

# 1- Définitions du Système d'information :

- **Définition 1 :**
  - "Un système d'information (SI) peut être défini techniquement comme un ensemble de composants interdépendants qui collectent, traitent, stockent et distribuent des informations pour soutenir la prise de décision et le contrôle dans une organisation.
- **Définition 2 :**
  - Les systèmes d'information sont des combinaisons de matériel, de logiciels et de réseaux de télécommunications que les gens construisent et utilisent pour collecter, créer et distribuer des données utiles, généralement dans des contextes organisationnels.
- **Définition 3 :**
  - Les systèmes d'information sont des composants interdépendants travaillant ensemble pour collecter, traiter, stocker et diffuser des informations afin de soutenir la prise de décision, la coordination, contrôle, analyse et visualisation dans une organisation.
- En résumé, le système d'information est décrit par :
  - Les éléments qui le composent
  - Le rôle que chacun de ces composants joue dans une organisation donnée.

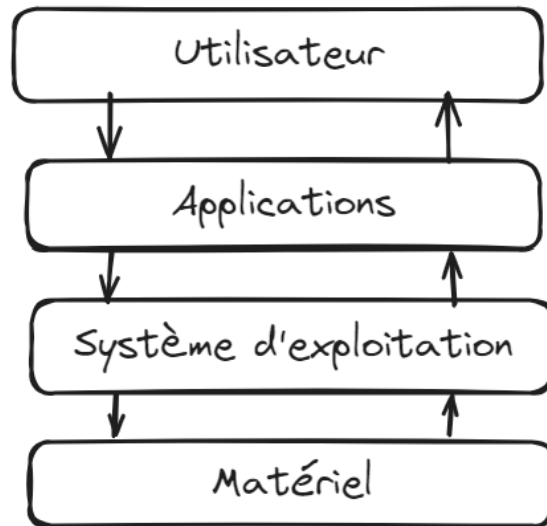
## 2- Les composants d'un système d'information :

- On peut considérer ces cinq composants principaux d'un système d'information :
  - le matériel
  - le logiciel
  - les données
  - les personnes
  - les processus
- Les trois premiers sont technologiques.
- Les deux dernières composantes, personnes et processus, séparent la notion de système d'information des domaines plus techniques, comme l'informatique = les composantes les moins techniques

### 2-1- Technologie

- La technologie peut être considérée comme l'application des connaissances scientifiques à des fins pratiques.

- Cette catégorie comprend les composantes suivantes : matériel, logiciel, données, et communication, réseaux.
  - **Matériel** : Le matériel est la partie tangible et physique d'un système d'information – la partie que vous pouvez toucher. Par exemple : Ordinateurs, claviers, lecteurs de disque et Les lecteurs Flash
  - **Logiciel** :



- Le logiciel comprend l'ensemble des instructions qui indiquent au matériel que faire.
- Le logiciel n'est pas tangible – il ne peut pas être touché.
- Les deux catégories importantes du logiciel sont :
  - **les systèmes d'exploitation** : fournissent l'interface entre le matériel et le logiciel d'application. Par exemple : Microsoft Windows et Ubuntu Linux pour les ordinateurs personnels. Google Android et Apple iOS pour les téléphones mobiles.
  - **Les logiciels d'application** : permet à l'utilisateur d'effectuer des tâches spécifiques, telles que créer des documents, enregistrer des données dans une feuille de calcul ou envoyer un message à un ami.
- **Données** :
  - On peut les considérer comme un ensemble de faits.
  - Par exemple, une adresse postale, numéro de téléphone, sont tous des éléments de données
  - les données sont également intangibles, impossibles à voir dans leur état d'origine
  - Fragments de données non liées sont inutiles.
  - Elles deviennent un outil puissant pour les organisations si :
    - elles sont indexées et organisées dans une base de données
  - Les organisations collectent toutes sortes de données et les utilisent pour prendre des décisions qui peuvent ensuite être analysées quant à leur efficacité.
  - L'analyse des données sert ensuite à améliorer la performance de l'organisation.
- **Communications réseaux** :
  - Un système d'information peut exister sans la capacité de communiquer : les premiers ordinateurs personnels étaient des machines autonomes qui n'accédaient

pas à Internet.

- Cependant, dans le monde hyperconnecté d'aujourd'hui, il est extrêmement rare qu'un ordinateur ne se connecte pas à un autre appareil ou à un réseau électronique.
- Techniquement, le composant de communication en réseau est composé de matériel et de logiciels,
- mais vu qu'il constitue une fonctionnalité essentielle dans les systèmes d'information actuels, que le composant communication réseau est devenu une catégorie à part entière.

## 2-2 Personnes

- Les personnes impliquées dans les systèmes d'information est un élément important.
- Après avoir étudié les composants technologiques à intégrer dans un système d'information, l'étape suivante est l'identification des personnes qui interagissent avec le système. Par exemple :
  - utilisateurs de première ligne
  - personnels de supports
  - analystes de système
  - les développeurs
  - directeur de l'information

## 2-3 Les processus :

- Un processus est une série d'étapes entreprises pour atteindre un résultat ou un objectif souhaité.
- Les systèmes d'information sont de plus en plus intégrés aux processus organisationnels, apportant une plus grande productivité et un meilleur contrôle de ces processus.
- L'objectif ultime est d'améliorer les processus tant internes qu'externes, en améliorant les interfaces avec les fournisseurs et les clients.
- Par exemple, planification des ressources de l'entreprise, ont tous à voir avec l'amélioration continue de ces procédures métier et l'intégration de la technologie avec celles-ci
- Les entreprises qui espèrent obtenir un avantage concurrentiel sur leurs concurrents y accordent une grande importance.

## 2- Le rôle des systèmes d'information :

- le système d'information se compose d'éléments tangibles, intangibles, et d'autres qui sont de nature humaine.
- Le rôle de ces composants est de :
  - collecter, stocker, organiser, et distribuer les données dans toute l'organisation

- l'autre rôle des systèmes d'information est de :
  - transformer les données en information, et de transformer cette information en connaissances organisationnelles
- Avec le développement de la technologie, les systèmes d'information sont devenus partie intégrante de pratiquement toutes les entreprises.
- Cette intégration a progressé au fil des décennies.

Ère	Matériel	Système Opérateur	Applications
Ordinateur central (années 1970) - Mainframe	Terminaux connectés à l'ordinateur central	Partage de temps sur plusieurs stockages virtuels	Logiciel MRP personnalisé
PC (milieu des années 1980)	IBM PC ou compatible.	MS-DOS	WordPerfect, Lotus 1-2-3
Client-Serveur (fin des années 80 au début des années 90)	« clone » d'IBM PC sur un réseau Novell.	Windows pour les groupes de travail	Microsoft Word, Microsoft Excel
World Wide Web (du milieu des années 90 au début des années 2000)	« clone » d'IBM PC connecté à l'intranet de l'entreprise.	Windows XP	Microsoft Office, Internet Explorer
Web 2.0 (milieu des années 2000 – présent)	Ordinateur portable connecté au Wi-Fi de l'entreprise.	Windows 10	Microsoft Office
Post-PC (aujourd'hui et au-delà)	Téléphones intelligents	Android, iOS	Sites Web adaptés aux mobiles, applications mobiles

## 2-1 Ordinateur central (années 1970)

- Utilisés seulement par les grandes entreprises, les universités et les agences gouvernementales.
- L'accès aux fonctionnalités de l'ordinateur était géré par "Partage de Temps"
- L'utilisation de ces ordinateurs a évolué :
  - Avant, le travail principal consistait à organiser et à stocker de gros volumes d'informations fastidieuses à gérer manuellement.
  - Traitement de données qui consistait en la réalisation d'opérations de calculs scientifiques et de comptabilité

- Avec l'arrivée des Systèmes de planification de ressources de fabrication (MRP: Manufacturing resources planning), l'ordinateur a été utilisé pour gérer les processus de fabrication, tels que le suivi des stocks et la planification de la production.
- L'arrivée de ces logiciels, a permis l'intégration de ces ordinateurs dans de plus en plus d'entreprises.

## 2-2 Ordinateur Personnel :

- Dans les années 1970, l'Altair 8800 a suscité l'imagination des entrepreneurs et a conduit à une vague de nouvelles entreprises fabriquant des ordinateurs personnels.
- Les premiers utilisateurs étaient des passionnés d'informatique, mais les améliorations de la convivialité et de la disponibilité des logiciels ont conduit à une adoption plus large, en particulier parmi les petites entreprises.
- L'IBM PC, sorti en 1981, a gagné en popularité en raison de son architecture ouverte, qui permettait à d'autres entreprises de le cloner.
- Cela a fait baisser les prix et stimulé l'innovation, conduisant au développement du système d'exploitation Windows de Microsoft (plus tard, vers 1992).
- Les utilisations typiques des ordinateurs personnels pendant cette période comprenaient le traitement de texte, les tableurs et les bases de données.

## 2-3- Clients-Serveurs

- Le milieu des années 1980 a connu l'essor de l'architecture client-serveur, permettant le partage de ressources et la collaboration au sein des entreprises.
- L'échange de données électroniques est resté spécialisé, tandis que les ordinateurs sont devenus essentiels à la collaboration interne.
- Les premiers systèmes ERP ont vu le jour, centralisant les opérations commerciales et représentant une intégration avancée des systèmes d'information.

## 2-4- Internet, World Wide Web et commerce électronique

- La première transmission longue distance entre deux ordinateurs a eu lieu en 1969, marquant le début d'Internet.
- ARPA Net, le précurseur d'Internet, était initialement confiné aux universités, aux agences gouvernementales et aux chercheurs.
- En 1989, Tim Berners-Lee a développé le World Wide Web, ouvrant la voie à l'utilisation commerciale d'Internet.
- Les années 1990 ont connu l'essor et l'éclatement de la bulle Internet, alimentés par des investissements dans des entreprises basées sur Internet.

- Cette période a aussi connu l'essor des applications de commerce électronique.
- L'expansion d'Internet a conduit au développement de mesures de sécurité informatique et Internet.

## 2-5- Web 2.0

- L'éclatement de la bulle Internet a été suivi de l'essor du Web 2.0, caractérisé par des sites Web interactifs et des interactions en ligne.
- Les technologies du Web 2.0 ont bouleversé les industries traditionnelles, telles que la vente de livres, la location de vidéos et les agences de voyages.
- L'essor du Web 2.0 a conduit à la désintermédiation, où la technologie a remplacé les intermédiaires dans les transactions.
- La croissance rapide d'Internet a soulevé des questions éthiques concernant l'accès, le droit d'auteur, la confidentialité et la collecte de données auprès des enfants.

## 2-6- Le monde post-PC

- Les ventes de PC ont légèrement baissé, tandis que les ventes de smartphones ont augmenté en flèche.
- Les PC resteront importants pour les entreprises, mais leur rôle diminuera à mesure que la mobilité augmentera.
- Le cloud computing permet d'accéder aux données et aux applications de manière mobile, faisant du PC un canal de communication.
- L'innovation dans le domaine de la technologie et des communications fera progresser les entreprises.

## 3- Matériel

- Il concerne les appareils numériques
- On peut les diviser en deux catégories :
  - **appareils principaux** :
    - Ordinateur personnel
      - les composants principaux sont : CPU (Unité de traitement centrale), la carte mère, la mémoire, le disque dur, SSD (Solid State Drives),
      - on trouve généralement ces composants à l'intérieur du boîtier du PC (avec certaines exceptions)
    - Ordinateur portable
      - L'informatique portable a considérablement évolué, avec des ordinateurs portables, et des netbooks offrant des designs légers, une autonomie prolongée et une portabilité accrue.
      - Les netbooks, en particulier, se distinguent par leur extrême légèreté, s'appuyant sur le stockage en nuage au lieu d'un disque dur traditionnel.

- Leur dépendance à une connexion Wi-Fi leur permet d'exécuter efficacement des navigateurs Web et des traitements de texte.
- Smartphones
  - L'utilisation d'Internet mobile explose, avec 3,7 milliards d'utilisateurs dans le monde.
  - L'engagement des applications mobiles est élevé, avec 90% du temps mobile passé dans les applications.
  - Le commerce mobile devrait représenter 45% de toutes les activités de commerce électronique d'ici 2020.
- Tablettes:
  - Un ordinateur tablette utilise un écran tactile comme principal moyen de saisie et est suffisamment petit et léger pour être facilement transporté.
  - Cependant, la popularité des tablettes a fortement diminué ces dernières années.
- **appareils périphériques**
  - Appareils de stockage amovibles (externes):
    - disquette ⇒ CD-ROM ⇒ Clés USB (Universal Serial Bus ) + Disques Durs Externes.
  - Appareils d'entrées et de sorties :
    - Les ordinateurs doivent être capables de recevoir des entrées de la part de l'utilisateur, et de produire des sorties.
    - Avant, il y avait des ports spécifiques pour chaque type d'appareil.
    - Maintenant ces ports sont standardisés :
      - Ports USB
      - Technologie sans fil : Bluetooth
    - Exemples d'appareils d'entrée : Clavier, souris, écran tactile, scanners, microphones, Webcams.
    - Exemples d'appareils de sortie : écran d'affichage, hauts parleurs, imprimantes.
  - Appareils de communication réseau.:
    - Communication entre ordinateurs était possible en ajoutant des cartes d'extension. Plus particulièrement les Cartes d'interface Réseaux.
    - Plus tard, des ports Ethernet ont été intégrés aux cartes mères
    - Il y a aussi l'arrivée de la technologie sans fils : Réseaux sans fils.

## 4- Logiciel

- Il existe deux principaux types de logiciels : les systèmes d'exploitation et les logiciels d'application.
- Les systèmes d'exploitation gèrent le matériel et créent l'interface entre le matériel et l'utilisateur.
- Les logiciels d'application effectuent des tâches spécifiques telles que le traitement de texte, la comptabilité, la gestion de bases de données, les jeux vidéo ou la

navigation sur le Web.

## 4-1 Systèmes d'exploitation

- Un système d'exploitation est le premier programme chargé dans l'ordinateur par le programme d'amorçage
- Les systèmes d'exploitation vous offrent ces fonctions clés :
  - gérer les ressources matérielles de l'ordinateur ;
  - fournir les composants de l'interface utilisateur ;
  - fournir une plate-forme aux développeurs de logiciels pour écrire des applications.
- Tous les appareils informatiques nécessitent un système d'exploitation.
- Les systèmes d'exploitation les plus populaires pour les ordinateurs personnels sont : Microsoft Windows, Apple macOS et diverses versions de Linux.
- Les smartphones et les tablettes utilisent également des systèmes d'exploitation, tels que iOS (Apple), Android (Google), *Windows Mobile (Microsoft) et Blackberry.*

## 4-2 Logiciels d'application

- La deuxième catégorie principale de logiciels est le logiciel d'application.
- Les logiciels d'application sont utilisés aujourd'hui pour accomplir un objectif spécifique tel que le traitement de texte, les calculs sur une feuille de calcul ou la navigation sur Internet.

### 4-2-1 Logiciels utilitaires :

- Utilisés pour réparer ou modifier l'ordinateur.
- Exemples : logiciels anti-malware, désinstallateurs de logiciels indésirables, défragmenteurs de disques
- Comblent les lacunes des systèmes d'exploitation.

### 4-2-2 Logiciel de productivité:

- Ces programmes permettent aux employés de bureau d'accomplir efficacement leur travail quotidien.
- Souvent, ces applications sont fournies dans un ensemble, comme la suite Office de Microsoft.
- Voici une liste de certaines de ces applications et de leurs fonctions de base :
  - Traitement de texte :
    - Les utilisateurs peuvent créer et éditer des documents, saisir et modifier du texte, formater des polices et des paragraphes, ainsi qu'ajouter, déplacer et supprimer du texte dans le document. Des tableaux et des images peuvent être insérés.



- Les documents peuvent être enregistrés dans divers formats électroniques, le format DOCX de Microsoft Word étant le plus populaire.
- Les documents peuvent également être convertis en d'autres formats tels que le PDF d'Adobe ou un fichier .TXT.
- Tableur :
  - Cette catégorie de logiciels permet d'effectuer des calculs numériques et des analyses, affichant les résultats sous forme de graphiques.
  - La zone de travail est divisée en lignes et en colonnes, où les utilisateurs peuvent entrer des chiffres, du texte ou des formules.
  - Ce sont les formules qui rendent un tableur puissant, permettant à l'utilisateur de réaliser des calculs complexes qui peuvent varier en fonction des chiffres saisis.
  - Le tableur le plus populaire est Microsoft Excel, qui enregistre ses fichiers au format XLSX.
- Présentation :
  - Les utilisateurs peuvent créer des présentations sous forme de diaporama.
  - Les diapositives peuvent être projetées, imprimées ou distribuées.
  - Du texte, des images, de l'audio et des éléments visuels peuvent tous être ajoutés aux diapositives.
  - Le logiciel le plus populaire en ce moment est Microsoft PowerPoint, qui enregistre ses fichiers au format PPTX.
- Certaines suites bureautiques incluent d'autres types de logiciels. Par exemple, Microsoft Office comprend:
  - Outlook: un programme de messagerie électronique
  - OneNote: un outil de collaboration pour la collecte d'informations.
  - Microsoft Access: un logiciel de base de données

## 4-2-3 Logiciels de programmation :

- Utilisés pour créer des logiciels.
- Fournissent un environnement aux développeurs pour écrire, tester et compiler le code.
- Connus sous le nom d'environnement de développement intégré (IDE).
- Généralement gratuits et fournis par les créateurs du langage de programmation utilisé.

## 4-3 Applications pour l'entreprise

### 4-3-1 Planification des ressources d'entreprise

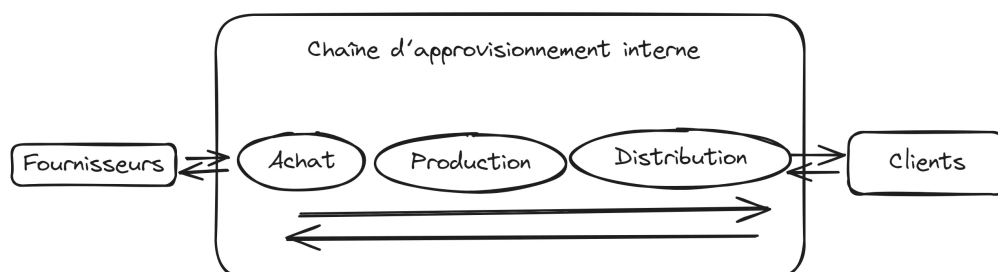
- Le système de planification des ressources d'entreprise (ERP) a été développé pour unifier l'ensemble de l'organisation dans un seul programme.
- Les points clés de l'ERP comprennent :
  - Une application logicielle utilisée par de nombreux employés.

- Utilisation d'une base de données centrale partagée par tous les utilisateurs.
- Mise en œuvre à l'échelle de l'organisation avec des modules adaptés aux besoins spécifiques.
- Les systèmes ERP étaient d'abord destinés aux grandes entreprises, mais se sont étendus aux moyennes et petites entreprises.
- Les principaux fournisseurs d'ERP incluent SAP, Oracle et Microsoft.
- La mise en œuvre d'un ERP exige un engagement complet de l'organisation, affectant tous les aspects de l'entreprise.
- Elle peut prendre de deux à trois ans et coûter plusieurs millions de dollars.
- Un système ERP bien mis en œuvre peut offrir un retour sur investissement significatif en consolidant les systèmes d'information et en améliorant les processus métier.

### 4-3-2 Gestion de la relation client

- Un système de gestion de la relation client (CRM: Customer Relationship Management) gère les clients d'une organisation.
- L'utilisation d'un CRM bien conçu peut permettre à une entreprise de personnaliser sa relation avec chacun de ses clients. Certains systèmes ERP incluent des modules CRM.
- Un exemple de package CRM bien connu est Salesforce.

### 4-3-3 Gestion de la chaîne d'approvisionnement



- De nombreuses organisations doivent gérer la tâche complexe de gérer leurs chaînes d'approvisionnement.
- Dans sa forme la plus simple, une chaîne d'approvisionnement est le lien entre les fournisseurs d'une organisation, ses installations de fabrication et les distributeurs de ses produits.
- Chaque lien de la chaîne a un effet multiplicateur sur la complexité du processus.
- Par exemple, s'il y a deux fournisseurs, une installation de fabrication et deux distributeurs, alors le nombre de liens à gérer = 4 ( $2 \times 1 \times 2$ ). Cependant, si deux autres fournisseurs sont ajoutés, plus une autre installation de fabrication, et deux autres distributeurs, alors le nombre de liens à gérer = 32 ( $4 \times 2 \times 4$ ).
- Sachant aussi que l'information circule dans les deux sens. Les fournisseurs font partie de la chaîne d'approvisionnement d'une entreprise. Ils fournissent des informations telles que le prix, la taille, la quantité, etc. à l'entreprise. En retour,

l'entreprise fournit au fournisseur des informations telles que la quantité disponible dans chaque magasin.

- La clé d'une gestion réussie de la chaîne d'approvisionnement est le système d'information.
- Un système de gestion de la chaîne d'approvisionnement (SCM) gère les interconnexions entre les maillons de la chaîne d'approvisionnement.
- Il gère également les stocks des produits à différents stades de développement.

## 5- Applications mobiles

- Les ordinateurs personnels et les dispositifs mobiles tels que les smartphones et les tablettes électroniques ont des systèmes d'exploitation et des logiciels d'application.
- Les dispositifs mobiles sont essentiellement des versions plus petites des ordinateurs personnels.
- Les applications mobiles sont conçues pour fonctionner spécifiquement sur des dispositifs mobiles.
- Les smartphones deviennent la forme dominante de calcul, surpassant les ordinateurs personnels.
- Les entreprises investissent davantage dans le développement d'applications mobiles pour s'adapter à la tendance.
- Le nombre d'applications mobiles dans l'App Store d'Apple est passé de zéro en 2008 à plus de 2 millions en 2017.

## 6- Cloud Computing (Informatique en Nuage)

- L'informatique "en nuage" fait référence à des applications, des services et un stockage de données sur Internet.
- Les fournisseurs de services en nuage utilisent de grands centres de serveurs et de vastes dispositifs de stockage connectés via Internet.
- Les utilisateurs peuvent accéder à des services de logiciels et de stockage de données en ligne.

### 6-1 Utilisation courante du cloud :

- Beaucoup de gens utilisent déjà l'informatique en nuage, tels que l'accès à leur messagerie électronique via un navigateur web ou l'utilisation des applications de Google Drive.
- L'informatique en nuage comprend à la fois des services gratuits et des services professionnels, sans se limiter aux applications web.

- Il peut également être utilisé pour le streaming audio et vidéo.

## 6-2 Avantages de l'informatique en nuage :

- Pas besoin d'installer ou de maintenir des logiciels.
- Accessible depuis n'importe quel ordinateur connecté à Internet.
- Facilement scalable pour accueillir de nombreux utilisateurs.
- Configuration rapide pour de nouvelles applications.
- Les services peuvent être loués pour des périodes spécifiques selon les besoins.
- Les données sont en sécurité même en cas de panne ou de perte de l'appareil local.
- Aucune limitation due à la mémoire ou à l'espace disque locaux.

## 6-3 Inconvénients de l'informatique en nuage :

- Les données sont stockées sur les serveurs de quelqu'un d'autre.
- L'accès à Internet est nécessaire pour l'utiliser.
- Dépendance à des fournisseurs tiers pour les services.

Impact sur les organisations :

- L'informatique en nuage peut modifier la manière dont les organisations gèrent la technologie.
- Remise en question de la nécessité de disposer de services informatiques internes lorsque seule une connexion Internet est nécessaire.

## 6-4 Utilisation d'un Cloud privé

- De nombreuses organisations peuvent hésiter à céder le contrôle de leurs données et applications via l'informatique en nuage.
- Cependant, elles reconnaissent les avantages de se débarrasser de l'installation de logiciels locaux et de l'ajout de stockage sur disque supplémentaire.
- Le concept d'un cloud privé offre une solution à ce dilemme.
- Dans un cloud privé, le fournisseur de services en nuage alloue un espace serveur web exclusivement à une organisation spécifique.
- L'organisation conserve un contrôle total sur cet espace serveur tout en profitant de certains avantages de l'informatique en nuage.

## 6-5 Virtualization

- La virtualisation est l'utilisation de logiciels pour simuler un ordinateur ou d'autres dispositifs.
- Elle permet à un seul ordinateur physique d'accomplir les fonctions de plusieurs ordinateurs virtuels (machines virtuelles ou VM).

- Les organisations utilisent la virtualisation pour réduire le nombre de serveurs physiques nécessaires à la fourniture de services aux utilisateurs.
- Cette réduction des serveurs physiques entraîne une diminution de la consommation d'électricité pour les faire fonctionner et les refroidir.

## 7- Création de logiciels

- Les applications logicielles modernes sont créées avec des langages de programmation tels que Java, Visual C, C++, Python, etc.
- Un langage de programmation est composé de commandes et de syntaxes permettant d'organiser logiquement des fonctions spécifiques.
- En utilisant ce langage, un programmeur écrit un programme appelé "code source."
- Ce code source peut ensuite être compilé en une forme lisible par la machine, constituée de zéros et de uns, pour être exécuté par le processeur.
- Des langages tels que HTML et JavaScript sont utilisés pour le développement de pages Web.

## 8- Logiciel open-source (Logiciel Libre)

- Au début de l'ère des ordinateurs personnels, les passionnés d'informatique collaboraient pour créer des applications et résoudre des problèmes.
- Ils partageaient leurs programmes et solutions pour innover et résoudre les problèmes plus rapidement.
- À mesure que les logiciels devenaient une entreprise, le partage est devenu moins courant, donnant lieu à des licences logicielles restrictives.
- Ce modèle est souvent appelé "source fermée" car le code source n'est pas accessible aux autres.
- Cependant, le mouvement open-source a émergé dans les années 1990, promouvant le partage du code source pour favoriser l'innovation et le progrès.
- Les logiciels open-source rendent le code source disponible pour tous, bien que la modification du code existant soit complexe pour la plupart.
- Bien que le code source des logiciels open-source soit disponibles. La plupart de ces logiciels sont disponibles en format compilé, téléchargeable et installable.
- Ce mouvement a engendré des logiciels populaires tels que Firefox, Linux et Apache.
- Certaines entreprises craignent les logiciels open-source en raison de la vulnérabilité, tandis que d'autres estiment que la collaboration ouverte renforce la sécurité.
- Des milliers d'applications open-source sont disponibles en téléchargement, par exemple, la suite Open Office, ou LibreOffice

- Certains de ces logiciels sont disponibles en téléchargement dans [sourceforge.net](https://sourceforge.net) ou bien GitHub.

## Références Bibliographiques

- Bourgeois, David T., James L. Smith, Shouhong Wang, and Joseph Mortati. Information systems for business and beyond. Saylor Academy, 2019.