

# Architecture logicielle des ordinateurs

Yannick Prié  
UFR Informatique  
Université Claude Bernard Lyon 1

2008-2009 – 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.

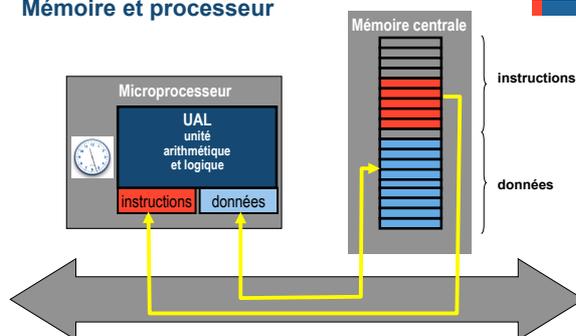
## Les parties physiques d'un ordinateur

- 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.

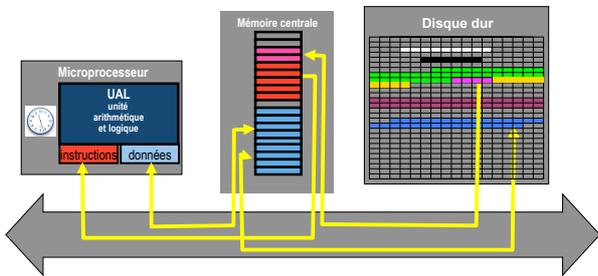
## Mémoire et processeur



## 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

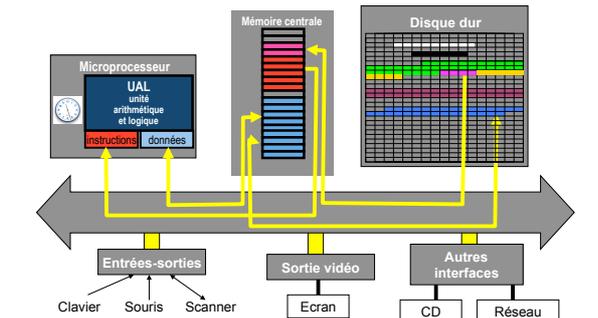
## Processeur, mémoire, disque dur



## Périphériques et autres matériels

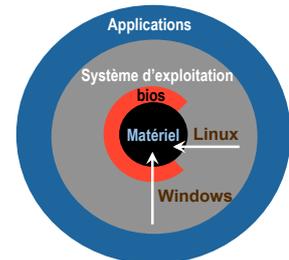
- Pour
  - Recevoir des commandes
    - Clavier, souris
  - Emettre des informations à destination de l'utilisateur
    - Carte vidéo, carte son
    - Imprimante
  - Communiquer avec d'autres machines
    - Réseau
- Des informations binaires sont lues, écrites, transférées à tous les niveaux de l'ordinateur.
  - 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

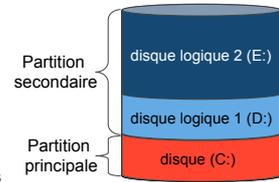
- Pour chaque processus
  - les instructions du programme qui s'exécute
  - les données sur lesquelles il travaille
- Nécessité de disposer de place dans la mémoire centrale
  - c'est un travail pour le gestionnaire de mémoire
- Notion de mémoire virtuelle (swap)
  - mémoire théoriquement nécessaire 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**



## Objets système : 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

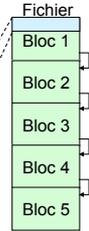
- Ensemble de programmes de manipulation de fichiers
- Spécifique au système d'exploitation
  - nommage
  - adressage sur le disque...
- Gestionnaire de fichiers
  - application permettant de manipuler les fichiers et les dossiers

## 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

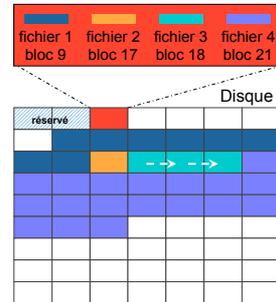
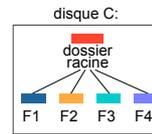
En-tête du fichier

```
type (ASCII, binaire)
nombre d'octets d'information
...
```



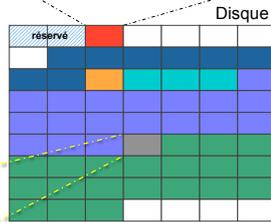
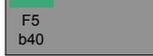
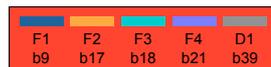
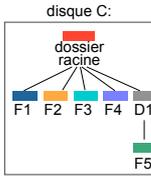
## Manipulation de fichiers sur disque (1/4)

- Le disque C: contient 4 fichiers



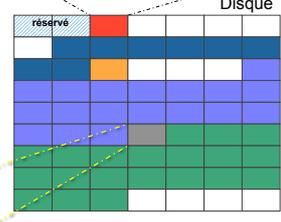
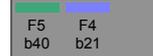
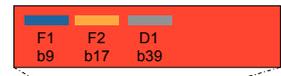
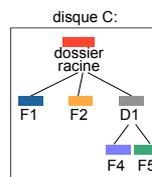
## Manipulation de fichiers sur disque (2/4)

- Création du dossier D1 contenant le fichier F5



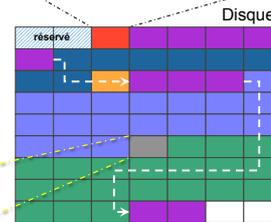
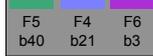
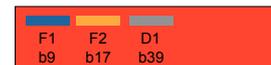
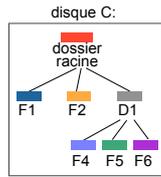
## Manipulation de fichiers sur disque (3/4)

- Suppression de F3 et déplacement de F4 dans D1



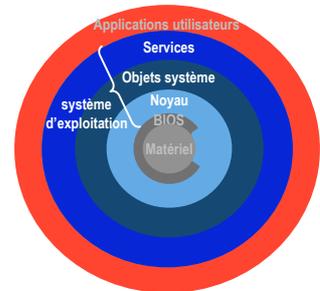
## Manipulation de fichiers sur disque (4/4)

- Création de F6 (10 blocs) dans D1

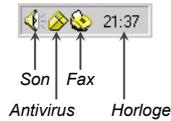


## Services (1/2)

- 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



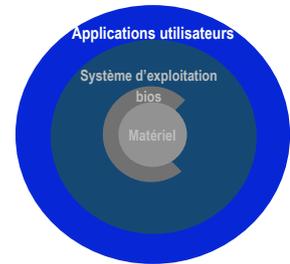
## Services (2/2)



- 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...)
- « Patches »
  - Correction de bugs

## 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
- Bibliothèques
  - 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.)

## Bilan : systèmes d'exploitations

- Exemples
  - Windows (Microsoft) : Windows XP, Windows Vista
  - Unix : HP-UX (HP), FreeBSD, Linux (Open Source – gratuits)
  - Mac (Apple) : Mac OS X : FreeBSD + fonctionnalités mac
- Fiabilité des systèmes d'exploitation
  - Durée de vie sans redémarrer
  - Durée de vie sans réinstallation

## 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>).