

## C'EST QUOI LE NUMÉRIQUE ?

### Auteurs et date

- Date de production de la fiche : 07/09/2021
- Auteurs :
  - Corinne Touati ; Inria
  - Christophe Bravard ; Université Grenoble Alpes
  - Benjamin Ninassi ; Inria
  - Christine Leininger ; Inria
  - Martine Courbin-Coulaud ; Inria

### CONCRÈTEMENT, LE NUMÉRIQUE EST-IL VIRTUEL ?

Dans notre vie quotidienne, nous utilisons nombre d'objets issus du monde du numérique. Nous recevons des courriers électroniques, que nous classons dans un dossier virtuel, qui lui-même peut être posé sur un bureau virtuel. Tous ces objets nous semblent immatériels. Pourtant ils ont tous bien une réalité physique dans nos machines, les cables et autres équipements qui leur permettent de communiquer ensemble. Cette confusion entre matériel et immatériel se retrouve dans la terminologie que nous employons ; les frontières entre *numérique*, *informatique* et *électronique* sont floues.



© Inria / Photo C. Morel

Nous commençons par une clarification de ces notions en mettant en exergue celles qui relèvent du matériel ou de l'immatériel. Cette dichotomie sera également illustrée à travers un bref historique du développement des sciences et technologies du numérique.

Nous commençons par une clarification de ces notions en mettant en exergue celles qui relèvent du matériel ou de l'immatériel. Cette dichotomie sera également illustrée à travers un bref historique du développement des sciences et technologies du numérique.

### QUELQUES ÉLÉMENTS DE TERMINOLOGIE

Faisons rapidement un petit tour des expressions utilisées fréquemment de façon interchangeable dans notre vie quotidienne.

L'**informatique**, mot né de la contraction de *information* et *automatique* est le traitement automatisé de l'information. Cette information peut être de différents types. Par exemple, il

peut s'agir de la position d'un objet dans l'espace.

Souvent cette information concerne des nombres et leurs propriétés. Ce type d'information correspond au terme **numérique**. Plus précisément, les nombres sont généralement la représentation immatérielle d'une information issue du monde réel.

Dans le domaine de l'informatique, une procédure de manipulation d'une information en vue d'un résultat est appelée algorithme<sup>1</sup>. L'**algorithmique** est alors l'étude de l'efficacité, par exemple la fiabilité ou la rapidité, d'une telle procédure. Une suite d'instruction qui permet une construction géométrique, comme le tracé d'une médiatrice à partir d'une droite et de deux points, est un exemple d'algorithme. Un algorithme (*numérique*) classique est celui de la classification d'une série de nombres dans un tableau.

Un **ordinateur** est une machine dotée de capacités d'acquisition, de stockage et de communication d'information ainsi que d'implémentation d'algorithmes sur ces informations.



@plusnet, Alan Turing

Le principe théorique de fonctionnement de ces implémentations a été développé et étudié par le mathématicien Alan Turing. Autrement dit, l'ordinateur est un support matériel de l'informatique.

Notons que le mot anglais de **computer** est en fait un glissement de sens : il désignait autrefois les humains qui faisaient des calculs, tenaient des livres de comptes, etc. D'ailleurs la langue anglaise fait la distinction entre "calculation", le calcul arithmétique et "computation" qui est la suite logique d'une série de règles de calcul, et qui se rapproche plus de la notion d'informatique et d'algorithmique.

## L'ÉVOLUTION DE L'INFORMATIQUE AU COURS DES SIÈCLES

Les premiers systèmes informatiques ont bien évidemment été... les cerveaux humains. Ainsi les "procédures" (on dira plus tard algorithmes) de calculs, de résolutions de problèmes ou même de construction géométrique étaient édictés par des humains pour être utilisés par d'autres.

Avec les progrès technologiques, des machines sont venues supplanter les humains pour effectuer ces tâches automatiques et des machines informatiques sont apparues.

On peut citer l'une des plus rudimentaires, la **pascaline**, qui est un ancêtre de calculatrice, datant de 1642. L'information manipulée est donc le nombre. Près d'un siècle plus tard, Basile Bouchon inventa un **métier à tisser programmable** par cartes perforées en 1725. Ici l'information est la position du ou des trous dans la carte, ce qui va déterminer le mouvement des crochets et donc du fil. Cette invention inspirera Charles Babbage en 1834 qui pose les prémices des machines numériques actuelles. Il ne put construire cette machine faute de soutien financier. La manipulation des nombres est donc bien entrée dans le monde physique.



wikipedia.fr, La Pascaline

Mais la véritable révolution informatique<sup>2</sup> apparaîtra près d'un siècle plus tard grâce à un autre développement technologique : **l'électronique**. Elle va permettre la réalisation de machines plus perfectionnées et plus fiables que les machines mécaniques précédentes.

Lors de la seconde guerre mondiale, le besoin de transmettre des informations de façon sécurisée a rendu cruciales les recherches (secrètes) en informatique. La recherche en informatique obtient donc d'importants financements.

Les avancées, tant sur les fondamentaux théoriques que technologiques sont fulgurantes. Ainsi, le premier ordinateur (c'est-à-dire la première implémentation de la machine de Turing) est testé en 1948 à l'université de Manchester.

Dès lors, les progrès des ordinateurs vont devenir intimement liés à ceux des systèmes électroniques, et notamment du développement de la micro-électronique. Cette dernière va permettre des systèmes plus fiables, plus petits, plus rapides et avec des capacités de stockage de mémoire plus grands. Ainsi, la "loi de Moore", qui énonce que le nombre de transistors sur une puce de microprocesseur (les *cerveaux* des ordinateurs) double tous les 18 mois semble toujours valide de nos jours, plus de 50 après sa promulgation.



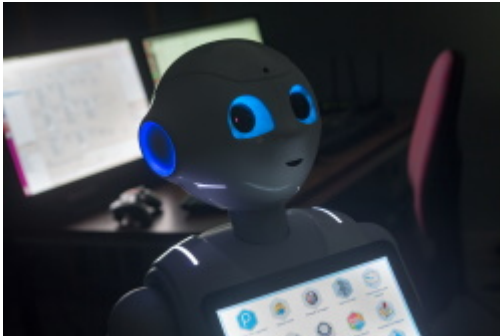
Le Guépard - HBN Computer, 1985

## ET AUJOURD'HUI ?

La marche en avant se poursuit notamment dans les années 70 avec la démocratisation de l'ordinateur qui devient "personnel" (Personal Computer - PC). Ainsi, en parallèle des supercalculateurs pour les entreprises, des ordinateurs de plus faible capacité sont développés pour les particuliers.

De plus, avec la poursuite des progrès de miniaturisation et d'intégration des circuits électroniques, de plus en plus d'objets et de systèmes vont être dotés de capacités de

traitement automatisé d'informations. Ainsi, les systèmes de téléphonie, de transports ferroviaires, de contrôles aériens et jusqu'au réseau électrique sont pilotés par des systèmes informatiques.



© Inria / Photo C. Morel

Il en va de même des objets du quotidien : les téléphones, les voitures, l'électroménager. On parle alors d'*informatique ambiante*, d'*informatique des objets* ou d'*objets intelligents*.

Cette omniprésence de *numérique* et sa *matérialité*, notamment *électronique*, nous conduit à nous poser la question : **quel est son impact environnemental ?**

### QUELQUES RÉFÉRENCES POUR ALLER PLUS LOIN :

- Sur la définition du mot « NUMÉRIQUE » [en ligne]. Disponible sur le [site de Pixees.fr](https://www.pixees.fr/), 2019 [17/09/2021]
- François Rechenmann. Idée reçue : L'informatique, c'est récent ! [en ligne]. Interstices, 2008. Disponible sur [interstices.info](https://www.interstices.info/) [17/09/2021]
- Frédéric Prost. En toute logique : une origine de l'ordinateur [en ligne]. Interstices, 2006. Disponible sur [interstices.info](https://www.interstices.info/) [17/09/2021]
- Serge Abiteboul, Thierry Viéville. La naissance du numérique [en ligne]. Binaire, 2018. Disponible sur [le blog binaire du Monde](https://www.blog.binaire.com/) [17/09/2021]
- Françoise Berthoud, Eric Drezet, Laurent Lefèvre, Anne-Cécile Orgerie. Sciences du numérique et développement durable : des liens complexes [en ligne]. Interstices, 2015. Disponible sur [interstices.info](https://www.interstices.info/) [17/09/2021]

1. [Algorithme, wikipedia.fr](https://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme) ←
2. [Gérard Berry : Pourquoi et comment le monde devient numérique](#) ←
3. [Le Guépard, un ordinateur français](#) ←