

كلية الآداب والعلوم الإنسانية  
+044111 | +051 8 1500111 | +0511111111  
FACULTÉ DES LETTRES ET DES SCIENCES HUMAINES



*Faculté des Lettres et des Sciences Humaines - Agadir*

*Université Ibn Zohr*

Module:

# Culture Digitale

Support de cours

**Public cible** : Les étudiants du semestre 2, toutes filières confondues.

Séquence 1 :

# Environnement de Travail matériel

# Histoire de l'évolution des ordinateurs

## Introduction

Dans un monde en constante évolution, la création de l'ordinateur a représenté une révolution technologique majeure qui a radicalement transformé notre manière de vivre, de travailler et de communiquer. Mais pourquoi nos aînés ont-ils inventé l'ordinateur ? Un des facteurs était ce désir profond de dépasser les limites humaines en matière de calcul et de traitement de l'information

## Développement des ordinateurs au fil des époques

- **Premier ordinateur rustique : le Boulier**

Le premier ordinateur représentait une simple « machine à calculer ». Il était sous forme de Boulier (voir figure 1) en bois que l'on appelle aussi Abacque et a été créé en l'an 3000 avant Jésus-Christ en Chine Antique. Il était évidemment très basique, c'est pour cela que les scientifiques l'ont amélioré au fil des années. En raison de sa conception simple mais efficace, le Boulier a représenté un outil de calcul essentiel pendant des siècles, bien avant l'avènement des ordinateurs modernes. Cet outil, composé de perles glissées sur des tiges fixées dans un cadre en bois, permettait de réaliser des opérations mathématiques de base comme l'addition, la soustraction, la multiplication et la division, ainsi que des calculs plus complexes tels que la racine carrée



Figure 1 : boulier en bois

- **Première génération des ordinateurs (1940 – 1950)**

La première génération d'ordinateurs, qui a émergé entre 1940 et 1950, marque une période révolutionnaire dans le domaine de la technologie informatique. Cette ère est caractérisée par l'invention et le développement des premiers ordinateurs électroniques à grande échelle. Parmi ces machines pionnières, l'ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) est sans doute l'une des plus emblématiques. Conçu et construit entre 1943 et 1945, l'ENIAC fut l'un des premiers ordinateurs entièrement électroniques et programmables. D'une taille colossale, cet ordinateur pesait environ 27 tonnes et mesurait près de 2.4 mètres de haut, presque 1m de large et s'étendait sur 30 mètres de long.. Sa conception massive était principalement due à l'utilisation de **tubes à vide**, aussi appelés tubes cathodiques, qui étaient les principaux composants électroniques de l'époque. Contrairement aux ordinateurs modernes qui fonctionnent sur un système binaire (représentant les données par des 0 et des 1), l'ENIAC était basé sur la représentation décimale des nombres. Cela signifie qu'il utilisait le système numérique à dix chiffres (de 0 à 9, voir séquence n°4) pour le calcul et le traitement des données. Cette particularité, bien que moins efficace que le système binaire, était une approche révolutionnaire à l'époque et permettait à l'ENIAC de réaliser une variété de calculs complexes, notamment pour des applications militaires telles que le calcul des trajectoires d'artillerie.

- **Deuxième génération des ordinateurs (1953 – 1955)**

L'avènement du transistor dans les années 1950 représente un tournant majeur dans l'histoire de la technologie informatique et électronique. Cette innovation a permis de remplacer les tubes à vide encombrants et inefficaces, révolutionnant ainsi la conception et la fonctionnalité des ordinateurs (figure 2 et 3).



Figure 2 : Tube à vide



Figure 3 : Transistors

Les transistors, étant beaucoup plus petits, plus fiables et plus économes en énergie que les tubes à vide, ont permis de concevoir des ordinateurs de la deuxième génération qui étaient significativement moins volumineux, consommaient moins d'électricité et dissipaient beaucoup moins de chaleur. Le TRADIC (Transistor Digital Computer), développé pour l'US Air Force, fut l'un des premiers ordinateurs entièrement basés sur des transistors. Mis en service en 1954, le TRADIC

symbolisait une avancée considérable par rapport à ses prédécesseurs de la première génération. Alors que l'ENIAC utilisait des milliers de tubes à vide, le TRADIC fonctionnait avec environ 800 transistors, ce qui rendait sa taille beaucoup plus gérable et son fonctionnement plus stable et efficace. L'utilisation de transistors a non seulement permis une réduction de taille, mais a également entraîné une baisse significative des coûts de fonctionnement et de maintenance. Les transistors étaient moins susceptibles de surchauffer et avaient une durée de vie beaucoup plus longue que les tubes à vide. En outre, le passage aux transistors a permis une augmentation de la vitesse de traitement des données, ouvrant la voie à des performances informatiques plus rapides et plus fiables. Cette seconde génération d'ordinateurs a également vu l'introduction de nouvelles méthodes de stockage de données et l'utilisation de langages de programmation de haut niveau, ce qui a rendu les ordinateurs plus accessibles et polyvalents. Ces avancées ont considérablement élargi les applications possibles des ordinateurs, les rendant utiles dans un éventail beaucoup plus large de domaines scientifiques, commerciaux et gouvernementaux. En résumé, le remplacement des tubes à vide par des transistors a marqué une étape cruciale dans l'évolution des ordinateurs. Cette transition a non seulement miniaturisé et optimisé les ordinateurs, mais a également jeté les bases pour le développement ultérieur de technologies informatiques toujours plus avancées.

- **Troisième génération des ordinateurs (1960 – 1969)**

Les années 1960 ont été une période de changements révolutionnaires dans le domaine de la technologie informatique, marquée par l'introduction des circuits intégrés. Cette innovation a été le moteur principal de la miniaturisation des ordinateurs, conduisant à l'émergence de la troisième génération d'ordinateurs, souvent qualifiée de génération des « **mini-ordinateurs** ». Avant cette époque, les ordinateurs étaient de grandes machines encombrantes, souvent occupant des salles entières. Avec l'avènement des circuits intégrés, de nombreux composants électroniques pouvaient être emballés dans un espace très compact. Ces circuits étaient beaucoup plus petits, plus rapides et plus fiables que les transistors et les tubes à vide utilisés dans les générations précédentes. En intégrant plusieurs transistors et autres composants électroniques sur une seule puce de silicium, les circuits intégrés ont permis une réduction significative de la taille et de la consommation d'énergie des ordinateurs, tout en augmentant leur puissance et leur efficacité.

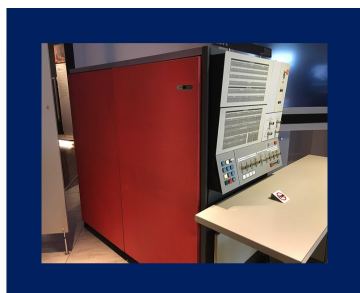


Figure 4 : IBM-360

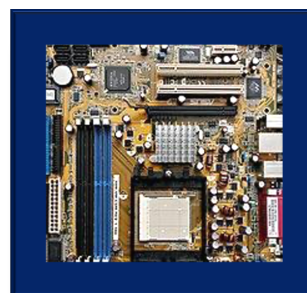


Figure 5 : Circuit électronique d'une carte mère

L'IBM System-360, introduit en 1964, est un exemple phare de cette troisième génération. En plus de leur taille réduite, les mini-ordinateurs offraient une meilleure gestion de la mémoire, des capacités de traitement de données plus avancées et une plus grande fiabilité. Ces machines étaient beaucoup plus accessibles et économiquement viables pour les petites et moyennes entreprises, ouvrant ainsi la voie à une utilisation plus répandue des ordinateurs dans divers secteurs.

A travers cette accélération et l'engouement suscité par la miniaturisation, les scientifiques de l'université de Berkley ont inventé la première interface graphique avec souris en 1968.



Figure 6 : Première ordinateur avec interface graphique et souris

- **Quatrième génération des ordinateurs : les micro-ordinateurs**

L'émergence des micro-ordinateurs dans les années 1970 a marqué un tournant décisif dans l'histoire de l'informatique, rendant la technologie accessible et abordable pour le grand public. Cette révolution a été rendue possible grâce à l'invention du **microprocesseur (voir séquence 3)**, un dispositif intégrant toutes les fonctions d'un processeur d'ordinateur **sur un seul circuit intégré**. Ce progrès a permis de réduire considérablement la taille et le coût des ordinateurs, ouvrant la voie à la création des premiers ordinateurs personnels. En 1972, le Micral N (voir figure 7), souvent considéré comme le premier micro-ordinateur commercial, a été introduit. Utilisant l'Intel 8008, l'un des premiers microprocesseurs disponibles sur le marché, le Micral N représentait une innovation significative.



Figure 7 : Micral N

Contrairement aux ordinateurs de bureau et aux mini-ordinateurs de l'époque, qui étaient relativement grands et coûteux, le Micral N était plus compact et abordable, ciblant principalement les entreprises et les établissements d'enseignement. L'année suivante, en 1973, le centre de recherche Xerox Parc a franchi une étape supplémentaire dans l'évolution des micro-ordinateurs avec la conception du Xerox Alto. Le Xerox Alto était révolutionnaire, non seulement pour son utilisation d'un microprocesseur, mais aussi pour son intégration de technologies qui allaient devenir des standards dans les ordinateurs personnels modernes. Il était équipé d'un clavier pour la saisie de données, d'un moniteur pour l'affichage graphique, et, fait marquant, il introduisait l'utilisation d'une souris comme dispositif de pointage. Cette interface utilisateur graphique (GUI - Graphical User Interface) était une nouveauté, offrant une manière plus intuitive d'interagir avec l'ordinateur par rapport aux interfaces en ligne de commande utilisées auparavant (figure 8).



Figure 8 : Xerox Alto

Le Xerox Alto, bien qu'initialement destiné à un usage interne et à la recherche, a eu un impact profond sur l'industrie informatique. Il a inspiré de nombreux aspects des ordinateurs personnels qui allaient suivre, y compris les célèbres Apple Macintosh et Microsoft Windows. Son design innovant a jeté les bases des systèmes informatiques interactifs et conviviaux que nous utilisons aujourd'hui.

## Conclusion

En résumé, le développement des micro-ordinateurs avec l'introduction de microprocesseurs et les innovations apportées par des machines comme le Micral N et le Xerox Alto ont joué un rôle crucial dans la démocratisation de la technologie informatique. Ces avancées ont non seulement rendu les ordinateurs plus accessibles et faciles à utiliser pour le grand public, mais elles ont également ouvert de nouvelles voies pour l'innovation dans le domaine de l'informatique personnelle.

# Les principaux composants d'un ordinateur

## Introduction

Bienvenue dans le cours dédié à cette deuxième section, vous découvrez les principaux composants d'un ordinateur qui le rendent extraordinaire, fonctionnel et efficace. Un ordinateur, qu'il soit aussi grand qu'une salle de serveurs ou aussi petit qu'un ordinateur portable, est un assemblage complexe de composants matériels et logiciels travaillant en harmonie pour exécuter une plusieurs de tâches. Chaque composant joue un rôle crucial, contribuant à la capacité globale de l'ordinateur de traiter des données, d'exécuter des programmes et de communiquer avec le monde extérieur. Dans ce cours, nous allons nous concentrer sur les éléments matériels, ou le "hardware". Nous commencerons par le microprocesseur (CPU), le cerveau de l'ordinateur, qui effectue les calculs et les opérations logiques nécessaires pour exécuter des programmes. Ensuite, nous examinerons la mémoire vive (RAM), essentielle pour stocker temporairement les données pendant que le CPU les traite. Nous aborderons également le rôle du disque dur (HDD) ou du disque à état solide (SSD), où les données et les programmes sont stockés de manière permanente. En outre, nous explorerons les cartes mères, qui relient tous ces composants entre eux. Ce cours vise non seulement à vous fournir des connaissances théoriques sur les composants d'un ordinateur, mais aussi à vous aider à comprendre comment ces pièces s'assemblent et interagissent pour créer un système informatique fonctionnel. Que vous soyez un passionné de technologie, un étudiant en informatique, ou simplement curieux de savoir comment fonctionne votre ordinateur personnel, ce cours vous offrira des insights précieux et une meilleure appréciation de la technologie que vous utilisez au quotidien.

## Le microprocesseur (CPU)

Le microprocesseur est l'un des composants les plus vitaux dans la structure d'un système informatique. Il s'agit d'une puce électronique complexe qui exécute les instructions des programmes informatiques, traitant les opérations logiques, arithmétiques, de contrôle et d'entrée/sortie. Sa fonction est d'interpréter et d'exécuter les instructions provenant des logiciels et des autres composants matériels.

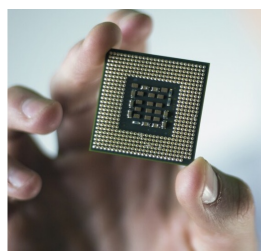



Figure 1 : le microprocesseur



La performance d'un microprocesseur est déterminée par sa fréquence, mesurée en Hertz (Hz). Un Hertz équivaut à un cycle par seconde, et dans le contexte des microprocesseurs, cela se réfère au nombre de cycles d'opération qu'il peut exécuter en une seconde. Les microprocesseurs modernes fonctionnent généralement à des vitesses de plusieurs **gigahertz (GHz)**, ce qui signifie qu'ils peuvent effectuer des milliards de cycles par seconde. Cette vitesse élevée permet à l'ordinateur d'exécuter rapidement une multitude de tâches complexes. Il est important de noter que la fréquence du processeur n'est pas le seul indicateur de sa performance globale. D'autres facteurs, tels que le nombre de cœurs (unités de calcul indépendantes au sein d'un seul microprocesseur), la taille de la mémoire cache (une petite quantité de mémoire très rapide située sur le processeur), et l'architecture globale du processeur, jouent également un rôle essentiel. Par exemple, un processeur **multicœur** peut exécuter plusieurs instructions simultanément, améliorant ainsi l'efficacité globale de traitement, surtout pour les applications multitâches ou multithreads. En outre, le microprocesseur est conçu pour travailler en tandem avec d'autres composants clés de l'ordinateur, comme la mémoire vive (RAM), pour optimiser le traitement des données ou la mémoire ROM pour stocker certaines. L'interaction entre le microprocesseur et la RAM est cruciale, car elle permet un accès rapide aux données nécessaires pour exécuter des programmes et des opérations. En conclusion, le microprocesseur est un élément central de la technologie informatique, agissant comme le moteur principal qui alimente toutes les fonctions de l'ordinateur. Sa vitesse et ses capacités déterminent non seulement la rapidité avec laquelle les tâches sont exécutées, mais aussi la capacité de l'ordinateur à gérer des programmes et des applications complexes. C'est grâce à l'évolution continue des microprocesseurs que nous bénéficions aujourd'hui d'ordinateurs toujours plus rapides, plus puissants et plus efficaces.

### La mémoire Vive (RAM — Random Access Memory)

La mémoire vive, ou RAM, est un composant crucial de tout ordinateur, jouant un rôle central dans la détermination de sa performance globale (voir figure 2).

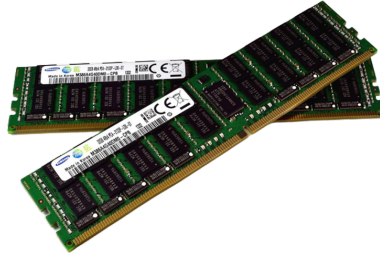


Figure 2 : mémoire RAM

La RAM est une forme de stockage de données à **court terme** qui permet à votre ordinateur d'accéder rapidement aux fichiers et instructions nécessaires pendant une session active. Contrairement à la mémoire de stockage à long terme, comme un disque dur ou un SSD, qui conserve les données même lorsque l'ordinateur est éteint, la RAM est conçue pour être rapide et **volatile (ce qui signifie que toutes les informations qu'elle stocke sont perdues lorsque l'ordinateur est éteint ou redémarré)**. Lorsque vous utilisez un programme ou un fichier sur votre ordinateur, il est temporairement chargé dans la RAM. Cela permet au processeur d'accéder rapidement aux données nécessaires, car la RAM est beaucoup plus rapide que les disques durs traditionnels ou même les SSD. Cette rapidité est essentielle pour le multitâche et pour exécuter des applications lourdes ou des jeux, car elle permet à l'ordinateur de gérer simultanément plusieurs tâches sans ralentissement significatif. La capacité de la RAM est un facteur déterminant de la fluidité de fonctionnement de votre ordinateur. Une RAM de grande capacité, disons de plus de 4 gigaoctets, permet à votre système de gérer plus d'informations simultanément et réduit les risques de ralentissement ou de blocage. Dans les environnements exigeants, comme le montage vidéo, le gaming ou le rendu 3D, une RAM élevée est souvent indispensable pour assurer une performance optimale. Etant volatile, elle se différencie des types de stockage permanent comme les disques durs ou les SSD, où les données restent préservées après l'extinction de l'ordinateur. Cette caractéristique rend la RAM idéale pour le stockage temporaire et l'accès rapide aux données, mais non adaptée pour le stockage à long terme.

### La mémoire Morte (ROM — Read-Only Memory)

Outre la mémoire vive (RAM), un élément crucial dans la constitution d'un ordinateur est la mémoire morte, ou ROM (Read-Only Memory) présentée sur la figure 2.




Figure 2 : Mémoire ROM (Read Only Memory)

La ROM joue un rôle fondamental, distinct de celui de la RAM, dans le fonctionnement global de l'ordinateur. Contrairement à la RAM, qui est une mémoire volatile (c'est-à-dire que son contenu est perdu lorsque l'alimentation est coupée), la ROM est une mémoire **non volatile**. Cela signifie que les informations et les instructions stockées dans la ROM sont préservées même lorsque l'ordinateur est éteint ou redémarré. La mémoire ROM contient des instructions essentielles pour les opérations de base de l'ordinateur, notamment le firmware ou le logiciel système intégré **qui démarre l'ordinateur**. L'un des composants les plus importants stockés dans la ROM est le BIOS (Basic Input/Output System), un ensemble de directives qui gère la communication entre le système d'exploitation et les périphériques matériels de l'ordinateur. Lorsque vous allumez votre ordinateur, c'est le BIOS qui s'initialise en premier. La ROM est également utilisée pour stocker des micrologiciels ou firmware pour divers périphériques matériels, comme les cartes mères, les disques durs et les lecteurs optiques. Ces micrologiciels permettent de contrôler les fonctions de base de ces dispositifs, indépendamment du système d'exploitation ou des logiciels installés sur l'ordinateur. Il est à noter que, bien que la ROM soit principalement conçue pour être lue et non modifiée, certaines formes de ROM, comme l'EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), permettent une réécriture sous certaines conditions. Cela permet la mise à jour du firmware ou d'autres instructions systèmes sans avoir à remplacer physiquement la puce de mémoire.

### Le disque dur

Le disque dur est un composant fondamental de l'ordinateur, jouant un rôle clé dans le stockage de données de manière permanente. Contrairement à la mémoire vive (RAM), qui stocke temporairement les données utilisées par l'ordinateur pendant qu'il est en marche, le



disque dur conserve les informations même lorsque l'ordinateur est éteint. Cela inclut le système d'exploitation, les logiciels, et les fichiers personnels tels que les documents, les photos et les vidéos. Il existe principalement trois catégories de disques durs, différenciées par leur type de connexion et leur technologie de stockage :

**1- Disques Durs IDE (Integrated Drive Electronics) :** Les disques durs IDE, également connus sous le nom de disques durs ATA, étaient courants dans les ordinateurs plus anciens. Ils utilisaient une interface parallèle pour connecter les disques durs à la carte mère. Bien que largement remplacés dans les nouveaux systèmes, ils peuvent encore être trouvés dans les ordinateurs plus anciens.

**2- Disques Durs SATA (Serial Advanced Technology Attachment) :** Les disques durs SATA sont une évolution des disques durs IDE, offrant des vitesses de transfert de données plus élevées et une meilleure efficacité grâce à leur interface série. Ils sont devenus le standard pour les disques durs modernes dans les ordinateurs de bureau et les ordinateurs portables en raison de leur facilité d'intégration et de leur performance améliorée par rapport aux disques IDE.

**3- Disques SSD (Solid State Drives) :** Les disques SSD représentent une avancée significative en matière de stockage de données. Contrairement aux disques durs traditionnels qui utilisent des disques rotatifs et des têtes de lecture/écriture mécaniques, les SSD utilisent des puces de mémoire flash sans pièces mobiles. Cela les rend non seulement plus rapides en termes de temps d'accès et de vitesse de transfert des données, mais aussi plus résistants aux chocs et aux vibrations. Toutefois, il est important de noter que les SSD peuvent être plus susceptibles à certains types d'usure numérique, comme l'usure des cellules de mémoire flash due à des réécritures répétées. Il est essentiel de choisir le type de disque dur en fonction de vos besoins spécifiques. Les disques durs SATA offrent un bon équilibre entre coût, capacité et performance pour un usage général, tandis que les SSD sont préférables pour des performances élevées, notamment dans les applications nécessitant un accès rapide aux données, comme les jeux vidéo ou les logiciels de montage vidéo. Les SSD sont également une excellente option pour les ordinateurs portables en raison de leur résistance aux chocs et de leur faible consommation d'énergie.

La figure 3 présente ces types de disques durs :



Figure 3 : Mémoire ROM (Read Only Memory)



Branchement IDE



Branchement SATA




Branchement SSD

## Important

Tous les composants ayant pour objectif de stocker une quantité d'informations tels que la mémoire RAM ou ROM ou le disque dur disposent d'une capacité de stockage. Celle-ci peut être exprimée en bit (b), et bytes (en français octet). Un bit correspond à une valeur binaire 0 ou 1. Un octet est équivalent à 8 bits. Vous aurez ainsi compris que toutes les informations de l'ordinateurs sont codées en bits et donc en octets. Nous allons revenir plus en détail sur la partie du codage de l'information lors de la séquence n°4 de ce module.

## Résumé

Les principaux composants qu'on a découvert peuvent être résumés ainsi :



**Microprocesseur (CPU)** : Le cerveau de l'ordinateur, responsable de l'exécution des instructions des programmes. Sa vitesse est déterminée par sa fréquence en hertz (Hz).

**Mémoire Vive (RAM)** : Mémoire temporaire utilisée pour stocker les données des programmes en cours d'exécution. Une capacité de RAM plus élevée permet un meilleur multitâche et une exécution plus fluide des applications.

**Mémoire Morte (ROM)** : Mémoire non-volatile contenant des données essentielles pour le démarrage et le fonctionnement de base de l'ordinateur, comme le BIOS.

**Disque Dur** : Utilisé pour le stockage permanent des données. Il existe différents types, y compris les disques durs IDE, SATA, et les disques SSD.

**Carte Mère** : Le composant qui relie tous les autres composants de l'ordinateur, permettant leur communication et interaction.



# Les périphériques d'entrée et de sortie

## Introduction

Le schéma de la figure n°1 présente le schéma fonctionnel d'un ordinateur. Nous pouvons remarquer que les différents périphériques sont liés à l'unité centrale de l'ordinateur. Dans ce document, vous allez découvrir les périphériques informatiques d'un ordinateur et leurs caractéristiques.

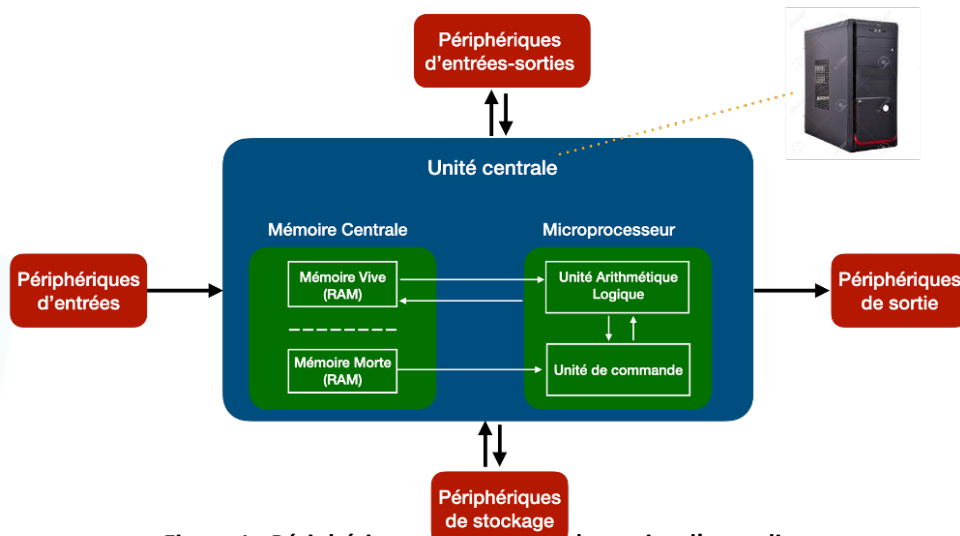


Figure 1 : Périphériques d'entrée et de sorties d'un ordinateur

## Définition

Un périphérique informatique est un dispositif connecté à un système de traitement de l'information central (ordinateur, smartphone, console de jeu, etc.) et qui ajoute à ce dernier des fonctionnalités. En d'autres termes, un périphérique représente tout composant permettant de faire communiquer l'ordinateur avec le monde extérieur

## Types de périphériques

Il existe trois principaux types de périphériques :

- Les périphériques d'entrée
- Les périphériques de sortie
- Les périphériques d'entrée-sortie

## • Les périphériques d'entrées

Commençons par les périphériques d'entrées. Un périphérique d'entrée est un périphérique informatique permettant de communiquer de l'information à un ordinateur.

Parmi les périphériques d'entrées nous pouvons citer en premier lieu : le clavier. Ce dernier permet de saisir des informations dans l'ordinateur.

2ème périphérique d'entrée est L'écran tactile. Grace au toucher de l'écran, nous pouvons saisir des informations à transmettre à l'utilisateur.

3ème périphérique d'entrée : la souris. Elle permet le pointage sur l'interface utilisateur (ca veut dire ce qui est affiché à l'écran) des éléments graphiques .

4ème périphérique d'entrée : Le scanner. Il a pour objectif la numérisation des documents ou de photos.

5ème périphérique d'entrée : le microphone. Ce dernier permet d'enregistrer notre voix pour plusieurs applications possibles : le chant, les discussions de vive voix etc.

6ème périphérique d'entrée : La webCam. Elle permet de capturer les images et les communiquer à l'ordinateur. Elle est utilisée pour effectuer des visioconférences ou des discussions en ligne.

7ème périphérique d'entrée : la manette de jeux. Ce dispositif permet de transmettre à l'ordinateur les actions effectuées par l'utilisateur lorsqu'il joue un jeu vidéo.


8ème périphérique d'entrée : Le lecteur CD/DVD. Il permet de lire les informations à partir d'un support de stockage nommé CD-ROM.

## • Les périphériques de sortie

Le deuxième type de périphériques s'inscrit dans périphériques de sortie.

Un périphérique de sortie est un périphérique informatique permettant de transmettre les informations de l'ordinateurs vers les utilisateurs. C'est à dire, il récupère l'information à partir de l'unité centrale de l'ordinateur et nous la transmet.

Nous pouvons citer par exemple l'écran ou le moniteur qui permettent de nous afficher de l'information provenant de l'ordinateur.



Les haut parleurs qui sont des dispositifs essentiels pour écouter les sons provenant de l'ordinateur

L'imprimante est également considérée comme un périphérique de sortie car elle permet de reproduire des textes ou images sur du papier. En d'autres termes, elle a la particularité de transformer la sortie en une sortie imprimée.

Un autre périphérique de sortie que vous trouvez dans vos amphithéâtres est le vidéo projecteur. Ce dernier remplace généralement l'écran en projetant les informations provenant de l'ordinateur sur un mur ou un support blanc.

- **Les périphériques d'entrée-sortie**

Un troisième type de périphériques informatiques s'inscrit dans les périphériques d'entrées-sorties. Ce sont des périphériques particuliers car ils se caractérisent par leur double fonctionnalité :

- Introduction de l'information dans l'ordinateur
- Faire ressortir l'information de l'ordinateur

Un des exemples les plus importants est le routeur. Il permet d'acheminer les informations du réseau internet vers l'ordinateur et vice-versa.

Le lecteur et graveur CD/DVD est un dispositif d'entrée-sortie car il permet de lire le contenu d'un CD ou DVD mais aussi d'écrire dessus.

Finalement, la clé USB, considérée aussi comme un support de stockage, représente bien un dispositif d'entrée-sortie du fait de sa capacité à transmettre des informations vers l'ordinateur mais également à en récupérer.

Pour récapituler, nous avons découvert les types des périphériques informatiques ainsi que les dispositifs associés.

# Evolution des microprocesseurs

## Introduction

Si vous lisez ce document, c'est que vous êtes probablement sur votre ordinateur ou votre smartphone. Comme vous le savez ces dispositifs ont bouleversé notre existence.

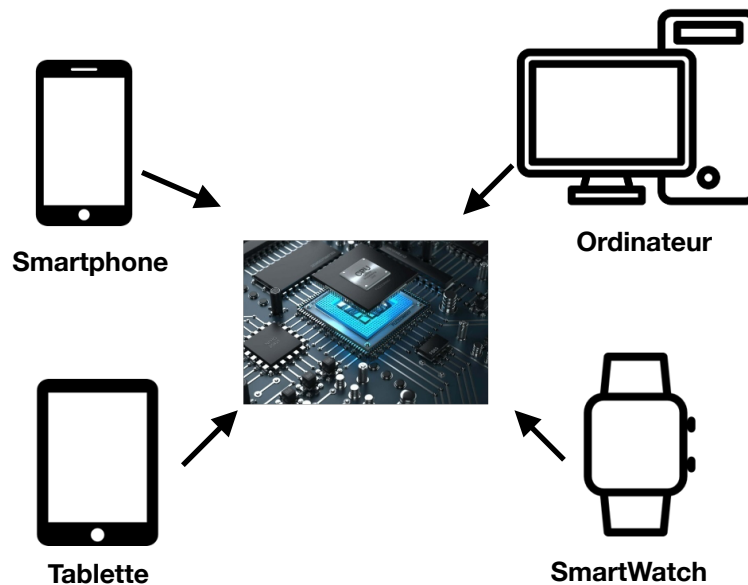


Figure 1 : dispositifs contenant un microprocesseur

Mais savez-vous quel est le composant électronique central qui se cache derrière ces machines et qui permet leur fonctionnement ? Dans ce grain, nous découvrirons l'architecture du microprocesseur ainsi que son fonctionnement.

Nous avons vu dans une séquence précédente qu'en 1945 fut créé le premier ordinateur entièrement électronique du nom d'ENIAC fonctionnant avec des tubes à vide (voir figures 2 et 3).

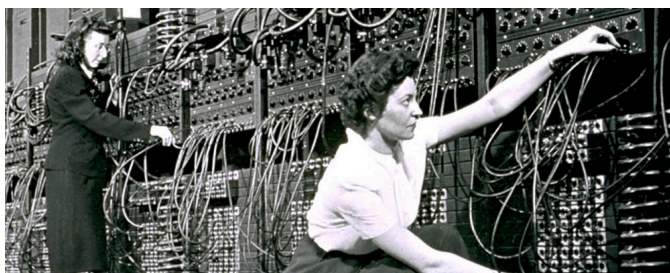


Figure 2 : Ordinateur ENIAC



Figure 3 : Tubes à vide

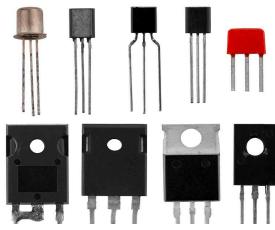


Figure 4 : transistors

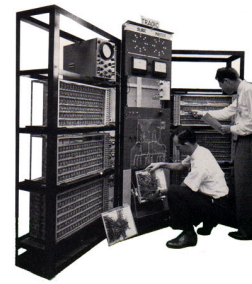


Figure 5 : TRADIC

En effet, ces derniers sont des composants électroniques à semi conducteurs qui sont beaucoup plus petits, plus fiables et consomment moins d'énergie.

Mais la grande révolution se produira au début des années 70 avec l'apparition du microprocesseur, qui représente un circuit intégré fruit de la miniaturisation des composants électroniques sur une plaque de silicium de quelques cm<sup>2</sup>.

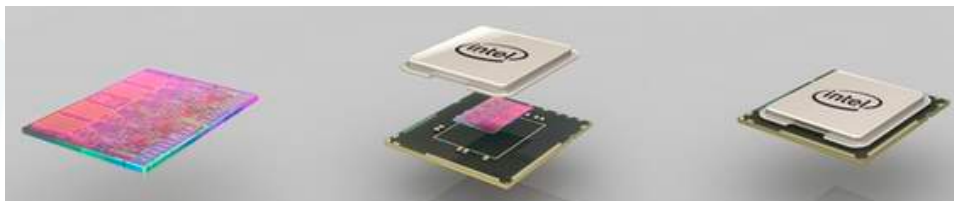


Figure 6 : Microprocesseur

Ce composant électronique a bouleversé la production des ordinateurs en réduisant le coût énergétique, en diminuant le coût de fabrication et surtout en augmentant la vitesse de calcul.

### Circuit intégré et microprocesseur

A l'origine, le circuit intégré a été créé en 1958 par Jack Kilby. Cet ingénieur en électronique avait pu cabler à la main plusieurs transistors permettant de réaliser des mémoires et des unités logiques et arithmétiques. Il existe des circuits intégrés dits analogiques et numériques. Dans cette vidéo nous allons parler des circuits numériques.

En 1969, Marcian Off et Federico Fanguin ont inventé le premier microprocesseur que Intel commercialise 2 ans plus tard sous le nom d' Intel 4004 (voir figure 7).

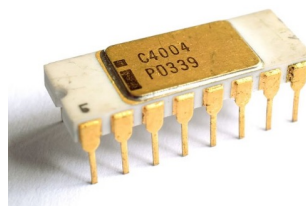


Figure 7 : microprocesseur INTEL 4004

Ce microprocesseur (Intel 4004) contenait 2300 transistors et pouvait réaliser 92600 opérations par sec à une fréquence de 740Khz. Sa performance était comparable à l'ordinateur Eniac qui occupait 67m2 pour un poids de 30 tonnes ! Aujourd'hui tous nos appareils électroniques disposent de tels circuits intégrés.

## La loi de Moore

Depuis les années 70, les microprocesseurs ont vu le nombre de transistors augmenté. La loi de Moore (voir figure 7) affirmait et affirme toujours que le nombre de transistors doublerait tous les 2ans.

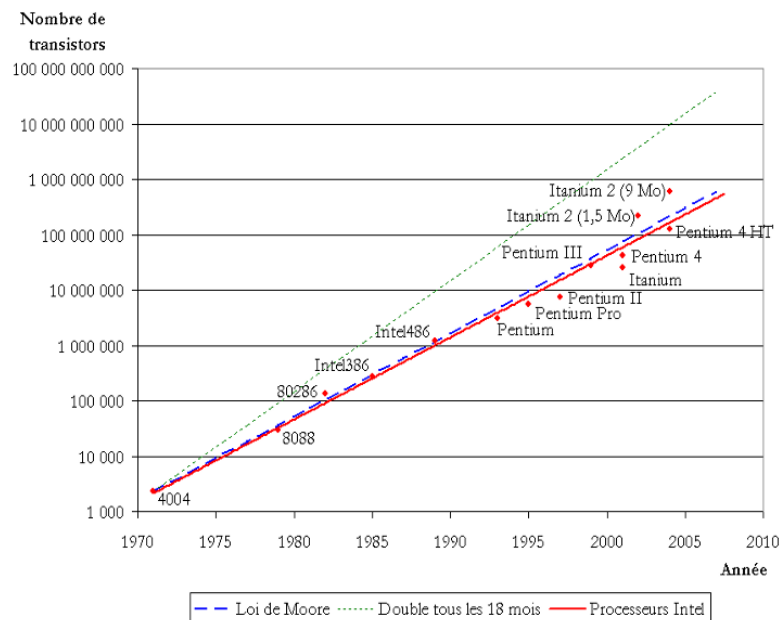


Figure 8 : la loi de Moore

Par exemple en 1970, le microprocesseur Intel 4004 comprenant 2300 transistors, alors que les microprocesseurs actuels en contiennent des milliards (notamment le récent Intel i9-11900K contient 17 milliards de transistors). Nous avons tellement miniaturisé les transistors que leur finesse de gravure (voir figure 8) est passée au dessous de 10 nanomètres s'approchant ainsi de de la taille des atomes.

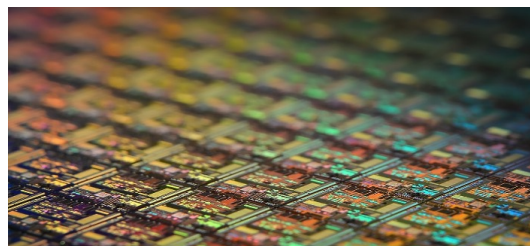


Figure 9 : Finesse de gravure d'un microprocesseur

## Fabrication des microprocesseurs

Il est important de noter que la création des microprocesseur est un processus très long et très complexe. Par exemple les salles dans lesquels sont créés ces puces sont 1000 fois plus propres qu'un bloc opératoire. En effet une simple impureté pourrait détruire un circuit intégré ! Pour plus d'information sur le processus de création des microprocesseurs, visitez le : <https://www.irif.fr/~carton/Enseignement/Architecture/Cours/Production/>



# Fonctionnement des microprocesseurs

## Introduction

Le microprocesseur ne comprend que le langage machine qui est le langage binaire. En réalité il s'agit de signaux électriques que capte le microprocesseur; Le 1 veut dire qu'il y a passage du courant, et 0 non. Mais il n'est pas pratique de communiquer avec le processeur avec le langage binaire ! Pour cela, on a traduit le langage binaire en créant la table ASCII (American Standard Code for Information Interchange) que vous pouvez trouver facilement en ligne. Par exemple A, se traduit par 1000001, le B par 01000010.

Par exemple **Hello World!** se traduit par :

```
H: 01001000
e: 01100101
l: 01101100
l: 01101100
o: 01101111
(Espace): 00100000
W: 01010111
o: 01101111
r: 01110010
l: 01101100
d: 01100100
!: 00100001
```

Grace à cette table ASCII la communication sera plus simple !

## Architecture du transistor

Un processeur est un agencement de transistors. Le transistor se compose de 3 broches : le drain, la source et la grille (voir figure 1).

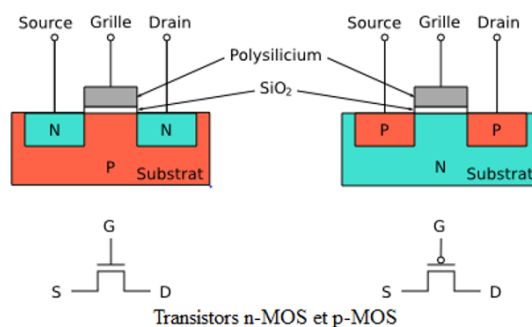


Figure 1 : architecture du transistor

Figure 7 : microprocesseur INTEL 4004

Il se comporte comme un interrupteur commandé par la grille.

Il existe 2 types : le **nmos** qui laisse le courant en sortie si la grille est alimenté et le **pmos** (c'est l'inverse du **nmos**). La combinaison de ces transistors permet de former des **portes logiques**. C'est grâce à ces portes (voir figure 3) qu'on peut effectuer des calculs. Par exemple la porte **ET** qui prend en sortie la valeur 1 si seulement les deux entrées valent 1. Si l'une des deux entrées vaut 0 alors la sortie vaudra 0. La porte **OU** qui est différente de la porte ET vaut 1 si l'une des deux entrées vaut 1. Il existe bien-sûr d'autres portes. La combinaison de ces portes forme l'architecture du processeur à l'image d'une grande ville qui a des zones spécifiques, comme le processeur, qui a des zones dédiées à la mémoire et d'autres au calculs.

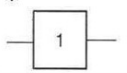
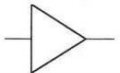
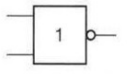
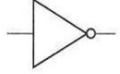
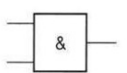
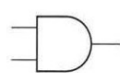
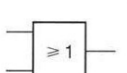

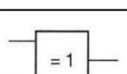

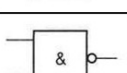
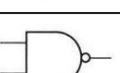
Porte OUI (YES)			entrée	sortie
			0	0
			1	1
Porte NON (NO)			entrée	sortie
			0	1
			1	0
Porte ET (AND)			entrées	sortie
			0 0	0
			0 1	0
			1 0	0
			1 1	1
Porte OU (OR)			entrées	sortie
			0 0	0
			0 1	1
			1 0	1
			1 1	1
Porte OU exclusif (XOR)			entrées	sortie
			0 0	0
			0 1	1
			1 0	1
			1 1	0
Porte NON-ET (NAND)			entrées	sortie
			0 0	1
			0 1	1
			1 0	1
			1 1	0

Figure 2 : les portes logiques

## Fonctionnement du microprocesseur

Globalement, pour exécuter une instruction, le microprocesseur :

- Charge les données de l'instruction depuis la mémoire dans son registre d'instructions. Le registre d'instruction contient l'adresse de l'instruction à exécuter, ainsi que les opérandes nécessaires à son exécution.
- Décode ensuite l'instruction en utilisant les circuits de décodage, qui interprètent les bits de l'instruction et déterminent l'opération à effectuer.
- Le microprocesseur exécute l'instruction en effectuant l'opération spécifiée sur les données. Les résultats de l'opération peuvent être stockés dans des registres ou renvoyés à la mémoire.
- Le microprocesseur peut ensuite passer à l'instruction suivante dans la séquence d'instructions à exécuter.

## Définitions et rôles d'un microprocesseur

La figure 3 présente un schéma simplifié des composants d'un microprocesseur.

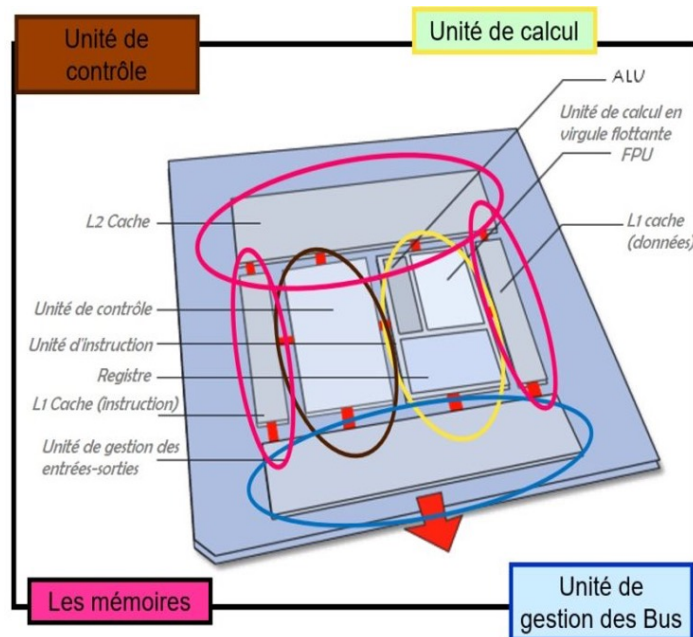


Figure 3: schéma simplifié d'un microprocesseur

Les composants de ce schéma sont définis comme suit :

- Les registres sont des zones de mémoires rapides qui sont stockées temporairement afin d'exécuter des instructions.
- La mémoire cache est une mémoire rapide qui réduit les délais d'attente des informations stockées en mémoire vive.
- L'unité d'instruction : lit les données qui arrivent, les codes, et les envoie à l'unité de contrôle.
- L'unité de contrôle comprend le séquenceur qui synchronise l'exécution des instructions au rythme de l'horloge, le compteur ordinal et le registre d'instructions qui contient toutes les instructions (voir figure 5).
- Ensuite l'unité de calcul accomplit les tâches reçues par l'unité d'instruction. L'unité de calcul comprend l'UAL (Unité Arithmétique et Logique) qui assure les calculs basiques de l'arithmétique ainsi que les opérations logiques (voir figure 5).

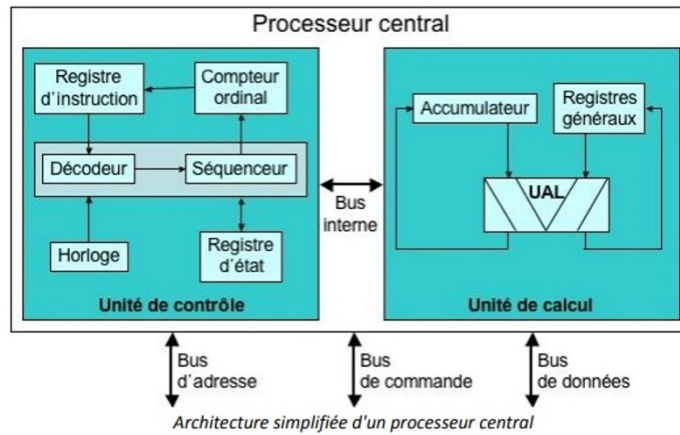


Figure 4 : Unité de contrôle et unité de calcul

- Le FPU est destiné au calculs complexe.
- Le registre d'état stock l'état de system.
- Le registre accumulateur stock les résultats des opérations arithmétiques et logiques
- L'unité de gestion des bus gère les flux d'informations d'entrées-sortie en interface avec la mémoire vive

Notons en revanche, malgré la complexité du microprocesseur, ce dernier ne pourrait faire fonctionner seul un ordinateur seul. En effet, il a besoin des autres composants vus en vidéo intitulée « Les principaux composants d'un ordinateur » (voir figure 4).

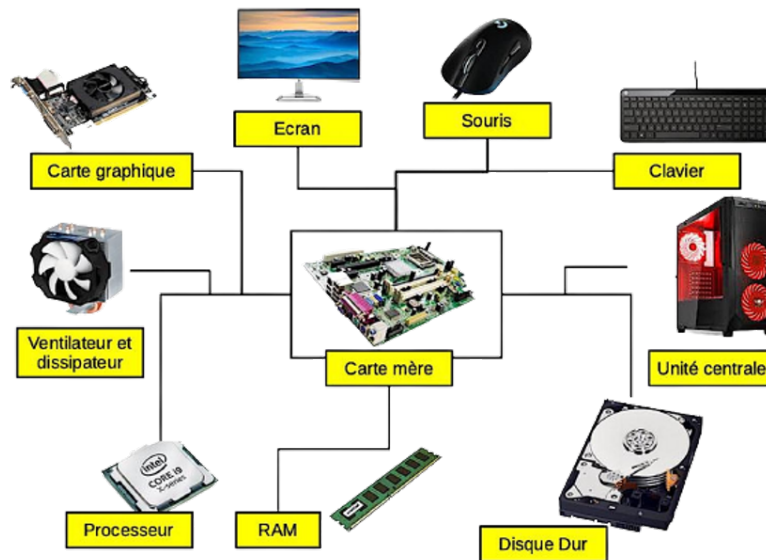



Figure 5 : Composants nécessaires au bon fonctionnement d'un ordinateur

## Les futurs rôles des microprocesseurs

D'ici quelques années, les transistors seront tellement petits qu'on commencera à se heurter à une limite physique et aux effets de la mécanique quantique qui viendront perturber le fonctionnement des transistors. Ainsi il adviendra le jour où la loi de Moore ne sera plus d'actualité.



Cependant les chercheurs et heureusement qu'ils sont là, travaillent pour remédier à ce problème. Une des solutions seraient d'utiliser des cylindres de nanotubes de carbones pour faciliter le passage du courant entre les transistors afin d'éviter les problèmes liés à la mécanique quantiques. Malheureusement on se heurtera quand meme à ce problème malgré cette solution.

Depuis quelques années, des chercheurs développent des ordinateurs quantiques. Un ordinateur quantique utilise des bits quantiques appelés Q-bits qui peuvent prendre une valeur de 0 ou 1 ou une superposition de 1 et de 0 . Avec ces bits quantiques, nous avons accès à des portes quantiques qui sont différentes des portes classiques. Plus on a de qbits, plus le processeur quantique sera puissant.

Récemment google a présenté Sikamor son ordinateur quantique doté de 54 qbits. Les performances sont inouïes. Sikamor a réalisé un calcul en quelques minutes alors qu'un ordinateur classique aurait pris des milliers d'années avec le meme algorithme! Toutefois, il faudra plusieurs dizaines années avant d'exploiter ces processeurs quantiques. Le problème étant que Sikamore commet beaucoup d'erreurs à cause du coté instable des qbits, et ne peut executer qu'un seul algorithme à la fois. Autant dire qu'il reste beaucoup à faire dans le domaine des ordinateurs quantiques !



Séquence 2 :

# Environnement de Travail Logiciel

# Systemes d'exploitation (SE/OS)

## Introduction

Le but de cette capsule est de donner un aperçu général du fonctionnement d'un système d'exploitation.

En effet, pour qu'un ordinateur soit capable de faire fonctionner un programme informatique (appelé parfois application ou logiciel), la machine doit être en mesure d'effectuer un certain nombre d'opérations préparatoires afin d'assurer les échanges entre le processeur, la mémoire, et les ressources physiques (périphériques).

De nos jours les systèmes sont très présents dans notre vie quotidienne, et ce dès qu'on utilise un ordinateur, un téléphone ou n'importe quel système informatique. Nous trouvons windows, mac et linux pour un ordinateur, l'IOS et Android pour les smartphones et les tablettes et des systèmes d'exploitations qui vont être spécialisés pour des petites cartes électroniques embarquées comme par exemple la raspberry avec un OS raspbian.

## 1. Fonctionnalités d'un SE

Un **système d'exploitation** est chargé d'assurer cette liaison entre les ressources matérielles, l'utilisateur et les applications. Ainsi lorsqu'un programme désire accéder à une ressource matérielle, il ne lui est pas nécessaire d'envoyer des informations spécifiques au périphérique, il lui suffit d'envoyer les informations au système d'exploitation, qui se charge de les transmettre au périphérique concerné via son pilote.

## 2. Composants d'un SE

La partie principale d'un OS est le Noyau qui permet d'assurer ses principales fonctionnalités. Pour des raisons de sécurité, l'utilisateur n'a pas un accès direct et libre au noyau mais il passe par des entités intermédiaires :

- **Les Interfaces de programmation d'application ou API.** Sont des outils qui permettent d'aider les développeurs à créer des programmes qui pourront tourner sur l'OS cible.
- **Les interfaces graphiques.** Une interface graphique utilisateur (ou GUI) est une interface permettant d'utiliser le système d'exploitation en utilisant des éléments graphiques comme les icônes, les menus et les images pour faciliter l'utilisation par l'utilisateur.
- **Les commandes.** Permettent aux utilisateurs avancés ou professionnels d'interagir avec le SE via un terminal. Dans ce terminal, nous pouvons écrire des commandes et avoir en retour les résultats.

### 3. Fonctionnalités du noyau d'un SE

A travers ce que nous définissons des appels systèmes, le noyau permet aux éléments matériel et logiciel de communiquer entre eux, de fonctionner ensemble et de former un tout, Il assure la majorité des fonctionnalités d'un SE à savoir :

- La gestion des processus ;
- L'utilisation et la gestion des ressources de l'ordinateur comme la mémoire ;
- Le stockage et la manipulation de fichiers ;
- La gestion des Entrées/Sorties ;
- La gestion des communications Réseaux.

### Conclusion

Pour récapituler, nous pouvons dire qu'un SE est un ensemble d'outils qui permettent à l'ordinateur d'être stable, de se connecter à internet, de gérer la mémoire, les fichiers et le matériel rattachés à l'ordinateur.

## L'Histoire des Systèmes d'exploitation

Les systèmes d'exploitation ont eu une origine et une histoire qui est étroitement liée au développement de l'informatique même. Dans ce sens, nous pouvons schématiquement distinguer quatre phases dans l'histoire des débuts des systèmes d'exploitation :

### • La phase de la préhistoire (1949-1955) :

Les premiers ordinateurs étaient des instruments d'expérimentation pour des chercheurs qui devaient apprendre à mettre au point et à exécuter leurs programmes, au contact direct de la machine. Cette première phase était caractérisée par :

- Des tubes à vides ;
- De grosses machines qui remplissaient des salles entières ;
- Le constructeur de la machine et celui qui fait également la conception, la programmation et en plus c'est lui-même qui opère directement sur cette même grosse machine.
- Pas de système d'exploitation.

### • La deuxième phase (1956-1965) :

Avec l'apparition des transistors en 1956, les premiers systèmes d'exploitation ont apparus. Cette deuxième phase est caractérisée par :

- L'apparition des cartes perforées qui sont des programmes que nous pouvons charger et décharger en entrée et en sortie de l'ordinateur ;
- Il y'a une séparation des rôles : Il y' a le programmeur qui fabrique les cartes perforées (les programmes) et l'opérateur qui charge et décharge physiquement ces cartes dans l'ordinateur ;
- Les cartes perforées étaient regroupées sous formes de travaux en lots (appelés également en batch) ;
- Le système d'exploitation gère la mémoire de l'ordinateur, les processus (les programmes chargés en cours d'exécution) et ces fameux entrées sorties (la lecture des cartes et l'écriture des résultats, via les imprimantes, sur ce que nous appelons des listings).

## • La troisième phase (1961- 1972) :

Avec le traitement par lots, l'exploitation devient de plus en plus efficace, mais l'utilisateur a perdu tout contrôle sur l'exécution de ses programmes. Il se contente de déposer son travail au guichet du centre de calcul pour y récupérer les résultats quelques heures plus tard. Si une erreur typographique mineure arrête la compilation, l'utilisateur doit alors corriger et tout recommencer. La solution passait alors par le partage d'un ordinateur entre une communauté d'utilisateurs simultanés. C'est ainsi que commence la troisième phase de l'histoire des systèmes d'exploitation avec la naissance de la notion du temps partagé. Cette phase est caractérisée par :

- L'apparition des circuits intégrés est de la multiprogrammation ;
- L'ordinateur fonctionne alors comme un grand maître d'échecs jouant des parties simultanées. Lorsqu'il a traité la requête d'un utilisateur, il passe à celle de l'utilisateur suivant, puis à un autre et ainsi de suite ;
- Les terminaux redonnaient à l'utilisateur le pouvoir de déclencher des travaux par la frappe de commandes et de recevoir les résultats de l'exécution de ces travaux.

## • La quatrième phase (1972- Aujourd'hui) :

Les phénomènes marquants dans les années 70 est la large diffusion des ordinateurs personnels à la suite de la réalisation des premiers microprocesseurs, C'est un processeur miniaturisé qui tient dans un seul circuit intégré. Il gère l'exécution des instructions de l'ordinateur. Cette phase qui marque les systèmes d'exploitation modernes est caractérisée par :

- La large diffusion des ordinateurs personnels ;
- La mise en place du système d'exploitation MS-DOS fonctionnant en mode réel, mon-tâche et mono-utilisateur, et équipé par défaut d'une interface en ligne de commande.
- D'autres systèmes d'exploitation ont vu le jour comme : CP/M, MacOS X, Unix, Linux, windows, etc.....

Le MS-DOS marqua le début de la fortune de Microsoft. Il a été le système d'exploitation le plus utilisé sur compatible PC entre les années 1980 et le début des années 1990, avant d'être progressivement remplacé par des systèmes d'exploitation plus évolués, notamment Windows. Nous consacrons les chapitres suivants aux systèmes d'exploitation Windows : Historique et manipulation.

# L'Histoire des Systèmes d'exploitation WINDOWS

Depuis son apparition, Windows n'a cessé de monter en popularité auprès du public.). Avec 87 % de parts de marché (contre 10% pour l'OS d'Apple, le deuxième de la liste), Windows est le système d'exploitation le plus utilisé au monde. Nous allons faire un retour sur l'histoire des systèmes Windows et quelques-unes de ses versions les plus connues et qui ont marquées les dernières décennies.

- **Les débuts (les années 1970) :**

L'histoire de Windows commence dans les années 1970. Au bureau, on utilise des machines à écrire. Rares sont ceux qui ont entendus parler de micro-ordinateurs, mais deux passionnés d'informatique, **Bill Gates** et **Paul Allen** comprennent que l'avenir passera par **l'ordinateur personnel**. L'histoire commence en 1975 au Nouveau-Mexique aux États-Unis. C'est là que les deux amis d'enfance, fondent la société **Microsoft**.

- **MS-DOS (1981) :**

En juin 1980, Gates et Allen embauchent **Steve Ballmer**, un autre camarade d'études, et en 1981, la petite équipe lance **MS-DOS** signifiant «Microsoft Disk Operating System». Avec **MS-DOS**, Microsoft propose un système d'exploitation fonctionnant intégralement et exclusivement en ligne de commandes sans aucune interface graphique.

- **Windows 1 (1985) :**

Afin de rendre MS-DOS facile à utilisation par un grand public, grâce à une accessibilité plus visuelle, Windows 1 naît en 1985. Lors de sa sortie Windows 1 s'appuyait beaucoup sur l'utilisation de la souris. D'ailleurs, pour aider les nouveaux utilisateurs à se familiariser à l'usage de cette souris, le jeu Reversi a été intégré dans l'interface du windows1. La première version de Windows comprenait notamment les logiciels suivants : Paint, Calculator, Notepad et Write (l'outil de traitement de texte).

- **Windows 3 (1990) :**

Windows 3 s'est imposé grâce à la gestion des lecteurs CD-ROM et carte sons, un énorme pas en avant pour l'époque. Il signe également l'arrivée du fameux jeu du Solitaire.

- **Windows 95 (1995) :**

Windows 95 est le réel tournant dans le monde de l'informatique, avec son immense renouveau graphique. C'est avec cet OS que Microsoft introduit la barre des tâches, le menu démarrer et la corbeille.

- **Windows XP (2001) :**

Avec Windows XP, Microsoft commence à marquer les esprits avec son fameux fond d'écran qui est considérée comme l'une des photos les plus vues au monde. XP s'est démarqué grâce à une interface moins rigide, une sécurité accrue et beaucoup de nouvelles fonctionnalités comme le service de bureau à distance.

- **Windows Vista (2007) :**

Le XP étant très critiqué sur le côté de la sécurité, Microsoft voulait révolutionner avec la mise en place de Windows Vista. Mais, Suite aux rapports attestant que Vista n'était pas aussi sécurisé que Microsoft l'avancait ont contribué au désintérêt du public qui a rapidement su retourner auprès de Windows XP.

- **Windows 7 (2009) :**

Après l'échec de Vista, Microsoft repense ses priorités pour se concentrer sur la sécurité et surtout la satisfaction utilisateurs avec Windows 7, baptisé simplement Seven.

- **Windows 10 (2015) :**

Windows 10 a apporté son lot de nouveautés avec Cortana et surtout le Microsoft Edge. Il constitue la nouvelle identité de Microsoft, avec une approche en tant que service qui est maintenu par des mises à jour annuelles majeures et gratuites.

- **Windows 11 (2021) :**

La particularité de Windows 11 est bien principalement un renouveau graphique et c'est pour la première fois qu'un système d'exploitation Microsoft offre la possibilité d'installer des applications Android.

- **Windows 365 :**

Windows 365 désigne un abonnement à la dernière version de Microsoft Office et à un ensemble de services Cloud, par opposition aux licences dites perpétuelles qui s'installent pour une durée indéterminée sur un seul ordinateur à la fois.

- Au fil du temps et alors que les appareils électroniques ont révolutionné notre façon de vivre, Windows a une place toujours prépondérante sur nos ordinateurs, à défaut d'avoir réussi à percer sur les smartphones. La question qui reste à poser : Quelle position tiendra Windows dans le futur marché de l'IA et du **metaverse** qui semblent bien être l'avenir de nos vies en ligne.

# TP : Découverte de l'Interface Windows

**Objectif du TP :** Explorer et comprendre l'interface de Windows 10.

## Matériel nécessaire :

1. Un ordinateur sous Windows.

## Partie 1 : Exploration du Bureau

### 1. Découverte du Bureau :

- Identifier les icônes par défaut sur le bureau (Corbeille, Ce PC, etc.).
- Créer un nouveau dossier sur le bureau et le renommer.

### 2. Personnalisation du Bureau :

- Changer le fond d'écran du bureau via les Paramètres > Personnalisation > Arrière-plan.
- Afficher les icônes du bureau : Pour ajouter des icônes sur le bureau, telles que Ce PC, Corbeille, etc. :
  - Sélectionnez le bouton Démarrer, puis sélectionnez Paramètres > Personnalisation > Thèmes.
  - Sous Thèmes > Paramètres associés, sélectionnez Paramètres des icônes du Bureau.
  - Choisissez les icônes que vous souhaitez afficher sur votre bureau, puis sélectionnez Appliquer et OK.

## Partie 2 : Utilisation de la Barre des Tâches

### 3. Exploration de la Barre des Tâches :

- Identifier les différentes zones de la barre des tâches (zone de lancement rapide, zone de notification).
- Épingler l'application Bloc-notes à la barre des tâches.

### 4. Gestion des Fenêtres :

- Ouvrir plusieurs applications et utiliser la barre des tâches pour naviguer entre elles.
- Utiliser les fonctionnalités de la barre des tâches pour minimiser, maximiser et fermer des fenêtres.

## Partie 3 : Le Menu Démarrer

### 5. Exploration du Menu Démarrer :

- Ouvrir le menu Démarrer et identifier ses différentes parties (liste des applications, tuiles dynamiques, bouton d'arrêt).

#### **6. Recherche de Programmes et de Fichiers :**

- Utiliser la fonction de recherche pour trouver des applications et des fichiers.
- Ouvrir la calculatrice depuis la recherche.

### **Partie 4: Paramètres et Panneau de Configuration**

#### **7. Accès aux Paramètres Windows :**

- Explorer les Paramètres Windows via le menu Démarrer > Paramètres.
- Visualiser l'ensemble des applications installées sur votre machine.

#### **8. Découverte du Panneau de Configuration :**

- Ouvrir le Panneau de Configuration et explorer différentes catégories (Système, Réseau et Internet, Matériel et Audio).



# TP : Gestion des dossiers et des fichiers

**Objectif du TP :** Comprendre et pratiquer la gestion de fichiers et de dossiers dans l'environnement Windows.

## Matériel nécessaire :

1. Un ordinateur sous Windows.
2. Logiciel de compression (par exemple WinRAR) installé.

## Partie 1 : Exploration et Création

### Navigation et exploration :


1. Ouvrir le menu Démarrer et accéder au dossier Documents.
2. Explorer les différents dossiers et fichiers présents.

### Création de dossier et fichier :

1. Créer un nouveau dossier nommé « Culture\_Digitale" au bureau.
2. À l'intérieur de ce dossier, créer un fichier texte nommé "Résumé.txt".

## Partie 2 : Organisation et Compression

1. Dans le dossier "Culture\_Digitale", créer 2 sous-dossiers : "Cours" et "TP".
2. Déplacer le fichier "Résumé.txt" vers le sous-dossier "Cours" en utilisant la méthode couper/coller.
3. Copier le fichier "Résumé.txt" et le coller dans le sous-dossier "TP".
4. Renommer le fichier "Résumé.txt" du dossier "Cours" en "Notes.txt".
5. Supprimer le fichier "Notes.txt" le retrouver dans la corbeille.
6. Restaurer le fichier supprimé précédemment depuis la corbeille.

- 
7. Compresser le dossier "Culture\_Digitale" en utilisant WinRAR ou un autre outil de compression. Choisir le format de compression (RAR ou ZIP) et la méthode de compression normale.
  8. Copier le fichier compressé dans le dossier "Cours" puis le décompresser



Séquence 3 :

# Internet et le Web

# Histoire d'Internet

## I. Introduction

Dans cette partie du cours, nous allons explorer les différentes étapes d'évolution d'internet. De ses débuts modestes dans les années 1960 à son omniprésence aujourd'hui, nous allons retracer l'histoire de cette technologie qui a changé le monde.

### 1. [Les débuts d'Internet ]

Dans les années soixante, il existait aux États-Unis de gros centres de calcul abritant de très gros ordinateurs. Ces ordinateurs étaient reliés entre eux par des câbles qui leur permettaient de transporter l'information numérique : c'est ce qu'on appelle des réseaux informatiques (en anglais network souvent abrégé en net).

En période de guerre froide, les États-Unis avaient peur que les centres de calcul soient bombardés ou une ligne qui reliait 2 centres soit coupée. Il fallait pouvoir communiquer entre des centres stratégiques et pouvoir bénéficier à distance des résultats des supercalculateurs même en cas d'attaque nucléaire. Ainsi ils ont demandé aux chercheurs de proposer un système qui serait tolérant aux pannes ou aux bombes!

L'idée a été de multiplier les centres et d'interconnecter les réseaux de chaque centre. Pour protéger l'ensemble, la proposition a été de multiplier les chemins entre centres. Ainsi si un centre explosait ou qu'une ligne était coupée, les autres centres pourraient encore communiquer entre eux en passant par d'autres chemins : c'est la naissance d'ARPANET (1971).

En 1971 : Envoie du premier courrier électronique par Tomlinson

En 1979 : il y avait 23 ordinateurs qui étaient reliés sur ARPANET.

1983 : Adoption du mot « Internet » pour signifier qu'il s'agit d'une interconnexion de réseaux.

En 1984 il y avait 1 000 ordinateurs connectés.

En 1987 10 000 ordinateurs connectés.

Et 1989 on est passé 100 000 ordinateurs inter-connectés.

A cette époque, internet était principalement utilisé pour la communication entre les scientifiques et les universités.

## **2. [Phase 2 - L'expansion d'internet]**

Dans les années 1990, Internet a connu une croissance exponentielle avec l'arrivée World Wide Web inventé par Tim Berners en 1991 et la popularisation des navigateurs web comme mosaic développé en 1993 et internet explorer arrivé en 1995.

Cette année a été aussi marquée par le lancement du moteur de recherche Yahoo suivi par l'arrivée de google en 1998

les moteurs de recherche ont simplifié la navigation sur le WEB, et ont permis aux utilisateurs de trouver facilement l'information dont ils avaient besoin. Ce qui a contribué à la popularisation d'internet.

en 1996, il y avait 36 millions ordinateurs connectés à internet.

## **3. [Phase 3 - L'avènement du Web 2.0]**

Dans les années 2000, le Web 2.0 est apparu, introduisant des sites de réseaux sociaux tels que Facebook, Twitter et LinkedIn. Ainsi les utilisateurs sont passés du web 1.0 où ils pouvaient uniquement consulter du contenu statique, tels que des pages web simples et des images au web 2.0 où ils pouvaient créer et partager du contenu en temps réel, ainsi que de collaborer avec d'autres personnes en ligne.

## **4. [Phase 4 - L'ère de la mobilité]**

Les années 2010 ont vu l'avènement de la mobilité et la popularisation des smartphones et des tablettes. Les utilisateurs ont commencé à utiliser Internet de plus en plus sur leurs appareils mobiles, ce qui a conduit à la création de sites web et d'applications mobiles adaptés à ces appareils.

## 5. Partie 5 - L'Internet des objets

Aujourd'hui, nous sommes entrés dans l'ère de l'Internet des objets, où les appareils et les objets peuvent se connecter à Internet et échanger des données entre eux. Les voitures, les montres intelligentes, les appareils domestiques et même les villes intelligentes font désormais partie de l'Internet des objets.

## 6. Conclusion

Voilà, nous avons vu les différentes étapes de l'évolution d'Internet, depuis ses débuts modestes dans les années 1960 jusqu'à son omniprésence aujourd'hui. Internet a changé, et il est passionnant de voir comment cette technologie continuera à évoluer à l'avenir particulièrement avec l'émergence de l'intelligence artificielle qui représente un nouveau chapitre passionnant dans l'évolution d'Internet

## Références

1. Site de l'Internet Society : <https://www.internetsociety.org/fr/internet/history-internet/brief-history-internet/>
2. Site du World Wide Web Consortium (W3C): <https://www.w3.org/History.html>
3. Article Wikipedia sur le World Wide Web : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Web\\_2.0](https://fr.wikipedia.org/wiki/Web_2.0)
4. Site Statista sur les statistiques d'utilisation des appareils mobiles : <https://www.statista.com/>
5. Site de l'IEEE sur l'Internet des objets : <https://iot.ieee.org/>

# Comment fonctionne Internet ?

## Introduction

Internet est un réseau mondial de milliards d'ordinateurs connectés les uns aux autres, ce qui permet à des personnes du monde entier de communiquer, de partager des informations, de travailler ensemble, et bien plus encore. Pour comprendre le fonctionnement complexe d'Internet, il est crucial de se familiariser avec trois concepts clés : les adresses IP, le DNS et les routeurs. Nous allons explorer en détail chacun de ces éléments essentiels et découvrir comment ils s'harmonisent pour créer le réseau global que nous connaissons aujourd'hui.

### 1. Adresse IP

L'adresse IP (Internet Protocol) est un élément fondamental du fonctionnement d'Internet. Chaque appareil connecté à Internet, qu'il s'agisse d'un ordinateur, d'un smartphone ou d'un autre périphérique, doit posséder une adresse IP unique. Cette adresse est essentielle pour identifier et localiser chaque appareil sur le vaste réseau.

#### Types d'adresses IP :

Il existe deux versions d'adresses IP largement utilisées : IPv4 (Internet Protocol version 4) et IPv6 (Internet Protocol version 6).

#### IPv4 :

Les adresses IPv4 sont généralement représentées sous forme de quatre nombres séparés par des points, comme 203.0.113.45. Chaque nombre peut varier de 0 à 255, ce qui offre environ 4,3 milliards d'adresses possibles. Cependant, avec la croissance rapide d'Internet, le nombre d'adresses IPv4 disponibles s'est épuisé.

#### IPv6 :

Pour résoudre le problème de pénurie d'adresses IPv4, IPv6 a été introduit. Les adresses IPv6 sont beaucoup plus longues, composées de huit groupes de quatre chiffres hexadécimaux, séparés par des deux-points, par exemple, 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334.

Avec IPv6, il y a suffisamment d'adresses uniques pour répondre aux besoins futurs d'Internet.

## 2. DNS (Système de Noms de Domaine)

Le DNS (Domain Name System) est un autre pilier du fonctionnement d'Internet. Alors que les adresses IP sont essentielles pour les appareils, les humains ont tendance à se souvenir plus facilement des noms de domaine (comme [www.google.com](http://www.google.com)) que des longues séquences de chiffres qui composent les adresses IP.

### Fonctionnement du DNS :

Le DNS agit comme un traducteur entre les noms de domaine et les adresses IP. Lorsque vous saisissez un nom de domaine dans votre navigateur pour accéder à un site Web, le navigateur envoie une requête au serveur DNS. Ce serveur recherche alors l'adresse IP correspondant au nom de domaine demandé et renvoie cette information au navigateur, qui peut ensuite établir la connexion avec le site Web.

## 3. Routeurs

Les routeurs jouent un rôle crucial dans la connectivité et l'acheminement des données sur Internet. Ils sont essentiels pour relier différents réseaux entre eux et permettre la transmission des informations.

### Fonctionnement des routeurs :

Imaginez que vous envoyez un courrier à quelqu'un vivant à l'autre bout du monde. Le courrier passe par plusieurs endroits différents avant d'atteindre sa destination, comme des bureaux de poste, des centres de tri, des avions, etc. De manière similaire, lorsque vous envoyez des données sur Internet, elles passent par de nombreux routeurs différents avant d'arriver à leur destination.

### Routage des données :

Les routeurs utilisent des tables de routage pour déterminer le chemin le plus court et le plus fiable pour acheminer les paquets de données d'un point à un autre sur le réseau. Ces tables sont mises à jour en permanence pour optimiser les chemins en fonction des conditions du réseau.

## Conclusion

En conclusion, l'adresse IP, le DNS et les routeurs sont des éléments clés du fonctionnement d'Internet. L'adresse IP permet à chaque appareil de communiquer avec les autres sur le réseau, le DNS permet de traduire les noms de domaine en adresses IP, et les routeurs assurent l'acheminement efficace des données.

## Références :

1. " Cours culture numérique de l'université de Lille " : <https://culturenumerique.univ-lille.fr/module1.html>
2. "Comment fonctionne Internet ?" par Mozilla : [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Common\\_questions/Web\\_mechanics/How\\_does\\_the\\_Internet\\_work](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Common_questions/Web_mechanics/How_does_the_Internet_work)
3. "Introduction aux adresses IP" par Cisco : [https://www.cisco.com/c/fr\\_ca/support/docs/ip/routing-information-protocol-rip/13788-3.html](https://www.cisco.com/c/fr_ca/support/docs/ip/routing-information-protocol-rip/13788-3.html)
4. "Qu'est-ce que le DNS ?" par Cloudflare : <https://www.cloudflare.com/fr-fr/learning/dns/what-is-dns/>
5. "IPv6 : L'avenir d'Internet" par ARIN : <https://www.arin.net/resources/guide/ipv6/>

# Fonctionnement du web

## I. Introduction

Dans cette section, nous allons plonger dans le monde fascinant du web et découvrir son fonctionnement. Nous allons explorer le principe fondamental du client-serveur et comprendre comment les URLs nous permettent d'accéder à toutes les ressources en ligne.

## II. Le Web : Un service d'échange de ressources via Internet

Le Web est un service accessible via Internet qui permet l'échange de différentes ressources, telles que des textes, des images, des vidéos, des fichiers audio, etc. Ces ressources sont stockées sur des serveurs distants et peuvent être consultées à l'aide de navigateurs web tels que Chrome, Firefox ou Safari...

## III. Le principe du client-serveur

Le Web fonctionne grâce au principe du client-serveur. Le client, généralement un navigateur web, envoie des requêtes aux serveurs distants qui hébergent les ressources. Les serveurs traitent ces requêtes et y répondent en renvoyant les ressources demandées.



Figure 1; Principe du client-serveur

#### IV. Les protocoles de communication : HTTP et HTTPS

Pour que les clients et les serveurs puissent communiquer, ils doivent utiliser le même langage, c'est-à-dire le même protocole. Ainsi un protocole est un ensemble de règles et de conventions qui permettent à deux entités, de communiquer et d'échanger des informations de manière structurée et organisée. Ces règles définissent le format, l'ordre et le sens des messages échangés entre les entités pour garantir une compréhension mutuelle.

Le protocole le plus couramment utilisé sur le web est le HTTP (Hypertext Transfer Protocol), qui permet aux clients de demander des ressources et aux serveurs de répondre à ces requêtes.

Notez que le HTTPS (HTTP Secure) est une version sécurisée du HTTP qui garantit la confidentialité et l'intégrité des données échangées entre le client et le serveur. Il est fortement recommandé d'utiliser HTTPS pour protéger les informations sensibles, telles que les mots de passe ou les données de carte de crédit.

#### V. Les URLs (Uniform Resource Locators)

Chaque ressource sur le web est identifiée par une URL (Uniform Resource Locator), qui est une adresse unique permettant de localiser la ressource. Une URL est composée de plusieurs parties, notamment le protocole, le nom de domaine et le chemin d'accès.



Figure 2: Les éléments d'une URL

# Exemple d'URL

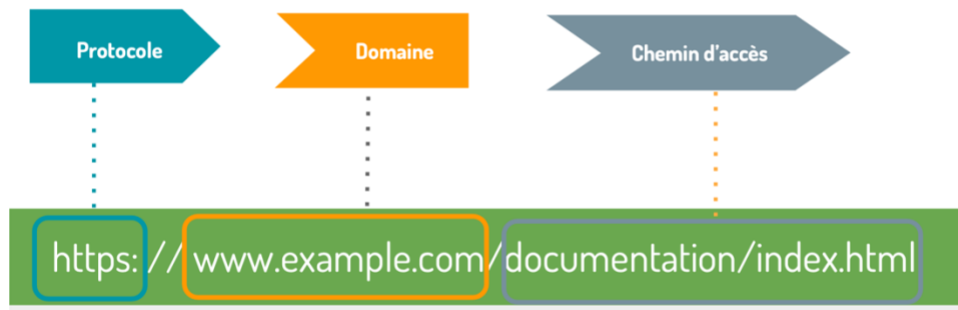


Figure 3 : Exemple d'URL

## VI. Exemple complet du processus de communication

Pour illustrer tout le processus de communication, prenons l'exemple suivant : si nous saisissons l'adresse "<http://ead.uit.ac.ma/moodle/course/index.php>" dans un navigateur web tel que Chrome, notre client envoie une requête au serveur situé sur la machine ead.uit.ac.ma pour demander la ressource "index.php" situé dans le dossier "course" du dossier "moodle". Le serveur reçoit cette requête, la comprend en utilisant le protocole HTTP, fait une copie de la ressource demandée et la renvoie au client, qui l'affiche ensuite dans la fenêtre du navigateur.

## VII. Conclusion

En résumé, le web fonctionne grâce au principe du client-serveur, où le client (navigateur) envoie des requêtes au serveur qui héberge les ressources. Chaque ressource est identifiée par une URL, qui est composée du protocole, du nom de domaine et du chemin d'accès. Les protocoles HTTP et HTTPS permettent l'échange de données entre le client et le serveur, le HTTPS offrant une sécurité supplémentaire grâce au chiffrement.

## Références :

1. <https://culturenumerique.univ-lille.fr/module2.html>
2. [https://developer.mozilla.org/fr/docs/Learn/Getting\\_started\\_with\\_the\\_web/How\\_the\\_Web\\_works](https://developer.mozilla.org/fr/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/How_the_Web_works)
3. <https://openclassrooms.com/fr/courses/1946386-comprendre-le-web>

# Introduction aux technologies web de base : HTML, CSS et JavaScript

## I. Introduction

Bienvenue dans ce cours sur les technologies web de base : HTML, CSS et JavaScript. Ce sont les trois piliers du développement web que nous allons explorer ensemble. Ces trois technologies forment la base du développement web et sont essentielles pour créer des sites web modernes et performants.

## II. HTML

HTML, ou HyperText Markup Language, est le langage de base pour créer des pages web. Il permet de structurer le contenu d'une page en utilisant des balises, qui définissent les différents éléments tels que les titres, les paragraphes, les listes et les images.

Pour illustrer son fonctionnement, imaginons que vous voulez créer une page web qui comporte un titre, un paragraphe et une image. On commence par lancer un éditeur de code comme Sublime Text ou Visual Studio. Ensuite, on enregistre un nouveau fichier avec l'extension .html, et on commence à rédiger le code HTML en utilisant les balises appropriées. Une fois terminé, on peut visualiser la page en ouvrant le fichier HTML dans un navigateur web.

Pour mettre en pratique, nous allons créer un dossier sur le bureau avec le nom "Exemple". Puis, on lance Sublime Text, on enregistre un nouveau fichier sous le nom "index.html". Après avoir ouvert la balise HTML et appuyé sur la touche de tabulation, l'éditeur insère automatiquement les balises de structure obligatoires. Dans la balise "title", on écrit le titre qui sera affiché dans la barre de titre du navigateur. Ensuite, dans la balise "body", qui rassemble tout le contenu de la page, on insère un titre avec la balise "h1", un paragraphe avec la balise "p", et une image avec la balise "img". Pour ajouter l'image, on doit spécifier l'emplacement de l'image dans l'attribut "src" de la balise "img".

### III. CSS

CSS, ou Cascading Style Sheets, est un langage de feuilles de style qui permet de contrôler l'apparence des pages web. Avec le CSS, vous pouvez modifier les couleurs, les polices, les marges et bien d'autres aspects visuels de votre site web.

Pour illustrer son utilisation, reprenons notre exemple précédent. Pour modifier l'apparence du titre et la taille de l'image, nous allons créer un fichier CSS. Pour changer la couleur du titre "h1", nous utilisons la propriété "color" et insérons le code de la couleur souhaitée. Pour ajuster la taille de l'image, nous définissons une hauteur et une largeur en pixels.

La dernière étape consiste à relier le fichier HTML et le fichier CSS. Pour cela, nous retournons à notre fichier "index.html" et ajoutons une balise "link" pour spécifier le nom du fichier CSS. Ensuite, on enregistre les modifications apportées aux deux fichiers et on visualise le résultat dans le navigateur.

### IV. JavaScript

Enfin, nous avons JavaScript, un langage de programmation qui permet d'ajouter des fonctionnalités interactives à votre site web et d'améliorer l'expérience utilisateur. Par exemple, nous pourrions ajouter un code JavaScript qui change l'image lorsque la souris la survole. JavaScript permet aussi de créer des applications web puissantes, offrant une expérience utilisateur riche et innovante.

### V. Récapitulatif

En résumé, HTML est le langage de base pour structurer le contenu d'une page web, CSS permet de contrôler l'apparence de cette page, et JavaScript ajoute des fonctionnalités interactives.

# Comment fonctionnent les moteurs de recherche ?

## Introduction

Dans cette leçon, nous allons explorer les moteurs de recherche, retracer leur histoire, comprendre leur fonctionnement afin de les utiliser efficacement.

## Qu'est-ce qu'un moteur de recherche ?

Un moteur de recherche est un système logiciel conçu pour rechercher des informations sur le Web. Il examine et analyse des milliards de pages pour trouver les informations les plus pertinentes en réponse à une requête spécifique.

## L'histoire des moteurs de recherche

**Archie** : En 1990, Archie est apparu en tant que premier moteur de recherche. Bien que simple, il a posé les bases des moteurs de recherche modernes.

**Lycos** : En 1994, Lycos a été lancé et a rapidement construit un vaste index de plus de 60 millions de documents.

**Yahoo** : En 1994 deux étudiants de Stanford, ont créé Yahoo. Conçu à l'origine comme un annuaire web, Yahoo a rapidement gagné en popularité grâce à sa structure de catégories facile à naviguer..

**AltaVista** : En Décembre 1995, c'est le lancement de AltaVista . il était le premier moteur de recherche capable d'indexer rapidement une bonne partie des pages web existantes et devint immédiatement très populaire. Il a également été le premier moteur de recherche multilingue

**Google** : En 1998, Google a été créé par Larry Page et Sergey Brin. Google a introduit l'algorithme PageRank qui a révolutionné les recherches en ligne en évaluant l'importance des pages en fonction des liens qui pointent vers elles.

**Bing** : Un rival de Google En 2009, Microsoft a lancé Bing pour rivaliser avec Google, bien que Google reste le leader incontesté du marché des moteurs de recherche.

## Le fonctionnement des moteurs de recherche

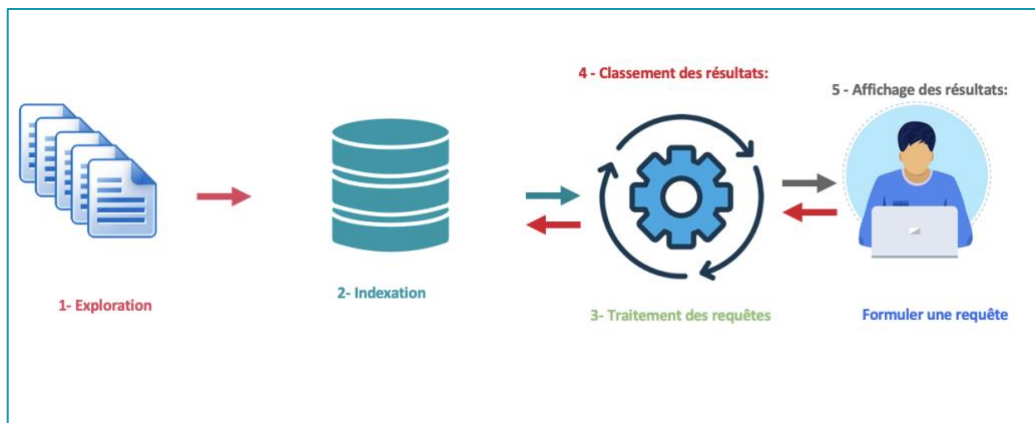


Figure 1: Fonctionnement d'un moteur de recherche

### 1. Exploration et indexation

Les moteurs de recherche envoient des robots, également appelés "crawlers" ou "spiders", pour explorer le web et collecter des informations sur le contenu des pages. Ensuite, ces pages sont indexées, c'est-à-dire organisées et stockées dans une base de données massive.

### 2. Traitement des requêtes et classement

Lorsqu'un utilisateur effectue une requête dans la barre de recherche, le moteur de recherche utilise ses algorithmes pour examiner l'index et trouver les correspondances avec les mots-clés de la requête. Les pages correspondantes sont ensuite classées en fonction de leur pertinence, en prenant en compte des facteurs tels que la qualité du contenu, la popularité du site et la pertinence des mots-clés.

### 3. Affichage des résultats

Enfin, les moteurs de recherche affichent les résultats sur une page de résultats. Les utilisateurs peuvent cliquer sur les liens pour accéder aux pages web qui les intéressent.



## Conclusion

Les moteurs de recherche ont évolué au fil du temps, avec Google en tant que leader incontesté. Leur fonctionnement repose sur l'exploration, l'indexation et le classement des pages pour fournir des résultats pertinents aux utilisateurs. En utilisant efficacement les moteurs de recherche, nous pouvons naviguer dans l'océan de contenu en ligne et trouver les informations recherchées.

Dans la prochaine leçon, nous apprendrons les techniques avancées de recherche sur Google.



# Recherche avancée sur Google

## Introduction :

Lorsque vous utilisez un moteur de recherche, il est important de savoir comment effectuer une recherche efficace afin d'obtenir des résultats pertinents. Dans cet exemple, nous prendrons Google comme moteur de recherche, l'un des plus populaires et largement utilisés.

## Utilisation de mots-clés :

Avant de commencer votre recherche, réfléchissez aux mots-clés qui décrivent le mieux ce que vous recherchez. Les mots-clés sont des termes ou des phrases qui définissent le sujet de votre recherche. Ils aident le moteur de recherche à comprendre ce que vous recherchez et à trouver des résultats pertinents. Par exemple pour rechercher les offres de stage en marketing digital offertes à Rabat, vous pouvez saisir les mots-clés suivants dans la barre de recherche de Google :

Offres de stage marketing digital Rabat

Stage marketing digital Rabat

Marketing digital offre de stage Rabat

Stage en marketing digital à Rabat


....

## Résultats de recherche :

Une fois que vous avez saisi vos mots-clés dans la barre de recherche de Google, le moteur de recherche va parcourir sa base de données et vous présenter une liste de résultats pertinents. Les résultats les plus pertinents sont généralement affichés en haut de la page. Pour vous aider à affiner votre recherche, Google propose plusieurs onglets en haut de la page de résultats, tels que "Images", "Vidéos", "Actualités" et "Maps". Ces onglets vous permettent de filtrer vos résultats par type de contenu.

## Options avancées :

Google propose également des options avancées pour affiner davantage vos résultats de recherche. En cliquant sur l'onglet "Outils" situé sous la barre de recherche, vous pouvez



accéder à ces options. Par exemple, vous pouvez choisir de filtrer les résultats par date en spécifiant une période précise. Cela vous permet de rechercher des articles publiés uniquement au cours des dernières 24 heures, de la dernière semaine ou du dernier mois. De plus, vous pouvez afficher les résultats de recherche dans une langue spécifique si nécessaire.

### Utilisation des opérateurs de recherche :

Les opérateurs de recherche sont des symboles ou des mots-clés spéciaux que vous pouvez utiliser pour affiner vos recherches. Ils permettent de spécifier des critères précis pour obtenir des résultats plus pertinents.

#### 1. Recherche d'une expression exacte :

Utilisez les guillemets (") pour rechercher une expression exacte. Par exemple, si vous recherchez des recettes de gâteau au chocolat, vous pouvez saisir "recette de gâteau au chocolat" pour obtenir des résultats qui contiennent exactement cette expression.

Exemple : "recette de gâteau au chocolat"

#### 2. Exclusion de mots :

Utilisez le tiret (-) pour exclure des mots de votre recherche. Par exemple, si vous recherchez des recettes de gâteau au chocolat mais vous souhaitez exclure les recettes contenant des noix, vous pouvez saisir "recette de gâteau au chocolat -noix".

Exemple : recette de gâteau au chocolat -noix


#### 3. Limiter les résultats à un site spécifique :

Utilisez l'opérateur "site:" suivi du nom d'un site web pour limiter les résultats à ce site spécifique. Par exemple, "site:wikipedia.org Albert Einstein" affichera uniquement les résultats provenant du site de Wikipédia concernant Albert Einstein.

Exemple : site:wikipedia.org Albert Einstein

#### 4. Recherche de fichiers spécifiques :

L'opérateur "filetype" vous permet de rechercher des fichiers spécifiques sur le web. Par exemple, si vous recherchez des présentations PowerPoint sur le changement climatique, vous pouvez taper "changement climatique filetype:pptx" dans la barre de recherche. Google vous montrera alors uniquement des fichiers PowerPoint liés au changement climatique.

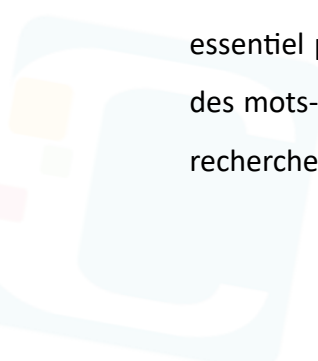


Exemple : changement climatique filetype:pptx

### Recherche d'images similaires :

Vous pouvez également effectuer une recherche d'images en utilisant une image existante. Google offre une fonctionnalité appelée "Recherche par image" qui vous permet de trouver des images similaires ou des informations supplémentaires sur une image donnée. Pour utiliser cette fonctionnalité, vous pouvez cliquer sur l'icône de l'appareil photo à droite de la barre de recherche de Google. Vous pouvez télécharger une image depuis votre ordinateur ou saisir l'URL d'une image en ligne. Google analysera ensuite l'image et vous fournira des résultats pertinents.

### Conclusion :



Savoir effectuer une recherche efficace sur un moteur de recherche comme Google est essentiel pour trouver rapidement et précisément les informations recherchées. En utilisant des mots-clés pertinents, en explorant les options avancées et en utilisant les opérateurs de recherche, vous pouvez affiner vos résultats et obtenir des réponses plus précises.

### Références

<https://support.google.com/websearch/answer/2466433?hl=fr>

Séquence 4 :

# Intelligence Artificielle

# INTRODUCTION À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

## Introduction

L'intelligence artificielle est en train de changer le monde, mais elle reste pourtant incomprise par de nombreuses personnes. Ce cours a pour objectif de donner une petite introduction au fonctionnement de l'intelligence artificielle. Principalement : Quelques définitions, les concepts de base, les cas d'usage et les applications de l'IA.

### 1. Qu'est-ce que l'Intelligence artificielle ?

Selon les définitions des dictionnaires : **Larousse** définit l'intelligence artificielle comme étant un ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine. Tandis que l'encyclopédie **Britannica** définit l'intelligence artificielle comme étant la capacité d'un ordinateur ou d'un robot contrôlé par ordinateur à effectuer des tâches généralement associées à des êtres intelligents.



**John Nilsson** : Professeur en ingénierie informatique à l'université de Stanford et l'un des pionniers de l'intelligence informatique définit l'intelligence artificielle comme étant l'activité qui vise à rendre les machines intelligentes, et l'intelligence dans cas, est la qualité qui permet à une entité de fonctionner de manière appropriée et prévoyante dans son environnement.

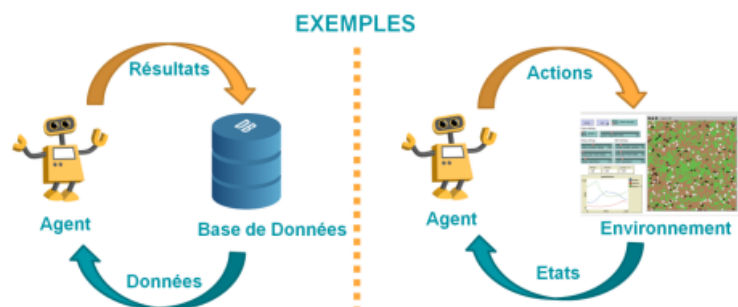


**Max Tegmark** : Un autre professeur de l'institut MIT définit l'intelligence artificielle tout simplement comme étant une intelligence qui n'est pas biologique

Ce qu'il faut donc retenir c'est que l'intelligence artificielle est une imitation de l'intelligence et non pas une intelligence telle qu'on peut le concevoir chez des animaux voire chez des êtres humains

### 2. Types d'interactions dans le domaine de l'IA

Maintenant, on verra à quoi ça sert l'intelligence artificielle ? Pour cela, on va illustrer deux types d'interactions assez différentes :



- ♣ La première est une interaction avec une base de données des images par exemple. Ce serveur va envoyer les données à l'intelligence artificielle que l'on va appeler ici un agent et cet agent va restituer des résultats ◊ Cela crée ainsi une boucle.

- ♣ La deuxième est une interaction avec un environnement comme par exemple une machine de production ou un jeu vidéo. Dans ce cas, on ne va plus se retrouver avec des données brutes mais avec un environnement. Cet environnement va renseigner l'agent de l'état du jeu. Puis, l'agent va répondre par une action à effectuer sur cet environnement.

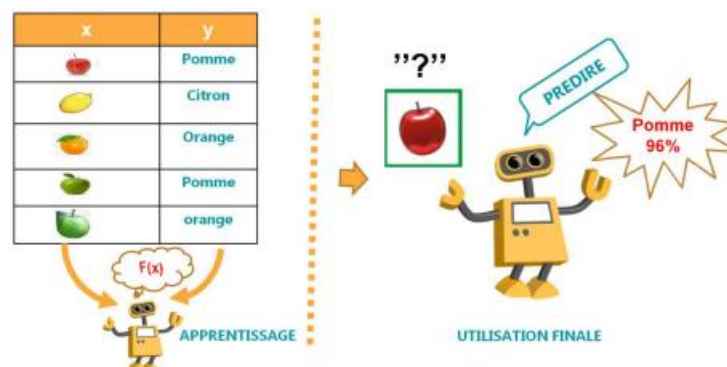
### 3. Exemples des Cas d'utilisation :

Par la suite, nous partirons sur deux types d'exemple.

- ♣ Le premier avec une base de données. Dans ce cas, l'intelligence artificielle est capable de faire deux choses différentes : Prédire ou Classifier.

#### 1<sup>er</sup> Cas d'utilisation : Prédiction

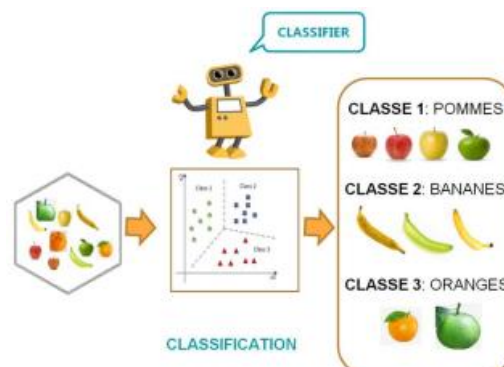
Après une phase d'apprentissage, l'agent peut apprendre à prédire par exemple la nature des images, le score d'un match ou encore le prix d'une maison. Dans cet exemple, il peut apprendre à reconnaître une photo d'une pomme après qu'on lui ait montré des millions de photos de fruits.



D'une manière générale, l'agent peut apprendre une relation  $f: x \rightarrow y$  qui relie  $x$  à  $y$  en ayant analysé des millions d'exemples d'associations. Il faut noter qu'il n'y aura jamais une prédiction à 100% et qu'à 96%, il est sûr que l'image en entrée est une image d'une pomme

#### 2<sup>ème</sup> Cas d'utilisation : Classification

Le deuxième cas d'utilisation de l'IA est la classification de l'intégralité des images de la BD en différentes classes.



En effet, la classification est une branche de l'intelligence artificielle qui permet de classer des individus dans des groupes. C'est un processus pour prédire la classe à laquelle appartient un ensemble d'observations. Dans notre exemple, on a trois classes : Une classe des pommes, une deuxième classe des bananes et une troisième des oranges. Il faut noter que la classification découle bien entendu de la prédiction. Si la prédiction - qu'une image soit une image d'une pomme- est plus importante, alors l'agent va la classer dans la catégorie des pommes par exemple (La Classe une)

♣ Le second exemple illustrera comment l'intelligence artificielle pourra contrôler l'environnement dans le cas d'un jeu ?

### 3<sup>ème</sup> Cas d'utilisation : Prédiction

Enfin, le troisième exemple d'utilisation illustre comment on pourra contrôler un environnement. Dans ce cas aussi, tout va partir de la prédiction et on aura besoin de prédire la meilleure action pour chaque élément de l'environnement pour atteindre notre objectif final. Ceci sera bien entendu en fonction des possibilités de chaque action.



Dans notre exemple d'échiquier, les possibilités pour que notre Agent puisse attaquer le roi de l'adversaire seront de décider : d'aller en avant, en arrière, en diagonal et sur combien de cases ? Ainsi, chaque déplacement représente l'état d'une solution à une étape donnée de la procédure de résolution du problème et la solution finale du problème sera donc la combinaison de l'ensemble des états de différentes étapes.

### **Conclusion**

Ce qu'il faut donc retenir c'est que l'intelligence artificielle est une imitation de l'intelligence et non pas une intelligence tel qu'on peut le concevoir chez des êtres vivants. Nous pouvons dire qu'une intelligence artificielle est capable de :

- ♣ Prédire et anticiper les besoins d'une entreprise,
- ♣ Prédire le résultat d'un match de Foot
- ♣ Prédire le prix d'acquisition d'une maison par exemple,

L'intelligence artificielle pourra également aider à :

- ♣ Classer/ranger automatiquement les fiches des produits dans les bonnes catégories,
- ♣ Classer des Emails/Spams par exemple

L'intelligence artificielle pourra également aider à :

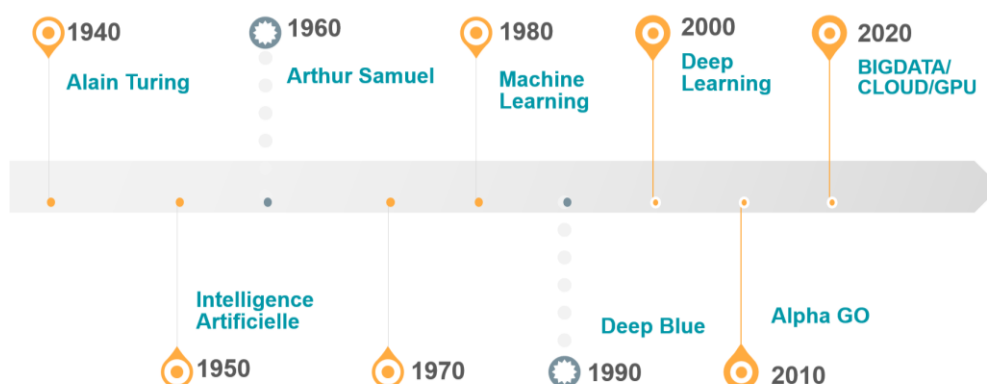
- ♣ Contrôler les évènements futurs pour un environnement comme étant le cas de contrôle des déplacements d'un robot pour la détection des déchets nucléaires
- ♣ Contrôler les déplacements d'un joueur sur jeu plateau etc.



**Pr. CHARAF MOULAY EL HASSAN**  
Université IBN TOFAIL- Kenitra

# HISTOIRE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Nous allons explorer les moments clés qui ont marqués l'évolution de l'intelligence artificielle tout au long de l'histoire.



## 1. Les prémices de l'intelligence artificielle (1940-1970)

L'intelligence artificielle a commencé il y a presque un siècle notamment dans les années 40. A l'époque, l'interception et le décodage des messages revêtent une importance capitale.



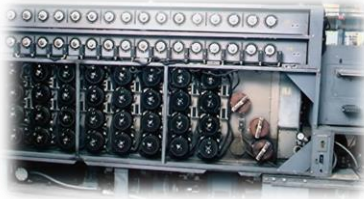
A l'aube de la Seconde Guerre mondiale, les Allemands utilisent une machine qui s'appelle « **ENIGMA** » et qui ressemble à une machine à écrire pour protéger leurs messages secrets. Le principe est simple : Lorsqu'un opérateur appuie sur une touche, une diode va éclairer une autre lettre. Ceci donnera

alors des milliards de combinaisons possibles. Il est donc impossible de décoder le message sans disposer de la même machine avec de bons paramètres. Entre temps, les équipes britanniques continuent à analyser quotidiennement des dizaines de messages codés et interceptés du côté allemand.

En **1936**, ALAIN TURING a publié un article fondateur du concept de machine de Turing. Ses travaux ne tardent pas à attirer l'attention du gouvernement britannique, qui le recrute au sein d'une équipe spécialisée dans le décryptage de communications. ALAIN TURING a mis rapidement en évidence deux failles majeures dans le fonctionnement d'Enigma.

- D'une part, une lettre est systématiquement transformée en une autre.
- D'autre part, les Allemands envoient à intervalles réguliers des messages dont le contenu peut être deviné, comme par exemple : Le bulletin matinal de météo

En cherchant un mot qui a une forte probabilité de s'y retrouver systématiquement, ALAIN TURING augmente d'une façon significative les chances de deviner les combinaisons permettant de déchiffrer le message. La découverte de Turing offre un avantage tactique et décisif au commandement Allié. En **1942**, environ 40.000 messages sont interceptés et décryptés chaque mois par les Britanniques. L'année suivante, près de 80.000 communications sont déchiffrées tous les mois.



En s'inspirant d'un instrument électromécanique conçu par les Polonais, Turing construit alors une machine métallique colossale de décryptage d'Enigma sous le nom : "**Victory**". Sans le travail d'Alan Turing, la Seconde Guerre mondiale aurait été prolongée de plusieurs mois et le décryptage

d'Enigma a sans aucun doute permis de sauver d'innombrables vies.

**Dans les années 50** : Alain Turing va se demander si une machine peut penser ? En réalité, cette simple interrogation allait bouleverser le monde. Ceci a donné lieu au **Test De Turing**. Ce test avait pour but de vérifier si une intelligence artificielle est capable d'imiter une conversation humaine.



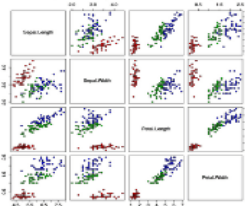
**Dans les années 60** : Arthur Samuel a développé une intelligence artificielle capable de jouer au jeu de dames en auto apprentissage. C'était une révolution à l'époque car c'était la première fois qu'une intelligence artificielle a battu le champion du monde américain dans ce domaine.

**Dans les années 70** : Les investissements ont diminué, notamment en raison de l'optimisme excessif dont les chercheurs ont fait preuve en sous-estimant les difficultés à obtenir les résultats qu'ils promettaient. Cette période est connue aussi sous le nom de : **l'hiver de l'intelligence artificielle**



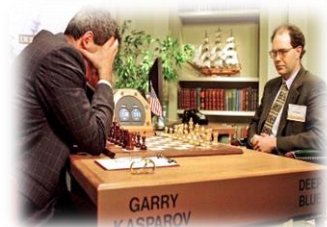
## 2. La seconde vague d'évolution de l'intelligence artificielle (1980-2010)

Par la suite, le domaine de l'intelligence artificielle a connu une seconde vague d'évolution à l'ère du Machine Learning et du Deep Learning.

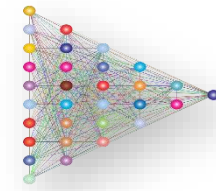


**Dans les années 80** : Il y avait la naissance du concept de machine Learning qui est un petit peu différent de la programmation ordinaire. Cette technique de programmation utilise des probabilités statistiques pour donner aux ordinateurs la capacité d'apprendre par eux-mêmes sans programmation explicite.

**Dans les années 90** : IBM conçoit à l'aide du concept de machine Learning, le logiciel **DEEP BLUE** qui a battu **KASPAROV** le champion du monde des échecs. Il faut noter que Kasparov avait déjà gagné 4 à 2 face à ce superordinateur de IBM. Mais, IBM a ensuite doublé la puissance de calcul et a perfectionné le logiciel pour cette seconde rencontre où Deep Blue a pu remporter la partie. Avec la victoire de Deep Blue, l'intelligence artificielle semble rattraper l'esprit humain dans un jeu considéré depuis toujours comme exigeant de hautes capacités intellectuelles. Ceci était une nouvelle révolution avec le jeu des échecs qui est plus complexe que le jeu de dames.



**Dans les années 2000-2010** : Des nouveaux concepts de type « Learning » ont été dérivé du concept machine Learning mais beaucoup plus profonds avec la mise en place de **réseaux de neurones**.



Cela a permis de répondre à des problématiques plus complexes notamment dans les **années 2010** où l'entreprise DeepMind (rattaché plus tard en 2014 à google) a développé son logiciel **ALPHA GO**. Ce programme a pu battre le champion du monde, du jeu "Goban" considéré jusqu'à maintenant comme l'un des jeux plateaux les plus complexes au monde



### 3. La troisième vague d'évolution de l'intelligence artificielle (2020-~)

Durant cette phase, il y avait une explosion des technologies qui ont contribué à l'émergence de l'intelligence artificielle. On parle alors de la troisième phase de l'évolution de l'intelligence artificielle ou encore l'ère de : Big Data, le Cloud et le GPU



Ainsi, le concept du BIG DATA va fournir les mécanismes nécessaires à la récolte des données massives, le GPU aidera à répartir la puissance de calcul et le Cloud permettra de mutualiser l'ensemble des ressources

#### Conclusion

Ce qu'on peut retenir c'est que l'IA n'est pas une technologie aussi récente même si ces dernières années on en parle énormément. C'est une technologie qui a commencé il y a déjà presque un siècle et qu'elle va prendre l'essor dans les années à venir avec l'explosion des puissances de calcul et des données qu'on collecte chaque jour et l'avènement du concept de l'intelligence générative.



Pr. CHARAF MOULAY EL HASSAN  
Université IBN TOFAIL- Kenitra

Bonjour à toutes et à tous,

Dans cette capsule vidéo, nous plongerons au cœur d'une révolution technologique qui transforme le monde de l'intelligence artificielle : l'IA générative. Restez connectés.

En mars 2023, Bill Gates, le cofondateur de Microsoft, a posté sur son blog le message suivant : "Il y a trois grandes époques dans la transformation informatique. Il y a eu l'époque de l'Internet, l'époque du mobile et aujourd'hui, l'époque de l'IA générative."

Pour expliquer ce qu'est l'IA générative, nous commençons tout d'abord par rappeler quelques concepts de l'IA classique.

L'IA est une discipline de l'informatique qui existe depuis les années 50 et qui a connu de grandes avancées technologiques et scientifiques. On parle de Machine Learning, des réseaux de neurones artificiels, Deep Learning pour arriver aujourd'hui à l'IA générative.

L'apprentissage automatique ou Machine Learning est un sous-domaine de l'IA. Il s'agit d'un programme ou d'un système qui crée un modèle à partir de données existantes. Plus précisément, le machine learning donne à l'ordinateur la capacité d'apprendre sans programmation explicite.

Si le machine learning touche un vaste domaine et englobe de nombreuses techniques, l'apprentissage en profondeur ou deep learning est un type d'apprentissage automatique qui permet de traiter des problèmes beaucoup plus complexes que ceux abordés par l'apprentissage automatique. Ceci est dû à l'usage des réseaux de neurones artificiels. Ces réseaux neuronaux sont inspirés du cerveau humain et peuvent exécuter des tâches et fournir des prédictions en traitant des données de manière approfondie. Les modèles d'apprentissage

profond peuvent être divisés en deux types : les modèles génératifs et les modèles discriminants.

Un modèle discriminant est un type de modèle qui est utilisé pour classer ou prédire les étiquettes des données. Dans cet exemple, le modèle réussit à reconnaître et à classer correctement l'image entrante comme étant celle d'un chien, et non celle d'un chat. Quant au modèle génératif, en plus de sa capacité de prédire que c'est un chien, il peut également générer une nouvelle image d'un chien, d'où le nom modèle génératif.

Examinons maintenant la place de l'IA générative dans la discipline de l'IA.

L'IA générative est alors un sous-domaine de l'apprentissage en profondeur qui crée de nouveaux contenus à base de ce qu'elle a appris du contenu existant. Pour ce faire, l'IA générative utilise des réseaux neuronaux artificiels et plus précisément un modèle génératif pour traiter des vastes données non structurées. Dans ce cas, le processus d'apprentissage de l'IA générative permet la création d'un modèle statistique en essayant d'apprendre des motifs structurés à partir d'un contenu non structuré.

Ainsi, lorsqu'on donne un prompt (instruction), l'IA générative utilise ce modèle statistique pour prédire une réponse possible et générer un nouveau contenu. Ce qui n'est pas possible avec l'IA classique.

Une deuxième caractéristique de l'IA générative par rapport à l'IA classique, c'est qu'elle permet de créer des ponts entre les différents domaines, tels que le traitement du langage naturel ou le domaine de l'imagerie. On part d'un texte pour faire une vidéo, d'une vidéo pour faire un podcast, ou bien faire des slides à partir d'un fichier audio. Ce qui crée donc des liens multimodaux.

Une bonne manière de distinguer ce qui relève de l'IA générative et ce qui n'en relève pas est illustrée sur le schéma suivant : il ne s'agit pas d'IA générative lorsque la sortie est un nombre, une probabilité ou une classe, par exemple : spam ou non-spam. Il s'agit d'IA générative lorsque le résultat est du langage naturel, de la parole ou une image, par exemple.

Nous soulignons que les modèles d'IA générative sont un sous-ensemble de modèles

de fondation. Les modèles de fondation sont entraînés sur des ensembles de données vastes et diversifiées et peuvent être utilisés ou adaptés pour une large gamme de tâches en aval. Au cours des dernières années, plusieurs dizaines de ces modèles de fondation ont été développés, par exemple des modèles de texte à texte comme GPT ou de texte à image comme DALL-E.

On distingue deux types de modèles de l'IA générative selon la nature des données : les modèles de langues génératifs et les modèles d'images génératifs. Les modèles d'images génératifs produisent de nouvelles images. Ils peuvent aussi générer la légende de l'image, effectuer une recherche par image comme le cas de CLIP, ou générer la complétion d'une image abîmée comme le cas de CoModGAN.

Quant aux modèles de langues génératifs, ces modèles apprennent à reconnaître les schémas linguistiques grâce à des données d'entraînement. Puis, à partir d'un texte, ils prédisent le texte qui va suivre, comme étant le cas de GPT, ou générer des images et vidéos, comme par exemple DALL-E.

Nous avons parcouru un long chemin depuis la programmation traditionnelle jusqu'aux modèles génératifs, en passant par le concept de réseaux de neurones. Nous allons résumer par la suite le processus de cette remarquable évolution.

Dans la programmation traditionnelle, nous devons coder en dur les règles permettant de distinguer un chien en définissant ses caractéristiques en détail : son type, sa couleur, le nombre de pattes, etc.

Dans la vague des réseaux de neurones, nous avons pu donner au réseau des images de chats et de chiens et lui demander s'il s'agit d'un chien, et il arrive à prédire que c'était un chien sans avoir à programmer auparavant ses caractéristiques en détail.

Enfin, dans la vague générative, nous pouvons, en tant qu'utilisateurs, générer notre propre contenu en posant simplement une question dans l'invite. Ainsi, lorsque vous demandez à un modèle comme GPT ou Palm qu'est-ce qu'est un chien, il peut vous donner tout ce qu'il a appris sur un chien ainsi que ses caractéristiques. Il faut noter ici que cette démarche ne ressemble pas à celle effectuée dans un moteur de recherche. En effet, lorsqu'on saisit une question dans un moteur de recherche, on aura une liste de réponses probables. Par contre, avec l'intelligence générative, on va poser des questions, on va converser, et on aura la meilleure réponse au bout de plusieurs conversations avec la machine. Ainsi, si l'intelligence artificielle classique permet de prédire, classer ou bien encore faire des analyses dans divers domaines, l'IA générative permet de créer des ponts entre ces différents domaines, ce qui crée des liens multimodaux.

La deuxième grande différence, c'est que l'IA générative permet de créer du nouveau contenu, créer de la connaissance et donc créer de nouvelles possibilités et mener vers de nouveaux horizons.

La troisième grande différence, c'est qu'avec l'intelligence artificielle générative on rentre dans un nouveau mode qui est le mode de conversation.

Sur ce, c'est la fin de cette vidéo. À bientôt.

# INTRODUCTION À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE GÉNÉRATIVE

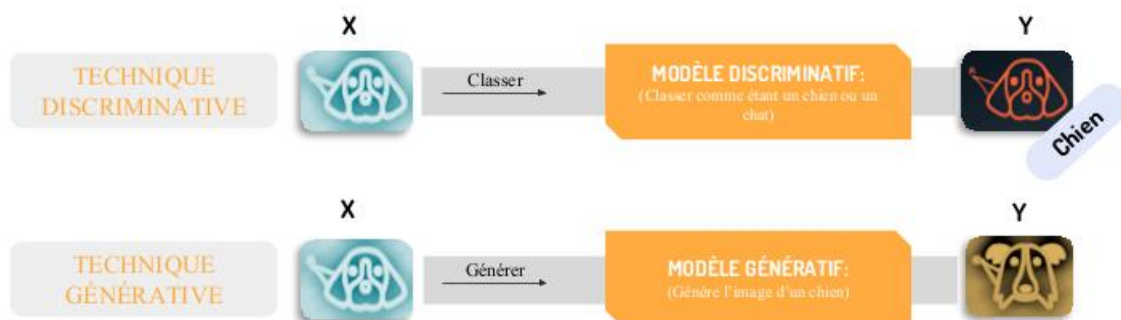
## Introduction

En Mars 2023, Bill Gates le cofondateur de la fameuse société Microsoft, a posté sur son blog le message suivant : il y a trois grands temps dans la transformation informatique. Il y a eu le temps de l'Internet, le temps du mobile et aujourd'hui, le temps de l'IA générative. Mais pour expliquer ce que c'est que l'IA générative qui fait parler le monde aujourd'hui, nous commençons tout d'abord par rappeler quelques concepts de l'IA Classique. L'IA est une discipline de l'informatique qui existe depuis les années 50 et qui a connu des grandes avancées technologiques et scientifiques. On parle de : Machine Learning, des réseaux de neurones artificiels, Deep Learning pour arriver aujourd'hui à l'IA générative.

### 1. Modèles discriminants vs. Modèles génératifs

L'apprentissage automatique ou Machine Learning est un sous-domaine de l'IA. Il s'agit d'un programme ou d'un système qui crée un modèle à partir de données existantes. Plus précisément, l'apprentissage automatique donne à l'ordinateur la capacité d'apprendre sans programmation explicite.

Si l'apprentissage automatique touche un vaste domaine et englobe de nombreuses techniques, l'apprentissage profond est un type d'apprentissage automatique qui permet de traiter des problèmes beaucoup plus complexes que ceux abordés par l'apprentissage automatique. Ceci est dû à l'usage des réseaux de neurones artificiels. Ces réseaux neuronaux sont inspirés du cerveau humain et peuvent apprendre à faire des tâches et donner des prédictions en traitant les données. Les modèles d'apprentissage profond peuvent être divisés en deux types : **les modèles génératifs et les modèles discriminatifs.**

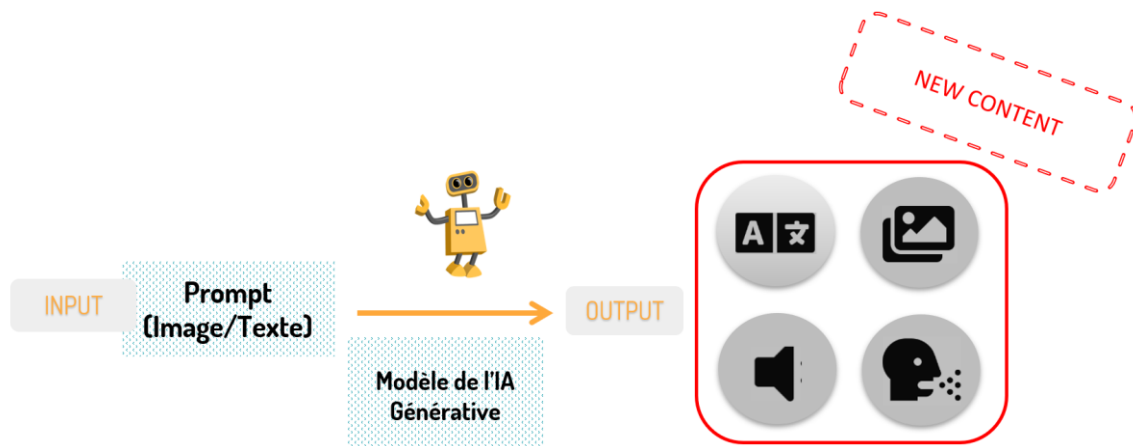


- Un **modèle discriminant** est un type de modèle qui est utilisé pour classer ou prédire les étiquettes des données. Dans cet exemple, le modèle arrive à prédire l'image en entrée en tant qu'un chien et le classe tel quel et non pas comme un chat.
- Quant au **modèle génératif**, en plus de sa capacité de prédire que c'est un chien il peut également générer une nouvelle image d'un chien d'où le nom modèle génératif.

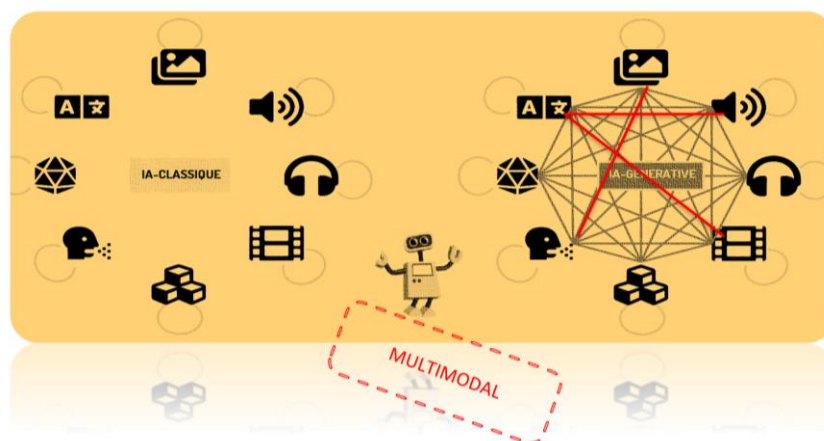
## 2. L'intelligence artificielle générative

L'IA Générative est alors un sous domaine de l'apprentissage profond qui crée de nouveaux contenus à base de ce qu'elle a appris du contenu existant. Pour ce faire, L'IA générative utilise des réseaux neuronaux artificiels et plus précisément un modèle génératif pour traiter des vastes données non structurés.

Dans ce cas, Le processus d'apprentissage de l'IA Générative permet la création d'un modèle statistique en tentant d'apprendre des motifs structurés à partir d'un contenu non structuré.



Une deuxième caractéristique de L'IA générative par rapport à l'IA classique c'est qu'elle permet de créer des ponts entre les différents domaines tels que : le traitement du langage naturel ou le domaine de l'imagerie. On part d'un texte pour faire une vidéo, d'une vidéo pour faire un podcast ou bien faire des slides à partir d'un fichier audio. Ce qui crée donc des liens multimodaux.

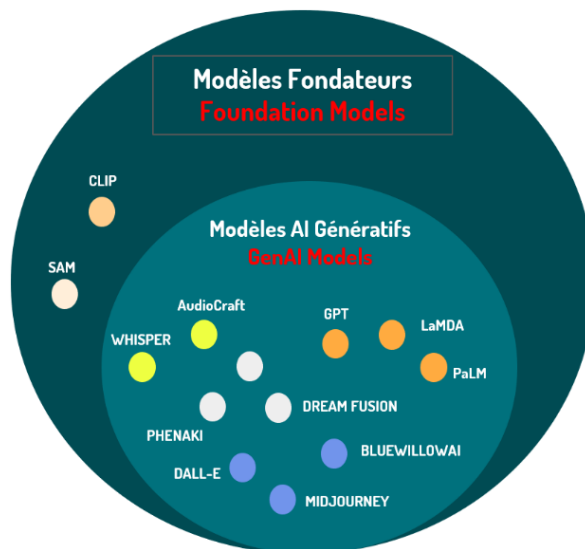


Une bonne façon de distinguer ce qui relève de l'IA générative et ce qui n'en relève pas est illustré sur le schéma suivant

- Il ne s'agit pas d'IA générative lorsque la sortie est un nombre, une probabilité ou une classe, par exemple : spam ou non-spam, ...etc.
- Il s'agit d'IA générative lorsque le résultat est du langage naturel, de la parole ou, une image par exemple.

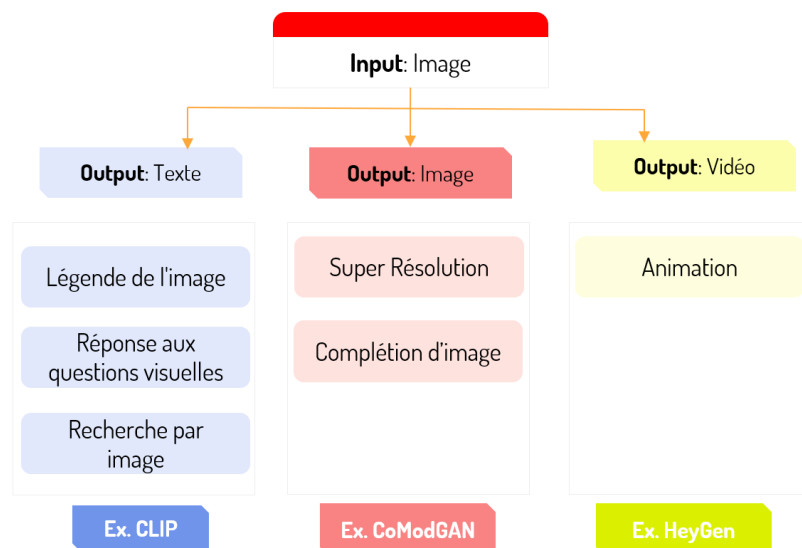
### 3. Les modèles de langues génératifs vs. Les modèles d'images génératifs

Nous soulignons que les modèles d'IA générative sont un sous-ensemble de modèles de fondation. Les modèles de fondation sont entraînés sur des données à grande échelle et diversifiées et peuvent être utilisés ou adaptés pour un large éventail de tâches en aval. Au cours des dernières années, plusieurs dizaines de ces modèles de fondation ont été développés, par exemple des modèles de texte à texte comme (GPT) ou de texte à image comme (DALL-E).

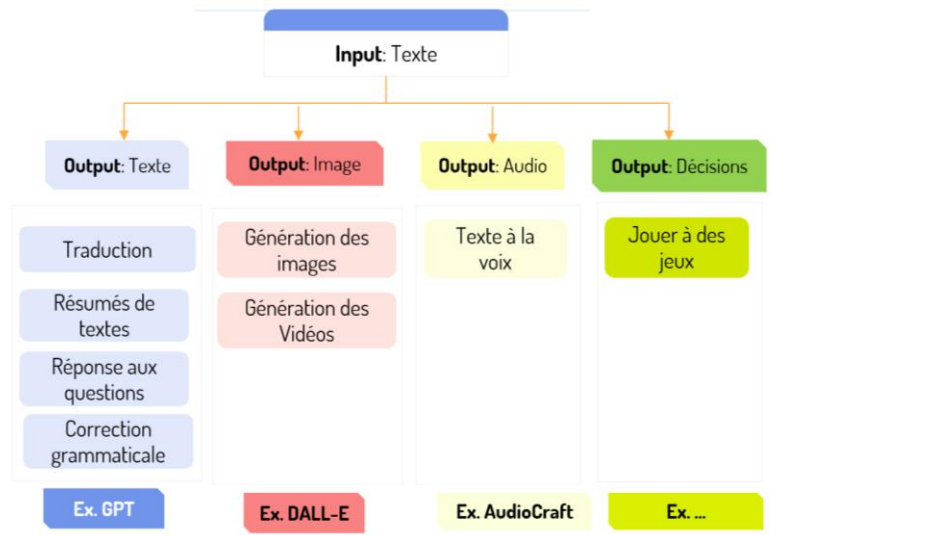


On distingue deux types de modèles de l'IA générative selon la nature des données :

- **Les modèles d'images génératifs** : Les modèles d'images génératifs produisent de nouvelles images. Ils peuvent aussi générer la légende de l'image, effectuer une recherche par image comme étant le cas de CLIP. Ils peuvent aussi générer la complétion d'une image abimée comme le cas de CoModGAN.



- **Les modèles de langues génératifs** : Ces modèles apprennent à reconnaître les schémas linguistiques grâce à des données d'entraînement. Puis, à partir d'un texte, ils prédisent le texte qui va suivre comme étant le cas de GPT ou génèrent des images et vidéos comme par exemple DALL-E



Nous avons parcouru un long chemin depuis la programmation traditionnelle jusqu'aux modèles génératifs en passant par le concept de réseaux de neurones. Nous allons résumer par la suite le processus de cette remarquable évolution

#### 4. Evolution de l'intelligence artificielle générative

##### Programmation Traditionnelle

```

Chien:
Type: Animal
Legs: Four,
Ears: Two,
Fur: Yes,
Likes: Puppy toys
  
```



Dans la programmation traditionnelle, nous devons coder en dur les règles permettant de distinguer un chien en définissant ses caractéristiques en détail- Son type ; sa couleur ; le nombre de pattes, ... etc.

Dans la vague des réseaux de neurones, nous avons pu donner au réseau des images de chats et de chiens et lui demander s'il s'agit d'un chien, et il arrive à prédire que c'était un chien sans avoir à programmer auparavant ses caractéristiques en détail.

##### Vague des réseaux de neurones I-2012



## Vague des modèles de langues génératifs | GPT, PaLM,...



Enfin, Dans la vague générative, nous pouvons, en tant qu'utilisateurs, générer notre propre contenu en posant simplement une question dans l'invite. Ainsi, lorsque vous demandez à un modèle comme GPT ou Palm qu'est-ce qu'est un chien, il peut vous donner tout ce qu'il a appris sur un chien ainsi que ses caractéristiques.

Il faut noter ici que cette démarche ne ressemble pas à celle effectuée dans un moteur

de recherche. En effet, lorsqu'on tape une question dans un moteur de recherche, on aura une liste de réponses probables. Par contre, Avec l'intelligence générative on va poser des questions, on va converser, et on aura la meilleure réponse au bout de plusieurs conversations avec la machine

### Conclusion

En guise de conclusion, si l'intelligence artificielle classique, permet de prédire, classer ou bien encore faire des analyses dans divers domaines, l'intelligence artificielle générative permet de créer des ponts entre ces différents domaines ce qui crée des liens multimodaux.

La deuxième grande différence c'est que l'IA générative permet de créer du nouveau contenu, créer de la connaissance et donc créer de nouvelles possibilités et mener vers de nouveaux horizons.

La troisième grande différence c'est qu'avec l'intelligence artificielle générative on rentre dans un nouveau mode qui est le mode de conversation.



Pr. CHARAF MOULAY EL HASSAN  
Université IBN TOFAIL- Kenitra

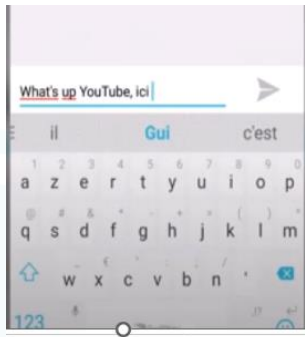
# L'AGENT CONVERSATIONNEL : CHATGPT

## Introduction

L'un des développements les plus remarquables de l'IA à l'heure actuelle est l'émergence de l'agent conversationnel **ChatGPT** créée par l'entreprise **Open AI**. Mais, avant d'expliquer son principe de fonctionnement, nous clarifions tout d'abord deux concepts différents, souvent confondus : **GPT** et **ChatGPT**

### 1. GPT vs. ChatGPT

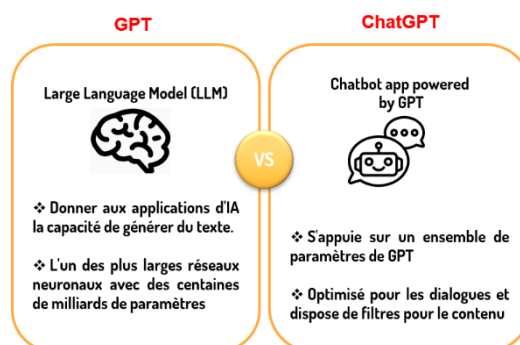
**GPT (Generative Pre-trained Transformer)** est un langage de type LLM (**Large Language Model**) pour le traitement et la génération du langage naturel. Ces modèles sont des modèles d'apprentissage automatique qui sont extrêmement efficaces lorsqu'il s'agit d'effectuer des tâches liées au langage : traduire, résumer des textes, générer du contenu ou du code, etc.



GPT utilise l'écriture prédictive du LLM pour donner des réponses cohérentes en utilisant la suite de mots la plus probable selon le contexte. **Eh ben, avec votre mobile, vous utilisez quotidiennement le langage LMM dont se sert ChatGPT !**

Dans nos applications de messages ou moteurs de recherche, nous utilisons souvent le texte intuitif qui se base généralement sur un dictionnaire préexistant et des probabilités.

Quant au concept **ChatGPT** : C'est un mot-valise : "chat" qui fait référence à **une discussion en ligne** et "GPT" qui signifie que ChatGPT a été **préalablement entraîné** pour **générer** des réponses pertinentes selon le **contexte**.

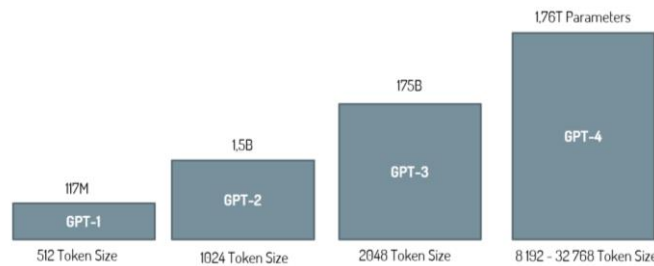


Ce qu'il faut retenir c'est que **GPT** est un modèle de langage qui sert de « **cerveau** » à l'agent conversationnel **ChatGPT** et ce, pour tenir des conversations fluides et naturelles avec les utilisateurs. Nous expliquons par la suite les différents stades de l'évolution des modèles GPT.

### 2. Les stades d'évolution des modèles GPT

Le concept GPT a été initialement **introduit** en juin 2018 avec la publication du premier modèle, **GPT-1**, puis les autres modèles **GPT-2**, **3** et **4** sont dévoilés en **2019**, **2020** et **2023 respectivement**. La principale différence réside dans la taille ainsi que les paramètres qui sont

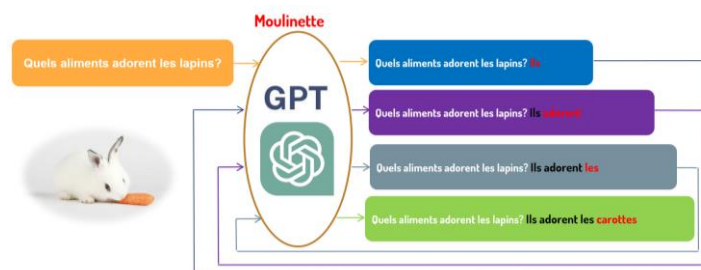
passés de 117 millions dans GPT-1 à 1.76 Trillion dans GPT-4. D'autant plus, GPT-4 peut recevoir maintenant des images ce qui constitue une amélioration majeure puisque les versions précédentes de GPT acceptent uniquement les inputs sous forme de texte.



### 3. Fonctionnement de ChatGPT

Quand on fournit à ChatGPT un « **prompt** » (que ce soit **une question ou des instructions**), Il prédit dans un premier temps le mot le plus probable qui doit suivre en s'appuyant sur des millions de textes que le modèle a intégrés lors de **son apprentissage**.

Ensuite, il ajoute ce mot au prompt d'origine et renvoie l'ensemble à la case d'entrée pour le repasser à la moulinette (GPT). Puis, un 2<sup>ème</sup> mot est ajouté et ainsi de suite jusqu'à un caractère spécial indique la fin de la réponse.



GPT essaie de produire une suite de mots qui semble appropriée dans le contexte donné.

- **GPT analyse le contexte et génère une réponse en utilisant les connaissances acquises pendant son apprentissage.**
- Il faut noter que CHATGPT est affiné grâce à l'utilisation des techniques d'apprentissage supervisé et par renforcement du modèle GPT. Mais comment ?

Nous expliquerons les différents modes d'apprentissage de GPT que ce soit à l'aide :

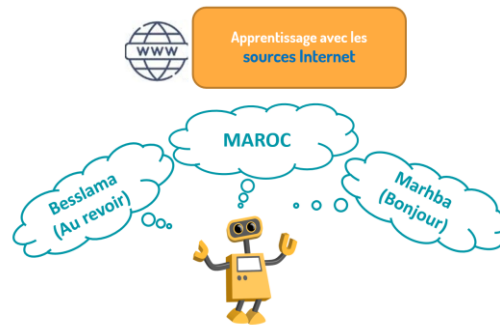
- Des Sources d'Internet
- De la Supervision Humaine
- La Supervision de IA

### 4. Les modes d'apprentissage de GPT

Le mode d'apprentissage avec les sources d'internet.

Google a publié son article « **Attention Is All You Need** » en 2017 et qui a fait un grand pas en avant dans le domaine avec l'avènement de la technologie des « **Transformers** ». ChatGPT utilise cette technologie, **pour capturer les relations entre les mots** dans un texte en se basant sur de vastes quantités de **données textuelles provenant d'Internet**, articles, journaux, livres, réseaux sociaux, ...etc.

Par exemple, en analysant l'expression suivante : « Lors de votre visite au Maroc, les salutations les plus communes que vous entendrez seront Marhba (bonjour) et Besslama (au revoir) ». Notre attention sera focalisée sur certains mots qui constituent le cœur de cette expression (ou le contexte), et qui sont : **Maroc, Marhba et Besslama** car notre expérience nous a déjà appris que c'est là que se trouve l'essentiel de l'information.



Lors de votre visite au **Maroc**, les salutations les plus communes que vous entendrez seront **Marhba** (bonjour) et **Besslama** (au revoir)

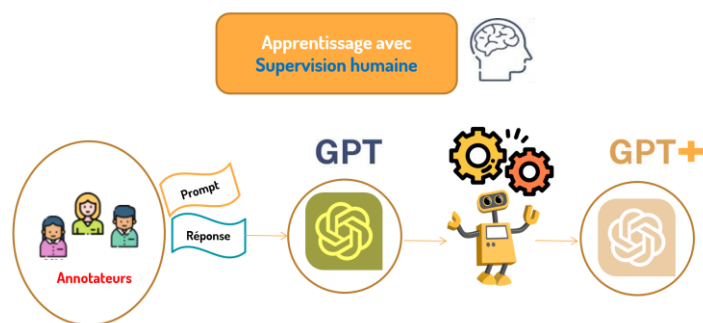
17

Eh bien, les « **Transformers** » utilisent une simulation de ce mécanisme qu'on appelle le « **mécanisme d'attention** ». Il consiste à pondérer (donner un poids) les **mots** d'une phrase qui font partie au **même contexte** afin de les valoriser.

En général, les modèles de langages LLM se basent sur ces architectures de réseaux de neurones profonds « **Transformers** » pour une meilleure compréhension du **contexte** mais aussi pour une **meilleure prise en charge de longues phrases**.

Le mode d'apprentissage avec supervision humaine : Ce modèle comprend deux méthodes:

- La première méthode du supervision humaine fait appel à des annotateurs : Des personnes qui rédigent un **ensemble de questions (prompts) et leurs réponses**

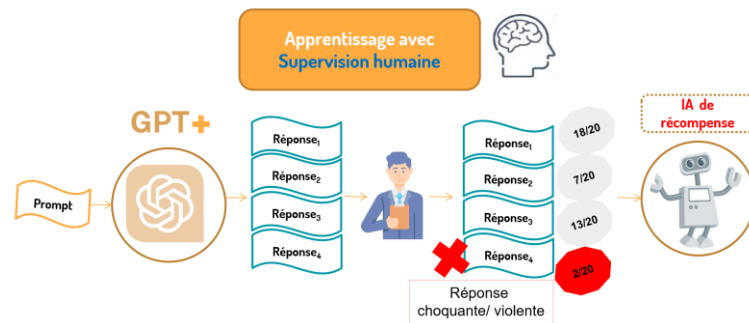


**Supervision Humaine à l'aide des annotateurs**

19

GPT est alors entraînée en se basant sur ces données (prompts/réponses) fournis par les annotateurs jusqu'à ce qu'elle donne **la réponse attendue à la demande (prompt) initiale**. On obtient ainsi une version améliorée de GPT → (notée ici GPT+)

- La deuxième méthode avec supervision humaine sera basée ensuite sur un **modèle conversationnel** appelé : **RLHF** (« Reinforcement Learning from Human Feedback »).



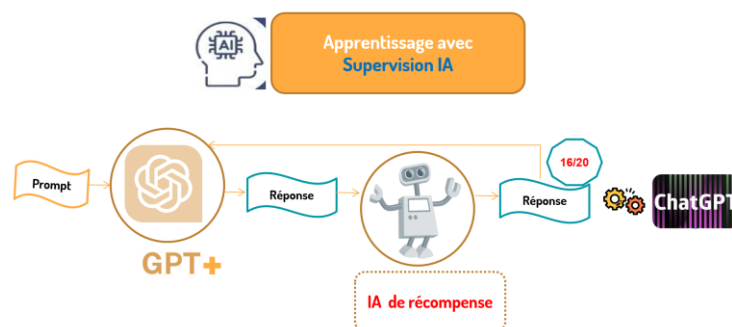
**Supervision Humaine à l'aide de RLHF\***  
\* Reinforcement Learning from Human Feedback

20

Son principe est simple : On demande à GPT de donner **plusieurs réponses à une même question (prompt)**. Puis, des superviseurs classent et évaluent la pertinence de ces **réponses** en donnant à chaque réponse une “récompense” (“rewards”). Les superviseurs pointent aussi les réponses **choquantes ou violentes** afin de renforcer la cohérence des réponses et éviter les dérives et les erreurs. Toutes ces données (**réponses et notes**) serviront pour entraîner une nouvelle IA (IA de récompense) à comprendre par la suite comment classer et évaluer les réponses.

#### Le mode d'apprentissage avec l'IA de récompense.

Durant la dernière phase d'apprentissage, de nouvelles questions sont données à GPT+ **sans supervision humaine**. Chaque réponse sera évaluée cette fois-ci par **l'IA de récompense**. Plus la note est haute, plus GPT+ apprend à valoriser la réponse. Sinon, la réponse sera marginalisée. A la fin de l'apprentissage, on obtient la version actuelle de : ChatGPT.



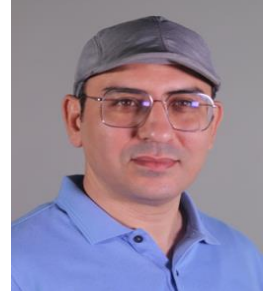
**Supervision à l'aide de l'IA de récompense**

21

### Conclusion

Pour conclure, ChatGPT fonctionne **de manière interactive** en échangeant des tours de parole avec un utilisateur selon le modèle GPT. D'autant plus, CHATGPT est affiné grâce à l'utilisation des « Transformers » et des techniques d'apprentissage supervisé et par renforcement du modèle GPT.

Parmi toutes les réponses linguistiquement correctes que pourrait générer, CHATGPT opte pour celles qui sont le plus correctes. Sur la base de ce même principe, CHATGPT refuse aussi parfois carrément de répondre.



**Pr. CHARAF MOULAY EL HASSAN**  
Université IBN TOFAIL- Kenitra

# Comment apprendre avec ChatGPT ?

## Introduction


Dans cette partie du cours, nous allons explorer les meilleures pratiques pour interagir avec ChatGPT, un outil d'intelligence artificielle conçu pour comprendre et générer du texte en réponse à des entrées utilisateur. Comprendre comment formuler des prompts efficaces est essentiel pour tirer le meilleur parti de cette technologie puissante.

### 1. Être clair et précis :

Lorsque vous interagissez avec ChatGPT, la clarté et la précision de vos instructions sont cruciales pour obtenir des résultats pertinents. Examinant ce prompt : « Expliquez le processus de collecte de données des moteurs de recherche sur le web. » Ce prompt indique clairement le sujet de la demande. Il ne demande pas une explication générale sur les moteurs de recherche, mais se concentre sur un aspect particulier, à savoir la collecte de données. Cela permet à ChatGPT de fournir une réponse précise et détaillée.

### 2. Définir le format de sortie :

Il est possible de demander à ChatGPT un format de sortie particulier. Supposons que nous souhaitons résumer l'article de Wikipédia sur le mathématicien Al-Khwarizmi. Un premier prompt pourrait être : 'résumer l'article de Wikipédia sur Al-Khwarizmi : mais si nous voulons un résultat avec un format particulier nous pouvons saisir comme prompt: « résumer l'article de Wikipédia sur Al-Khwarizmi en 100 mots, en utilisant une structure en deux paragraphes. Ajoutez un titre approprié à chaque paragraphe. Enfin, créez un tableau récapitulatif des ouvrages d'Al-Khwarizmi en précisant le domaine ». L'importance de définir le format de sortie dans un prompt réside dans le fait que cela guide le modèle dans la manière dont il doit



organiser et présenter les informations. Cela garantit que l'utilisateur obtient exactement ce qu'il souhaite

### **3. Donner un contexte clair :**


Lorsque vous demandez quelque chose à ChatGPT, spécifiez le contexte pour obtenir des réponses plus adaptées. Par exemple, au lieu de demander simplement : « Comment écrire une lettre de motivation ? », vous pouvez préciser votre situation en saisissant comme prompt : « Je suis étudiant en économie et gestion et je souhaite postuler à un master en marketing digital. Comment rédiger ma lettre de motivation ? » En indiquant votre domaine d'étude et le master ciblé, vous aurez une lettre de motivation plus adaptée à votre situation.

### **4. Préciser l'audience ciblée :**

Lorsqu'on communique avec ChatGPT, il est primordial de savoir à qui sera destinée la réponse générée. Prenant un exemple, je veux demander à chatgpt de m'expliquer comment écrire une fonction récursive en Python, il est important d'indiquer mon niveau de compréhension. Ainsi le prompt sera : « Je suis débutant en programmation. Pourriez-vous m'expliquer de manière simple comment écrire une fonction récursive en Python ? » En précisant mon niveau, ChatGPT peut ajuster la complexité de sa réponse pour la rendre plus accessible.

### **5. Demander à ChatGPT d'adopter un rôle :**

Pour simuler des situations réelles, vous pouvez demander à ChatGPT d'adopter un rôle spécifique. Par exemple, au lieu de poser une question générale sur la préparation d'un entretien d'embauche , vous pouvez demander : « Agis en tant que responsable des ressources humaines dans un établissement d'enseignement primaire et poses moi des questions pour simuler un entretien d'embauche. Je suis titulaire d'une licence en assistance



sociale ». En adoptant un rôle spécifique, ChatGPT peut générer des questions et des scénarios qui sont pertinents pour le contexte donné. Cela rend la simulation plus réaliste et utile pour l'utilisateur. En exécutant le prompt on aura un ensemble de questions à la fois si vous voulez que ça soit interactif il suffit de lui demander de poser une question à la fois.

## 6. Divisez les demandes complexes en sous-tâches :

Il est parfois tentant de demander à ChatGPT de résoudre une tâche complexe en une seule question. Toutefois, cela peut souvent conduire à des réponses imprécises ou superficielles. Une meilleure approche consiste à diviser votre demande en sous-tâches plus petites et plus gérables. Par exemple, ne demandez pas directement à ChatGPT de générer un support de formation complet en développement web. Commencez par lui demander de concevoir un plan détaillé pour le support de formation, en identifiant les modules clés. Ensuite, dans un second prompt, vous pourriez lui demander de développer le contenu pour chaque module, un à la fois. Enfin, vous pourriez lui demander de vous aider à créer des activités interactives, des exemples de code, et des évaluations pour chaque section.

## Conclusion

ChatGPT est un outil remarquable pour l'apprentissage et la productivité, mais il est important de se rappeler qu'il n'est pas infallible. Utilisez-le comme un complément à votre processus de recherche et d'apprentissage, tout en vérifiant toujours les informations qu'il fournit. Avec la pratique, vous deviendrez habile à rédiger des prompts qui maximisent l'efficacité de ChatGPT. Continuez à expérimenter avec différents styles de prompts et observez les résultats pour affiner vos techniques de questionnement.



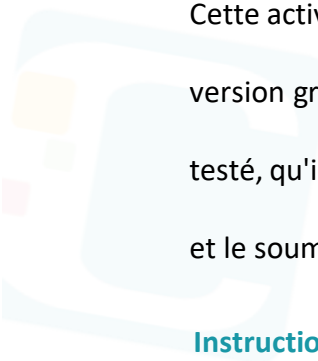
# TP : Exploration et Application Pratique des Outils d'IA

## Objectifs :

Découvrir et évaluer les fonctionnalités de base de différents outils d'IA.

Développer des compétences pratiques dans l'application des technologies d'IA.

## Description :



Cette activité consiste à explorer et à tester cinq outils d'intelligence artificielle disponibles en version gratuite. Les étudiants devront produire un résultat tangible à partir de chaque outil testé, qu'il s'agisse d'un texte, d'une image, d'un fichier audio, d'une vidéo, d'une présentation et le soumettre pour évaluation.

## Instructions détaillées :

Sélection des Outils :

Choisissez cinq outils d'IA parmi les catégories suivantes proposées dans la figure ci-dessous :

LLM/Texte, Images, Vidéos, Audio, Chatbot, Marketing, Présentations, Design.

































LLM / TEXT		IMAGES		VIDEOS		AUDIO	
	ChatGPT		Midjourney		Runway		Murf
	Claude		DALL-E 3		Pictory		Eleven Labs
	Bing Chat		Leonardo		Veed		Otter
	Google Bard		Firefly		HeyGen		Speechify
CHATBOT		MARKETING		PRESENTATIONS		DESIGN	
	Dante AI		AdCreative		Tome		Canva
	Air		Claude		Simplified		Adobe Firefly
	ChatSimple		Jasper		Beautiful.ai		Designs.ai
	Zapier		SEMrush		Synthesia		Mokker

Figure 1: source: [https://drive.google.com/file/d/19MecfcJ\\_vyf4j7YUS5PpY2Dq\\_mNlwZ1q/view](https://drive.google.com/file/d/19MecfcJ_vyf4j7YUS5PpY2Dq_mNlwZ1q/view)

Assurez-vous de sélectionner des outils de catégories différentes pour une expérience diversifiée.

### Création de Comptes :


Inscrivez-vous pour obtenir un compte gratuit sur chaque plateforme d'outil sélectionné.

### Test et Exploration :

Explorez les fonctionnalités de base de chaque outil.

Pour chaque outil, créez un produit : rédigez un texte, concevez une image, enregistrez un fichier audio, créez une vidéo ou réalisez une présentation, selon la catégorie de l'outil.

### Documentation :



Pour chaque outil, prenez des notes sur votre expérience : facilité d'utilisation, qualité du produit final, limites de la version gratuite, et applications potentielles dans votre domaine d'étude.

### **Soumission des Résultats :**

Soumettez le résultat généré pour chaque outil testé. Cela peut être un lien vers un document, une image, un fichier audio, ou une vidéo en ligne.

Incluez également un bref rapport comprenant vos notes et commentaires sur chaque outil.



Séquence 5 :

# MS Word

## *L'intelligence artificielle (IA)*

L'intelligence artificielle (IA) est une branche de l'informatique qui vise à créer des systèmes capables de réaliser des tâches nécessitant normalement l'intelligence humaine. Grâce à des modèles et algorithmes avancés, l'IA permet aux machines d'apprendre, de raisonner et de prendre des décisions. Elle est présente dans notre quotidien, des assistants vocaux aux voitures autonomes. Dans le domaine de la santé, elle aide les médecins à poser des diagnostics et à découvrir de nouveaux traitements. Dans le commerce et l'industrie, elle analyse les données pour optimiser les décisions et les processus. Cependant, l'IA soulève des questions éthiques et nécessite une utilisation responsable. En résumé, l'IA offre de grandes opportunités, mais nécessite une réflexion éthique pour en tirer le meilleur parti tout en minimisant les risques.

### **Domaine d'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) :**

- 1) Recherche et développement :
  - a) Découverte de médicaments
  - b) Conception de matériaux
  - c) Optimisation des processus industriels
  - d) Modélisation de protéines
- 2) Santé et médecine :
  - a) Diagnostic médical
  - b) Préviation des résultats cliniques
  - c) Recherche de traitements personnalisés
  - d) Détection de fraudes médicales
- 3) Automobile et transport :
  - a) Véhicules autonomes
  - b) Optimisation des itinéraires de livraison
  - c) Gestion du trafic

# Intelligence artificielle générative

Module : Culture digitale

Réalisé par : Salma Ziad



## Table des matières

1. Définition .....	3
2. Applications de l'IA Générative .....	3
3. Modalités .....	4
4. Articles connexes .....	7

## 1. Définition

L'intelligence artificielle générative ou IA générative (ou GenAI) est un type de système d'intelligence artificielle (IA) capable de générer du texte, des images ou d'autres médias en réponse à des invites (ou prompts en anglais). Les modèles génératifs apprennent les modèles et la structure des données d'entrée, puis génèrent un nouveau contenu similaire aux données d'apprentissage mais avec un certain degré de nouveauté (plutôt que de simplement classer ou prédire les données) <sup>1</sup>.

L'IA générative peut être unimodale ou multimodale ; les systèmes unimodaux n'acceptent qu'un seul type d'entrée (par exemple, du texte), tandis que les systèmes multimodaux peuvent accepter plusieurs types d'entrée (par exemple, du texte et des images).

Les cadres les plus importants pour aborder l'IA générative comprennent les réseaux antagonistes génératifs (GAN) et les transformateurs génératifs pré-entraînés (GPT)<sup>2</sup>. Les GAN se composent de deux parties : un réseau générateur qui crée de nouveaux échantillons de données et un réseau discriminatoire qui évalue si les échantillons sont réels ou faux. Les deux réseaux sont formés ensemble dans le cadre d'un processus concurrentiel, le réseau générateur essayant continuellement de produire des échantillons de meilleure qualité et plus réalistes, tandis que le réseau discriminatoire s'efforce d'identifier avec précision les faux échantillons. Les GPT sont des réseaux de neurones artificiels fondés sur l'architecture du transformateur, pré-entraînés sur de grands ensembles de données de texte non étiqueté et capables de générer un nouveau texte de type humain<sup>3</sup>. Ils utilisent de grands modèles de langage (abrégiés LLM, pour large language model) pour produire des données fondées sur l'ensemble de données d'entraînement qui a été utilisé pour les créer.

## 2. Applications de l'IA Générative

L'IA générative a de nombreuses applications potentielles, notamment dans des domaines créatifs tels que l'art, la musique et l'écriture, ainsi que dans des domaines tels que les soins

---

<sup>1</sup>« Artificial Intelligence Glossary: Neural Networks and Other Terms Explained », *The New York Times*, 27 mars 2023 consulté le 22 avril 2023)

<sup>2</sup> <https://pub.towardsai.net/generative-ai-and-future-c3b1695876f2>

<sup>3</sup> <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/davos23-generative-ai-a-game-changer-industries-and-society-code-developers/>

de santé, la finance et les jeux. Cependant, il existe également des inquiétudes quant à l'utilisation abusive potentielle de l'IA générative, par exemple dans la création de fausses nouvelles (fake news en anglais) ou de deepfakes, qui peuvent être utilisées pour tromper ou manipuler les gens<sup>4</sup>.

Les systèmes d'IA génératifs notables incluent ChatGPT (et sa variante Bing Chat), un chatbot (agent conversationnel programmable) construit par OpenAI à l'aide de ses grands modèles de langage fondateurs GPT-3 et GPT-4, et Bard, un chatbot construit par Google à l'aide de son modèle fondateur LaMDA. D'autres modèles d'IA générative incluent des systèmes artistiques d'intelligence artificielle tels que Stable Diffusion, Midjourney et DALL-E<sup>5</sup>.

L'IA générative a des applications potentielles dans un large domaine d'industries, parmi lesquelles le développement de logiciels, le marketing et la mode. L'investissement dans l'IA générative bondit au début des années 2020, avec de grandes entreprises telles que Microsoft, Google et Baidu ainsi que de nombreuses petites entreprises développant des modèles d'IA générative<sup>6</sup>.

### 3. Modalités

Un système d'IA générative est construit en appliquant un apprentissage automatique non supervisé ou auto-supervisé à un ensemble de données. Les capacités d'un système d'IA générative dépendent de la modalité ou du type d'ensemble de données utilisé.

- **Texte** : les systèmes d'IA générative formés sur des mots ou des jetons de mots (tokens) incluent GPT-3, LaMDA, LLaMA, BLOOM, GPT-4 et d'autres. Ils sont capables de traiter du langage naturel, de faire de la traduction automatique et de générer du langage naturel et peuvent être utilisés comme modèles de base pour d'autres tâches. Les principaux ensembles de données sont BookCorpus, Wikipédia et d'autres.

---

<sup>4</sup> « Risques de cybersécurité liés à l'IA générative » [archive], sur [powerdmarc.com](https://powerdmarc.com), 26 juillet 2023 (consulté le 27 août 2023)

<sup>5</sup> Roose, « A Coming-Out Party for Generative A.I., Silicon Valley's New Craze » [archive], *The New York Times*, 21 octobre 2022 (consulté le 14 mars 2023)

<sup>6</sup> Yang et Gokturk, « Google Cloud brings generative AI to developers, businesses, and governments » [archive], 14 mars 2023

- **Code** : Outre les textes en langage naturel, de grands modèles de langage peuvent être entraînés sur du texte en langage de programmation, ce qui leur permet de générer du code source de nouveaux programmes informatiques.

**Images** : Les systèmes d'IA générative formés sur des ensembles d'images avec des légendes textuelles comprennent Imagen, DALL-E, Midjourney, Stable Diffusion et autres. Ils sont couramment utilisés pour la génération de texte en image et le transfert de style neuronal<sup>7</sup>. Les jeux de données sont notamment LAION-5B et d'autres.



- **Molécules** : Les systèmes d'IA générative peuvent être entraînés sur des séquences d'acides aminés ou des représentations moléculaires telles que SMILES représentant l'ADN ou les protéines. Ces systèmes, comme AlphaFold, sont utilisés pour la prédiction de la structure des protéines et la découverte de médicaments. Les ensembles de données comprennent divers ensembles de données biologiques.
- **Musique** : les systèmes d'IA générative tels que MusicLM peuvent être formés sur les formes d'ondes sonores de la musique enregistrée avec des annotations textuelles afin de générer de nouveaux échantillons musicaux fondés sur des descriptions de texte telles qu'« une mélodie de violon apaisante soutenue par un riff de guitare distordu ».
- **Vidéo** : L'IA générative entraînée sur une vidéo annotée peut générer des clips vidéo cohérents dans le temps. Des IA comme Gen1 par RunwayML19 et Make-A-Video de Meta20 peuvent générer des vidéos de cette manière.
- **Multimodal** : un système d'IA générative peut être construit à partir de plusieurs modèles génératifs, ou d'un modèle entraîné sur plusieurs types de données. Par

---

<sup>7</sup> Aditya Ramesh et Mikhail Pavlov « Zero-shot text-to-image generation » (2021)  
 — « (ibid.) », dans *International Conference on Machine Learning*, PMLR, p. 8821–8831

exemple, une version du GPT-4 d'OpenAI accepte à la fois les entrées de texte et d'image<sup>8</sup>.

Modalité	Exemples de systèmes IA générative	Capacités	Ensembles de données
<b>Texte</b>	GPT-3, LaMDA, LLaMA, BLOOM, GPT-4, etc.	Traitement du langage naturel, traduction, génération de texte	BookCorpus, Wikipédia, etc.
<b>Code</b>	Grands modèles de langage	Génération de code source	Texte en langage de programmation
<b>Images</b>	Imagen, DALL-E, Midjourney, Stable Diffusion, etc.	Génération de texte en image, transfert de style	LAION-5B, etc.
<b>Molécules</b>	AlphaFold	Prédiction de la structure des protéines, découverte de médicaments	Ensembles de données biologiques
<b>Musique</b>	MusicLM	Génération de musique basée sur des descriptions de texte	Formes d'ondes sonores de la musique enregistrée

<sup>8</sup> « Explainier: What is Generative AI, the technology behind OpenAI's ChatGPT? », *Reuters*, 17 mars 2023 ([lire en ligne \[archive\]](#)), consulté le 17 mars 2023)

<b>Vidéo</b>	Gen1, Make-A-Video	Génération de clips vidéo cohérents dans le temps	Vidéo annotée
<b>Multimodal</b>	GPT-4 d'OpenAI	Accepte à la fois les entrées de texte et d'image	-

#### 4. Articles connexes

[Arts de l'intelligence artificielle](#)

[Réseau antagoniste génératif](#)

[Transformateur génératif pré-entraîné](#)

[Grand modèle de langage](#)

## Mise en forme d'un document avec Word pour le Web

### Objectif

L'objectif de ce TP est de mettre en forme un document en mettant en pratique les différentes fonctionnalités du word pour le web

### Instructions

1. Authentifiez-vous sur <https://www.office.com>
2. Dans votre espace de travail, créez un nouveau document Word vierge
3. Renommer le fichier avec votre nom et prénom séparé par un tiret-
4. Copier et coller le texte brut accessible via le lien : [Texte-brut.docx](#)

### Titres et paragraphes

1. Mettez en forme le texte de la manière suivante :
  - a. Pour les titres : Utilisez la police de caractères Calibri, la taille 14 pt, une couleur appropriée, un espacement avant et après de 12pt et une numérotation automatique
  - b. Pour les paragraphes : la police de caractères Calibri, la taille 12 pt, un alignement justifier, un retrait de la première ligne , un espacement entre paragraphes de 6 pt et un espacement entre les lignes de 1,5.

### Images

1. Insérez l'image « Théâtre\_d'Opéra\_Spatial » et choisissez un habillage encadré à gauche.
2. Ajustez la taille de l'image

### Puces et numéros

1. Appliquez les puces aux éléments du paragraphe « Modalités »



## **Tableaux**

1. Créez un tableau de 4 colonnes et 8 lignes. Remplissez le tableau
2. Appliquez une mise en style prédéfini au tableau

## **En-têtes et pied de pages**

1. Insérez l'image « logo.png » et le titre « IA générative » dans l'en-tête de votre fichier
2. Insérez le numéro de page, et l'année universitaire dans le pied de page

## **Références**

1. Insérez les notes de bas de page
2. Insérez la table de matières

## **Page de garde**

1. Ajoutez une page de garde à votre document

## **Export**

1. Exportez votre fichier en pdf
2. Déposez le fichier sur la plate-forme Moodle

Séquence 6 :

# MS Excel

# TP Microsoft Excel

## Objectifs:

**Mise en forme** : Maîtriser l'esthétique et la lisibilité des données avec des styles de tableau adaptés.

**Formats de données** : Assurer la précision des calculs en utilisant les formats appropriés pour différentes données.

**Formules** : Développer des compétences en création de formules pour des calculs précis.

**Filtres** : Utiliser les filtres pour analyser des sous-ensembles spécifiques de données.

**Tri** : Organiser et analyser les données grâce à des méthodes de tri efficaces.

**Graphiques** : Créer des visualisations pertinentes pour représenter et interpréter les données.

## Instructions:

1. Authentifiez-vous sur <https://www.office.com>
2. Dans votre espace de travail, créez un nouveau classeur Excel vierge.
3. Renommer le classeur avec le nom « Bilan des ventes »
4. Renommer la feuille 1 avec le nom « Janvier2023 »
5. Copier et collez les données à partir de la plate-forme en utilisant l'option « Coller les valeurs »

## Mise en forme du tableau:

6. Appliquez un style de tableau à votre choix pour rendre vos données plus lisibles.
7. Ajuster les largeurs de colonnes au contenu

## Formats de données:

8. Convertissez les colonnes de prix en format monétaire avec le symbole "DH" et deux décimales.
9. Assurez-vous que les données de la colonne « Quantité Vendue » est au format numérique.
10. Formater la colonne « Date » avec le format « dimanche 1 janvier 2023 ».

## Formules:

11. Dans une nouvelle colonne intitulée " Prix HT " calculez le prix Hors Taxes en utilisant la formule :

$$\text{Prix HT} = \text{Prix unitaire} * \text{Quantité vendue}$$

- Dans une nouvelle colonne intitulée "TVA", calculez la TVA (**Taxe sur la Valeur Ajoutée**) pour chaque transaction. Utilisez un taux de 20%.
- Dans une autre colonne "Prix Total TTC", calculez le prix TTC (Toutes Taxes Comprises) en utilisant la formule :

$$\text{Prix TTC} = \text{Prix HT} + \text{TVA}$$

- Ajoutez une ligne à la fin du tableau qui affiche la somme de chaque colonne

### Filtres:

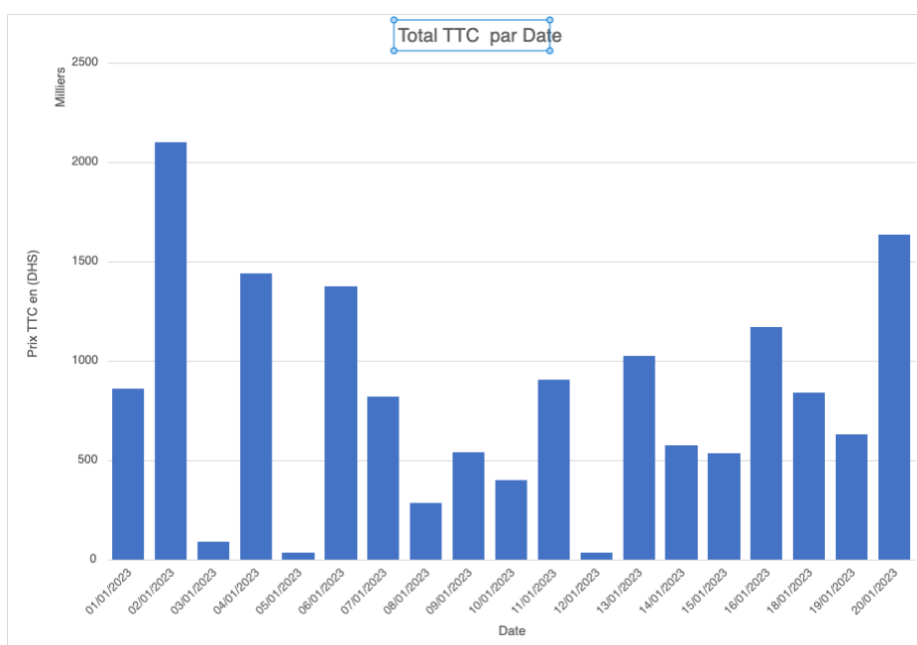
- Appliquez un filtre à votre tableau.
- Utilisez ce filtre pour afficher seulement les transactions pour le "Produit A".
- Utilisez ensuite le filtre pour afficher toutes les transactions où plus de 150 unités ont été vendues.

### 5. Tri:

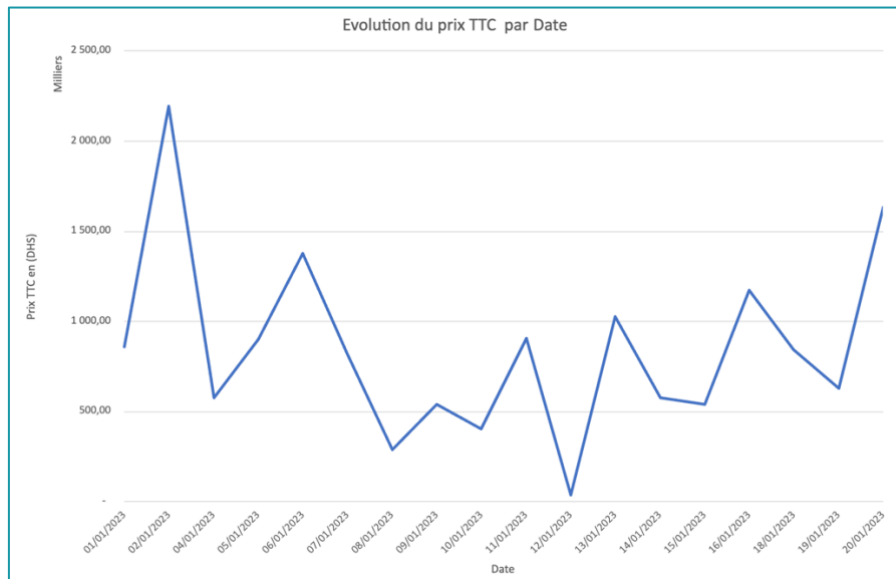
- Triez le tableau par Date de façon décroissante sans inclure la ligne du total.
- Triez ensuite le tableau par "Prix TTC" de façon décroissante.

### 6. Graphiques:

- Créez un graphique en colonnes qui affiche le Total TTC par date.



21. Créez un graphique en courbe qui montre l'évolution du "Prix TTC" par date.



### 7. Analyse:

22. Quel est le produit le plus vendu en quantité ?
23. Quelle est la date avec les revenus les plus élevés (Prix Total hors taxe) ?
24. Combien d'argent a été collecté en TVA durant cette période ?

### 8. Fonction SI:

Dans une nouvelle colonne "Remise", appliquez une remise de 10% sur le "Prix Total hors taxe en Dhs" pour les transactions où plus de 175 unités ont été vendues. Sinon, la remise est de 0. Calculez le nouveau "Prix après remise".

### Consignes de rendu :

Sauvegardez et soumettez votre fichier contenant le tableau traité.

Séquence 7 :

# MS PowerPoint

# TP Microsoft PowerPoint

## Objectifs:

1. Maîtriser les fonctionnalités d'insertion et de mise en forme du texte.
2. Savoir insérer et gérer des images.
3. Utiliser l'outil SmartArt pour créer des diagrammes.
4. Créer et formater un tableau.
5. Appliquer des transitions et des animations à des objets.

## Instructions:

En utilisant le texte du document « Intelligence artificielle générative », créez une présentation en respectant les instructions ci-dessous

### Mise en place de la diapositive titre:

1. Créez une nouvelle présentation PowerPoint à partir d'un thème de votre choix.
2. Sur la première diapositive, insérez le titre "Intelligence artificielle générative".
3. Ajoutez le sous-titre "Module: Culture digitale" et "Réalisé par: votre nom et prénom".

### Insertion et mise en forme du texte:

4. Sur une nouvelle diapositive, insérez le titre "Définition".
5. Ajoutez le contenu résumé associé à la section "Définition" du texte fourni en le mettant sous forme de puce.
6. Formatez le texte selon vos préférences : police, taille, couleur, alignement, etc.

### Insertion et gestion des images:

7. Recherchez une image pertinente en rapport avec l'IA générative en indiquant la source.
8. Insérez cette image sur une nouvelle diapositive intitulée "Illustration de l'IA générative". Utilisez le volet concepteur pour choisir la meilleure disposition de l'image

### Utilisation de SmartArt:

9. Sur une nouvelle diapositive, insérez un diagramme SmartArt pour illustrer les cadres principaux de l'IA générative : GAN et GPT.
10. Ajoutez une brève description pour chaque cadre.

### Création et formatage d'un tableau:

11. Sur une nouvelle diapositive, intitulée "Modalités de l'IA générative", créez un tableau.
12. Utilisez le tableau pour présenter les différentes modalités (Texte, Code, Images, Molécules, Musique, Vidéo, Multimodal) et leurs principales caractéristiques.

### Transitions et animations:

13. Appliquez des transitions différentes entre chaque diapositive.
14. Utilisez des animations pour mettre en avant certains points clés ou images.

### Diapositives supplémentaires:

15. Continuez à ajouter des diapositives pour couvrir d'autres sections du texte fourni, telles que "Applications de l'IA Générative", "Modalités", etc.
16. Assurez-vous d'utiliser différentes mises en page, telles que les diapositives avec des titres et du contenu, des diapositives avec des images, etc.

### Diapositive de conclusion:

17. Ajoutez une dernière diapositive pour conclure la présentation.

### Partage et export:

18. Partagez la présentation avec vos pairs pour obtenir des retours et apportez les modifications nécessaires.
19. Exportez la présentation en pdf et la déposer sur la plate-forme Moodle

Séquence 8 :

# MS Teams

# TP : Prise en main de Microsoft Teams

**Objectif du TP :** Familiariser les étudiants avec les fonctionnalités de Microsoft Teams pour la collaboration en ligne.

## Instructions :

### 1. Accès et Connexion à Microsoft Teams

- Se connecter à Microsoft Teams via le navigateur ou l'application installée.
- Explorer l'interface utilisateur et identifier les différents menus et options.

### 2. Création et Gestion d'une Équipe

- Créer une nouvelle équipe en suivant les étapes de la vidéo. Nommer l'équipe "TP Teams [Votre Nom]".
- Inviter au moins deux autres étudiants à rejoindre votre équipe.

### 3. Exploration des Canaux

- Créer un canal standard nommé "Discussions Générales".
- Créer un canal privé nommé "Projet Secret" et ajouter seulement un membre.
- Poster un message de bienvenue dans chaque canal.

### 4. Organisation d'une Réunion

- Planifier une réunion fictive en utilisant l'assistant de planification. Ajouter les membres de l'équipe comme participants.
- Tester la fonction "Lever la main" lors d'une réunion instantanée.

### 5. Partage de Fichiers

- Partager un document (par exemple, un PDF ou un document Word) dans le canal "Discussions Générales".
- Créer un dossier partagé et y déposer plusieurs fichiers.

### 6. Pratique du Partage d'Écran

- Lancer une réunion et pratiquer le partage d'écran en utilisant les différentes options : bureau complet, fenêtre spécifique, et tableau blanc.
- Réaliser une présentation ou un tutoriel sur un sujet de votre choix en utilisant le partage d'écran.