



# TICs

## Technologie de l'Information et de la Communication

## تكنولوجيا المعلومات والاتصال

السنة الثانية ماستر: القانون الخاص المعمق

Réalisé par : Dr. S. Bourouz

# **SOMMAIRE**

## **Chapitre 1 : Introduction aux Technologies de l'Information et de la**

1. Communication (TIC)
2. Introduction
3. Naissance et Evolution des TIC
4. Domaines des TIC
5. Composants des TIC

## **Chapitre 2 : Outils des TIC**

1. Le matériel (hardware)
2. Les logiciels (Software)
3. Les réseaux de communication

## **Chapitre 3 : Les Composants d'un Ordinateur**

1. Introduction
2. Qu'est-ce qu'un Ordinateur ?
3. Les éléments matériels d'un ordinateur (Hardware)
4. Les périphériques externes d'un ordinateur
5. Éléments de capacité mémoire

**CHAPITRE 1 :**

**INTRODUCTION AUX TECHNOLOGIES**

**DE L'INFORMATION ET DE LA**

**COMMUNICATION**

# Chapitre 1 : Introduction aux Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)

## 1. Introduction

Le terme **Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)** désigne l'ensemble des outils, des infrastructures et des systèmes qui permettent la **Production, le traitement, le stockage et la diffusion de l'information**.

Ces technologies sont le produit de l'association d'un ensemble de domaines comme l'**informatique**, les **télécommunications** et le **numériques**.

Les TIC reposent sur une **infrastructure complexe et interconnectée**. Cette dernière est composée des quatre éléments essentiels suivants :

- **Matériels (Hardware)** : Ordinateur, serveurs, smartphones, tablettes, réseaux.
- **Logiciels (Software)** : Applications, systèmes d'exploitation, cyber sécurité, logiciels de communication.
- **Réseaux (Network)** : Internet, intranet, extranet, réseaux mobiles, satellites.
- **Les données (Data)** : images, sons, vidéos, documents, bases de données, contenus numériques,

Le fonctionnement des TIC est basé sur l'interopérabilité des éléments précédents. Ils interagissent entre eux pour permettre *le traitement, l'exploitation et le transfert des données* entre les différents utilisateurs de société civile ou professionnelle.

## 2. Naissance et Evolution des TIC

L'émergence et le développement des TIC sont étroitement liés aux éléments abordés précédemment. En effet, l'évolution progressive de chacun de ces éléments a suivi plusieurs phases, et, à un certain moment, leur convergence a donné naissance à un nouveau concept : celui des TIC. On peut ainsi distinguer quatre grandes étapes dans l'évolution des TIC :

### a) Naissance de l'informatique (1940–1980)

Cette période se distingue par l'apparition des premiers ordinateurs, de grandes machines coûteuses, conçues principalement pour le traitement de données et le calcul automatisé. Leur utilisation était strictement réservée à l'armée, aux institutions bancaires et aux grandes organisations publiques. C'est également à cette époque que se sont posées les bases du développement technologique futur.

## **b) L'ère de l'informatique personnelle (1980–2000)**

Cette période est marquée par la miniaturisation des machines, qui a conduit à l'apparition des micro-ordinateurs, des logiciels de bureautique, ainsi que le début d'Internet à usage domestique. Ces machines, qui étaient auparavant réservé aux grandes structures, deviennent alors accessibles par le grand public, permettant la communication entre les usagers par le partage et la diffusion de l'informations, transformant ainsi le mode de vie vers l'ère du numérique.

## **c) L'ère du numérique en réseau (2000–2010)**

Cette période est caractérisée par la généralisation de l'accès à Internet à haut débit. En effet, de nombreux utilisateurs ont commencé à souscrire aux services Internet, bénéficiant désormais d'une connexion plus rapide et plus stable.

Cette période se distingue également par l'émergence du web collaboratif, à travers les blogs, forums et réseaux sociaux, ainsi que par la naissance du commerce en ligne, offrant ainsi une nouvelle perspective sur l'avenir.

## **d) L'ère du numérique connecté (depuis 2010)**

Cette période est caractérisée par la généralisation des objet connectés. Effectivement durant cette période, tous les objets qu'on utilise dans la vie quotidienne sont devenus connectés, smartphone, tablette, ordinateur, smart Watch, bracelet, bague, voiture, électroménagers, maison.

Cette période se caractérise également par l'adoption massive des réseaux sociaux, devenus des espaces centraux d'échanges et de communication. Parallèlement, le développement des services web, du cloud computing, de l'intelligence artificielle et des applications mobiles a profondément transformé le mode de vie traditionnel, que ce soit dans le travail, l'éducation, l'apprentissage ou la communication, inscrivant ainsi la société dans une nouvelle ère du numérique, en reliant les frontières entre le monde le réel et monde virtuel, construisant ainsi une société connectée.

# **3. Domaines des TIC**

De nos jours, les TIC sont devenues essentielles dans notre vie quotidienne, et cela en s'intégrant dans divers domaines :

## **a) Vie sociale**

Les réseaux sociaux ont facilité la communication et l'échange de divers types de données, de manière simple et accessible. Ils permettent même aux utilisateurs sans connaissances techniques de les utiliser et de rester connectés.

## **b) Éducation**

Les TIC ont introduit un nouveau concept dans le domaine de l'éducation. D'une part, elles ont mis à la disposition des utilisateurs divers outils technologiques (sites web, plateformes, ressources, informations) ; d'autre part, elles ont favorisé l'émergence de nouvelles formes d'apprentissage, telles que l'e-learning, qui a permis aux enseignants et aux apprenants de communiquer à distance, rendant ainsi la formation accessible et plus flexible.

## **c) Travail**

Les TIC ont transformé les modes de travail en favorisant le télétravail et la collaboration à distance. Elles offrent ainsi aux employés une plus grande flexibilité dans leur emploi du temps, tout en permettant un gain de temps, une réduction des coûts et une dynamisation du marché du travail.

## **d) Economie**

Le domaine de l'économie a également bénéficié des avancées technologiques offertes par les TIC, notamment à travers le e-commerce. En effet, les sites web, les réseaux sociaux et les publicités sponsorisées permettent désormais aux entreprises d'atteindre leurs clients potentiels dans l'univers numérique, en adoptant des approches innovantes (affiches, vidéos, reels, annonces, etc.) et en s'appuyant sur un ciblage précis rendu possible par l'intelligence artificielle et les algorithmes. Ces outils offrent ainsi une réelle garantie de résultats positifs.

Les TIC ne se limitent pas aux domaines de la communication ou de l'éducation : leur utilisation s'étend aujourd'hui à presque tous les secteurs d'activité. On les retrouve à grande échelle dans

- L'administration, où elles facilitent la dématérialisation des services publics et la gestion des données.
- La santé, où elles améliorent le diagnostic, le suivi des patients et la télémédecine.
- L'agriculture, où elles optimisent la production grâce à l'analyse de données et aux outils connectés.
- L'industrie, où elles contribuent à l'automatisation et à la robotisation des processus ; mais aussi dans la finance, le transport, la gestion de la circulation, le tourisme ou encore la défense.

Ainsi, les TIC représentent un levier essentiel de modernisation, d'efficacité et d'innovation pour l'ensemble de la société moderne.

# **4. Composants des TIC**

## **a) Le matériel (hardware)**

Le matériel désigne la partie physique des TIC, qui regroupe tous les composants permettant la création, la modification, le stockage et le transfert de l'information. On trouve des équipements de base, les infrastructures de communication qui assurent la connectivité entre les utilisateurs et les systèmes.

## **b) Les logiciels (software)**

Le logiciel est la partie immatérielle des TIC. Il s'agit d'un ensemble d'instructions qui permettent à la machine d'exécuter des tâches. Sans logiciel, le matériel est inerte. Dans cette composante on trouve les systèmes d'exploitation, (ex. Windows, macOS, Linux, Android, iOS), les logiciels d'application (ex: Microsoft Office, Adobe Photoshop, Google Docs, Zoom, Canva) et les logiciels métiers (es : comptabilité, gestion de la relation client, analyse de données).

## **c) Les réseaux de communication**

Les réseaux sont le système circulatoire des TIC. Ils relient les équipements entre eux et assurent la transmission des données sous forme de signaux.

## **d) Les données (data)**

Une donnée est une représentation élémentaire d'une information, sous forme numérique (texte, nombre, image, son, vidéo, coordonnées GPS...). Elles sont recueillies, traitées et transformées en informations utiles pour la prise de décision ou la création de connaissances.

**CHAPITRE 2 :**

**OUTILS DES TECHNOLOGIES DE**

**L'INFORMATION ET DE LA**

**COMMUNICATION**



# Chapitre 2 : Outils des TIC

## 1. Le matériel (hardware)

Le **matériel** désigne la partie physique des TIC, qui regroupe tous les composants permettant la création, la modification, le stockage et le transfert de l'information :

- **Ordinateurs :**

Un ordinateur est une machine utilisée pour la création et le traitement de tout type d'informations. Comparé à un humain, l'ordinateur est caractérisé par sa vitesse de calcul, ainsi que par la précision et la qualité de ses résultats. De nos jours, plusieurs secteurs ont vu le remplacement de leurs ouvriers par des machines (ordinateurs)



- **Serveurs :**

Ce sont des ordinateurs puissants utilisés pour l'hébergement des sites web, des services web, des bases de données, du cloud, ainsi que les applications accessibles via un réseau.



- **Périphériques :**

C'est des composantes connectées, et piloter par un ordinateur, dont le rôle est de produire (imprimante, imprimante 3D, graveur...), saisir (clavier, souris, scanner, webcam...), et afficher (écran, projecteur, ...) des informations.



- **Smart Phone**

Un Smartphone est un téléphone mobile qui est muni généralement d'un écran tactile, d'un appareil photo, ainsi que de certaines fonctionnalités d'un ordinateur. Il a la capacité d'exécuter divers logiciels ou applications préinstallés, grâce à un système d'exploitation pour mobiles : *navigateur Web, dictaphone, magnétophone, chronomètre, calculatrice, agenda, calendrier, télévision, GPS*.



Il est aussi possible d'y installer des applications additionnelles telles que : *jeux, réseaux sociaux, utilitaires...* Il est important de préciser qu'une connexion à Internet est plus que nécessaire pour valoriser l'utilisation d'un smartphone et profiter de son potentiel. Cette connexion peut être en Wi-Fi ou par l'intermédiaire d'un réseau de téléphonie mobile (données mobiles : 3G, 4G et 5G).

- **Tablette**

Une tablette tactile est un assistant personnel ou un ordinateur portable ultraplat qui se présente sous la forme d'un écran tactile sans clavier et qui offre presque les mêmes fonctionnalités qu'un ordinateur.



Elle permet d'accéder à des contenus multimédias tels que la télévision, la navigation sur le web, la consultation et l'envoi de courrier électronique, l'agenda, le calendrier et la bureautique simple. Il est possible d'installer des applications supplémentaires depuis une boutique d'applications en ligne. En quelque sorte, la tablette tactile est un intermédiaire entre l'ordinateur portable et le smartphone.

- **Smart TV**

Un Smart TV est une télévision avec un écrans plats, qui est capables d'être connectée à un réseau. Cette connexion au réseau permet, non seulement d'accéder à l'univers Internet, mais aussi de profiter de certaines fonctions intelligentes, et l'utiliser comme une tablette ou un smartphone



- **Smart Watch**

La Smart Watch (montre intelligente) est une montre bracelet dotée de fonctionnalités informatique comme celles d'un smartphone. Elle est considérée comme un ordinateur de poignet.



- **Bague connectée (ringconn smart)**

La bague utilise le même principe que le bracelet connecté. Ils sont dotés de capteurs et de systèmes innovants, leurs permettant de surveiller l'état de santé, et de se synchroniser avec le smartphone pour afficher le bilan complet à l'utilisateur.



- **Bracelet connecté**

Un bracelet connecté est un accessoire muni d'applications permettant d'effectuer des mesures et de faire un suivi journalier des activités physique (nombre de pas, distance parcourue, temps, calories dépensées ...etc.) ainsi que l'état de santé (ex : rythme cardiaque, respiration, apnée du sommeil ...etc.).

Cet accessoire est capable d'envoyer un appel détresse s'il détecte que le porteur du bracelet aurait eu un malaise. Ainsi il peut lui sauver la vie.



- **Lunettes et masque connectés**

Les lunettes et les masques connectés sont des dispositifs permettant d'entrer dans un monde virtuel ou vous pouvez travailler et regarder du contenu.



- **Caméra de surveillance intelligente**

Les caméras de surveillance dotées d'intelligence artificielle sont des systèmes de vidéosurveillance avec la capacité d'analyse et de traitement d'images lors de l'enregistrement de vidéo. Ces systèmes sont capables de prendre des décisions selon la situation donnée : détection des mouvements, de la chaleur, basculement vers la vision nocturne si nécessaire, lancement d'un signal d'alerte, identification des visages (humains) et même d'effectuer une analyse comportementale en identifiant les personnes susceptibles de nuire avant leur l'acte.



- **Voiture connectée et voiture intelligente**

Une *voiture connectée* est une voiture capable d'échanger des données (localisation, vitesse, distance parcourue, état du moteur) avec d'autres voitures de son environnement, vous permettant ainsi de recevoir des informations sur l'état de la route, de la circulation, meilleurs itinéraire...etc.

Cependant, une *voiture autonome* est une voiture connectée, mais qui prend la charge de se conduire elle-même. Ce type de voiture utilise l'intelligence artificielle dans ses décisions, ce qui va renforcer la sécurité routière en respectant le code de la route, et en diminuant les accidents et les embouteillages.



- **Drone**

Les drones sont des appareils volants ou terrestres pilotés à distance. Ils sont utilisés pour l'enregistrement de vidéos, la collecte d'informations, l'espionnage, le transport d'objets et même pour mener des opérations militaires (drones armés).



- **Robot**

Un robot est une machine autonome conçue pour accomplir des tâches à l'image de l'être humain. Il en existe plusieurs types : les robots domestiques et les robots utilisés dans l'industrie (par exemple, dans les usines de montage automobile). Ces robots font appel à l'intelligence artificielle (IA) pour la prise de décision.





- **Maison intelligente**

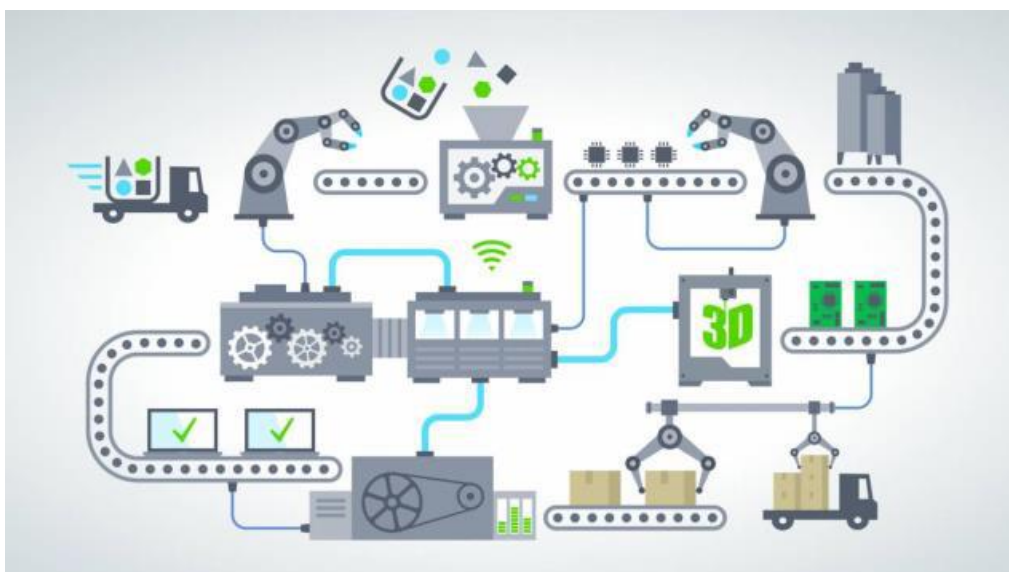
Une maison intelligente est une habitation domotique gérée et surveillée par un système informatique doté d'intelligence artificielle. Ce système est capable d'apprendre à connaître les habitudes des occupants et de prendre des décisions pour piloter les différents éléments de la maison (par exemple : vidéosurveillance, alarme, éclairage, chauffage, etc.). Elle permet également un contrôle à distance grâce à des applications mobiles disponibles sur smartphone ou tablette.



- **Industrie intelligente**

Appelée aussi industrie 4.0, cette nouvelle révolution industrielle représente une manière innovante d'organiser la fabrication et la production. Elle intègre l'Internet des objets (IdO), permettant ainsi aux consommateurs de communiquer avec les machines durant les phases de réalisation (smart production).

Grâce à cette interconnexion, les robots d'une chaîne de production peuvent dialoguer entre eux et adapter les outils de production aux besoins spécifiques de chaque client.



## 2. Les logiciels (Software)

Le **logiciel** est la partie immatérielle des TIC. Il s'agit d'un ensemble d'instructions qui permettent à la machine d'exécuter des tâches. Sans logiciel, le matériel est inerte.

- Programme

Un programme informatique est un ensemble d'instructions destinées à être exécutées par un ordinateur. Ces instructions, rédigées par un programmeur dans un langage de programmation, permettent de résoudre un problème ou de répondre à un besoin spécifique (traitement de texte, gestion de données, communication, etc.).



- **Logiciels**

Lorsqu'un ou plusieurs programmes sont regroupés pour former un ensemble cohérent, on parle de logiciel. Un logiciel est donc un ensemble de programmes, de procédures et de documentation permettant l'exécution d'une fonction ou d'un service sur un ordinateur. Exemples : Microsoft Office, Adobe Photoshop, Google Docs, Zoom, Canva.



- **Logiciels en ligne (cloud / SaaS) :**

Certaines applications, appelées applications en ligne ou applications cloud, sont accessibles directement via Internet, sans nécessiter d'installation sur l'ordinateur ou l'appareil de l'utilisateur. Parmi elles, on peut citer Google Workspace, Trello ou Slack, qui permettent de gérer des documents, des projets ou des communications en ligne. L'un des principaux avantages de ces applications est leur flexibilité : elles peuvent être utilisées depuis n'importe quel appareil connecté à Internet, que ce soit un ordinateur, une tablette ou un smartphone.



De plus, elles favorisent la collaboration en temps réel, car plusieurs utilisateurs peuvent simultanément accéder aux mêmes documents, suivre l'avancement des tâches ou échanger des informations instantanément, ce qui améliore la productivité et la coordination au sein des équipes.

- **Systemes d'exploitation :**

Les systèmes d'exploitation (SE ou OS pour Operating System) sont des logiciels de base qui gèrent le matériel d'un ordinateur ou d'un appareil et permettent aux autres programmes de fonctionner. Ils assurent la communication entre l'utilisateur, les applications et les composants matériels, jouant ainsi un rôle central dans le fonctionnement de la machine. Un système d'exploitation est un ensemble de programmes permettant de faire le lien entre les ressources matérielles et les applications, et il sert à exploiter efficacement différents types de machines, telles que les ordinateurs, les tablettes ou les smartphones.



Le système d'exploitation des ordinateurs personnels (PC – Personal Computer) remplit plusieurs fonctions essentielles. Il initialise le matériel et pilote les périphériques, assurant le fonctionnement des composants internes et des dispositifs externes. Il s'occupe également de la gestion des fichiers, permettant de copier, modifier, supprimer, ajouter ou visualiser des documents. Par ailleurs, il gère l'exécution des programmes, en lançant ou arrêtant les applications selon les besoins, et coordonne l'ordonnancement des tâches pour optimiser l'utilisation des ressources du processeur. Le système d'exploitation supervise aussi la communication entre les processus, garantissant que plusieurs programmes puissent fonctionner simultanément sans conflit.

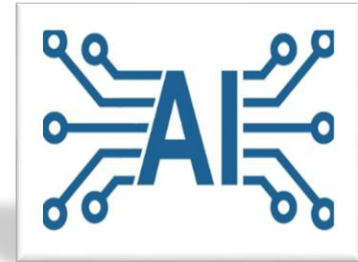
Parmi les exemples les plus connus, Windows est un système d'exploitation multitâches qui permet aux micro-ordinateurs d'exécuter plusieurs tâches en parallèle sans risque de blocage. Il a transformé l'utilisation des ordinateurs en offrant plus de rapidité, de convivialité et de sécurité, tout en simplifiant la gestion des ressources et des applications pour l'utilisateur. D'autres systèmes populaires incluent MacOS, Linux, Android et iOS, chacun adapté à des types spécifiques de matériels et d'utilisateurs.

- **Intelligence artificielle IA**

L'intelligence artificielle (IA) est une technologie qui permet aux machines de simuler certaines capacités de l'intelligence humaine, telles que la perception, la compréhension, l'analyse et la prise de décision.

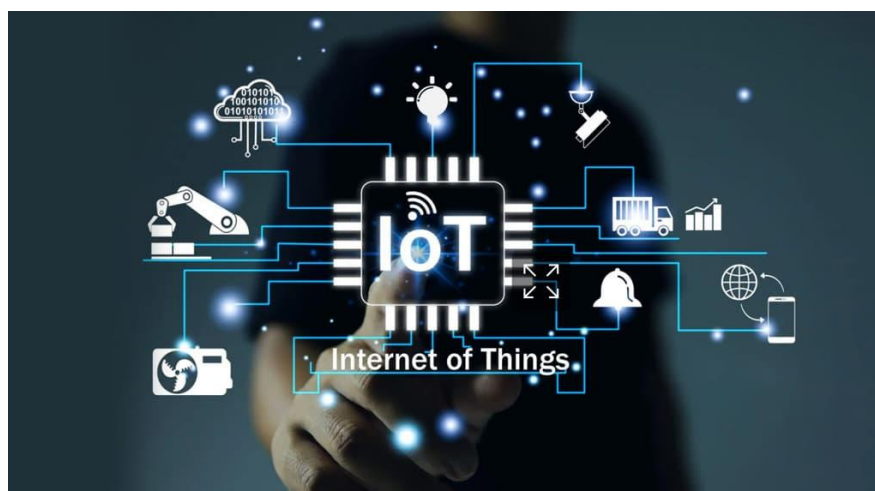
Grâce à l'IA, les machines peuvent collecter, traiter et interpréter des données pour agir de manière autonome, en prenant des décisions adaptées à un objectif précis, sans qu'une intervention humaine directe soit nécessaire.

Cette technologie est utilisée dans de nombreux domaines, allant de l'assistance virtuelle et des recommandations personnalisées jusqu'à la conduite autonome, la reconnaissance vocale ou la gestion intelligente de systèmes complexes, offrant ainsi une grande efficacité et une automatisation avancée des tâches.



- **Internet des Objets - IdO**

L'internet des objets (**IdO**) (*Internet of Things - IoT en anglais*) est un processus permettant de connecter des objets physiques au réseau Internet. Cette technologie intelligente permet à ces appareils de collecter et d'analyser des données à travers un Hardware/Software adapté pour ensuite prendre des décisions en fonction de l'environnement et de la fonction ciblée. **Exemple** : Réfrigérateur, Plaque chauffante, Machine à laver, Climatiseur, Chaudière...etc.

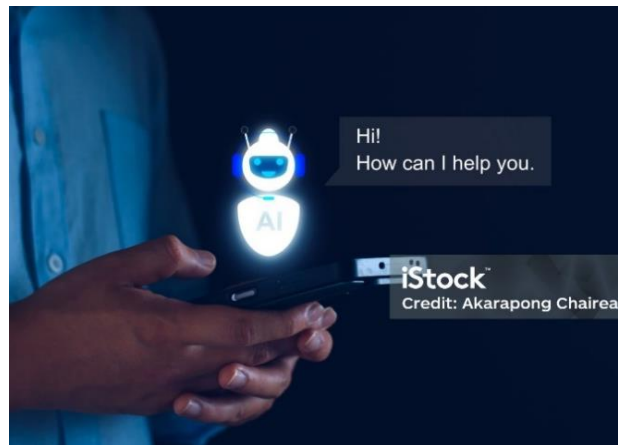




- **ChatGPT et autre**

ChatGPT est un modèle de langage avancé basé sur l'intelligence artificielle (IA), capable de comprendre et de générer du texte en langage naturel de manière très proche de la communication humaine.

Il peut mener des discussions, répondre à des questions et fournir des explications ou des conseils en utilisant un raisonnement cohérent et contextuel.



L'apprentissage de ce type d'IA repose en partie sur les interactions avec les utilisateurs : chaque échange contribue à affiner sa compréhension du langage et des intentions exprimées. Grâce à ces interactions, ChatGPT peut interpréter correctement les questions posées et sélectionner les réponses les plus appropriées, améliorant ainsi sa précision et sa pertinence au fil du temps.

- **Le social media intelligence**

Le Social Media Intelligence (SMI) est un système déployé sur les réseaux sociaux dont l'objectif est de collecter, analyser et exploiter des informations issues des interactions et contenus en ligne.

Ces données peuvent ensuite être utilisées par différents organismes pour optimiser leurs ventes, identifier des clients potentiels, élaborer des stratégies d'entreprise, réaliser des analyses statistiques ou psychologiques, ou encore étudier le comportement des utilisateurs.



Le SMI permet ainsi de transformer les données sociales en informations stratégiques, facilitant la prise de décision et l'adaptation des actions marketing, commerciales ou opérationnelles selon les tendances et besoins détectés sur les plateformes numériques.

- **La Boîte e-mail**

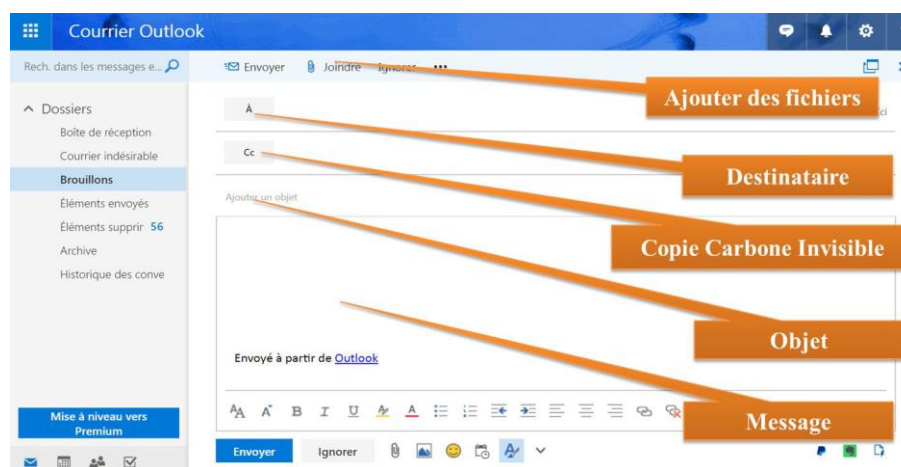
Une adresse électronique, adresse e-mail ou adresse courriel est une chaîne de caractères permettant de recevoir du courrier électronique dans une boîte aux lettres informatique



Elles sont constituées des trois éléments suivants, dans cet ordre :

- Partie locale (identifiant): Mohamed123
- Séparateur @ (arobase): signifiant at
- Adresse du serveur : nom de domaine identifiant l'entreprise hébergeant la boîte électronique (yahoo.fr)

Mohamed123 @ Yahoo.fr



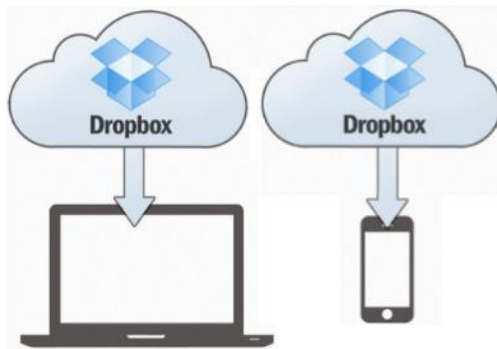
- **Cloud**

Le Cloud Computing, (informatique en nuage) consiste à exploiter la puissance de calcul ou de stockage de serveurs informatique distants par l'intermédiaire d'un réseau Internet.

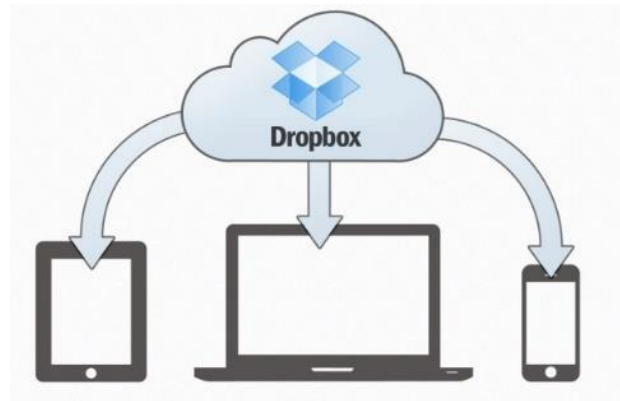


## Stockage d'informations dans un Cloud :

Fichier Word Photo



## Stockage d'informations dans un Cloud et la synchronisation avec tous les appareils



- **Navigateur Internet**

Un navigateur web est un logiciel conçu pour consulter et afficher le World Wide Web. Il en existe pour toutes sortes de matériels (ordinateur personnel, tablette tactile, téléphones mobiles, etc.) et pour différents systèmes d'exploitation (GNU/Linux, Windows, Mac OS, iOS et Android).



- **Site Web**

Un site web est un ensemble de pages web et de ressources reliées par des hyperliens, défini et accessible par une adresse web. Un site est développé à l'aide de langages de programmation web, puis hébergé sur un serveur web accessible via le réseau mondial Internet.



- **Moteur de recherche**

Un moteur de recherche est une application web permettant d'effectuer une recherche (sous forme de requête composée de termes) sur internet pour trouver des ressources qui peuvent être des pages web, des articles, des images, de la musique, des vidéos, des fichiers, des ouvrages, des sites pédagogiques, des applications, des logiciels.



- **URL (Uniform Resource Locator)**

Une URL représente l'adresse d'un site web. Elle a pour rôle d'identifier et de localiser un site, ou une page d'un site web sur la toile.

*Exemple : URL de l'université Mohamed Lamine Debaghine Setif 2 est :*

<https://www.univ-setif2.dz/index.php?lang=ar>

- **Réseaux Sociaux**

Un réseau social est un service permettant de regrouper diverses personnes pour échanger des informations sur divers sujets. En quelque sorte, le réseau social trouve ses origines dans les forums, groupes de discussion et salons de chat introduits dès les premières heures d'Internet.



Les premiers réseaux sociaux de grande envergure (MySpace et Facebook) se sont positionnés en tant que services généralistes sur lesquels chacun peut partager le contenu de son choix, quel qu'en soit le sujet, avec ses contacts. De nos jours, une riche collection de réseaux sociaux (twitter, Vimeo, Instagram.) ainsi que d'applications (Viber, IMO, Whatsup...) qui sont utilisées afin de rester en contact avec les gens, communiquer, interagir, publier des statuts, rechercher, s'informer et se divertir. En quelque sorte, les réseaux sociaux ont pris leur place dans notre vie quotidienne, et sont devenus une nécessité dans notre vie

### 3. Les réseaux de communication

Les réseaux peuvent être comparés au système circulatoire des technologies de l'information et de la communication (TIC), car ils assurent le transport et l'échange d'informations entre les différents équipements connectés, tels que les ordinateurs, les serveurs, les smartphones ou les objets connectés. Grâce aux réseaux, les données circulent sous forme de signaux numériques ou analogiques, permettant la communication, le partage de fichiers, l'accès à Internet et la coordination entre systèmes.

Ils constituent ainsi l'infrastructure essentielle qui rend possible le fonctionnement intégré des TIC, en reliant les utilisateurs, les services et les applications à travers des connexions locales ou globales, filaires ou sans fil.



- **Principe de fonctionnement**

Un réseau est constitué d'un ensemble de nœuds (machines) capables d'échanger (envoyer et recevoir) des données (sous forme de paquets) avec d'autres nœuds du même réseau :

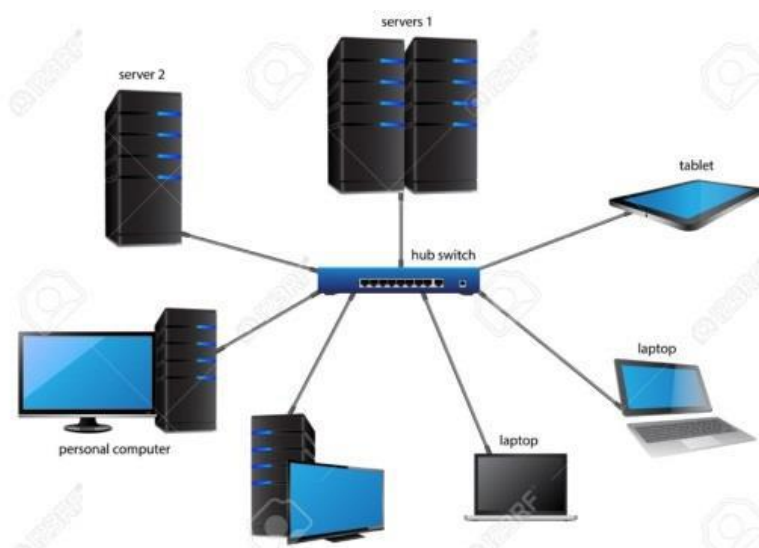
- ➔ **Nœud** : C'est une station de travail, imprimante, téléphone mobile, modem, télévision, serveur...etc.
- ➔ **Paquet** : C'est la plus petite entité d'information pouvant être envoyé sur le réseau.



- **Types de réseaux**

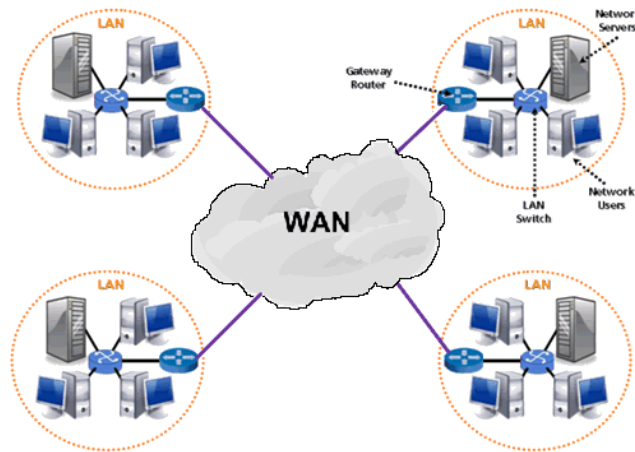
Les **réseaux informatiques** se distinguent selon leur **étendue** et leur **fonction** :

- **Réseau local (LAN – Local Area Network)** : Un réseau local (LAN – Local Area Network) couvre une zone géographique limitée, comme un bureau, une école ou une université. Il permet aux équipements connectés de partager des ressources, telles que des fichiers, des imprimantes ou une connexion Internet, et facilite la communication interne entre les utilisateurs.





- **Réseau étendu (WAN – Wide Area Network)** : Un réseau étendu (WAN – Wide Area Network) relie plusieurs sites distants, parfois situés dans différentes villes ou pays. Il est souvent utilisé par les entreprises ou les institutions publiques pour connecter plusieurs succursales et assurer une communication sécurisée entre des équipements géographiquement dispersés.



- **Internet** : Internet est un réseau mondial qui interconnecte des millions de sous-réseaux à travers le monde. Il permet un accès universel à l'information, aux services et aux communications, et constitue l'infrastructure principale qui rend possible le fonctionnement du Web et des autres services en ligne.



- **Intranet / Extranet** : Les intranets et extranets sont des réseaux internes à une organisation. L'intranet est réservé aux utilisateurs internes, tandis que l'extranet offre un accès limité à certains partenaires externes, permettant un échange sécurisé d'informations avec des collaborateurs ou partenaires sélectionnés.



- **World Wide Web (WWW)** : Le World Wide Web (WWW) est un système de pages et de contenus reliés entre eux par des liens hypertextes, accessible via des navigateurs comme Chrome, Firefox ou Edge. Il constitue l'une des principales interfaces permettant aux utilisateurs d'explorer, consulter et interagir avec l'information disponible sur Internet.



- **Matériel d'un réseau**

- 1- La carte réseau**

La carte réseau est le composant indispensable pour accéder à un réseau. C'est à travers cette carte que transitent toutes les données à envoyer et à recevoir du réseau dans un ordinateur



- 2- Les câbles**

C'est l'un des médias d'accès les plus utilisés. Ils permettent la liaison physique entre ordinateurs. Il en existe plusieurs types :

- **Câble Ethernet**

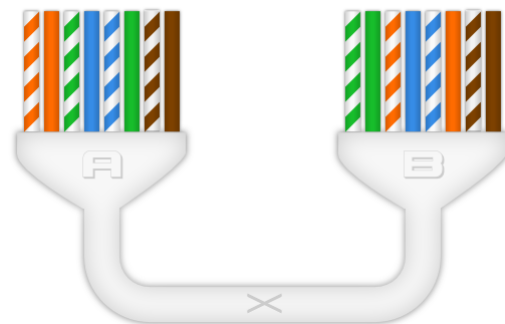
Le câble Ethernet est le type de câble le plus utilisé pour connecter des ordinateurs entre eux dans un réseau local appelé aussi RJ-45. On trouve les câbles *Ethernet droits* et les câbles *Ethernet croisés*.



- **Câbles droits** : Servent à relier un ordinateur à un autre appareil comme un hub ou un Switch
- **Câbles croisés** : Permettent de relier directement deux ordinateurs entre eux



**Cable Droit**



**Cable Croisé**

- **Câble téléphonique**

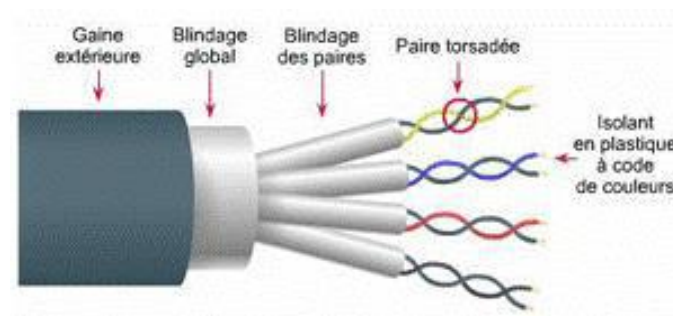
Le câble téléphonique est communément appelé RJ11. C'est ce que l'on peut utiliser pour le téléphone et le modem.



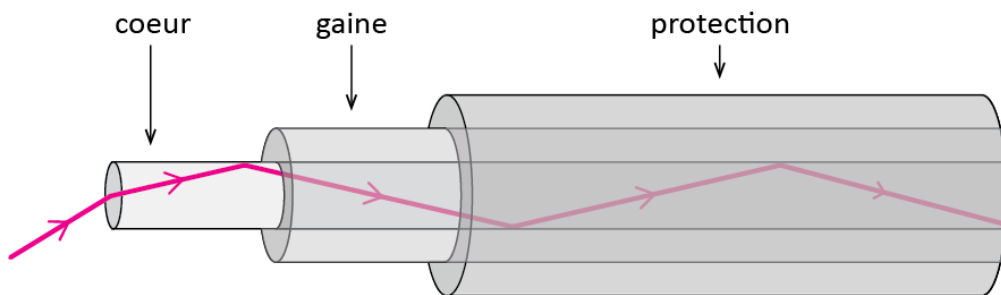
➤ **Câble coaxial**



➤ **Paire torsadée**



➤ **Fibre Optique**



**3- Le monde du sans-fil**

L'air est aussi un média d'accès en réseau informatique. C'est un espace global qui englobe d'autres médias d'accès. On peut diffuser des ondes électromagnétiques dans l'air et dans l'espace : ce sont ces ondes qui permettent de transporter des informations.





### ➤ **Wi-Fi**

Le Wi-Fi est une technologie de transmission de données sans fil. Elle est très utilisée dans les réseaux locaux pour accéder à Internet avec une portée de 200 mètres.



### ➤ **Infrarouge**

La technologie infrarouge est un moyen de transmission sans fil mais qui se limite à quelques mètres. On trouve cette technologie dans les télécommandes et dans les téléphones cellulaires de l'ancienne génération

### ➤ **Bluetooth**

Le Bluetooth est une technologie sans fil permettant d'échanger des données, ou de connecter différents appareils (kit-main-libre, imprimantes, scanners, claviers, souris, manettes de jeu) mais à courte distance en utilisant des ondes radio.



### ➤ **Onde Radio**

Les ondes radio représentent un moyen de transmission efficace pour parcourir de longues distances. Elles ont la capacité couvrir des réseaux de grande taille



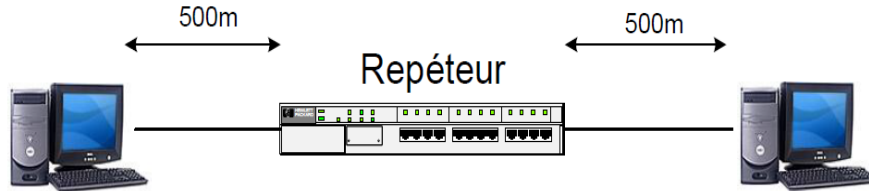
### ➤ **Liaison satellite**

La liaison satellite est une solution pour assurer une liaison avec les zones qui ne sont pas couverte par un réseau (la mer, le désert, montagne...) cette technologie permet l'échange de données à travers un satellite pointé vers les deux interlocuteurs



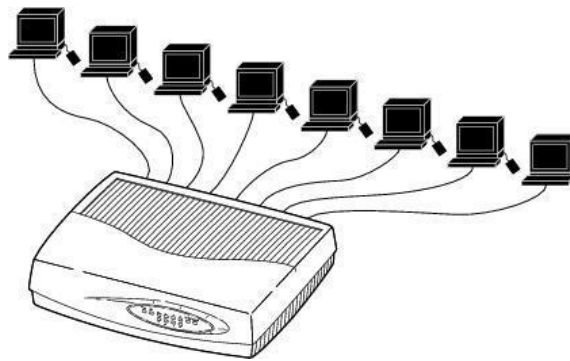
#### 4- Répéteur

Un répéteur reçoit des informations et les retransmet en régénérant un signal. Un répéteur permet de connecter 2 segments Ethernet dans un LAN.



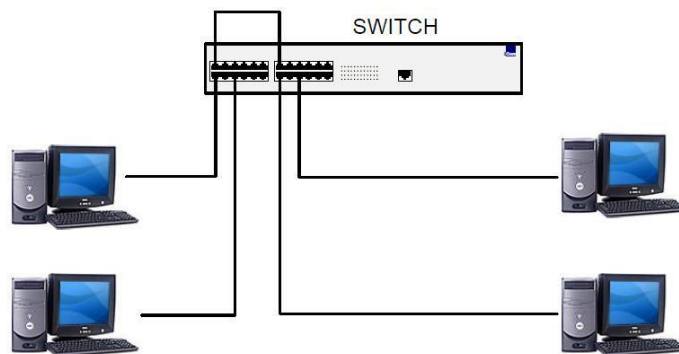
#### 5- Le Concentrateur (HUB)

Un Hub récupère les trames Ethernet en provenance d'un port et les renvoie vers tous les autres ports. Toutes les trames en provenance d'une interface Ethernet sont envoyées à toutes les autres interfaces présentes sur ce HUB. Ainsi on est 'sur' que le destinataire recevra l'information.



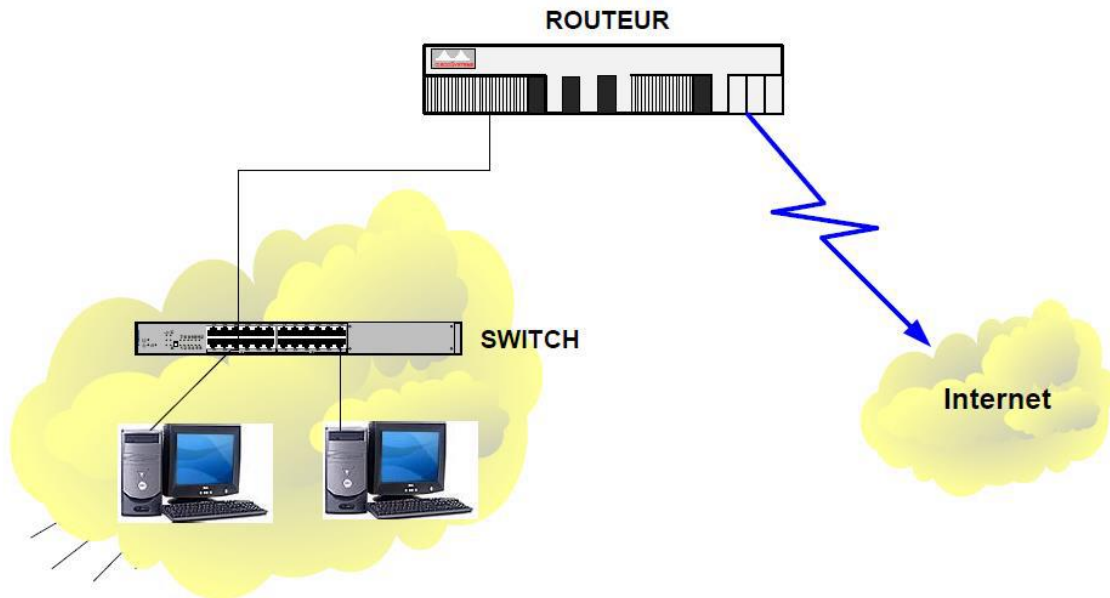
#### 6- Le Commutateur (Switch)

Les Switch sont capables de connaître la destination en consultant dans chaque trame l'adresse MAC de l'expéditeur et du destinataire. En conservant la trace de ces adresses MAC dans sa table d'adresse, un Switch est capable de transférer exactement la trame sur le port où est raccordé le destinataire



## 7- Routeur

C'est une passerelle entre le LAN (réseau local) et un autre réseau (Internet par exemple). Ils sont employés pour relier 2 réseaux ensemble et diriger le trafic des réseaux basés sur les adresses IP. Beaucoup de routeurs sont employés pour créer Internet.



## 8- ADSL et fibre optique

Le terme ADSL (pour Asymmetric Digital Subscriber Line) désigne une technologie de télécommunications qui permet de transmettre des données numériques à haut débit via les fils de cuivre d'une ligne téléphonique ordinaire.

Cette technique rend possible la coexistence d'un canal téléphonique classique (voix) et d'un canal de données, où un « flux descendant » (download) a un débit plus élevé que le « flux montant » (upload) — d'où l'asymétrie dans l'appellation.

Néanmoins, avec l'évolution des usages — vidéos en haute définition, streaming, services de VoD, téléchargements de fichiers volumineux — la demande de capacité a fortement augmenté. Pour répondre à ces nouveaux besoins en débit et en fiabilité, la technologie a été progressivement complétée voire remplacée par la fibre optique, qui exige le déploiement d'un réseau neuf, indépendant du cuivre, et qui transmet les données via des impulsions lumineuses circulant dans des fils de verre.

## 9- Réseau Mobile : 3G, 4G, 5G

### a. Le réseau 3G ou l'Internet haut débit



La génération « troisième génération » des réseaux mobiles, connue sous la dénomination 3G, a permis d'offrir un accès à Internet en haut débit — bien que modéré selon les normes d'aujourd'hui — et d'ouvrir la voie à de nouveaux usages mobiles. Grâce à la 3G, les utilisateurs pouvaient télécharger des fichiers, envoyer des données, regarder des vidéos en streaming, participer à des vidéoconférences ou utiliser le GPS à partir de leur appareil mobile. Les débits typiques sont de l'ordre de quelques mégabits par seconde.

Ainsi, la 3G a marqué un tournant pour l'Internet mobile, même si elle est désormais dépassée par les générations suivantes.

### b. Le réseau 4G ou l'Internet très haut débit



Avec la génération 4G (« quatrième génération »), les opérateurs ont offert aux utilisateurs une connexion Internet très haut débit sur mobile. Elle permet de transférer rapidement des fichiers volumineux (photos, musique, vidéos), de visionner des vidéos en haute définition (HD) ou de réaliser des appels vidéo de qualité améliorée. Selon les cas, la 4G peut être jusqu'à plusieurs fois plus rapide que la 3G. Par exemple, des débits théoriques proches de 100 Mb/s voire plus sont annoncés. Elle offre aussi une latence réduite, rendant les usages temps-réel plus fluides.

### c. Le réseau 5G ou l'ultra haut débit mobile



La génération 5G (« cinquième génération ») représente un saut technologique majeur. Elle propose une connexion ultra haut débit mobile, avec des débits qui peuvent dépasser les 1 Gb/s voire plusieurs gigabits par seconde dans certaines conditions optimales.

Outre la vitesse, la 5G s'attache à réduire significativement la latence, à connecter un très grand nombre d'appareils simultanément et à ouvrir la voie à de nouveaux usages (réalité virtuelle/augmentée, objets connectés, conduite autonome...). Bien qu'elle soit déjà déployée dans de nombreuses régions, la couverture et l'exploitation optimale de ses capacités restent en progression.

Génération	Débit / vitesse	Usages principaux
<b>3G</b>	Jusqu'à ~ 2 Mb/s	▪ Navigation web, E-mail, Streaming léger, Messagerie
<b>4G</b>	Entre 10 et 200 Mb/s	▪ Streaming FHD, Jeux en ligne, Transferts rapides de fichiers
<b>5G</b>	Jusqu'à 10 Gb/s	▪ Streaming 4K, Applications ultra-rapides ou en temps réel, IoT massifs, Villes intelligentes

# **CHAPITRE 3 :**

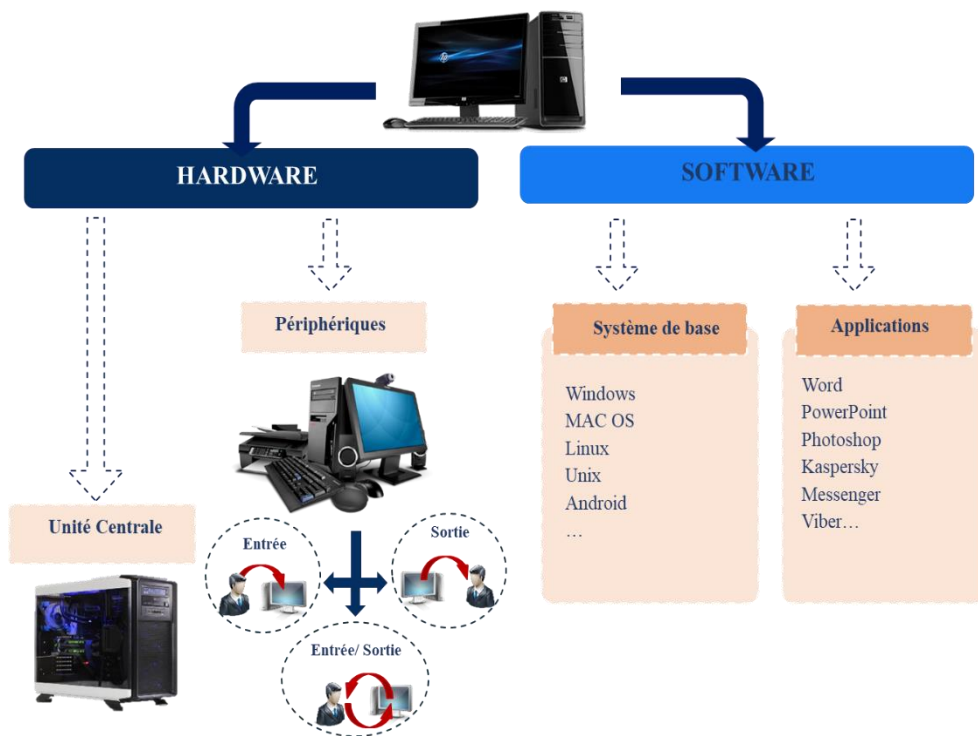
## **LES COMPOSANTS D'UN**

### **ORDINATEUR**

# Chapitre 3 : Les Composants d'un Ordinateur

## 1. Introduction

L'informatique désigne l'automatisation du traitement de l'information par un système, concret (machine) ou abstrait. L'informatique désigne l'ensemble des sciences et techniques en rapport avec le traitement de l'information. Dans le parler populaire, l'informatique peut aussi désigner ce qui se rapporte au matériel informatique.



## 2. Qu'est-ce qu'un Ordinateur ?

Un ordinateur est une machine électronique qui traite l'information pour permettre aux utilisateurs d'effectuer différentes tâches telles que :

- **Partie matérielle (HARDWARE) :**  
Composée par l'ensemble d'éléments matériels de l'ordinateur (unité centrale, écran, clavier, souris,)
- **Partie logicielle (SOFTWARE) :**  
Composée par l'ensemble des programmes et applications

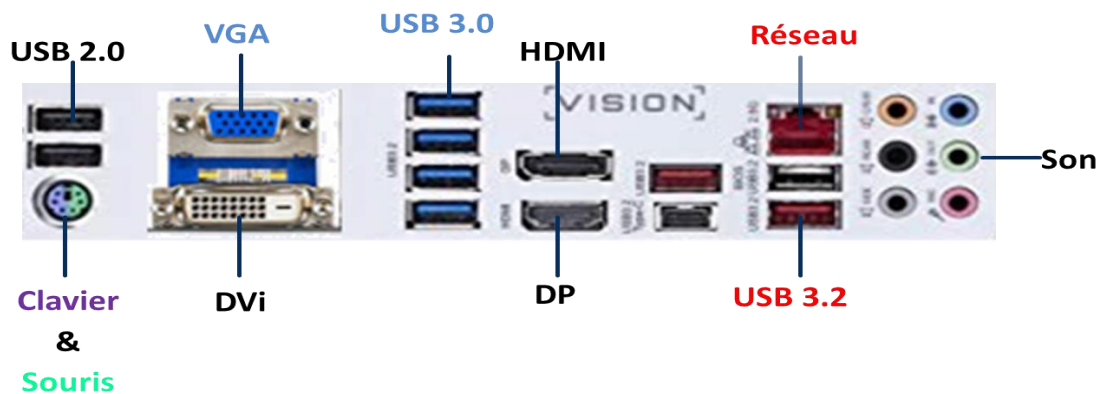


### 3. Les éléments matériels d'un ordinateur (Hardware)

#### Les composants internes d'un ordinateur

Se présente sous la forme d'un boîtier métallique dans lequel se trouvent plusieurs composants internes :

- La carte mère (Motherboard)
- Le processeur CPU
- Mémoire (RAM, ROM)
- Stockage (HDD, SSD, NVMe)
- Carte Graphique GPU
- Lecteur CD/DVD
- Carte son
- Carte Ethernet
- Alimentation
- Câble de données... Etc



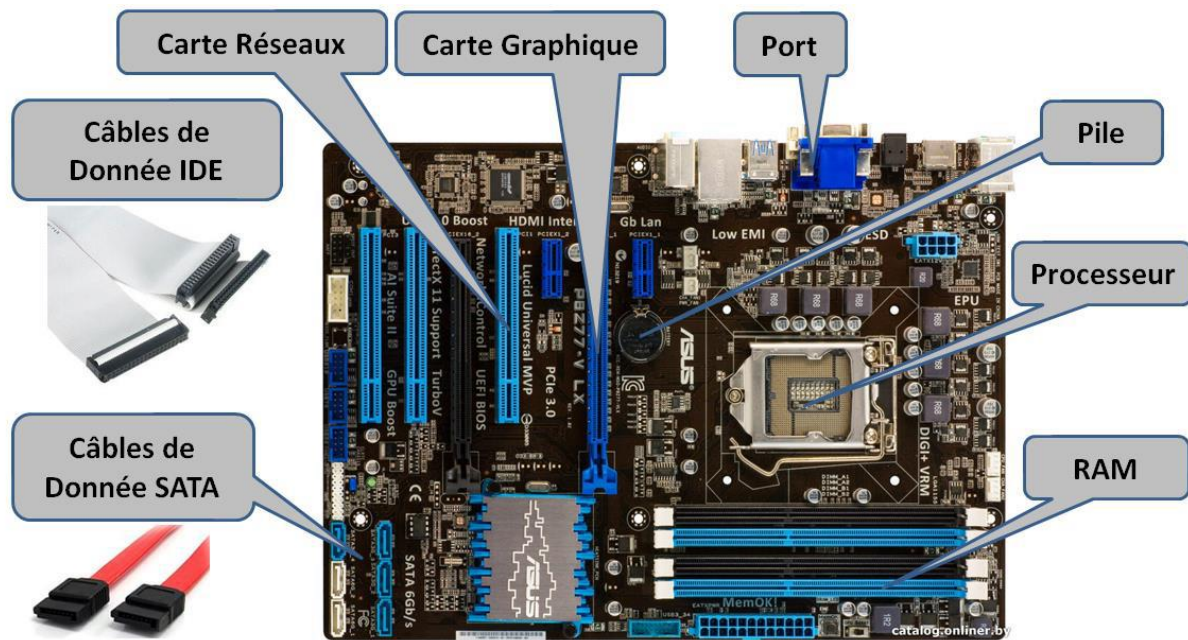
#### a) La carte mère (Motherboard)

La carte mère est la plus grosse des composantes internes de l'ordinateur. Elle est considérée comme le squelette et le système nerveux de l'ordinateur.

C'est la composante sur laquelle toutes les autres pièces sont branchées, en assurant leurs liaisons et le transfert d'informations entre chacune de ces pièces.

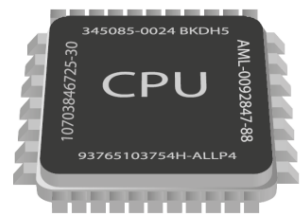






## b) Le Processeur (CPU Central Processing Unit)

Le processeur est une grosse puce carré composée de millions de transistors, et qui est connectée à la carte mère. Il est considéré comme le cerveau du système informatique. Il est le principal responsable du traitement de l'information et des calculs.



**AMD (Advanced Micro Devices)** est un fabricant américain de semi-conducteurs, microprocesseurs, cartes graphiques. La dernière version de leurs processeurs est la série RYZEN



**Intel Corporation** est une entreprise américaine, considérée comme le premier fabricant mondial de semi-conducteurs, microprocesseurs, cartes mères, mémoires flash et des processeurs graphiques notamment.



Lors de la mise sous tension d'un ordinateur, le processeur commence directement à exécuter diverses tâches, et à effectuer des calculs. Ainsi, son fonctionnement va dégager beaucoup de chaleur ; il est alors nécessaire d'adjoindre un dispositif de refroidissement afin de réduire sa température. Pour cela, on utilise un refroidissement à air (*ventilateur/radiateur - VentiRad*) ou un refroidissement à eau (*WaterCooling*)



- **Le refroidissement à air :**

Un **VentiRad** permet d'accélérer le flux d'air sur le dissipateur, qui permettra l'amélioration du transfert thermique en dégageant la chaleur produite par le fonctionnement du processeur, et ainsi le refroidissement de ce dernier.



ce

- **Le refroidissement à eau :**

Un **WaterCooling** est un dispositif basé sur un circuit fermé utilisant l'eau comme conducteur thermique. La circulation d'eau permet de dégager la chaleur du processeur vers le ventilateur, qui à son tour refroidit l'eau. Il est indispensable pour les processeurs de hautes performances (*intel i9* et *Ryzen 9*)



**c) La mémoire vive (RAM – Random Access Memory)**

La mémoire vive, aussi appelée RAM est contenue dans des barrettes qui se branchent à la carte mère. Elle permet d'emmagasiner des données pour ensuite y accéder très rapidement. Cette mémoire est cependant temporaire : Aussitôt que vous éteignez l'ordinateur, tous son contenu est effacé, mais c'est une composante très importante dans l'ordinateur, et plus il y a de mémoire plus l'ordinateur est puissant. Il en existe plusieurs types de RAMs (SDRAM, DDR, DDR2, DDR3, DDR4....).



**d) La mémoire morte (ROM – Read Only Memory)**

La mémoire morte, aussi appelée ROM, est un type de mémoire permettant de conserver les informations qui y sont contenues même lorsque l'ordinateur n'est plus alimenté électriquement.

A la base, ce type de mémoire ne peut être accédé qu'en lecture. Ce type de mémoire permet notamment de conserver les données nécessaires au démarrage de l'ordinateur.



**e) Disque Dur (HDD – Hard Disc Drive)**

Le disque dur est une composante matérielle essentielle de l'ordinateur, aussi importante que le processeur ou la mémoire vive. Le disque dur est comme un entrepôt qui stocke l'information dans l'ordinateur, même quand celui-ci est éteint, contrairement à la mémoire vive qui s'efface à chaque redémarrage de l'ordinateur, c'est la raison pour laquelle on parle parfois de mémoire de masse pour désigner les disques durs.



**f) Disque SSD – Solid State Drive**

Contrairement à un HDD qui utilise l'écriture sur le support magnétique pour stocker des données, un SSD (Solid-State Drive), est un disque électronique utilisant une mémoire flash pour le stockage des données. Ceci a permis d'augmenter la vitesse de transfert de 4 à 5 fois celle d'un HDD, améliorant ainsi les performances de l'ordinateur.



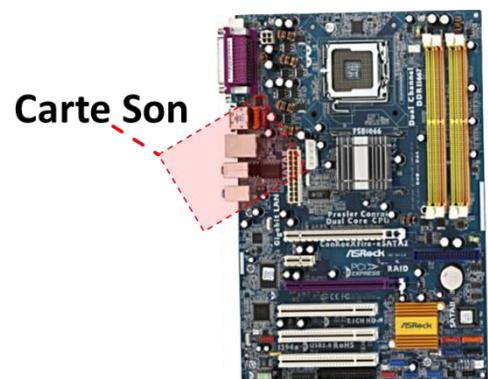
**g) Disque SSD NVMe (Non-Volatile Memory express)**

Un NVMe est un disque SSD doté d'une mémoire flash très rapide, sauf qu'il est branché directement sur un bus PCIe de la carte mère, contrairement à un SSD ordinaire qui est connecté avec un câble. Comparé à un SSD, le NVMe est plus rapide 4 à 5 fois dans le transfert de données, et 10 fois pour la localisation des fichiers, améliorant ainsi les performances de l'ordinateur.



**h) Carte son**

Une carte son pièce électronique dont le rôle est de générer des sons, soit pour les envoyer vers différents types de périphériques de sorties (haut-parleurs, casques, ...etc.) ou bien les recevoir avec un microphone.



### i) Carte graphique (GPU Graphics Processing Unit)

Une carte graphique (appelée aussi carte vidéo) est une carte électronique connectée directement à la carte mère, dont le rôle est l'affichage des images de l'ordinateur sur un écran. Elles sont dotées de processeurs très puissants et d'une grande capacité mémoire, pouvant ainsi effectuer des calculs complexes pour le traitement des images 3D ainsi que les vidéos de haute qualité.

L'affichage est envoyé directement à un périphérique de sortie (Moniteur, Data Show...etc.) via un câble (VGA, DVi, DP, HDMI...etc.). Les cartes graphiques récentes jouent le rôle de cartes son grâce à leurs sorties « Son » intégrées aux sorties vidéos, comme pour le HDMI.



Câble VGA



Câble DVi



Câble DP



Câble HDMI

Video Graphics Array

Digital Visual Interface

DisplayPort

High-Definition  
Multimedia Interface

### j) Alimentation PSU (Power Supply Unit)

L'alimentation d'un ordinateur est une pièce dont le rôle est de convertir la tension électrique du secteur en différentes tensions compatibles avec l'ensemble des composants de l'ordinateur (carte mère, HDD, GPU, lecteur DVD...etc.)



### k) Carte réseau (Ethernet)

Une carte réseau est un matériel branché à la carte mère pour permettre à un ordinateur de se connecter à un réseau (filaire ou sans fils), lui permettant ainsi d'échanger des données sur ce réseau. Elle peut être, soit soudée à la carte mère (on parle ici de carte réseau intégrée) ou bien branchée en extension via un port (PCI, PCI Express, ou même en USB).



Carte réseau filaire  
« PCI »



Carte réseau Wifi  
« PCI »



Carte réseau Wifi  
« USB »

## 4. Les périphériques externes d'un ordinateur

Les périphériques externes sont, comme leur nom l'indique, des composantes connectées à l'extérieur de l'ordinateur (de l'unité centrale).

Ces périphériques sont utilisés, soit pour faire entrer des informations dans l'ordinateur comme : *clavier, souris, scanner, webcam, microphone* (**Périphérie d'entrée**), soit, pour en sortir des informations de l'ordinateur comme : *moniteur, imprimante, haut-parleurs, vidéoprojecteur* (**Périphérique de sortie**) ou bien les deux à la fois, comme : *lecteur CD/DVD, clé USB, carte mémoire, HDD externe, SSD externe, écran tactile, imprimante multifonctions* (**Périphérique d'entrée/sortie**).

Il s'agit principalement des éléments suivants :

### a) Clavier

Le clavier est la composante qui permet de communiquer avec l'ordinateur. Effectivement, il sert d'intermédiaire entre les doigts de l'utilisateur et la machine, en permettant d'insérer du texte, des chiffres ou des commandes dans l'ordinateur. Il comporte en général 101/102 touches ou plus. Il peut être AZERTY (adapté à la langue Française) ou QWERTY (pour la langue Anglaise) comme il peut être bilingue (caractères latins et caractères arabes).



### b) Souris

La souris est un périphérique qui permet de transmettre des commandes à l'ordinateur grâce aux mouvements de celle-ci ainsi que ses boutons.

Lorsqu'on fait bouger la souris, il y a une flèche qui se déplace en suivant le mouvement de la souris. C'est avec l'aide de cette flèche qu'on peut sélectionner, déplacer et manipuler des objets à l'écran.

PS/2

USB



Souris avec fil



Souris sans fil

### c) Scanner

C'est un périphérique qui permet de numériser et de transformer des documents de la forme papier en une image numérique (sous forme fichier).



### d) WebCam

La Webcam est une caméra pour ordinateur, utilisé dans le but de capturer des photos/vidéos destinés généralement pour internet.

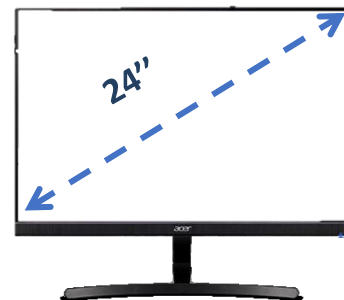


### e) Moniteur (écran)

C'est l'écran sur lequel on peut visualiser les tâches que nous sommes en train d'effectuer (le texte sur lequel on travaille, nos photos, nos vidéos,...etc.) La taille de l'écran se calcule en mesure de diagonale de l'écran et est exprimée en pouces (1 pouce=2.54cm).

Il existe plusieurs critères de classification des moniteurs :

- **Taille**
- **Forme** : Carré, rectangulaire (Widescreen, UltraWidescreen) Incurvé
- **Type de dalle** : LCD, Plasma, LED, OLED
- **Résolution** :
  - SD (720 x 576 pixels)
  - HD (1280 x 720 pixels)
  - Full HD (1920x1080 pixels)
  - Quad HD (2560 x 1440 pixels)
  - Ultra HD (3840 x 2160 pixels)
  - 4K (4096 x 2160 pixels)
  - 8K (7680 x 4320 pixels)



### f) Vidéoprojecteur (Data Show)

Un vidéoprojecteur est un périphérique permettant de reproduire une source graphique d'un ordinateur (image, vidéo, ou l'affichage du moniteur) et la projeter sur une surface murale blanche.





### g) Haut-parleurs

Un haut-parleur d'ordinateur est un périphérique utilisé pour produire des sons à partir de fichier numérique.



### h) Imprimante

Elle permet d'imprimer sur papier des documents et des fichiers. On trouve les imprimantes à « Jet d'encre » et les imprimantes « Laser ». Il existe un autre type d'imprimantes, qui est, l'imprimante 3D qui permet de reproduire des objets abstraits dessinés sur ordinateur pour en obtenir un prototype concret de cet objet.



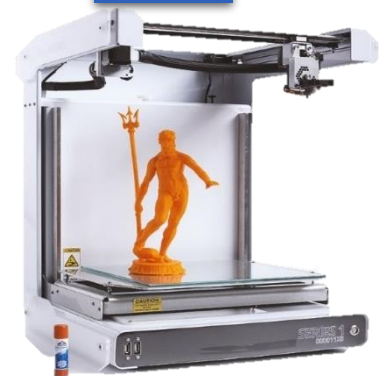
Jet d'encre



Laser



3D



### i) Lecteur CD/DVD

Un lecteur CD/DVD est un périphérique qui est utilisé pour installer des logiciels, écouter des CD audio, regarder des vidéo, à recueillir des documents pour les sauvegarder sur le disque dur, ...etc, à l'aide d'un l'ordinateur



**CD** ou **Compact Disc** est un disque optique permettant de stocker des informations numériques correspondant à 700 Mo de donnée ou bien à 80 minutes de données Audio.



**DVD** ou **Digital Versatile Disc** est un disque numérique polyvalent qui a le même rôle qu'un CD mais avec une capacité plus grande estimé à 4,7 Go de données, ou bien 120 minutes de vidéos.



## 5. Éléments de capacité mémoire

L'équivalent d'une cellule mémoire en informatique est le Bit, qui est l'unité élémentaire de capacité mémoire dans une disquette, CD-ROM...etc.

Toutes les informations sont représentées et sauvegardées sur la surface de n'importe quel type de mémoire en suite de chiffres binaires « 0 » et « 1 ». Les caractères alphabétiques et numériques sont représentés en 8 bits qu'on appelle un Octet.

Un Octet est dit en anglais Byte, à ne pas confondre avec Bit.

- 1 Octet = 8 Bit
- 1 Ko (Kilo Octet) = 1024 Octet =  $2^{10}$  Octet
- 1 Mo (Mega Octet) = 1024 Ko =  $2^{20}$  Octet
- 1 Go (Giga Octet) = 1024 Mo =  $2^{30}$  Octet
- 1 To (Tera Octet) = 1024 Go =  $2^{40}$  Octet

1	0	2 Possibilités	$2^1$
2	1		

1	0	0	4 Possibilités	$2^2$
2	0	1		
3	1	0		
4	1	1		

1	0	0	0	8 Possibilités	$2^3$
2	0	0	1		
3	0	1	0		
4	0	1	1		
5	1	0	0		
6	1	0	1		
7	1	1	0		
8	1	1	1		

1	0	0	0	0
2	0	0	0	1
3	0	0	1	0
4	0	0	1	1
5	0	1	0	0
6	0	1	0	1
7	0	1	1	0
8	0	1	1	1
9	1	0	0	0
10	1	0	0	1
11	1	0	1	0
12	1	0	1	1
13	1	1	0	0
14	1	1	0	1
15	1	1	1	0
16	1	1	1	1

**16 Possibilités**

**$2^4$**



1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	1
3	0	0	0	1	0
4	0	0	0	1	1
5	0	0	1	0	0
6	0	0	1	0	1
7	0	0	1	1	0
8	0	0	1	1	1
9	0	1	0	0	0
10	0	1	0	0	1
11	0	1	0	1	0
12	0	1	0	1	1
13	0	1	1	0	0
14	0	1	1	0	1
15	0	1	1	1	0
16	0	1	1	1	1
17	1	0	0	0	0
18	1	0	0	0	1
19	1	0	0	1	0
20	1	0	0	1	1
21	1	0	1	0	0
22	1	0	1	0	1
23	1	0	1	1	0
24	1	0	1	1	1
25	1	1	0	0	0
26	1	1	0	0	1
27	1	1	0	1	0
28	1	1	0	1	1
29	1	1	1	0	0
30	1	1	1	0	1
31	1	1	1	1	0
32	1	1	1	1	1

**32 Possibilités**

**$2^5$**

## Exercice

a) Que représente 512 Mo ?

$512 \times 2^{10}$  Go

$5,12 \times 1024$  Ko

0,5 Go

b) Que représente 256 Go ?

256000 Mo

$256 \times 1024$  Ko

$256 \times 2^{-10}$  To

c) Que représente 1024 Ko ?

$1024 \times 1024$  Mo

1024000 Octet

1 Mo

d) Que représente 1000 Go ?

$1000 \times 2^{20}$  Ko

$1000 \times 2^{20}$  Mo

$1000 \times 2^{-20}$  To

e) Que représente 2 To ?

$2 \times 1024^1$  Mo

$2 \times 1024^2$  Mo

$2 \times 1024^3$  Mo

f) Que représente 0,5 Mo ?

500 Ko

$0,5 \times 2^{-10}$  Ko

$0,5 \times 1024$  Ko

g) 500 Go est égale à :

500000 Mo

$500 \times 1024$  Ko

0,5 To

h) 17 Ko est égale à :

$17 \times 1024$  Mo

$17 \times 2^{-10}$  Mo

$17 \times 1024^{-2}$  Mo