

# Jeu de 7 familles de l'informatique



- NOTICE -

# Sommaire

|  |     |
|--|-----|
| Jeu de 7 familles de l'informatique..... | I   |
| Remerciements.....                       | III |
| Explication des règles.....              | IV  |
| Explication du binaire.....              | V   |

## FAMILLES :

|  |    |
|--|----|
| Alan Turing.....                               | 00 |
| Algorithmes & programmation.....               | 01 |
| Al-Khwarizmi, Ada Lovelace.....                | 02 |
| Grace Hopper, Dorothy Vaughan.....             | 03 |
| Gilles Kahn, Gérard Berry.....                 | 04 |
| Mathématiques & informatique.....              | 05 |
| Hypatie d'Alexandrie, George Boole.....        | 06 |
| Alonzo Church, Jacques-Louis Lions.....        | 07 |
| Ingrid Daubechies, Jocelyne Troccaz.....       | 08 |
| Sécurité & confidentialité.....                | 09 |
| Jules César, Al-Kindi.....                     | 10 |
| Diffie/Hellman, Rivest/Shamir/Adleman.....     | 11 |
| Shafi Goldwasser, Cynthia Dwork.....           | 12 |
| Systèmes & réseaux.....                        | 13 |
| Alexander Graham Bell, Claude Shannon.....     | 14 |
| Vinton Cerf, Tim Berners-Lee.....              | 15 |
| Pascale Vicat-Blanc, Anne-Marie Kermarrec..... | 16 |

# Sommaire

|  |    |
|--|----|
| Machines & Composants.....               | 17 |
| Charles Babbage, John von Neumann.....   | 18 |
| Hedy Lamarr, Seymour Cray.....           | 19 |
| Gordon Moore, Hiroshi Ishiguro.....      | 20 |
| Intelligence artificielle.....           | 21 |
| Herbert Simon, Marvin Minsky.....        | 22 |
| Geoffrey Hinton, Rose Dieng-Kuntz.....   | 23 |
| Yann LeCun, Cordelia Schmid.....         | 24 |
| Interaction Homme-Machine.....           | 25 |
| Doug Engelbart, Ted Nelson.....          | 26 |
| Alan Kay, Joëlle Coutaz.....             | 27 |
| Jean-Marie Hullot, Marie-Paule Cani..... | 28 |

# 7 familles de l'informatique

L'informatique est une science diverse !

Ce jeu est l'occasion de présenter des figures importantes qui ont travaillé et travaillent à façonner la discipline et à la faire évoluer au cours du temps.

Le format « jeu de 7 familles » permet de mettre en lumière 42(+1) personnalités, et de montrer que l'histoire de l'informatique ne se résume pas à celle des ordinateurs. L'informatique se développe à travers une communauté scientifique qui fait vivre la discipline et interagit avec d'autres. Nous proposons dans ce jeu de découvrir 7 de ses grandes thématiques.

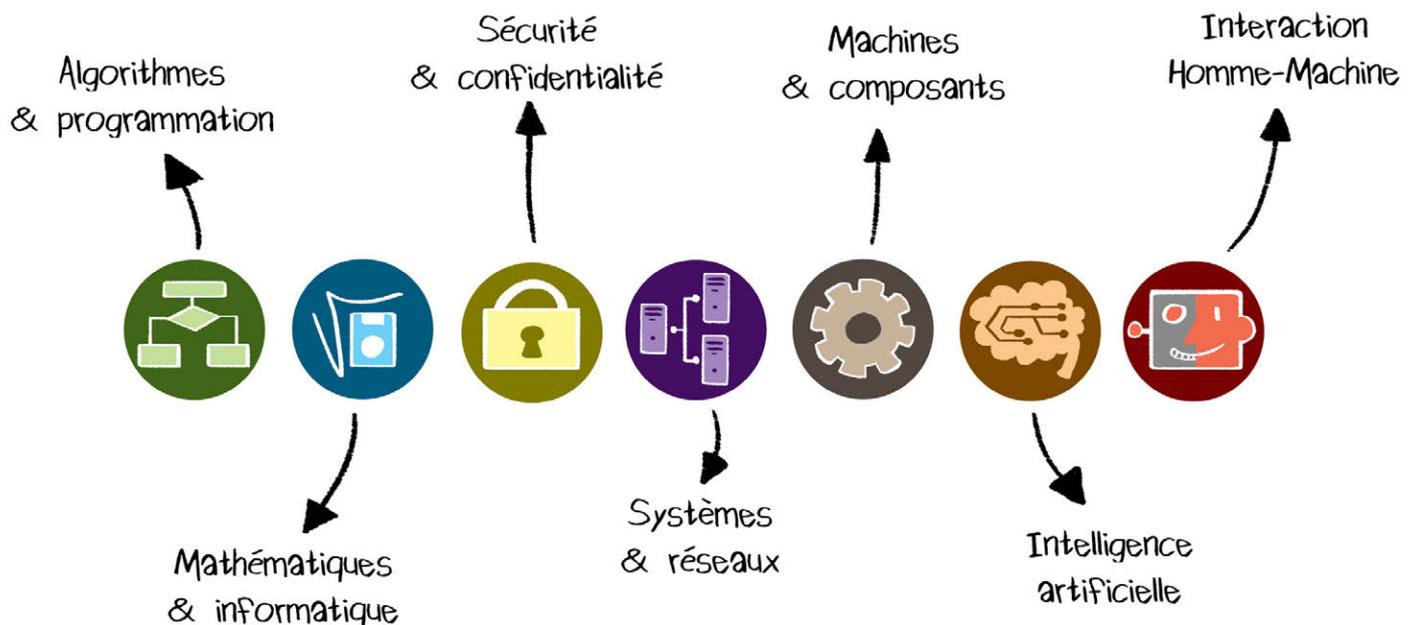
La première famille s'intéresse à « Algorithmes & programmation », concepts à la base de la pensée informatique. La seconde famille présente le lien avec les mathématiques, « Mathématiques & informatique » étant des disciplines intrinsèquement liées. L'informatique, c'est aussi la protection de l'information avec la troisième famille « Sécurité & confidentialité », ainsi que la construction de l'information et sa diffusion, représentées par la quatrième famille « Systèmes & réseaux ». L'informatique n'existe pas sans les machines qui réalisent les calculs, machines que l'on retrouve dans la cinquième famille « Machines & Composants ». Par ailleurs, développer des solutions automatiques en s'inspirant de l'humain, c'est le défi relevé par la sixième famille « Intelligence Artificielle ». Enfin, pour faire de l'informatique, des interfaces facilitant l'accès sont nécessaires, c'est ce qui intéresse la septième famille « Interaction Homme-Machine ».

Ce jeu a la particularité de posséder un Joker en la personne d'Alan Turing (qui de par la pluralité de ses recherches a sa place dans toutes les familles).

Dans chaque famille, vous découvrirez six personnalités, classées (en représentation binaire, voir plus loin) par ordre croissant d'année de naissance. Nous avons inclus chacune d'elles pour de multiples raisons. Des grands anciens précurseurs, des fondateurs de la discipline, des scientifiques en activité, en passant par les incontournables, nous proposons une vision forcément parcellaire. Mais si vous avez envie de découvrir la science informatique et pourquoi pas rejoindre ses différents acteurs, le pari sera gagné.

Les personnalités ont été sélectionnées sur la base de plusieurs critères : créer un équilibre entre la représentation des hommes et des femmes, en essayant de ne pas limiter notre panorama à la seule histoire occidentale même si les Français sont bien présents, tout en cherchant à donner une perspective historique de la dynamique scientifique. En effectuant nos choix, nous avons croisé bien d'autres figures importantes souvent méconnues. 7 familles ne sont pas suffisantes pour couvrir toutes les problématiques de l'informatique. Pour cela, il faudrait au moins une extension du jeu avec de nouvelles familles !

Nous vous invitons à vous amuser avec le jeu et à découvrir toutes les personnalités (ainsi que les objets qui les accompagnent, comme illustration de leurs travaux).



# Remerciements

Le projet a été initié par l'équipe du site [interstices.info](http://interstices.info), dans la dynamique de la Fondation Blaise Pascal. Le projet a reçu le soutien financier de cette fondation, ainsi que d'Inria, de l'Université de Lorraine et de la Société Informatique de France (SIF).

Le projet a été porté par Maxime Amblard, maître de conférences en informatique à l'Université de Lorraine (Loria), responsable scientifique adjoint d'[interstices.info](http://interstices.info). Si l'informatique est une science qui se construit par le travail d'une large communauté, il en est de même pour ce jeu.

Le comité scientifique du projet s'est réuni chaque mois en 2018, pour discuter tant de l'organisation des familles, que du choix des personnalités puis des graphismes. Nos discussions ont été longues et enthousiastes.

Jean-François Abramatic, Inria, Siège  
Maxime Amblard, Université de Lorraine  
Sylvie Alayrangues, Université de Poitiers  
Bertrand Braunschweig, Inria, Saclay  
Marie Duflot-Kremer, Université de Lorraine  
Christine Leininger, Inria, Siège  
Florent Masegla, Inria, Montpellier  
Pierre Paradinas, CNAM, Paris  
Véronique Poirel, Inria, Nancy  
Nathalie Revol, Inria, Lyon  
Olivier Ridoux, Université de Rennes I

Tous les graphismes ont été réalisés par Triton Mosquito.

Le projet n'aurait jamais abouti sans eux, ni sans le soutien très actif de nombreuses personnes qui ont contribué à son développement et sa promotion. Nous souhaitons en particulier remercier Joanna Jongwane, Jocelyne Erhel, Olivia Brenner et la direction de la communication d'Inria.

# Explication des règles

(Pour des raisons de lisibilité, le genre masculin est utilisé. Il est évident que le jeu s'adresse à tout le monde !)

Vous trouverez plusieurs variantes des règles du jeu de 7 familles. Nous vous en proposons une :

Le jeu de 7 familles de l'informatique est un jeu de 7 familles traditionnel, avec un joker.

En début de partie, on distribue 7 cartes à chaque joueur, le reste forme la pioche.

À son tour de jeu, le joueur demande à un autre s'il possède telle ou telle carte.

Si ce dernier la possède, il doit la transmettre au joueur, qui rejoue.

Dans le cas contraire, le joueur pioche une carte. S'il n'y a plus de pioche, il prend une carte au hasard dans la main d'un autre joueur de son choix.

Si c'est la bonne, il annonce « Bonne pioche ! » et il rejoue.

Sinon, il passe le tour au joueur à qui il avait demandé la carte.

Pour demander une carte, le joueur doit posséder au moins une carte de la famille.

Lorsqu'un joueur possède toutes les cartes d'une famille, il pose cette dernière devant lui.

Le gagnant est celui qui possède le plus de familles en fin de partie.

La carte Joker Alan Turing peut être utilisée pour remplacer n'importe quelle carte lorsqu'on pose une famille. Mais si un autre joueur possède la carte que remplace Alan Turing, il est alors en droit de récupérer le Joker en fournissant la bonne carte.

Cependant, Alan Turing ne permet pas tout ! En particulier, la carte Turing ne suffit pas pour demander une carte, il faut vraiment posséder une carte de la famille. En fin de partie, le joueur qui possède la carte Turing la pose à côté de ses familles. Elle permettra de départager les joueurs en cas d'égalité.



# Explication du binaire

Dans ce jeu, les membres d'une famille sont rangés par ordre chronologique de naissance.

Pour les classer, nous avons utilisé des nombres codés en binaire plutôt qu'en base 10. Ainsi vous aurez 001, 010, 011, 100, 101, 110.

Pas de panique :

001 = 1  
010 = 2  
011 = 3  
100 = 4  
101 = 5  
110 = 6

Voici comment cela fonctionne.

Dans les nombres manipulés tous les jours, on utilise une base dix, avec des chiffres allant de 0 à 9. Selon sa position, le chiffre indique, de droite à gauche, le nombre d'unités, de dizaines, de centaines, etc.

Par exemple,  $314 = 3 \times 100 + 1 \times 10 + 4$ .

En informatique, on utilise une base deux, avec deux chiffres 0 et 1. On utilise le même principe d'unités, de "dizaines", de "centaines".

Ainsi, quand on écrit 10 en base deux, ce nombre converti en base dix vaut  $1 \times 2 + 0 = 2$ .

De même, 101 écrit en base deux, converti en base dix vaut  $1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 = 5$ .

Une famille n'a que 6 personnages, mais on peut bien sûr compter au-delà en base deux. Par exemple 101001 écrit en base deux, converti en base dix, vaut :  $1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1 = 41$

Que vous soyez ou non à l'aise avec le binaire, n'hésitez pas à utiliser le nom des personnalités !

---

(Il y a 10 catégories de personnes : celles qui comptent en binaire et les autres)



## Alan Turing

(1912 - 1954)

Mathématicien anglais. Il s'invite dans toutes les familles de ce jeu, grâce à de nombreuses cordes à son arc dans plusieurs domaines de l'informatique : l'ordinateur à programme enregistré avec la machine de Turing, ses travaux de cryptanalyse de la machine Enigma, l'intelligence artificielle avec le test de Turing, ses travaux sur les projets d'ordinateurs américains et britanniques dans l'immédiat après-guerre...

Si Turing est important c'est probablement parce qu'il a rassemblé plusieurs questions de recherche et a ouvert l'étude et la conception de machines capables de calculer seules.

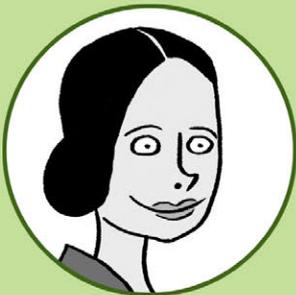
Bref, avec Alan Turing, l'informatique s'est trouvé une figure de père fondateur.





## ALGORITHMES & PROGRAMMATION

Un algorithme est une suite d'instructions qui doit être écrite de manière non ambiguë pour arriver à un résultat. Si je décris à une personne la méthode que je souhaite mettre en oeuvre, cette personne doit pouvoir la réaliser sans mauvaise interprétation. Ça tombe bien, un ordinateur ne peut rien faire d'autre que réaliser des instructions claires ! Pour cela, il faut que l'algorithme soit écrit dans un langage que l'ordinateur peut interpréter pour en faire des actions concrètes. La programmation consiste à transformer un algorithme en une suite d'instructions que l'ordinateur peut réaliser.



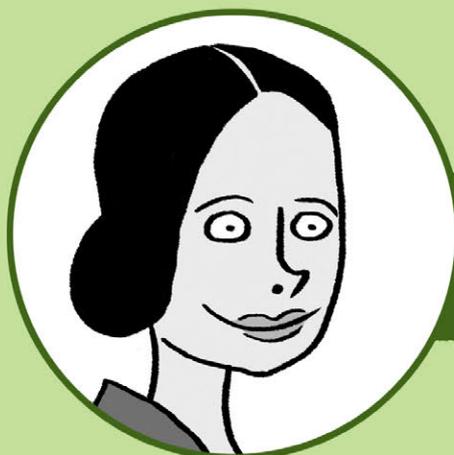


## AL-KHWARIZMI

(vers 780 - vers 850)

Mathématicien persan du IX<sup>e</sup> siècle. Pour aider ses contemporains, ce sage a écrit un livre regroupant des méthodes claires, à suivre pas à pas, pour résoudre des problèmes mathématiques. De plus, le titre de ce livre contient l'expression "Al Jabr" (lisez-le à haute voix) ce qui explique que son nom soit associé à l'arrivée de l'algèbre en Europe. Son nom fut traduit par Algoritmi en latin.

Bref, avec Al-Khwarizmi, on voit apparaître des algorithmes complexes !



## ADA LOVELACE

(1815 - 1852)

Femme de sciences anglaise. En anticipant le potentiel de la machine analytique, certainement plus que Charles Babbage lui-même, qui en était pourtant le concepteur, elle a proposé de nombreux travaux sur cette dernière, en particulier, la première série d'instructions exécutables par cette machine.

Bref, Ada Lovelace est la première codeuse au monde !





## GRACE HOPPER

(1906 - 1992)

Informaticienne américaine. Manipuler les nombreux interrupteurs de valeur 0 et 1 dans les premiers calculateurs électromécaniques, l'a conduite à proposer les premiers compilateurs, dont la fonction est de traduire des instructions en langage humain vers les positions de ces interrupteurs. La légende raconte que c'est en constatant une erreur dans un calcul réalisé sur une machine à cartes perforées qu'elle aurait introduit le terme de bug (insecte en anglais) : une mite se serait logée dans l'un des trous.

Bref, avec Grace Hopper, les compilateurs nous facilitent la programmation !



## DOROTHY VAUGHAN

(1910 - 2008)

Mathématicienne américaine, elle a compris rapidement la nécessité d'utiliser des ordinateurs pour réaliser des calculs complexes, jusque là effectués à la main. Dès les années 1940, elle a travaillé pour la NASA avec Katherine Johnson et Mary Jackson, dans un groupe de femmes réalisant des calculs. Elle a ensuite activement participé aux programmes spatiaux.

Bref, avec Dorothy Vaughan et ses collègues, Apollo II a trouvé sa trajectoire vers la Lune !





## GILLES KAHN

(1946 - 2006)

Informaticien français. Spécialiste des langages de programmation et des preuves sur ordinateur, il s'est intéressé à la sémantique des programmes, c'est-à-dire au sens de ce qui est calculé. Ses travaux permettent de manipuler les programmes eux-mêmes pour étudier leurs propriétés. Il a largement participé à faire reconnaître en France l'informatique comme une discipline à part entière.

Bref, avec Gilles Kahn, les programmes prennent du sens !



## GÉRARD BERRY

(1948 - )

Informaticien français. Il a d'abord travaillé sur le traitement formel des langages de programmation et la vérification de programme. Puis, face aux premiers véhicules autonomes, il s'est tourné vers une nouvelle thématique : la programmation temps réel. Il est à l'origine du langage Esterel qui permet la gestion en temps réel de systèmes complexes, en particulier les avions.

Bref, avec Gérard Berry, les programmes fonctionnent en temps réel !

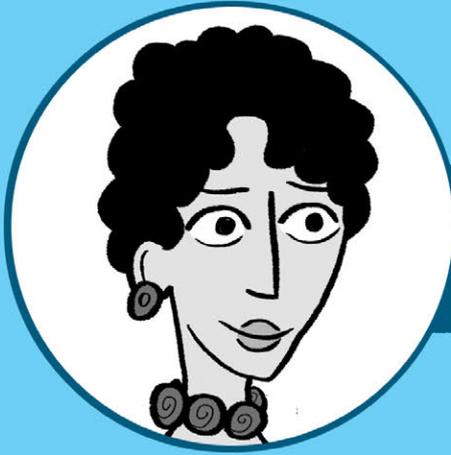




## MATHÉMATIQUES & INFORMATIQUE

Les liens entre les mathématiques et l'informatique sont très nombreux et anciens. Les fondateurs de l'informatique sont généralement considérés comme des mathématiciens. Il suffit de faire discuter un mathématicien avec un informaticien pour se rendre compte qu'ils parlent presque de la même chose, mais pas du même point de vue. Évidemment tout est dans le « presque » ! Parce qu'avec les nombreux développements récents, l'informatique est devenue une discipline à part entière, qui reste soeur des mathématiques (qu'elles soient appliquées ou théoriques).





## HYPATIE D'ALEXANDRIE

(vers 355 - 415)

Philosophe, astronome et mathématicienne grecque d'Alexandrie. Elle est l'une des premières mathématiciennes connues. Elle a en particulier amélioré les méthodes permettant de calculer le déplacement du soleil au cours d'une journée. On lui attribue également un écrit permettant la construction d'un astrolabe, instrument utilisé pour calculer la date et l'heure en se basant sur les positions des étoiles et des planètes, ou inversement de prédire la position des planètes.

Bref, avec Hypatie d'Alexandrie, une première machine à calculer est construite !



## GEORGE BOOLE

(1815 - 1864)

Mathématicien britannique. Il avait pour ambition de mettre en équation les concepts et les idées. À l'origine de la logique moderne, qu'il voulait rendre autonome de la philosophie, il crée l'algèbre qui porte son nom et qui n'accepte que deux valeurs : 0 et 1. Cela vous rappelle quelque chose ?

Bref, avec George Boole, on devient binaire !





## ALONZO CHURCH

(1903 - 1995)

Mathématicien américain. Il est à l'origine des fondements de l'informatique théorique. L'une de ses contributions est la définition de l'idée de fonction et d'application au sens mathématique. Il a introduit un système formel, une modélisation mathématique, appelé le lambda-calcul, qui permet notamment de modéliser des fonctions qui s'appliquent sur des fonctions, ou de considérer les fonctions comme des variables.

Bref, avec Alonzo Church, on comprend mieux ce qu'est le calcul !



## JACQUES-LOUIS LIONS

(1928 - 2001)

Mathématicien français. Il a largement participé à rendre applicables les résultats des mathématiques pures (ou théoriques). Ses contributions portent sur les équations aux dérivées partielles (EDP), tout d'abord linéaires, les approximations numériques, le contrôle du calcul de ces dernières. Par la diversité de ses problématiques, il a ouvert une école de pensée sur les EDP. Son influence sur l'organisation de la recherche a été également primordiale.

Bref, avec Jacques-Louis Lions, l'analyse numérique associe mathématiques et informatique !





## INGRID DAUBECHIES

(1954 - )

Physicienne et mathématicienne belge. Tout le monde n'a pas la chance d'avoir une théorie qui porte son nom. Eh bien, c'est le cas d'Ingrid Daubechies. Les 'ondelettes de Daubechies' interviennent dans le standard JPG, format utilisé pour encoder les images. La théorie des ondelettes s'intéresse aux fonctions qui correspondent à de petites oscillations (d'où leur nom). Elle est appliquée dans l'imagerie médicale, en physique et même dans le cinéma numérique.

Bref, avec Ingrid Daubechies, nos photos sont en JPG !



## JOCELYNE TROCCAZ

(1959 - )

Informaticienne française. Initialement spécialiste de la programmation automatique des robots, elle a rapidement ouvert ses problématiques de recherche au médical en intégrant la robotique aux gestes médicaux. Il s'agit de passer de l'analyse mathématique d'une image à un geste robotisé piloté par un chirurgien. La science-fiction devient réalité !

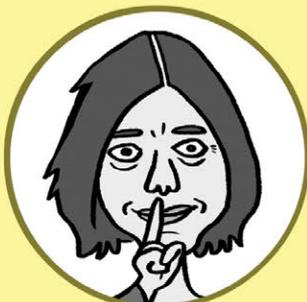
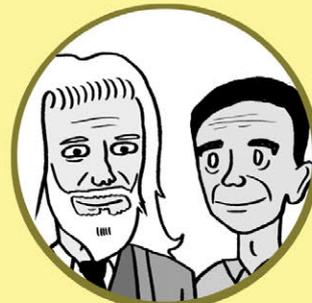
Bref, avec Jocelyne Troccaz, les gestes chirurgicaux sont augmentés !





## SÉCURITÉ & CONFIDENTIALITÉ

La transmission de l'information est un problème important en informatique. Mais souvent à l'intérieur de cette communication, nous partageons des informations sensibles ou personnelles. Depuis longtemps, les scientifiques ont cherché à transmettre ces informations sans les dévoiler. Il a souvent fallu des trésors d'ingéniosité pour mettre en place un système garantissant de bonnes propriétés. Aujourd'hui, ces systèmes s'attachent à garantir des propriétés toujours plus complexes.





## JULES CÉSAR

(100 av. J.-C. - 44 av. J.-C)

Homme politique romain. S'il est connu pour bien d'autres choses, il est aussi intervenu sur la confidentialité. Son célèbre chiffrement permet d'illustrer ce concept : rendre un texte incompréhensible sauf si on sait le déchiffrer ou le décrypter. César décalait les lettres de quelques places dans l'alphabet (et dans l'autre sens pour déchiffrer).

Saurez-vous décrypter "PO B MF DPEF" ?

Bref, avec Jules César, les messages deviennent secrets !



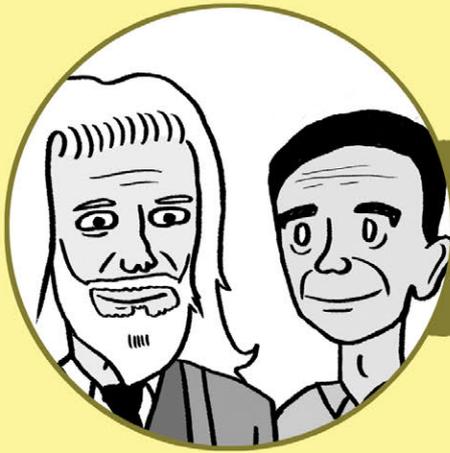
## AL-KINDI

(801 - 873)

Philosophe et scientifique arabe du IXe siècle. Il est notamment l'auteur d'un livre retrouvé en 1987 à Istanbul, intitulé « Manuscrit sur le déchiffrement des messages codés ». C'est le premier ouvrage de cryptanalyse, la technique consistant à obtenir un message clair à partir d'un message chiffré sans connaître la clé de chiffrement. La tentative de comprendre ces messages codés est appelée "attaque".

Bref, avec Al-Kindi, on défie le chiffrement !





## WHITFIELD DIFFIE MARTIN HELLMAN

(1944 - )

(1945 - )

Cryptologues américains. Inventeurs de la cryptographie à clé publique, où l'on dispose d'une clé pour le chiffrement que l'on peut diffuser, et l'autre pour le déchiffrement, que l'on garde secrète. Pour illustrer leur résultat, ils ont fait nommer les deux interlocuteurs Alice et Bob, qui sont écoutés par une troisième personne qui tente d'attaquer leurs communications.

Bref, avec Whitfield Diffie et Martin Helmann, les messages sont échangés avec plus de sécurité !



## RON RIVEST ADI SHAMIR LEONARD ADLEMAN

(1947 - )

(1952 - )

(1945 - )

Informaticiens américains. Ils sont les co-inventeurs du plus célèbre algorithme de cryptographie à clé publique, basé sur la factorisation de très grands nombres. Leur solution utilise un problème mathématiquement très difficile à résoudre, produit à partir de clés publiques et de clés privées. Une partie est donc accessible à tout le monde et l'autre appartient à l'utilisateur.

Bref, avec RSA, la carte bancaire se sécurise !





## SHAFI GOLDWASSER

(1958 - )

Informaticienne américano-israélienne. Elle est l'auteure de travaux sur les preuves interactives et surtout les preuves à divulgation nulle de connaissance. Dans ce cas, on prouve mathématiquement à quelqu'un que l'on connaît quelque chose sans rien révéler de son contenu. Si le principe est assez simple, sa mise en oeuvre est autrement plus complexe. Ses travaux ont par exemple montré que des problèmes difficiles le restent même si on travaille sur une approximation.

Bref, avec Shafi Goldwasser, le secret nous appartient !



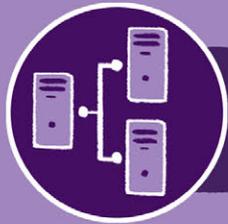
## CYNTHIA DWORK

(1958 - )

Informaticienne américaine. Elle est à l'origine de la confidentialité différentielle. Derrière ce terme se cache l'idée qu'en ajoutant un peu de « bruit » aux données, c'est-à-dire en les modifiant légèrement, on reste capable d'en révéler assez pour permettre leur analyse tout en préservant la confidentialité de certaines données. On pense en particulier aux données nominatives ! L'un de ses objectifs est de rendre les algorithmes honnêtes et équitables.

Bref, avec Cynthia Dwork, nos données sont mieux protégées !





## SYSTEMES & RESEAUX

Rapidement après avoir disposé d'un ordinateur, les scientifiques ont eu envie d'en avoir de plus puissants... mais avant de disposer de la technologie le permettant, une solution a été de calculer avec deux machines et donc de parvenir à les faire communiquer entre elles. Pour cela, il a fallu construire des réseaux de machines. L'apparition de ces réseaux a ouvert d'autres usages, comme de nouvelles manières de communiquer. Du téléphone à internet, la communication reste au coeur des échanges entre les machines. Et aujourd'hui ces réseaux se complexifient en étant virtualisés avec le cloud ou permettant le développement de solutions toujours plus efficaces.





## ALEXANDER GRAHAM BELL

(1847 - 1922)

Ingénieur canadien. Il est connu pour être l'inventeur du téléphone. Rien de moins. Ayant grandi dans une famille composée de sourds, il s'est intéressé aux spécificités de la parole. Cherchant à construire des appareils auditifs qui utilisaient le signal sonore, il a posé la base de sa grande invention qui est une première mécanisation. Ses travaux ont largement influencé les pratiques sociales et ont jeté les bases de la construction des réseaux de communication.

Bref, avec Alexander Graham Bell, on peut se téléphoner !



## CLAUDE SHANNON

(1916 - 2001)

Ingénieur américain. Il est considéré comme le père fondateur de la théorie de l'information. Il a conçu un schéma définissant la communication entre deux machines en s'inspirant de stratégies militaires et en simulant la communication humaine. Il a également introduit l'unité de mesure élémentaire de l'information numérique qu'est le bit. Son influence sur l'informatique est très importante : plusieurs résultats portent son nom, en particulier l'entropie (qui mesure la quantité d'information délivrée).

Bref, avec Claude Shannon, on sait mesurer l'information !





## VINTON CERF

(1943 - )

Ingénieur américain. Sa principale contribution est la définition du protocole TCP/IP. Inspiré du datagramme qu'avait proposé le Français Louis Pouzin, ce protocole définit comment contrôler l'échange d'informations via un réseau. Ou dit autrement, c'est la naissance d'internet. Il a d'abord travaillé au projet Arpanet, le premier réseau de transmission de données par paquets, avant de travailler à construire une architecture reliant les réseaux entre eux.

Bref, avec Vinton Cerf, internet arrive !



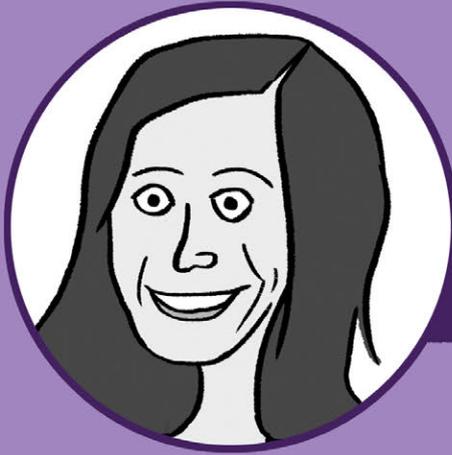
## TIM BERNERS-LEE

(1955 - )

Ingénieur britannique. Il a inventé le World Wide Web, ses protocoles et langages (HTTP, HTML), et les URL qui servent à identifier les sites de manière unique. Créateur du W3C, l'organisme qui régule le web, il est aussi à l'origine du web sémantique, interprétable par les machines grâce aux technologies sémantiques.

Bref, avec Tim Berners-Lee, le web arrive !





## PASCAL VICAT-BLANC

(1961 - )

Informaticienne française. Elle est spécialiste des réseaux à haut débit et des grilles de calcul. Sa problématique de recherche est de construire une infrastructure capable de récupérer une quantité énorme de données et d'en assurer le traitement. Or les réseaux sont en général difficilement configurables, voire non programmables. La solution est alors la virtualisation ! En passant par le cloud, le réseau peut s'adapter à la taille du projet et à l'espace nécessaire. Cela nécessite aussi d'organiser cette activité virtuelle pour ne rien perdre.

Bref, avec Pascale Vicat-Blanc, l'informatique s'élève dans le cloud !



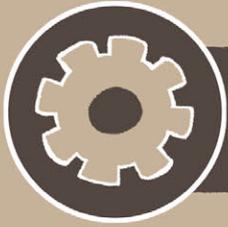
## ANNE-MARIE KERMARREC

(1970 - )

Informaticienne française. Elle est une spécialiste de l'informatique répartie et des systèmes pair à pair. Son domaine de recherche est de construire des systèmes distribués décentralisés dans des réseaux de très grande taille. L'une des applications concerne la recommandation pour proposer à chaque utilisateur une solution toujours plus adaptée.

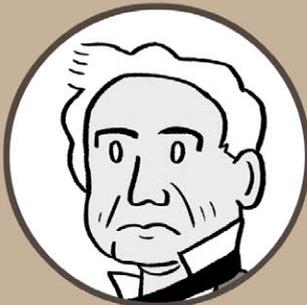
Bref, avec Anne-Marie Kermarrec, chaque utilisateur a son propre internet !





## MACHINES & COMPOSANTS

En informatique, on ne peut pas rester uniquement sur le plan des idées, il est à un moment nécessaire de réaliser le calcul. Et pour cela, il faut des objets capables de le faire. La construction de ces machines nécessite des connaissances non seulement mathématiques, mais aussi très techniques. Cette famille rassemble des scientifiques qui ont participé à la construction des machines à calculer, puis des ordinateurs, jusqu'à aujourd'hui celle des robots.





## CHARLES BABBAGE

(1791 - 1871)

Mathématicien britannique du XIXe siècle. Ses idées auraient pu conduire au premier ordinateur, avec un siècle d'avance, mais "à vapeur". La machine analytique qu'il voulait construire était à programme enregistré, c'est-à-dire qu'on pouvait lui indiquer les instructions à exécuter puis activer la mécanique. Il a en particulier appliqué ses idées sur le métier à tisser de Jacquard. Il a travaillé avec Ada Lovelace, qui fut la visionnaire prédisant l'impact de telles machines.

Bref, avec Charles Babbage, apparaissent les premières machines utilisant le calcul mécanique !



## JOHN VON NEUMANN

(1903 - 1957)

Mathématicien et physicien américano-hongrois. Ses contributions sont très nombreuses et diverses, des fondements logiques des mathématiques à la création de la théorie des jeux en passant par les automates cellulaires. Au tournant de la Seconde Guerre mondiale, il s'est intéressé à des problèmes plus appliqués. Il est notamment l'un des premiers à faire la différence entre programme et données, par l'introduction d'une architecture système qui porte encore son nom.

Bref, avec John von Neumann, mémoire, unité de contrôle et processeur : tout le monde trouve sa place !





## HEDY LAMARR

(1914 - 2000)

Actrice et inventrice autrichienne naturalisée américaine. Elle a partagé sa carrière entre le cinéma hollywoodien et son goût pour la science et les inventions. Elle a notamment déposé un brevet sur les systèmes de radioguidage et de télécommunication, un peu en avance sur son temps... il faut attendre les développements de l'électronique pour que les constructeurs de matériels de transmission utilisent la « technique Lamarr ».

Bref, avec Hedy Lamarr, arrivent les bases du Wifi et du GPS !



## SEYMOUR CRAY

(1925 - 1996)

Ingénieur américain. Il a été à l'origine d'ordinateurs qui sont longtemps restés les plus puissants au monde. Après plusieurs années de développement, le Cray-1 (oui, ses ordinateurs portaient son nom) a été commercialisé. Sa particularité était d'être entièrement optimisé et non d'utiliser un processeur rapide. Seymour Cray était un grand technicien qui avait un mantra pour résumer son travail : éliminer la chaleur et s'assurer que tous les signaux qui sont censés arriver quelque part au même moment arrivent effectivement au même moment.

Bref, avec Seymour Cray, arrivent les super calculateurs !





## GORDON MOORE

(1929 - )

Chimiste et physicien américain. Il est l'un des cofondateurs de la société Intel où il est devenu l'un des pionniers des technologies de la mémoire informatique, des circuits intégrés et des microprocesseurs. On a retenu la loi qu'il a énoncée en 1965 disant que le nombre de transistors intégrés dans les circuits en silicium doublerait tous les 2 ans, jusqu'à ce que la taille des transistors atteigne l'atome vers 2020.

Bref, avec Gordon Moore,  
les processeurs accélèrent !



## HIROSHI ISHIGURO

(1963 - )

Mathématicien et ingénieur japonais. Hiroshi Ishiguro ne travaille pas seulement avec des mathématiques et de la logique, mais avec du latex et du silicone. Il s'est imposé en construisant son double robotisé. Son travail de recherche s'est concentré sur la réalisation d'un robot qui mime très précisément les réactions et l'apparence d'un humain. Pour y parvenir, il faut s'intéresser à de nombreux problèmes techniques et opérationnels. L'apparition de ces robots de type humanoïde provoque un véritable questionnement tant sur les conséquences que sur l'intérêt d'en disposer.

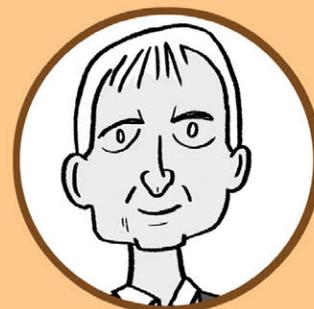
Bref, avec Hiroshi Ishiguro,  
les robots s'invitent à notre table !





## INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Si les ordinateurs ont été utiles, c'est en grande partie pour réaliser des tâches pénibles pour les humains. Il ne s'agit pas seulement de remplacer la force physique, mais également d'intervenir dans des situations qui demandent des connaissances et des aptitudes intellectuelles. On a introduit pour cela le terme d'intelligence artificielle qui recouvre des problématiques diverses et complexes. Si pendant longtemps ces intelligences se sont basées sur des représentations symboliques des connaissances, le champ connaît une grande accélération ces dernières années avec l'apprentissage automatique (établissement d'un modèle d'un système à partir de données de fonctionnement, sans intervention humaine) et les réseaux de neurones (systèmes inspirés du fonctionnement du cerveau humain) qui laissent entrevoir le développement de nouvelles applications.



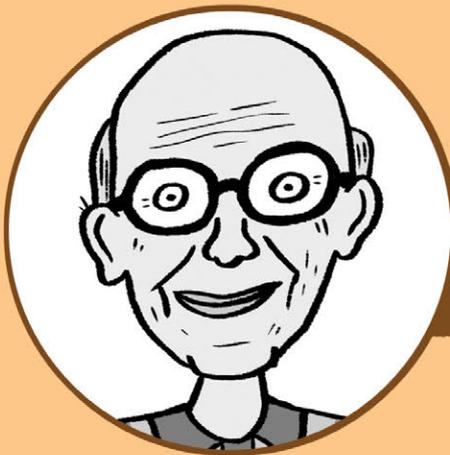


## HERBERT SIMON

(1916 - 2001)

Economiste et sociologue américain. Il a principalement établi la théorie de la rationalité limitée, indiquant que nous prenons toujours la première solution raisonnable proposée. Simon a développé le principe de la programmation avec des heuristiques pour résoudre des problèmes à partir de connaissances issues de l'expérience réelle.

Bref, avec Herbert Simon, l'informatique s'ouvre à la raison !



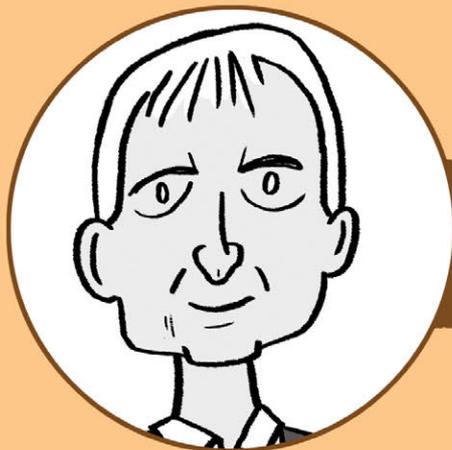
## MARVIN MINSKY

(1927 - 2016)

Informaticien et cogniticien américain. Il est à l'origine de la première machine dotée d'un système d'apprentissage automatique, grâce à un réseau de neurones artificiels. Si aujourd'hui les réseaux de neurones occupent une place importante, leur développement a été limité par Minsky lui-même. En effet, il a mis en avant leurs limites en tentant de construire des réseaux de neurones capables de résoudre plusieurs problèmes en même temps.

Bref, avec Marvin Minsky, l'intelligence artificielle est née !



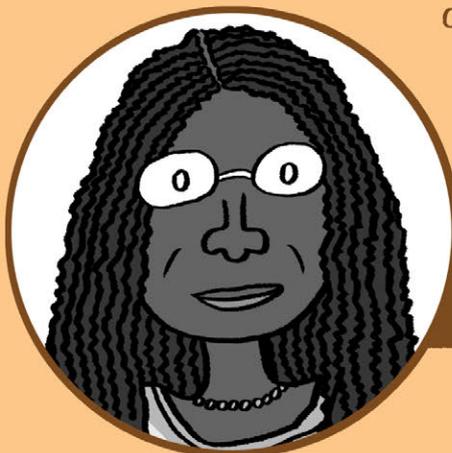


## GEOFFREY HINTON

(1947 - )

Informaticien canadien. Si les réseaux de neurones sont très efficaces, ils ne simulent que des fonctions très simples. Une solution consiste à construire plusieurs couches de neurones, mais il reste difficile de les définir. Geoffrey Hinton est l'un des premiers à mettre en application l'algorithme dit de rétropropagation du gradient. Cette stratégie permet d'apprendre à partir des erreurs produites. Il fait partie des figures de proue de la communauté de l'apprentissage profond.

Bref avec Geoffrey Hinton, les réseaux de neurones deviennent profonds !



## ROSE DIENG-KUNTZ

(1956 - 2008)

Informaticienne sénégalaise. Spécialiste de la gestion des connaissances et des technologies du web sémantique, grande visionnaire, elle a très rapidement compris comment internet allait impliquer la création de nouvelles applications. Elle a été à l'origine de nombreuses innovations pour aider les entreprises et les organisations à structurer leurs connaissances, où elle cherchait à expliquer le raisonnement derrière les systèmes experts.

Bref, avec Rose Dieng-Kuntz, on passe d'une société de l'information à une société de la connaissance !





## YANN LECUN

(1960 - )

Informaticien français. Yann LeCun est un des fondateurs des réseaux neuronaux convolutifs. Ces systèmes inspirés du fonctionnement des neurones biologiques et du système visuel des animaux ont permis de développer des solutions très efficaces pour la reconnaissance d'image et la compréhension de texte et de parole. Une des premières applications a été la lecture de chèques, et plus récemment le classement de photos, la conduite autonome, la traduction, et les systèmes de dialogue.

Bref, avec Yann LeCun, les assistants intelligents et les voitures autonomes se développent !



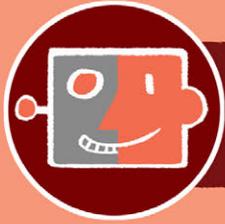
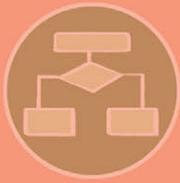
## CORDELIA SCHMID

(1967 - )

Informaticienne allemande. Elle est spécialiste de vision par ordinateur et d'apprentissage automatique. Elle utilise l'énorme quantité de vidéos disponibles pour créer des algorithmes capables de classer les éléments d'une vidéo. Ses travaux sur la reconnaissance d'actions sont parmi les tout premiers au monde sur le sujet.

Bref, avec Cordelia Schmid, les vidéos sont automatiquement analysées !

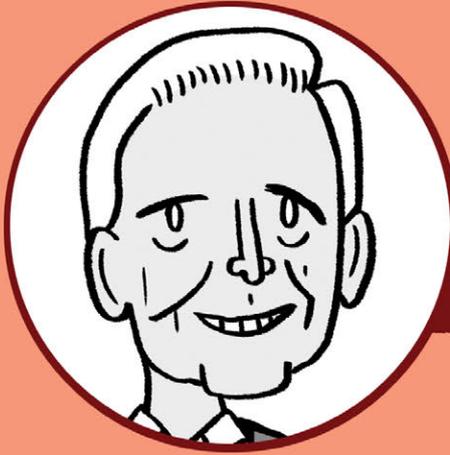




## INTERACTION HOMME - MACHINE

Les ordinateurs ne sont pas destinés aux seuls informaticiens. Très rapidement, des pionniers ont compris que la machine devait s'adapter à l'humain auquel elle était censée apporter de l'aide. Mais pour cela, plutôt que d'utiliser un langage spécialisé, il a fallu introduire des dispositifs matériels permettant de simplifier l'interaction, voire de proposer de nouvelles manières d'accéder aux savoirs. Avec le développement technique, les solutions matérielles et logicielles ont pu prendre une place plus significative auprès des utilisateurs, nécessitant le développement d'interfaces adaptatives ou permettant d'accéder à des représentations complexes.





## DOUG ENGELBART

(1925 - 2013)

Ingénieur américain. Alors qu'autrefois, utiliser un ordinateur était une affaire de connaisseurs, il fait partie des pionniers qui ont fourni des outils pour permettre à tout un chacun d'interagir de manière plus aisée avec un ordinateur. Il a en particulier développé les interfaces utilisateurs. Son idée était que les ordinateurs n'étaient pas seulement destinés aux informaticiens. Visionnaire, il a présenté lors d'une conférence une démonstration de la plupart des utilisations futures de l'ordinateur individuel.

Bref, avec Douglas Engelbart, la souris arrive !



## TED NELSON

(1937 - )

Sociologue américain. On lui attribue la paternité de l'hypertexte. Le principe est de présenter un texte qui renvoie par un clic sur un autre élément (texte, photo, autre document). Cette idée largement intégrée aujourd'hui permet d'expliciter les liens entre différents éléments. Cette mécanique rompt avec la linéarité de l'écriture et ouvre de nouvelles manières d'aborder la connaissance.

Bref, avec Ted Nelson, les textes deviennent liés !





## ALAN KAY

(1940 - )

Informaticien américain. Il avait pour devise "pour prédire le futur, il suffit de l'inventer". Pour être utiles, ses solutions devaient être utilisables par des enfants. Alan Kay a perçu que l'ordinateur rassemble tous les médias autour de lui. Il est à l'origine des ordinateurs portables et autres dispositifs électroniques. On lui doit par exemple le bureau et les icônes qui s'affichent sur l'écran. Pour y parvenir, il a introduit la programmation orientée objet qui a toujours une place prépondérante.

Bref, avec Alan Kay,  
la tablette prend forme !



## JOËLLE COUTAZ

(1946 - )

Informaticienne française. Pour elle, les interfaces homme-machine ne sont pas qu'une affaire d'esthétique, bien au contraire. Elles sont d'abord là pour être utiles, c'est-à-dire réaliser une action. Pour cela, les éléments qui déclenchent ces actions doivent être facilement compréhensibles et accessibles. Les interfaces doivent être adaptées ou adaptables au contexte d'usage. Le but ultime de ses recherches est que les non-ingénieurs soient capables de développer leurs programmes pour leur propre environnement.

Bref, avec Joëlle Coutaz, les IHM doivent être conformes  
aux compétences et aux intentions de l'utilisateur !





## JEAN-MARIE HULLOT

(1954 - )

Informaticien français. Il a d'abord travaillé sur les aspects formels de l'informatique avant de découvrir un Macintosh. Il fallait tout inventer, en particulier tout le système de fenêtres et les interfaces graphiques. Ayant rejoint la compagnie Apple, après s'être intéressé à l'internet, il a développé un système d'exploitation fondé sur les interfaces, qui a été intégré dans Mac OS X. La légende veut qu'il ait soufflé à Steve Jobs l'idée d'un téléphone contrôlant les aspects logiciels.

Bref, avec Jean-Marie Hullot,  
le phone devient smart !



## MARIE-PAULE CANI

(1965 - )

Informaticienne française. Elle s'intéresse à la synthèse de mondes virtuels animés, c'est-à-dire à la modélisation en 3 dimensions d'objets. Difficulté supplémentaire, ces objets doivent de plus être en mouvement. Pour cela elle a développé des méthodes de modélisation géométrique et d'animation. Son ambition : faire en sorte que la création numérique soit aussi simple et directe que le dessin ou la sculpture.

Bref, avec Marie-Paule Cani,  
habiller un personnage en 3D devient un jeu d'enfant !



