

LU3IN010: Principes des systèmes d'exploitation

Pierre Sens

Pierre.Sens@lip6.fr

Organisation de l'UE

- <https://moodle-sciences-24.sorbonne-universite.fr/course/view.php?id=4453>
- Début des TD/TME le 20/01
- Chargés de TD
 - Luciana Arantes : groupes 1, 4
 - Aymeric Agon-Rambosson : groupe 2
 - Swan Dubois : groupes 3, 5
 - Adrien Cassagne : groupe 6
 - Pierre Sens : groupe 7
- Note finale = $\text{MAX}(10 \% \text{TME} + 40 \% \text{Partiel} + 50 \% \text{Examen}, \text{Examen})$
- Rendus des TME sur moodle

Bibliographie

- Livres

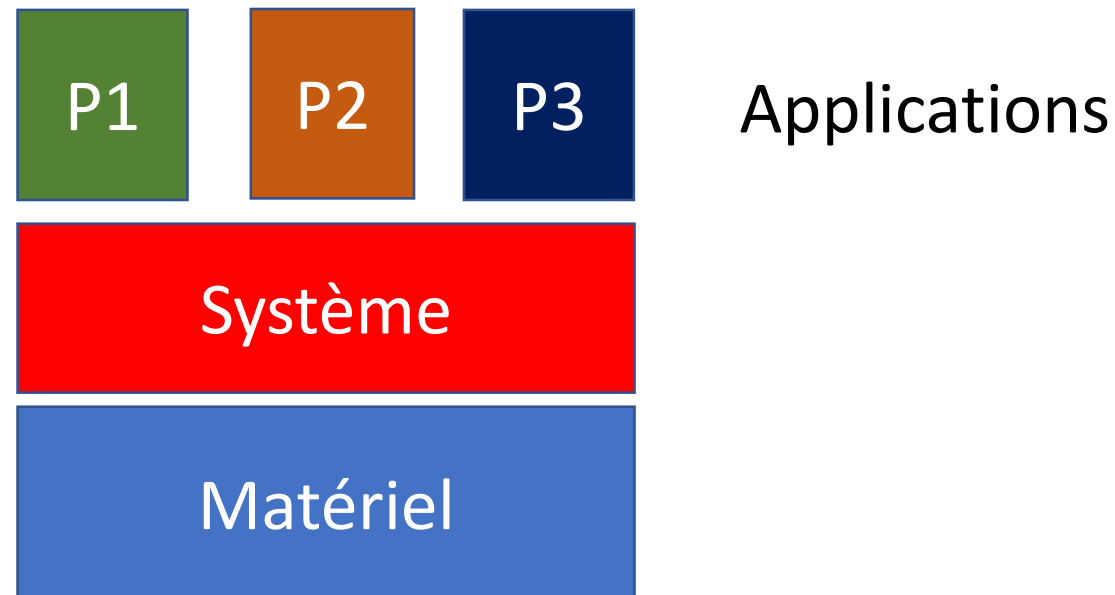
- Principes [appliqués] des systèmes d'exploitation (plusieurs éditions)
Peter Galvin, Abraham Silberschatz
- Systèmes d'exploitation (plusieurs éditions)
Andrew Tanenbaum

Rôle de l'UE

- Comprendre les **mécanismes internes et algorithmes** des systèmes d'exploitation
- Pas spécifique à un système (Linux, Windows, BSD ...)

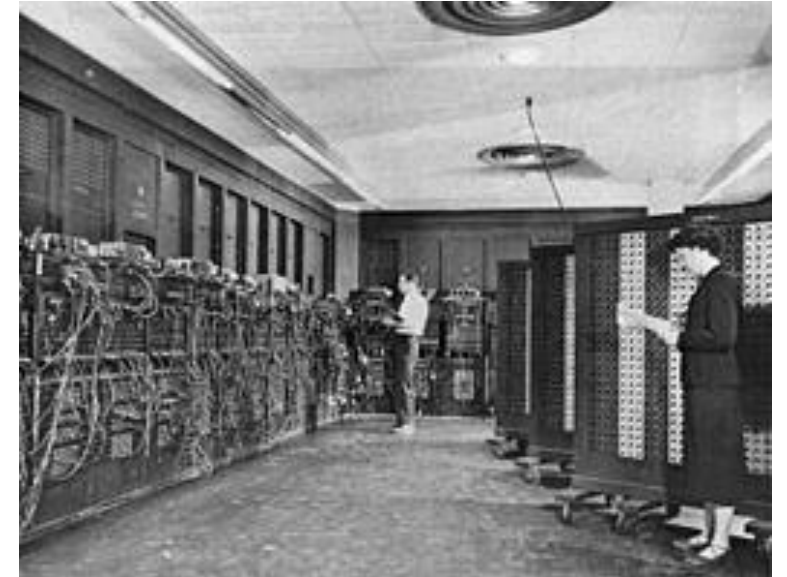
Cours 1 : Introduction aux systèmes d'exploitation

- Définition : un système d'exploitation (Operating system – OS) est un **logiciel** qui gère la **machine physique**
- Offre aux applications une vision abstraite de la machine



Historique

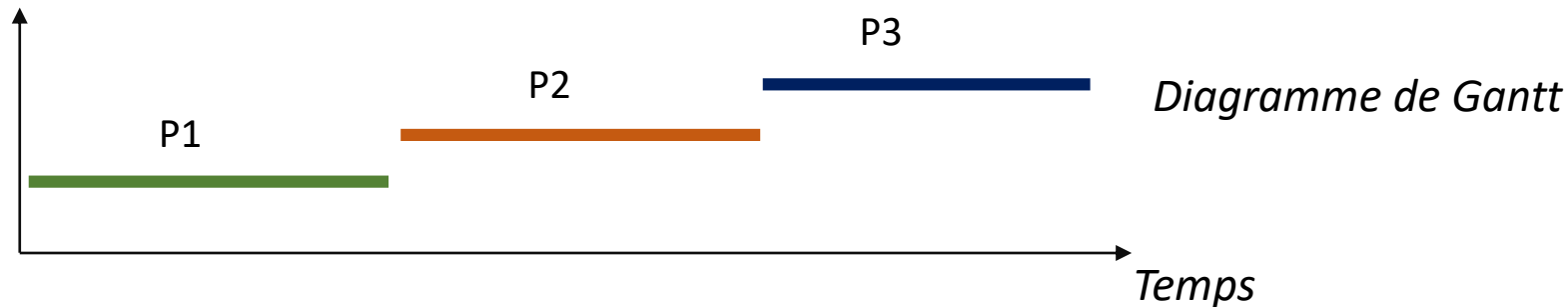
- Les systèmes ont suivi les évolutions des ordinateurs
- **1940** : Ordinateurs à tubes à vide
 - **Pas de systèmes**, Programmation par **recablage**
 - ENIAC : 1946, ~18 000 tubes, 30 tonnes
- **1960** : Ordinateurs à transistors
 - Systèmes centraux = mainframes ("gros" systèmes)
 - Introduction des principaux concepts des OS



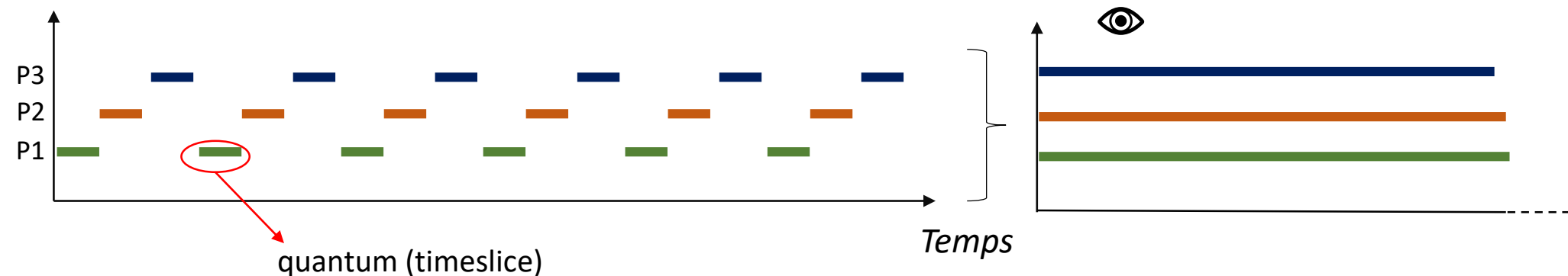
Historique (2)

- Mainframe

- ATLAS - 1960 : introduction du **traitement par lots (batch)**
- Exécution automatique d'une série de programmes (commandes)

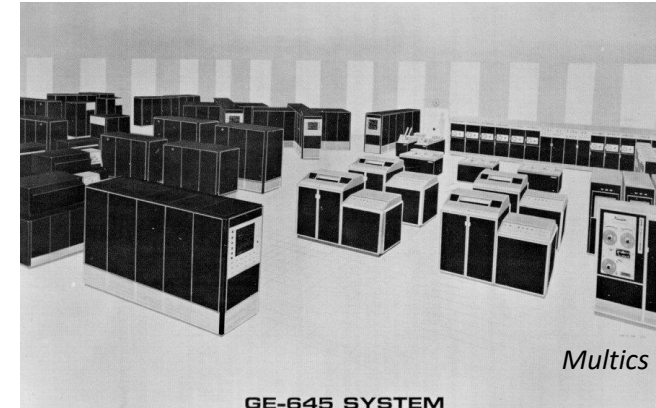


- CTSS (MIT) - 1962 : 1^{er} Mainframe à **temps partagé (time sharing)**
- Partage du temps en quantum : temps maximum d'exécution consécutive



Historique (3)

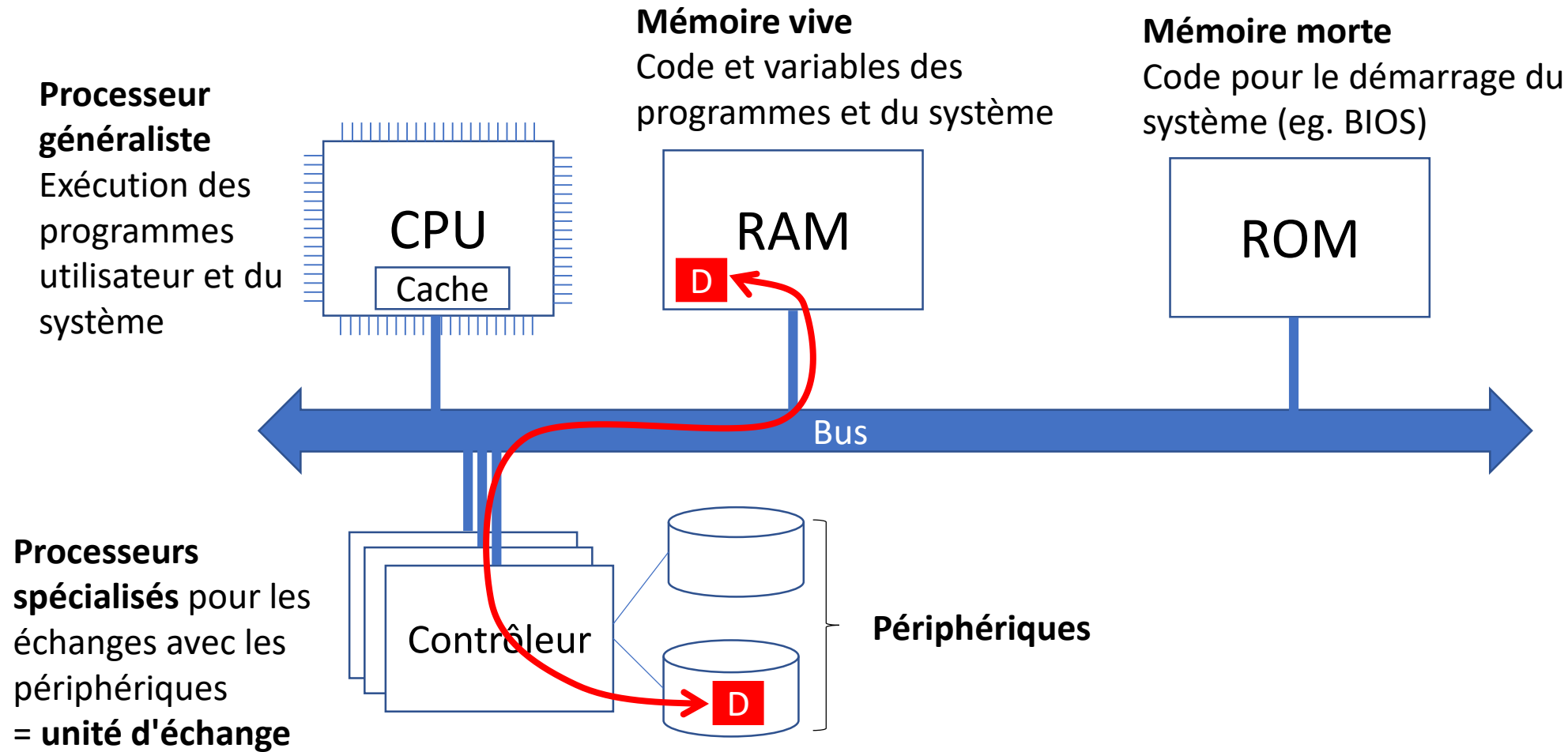
- Principaux mainframes
 - IBM OS/360 – 1965
 - **Multics** (MIT) - 1964
 - De nombreux utilisateurs et terminaux
- 1965-1970 : Mini-ordinateurs
 - **PDP 7/8/11** de DEC
 - Moins puissant, moins d'utilisateurs
 - **Ken Thompson** et **Dennis Richie** conçoivent un système plus léger écrit en assembleur : UNICS (69) => **UNIX** (71)
- 1973 : Invention du langage C par Dennis Richie
 - UNIX réécrit à 90 % en C



Historique (4)

- **1975-1980** : Micro-ordinateur
 - Machine moins puissante dédiée à **un utilisateur**
 - Apple I - 1976
 - PC (Personnal Computer) introduit par IBM - 1981
 - Systèmes : CP/M puis MSDOS (Bill Gates). **Mono-tâches, mono-utilisateurs**
 - Branche MSDOS : ...Windows 3.11 → W.95 → W. 98 → W. Millenium (Fin)
- **1990** : Unix pour PC
 - Minix / Linux / FreeBSD ...
 - Open-source, **multi-tâches, multi-utilisateurs**
- **1993** : Nouvelle branche pour Windows
 - Nouveau système d'exploitation inspiré de VMS (Mainframe)
 - Windows NT : WNT 4 → WNT 5 → W. 2000 → W. XP → W. Vista → W. 7 → W. 8 → W. 10

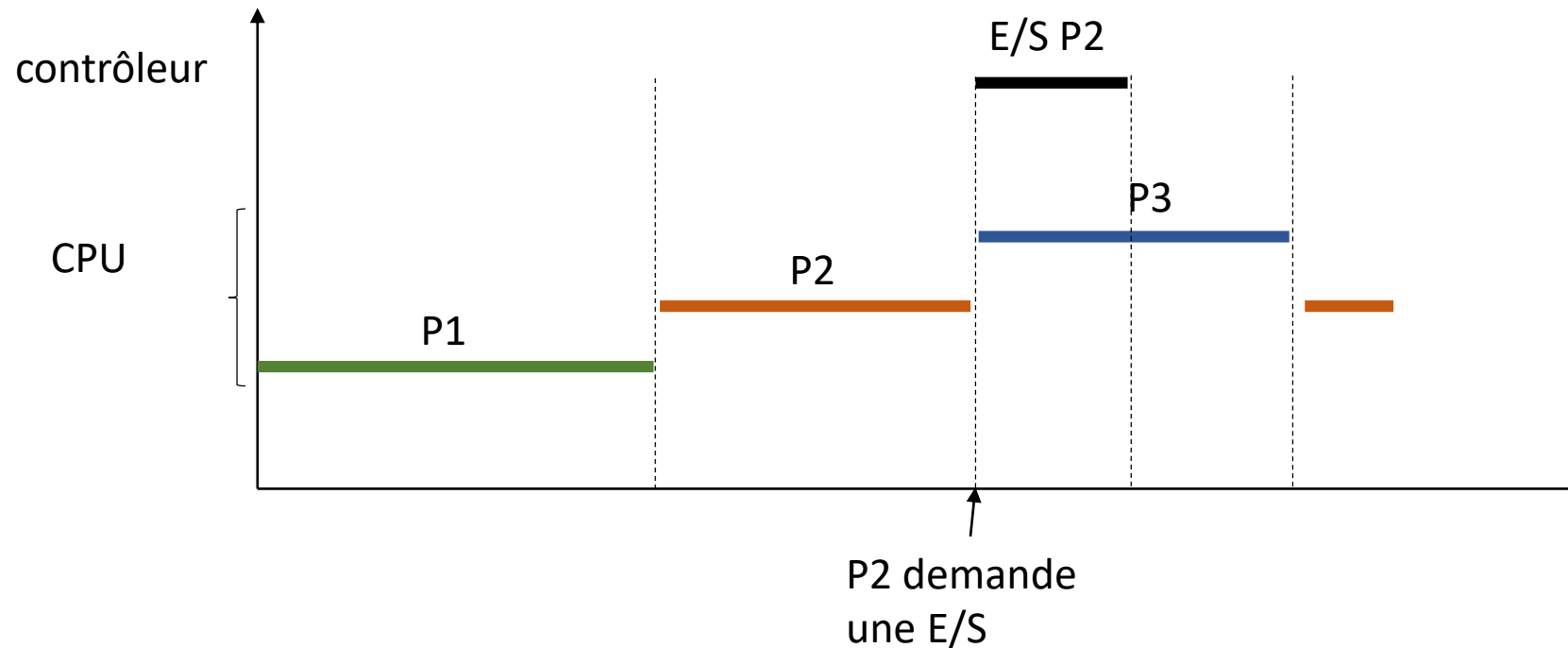
Composants d'un ordinateur



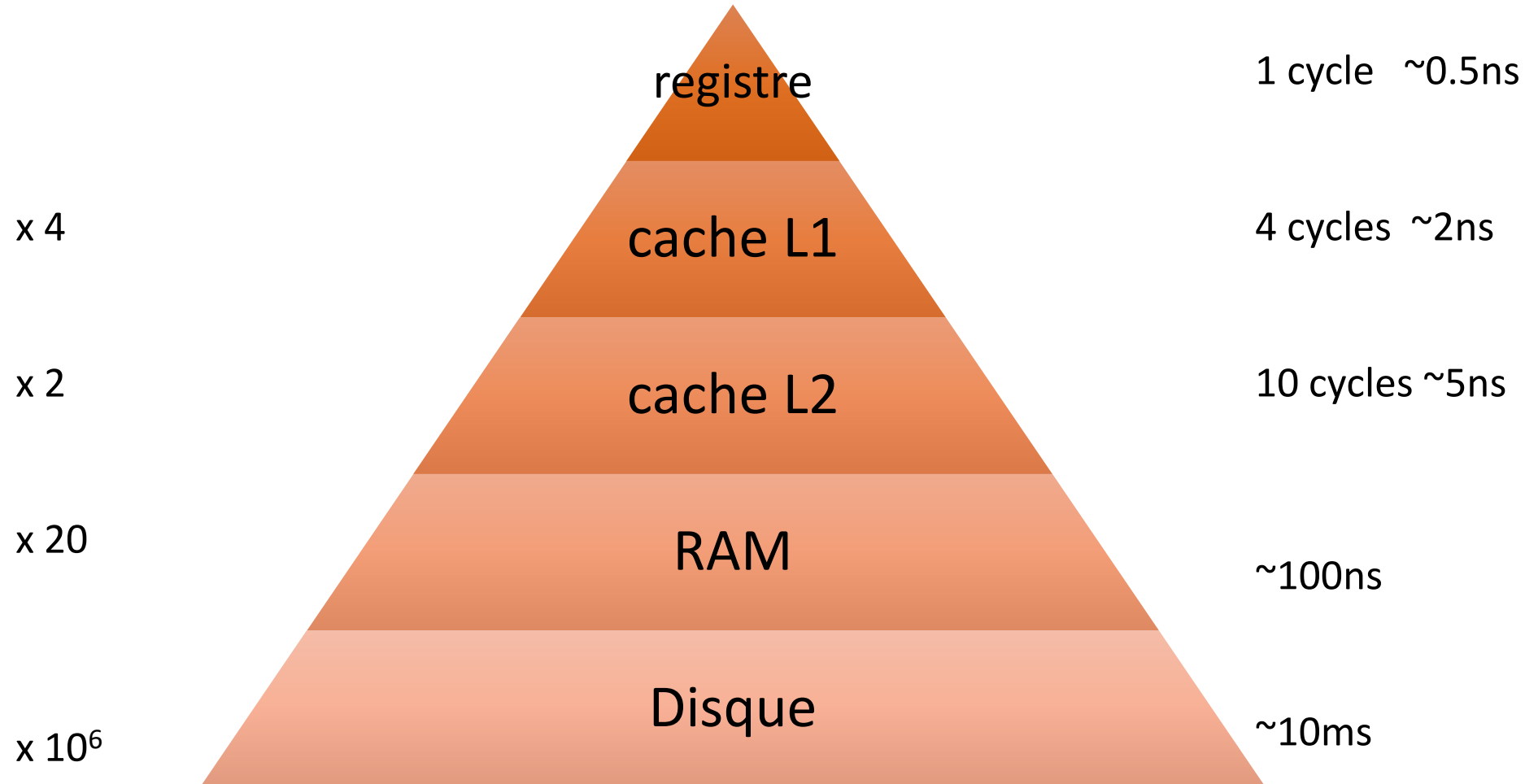
1 contrôleur par type de périphérique (disque, réseau,)
Accès direct à la mémoire : **DMA** (Direct Memory Access)
Entrée/sortie (E/S) : entrée = lecture, sortie = écriture

Composants d'un ordinateur

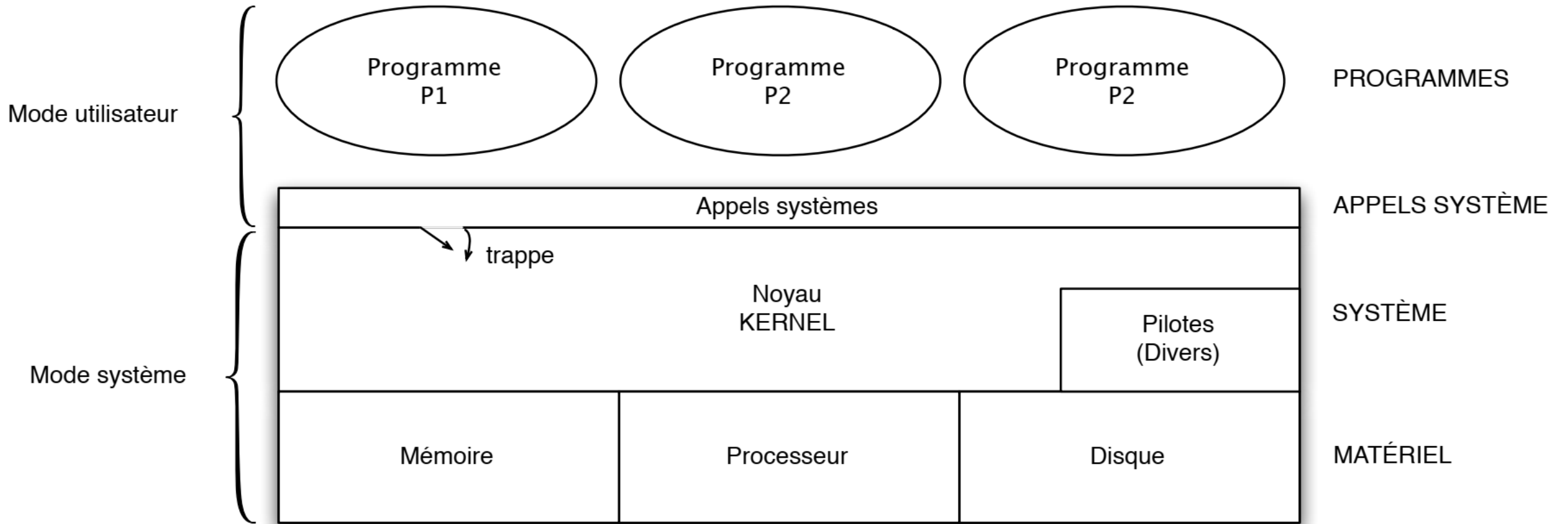
- Hypothèse du cours : 1 seul cœur par CPU => pas de "vrai" parallélisme entre l'exécution des programmes (tâches)
- Parallélisme entre exécution et transfert depuis les périphériques



Hiérarchie des temps d'accès



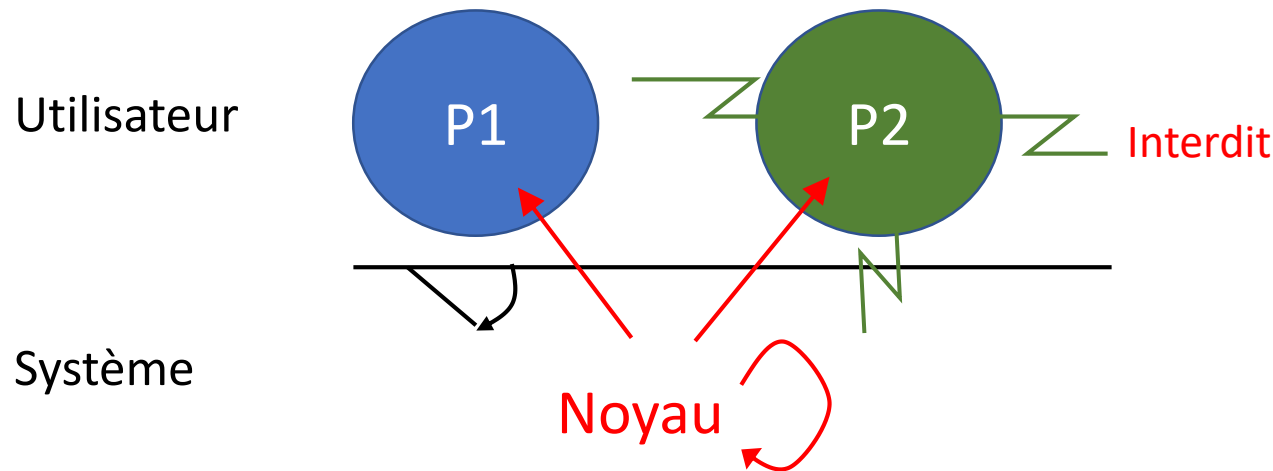
Systèmes d'exploitation : architecture



Modes d'exécution

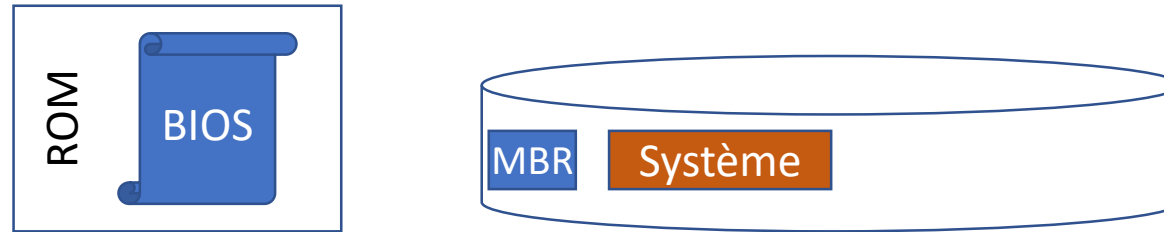
2 modes

- Mode utilisateur : accès restreint (confinement) aux ressources
Exécution des codes des programmes
- Mode système : accès privilégié à toutes les ressources du système
Exécution des codes du noyau.



Amorçage du système (boot)

- A la mise sous tension la RAM est vide : charger et initialiser le système en RAM
⇒ Utilisation d'un "mini" OS présent en ROM (le BIOS sur PC)

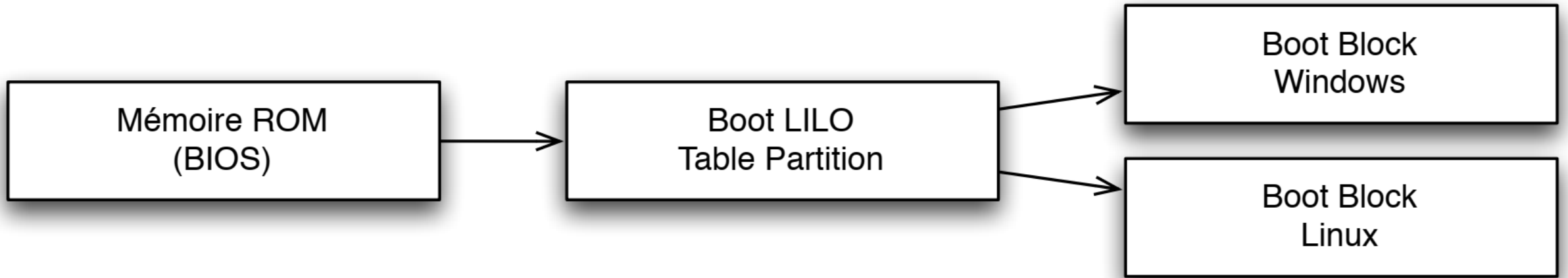


Séquence d'amorçage

1. Mise sous tension : exécuter le code présent en ROM (BIOS)
 2. Vérifier les périphériques
 3. Copier le contenu du premier bloc du disque en RAM (MBR – Boot loader Block)
 4. Exécuter le boot loader en RAM
 5. Charger le système d'exploitation
- On the right side of the list, a large curly bracket groups items 3 and 4, with the label 'BIOS' next to it. A smaller curly bracket groups item 5, with the label 'Loader' next to it.

Multi-boot

- Remplacer le block boot par un code faisant un aiguillage



Rôles du système

Gérer / partager les différentes ressources entre les programmes

Gestion du **processeur** : algorithme d'ordonnancement de tâches

Gestion de la **mémoire** : allocation mémoire, gestion de la mémoire virtuelle

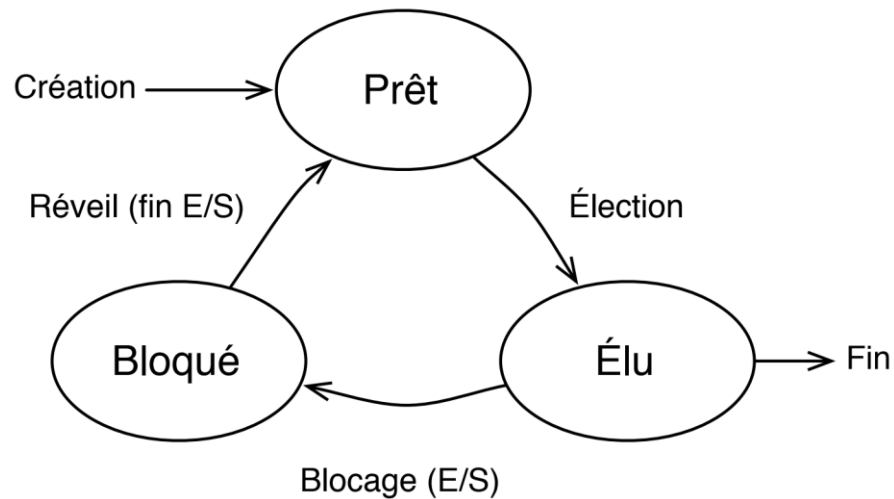
Gestion du **disque** : cache disque et système de gestion de fichiers

Définitions

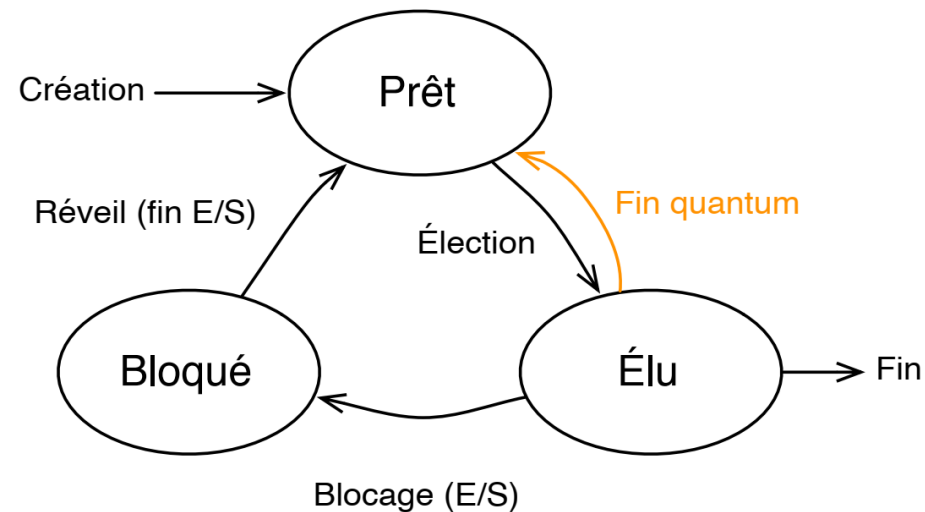
- Programme : exécutable stocké sur disque
- Processus / tâche : programme chargé en mémoire (contexte mémoire et registre) pour être exécuté
- Mono-programmation : 1 seule tâche présente en mémoire
- Multi-programmation : plusieurs tâches présente en mémoire

Etats d'un processus

- **Prêt** : le processus prêt à s'exécuter
- **Élu** : le processus s'exécute
- **Bloqué** : le processus attende une ressource (E/S, clavier, paquet réseau, un synchronisation ...)



Batch



Temps partagé