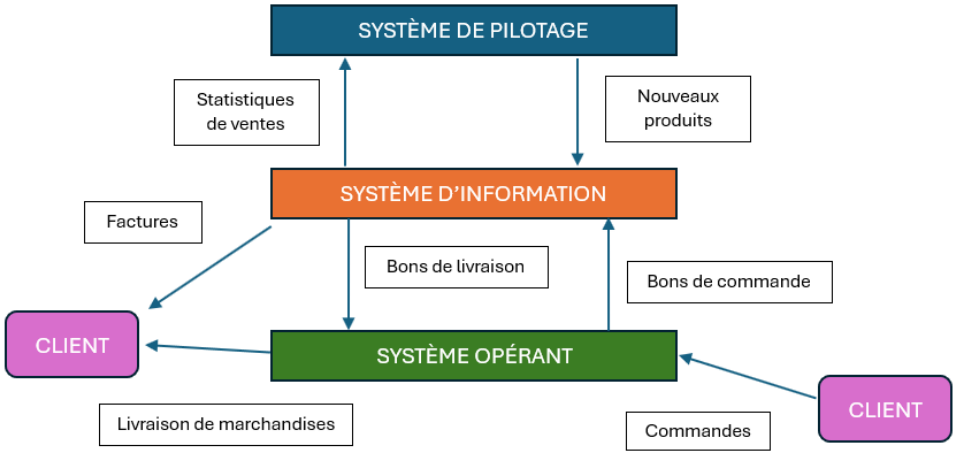
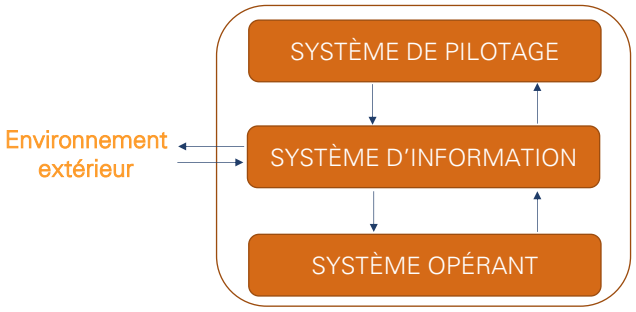
Notions de système, système de pilotage...

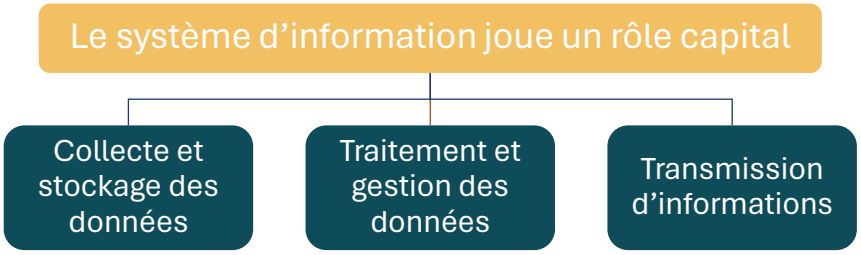


Les systèmes

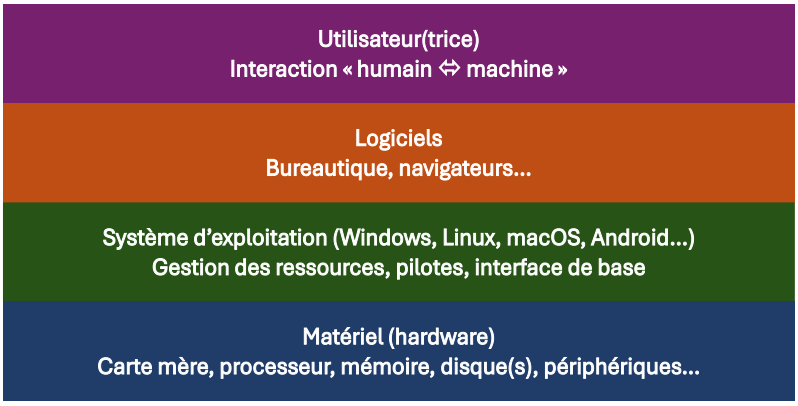
- Une entreprise est un système.
- Un système est un ensemble d'éléments en interaction dynamique et organisés en fonction d'un but.
- Un système est constitué de 3 parties essentielles :
  - un système de pilotage;
  - un système d'information;
  - un système opérant.



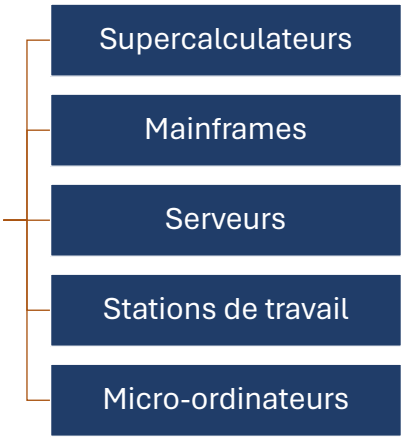
Le système d'information



Les couches d'un système informatique



Catégories de systèmes informatiques



Supercalculateurs

- Capables d'exécuter jusqu'à des milliards de milliards d'opérations par seconde
- Capacité mesurée en pétaflops (10^{15} opérations par seconde) voire en exaflops (10^{18})
  Flop : Floating Point Operation
- Architecture parallèle
- Mémoire et stockage très importants
  - Plusieurs téraoctets ou pétaoctets de RAM
- Refroidissement avancé

Supercalculateurs

- Coût et consommation énergétiques élevés :
  - Achat et exploitation : plusieurs millions d'euros
  - Consommation électrique de l'ordre de plusieurs mégawatts

Exemples : cf. page 26

Supercalculateurs

Domaine	Utilisation concrète
Météorologie	Modélisation du climat, prévisions météorologiques précises
Recherche scientifique	Simulation physique, chimique ou biologique Exemple : repliement des protéines Lorsqu'une protéine est synthétisée dans une cellule (dans un ribosome), elle est d'abord sous la forme d'une chaîne linéaire d'acides aminés appelée structure primaire. Pour devenir fonctionnelle, cette chaîne doit se replier de manière précise en une forme tridimensionnelle complexe. C'est ce qu'on appelle le repliement. La forme d'une protéine détermine sa fonction. Si la protéine ne se replie pas correctement, elle ne fonctionne pas, ou pire : elle devient toxique.
Aéronautique	Simulation de flux d'air sur des modèles 3D, essais virtuels de prototypes
Astrophysique	Simulation de l'univers, analyse de données d'observations astronomiques
Intelligence artificielle	Entraînement de modèles de grande taille
Sécurité nationale	Cryptanalyse, simulation d'armes nucléaires (sans essai réel)
Industrie pharmaceutique	Criblage virtuel de médicaments, modélisation de molécules. Le criblage virtuel de médicaments (virtual screening en anglais) est une technique informatique utilisée en découverte de médicaments pour identifier rapidement des molécules potentiellement actives sans passer par des tests en laboratoire dans un premier temps.
Énergie	Simulation de réacteurs nucléaires, recherche sur la fusion

Mainframes

- Machines de très grande puissance, conçues pour traiter d'énormes volumes de données et gérer simultanément des milliers d'utilisateurs ou de transactions.
  - Traitement massif des données
  - Haute disponibilité
  - Sécurité renforcée
  - Capacité multi-utilisateurs
  - Systèmes d'exploitation spécialisés (OS spécifiques : IBM z/OS…)
  - Longévité exceptionnelle
  - Exemples : IBM z16, Fujistsu GS21, Bull DPS 7000

Mainframes

Domaine	Utilisation concrète	Exemple
Secteur bancaire	Traitement des virements, gestion des comptes…	BNP Paribas, Belfius…
Assurances	Gestion des contrats, sinistres, calculs actuariels	AXA, AG Insurance
Fonction publique	Calcul des pensions, impôts, données de la sécurité sociale	SPF Finances, ONSS
Transport aérien	Réservations en temps réel, gestion de la billetterie	Systèmes de type SABRE, Amadeus
Grande distribution	Gestion de l'approvisionnement, facturation massive	Carrefour, Colruyt, Delhaize…
Télécommunications	Facturation, gestion des abonnements, routage des appels	Proximus, Orange
Recherche scientifique	Analyse massive de données (ex. génomique (étude de l'ensemble du matériel génétique d'un organisme), statistiques)	Organismes publics et universitaires

Serveurs

- **Fournit** des **services** ou des **ressources** à d'autres ordinateurs appelés **clients**, via un réseau. Il peut être physique (machine dédiée) ou virtuel (machine virtuelle sur une infrastructure partagée)
- Disponibilité élevée
- Matériel renforcé : mémoire ECC (Error-Correcting Code memory), disques en RAID, alimentation redondante
- Capacité de gestion multi-utilisateurs
- OS spécifique
- Sécurité renforcée

Serveurs

Type de serveur	Description et usage courant	Exemple concret
Serveur de fichiers	Stockage et partage centralisé de documents	NAS d'entreprise
Serveur web	Hébergement de sites et d'applications web	Apache, Nginx, Microsoft IIS
Serveur de messagerie	Gestion de la messagerie électronique	Microsoft Exchange, Postfix
Serveur de base de données	Hébergement et traitement de bases de données	SQL Server, MySQL, PostgreSQL, Oracle
Serveur d'impression	Partage d'imprimantes en réseau	Serveur CUPS (Linux), Windows Server
Serveur DNS	Résolution des noms de domaine en adresses IP	BIND (le plus répandu sur Linux/Unix), Microsoft DNS Server
Serveur DHCP	Attribution automatique d'adresses IP	ISC DHCP (Linux), Microsoft DHCP Server
Serveur d'authentification	Gestion des identifiants et des droits d'accès	Azure Active Directory
Serveur de virtualisation	Héberge des machines virtuelles	Microsoft Hyper-V
Serveur de sauvegarde	Centralisation des copies de sécurité	Acronis Cyber Protect, Veritas NetBackup

Stations de travail

- Une station de travail est un **ordinateur individuel haut de gamme**, conçu pour des tâches professionnelles exigeantes en puissance de calcul, de mémoire et de graphisme. Elle est plus performante qu'un PC standard, mais moins puissante qu'un serveur.
- Matériel haute performance
- Fiabilité accrue
- Stockage rapide et capacitaire
- Systèmes d'exploitation optimisés
- Connectivité étendue
- Sécurité renforcée

Stations de travail

Domaine	Utilisations spécifiques	Logiciels ou outils typiques
Conception assistée par ordinateur (CAO/DAO)	Modélisation 3D, dessins techniques	AutoCAD, CATIA (Dassault), SolidWorks
Infographie et animation	Rendu 3D, animation, effets spéciaux	Blender (Open Source), Adobe After Effects
Architecture	Modélisation de bâtiments, maquettes numériques	Autodesk Revit, ArchiCAD
Sciences et ingénierie	Simulation numérique, calcul scientifique	MATLAB, ANSYS, COMSOL
Post-production audiovisuelle	Montage vidéo, colorimétrie, effets spéciaux	DaVinci Resolve, Adobe Premiere Pro
Développement logiciel	Compilation, virtualisation, émulation	Visual Studio, Docker, VirtualBox
Analyse de données / IA	Traitement de grands volumes de données	Python, TensorFlow, Jupyter, R

Micro-ordinateurs

- Ordinateur de petite taille, destiné à un usage individuel, équipé d'un microprocesseur unique. Il regroupe les composants essentiels pour assurer les tâches générales de traitement de l'information.
- Processeur unique
- Mémoire modérée
- Stockage : SSD / HDD
- Système d'exploitation courant
- Périphériques standards
- Coût relativement abordable

Micro-ordinateurs

Domaine	Utilisation concrète	Exemples de logiciels
Bureautique	Traitement de texte, tableur, présentations	Microsoft Office, LibreOffice
Navigation Internet	Recherche, consultation de sites, services en ligne	Navigateurs web, messagerie
Communication	Visio, e-mail, messagerie	Zoom, Teams, Outlook, WhatsApp
Multimédia	Lecture de vidéos, musique, gestion de photos	VLC, ShotCut, Audacity…
Apprentissage / Études	Environnement d'apprentissage numérique	Moodle, Teams, Google Classroom
Jeux vidéo	Jeux occasionnels à intensifs selon configuration	Steam, Epic Games
Programmation	Développement d'applications ou de sites	VS Code, Python, Laragon
Petite gestion	Comptabilité, gestion de stock, facturation légère	Excel, Odoo (version locale)

Systèmes de numération

- BASE 1 : comptage avec des cailloux, entailles
- BASE 2 : système binaire
- BASE 5 : système quinaire : Aztèques
- BASE 7 : notes musicales, jours de la semaine
- BASE 8 : système octal
- BASE 10 : système décimal

Systèmes de numération

- BASE 12 : une octave compte 12 demi-tons
- BASE 16 : système hexadécimal
- BASE 20 : comptage sur les doigts des mains et des pieds : Mayas
- BASE 24 : heures du jour
- BASE 60 : degrés, minutes et secondes; angles; savants de Babylone

La base 60

- Le pouce de la main droite par exemple va compter les petites phalanges des autres doigts de cette main. Il y en a 12 (3 par doigt).
- Et la main gauche va compter combien de fois 12.
- Avec les 5 doigts de la main gauche, on aura donc 5 X 12, ce qui fait 60.

