

# LU3IN010: Principes des systèmes d'exploitation

Pierre Sens

Pierre.Sens@lip6.fr

# Organisation de l'UE

---

- <https://moodle-sciences-22.sorbonne-universite.fr/course/view.php?id=4319>
- Début des TD/TME le 24/01
- Chargés de TD
  - Gabriel Le Boudier : groupe 1
  - Luciana Arantes : groupes 2, 4
  - Pierre Sens : groupe 3
  - Adrien Cassagne : groupe 6
  - Julien Sopena : groupe 7
  - Swan Dubois : groupe 8
- 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

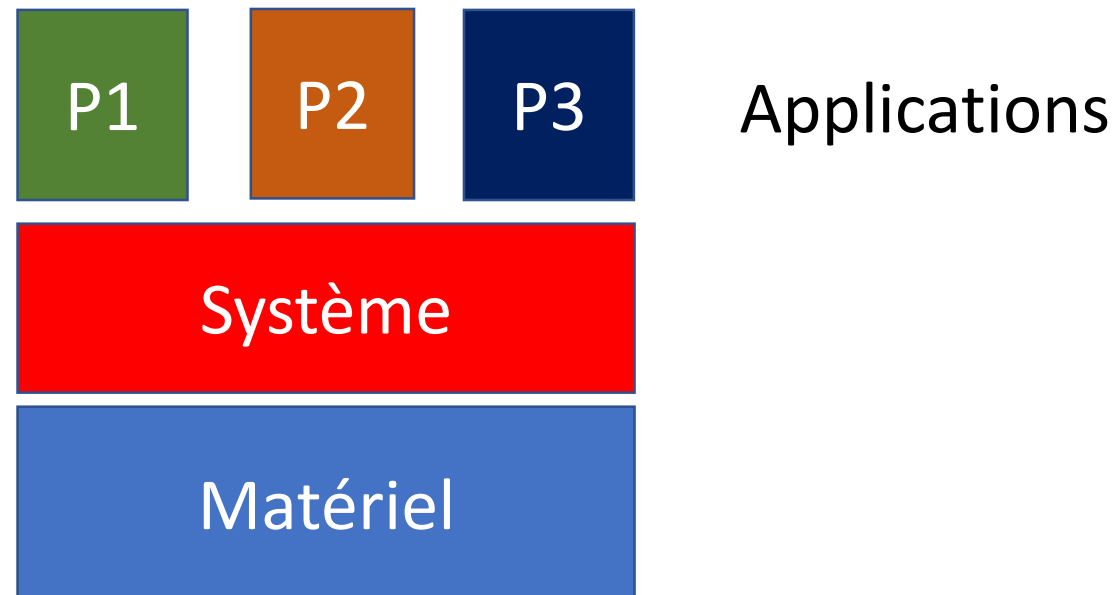
---

- 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

---

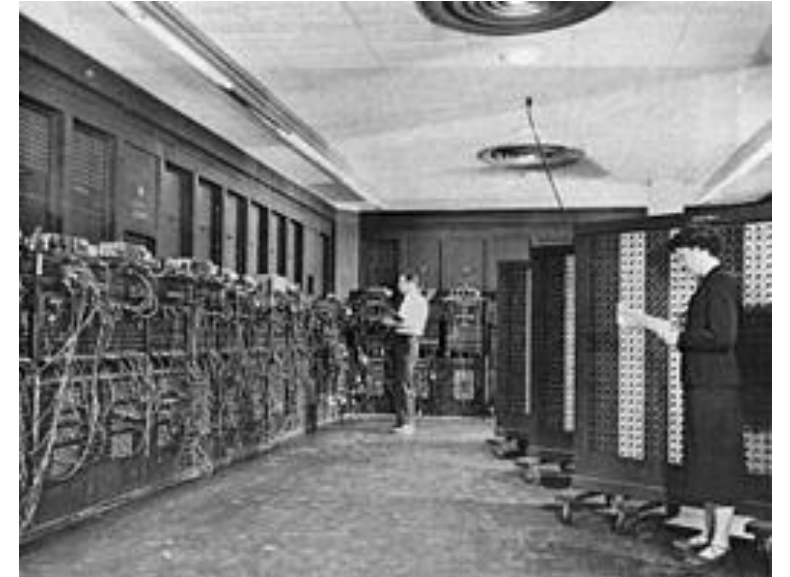
- Définition : un système d'exploitation (Operating system – OS) est un **logiciel** qui gère la **machine physique**
- Offre aux applications une vision abstraite de la machine



# Historique

---

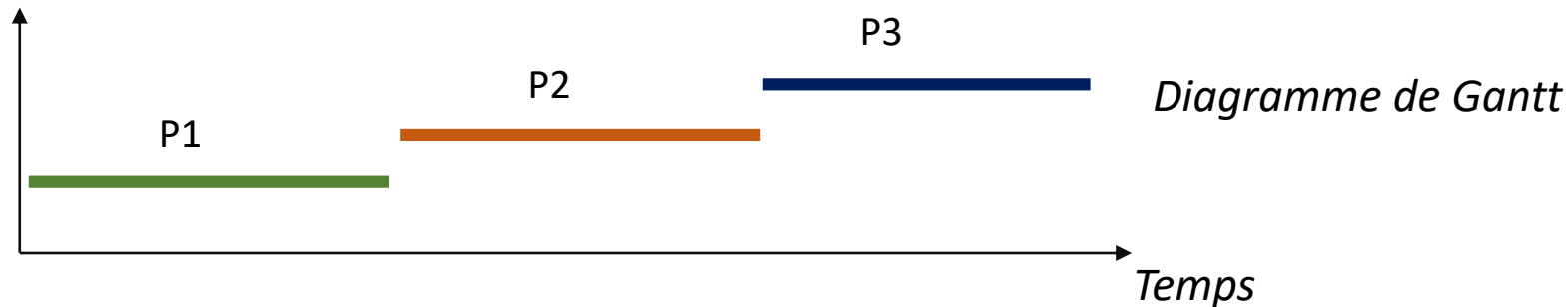
- Les systèmes ont suivi les évolutions des ordinateurs
- **1940** : Ordinateurs à tubes à vide
  - **Pas de systèmes**, Programmation par **recablage**
  - ENIAC : 1946, ~18 000 tubes, 30 tonnes
- **1960** : Ordinateurs à transistors
  - Systèmes centraux = mainframes ("gros" systèmes)
  - Introduction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



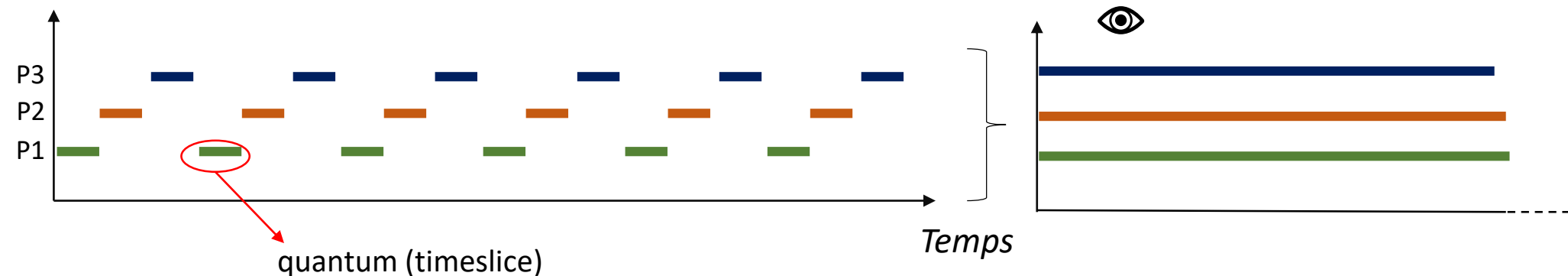
# Historique (2)

- Mainframe

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

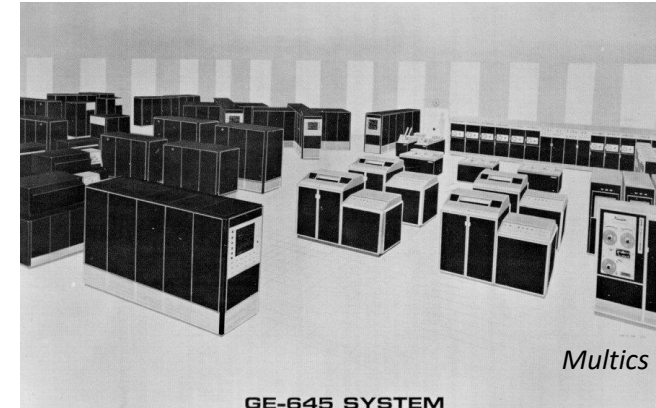


- CTSS (MIT) - 1962 : 1<sup>er</sup> Mainframe à **temps partagé (time sharing)**
- Partage du temps en quantum : temps maximum d'exécution consécutive



# 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



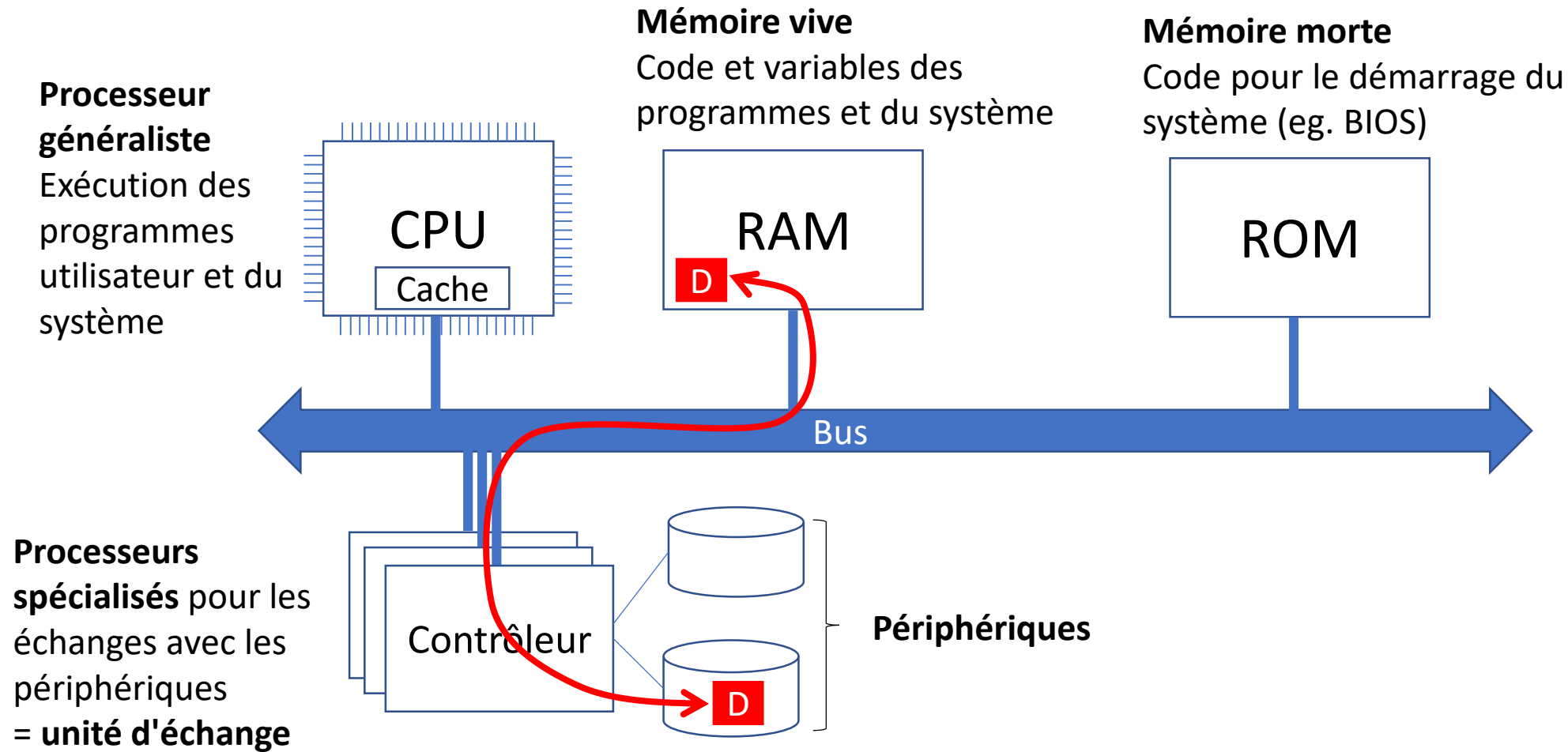


# Historique (4)

---

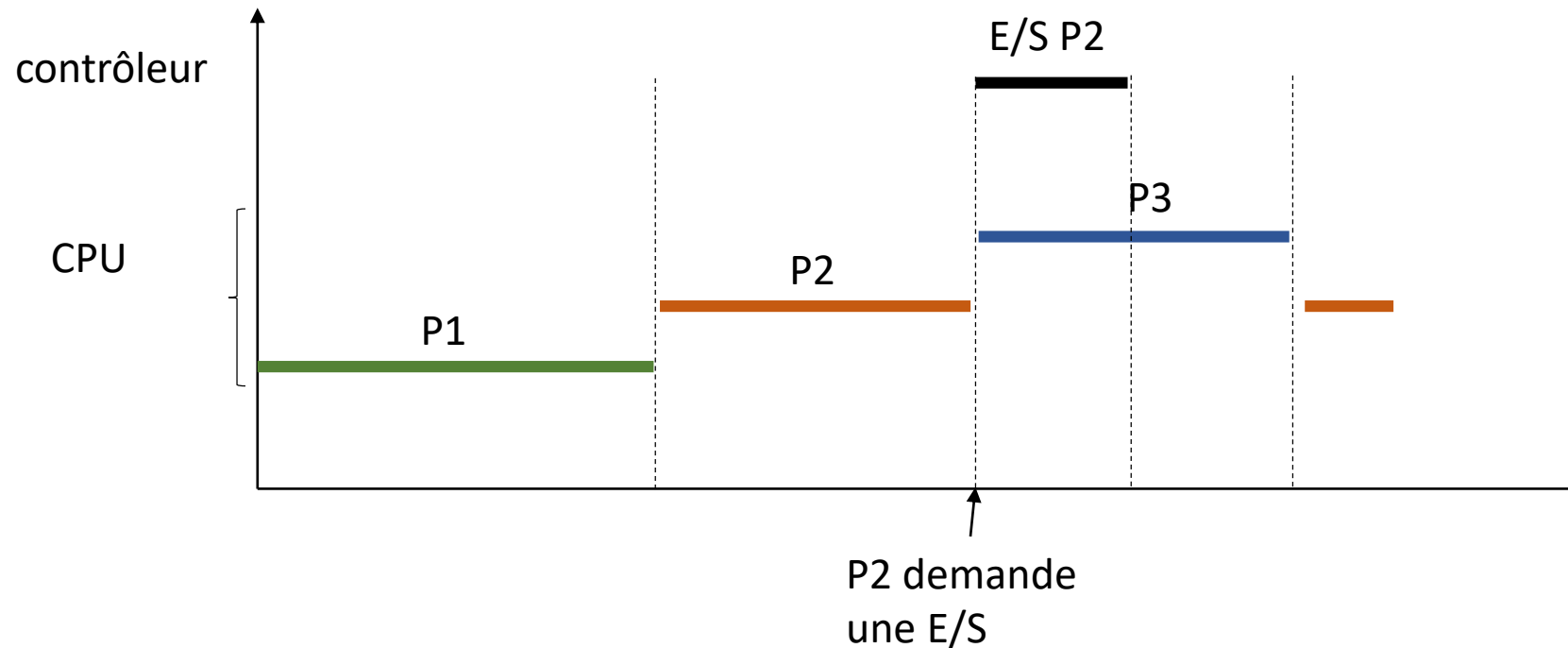
- **1975-1980** : Micro-ordinateur
  - Machine moins puissante dédiée à **un utilisateur**
  - Apple I - 1976
  - PC (Personnal Computer) introduit par IBM - 1981
  - Systèmes : CP/M puis MSDOS (Bill Gates). **Mono-tâches, mono-utilisateurs**
  - Branche MSDOS : ...Windows 3.11 → W.95 → W. 98 → W. Millenium (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



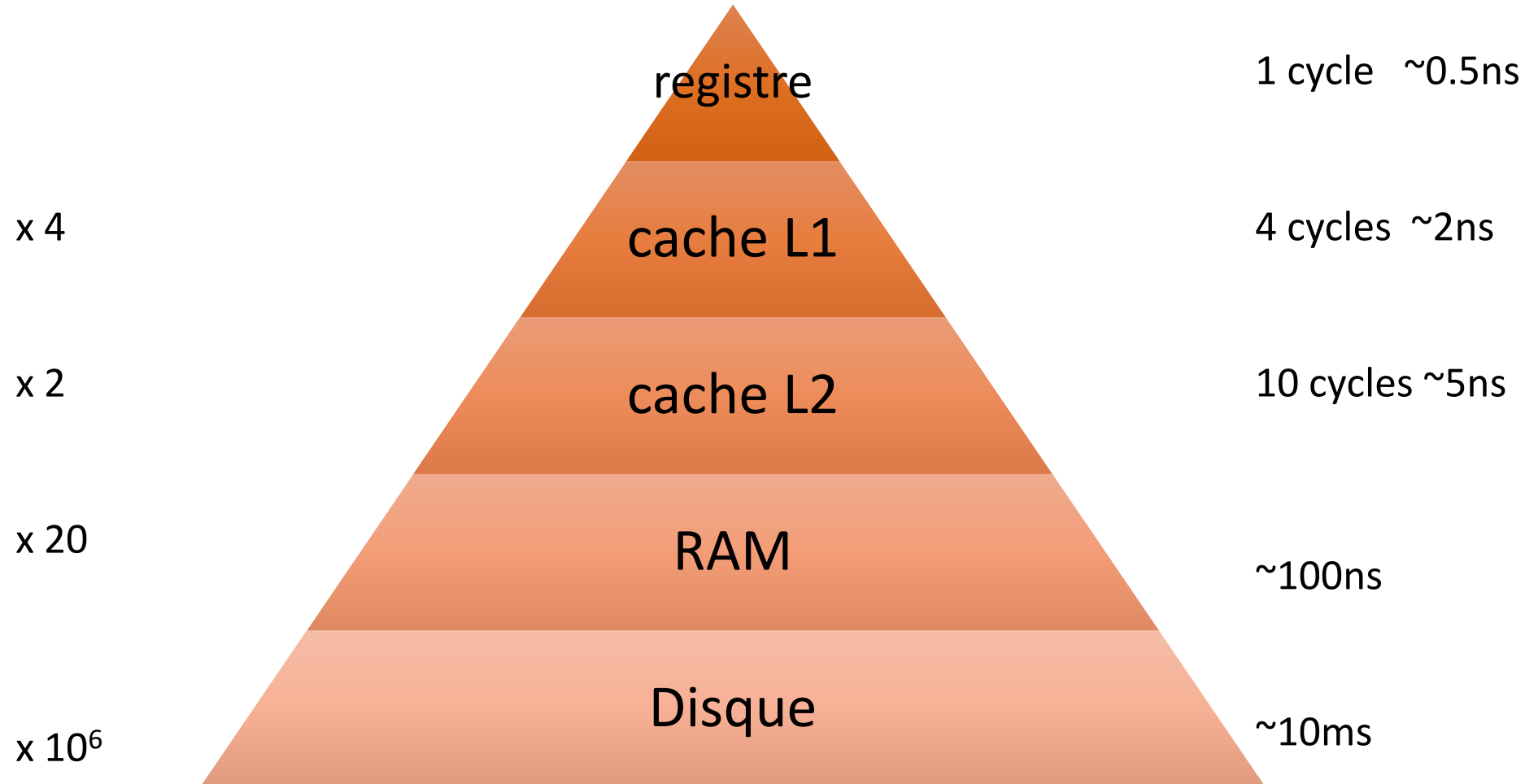
# Composants d'un ordinateur

- 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

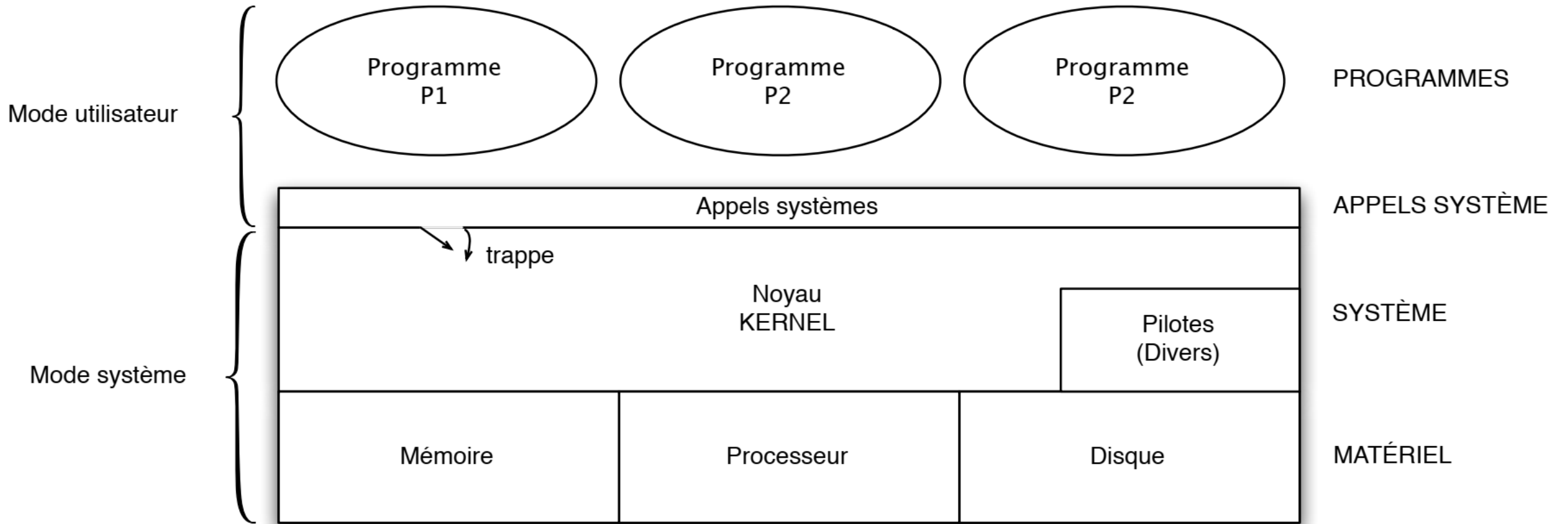


# Hiérarchie des temps d'accès

---



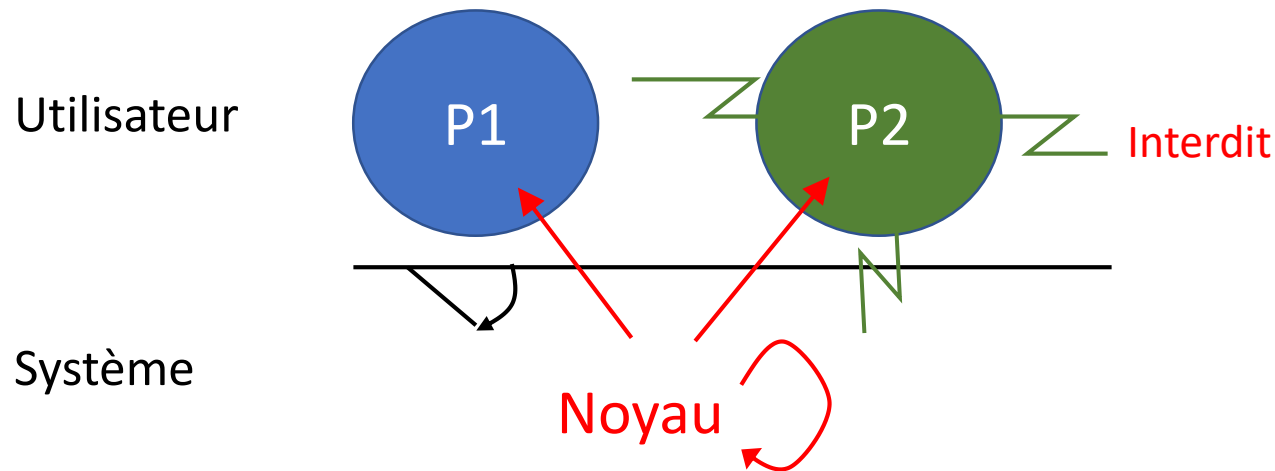
# Systèmes d'exploitation : architecture



# Modes d'exécution

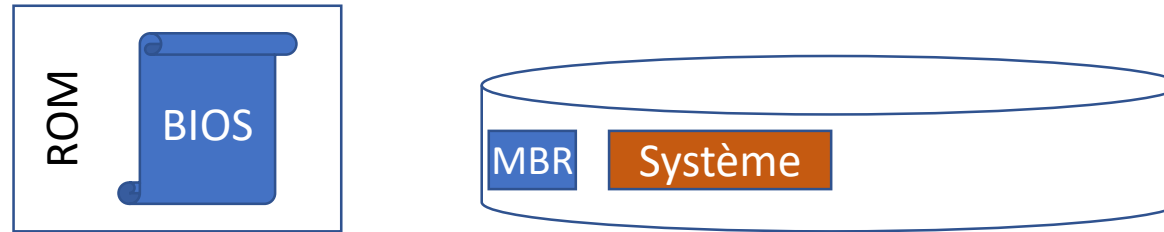
## 2 modes

- 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)



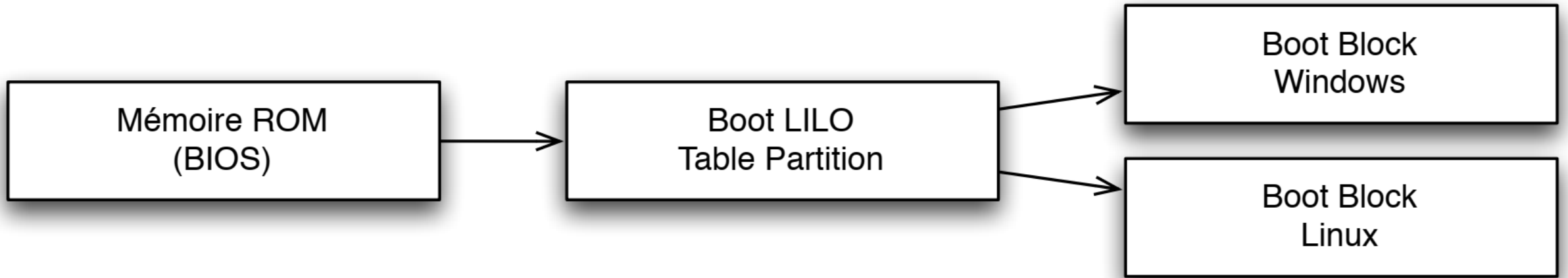
## Séquence d'amorçage

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' to its right. A smaller curly bracket groups item 5, with the label 'Loader' to its right.

# 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

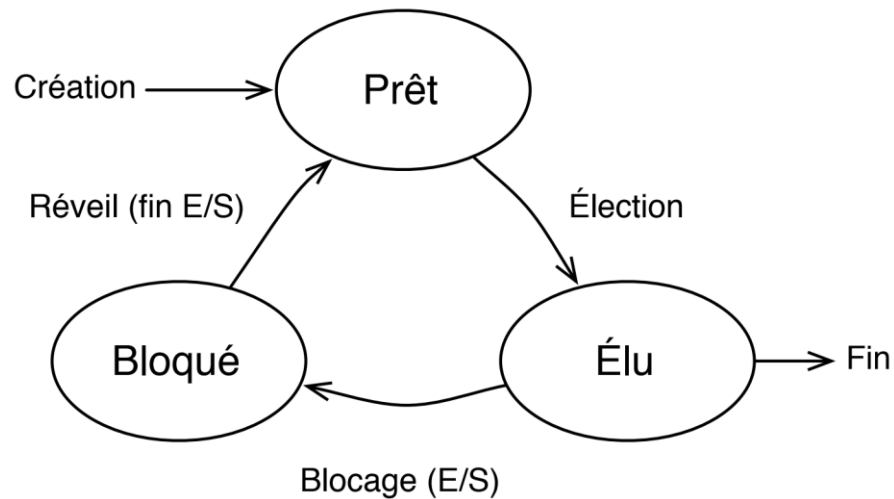
# Définitions

---

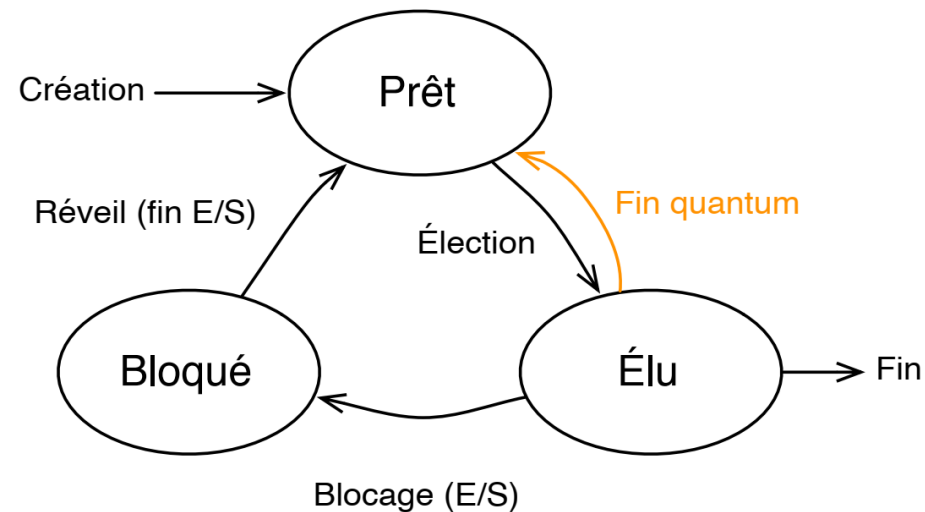
- Programme : exécutable stocké sur disque
- Processus / tâche : programme chargé en mémoire (contexte mémoire et registre) pour être exécuté
- Mono-programmation : 1 seule tâche présente en mémoire
- Multi-programmation : plusieurs tâches présente en mémoire

# Etats d'un processus

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



**Batch**



**Temps partagé**