

# INTRODUCTION A L'INFORMATIQUE

## 1) Informatique

L'informatique est un domaine d'activité scientifique, technique, et industriel concernant le traitement automatique de l'information numérique par l'exécution de programmes informatiques hébergés par des dispositifs électriques-électroniques : des systèmes embarqués, des ordinateurs, des robots, des automates, etc.

Ces champs d'application peuvent être séparés en deux branches :

théorique : concerne la définition de concepts et modèles ;

pratique : s'intéresse aux techniques concrètes de mise en œuvre.

Certains domaines de l'informatique peuvent être très abstraits, comme la complexité algorithmique, et d'autres peuvent être plus proches d'un public profane. Ainsi, la théorie des langages demeure un domaine davantage accessible aux professionnels formés (description des ordinateurs et méthodes de programmation), tandis que les métiers liés aux interfaces homme-machine (IHM) sont accessibles à un plus large public.

## 2) Science informatique

La science informatique est une science formelle, dont l'objet d'étude est le calcul<sup>30</sup> au sens large, c'est-à-dire, non pas exclusivement arithmétique, mais en rapport avec tout type d'information que l'on peut représenter par une suite de nombres. Ainsi, textes, séquences d'ADN, images, sons ou formules logiques peuvent faire l'objet de calculs. Selon le contexte, on parle d'un calcul, d'un algorithme, d'un programme, d'une procédure.

## 3) Technologies de l'information et de la communication

Le terme technologies de l'information et de la communication désigne un secteur d'activité et un ensemble de biens qui sont des applications pratiques des connaissances scientifiques en informatique ainsi qu'en électronique numérique, en télécommunication, en sciences de l'information et de la communication et en cryptologie.

Le matériel informatique est un ensemble d'équipements (pièces détachées) servant au traitement des informations.

Un logiciel contient des suites d'instructions qui décrivent en détail les algorithmes des opérations de traitement d'information ainsi que les informations relatives à ce traitement (valeurs clés, textes, images, etc.).

Les appareils en électronique numérique utilisent tous un système logique. Les entrées et sorties des composants électroniques n'ont que deux états ; l'un correspondant à vrai, l'autre à faux. On démontre qu'en assimilant vrai au nombre 1 et faux au nombre 0, on peut établir les règles logiques qui fondent un système de numération binaire. Les appareils représentent toute l'information sous cette forme.

Les appareils informatiques se décomposent en quatre ensembles qui servent respectivement à entrer des données, les stocker, les traiter, puis les faire ressortir de l'appareil, selon les principes de la machine de Turing et l'architecture de von Neumann. Les données circulent entre les pièces des différentes unités par des lignes de communication, les bus. Le processeur est la pièce centrale qui anime l'appareil en suivant les instructions des programmes qui sont enregistrés à l'intérieur.

## 4) Appareils informatiques

Un distributeur de billets contient un logiciel d'ordinateur.

Il existe aujourd'hui une gamme étendue d'appareils capables de traiter automatiquement des informations. De ces appareils, l'ordinateur est le plus connu, le plus ouvert, le plus complexe et un des plus anciens. L'ordinateur est une machine modulable et universelle qui peut être adaptée à de nombreuses tâches par ajout de matériel ou de logiciel.

Un système embarqué est un appareil équipé de matériel et de logiciel informatique, et affecté à une tâche bien précise.

### Exemples d'appareils :

**la console** de jeu est un appareil destiné au jeu vidéo, une activité que l'on peut aussi exercer avec un ordinateur ;

**le NAS** (acronyme de l'anglais network attached storage, littéralement « mémoire attachée à un réseau ») est un appareil destiné à garder des informations en mémoire et à les mettre à disposition via un réseau informatique ;

**le distributeur de billets** : un automate qui distribue sur demande des billets de banque ou des tickets de transport public ; les distributeurs sont souvent des ordinateurs effectuant un nombre limité de tâches ;

**le récepteur satellite** tout comme le décodeur de Télévision Numérique Terrestre : les émissions de télévision se font en numérique et sont captées et décodées par des appareils informatiques ;

**les appareils d'avionique** sont des appareils électroniques et informatiques placés dans les avions et les véhicules spatiaux ; ils servent à la navigation, la prévention des collisions et la télécommunication ;

**le GPS** : un appareil qui affiche une carte géographique, et se positionne sur la carte grâce à un réseau de satellites ; les cartes géographiques sont des informations créées par ordinateur ;

**le téléphone mobile** : initialement c'est un simple appareil analogique utilisable par un nombre restreint d'utilisateurs, le téléphone portable numérisé est utilisable en masse et sert aussi à jouer, à visionner des images ou des vidéos ;

**Les smartphones** sont de véritables ordinateurs de poche, intégrant de nombreux capteurs (positionnement GPS, accéléromètres multi-axes, Capteur photographique, thermomètre, hygromètre), regroupant ainsi plusieurs appareils différents dans un même boîtier ;

**les systèmes d'arme** sont des dispositifs informatiques qui permettent l'organisation et le suivi des opérations militaires : positionnement géographique, calcul des tirs, guidage des appareils et des véhicules ;

**les robots** sont des appareils électromécaniques qui effectuent, de manière autonome, des tâches pour assister ou remplacer des humains ; l'autonomie est assurée par un appareil informatique placé à l'intérieur et/ou à l'extérieur du robot.

## 5) Matériel informatique

Une réorganisation et une clarification du contenu sont nécessaires. Améliorez-le ou discutez des points à améliorer.

L'ensemble des composants électroniques, nécessaires au fonctionnement des appareils numériques, est appelé « en anglais hardware ». Dans un boîtier se trouvent les pièces centrales, par exemple, le processeur et des pièces périphériques servant à l'acquisition, au stockage, à la restitution et la transmission d'informations. L'appareil est un assemblage de pièces qui peuvent être de différentes marques. Le respect des normes industrielles par les différents fabricants assure le fonctionnement de l'ensemble.

### Carte mère

Carte mère avec le support du microprocesseur, les connecteurs mémoire et périphériques

La carte mère est un circuit imprimé avec de nombreux composants et ports de connexion constituant le support principal des éléments essentiels d'un ordinateur (Supports des microprocesseur, mémoires, connecteurs divers et autres ports d'entrée-sortie)<sup>37</sup>.

### Boîtier et périphériques

L'intérieur du boîtier d'un appareil informatique contient un ou plusieurs circuits imprimés sur lesquels sont soudés des composants électroniques et des connecteurs. La carte mère est le circuit imprimé central, sur lequel sont connectés tous les autres équipements.

**Un bus** est un ensemble de lignes de communication qui servent aux échanges d'information entre les composants de l'appareil informatique. Les informations sont transmises sous forme de signaux électriques. Le plus petit élément d'information manipulable en informatique correspond à un bit. Les bus transfèrent des bytes d'informations composés de plusieurs bits en parallèle.

Les périphériques sont par définition, les équipements situés à l'extérieur du boîtier.

## 6) Équipements d'entrée

Le boîtier avec la carte mère, le ventilateur du processeur, l'alimentation et la mémoire.

Carte interchangeable, circuit imprimé assurant support et liaison pour les composants numériques.

Les périphériques d'entrée servent à commander l'appareil informatique ou à y envoyer des informations.

L'envoi des informations se fait par le procédé de numérisation. Il s'agit de transformer des informations brutes (une page d'un livre, les listes des éléments périodiques, etc.) en suite de nombres binaires pouvant être manipulées par un appareil informatique. La transformation est faite par un circuit électronique. La construction du circuit diffère en fonction de la nature de l'information à numériser.

L'ensemble des dispositifs de commande et les périphériques de sortie directement associés forment une façade de commande appelée interface homme-machine.

## 7) Stockage d'information

Une mémoire est un dispositif électronique (circuit intégré) ou électromécanique destiné à conserver des informations dans un appareil informatique.

Une mémoire de masse : dispositif de stockage de grande capacité, souvent électromagnétique (bandes magnétiques, disques durs), destiné à conserver longtemps une grande quantité d'informations. Sur ces supports les données sont enregistrées dans des fichiers.

Un disque dur : mémoire de masse à accès direct, de grande capacité, composée d'un ou de plusieurs disques rigides superposés et magnétiques. L'IBM Ramac 305, le premier disque dur, a été dévoilé en 1956. Le disque dur est une des mémoires de masse les plus utilisées en informatique. Pour gérer de grandes volumétries, ces disques sont associés par des mécanismes logiciels permettant d'étendre leur capacité (jusqu'à plusieurs Po) et d'y intégrer une protection avancée (RAID et Réplication au niveau bloc. Réplication, Versioning et Snapshot au niveau fichier).

Une mémoire morte (« Read Only Memory » en anglais, ou ROM) : mémoire composée de circuits intégrés où les informations ne peuvent pas être modifiées. Ce type de mémoire est toujours installé par le constructeur et utilisé pour conserver définitivement des logiciels embarqués.

Une mémoire vive : mémoire composée de circuits intégrés où les informations peuvent être modifiées. Les informations non enregistrées sont souvent perdues à la mise hors tension.

## 8) Processeur - microprocesseur

Le processeur est le ou les composants électroniques qui exécute des instructions (calcul, choix, gestion des tâches). Un appareil informatique contient au moins un microprocesseur, voire deux, quatre, ou plus. Les ordinateurs géants contiennent des milliers de processeurs.

Le sigle CPU (pour l'anglais Central Processing Unit) désigne le ou les processeurs centraux de l'appareil. L'exécution des instructions par le ou les CPU influence tout le déroulement des traitements.

Un microprocesseur multi-cœur réunit plusieurs circuits intégrés de processeur dans un seul boîtier. Un composant électronique construit de cette manière effectue le même travail que plusieurs processeurs.

## **9) Équipements de sortie**

Les équipements de sortie servent à présenter les informations provenant d'un appareil informatique sous une forme reconnaissable par un humain.

Un convertisseur numérique-analogique (en anglais Digital to Analog Converter ou DAC) est un composant électronique qui transforme une information numérique (une suite de nombres généralement en binaire) en un signal électrique analogique. Il effectue le travail inverse de la numérisation (exemple : un lecteur de CD audio).

Un écran est une surface sur laquelle s'affiche une image (exemple : des fenêtres de dialogue et des documents). Les images à afficher sont générées par un circuit électronique convertisseur numérique-analogique en sortie des cartes vidéos pour l'affichage sur les écrans analogiques. De plus en plus souvent, l'étape du DAC est supprimée grâce à la connexion HDMI avec les écrans interprétant directement les images numériques.

Un moniteur est un écran utilisant les mêmes techniques que celles utilisées par les téléviseurs, qui affiche des graphiques et des textes provenant de l'appareil informatique.

Une imprimante est un équipement servant à produire des informations non volatiles, sous forme d'impression sur papier. Il peut s'agir de textes, de tableaux, de graphiques, de schémas, de photos, etc.

Un haut-parleur ou un « jack » : on peut brancher un casque, un système d'enceintes amplifiées, ou tout système audio, afin de reproduire les sons dans le spectre audible par les humains, fabriqués ou passant par la carte son. Cette dernière utilisant aussi un DAC mais aussi ADC, permettant de numériser les signaux analogiques provenant de microphones ou de tout appareil électronique de reproduction sonore que l'on connecte au connecteur mic ou line.

## **10) Équipements de réseau**

Les équipements de réseau servent à la communication d'informations entre des appareils informatiques, en particulier, à l'envoi d'informations, à la réception, à la retransmission, et au filtrage. Les communications peuvent se faire par câble, par onde radio, par satellite, ou par fibre optique.

Un protocole de communication est une norme industrielle relative à la communication d'informations. La norme établit autant le point de vue électronique (tensions, fréquences) que le point de vue informationnel (choix des informations, format), ainsi que le déroulement des opérations de communication (qui initie la communication, comment réagit le correspondant,

combien de temps dure la communication, etc.). Selon le modèle OSI – qui comporte sept niveaux –, une norme industrielle (en particulier un protocole de communication) d'un niveau donné, peut être combinée avec n'importe quelle norme industrielle d'une couche située en dessus ou en dessous.

Une carte réseau est un circuit imprimé qui sert à recevoir et envoyer des informations conformément à un ou plusieurs protocoles.

Un modem est un équipement qui sert à envoyer des informations sous forme d'un signal électrique modulé, ce qui permet de les faire passer sur une ligne de communication analogique telle une ligne téléphonique.

## 11) Logiciel informatique

Un logiciel est un ensemble d'informations relatives à un traitement automatisé, qui correspond à la « procédure » d'une Machine de Turing. La mécanique de cette machine correspondant au processeur. Le logiciel peut être composé d'instructions et de données. Les instructions mettent en application les algorithmes en rapport avec le traitement d'information voulu. Les données incluses dans un logiciel sont les informations relatives à ce traitement ou exigées par lui (valeurs clés, textes, images, etc.).

Le logiciel peut prendre une forme exécutable (c'est-à-dire, directement compréhensible par le micro-processeur) ou source, c'est-à-dire que la représentation est composée d'une suite d'instructions directement compréhensible par un individu. Ainsi donc, on peut considérer le logiciel comme une abstraction qui peut prendre une multitude de formes : il peut être imprimé sur du papier, conservé sous forme de fichiers informatiques ou encore stocké dans une mémoire (une disquette, une clé USB).

## 12) Catégories de logiciels.

Un appareil informatique peut contenir de très nombreux logiciels, organisés en trois catégories :

**logiciel applicatif** : contient les instructions et les informations relatives à une activité automatisée. Un ordinateur peut stocker une panoplie de logiciels applicatifs, correspondant aux très nombreuses activités pour lesquelles il est utilisé ;

**logiciel système** : contient les instructions et les informations relatives à des opérations de routine effectuées par les différents logiciels applicatifs ;

**système d'exploitation** : logiciel système qui contient l'ensemble des instructions et des informations relatives à l'utilisation commune du matériel informatique par les logiciels applicatifs ;

**micrologiciel (firmware en anglais)** : logiciel de bas niveau permettant la configuration, le démarrage d'un système et de rendre celui-ci « standard » quels que soient son constructeur et sa technologie. Un micrologiciel contient les instructions et les informations relatives au déroulement de cette opération sur l'équipement en question. Un appareil informatique peut contenir de nombreux micrologiciels. Chaque micrologiciel contient les instructions et les informations relatives à

tous les traitements qui peuvent être effectués par les équipements d'une série ou d'une marque déterminée.

Un logiciel embarqué, un logiciel libre, un logiciel propriétaire font référence à une manière de distribuer le logiciel.

### Utilisations et domaines d'activités

Le traitement de l'information s'applique à tous les domaines d'activité et ceux-ci peuvent se trouver associés au mot « informatique », comme dans « informatique médicale », où les outils informatiques sont utilisés dans l'aide au diagnostic (ce champ d'activité se rapportera plutôt à l'informatique scientifique décrite ci-dessous), ou dans « informatique bancaire », désignant des systèmes d'information bancaire qui relèvent plutôt de l'informatique de gestion, de la conception et de l'implémentation de produits financiers qui relèvent plutôt de l'informatique scientifique et des mathématiques, ou encore de l'automatisation des salles de marché qui en partie relève de l'informatique temps réel.

On peut dire de l'informatique, capable de traiter mathématiquement des commandes de langage formel, qu'elle réalise le projet de la modernité juridique. (la gouvernance) De la sorte, l'informatique a une fonction politique, conformément à la pensée cybernétique<sup>40</sup>. L'informatique déploie des machines à gouverner, qui complètent et se synchronisent avec les lois et procédures.

Les grands domaines d'utilisation de l'informatique sont :

### **Informatique de gestion**

informatique en rapport avec la gestion de données, à savoir le traitement en masse de grandes quantités d'information. L'informatique de gestion a de nombreuses applications pratiques dans les entreprises : manipulation des informations relatives aux employés, commandes, ventes, statistiques commerciales, journaux de comptabilité générale y compris, en son temps, le calcul du décalage pour les déclarations de TVA à récupérer et gestion de la production et des approvisionnements, gestion de stocks et des inventaires, etc. Ce domaine est de loin celui qui représente la plus forte activité.

### **Informatique scientifique**

consiste à aider les ingénieurs de conception dans les domaines de l'ingénierie industrielle à concevoir et dimensionner des équipements à l'aide de programmes de calcul : réacteurs nucléaires, avions et automobiles (langages souvent employés : historiquement le Fortran, de plus en plus concurrencé par C et C++). L'informatique scientifique est surtout utilisée dans les bureaux d'étude et les entreprises d'ingénierie industrielle car elle permet de simuler, par la recherche opérationnelle ou par itération, des scénarios de façon rapide et fiable. Par exemple, l'écurie italienne de Formule 1 Scuderia Ferrari s'est équipée en 2006 avec un des plus puissants calculateurs du monde afin de permettre les essais numériques de sa monoplace et accélérer la mise au point de ses prototypes ;

### **Informatique embarquée**

consiste à définir les logiciels destinés à être embarqués dans des dispositifs matériels autonomes interagissant avec leur environnement physique. L'informatique embarquée assure alors parfois le

pilotage de systèmes électromécaniques plus ou moins complexes. Elle est ainsi à rapprocher de la production de systèmes informatiques temps réel tant le temps devient une préoccupation clef lorsque l'informatique est acteur du monde réel. Elle trouve aussi ses domaines d'applications dans de nombreux objets de notre vie quotidienne en enrichissant les performances et les fonctionnalités des services proposés. Historiquement d'abord liés à l'aéronautique, le spatial, l'armement, le nucléaire, on en trouve aujourd'hui de nombreuses illustrations dans notre vie quotidienne : automobile, machine à laver, téléphone portable, carte à puce, domotique, etc.

### **Ingénierie des connaissances**

forme d'ingénierie informatique, qui consiste à gérer les processus d'innovation, dans tous les domaines, selon des modèles assez différents de ceux jusqu'alors employés en informatique de gestion. Cette forme d'ingénierie permettra peut-être d'accroître la cohérence des trois domaines, qui sont la gestion, le temps réel, et le scientifique dans l'organisation des entreprises. Elle s'intéresse plus au contenu et à la qualité des bases de données et de connaissances qu'à l'automatisation des traitements. Elle se développe déjà beaucoup aux États-Unis.

### **Les applications du renseignement économique et stratégique**

font appel aux techniques de l'information, notamment dans l'analyse du contexte, pour la recherche d'informations (moteurs de recherche). D'autre part, dans une optique de développement durable, il est nécessaire de structurer les relations avec les parties prenantes, ce qui fait appel à d'autres techniques telles les protocoles d'échange et les moteurs de règles.