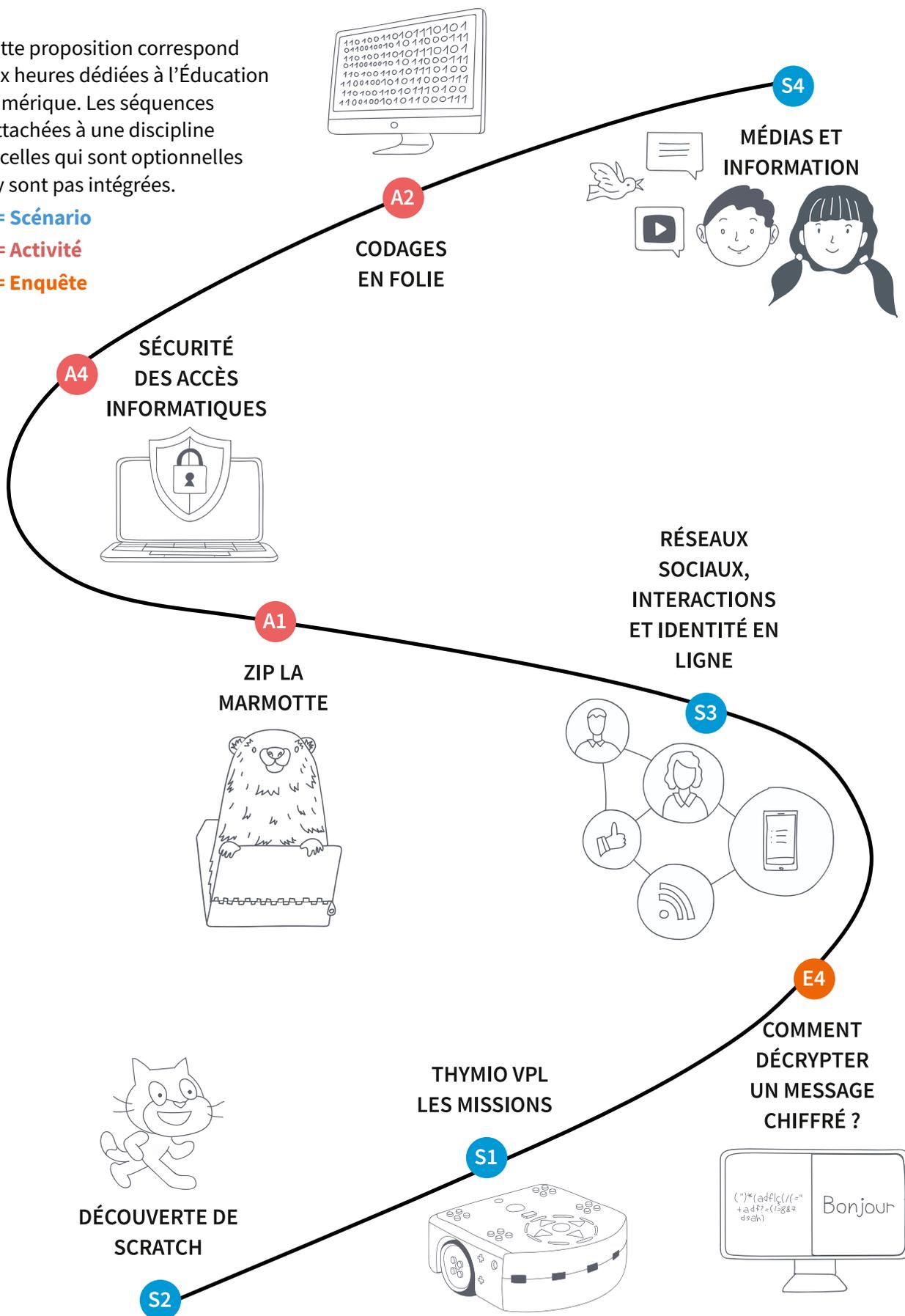
Proposition de progressions 7^e

Cette proposition correspond aux heures dédiées à l'Éducation numérique. Les séquences rattachées à une discipline et celles qui sont optionnelles n'y sont pas intégrées.

S = Scénario

A = Activité

E = Enquête



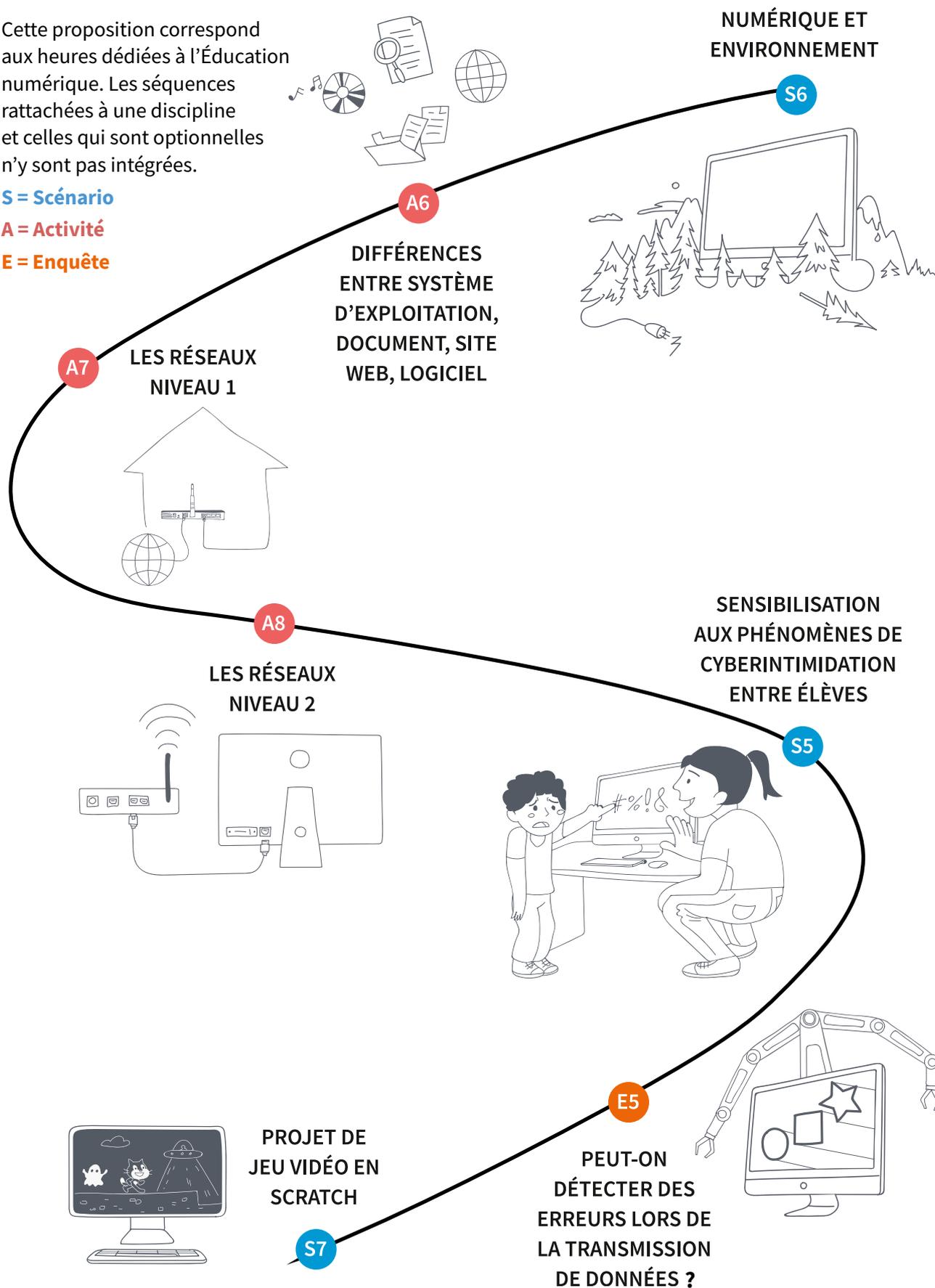
Proposition de progressions 8^e

Cette proposition correspond aux heures dédiées à l'Éducation numérique. Les séquences rattachées à une discipline et celles qui sont optionnelles n'y sont pas intégrées.

S = Scénario

A = Activité

E = Enquête



<DÉ>CODAGE

Éducation numérique pour le cycle 2 (7^e- 8^e)

DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023

decodage.edu-vd.ch

CC BY NC SA 4.0

