



**HAL**  
open science

## Un espace de formation francophone dédié à l'apprentissage de l'informatique

Marie-Hélène Comte, Maxime Fourny, Gilles Geeraerts, Olivier Goletti,  
Sébastien Hoarau, Anthony Juton, Mehdi Khaneboubi, Aurelie Lagarrigue,  
Tessa Lelievre-Osswald, Vania Marangozova-Martin, et al.

### ► To cite this version:

Marie-Hélène Comte, Maxime Fourny, Gilles Geeraerts, Olivier Goletti, Sébastien Hoarau, et al.. Un espace de formation francophone dédié à l'apprentissage de l'informatique. Didapro9 2022, May 2022, Le Mans, France. hal-03643914v1

**HAL Id: hal-03643914**

**<https://inria.hal.science/hal-03643914v1>**

Submitted on 17 Apr 2022 (v1), last revised 5 Jan 2023 (v2)

**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 4.0 International License

**Titre: Bienvenue dans votre espace de formation francophone,  
dédié à l'apprentissage de l'informatique.**

**Animation:** L'équipe du [MOOC NSI +SNT](#) et du projet [CAI](#) et les collègues de l'[AEIF](#).  
[cai-contact@inria.fr](mailto:cai-contact@inria.fr) pour toute question ou suggestion

**Où et quand:** À <https://www.didapro.org/9>, au Mans, entre le 18 mai à 16:15 :  
<https://www.didapro.org/9/programme/#ateliers>

**Public:** Enseignant·e·s du secondaire en informatique, et les collègues qui les aident.

**Préparation:** Venir avec votre ordinateur, tablette ou smart-phone usuel, on rassemblera nos notes sur <https://cai.community/ressource/atelier-espace-de-formation-francophone-dedie-a-lapprentissage-de-linformatique/>

**Présentation de l'atelier pour les personnes participantes:** c'est le résumé de la présentation qui suit.

## Présentation de l'Atelier DidaPro 2022

# Un espace de formation francophone dédié à l'apprentissage de l'informatique.

Marie-Hélène Comte<sup>1</sup>, Maxime Fourny<sup>2</sup>, Gilles Geeraerts<sup>3</sup>, Olivier Goletti<sup>4</sup>, Sébastien Hoarau<sup>5</sup>, Anthony Juton<sup>6</sup>, Mehdi Khaneboubi<sup>7</sup>, Aurélie Lagarrigue<sup>1</sup>, Tessa Lelievre-Osswald<sup>2</sup>, Vania Marangozova-Martin<sup>8</sup>, Thierry Massart<sup>3</sup>, Charles Poulmaire<sup>2</sup>, Violaine Prince<sup>9</sup>, David Roche<sup>2</sup>, Thierry Viéville<sup>10</sup>, Jean-Marc Vincent<sup>8</sup>.

1 Learning Lab Inria, <https://learninglab.inria.fr> - marie-helene.comte@inria.fr, aurelie.lagarrigue@inria.fr

2 Éducation Nationale - maxime-simon.fourny@ac-besancon.fr, tessa-jade.lelievre-osswald@ac-versailles.fr, charles.poulmaire@ac-versailles.fr, david.roche@ac-grenoble.fr

3 Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique- gigeerae@ulb.ac.be, thierry.massart@ulb.ac.be

4 Université catholique de Louvain, Belgique - olivier.goletti@uclouvain.be

5 Université de la Réunion, Saint-Denis, France - seb.hoarau@univ-reunion.fr

6 ENS Paris Saclay - anthony.juton@ens-paris-saclay.fr

7 Université de Cergy-Pontoise, France - mehdi.khaneboubi@u-cergy.fr

8 Université Grenoble Alpes, France - vania.marangozova-martin@imag.fr, jean-marc.vincent@imag.fr

9 Université de Montpellier, France - prince@lirmm.fr

10 Mnémosyne, INRIA, Sophia-Antipolis, France & Laboratoire d'Innovation et Numérique pour l'Éducation (LINE), Université Côte d'Azur, Nice, France - thierry.vieville@inria.fr

**Résumé:** L'introduction de l'enseignement de l'informatique au lycée va permettre aux prochaines générations de maîtriser et participer au développement du numérique. Le principal enjeu est alors la formation des enseignantes et des enseignants. Comment relever un tel défi ?

D'abord en faisant communauté d'apprentissage et de pratique : depuis des semaines déjà en 2021 l'AEIF<sup>1</sup> et le projet CAI<sup>2</sup> contribuent à l'accueil et l'entraide de centaines de collègues en activité ou en formation, discutant de tous les sujets, partageant des ressources sur un forum dédié et des listes de discussions.

Puis, depuis début 2022, en offrant deux formations<sup>3</sup> en ligne :

- Une formation aux fondamentaux de l'informatique<sup>4</sup>, avec un ordre de grandeur de 200 heures de travail, avec les ressources de formation d'initiation et de perfectionnement. Plus qu'un simple "MOOC", ce sont les ressources d'une formation complète, et un accompagnement prévu pour permettre de bien les utiliser.

1 <https://aeif.fr>

2 <https://cai.community>

3 <https://mooc-nsi-snt.gitlab.io/portail>

4 <https://www.fun-mooc.fr/fr/cours/numerique-et-sciences-informatiques-les-fondamentaux/>

- Une formation pour apprendre à enseigner... par la pratique<sup>5</sup>, en co-préparant les activités pédagogiques des cours à venir, en partageant des pratiques didactiques et en prenant un recul pédagogique, y compris du point de vue de la pédagogie de l'égalité.

Les personnes désireuses de se préparer au CAPES y trouveront aussi des conseils et des pistes de travail.

Si vous n'avez pas envie d'être seul-e relativement à cet enseignement de l'informatique et être accompagné dans les trois ans qui viennent, passez nous voir ce jour-là.

**Mots-clé:** Enseignement de l'informatique, Apprentissage de l'informatique, Communauté de Pratiques, Communauté d'Apprentissage.

## Contexte et présentation

Nous commençons dans plusieurs pays d'Europe à ne pas uniquement apprendre à nos enfants à utiliser le numérique mais à en comprendre les fondements pour pouvoir le maîtriser. Et aussi se préparer à acquérir les compétences professionnelles fondamentales en informatique indispensables pour beaucoup de métiers scientifiques et techniques.

L'initiation à l'informatique pour toutes et tous aide à maîtriser le numérique, y compris développer une démarche critique et créative. Cet enseignement de l'informatique permet d'apprendre avec une vision pluridisciplinaire, de se doter de compétences en matière de résolution de problèmes et de développement de l'esprit critique, ceci au-delà même de l'usage instrumental du numérique. Au-delà, il faut aussi former une partie de notre future population à la discipline informatique qui est à la fois science et technique et que l'on retrouve comme compétence fondamentale dans toutes les sciences, devenues numériques, y compris les sciences humaines ou de la santé par exemple.

Relever un tel défi nécessite une formation des enseignantes et des enseignants à un équivalent du second cycle de l'enseignement supérieur, comme pour les autres disciplines. Mais ces formations ne sont pas disponibles partout, au niveau de la formation initiale dans les INSPÉ<sup>6</sup>, et avec le peu d'heures dédiées à la formation continue au sein de l'éducation nationale, la formation des collègues en exercice est un gigantesque défi. Alors comment faire ?

**Faire communauté** D'abord en faisant communauté d'apprentissage et de pratique : depuis des semaines déjà en 2021 l'AEIF et le projet CAI contribuent à l'accueil et l'entraide de plus de 1500 de collègues en activité ou en formation, discutant de tous les sujets, partageant des ressources sur un forum dédié et des listes de discussions. Cette mobilisation des professeur·e·s elles- et eux-mêmes, en collaboration avec des collègues du supérieur qui se mettent au service pour aider à la formation, à la création de ressources, et à l'accompagnement de la mise en place de cet enseignement, est un vrai levier.

Pour aller plus loin et permettre que cette dynamique perdure dans le temps, tout en continuant de nous consacrer à nos autres tâches, nous proposons ici de faire communauté, de manière non institutionnelle. Quel besoin pouvons-nous couvrir et quel service offrir et partager ? Quelle organisation, quels outils et quels moyens pour cela ? Comment évaluer le résultat ?

*C'est pour répondre à ces premières questions que nous vous invitons à cet atelier.*

**Une formation évolutive** Ensuite deux formations en ligne sont ouvertes:

- Une formation aux fondamentaux de l'informatique qui sont les ressources d'une formation complète, et un accompagnement prévu pour permettre de bien les utiliser.
- Une formation pour apprendre à enseigner... par la pratique, y compris du point de vue de la pédagogie de l'égalité.

Destiné aux futur·e·s collègues, cet espace est ouvert plus largement à d'autres publics : celles et ceux qui s'intéressent à ces sujets, d'une professionnelle de l'informatique qui imagine se reconverter à un parent curieux de ces sujets devenus matière scolaire.

Le défi était immense, bien au-delà de ce que l'on peut atteindre avec seulement un ou deux MOOCs

<sup>5</sup><https://www.fun-mooc.fr/fr/cours/apprendre-a-enseigner-le-numerique-et-les-sciences-informatiques/>

<sup>6</sup>[https://fr.wikipedia.org/wiki/Institut\\_national\\_supérieur\\_du\\_professorat\\_et\\_de\\_l'éducation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Institut_national_supérieur_du_professorat_et_de_l'éducation)

usuels. Alors nous l'avons relevé en faisant un parcours de formation inédit, qui sera adapté cette première année, grâce à votre participation, pour vos besoins de formation. Vous devenez donc co-actrice ou acteur avec nous dans la réalisation de cette formation. À quels besoins répondre au niveau de ces deux formations ? Comment aider à organiser toutes ces heures de travail à réaliser ? Comment mutualiser les choses avec le fait d'être déjà en train d'enseigner ou de se préparer à le faire ? Comment utiliser ces ressources en lien avec des formations présentiels ?

*C'est pour répondre aussi à ces secondes questions que nous vous invitons à cet atelier.*

## Organisation de l'atelier

Nous allons organiser cette après-midi très simplement de manière performative : c'est-à-dire que nous commencerons dès l'atelier à faire communauté. Nous avons déjà des ressources à partager ce jour-là. Plusieurs parmi nous vont venir avec leurs questionnements et des besoins à exprimer. Concrètement nous simulerons la communauté en situation réelle : notre mur de tweets sera de posts, nos messages seront échangés sur papier, nos interventions visuelles sous forme de présentations de 180 secondes. Dans la salle, des facilitateur·e·s noteront les besoins, des documentateur·e·s thésauriseront les ressources. Puis comme prévu pour la communauté avant la fin de l'atelier nous donnerons un temps pour évaluer cela ... de façon à ce qu'ensuite on utilise cet atelier pour toutes et tous disposer de cette communauté.

En effet nous avons la chance de disposer de moyens pour aider à créer cette dynamique ; nous voulons commencer par écouter les besoins des collègues concernés, leur vision de la façon de faire les choses, de façon à ce que nous puissions construire ensemble, de la façon la plus adéquate à ce que l'on peut espérer.

**Remerciements** : Ce projet "fou" a été rendu possible grâce à nos [structures et partenaires de soutien](#) : Learning-Lab Inria, soutiens financiers de la DNE, UNIT, UOH et Inria, et 12 autres partenaires. Ces ressources et communauté sont des co-productions du projet Erasmus+ CAI.

## Annexe : éléments clé des formations

### Formation aux fondamentaux.

L'objectif est d'acquérir les bases théoriques et une première expérience pratique dans tous les champs de l'informatique (programmation, bases de données, algorithmie, architecture, réseau et systèmes d'exploitation) pour envisager l'enseignement de l'informatique au niveau du secondaire supérieur. En France, cela participe à la préparation à enseigner au lycée avec le passage du CAPES Informatique.

On permet donc à des enseignant·e·s ou en passe de l'être de se doter eux-mêmes des compétences en informatique nécessaires, y compris prendre de la hauteur et du recul par rapport à la matière enseignée.

C'est une formation "massive" qui va au delà de ce qui se fait usuellement dans un MOOC puisque nous offrons un parcours qui couvre l'ensemble du programme d'informatique enseigné au lycée en spécialité, y compris les notions en amont pour partager les savoirs et faire acquérir les savoir faire attendus, avec des exercices d'auto-évaluation de type quiz et autres, et des activités utilisant des outils numériques divers.

Le	contenu	correspond	au	programme	NSI:
BLOC	1	-	Représentation	des	données
1.1	Représentation	des	données	: types	et valeurs de base
1.2	Représentation	des	données	: types	construits
1.3	Traitement	des	données	en	tables
1.4	Bases			de	données
BLOC	2	-			Programmation
2.1	Programmation			Orientée	Objet

2.2	Programmation	impérative,	procédurale
2.3	Introduction	à la	complexité de
2.4	À propos	de la	récurtivité
	BLOC	3	-
		3.1	Algorithmique
			Fondamentaux
	3.2	Notions	avancées
BLOC	4	-	Architecture et Réseaux
	4.1	Architecture	matérielle
	4.2	Système	d'exploitation
4.3	Réseaux	:	Ethernet, TCP/IP
4.4	Technologies web		

On peut citer par exemple, mettre en œuvre les algorithmes classiques de l'informatique, maîtriser et utiliser les structures de données disponibles, comprendre et configurer les équipements d'un réseau local, etc.

L'évaluation se fait en auto-évaluation par des exercices en ligne et hors ligne, évaluées sur la plateforme.

En matière de prérequis, il faut connaître les concepts de base et s'initier à la programmation. En bref on invite à s'initier à l'enseignement en Sciences Numériques et Technologie (SNT) <https://classcode.fr/snt> et s'initier à la programmation Python. Il est aussi recommandé d'approfondir sa culture scientifique du numérique. Pour s'initier à la programmation Python, nous proposons trois solutions possibles, selon qu'on enseigne au niveau élémentaire de découverte de la programmation ou à un niveau plus avancé.

### Apprendre à enseigner

L'objectif est de permettre à des enseignant·e·s ou en passe de l'être d'apprendre à enseigner l'informatique au niveau du secondaire, donc de :

Connaître les attendus en matière de compétences des élèves : savoir, savoir-faire et savoir-être, à travers les programmes établis. Se familiariser avec les outils logiciels et organisationnels spécifiques de cet enseignement, pouvoir manipuler une plateforme d'apprentissage de la programmation pour une classe, utiliser des outils numériques d'apprentissage de concepts et de pratiques de l'informatique, pouvoir organiser du travail en pédagogie inversée (invitation à découvrir le sujet, puis validation et approfondissement en cours), savoir guider des progressions d'élèves en apprentissage semi-autonome, etc. Se mettre en situation d'enseignement :

- pouvoir préparer des cours d'informatique théoriques et pratiques,
- organiser ces cours au sein d'une progression,
- mettre en action l'enseignement dans la classe de la mise en activité à l'accompagnement des élèves, évaluation des acquis et auto-évaluation et amélioration du cours.

Apprendre par la pratique à créer les ressources dont on a besoin pour ces cours, identifier et évaluer les supports disponibles (ouvrages, fiches, etc...), adapter ces contenus à la situation pédagogique de la classe et à la démarche d'enseignement choisie, thésauriser et réviser les contenus pour un partage collégial et une utilisation ultérieure.

Pour atteindre ces objectifs, on travaille sous forme de cMOOC (c'est à dire un MOOC dit "communautaire" où nous apprenons en créant les contenus ensemble de manière accompagnée dont on a besoin) nous offrons un parcours à triple entrée :

- par l'exemple, basé sur des échanges et réalisations en groupe et des témoignages : on prend quelques activités typiques et regarde ensemble toute la démarche
- par les thématiques du programme : on co-construit des ressources au fil de l'année pour préparer les cours et évaluer leur réalisation, et apprendre à créer d'autres ressources
- par une réflexion et un travail sur des thèmes transversaux (ex: travail en projet de groupes d'élèves, apprentissage en autonomie de la programmation, enjeux d'égalité des genres, information sur les débouchés de cet enseignement, pédagogie différenciée pour des élèves à particularité).

Pratiquer l'enseignement de l'Informatique au Lycée se décompose en quatre blocs:

- 1
  - 1.1 Bienvenue et bien commencer
  - 1.2 Partager sa pratique (interview de collègues)
  - 1.3 Préparer son espace de travail
  - 1.3 Enseigner l'informatique (mise à disposition d'un manuel)
- 2 Mise en Pratique Professionnelle, en quatre étapes
  - 2.1 Penser Concevoir Élaborer
  - 2.2 Mettre en oeuvre Animer
  - 2.3 Accompanyer
  - 2.4 Observer Analyser Évaluer
- 3 Prendre du recul au niveau didactique
  - 3.1 Grâce à des interviews en didactique
  - 3.2 Introduction a l'épistémologie
  - 3.3 Pédagogie de l'égalité
- 4 Que faire pour se préparer aux concours

L'évaluation de ces compétences se fait de manière formelle par l'évaluation de productions numériques par les pairs et en auto-évaluation par rapport à sa pratique (aux personnes en formation qui ne sont pas en situation d'enseignement, il est proposé des "simulations" pour tester les pratiques sur des publics tests).