

Chapitre 1

Définitions et Généralités

I. L'électronique

L'électronique est une branche de la physique appliquée, utilisant l'électricité comme support pour le traitement, la transmission et le stockage d'informations.

Dans cette définition la notion de l'information est considérée dans le sens le plus large : elle désigne toute grandeur qui peut évoluer en temps réel (*physique*, telle la température, le son ou la vitesse, ou *abstraite*, telle une image, ...).

1. Quelques définitions

- a. **La tension électrique** : est la circulation du champ électrique le long d'un circuit électrique. Elle est notée U et mesurée en volt (V).
- b. **Le courant électrique** : est produit par le déplacement d'électrons dans un milieu conducteur. Il existe deux types de courant électrique :
 - **Courant continu (DC, Direct current)** : le flux des électrons s'écoule toujours dans le même sens, de la borne négative vers la borne positive.
 - **Courant alternatif (AC, Alternating current)** : les électrons circulent de façon alternative dans les deux sens du circuit. Concrètement, cela veut dire que les électrons suivent un mouvement de va-et-vient sur une distance de l'ordre du millièème de millimètre.
- c. **Le courant faible** : on désigne par courant faible les réseaux de câbles qui **transportent de l'information**. Bien sûr, ces câbles sont parcourus d'impulsions électriques, d'où la désignation de courant, mais ces impulsions sont très faibles (très basse tension et très basse intensité), d'où le qualificatif de faible. Le réseau courant faible regroupe ainsi la téléphonie, l'internet, les interphones, la vidéosurveillance, les alarmes, etc.
- d. **Le courant fort** : par opposition au courant faible, le courant fort sert à **transporter l'énergie électrique**. En fait, c'est celui que nous connaissons tous. Il est par exemple utilisé pour alimenter l'éclairage (architectural, technique, sécurité...), les prises électriques, le chauffage, la ventilation, les appareils électriques, les appareils électroniques, les moteurs, etc.
- e. **Signal électrique** : est une grandeur électrique (courant ou tension électrique) dont la variation dans le temps transporte une information, d'une source (émetteur) à une destination (récepteur). On distingue deux grands types de signaux, à savoir :
 - **Les signaux analogiques** : Ils varient de façon continue dans le temps. Ces signaux reflètent le plus souvent les variations de grandeurs physiques, par exemple, la température, la pression acoustique, luminosité, effort....

- **Les signaux numériques** : ce sont des signaux discontinus dans le temps. C'est une succession de 0 et de 1, appelés bits. On dit qu'il est binaire.

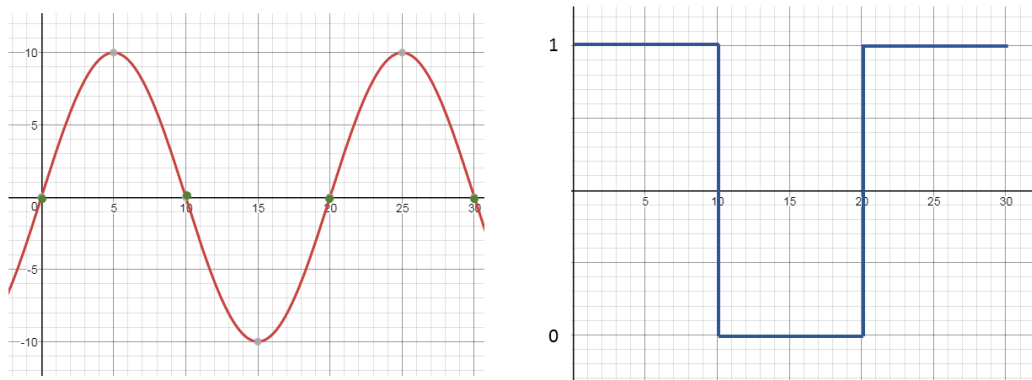


Figure 1. Signal analogique & Signal numérique

- f. **L'amplitude** : est la hauteur de l'oscillation d'une onde. Cette variable pouvant être une longueur (cas de ressort...) ou bien une intensité (en électricité), ou bien une vitesse, etc.

L'amplitude maximale s'agit de l'écart entre l'axe horizontal (0) et l'amplitude du point le plus "haut", ou le plus "bas" (figure 2).

- g. **La période** : elle représente le temps que met le signal pour "revenir à son point de départ" (figure 2). C'est la durée d'un cycle du signal, exprimée en secondes.

- h. **La fréquence** : est le nombre de cycles par seconde, exprimée en hertz (figure 2).

$$\text{Fréquence} = \frac{1}{\text{période}}$$

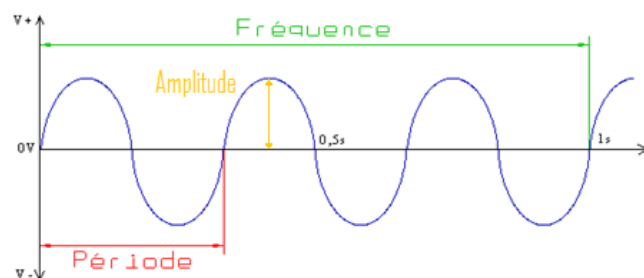


Figure 2. Amplitude, période et fréquence

- i. **La phase** : est une notion permettant de comparer deux signaux sinusoïdaux entre eux. Sur le graphique de la figure 3, les deux signaux sont sinusoïdaux, de même amplitude et de même fréquence, mais ils sont déphasés. La phase est représentée sur la figure 3 par le symbole θ .

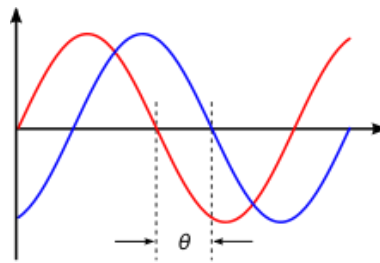


Figure 3. Phase

- j. **Canal de transmission** : un canal de transmission ou un canal de communication est un support (physique ou non) permettant la transmission d'une certaine quantité d'information, depuis une source (ou émetteur) vers un destinataire (ou récepteur).
- k. **La modulation** : le signal transportant une information doit passer par un canal de transmission entre un émetteur et un récepteur. Le signal est rarement adapté à la transmission directe par le canal de communication choisi.

La modulation peut être définie comme le processus par lequel le signal est transformé de sa forme originale en une forme adaptée au canal de transmission, par exemple en faisant varier les paramètres d'amplitude et de fréquence d'une onde sinusoïdale appelée porteuse.

Le dispositif qui effectue cette modulation, en général électronique, est un **modulateur** (voir modem). L'opération inverse permettant d'extraire le signal de la porteuse est la **démodulation**.

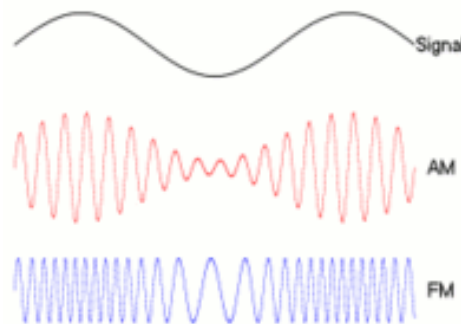


Figure 4. Un signal audio modulé par amplitude (AM) ou par fréquence (FM).

- l. **Le bit** : Le bit est l'unité la plus simple de mesure de l'information, ne pouvant prendre que deux valeurs : 0 ou 1. Il existe d'autres unités de mesures de l'information tels que : Octet, Kiloctet, Mégaoctet, Gigaoctet, Téraoctet, Petaoctet
- m. **Le débit** : En physique, un débit permet de mesurer un volume ou une quantité de matière par unité de temps.

Par exemple, en électricité on parle alors de débit d'électrons (intensité du courant), qui correspond à la quantité d'électricité qui traverse la section du conducteur par unité de temps. En informatique et en télécommunications, on parle de débit binaire, qui correspond au nombre de bits transmis par unité de temps.

- n. La bande passante :** En électronique, Elle indique la gamme de fréquences qu'un système peut raisonnablement traiter.

Par analogie, dans le domaine des réseaux informatiques, spécialement les accès à internet à haut débit (accès relativement rapide), on utilise le terme *bande passante* pour désigner le débit binaire maximal d'un canal de transmission.

2. Les composants électroniques

Un composant électronique est un élément destiné à être assemblé avec d'autres afin de réaliser une ou plusieurs fonctions électroniques. La fonction électronique d'un composant est la raison pour laquelle il est utilisé.

On distingue deux grandes familles de composants électroniques :

a. Les composants actifs :

Les composants actifs définissent les composants qui permettent d'augmenter la puissance d'un signal électrique (courant et/ou d'une tension). Cette classification inclue notamment les tubes à vide, les transistors, les diodes, les circuits intégrés et les diodes électroluminescentes (LED).

- **Tube à vide :** généralement utilisé comme amplificateur de signal. Le tube à vide redresseur ou amplificateur a été remplacé dans beaucoup d'applications par le transistor.

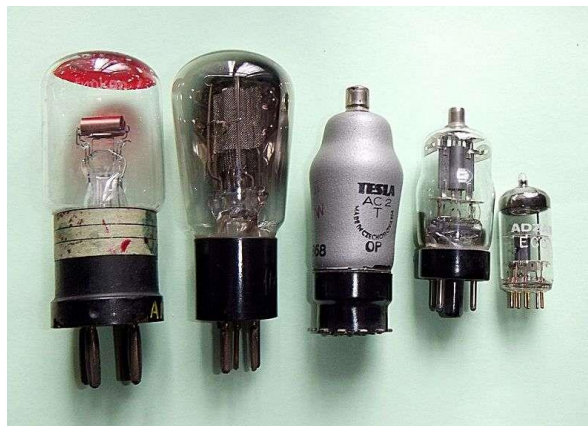


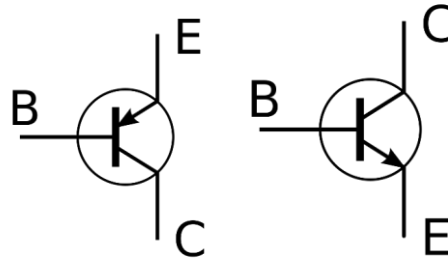
Figure 5. Tubes à vides.

- **Transistor :** il est utilisé dans la plupart des circuits électroniques comme interrupteur dans les circuits logiques ; comme amplificateur de signal ; pour stabiliser une tension, moduler un signal ainsi que de nombreuses autres utilisations.



Figure 6 : Quelques modèles de transistors

Le fonctionnement utilise trois broches : l'émetteur (E), le collecteur (C) et au milieu, la base (B). En gros, le courant passera du collecteur (C) à l'émetteur (E), ou de l'émetteur au collecteur selon le type de transistor, si un courant arrive sur la base.



- **Diode :** C'est un dipôle qui ne laisse passer le courant électrique que dans un sens. Le sens de branchement d'une diode a donc une importance sur le fonctionnement du circuit électronique dans lequel elle est placée. Le courant circule de l'anode à la cathode. La diode est un composant orienté.

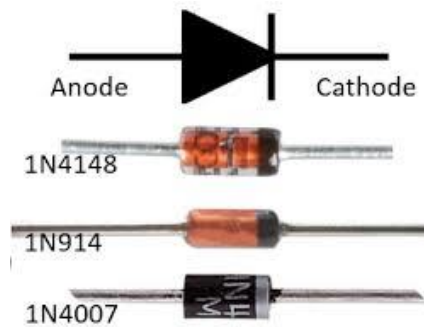


Figure 7 : Quelques modèles de diodes

- **Circuit intégré (CI) :** appelé aussi puce électronique, est un composant électronique reproduisant une, ou plusieurs, fonction(s) électronique(s) plus ou moins complexe(s), intégrant souvent plusieurs types de composants électroniques de base dans un volume réduit (sur une petite plaque), rendant le circuit facile à mettre en œuvre.



Figure 8 : Circuit intégré

- **Une diode électroluminescente LED** (en anglais, light-emitting diode) : Elle possède la particularité de générer de la lumière lorsqu'elle est parcourue par un

courant. Une LED ne laisse passer le courant électrique que dans un seul sens. Elle est utilisée dans différents domaines tels que l'éclairage, les écrans de téléviseurs, les écrans d'ordinateurs ou la décoration.



Figure 9 : Une diode électroluminescente LED

b. Les composants passifs

Les composants passifs définissent les composants qui ne permettent pas d'augmenter la puissance d'un signal électrique. Cette classification inclue les résistances, les condensateurs et transformateurs.

- **Résistance :** diminue l'intensité du courant dans un circuit. Elle se mesure en ohms, et plus le nombre d'ohms est grand, plus le courant se trouve réduit.



Figure 10 : Résistance

- **Condensateur :** batterie ou zone tampon qui accumule du courant et le restitue plus tard.



Figure 11: Quelques modèles de condensateurs

- **Transformateur :** est un convertisseur servant à modifier les valeurs de tension et d'intensité du courant délivrées par une source d'énergie électrique alternative. La tension et l'intensité peuvent être soit augmentées ou abaissées selon l'utilisation voulue.



Figure 12 : Transformateur d'énergie

II. L'informatique

L'informatique a été l'une des disciplines marquantes du XX^e siècle et elle sera certainement au premier plan de tout développement scientifique et technologique du XXI^e siècle. L'impact sur la société a été déterminant, tous les secteurs de l'économie, de la science jusqu'à la vie de tous les jours, au bureau, à la maison, dans la voiture ont subi d'importantes mutations.

L'informatique [*computer science, informatics*] (terme issu de la contraction de **information** et **automatique**) est la science de traitement automatique de l'information.

Un système informatique est constitué de deux entités : le matériel et le logiciel.

1. **Le matériel** [*hardware*] : c'est la partie physique d'un ordinateur, elle comprend les composants matériels avec lesquels est construit un ordinateur.
2. **Le logiciel** [*software*] : c'est la partie logique d'un ordinateur, elle est constituée de tous les programmes qui permettent de faire fonctionner le matériel.

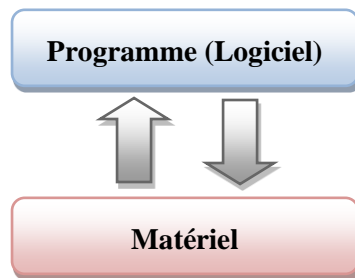


Figure 14. Système informatique

Le Matériel et le logiciel sont absolument complémentaires et indissociable dans un système informatique.

Un système informatique peut être très simple, par exemple la gestion d'une petite entreprise ne nécessite bien souvent qu'un microordinateur, mais il peut aussi devenir très complexe. Les grands laboratoires de calcul scientifique, les industries, les banques, les hôpitaux, etc. ont besoin d'un grand nombre d'ordinateurs puissants reliés entre eux par des réseaux.

III. Historique des machines informatiques

Plusieurs classifications ont été données quant à l'évolution des machines informatiques, nous donnerons ici l'évolution des machines électroniques que la plupart des auteurs ont réparties, jusqu'ici, en 04 générations.

1. Première génération 1945 – 1957 : Tubes à vides

Cette génération est caractérisée par l'utilisation des tubes à vides ou encore les lampes à vides, ce sont des machines géantes construites à base des premiers composants et câblages électriques.

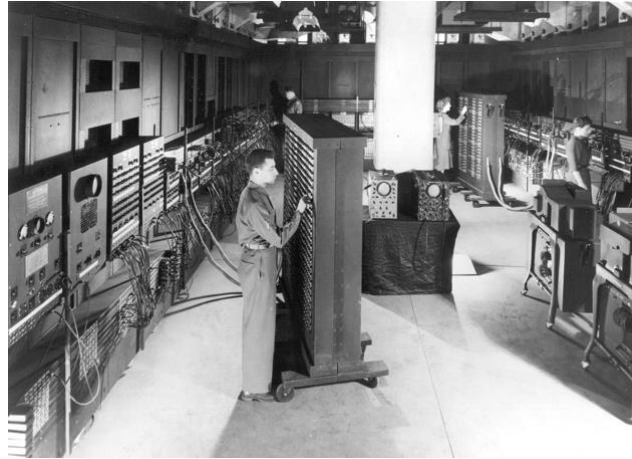


Figure 15. Machine de première génération

Créé en 1946, l'ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) fût le premier ordinateur électronique à usage général. Il avait les dimensions d'une maison, pesait 30 tonnes et comptait 18 000 lampes. Il pouvait réaliser deux additions en 3 millièmes de seconde ; mais toutes les 7 ou 8 minutes une lampe tombait en panne, et les ingénieurs passaient un temps fou à la localiser.

2. Deuxième génération 1958 – 1964 : Transistors

Cette génération a vu le jour avec l'apparition des transistors, ces derniers sont capables d'effectuer le même travail que les lampes à vides, mais ils s'avèrent beaucoup moins chers, plus petits, plus fiables et plus rapides.

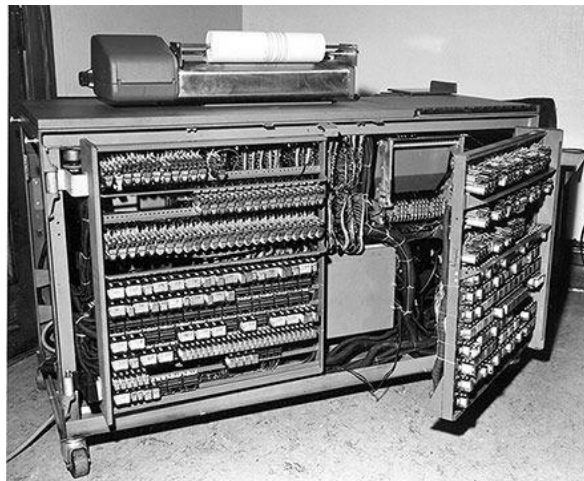


Figure 16. Machine de deuxième génération

3. Troisième génération 1965 – 1980 : Circuits intégrés

Cette génération est marquée par l'utilisation des circuits intégrés, les constructeurs ont réussi à intégrer plusieurs composants pour construire un seul circuit. Ceci a permis de diminuer, encore plus, la taille des ordinateurs, et de faciliter leur maintenance.



Figure 17. Machine de troisième génération

4. Quatrième génération 1980 à ce jour : Microprocesseurs

Cette génération est caractérisée par l'utilisation des circuits intégrés à très grande échelle nommé VLSI (Very-Large-Scale Integration), l'intégration peut atteindre plus de 100 000 composants électroniques sur une même puce. Cette génération est caractérisée par l'utilisation des microprocesseurs qui sont des dispositifs VLSI.



Figure 18. Machine de quatrième génération

Caractéristiques des générations des machines informatiques

Génération	Caractéristiques	Exemple
Première génération	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des tubes à vides - Plus grosses, plus lentes et moins efficaces - Utilisation des cartes perforées - Non commercialisées. 	- IBM UNIVAC I
Deuxième génération	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des transistors - Plus rapides et plus petites que la génération précédente - Travaillent avec les langages de haut niveau. 	- IBM 1620
Troisième génération	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des circuits intégrés - Flexibles et plus petites - Bien adaptées aux applications commerciales - Connues sous le nom de mini-ordinateurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - IBM 360 - PDP 8 - PDP 11
Quatrième génération	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des circuits intégrés à très grande échelle nommé VLSI (microprocesseur) - Machines interactives à usage général - Permettent un développement rapide d'applications - Utilisation plus facile pour les applications personnelles, - Peut être facilement utilisé en réseau. 	<ul style="list-style-type: none"> - IBM PC - Apple II - Superordinateurs comme les ordinateurs de série CRAY

IV. L'ordinateur

Le terme anglais **computer** signifiait au départ : calculateur numérique électronique. En effet, les premières machines étaient surtout utilisées pour effectuer des suites d'opérations arithmétiques. Le terme français **ordinateur** est mieux adapté à la réalité d'aujourd'hui car il s'éloigne de la connotation numérique. L'ordinateur se définit maintenant comme une machine de traitement de l'information. La signification du terme anglais a évolué ; car elle est désormais équivalente à celle du terme français.

Un **ordinateur** [*computer*] est normalement capable d'acquérir et de conserver des informations, d'effectuer des traitements et restituer les informations stockées.

1. Les types d'ordinateurs

Les ordinateurs peuvent généralement être classés par taille, puissance et domaines d'applications comme suit :

a. Superordinateurs :

Des ordinateurs très volumineux et très puissants (vitesse de calcul) qui utilisent des dizaines de milliers de micro-processeurs pour accomplir certaines tâches telles que les calculs pour la prévision météorologique, pour les calculs complexes (en partie pour les scientifiques), pour analyser le génome humain ainsi que plusieurs autres fonctions.



Figure 19. Superordinateurs

b. Ordinateurs embarqués

Est un composant incorporé dans un système (voiture, avion, machine à laver, réfrigérateur, appareil photo, etc). Ces ordinateurs sont construits pour effectuer un nombre limité de tâches (telles que le guidage ou la sécurité).



Figure 20. Ordinateurs embarqués.

3. Micro-ordinateurs

Représente le type d'ordinateur le plus présent sur le marché. Leur puissance ne cesse d'augmenter. Ils existent différents types de micro-ordinateurs : ordinateurs de bureau, ordinateurs portables (blocs-notes), ordinateurs de poche (PDA, personal digital assistant) Tablet PC et les ordinateurs corporels.

a. Ordinateurs de bureau

Les ordinateurs de bureau sont conçus pour être utilisés sur un bureau ou une table. Ils sont généralement plus gros et plus puissants que les autres types d'ordinateurs personnels. Ils sont constitués de composants distincts. Le composant principal, appelé unité système, est généralement un boîtier rectangulaire posé sur ou sous un bureau.

D'autres composants tels que le moniteur, la souris et le clavier se connectent à l'unité système.



Figure 23. Ordinateur de bureau

b. Ordinateurs portables

Les ordinateurs portables sont des ordinateurs de bureau portables et légers dotés d'un écran fin. On les appelle souvent ordinateurs bloc-notes en raison de leurs dimensions réduites. Ils peuvent fonctionner sur batterie, ce qui permet de les emporter partout. Contrairement aux ordinateurs de bureau, les ordinateurs portables combinent l'unité centrale, l'écran et le clavier en un boîtier unique. L'écran se replie sur le clavier lorsque l'ordinateur n'est pas utilisé.



Figure 24. Ordinateur portable.

c. Ordinateurs de poche

Les ordinateurs de poche également appelés assistants numériques personnels (PDA), sont des ordinateurs fonctionnant sur batterie et qui, en raison de leur taille réduite, peuvent être emportés pratiquement partout. Même s'ils ne sont pas aussi puissants que les ordinateurs de bureau ou les ordinateurs portables, les ordinateurs de poche sont pratiques pour planifier des rendez-vous, stocker des adresses et des numéros de téléphone et faire des jeux.

Certains proposent des fonctionnalités avancées, vous permettant par exemple d'effectuer des appels téléphoniques ou d'accéder à Internet. À la place du clavier, les ordinateurs de poche possèdent un écran tactile sur lequel vous pouvez agir avec le doigt, un stylet (un outil de pointage en forme de stylo) ou un stylo numérique.



Figure 25. Ordinateur de poche.

d. Tablet Pc

Le Tablet PC est un ordinateur portable comme un grand téléphone portable avec un écran tactile. Il utilise généralement un clavier virtuel à l'écran, un stylet ou un stylo numérique. Généralement, ces tablettes n'ont pas besoin de clavier. Il existe deux catégories populaires de tablettes PC :

- Tablette PC en ardoise : est un type de tablette où le clavier n'est pas connecté.
- Tablette convertible : est fondamentalement un ordinateur portable avec un écran qui peut pivoter et se replier sur le clavier pour créer la tablette.



Figure 26. Tablet Pc.

e. Ordinateurs corporels

Ces ordinateurs sont petits et légers car ils doivent être transportés sur le corps humain. Les ordinateurs corporels se présentent sous forme de bracelet, pendentif, lunettes et bagues. Le port de tels dispositifs permet une interaction constante avec le système informatique. De plus, ces dispositifs sont multi-tâches. Vous pouvez effectuer d'autres tâches de routine en parallèle. Cet ordinateur peut être utilisé comme une petite puce programmée pour surveiller les mouvements des animaux. Une puce de microprocesseur légère préprogrammée est agrafée sur le corps de l'animal, comme des oreilles. Une telle puce surveille le mouvement des animaux dans une région donnée.



Figure 27. Ordinateurs corporels.