

Architecture logicielle des ordinateurs



Yannick Prié
UFR Informatique
Université Claude Bernard Lyon 1



2006-2007 – Master SIB
M1 – UE 3 / Bloc 4 – Cours 2



CM2 : Architecture logicielle des ordinateurs



- Objectifs du cours
 - Notions générales sur le fonctionnement matériel (un peu) et logiciel (surtout) d'un ordinateur. Comprendre de quelles ressources on peut disposer sur une machine.

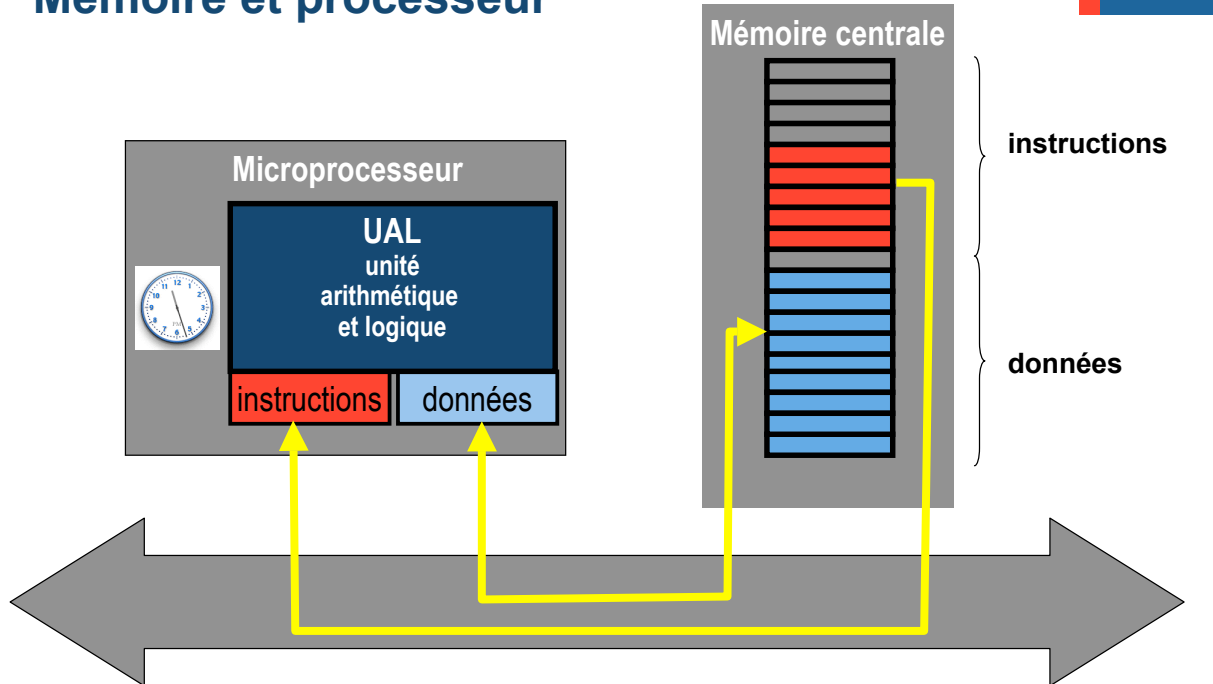
Les parties physiques d'un ordinateur

- Microprocesseur
 - → calculs arithmétiques et logiques
- Mémoire vive (RAM)
 - → stockage de l'information pour les calculs
- Disque dur, disques amovibles, mémoires amovibles
 - → stockage de l'information ordinateur éteint
- Périphériques
 - entrées d'informations : souris, clavier, scanner, modem, lecteur de code barre...
 - sorties d'informations : écran, imprimante, modem...
 - ...

Données et traitements

- Dans la mémoire, représentation binaire
 - d'informations qui concernent des choses = données
 - exemple : texte, températures journalières...
 - d'informations qui concernent des calculs à effectuer par le processeur = traitements
 - exemple : comment extraire les occurrences des mots d'un texte, comment calculer la moyenne des températures sur un an...
- Le processeur
 - effectue des calculs (traitements)
 - sur des données
 - souvent pour produire d'autres données qui iront également en mémoire.

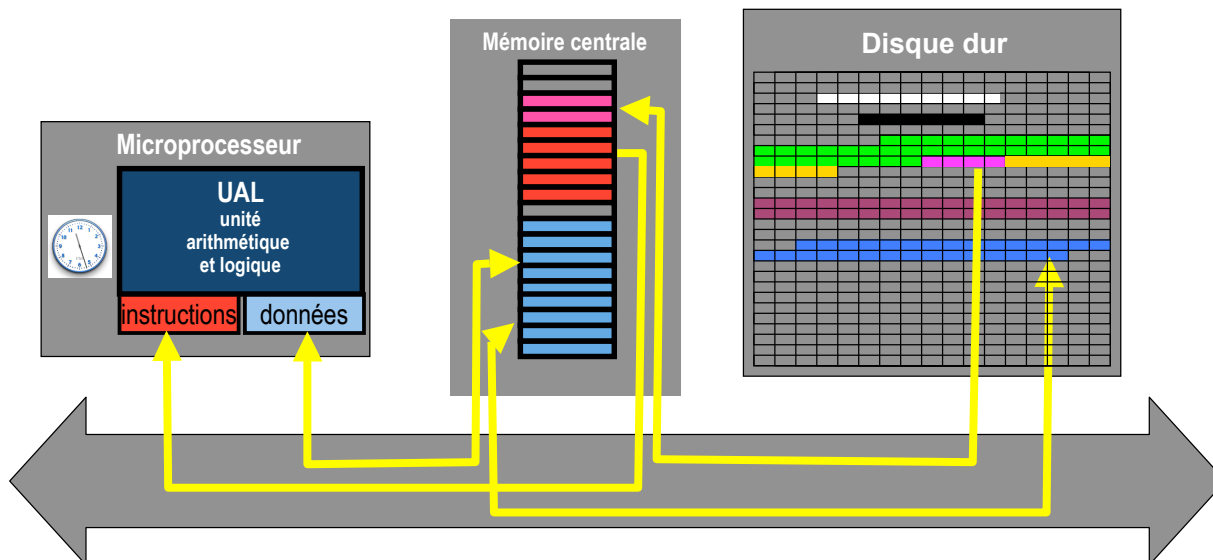
Mémoire et processeur



Disque dur

- Toutes les données qu'on souhaite conserver...
 - programmes qui seront chargés en mémoire,
 - données sur lesquelles on calculera, résultats de calculs, *etc.*
- ...sont stockées sur une mémoire non volatile = disque dur
 - lectures / écritures rapides et multiples
 - échanges permanents entre disque et mémoire vive
- On stocke les informations sous la forme de fichiers
 - le système devra gérer ceux-ci

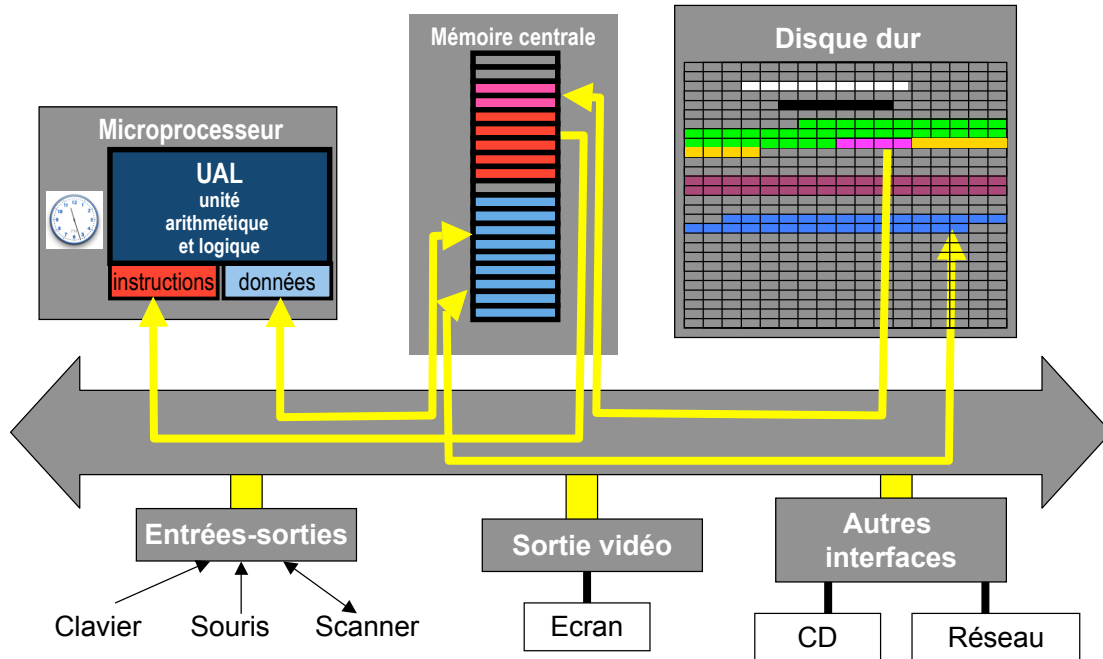
Processeur, mémoire, disque dur



Périphériques et autres matériels

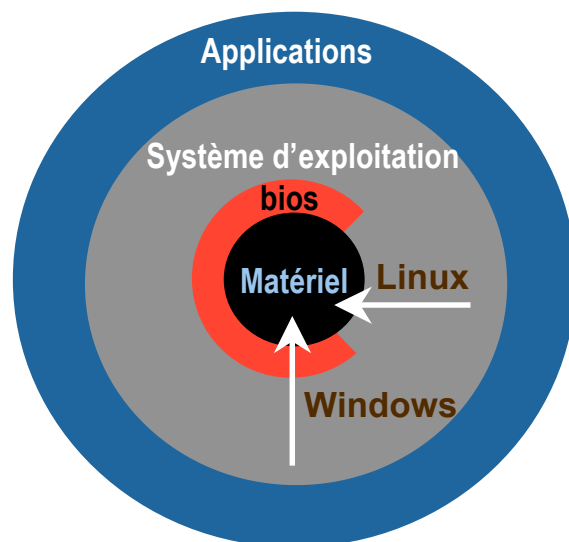
- Pour
 - Recevoir des commandes
 - Clavier, souris
 - Emettre des informations à destination de l'utilisateur
 - Carte vidéo, carte son
 - Imprimante
 - Communiquer avec d'autres machines
 - Réseau
- Des informations binaires sont lues, écrites, transférées à tous les niveaux de l'ordinateur.
 - C'est le processeur qui contrôle tout...
 - ...en suivant également un programme.

Des périphériques en plus



Trois couches logicielles pour utiliser le matériel

- Bios : Basic Input-Output System
 - sert à démarrer l'ordinateur et à gérer le matériel
- Système d'exploitation
 - coordination des ressources
 - fournit des services
 - gestion de processus
 - gestion mémoire
 - gestion E/S
 - gestion utilisateurs
 - gestion droits
 - gestion de fichiers
- Applications utilisateurs
 - programmes qui « tournent » sur le système d'exploitation



Noyau : processus

- Partie de programme en train de s'exécuter
- Un et un seul processus s'exécute à un moment donné sur le processeur
- *Gestionnaire de processus*
 - ordonnanceur
 - décide quel sera le processus suivant à exécuter
- Remarques
 - le changement de processus étant très rapide
 - les programmes semblent fonctionner en même temps
 - système multitâches
 - possibilité de déléguer du calcul
 - exemple : moteur de rendu 3D, décompression vidéo
 - processeurs double cœur, quadruple cœur ?

Noyau : mémoire

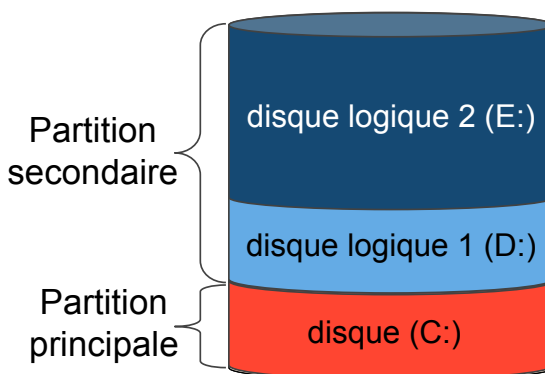
- Pour chaque processus
 - les instructions du programme qui s'exécute
 - les données sur lesquelles il travaille
- Nécessité de disposer de place dans la mémoire centrale
 - c'est un travail pour le *gestionnaire de mémoire*
- Notion de mémoire virtuelle (swap)
 - mémoire théoriquement nécessaire pour tous les processus en cours (ex. 1400 Mo)
 - on ne met dans la mémoire effective (RAM – ex. 256 Mo) que les informations nécessaires au processus qui s'exécute à ce moment, le reste de la mémoire virtuelle est dans une zone spéciale sur le disque dur (ex. 1144 Mo)
 - pour le processus suivant, on procède à un échange mémoire/disque si nécessaire

Noyau : entrées/sorties

- Gérer la liaison entre les périphériques et les processus
- Communication avec un périphérique différente pour chacun
 - un pilote est nécessaire pour chaque périphérique (= ensemble de fonctions qui permettent de l'utiliser)

Objets systèmes : disques

- Disque
 - périphérique (disque physique)
 - stockage des fichiers
 - découpé en blocs
- Découpage du disque
 - le **disque physique** est découpé en **partitions**
 - les partitions secondaires sont découpées en **disques logiques**



Utilisateurs

- Ensemble d'informations concernant un utilisateur
 - Identificateur et mot de passe
 - Appartenance à un groupe d'utilisateurs
 - Droits particuliers
 - « Profil » d'environnement → préférences
- Compte utilisateur
 - Enregistrement des caractéristiques utilisateur pour le système
 - Espace disque dont l'utilisateur est le possesseur
- Dès qu'on a des utilisateurs, on a
 - Contrôle des accès sur une machine / un ensemble de machines
 - Administration droits/utilisateurs
 - Utilisateurs spéciaux = administrateurs qui ont tous les droits

Objets système : fichiers

- Fichier
 - objet persistant du système d'exploitation
 - représenté par une suite d'octets sur disque
 - contient des données ou programmes
 - correspond à un certain type / codage des informations
- Propriétés d'un fichier
 - nom
 - propriétaire (utilisateur propriétaire)
 - dates de création, d'accès, de mise à jour
 - droits d'accès...

Objets système : dossiers

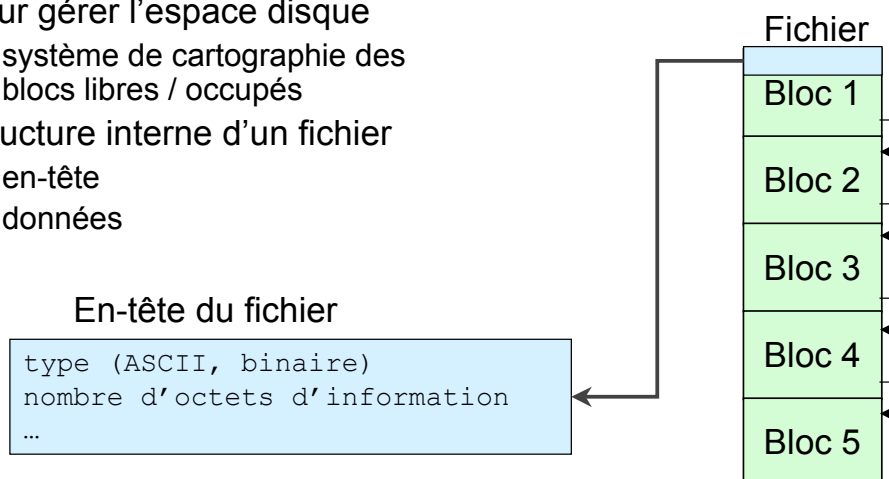
- Dossier = fichier particulier
 - objet persistant du système d'exploitation
 - représenté par une suite d'octets sur disque
 - correspond à un certain type / codage des informations
 - contient des données
 - sur les fichiers et dossiers qu'il contient
 - sur le dossier dans lequel il est contenu (= sa position dans l'arborescence)
 - sous la forme de pointeurs

Système de gestion de fichier

- Ensemble de programmes de manipulation de fichiers
- Spécifique au système d'exploitation
 - nommage
 - adressage sur le disque...
- Gestionnaire de fichiers
 - application permettant de manipuler les fichiers et les dossiers

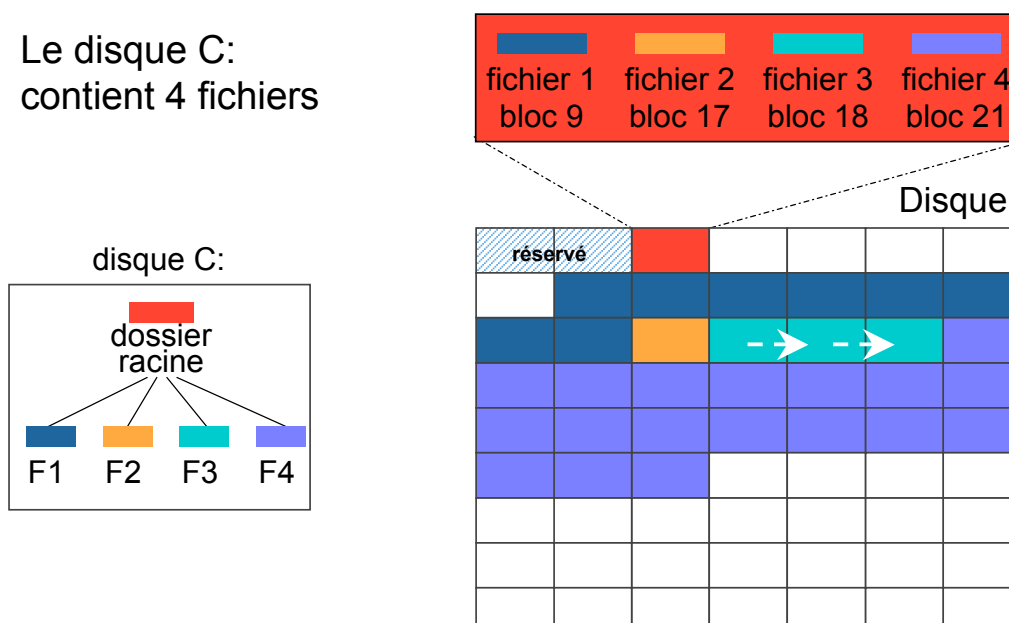
Structure interne des fichiers sur le disque

- Un fichier occupe un nombre entier de blocs
- Chaque bloc connaît le suivant
- Pour gérer l'espace disque
 - système de cartographie des blocs libres / occupés
- Structure interne d'un fichier
 - en-tête
 - données



Manipulation de fichiers sur disque (1/4)

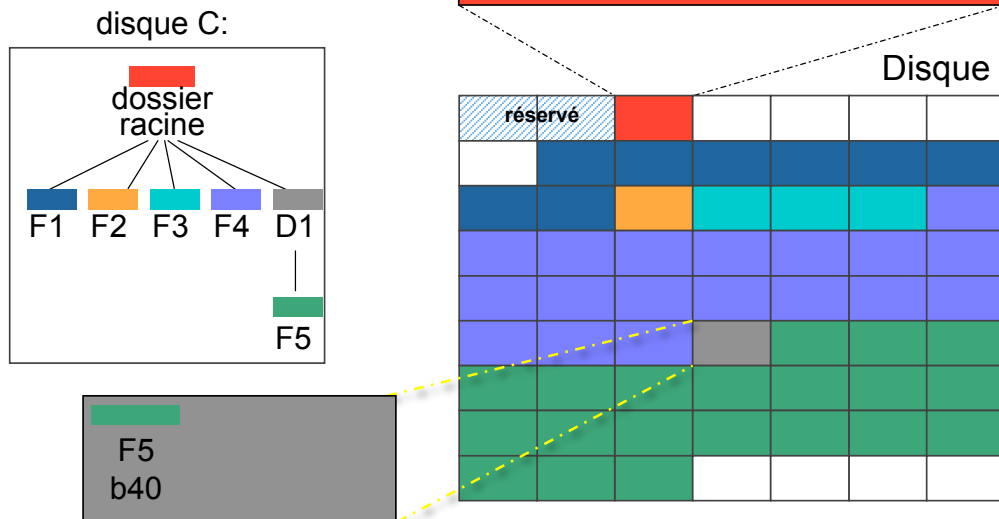
- Le disque C: contient 4 fichiers



Manipulation de fichiers sur disque (2/4)



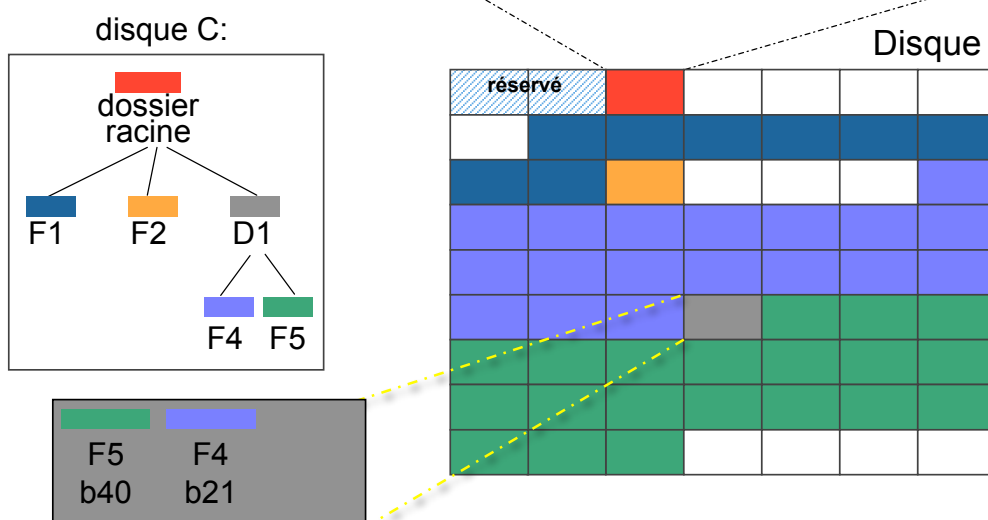
- Création du dossier D1 contenant le fichier F5



Manipulation de fichiers sur disque (3/4)



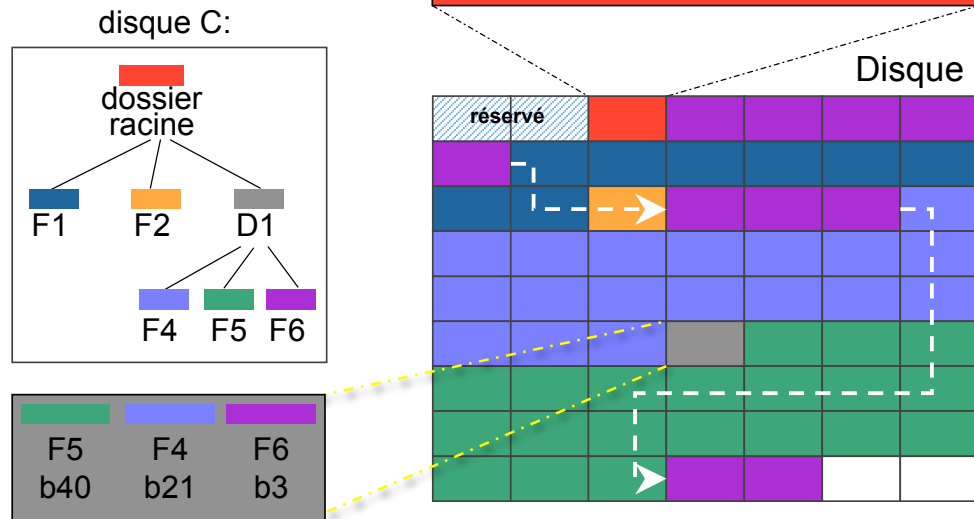
- Suppression de F3 et déplacement de F4 dans D1



Manipulation de fichiers sur disque (4/4)



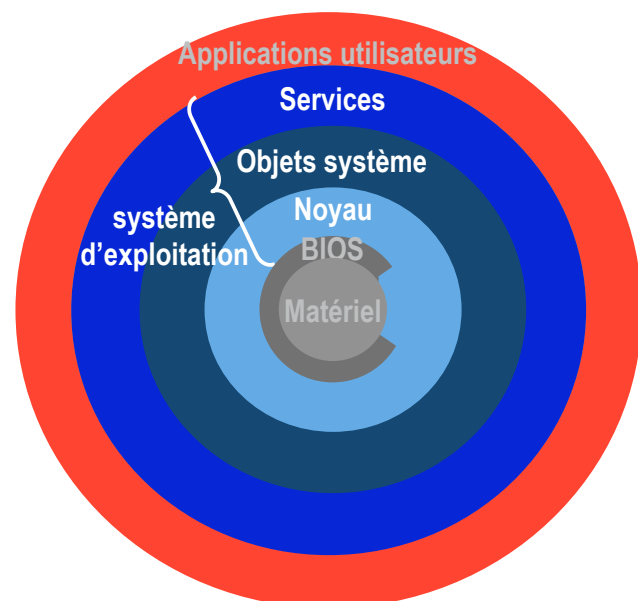
- Création de F6 (10 blocs) dans D1



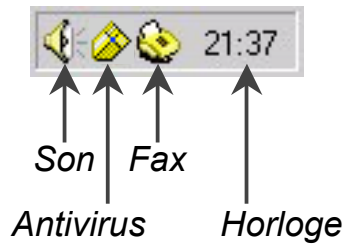
Services (1/2)



- ensemble de programmes permettant de gérer des ressources du système d'exploitation
 - comptes utilisateurs, accès réseau à distance, site web, gestion des impressions...
- installés comme composants complémentaires au système d'exploitation
 - lancés automatiquement ou manuellement
 - disponibles en permanence



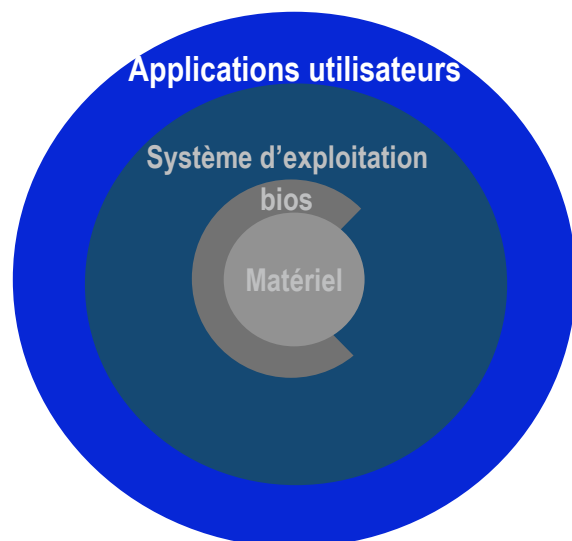
Services (2/2)



- Rôle d'un service
 - utilisé par les applications
 - pour réaliser certaines de leurs fonctions
 - exemple : service d'impression utilisé par un traitement de texte, un tableur...
- Fonctionnement
 - un service est activé
 - à intervalles réguliers
 - exemples : horloge, notificateur de mail
 - sur apparition d'un événement qu'il doit traiter
 - exemples : service d'impression, notificateur de mail

Applications

- Programmes ou ensembles de programmes
- Proposent à l'utilisateur des fonctions spécifiques
 - Exemples : traitement de texte, tableur, logiciel de dessins, traitement de vidéo...
- Un utilisateur utilise une application pour réaliser une tâche
- Un programme peut utiliser d'autres programmes comme services pour réaliser des tâches



Installation d'une application

- Fichiers d'installation rassemblés sur un support
 - cédérom, site web
 - un logiciel d'installation (setup, install...)
 - (décompresse et) copie les fichiers nécessaires sur le disque dur (exécutables, données, fichiers exemples, documentation...)
 - « enregistre » l'application dans le système (raccourcis, association entre formats de fichiers et l'application...)

Programmer : applications

- Editeur de texte
 - écrire des programmes sous la forme de fichier
 - dans un certain langage informatique
- Compilateur ou interpréteur
 - compilation du fichier source en fichier exécutable
 - exécution directe du fichier source
- Librairies
 - programmes de base déjà fabriqués par d'autres informaticiens, gratuits ou payants, réutilisés directement,

Bilan : systèmes d'exploitations

- Organisation du système en couches supposée « indépendantes »
 - une couche utilise les services des couches inférieures pour réaliser ses fonctions
 - seul le noyau du système d'exploitation accède directement aux composants internes de l'ordinateur
 - nécessité de bien installer les pilotes pour que les périphériques fonctionnent correctement
- Différents systèmes,
 - gestions des processus et de la mémoire différentes (ex. multitâche)
 - systèmes de fichiers différents
 - livrés ou non avec une interface graphique générale (bureau, etc.)
- Exemples
 - Windows (Microsoft) : Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
 - Unix : HP-UX (HP), FreeBSD, Linux (Open Source – gratuits)
 - Mac (Apple) : Mac OS X : FreeBSD + fonctionnalités mac

Bilan : ressources disponibles sur un ordinateur

- Programmes / services variés
- Stockage (disques) : plus ou moins rapide, sécurisé
- Sauvegardes régulières
- Puissance de calcul (vitesse processeur, mémoire vive)
- Périphériques génériques (clavier) et spécialisés (lecteur de carte, scanner)
- Protection antivirus
- Accès réseau

Remerciements



- Certains transparents proviennent de cours du Permis de Conduire Informatique (Université Lyon 1 – <http://pci.univ-lyon1.fr>).