

Introduction aux systèmes informatiques

1. Définition

Un système informatique est un ensemble de moyens informatiques et de télécommunications, matériels et logiciels, ayant pour finalité de collecter, traiter, stocker, acheminer et présenter des données. REF (livre Introduction aux systèmes informatiques Jacques Lonchamp édition Dunod).

L'architecture technique du SI est l'**ensemble des moyens techniques constituant le socle informatique nécessaire au support physique des applications** (les serveurs, le réseau, les ordinateurs, les tablettes). Rf (<https://openclassrooms.com/fr/courses/2100086-decouvrez-le-monde-des-systemes-dinformation/5594166-construisez-vos-infrastructures>)



FIGURE 1.1 Processeur, ordinateur et système informatique

2. Les composants du SI

- ordinateurs
- les équipements réseau,
- les capteurs,
- les serveurs,
- les guichets automatiques bancaires,
- les boîtiers de stockage en réseau,
- les robots,
- les automates industriels,
- les cartes à puces et bien d'autres encore !

3. Classification :

On peut distinguer, en première approximation, les systèmes **informatiques personnels**, les **systèmes informatiques d'organisation** et les **systèmes informatiques de contrôle et commande**.

3.1. LES SYSTÈMES INFORMATIQUES PERSONNELS

Il peut comporter différents matériels, connectés de façon permanente ou non, comme :

- des ordinateurs personnels, ordinateur portable, tablette...
- des équipements périphériques (imprimante, scanner, etc.), des équipements de transmission de données (modem, switch, box Internet, etc.),
- des équipements terminaux de systèmes externes, comme les smartphones en téléphonie.

Parmi les nombreux services grand public qu'ils offrent, on peut citer :

la navigation sur le web, les messageries et les réseaux sociaux, les jeux, bureautique, avec le calcul, le traitement de texte, la gestion des données personnelles, etc.,

multimédia, réception et la diffusion de flux de vidéo ou de musique (streaming), etc.

3. 2. LES SYSTÈMES INFORMATIQUES D'ORGANISATION

Les systèmes informatiques d'organisation sont hébergés au sein des organisations de toute nature que sont les entreprises, les associations, les administrations, les laboratoires de recherche, etc. Ils comprennent une grande diversité de composants :

- tout d'abord des ordinateurs, des serveurs d'applications, des serveurs de données, des grappes de machines (cluster), des supercalculateurs, etc.,
- ensuite, beaucoup d'autres équipements de traitement et de transmission de données, comme des capteurs et actionneurs, des concentrateurs, commutateurs et routeurs, des robots, des machines dédiées, etc.,
- enfin des réseaux, LAN, MAN, WAN (à l'image d'Internet).

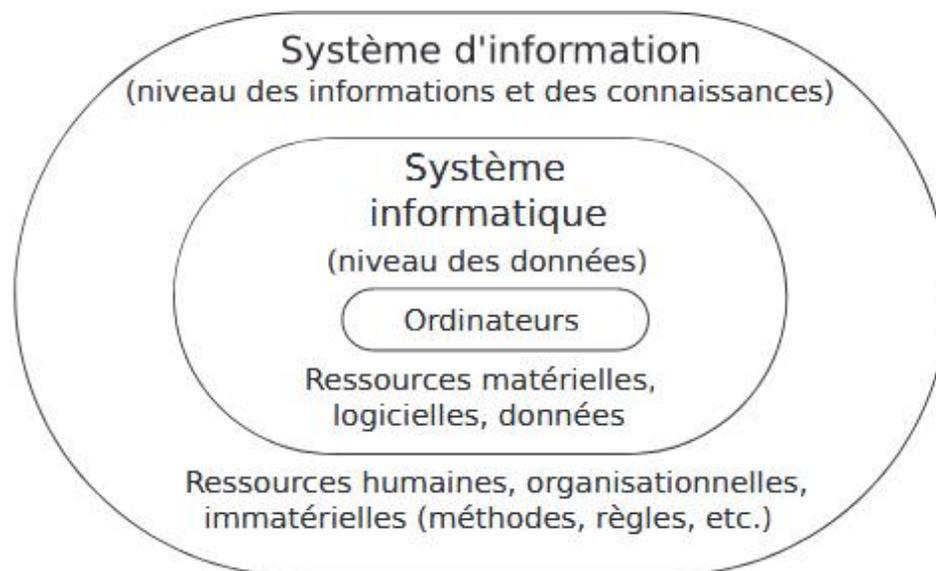


FIGURE 1.2 Les niveaux de systèmes et leurs ressources

Les systèmes distribués

Les systèmes informatiques d'organisation sont le plus souvent aujourd'hui des systèmes informatiques distribués (répartis).

Exemples : des systèmes de contrôle du trafic aérien, des systèmes bancaires, des systèmes pair à pair (P2P), des grilles de calcul, du web, Le cloud

L'informatique « en nuage » (cloud, en anglais) est une déclinaison récente des systèmes distribués. Il s'agit de **l'exploitation de serveurs distants par l'intermédiaire d'un réseau, le plus souvent Internet**. Ces serveurs sont **loués** à la demande à des fournisseurs **externes** selon

3.3. LES SYSTÈMES INFORMATIQUES DE CONTRÔLE ET COMMANDE

Les composants

Un système informatique de contrôle et commande reçoit des données relatives à l'état d'un procédé extérieur via **des capteurs**, traite ces données et, en fonction du résultat, agit sur ce procédé extérieur via des actionneurs, afin de le maintenir dans l'état souhaité.

Les systèmes temps réel

Quand les contraintes **de temps deviennent primordiales**, on parle de système informatique **temps réel**. On peut en distinguer deux sous catégories :

- Un système temps réel **strict** doit respecter les contraintes temporelles même dans le pire des cas (centrales nucléaires, usines chimiques, des systèmes de supervision médicale, des systèmes d'assistance au pilotage ...)
- Un système temps réel **souple (soft)** peut exceptionnellement **ne pas respecter les contraintes** de temps. C'est le cas par exemple de **la visioconférence ou des jeux en réseau**, où un dépassement occasionnel des contraintes nuit simplement à l'agrément d'utilisation.

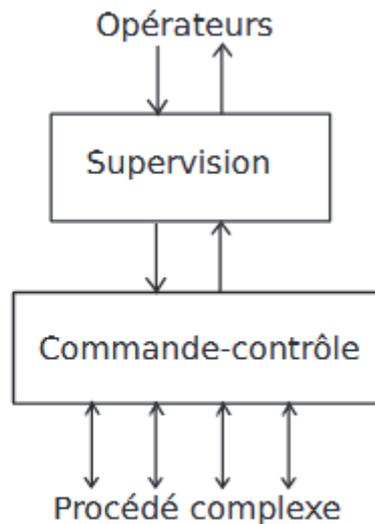


FIGURE 1.5 Système de contrôle et commande

Les systèmes embarqués

Quand le système informatique est partie intégrante d'un système plus large qu'il commande et contrôle, on parle de système **informatique embarqué**. On en trouve par exemple dans les **automobiles, les avions et certains équipements médicaux**, électroménagers ou de loisir (**caméras, jouets**, etc.).

Outre les contraintes possibles de temps, ces systèmes informatiques subissent le plus souvent de fortes **contraintes de poids, volume, consommation énergétique, autonomie (alimentation par batterie), consommation mémoire**, etc.

Les robots

Les robots constituent une famille particulière de systèmes, alliant mécanique, électronique et informatique (« mécatronique »), qui visent à remplacer les êtres humains pour des tâches répétitives, pénibles, dangereuses ou même impossibles à réaliser par eux.

Un robot possède tout ou partie des capacités suivantes :

- capacité d'acquisition de données via des capteurs,
- capacité d'interprétation des données acquises permettant de produire des connaissances,
- capacité de décision
- capacité d'exécution automatique d'actions dans le monde physique (déplacements, manipulations d'objets, etc.)
- capacité de communication et d'interaction
- capacité transversale d'apprentissage, qui permet au robot de modifier son fonctionnement à partir de son expérience acquise.

L'Internet des objets

Les systèmes informatiques de contrôle et commande constituent aujourd'hui en nombre le parc le plus important, avec à peu près 90 % du total des systèmes informatiques. des systèmes intelligents : par exemple, de la **voiture intelligente (smart car)** capable de communiquer avec les autres véhicules proches, la route, les panneaux de signalisation, des bases de données sur la circulation, la cartographie, etc. (smart car, smart home, smart city, smart grid, etc.). »

Différents types d'architectures

Dans les SI actuels, les ordinateurs ont beaucoup de fonctions différentes :

- **Stocker** de la donnée : serveur de base de données, serveur de fichiers ou data center ;
- Participer à assurer la **sécurité** : firewall ou proxy ;
- **Héberger** des applications : serveur Web, serveur d'application ;

Le data center, est un site physique sur lequel sont regroupés des équipements (équipements réseaux, serveurs, baies de stockage) formant un SI. Il peut être interne ou externe à l'organisation, exploité ou non avec le soutien de prestataires.

Un autre élément fondamental : le réseau

Structures types de déploiements d'infrastructure technique

Comprendre les différentes briques fonctionnelles d'une infrastructure technique

Dans votre approche globale du SI, vous devez distinguer les différentes briques fonctionnelles. C'est leurs agencements et leurs interactions respectives qui déterminent le type d'architecture cible que vous souhaitez obtenir. On distingue :

- Les **utilisateurs** : client, administrateurs, toute personne ayant une interaction avec le SI ;
- Les **traitements** : calcul, transformation,
- Les **données** : tout ce qui est susceptible d'être stocké

Différents types d'architectures

On trouve 2 types de déploiements principaux : les **architectures centralisées** et **réparties**.

- Une architecture est dite **centralisée** quand les utilisateurs, les traitements et les données sont situés sur le même ordinateur. Un ordinateur qui n'est pas raccordé à un réseau représente un bon exemple.
- Une architecture **répartie**, *a contrario*, permet de distribuer les différentes briques fonctionnelles (application utilisateur, traitements et données sur des ordinateurs différents.) Si l'on pousse cette logique à l'extrême, on trouve les architectures de type Cloud que nous verrons en détail dans ce cours.

Dans les faits, les SI des entreprises sont souvent mixtes et ont évolué au gré des besoins du métier.

Les différents types d'architecture que l'on peut trouver aujourd'hui dans les entreprises sont une combinaison des architectures du tableau ci-dessous :

Type	Description	Exemple
Centralisée	Un ordinateur unique héberge le traitement, les données et donne accès aux utilisateurs.	Un PC qui n'est pas en réseau.
Client-serveur	Un ensemble de stations clientes consomme les ressources d'un serveur.	Tous les sites Web et applications construits avec WordPress.
Peer to peer	Chaque ordinateur du réseau est un client et un serveur.	Emule / Napster

Hormis la version purement centralisée, regardons le détail de ces 3 manières de déployer une architecture :

- Le modèle **maître esclave** conjugue les avantages d'une solution centralisée pour les données et traitements et répartie pour les utilisateurs et matériels. L'exemple le plus parlant est le **distributeur de billets de banque**. En effet, quand vous allez retirer de l'argent, vous utilisez **un ordinateur avec une interface assez simple**, tous les traitements se font ailleurs sur les serveurs de la banque.
- Le modèle **client-serveur** a permis de répondre à ce besoin impérieux de souplesse. Ici, plusieurs ordinateurs (des clients) consomment les ressources d'un autre ordinateur (le serveur), qui peut contenir de la musique, des photos ou bien encore des fichiers Excel. Par exemple, **la plupart des blogs** que vous visitez sur Internet se comportent de cette façon.
- Le modèle **peer-to-peer** (égal à égal) a pour objectif d'exploiter au maximum les capacités des stations des utilisateurs. Son rôle est à la fois d'être client et serveur. Les sites de téléchargement de musique en streaming fonctionnent de cette manière.

Dans ces différents cas se pose la question de savoir si l'on doit centraliser ou répartir l'architecture. Je vous propose de voir rapidement les avantages et les inconvénients de chaque manière de procéder.

Centraliser ou répartir ?

Au niveau global, **centraliser** l'infrastructure a un impact sur la manière d'opérer le SI.

Avantages	Inconvénients
Exploitation plus aisée	Risque du sur incident. En cas de panne, le système entier risque d'être pénalisé.
Formation des opérateurs plus facile	
Sécuriser est plus simple	

Comme nous l'avons vu, l'autre possibilité est de concevoir une architecture globale **distribuée ou répartie**.

Avantages	Inconvénients
Mutualisation des matériels et des compétences	Administration de l'architecture plus complexe.
Modularité de l'architecture	Spectre de compétences plus large
Amélioration du temps de réponse	Problématiques de sécurité plus élevées.

Et au niveau des briques fonctionnelles ?

Au niveau des données, l'approche centralisée permet de les stocker en un **endroit unique**. Cela facilite la **maintenance**, la **disponibilité**, la **cohérence** et l'**intégrité** des données.

L'approche distribuée permet :

- un accès rapide à la donnée ;
- l'amélioration de la sécurité en rendant la redondance possible.

Au niveau des **utilisateurs**, l'approche centralisée représente la meilleure manière de procéder pour connaître et identifier les utilisateurs. L'approche répartie induit un trop grand nombre de points d'entrée qui grève la performance de l'organisation.

Au niveau des **traitements**, la centralisation assure une administration facilitée et une diminution du trafic réseau généré. L'approche distribuée est souvent nécessaire pour raisons de puissance de calcul nécessaire, mais les développements sont aussi plus complexes à mener.