

# Systemes d'exploitation et Programmation Concurrente

Yves Denneulin [Yves.Denneulin@imag.fr](mailto:Yves.Denneulin@imag.fr)

Jacques Mossière

Sebastien Viardot

# L'équipe «SEPC»

- Le cours
  - Yves Denneulin : ISI, Telecom et SLE
- Les TD/TP
  - Hughes Evrard, Grégory Mounié, Vivien Quema, Philippe Virouleau
- Pratique du système
  - François Broquedis, Vivien Quema, Christophe Rippert, Sébastien Viardot

# L'organisation de l'année

- 1H30 Cours /semaine
- 3H de TD/TP SEPC tous les 15 jours
  - TP en libre service
    - Allocateur mémoire
    - Mini-shell
    - Thread Posix

# Organisation Pratique du système

- 3H de Pratique du système tous les 15 jours
  - Programmation système bas niveau
  - Evaluation : soutenance.

# Et le semestre 2?

- Semestre 2 : CSE
  - Optionnel ISI+Telecom
- Projet de spécialité :
  - Possibilité :
    - Système
    - Système et archi

# Références

- Tanenbaum, Andrew.S « Modern operating systems » Prentice Hall (third edition)
- Silberschatz, Galvin, Gagne « Operating system concepts », Wiley (8th edition)
- Krakowiak, Sacha « Principes des systèmes d 'exploitation des ordinateurs », Dunod

# Quelques liens utiles

- ensiwiki
- <http://www.wiley.com/college/silberschatz>
- <http://www.cs.unm.edu/~crowley>
- <http://www.pearsonhighered.com>

# Les transparents

- Ceux faits spécialement pour ce cours
- Ceux empruntés à Tanenbaum ou Silberschatz
- Ne constituent qu'un plan détaillé
- Sont disponibles avant le cours



# Les résumés

- Une version pour certains chapitres est disponible
- Il ne s'agit que du résumé des points traités en cours (pas de double emploi avec un livre)
- Description en pseudo-C d'un système jouet (PedagOS)
- Tout commentaire constructif est le bienvenu

# Plan de la séance

- Fonctions d'un système d'exploitation
- Différentes classes de systèmes
- Objectifs du cours
- Principaux chapitres

# Essai de définition

- Le matériel n'est (presque) jamais utilisé seul
  - Ensemble de logiciels plus ou moins proches de l'application (entrées-sorties, fichiers, compilateurs, etc.)
- Le système d'exploitation regroupe les logiciels les plus proches du matériel
  - Ceux qui sont toujours présents

# Fonctions d'un système

- Les systèmes que vous avez utilisés
  - Unix, Windows, Android, ...
- Machine virtuelle ou étendue
  - Langage de commande « shell »
  - Appels systèmes
- Partage de ressources
  - Fonctions d'un serveur

# Un peu d'histoire

- Évolution parallèle des systèmes et des machines
- D'abord partage de ressources, puis prise en compte de la simplicité d'utilisation
- Recherche pionnière 1965-75
  - multics, puis unix
- Travaux actuels
  - Systèmes répartis, intergiciels, virtualisation

# Rôles de l'OS

- Abstraire/cacher le matériel (55-)
  - Faciliter (factoriser) la programmation
  - Utiliser des abstractions de plus haut niveau
- Partager et faire coopérer les ressources matérielles
  - Optimiser l'utilisation du matériel pour un ou un ensemble de critères (temps de réponse, équité,...)
  - Seconde époque 65-
  - Début du multi-tâche (multi-programmation)
  - Exemple : couvrir les temps de communication avec du calcul

# Rôles de l'OS (2)

- Assurer le cloisonnement (75-)
  - Entre les applications
  - Entre applications et système
  - Définition de rôle et de droits + possession de ressources
    - L'OS fait respecter les droits
    - Utilise des fonctions spéciales des processeurs

# Structure de l'OS

- Un programme
  - S'exécute dans un mode particulier, protégé
  - Séparé des applications
    - Mécanisme de séparation fourni par le processeur
  - Le **noyau** du système
- Lien avec les applications
  - Les bibliothèques système
  - Différents programmes



# Différentes classes de systèmes

- Ordinateur individuel
  - *Smartphones*, tablettes
- Serveurs en temps partagé
- Systèmes à transactions
- Commande de procédés industriels
  - Systèmes embarqués

# Ordinateur individuel

- Qualité de l'interface utilisateur
  - Temps de réponse
- Simplicité d'utilisation
- Conservation d'informations
  - Attention aux sauvegardes
- Dominante : machine virtuelle
  - Mais plusieurs applications coexistent
- Prise en compte de la consommation

# Serveurs en temps partagé

- ensibm, telesun, etc.
- Quelques dizaines de terminaux
  - Travaux interactifs
  - Travaux de fond
- Dominante : partage de ressources
  - Isolation
  - Performances pour les programmes interactifs

# Systèmes à transactions

- Systèmes bancaires, de réservation de places
- Grand nombre de clients qui demandent des opérations simples
- Grand volume de données à longue durée de vie
- Dominante : cohérence et conservation des données à long terme, rendement

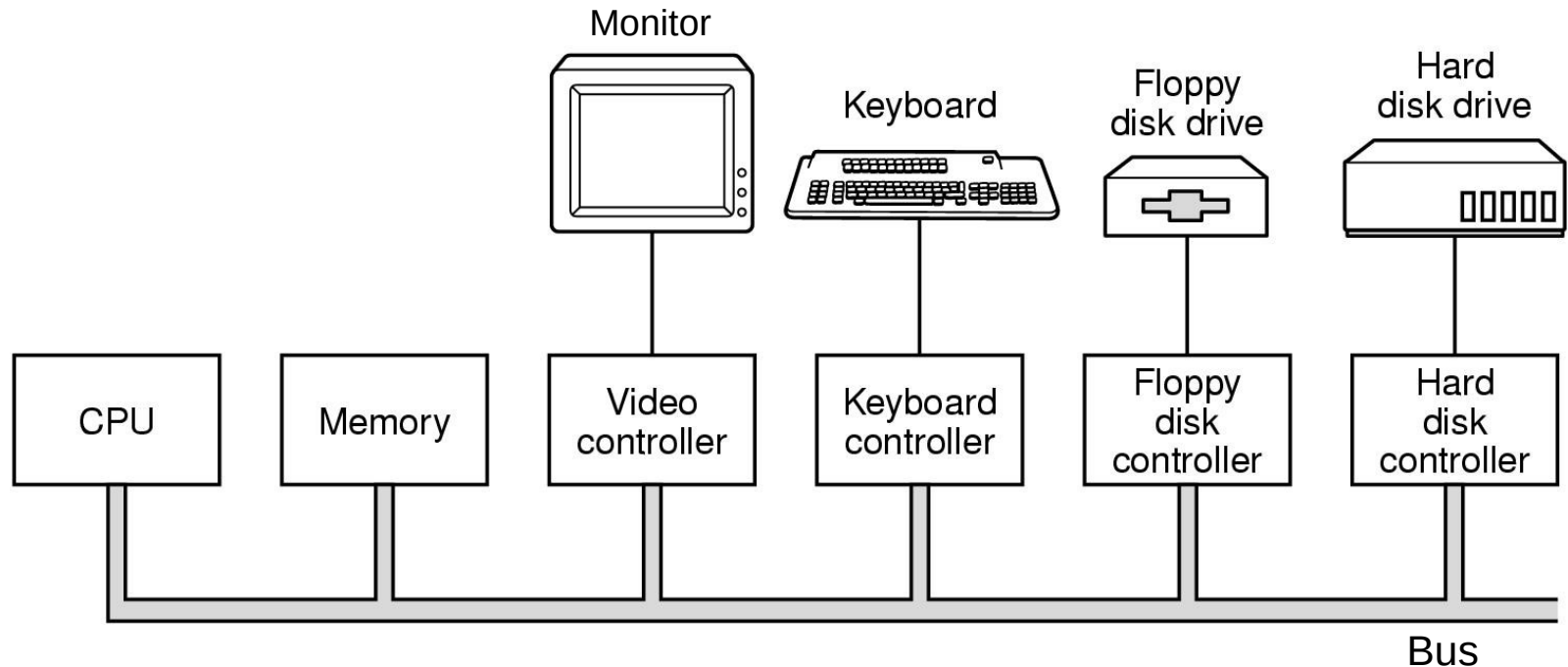
# Commande de procédés industriels

- Observation et contrôle d'un procédé physique
  - Fusée, raffinerie, machine à laver
- Boucle observation, calcul, action
- Contraintes de temps physique
- Dominante : sûreté de fonctionnement et dimensionnement du système

# Rappels d'architecture

- CPU
  - état, registres
  - Modes de fonctionnement
- Mémoire
  - Mémoire principale
  - disques

# Computer Hardware Review (1)

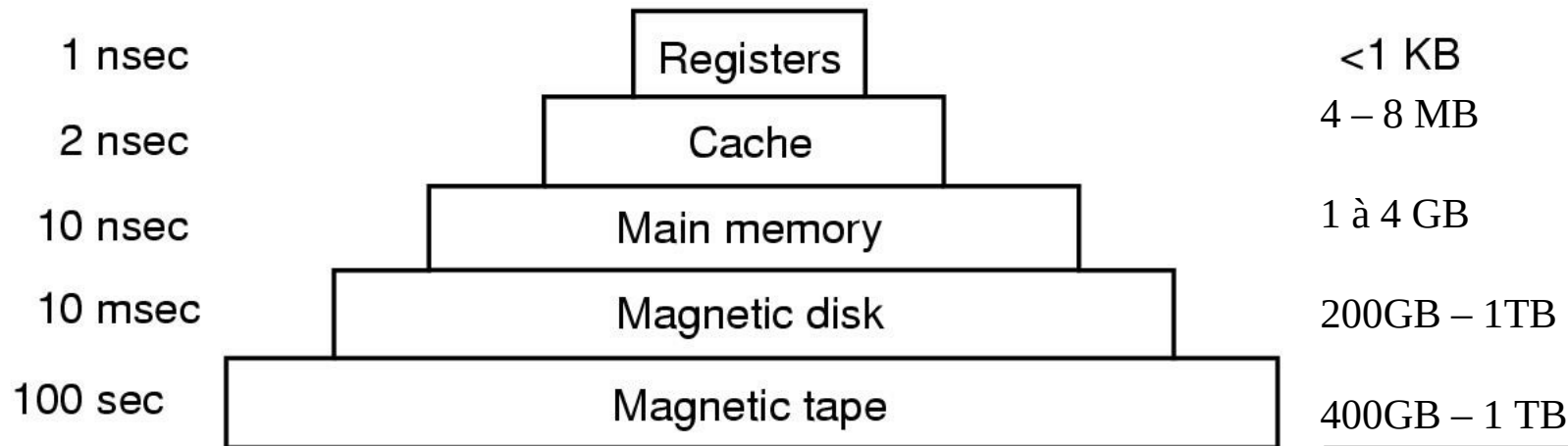


- Components of a simple personal computer
- OS = chef d'orchestre

# Computer Hardware Review (2)

Typical access time

Typical capacity



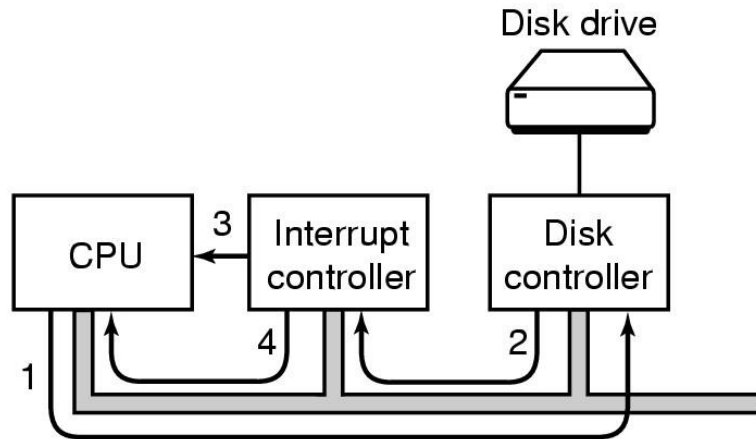
- Typical memory hierarchy
  - numbers shown are rough approximations



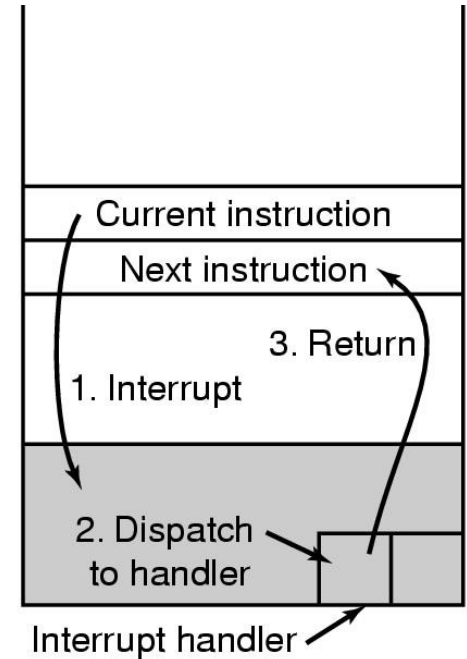
# Communication entre unité centrale et périphérique

- Notion d'interruption

# Computer Hardware Review (4)



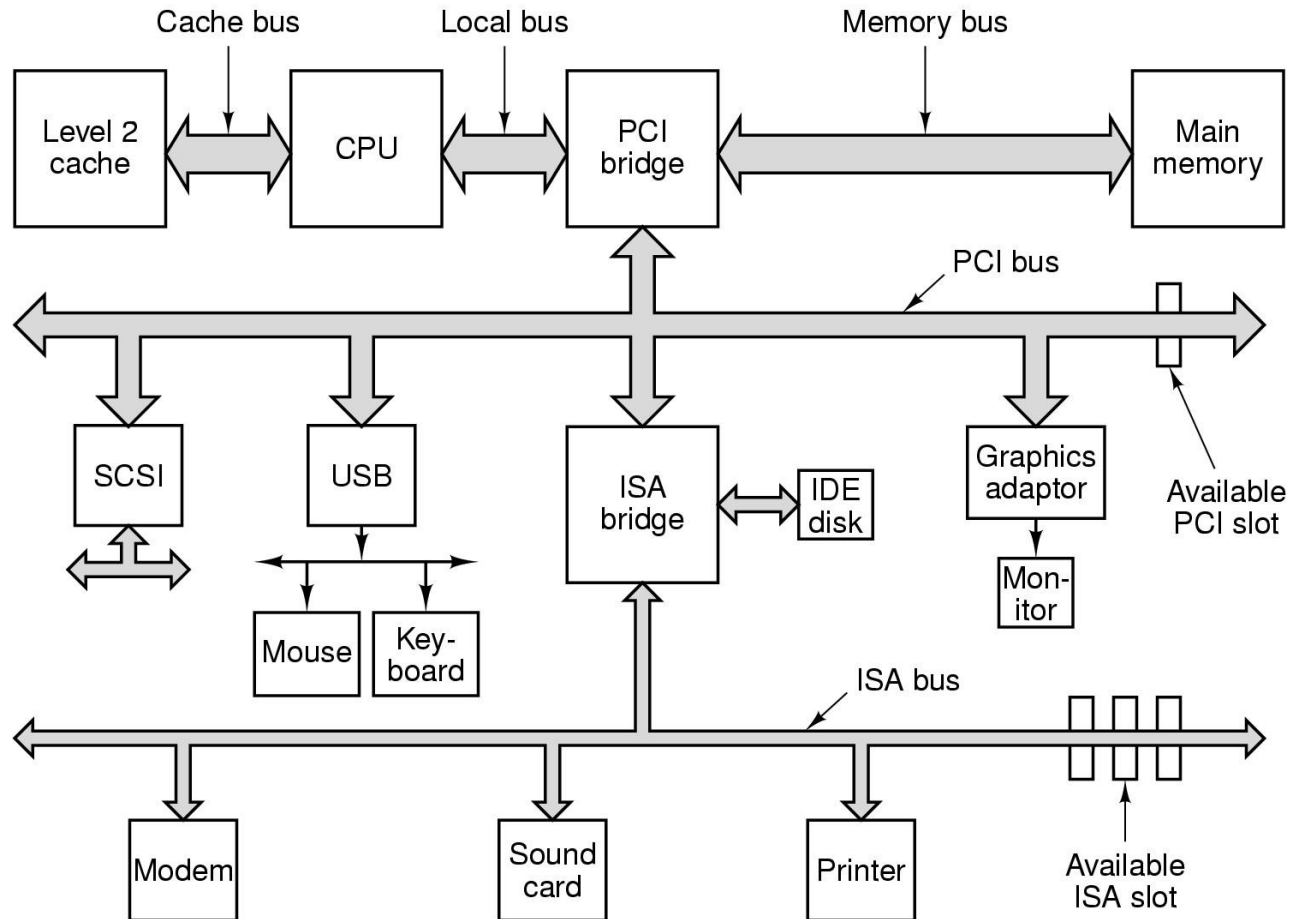
(a)



(b)

- (a) Steps in starting an I/O device and getting interrupt
- (b) How the CPU is interrupted

# Computer Hardware Review (5)

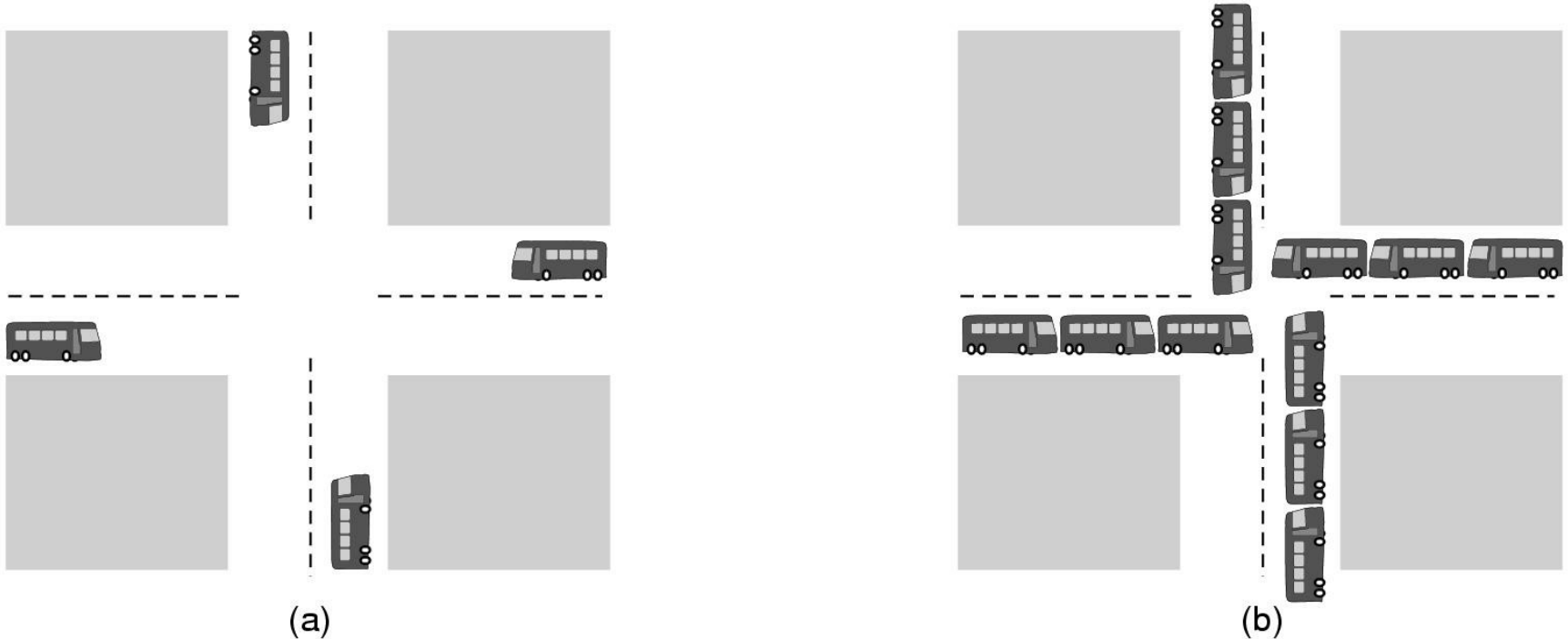


Structure of a large Pentium system

# Concepts principaux

- Activités parallèles
  - Synchronisation
  - Inter blocages
- Partage du temps

# Operating System Concepts (2)



(a) A potential deadlock. (b) an actual deadlock.

# Conservation des informations

- Fichiers, catalogues
  - Abstraction de plus haut niveau
- Persistance
  - redondance
- Sécurité - protection

# Gestion de la mémoire

- Partage entre les différentes activités
- Mémoire virtuelle

# Objectifs du cours

- Pré Requis : structure d'un ordinateur, logiciel de base, algorithmique
- Comprendre le fonctionnement d'un système d'exploitation
- Effectuer de la programmation « système », écrire un pilote de périphérique par exemple
- Effectuer des adaptations à des logiciels existants
- Écrire des systèmes complets



# Pourquoi à l'Ensimag ?

- Cours utile dans les filières ISI/SLE/Telecom
  - Programmation concurrente
  - Partage de ressources
  - Les applications modernes sont des applications réparties
- Enseignements voisins: réseaux, évaluation de performances, applications réparties

# Principaux chapitres

- Gestion des activités parallèles
- Entrées-sorties, interruptions
- Gestion de mémoire principale
- Systèmes de fichiers
- Conservation des informations et fichiers