

Architecture des Ordinateurs et Systèmes d'Exploitation

Cours n°12

Gestion de la mémoire
Gestion des ressources : interblocages



Ph. Leray



Architecture des Systèmes d'Information

3ème année

Gestion de la mémoire

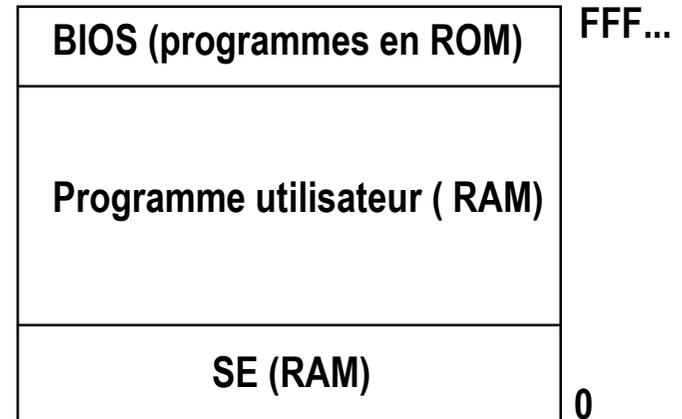
- **1er ordinateur commercialisé (PDP8, 1963) : 4 Ko de mémoire**
- **PC domestique actuel : 128 Mo de RAM**

⇒ **Même si la mémoire augmente,
la taille des applications et du SE aussi !**

- **Gestion de la mémoire = rôle du SE**
 - connaître les espaces libres
 - allouer de la mémoire à un processus qui en a besoin
 - récupérer la mémoire d'un processus qui est terminé
 - traiter les échanges mémoire - disque ...

Gestion de la mémoire : méthodes

- **Un seul processus en mémoire :**
 - méthode la plus simple, mais interdit la multiprogrammation
 - ex. de l'IBM PC :

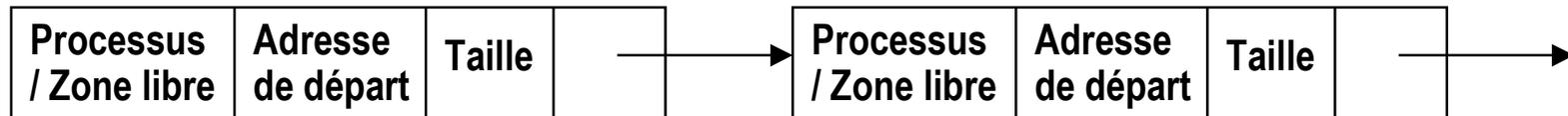


- **Plusieurs processus en mémoire :**
 - besoin de "stocker" momentanément des processus sur le disque : *swapping*
 - mémoire adressable < mémoire réelle : *mémoire virtuelle*

Swapping

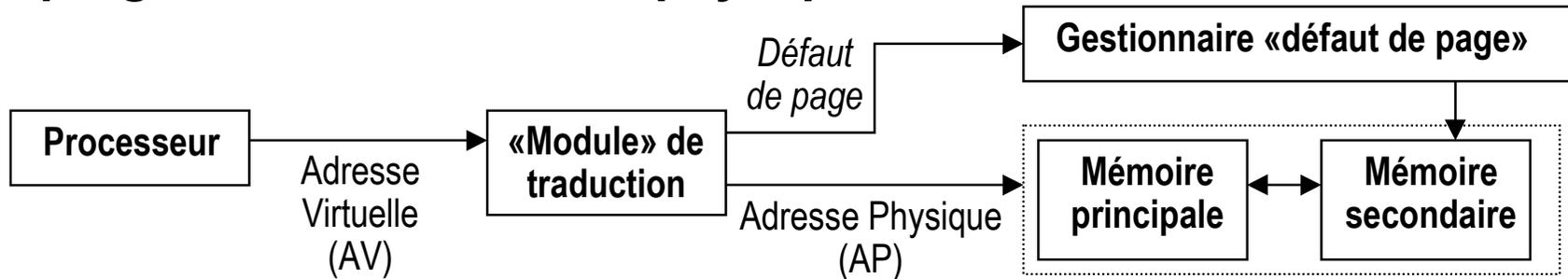
= **Mouvement des processus entre la mémoire principale et le disque**

- **Chaque processus actif occupe une partie variable de la mémoire**
 - lorsque un processus n'est plus actif, il faut le sauver sur le disque
 - » la zone de swap peut être prévue d'avance par le SE
 - » ou allouée à la création du processus
 - lorsque un processus se réveille, il faut lui trouver une place en mémoire
 - » besoin de mémoriser l'occupation de la mémoire principale
 - tableau d'occupation par blocs (quelques Ko)
 - liste chaînée :



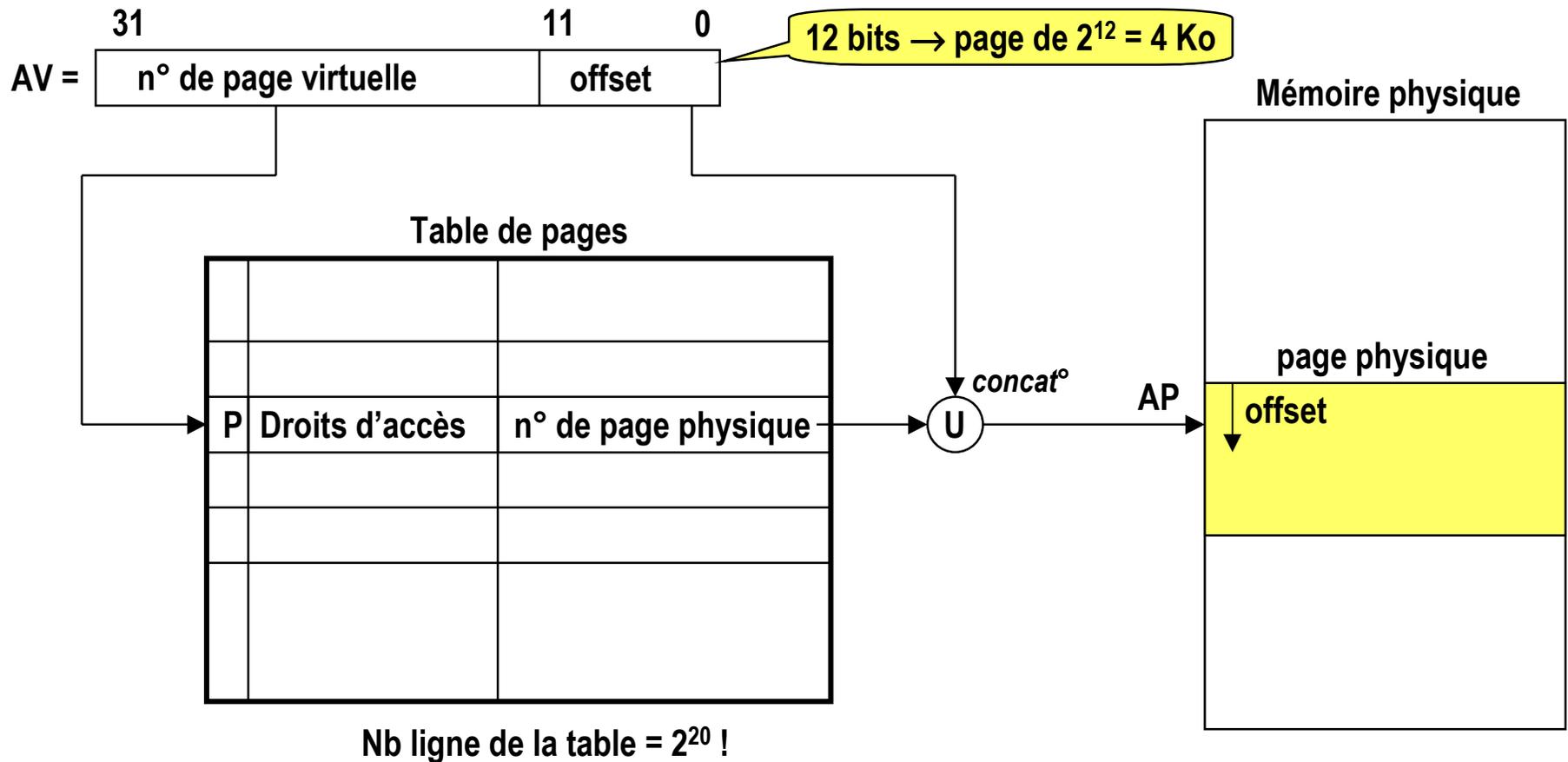
Mémoire virtuelle

- Chaque programme considère
 - qu'il s'exécute tout seul à partir de l'adresse 0 (IP=0)
 - qu'il a toute la mémoire (mémoire virtuelle)
- En réalité, plusieurs programmes s'exécutent à la fois :
 - chacun « possède » une partie de la mémoire physique (pagination/segmentation)
 - l'accès aux pages mémoire est protégé par le SE (protection)
- Le SE doit traduire les adresses virtuelles utilisées par les programmes en adresses physiques



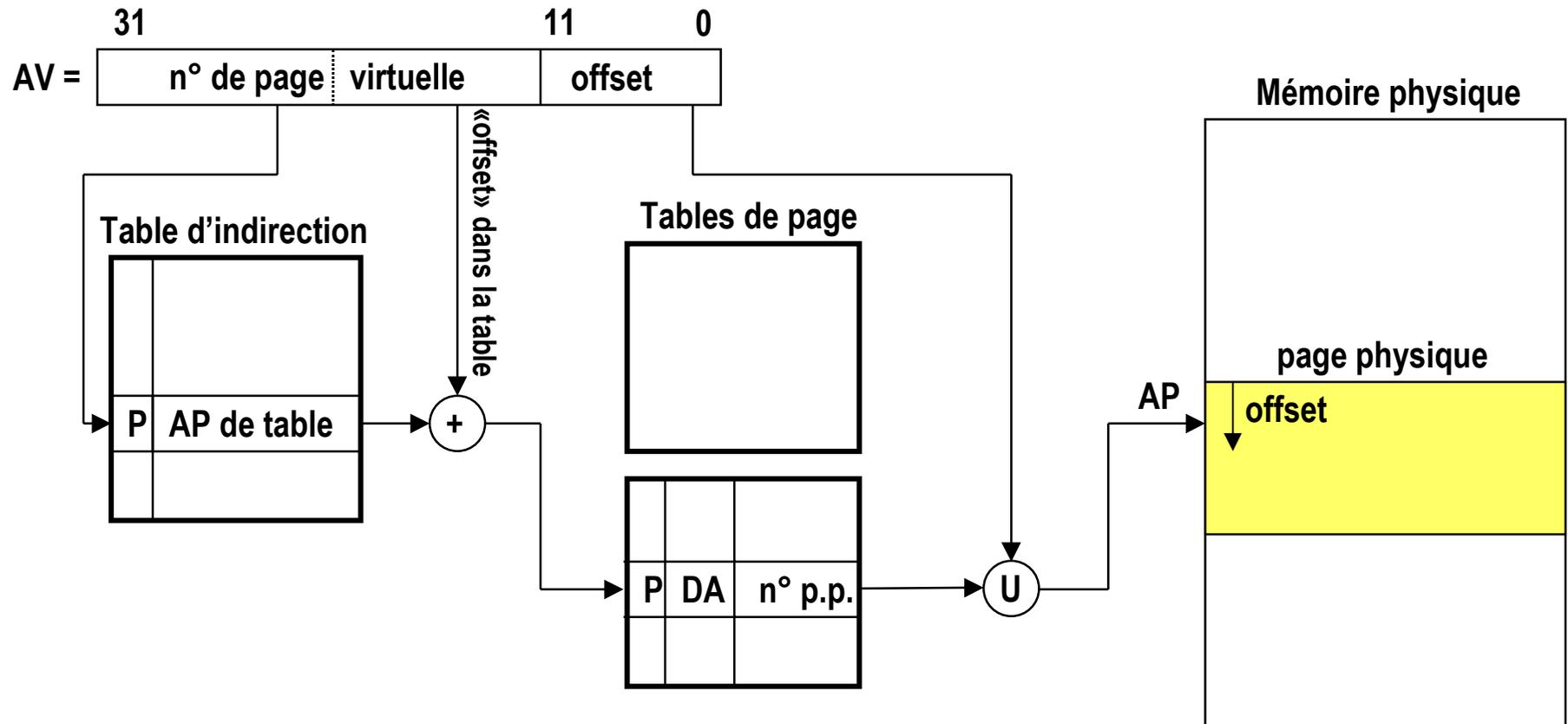
Traduction d'adresse AV → AP 1/2

Besoin d'une table de pages (située en mémoire physique)



Traduction d'adresse AV \rightarrow AP 2/2

Pour réduire la présence de la table de pages en mémoire physique :
tables de pages multi-niveau



Avec 2 niveaux : 1 table d'indirection de 2^{10} lignes et 1024 tables de pages de 2^{10} lignes
(seulement quelques tables de pages sont en mémoire physique)

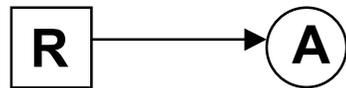
Mémoire virtuelle : conclusion

- **Utilité** : exécution de programmes plus grands que la mémoire principale
- **Protection** : les différents programmes n'interfèrent pas
- **Flexibilité** : les programmes peuvent se placer n'importe où en mémoire

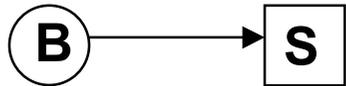
- **Mécanismes avancés** :
 - tables de page multi-niveaux
 - accélération de la traduction AV-AP en gardant un «cache» des traductions récentes (*TLB : Translation Look-aside Buffer*)

Gestion des ressources : interblocages

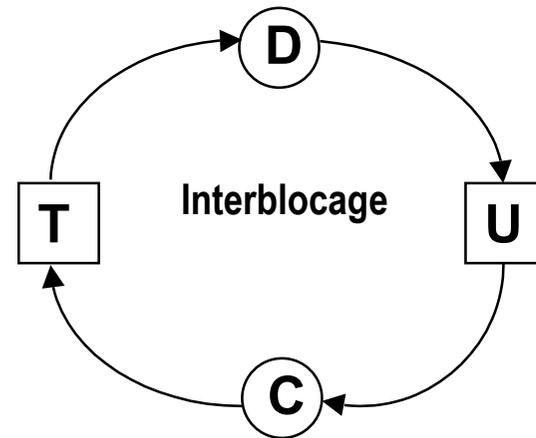
- **Ressources**
 - matérielles : périphériques
 - logicielles : fichiers
- **Ressource non préemptible = impossible de la retirer à un processus sans provoquer de problème**
- **Interblocage = 2 (ou +) processus sont en attente de la libération d'une ressource attribuée à l'autre :**



Le processus R détient la ressource A



Le processus S demande la ressource B



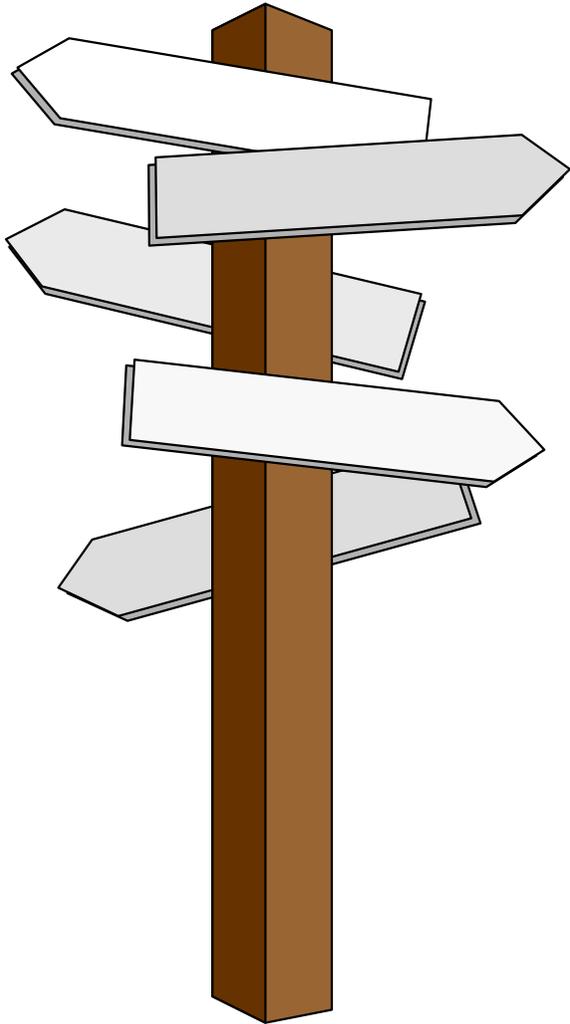
Traitement des interblocages 1/2

- **Ignorer le problème**
 - si fréquence faible et solution coûteuse en performances
- **Détecter les interblocages et les réparer**
 - on connaît les besoins en ressource de chaque processus
 - un processus bloque les ressources du début à la fin
 - détection des interblocages :
 - » graphe de dépendance + détection des cycles
 - » matrices d'allocation
- **Eviter les interblocages en allouant les ressources "correctement"**
 - un processus demande ses ressources au fur et à mesure
 - allocation "intelligente" des ressources au cours du temps
 - » trajectoire des ressources désirées

Traitement des interblocages 2/2

- **Empêcher les interblocages**
 - = empêcher une des 4 conditions nécessaires à l'interblocage
 - » **exclusion mutuelle**
 - empêcher un processus de s'accaparer une ressource (*spooling*)
 - » **détention et attente**
 - forcer les processus à demander toutes leurs ressources au début
 - exécuter un processus ssi toutes les ressources sont disponibles
 - » **non-réquisition**
 - ne pas retirer la ressource à un processus qui l'utilise
 - » **attente circulaire**
 - limiter le nb de ressources détenues par un processus (difficile)
 - les processus doivent demander les ressources dans un certain ordre, fixé par le SE.

Références



Gestion de la mémoire :

- **Systèmes d'Exploitation - A. Tanenbaum (InterEditions)**
- **Architecture des Ordinateurs : une approche quantitative - J.L. Hennessy & D.A. Patterson (Int. Thomson Publishing)**

Gestion des ressources :

- **Systèmes d'Exploitation - A. Tanenbaum (InterEditions)**

A suivre :

- **TD n°12 : Mémoire virtuelle**

www.Mcours.com

Site N°1 des Cours et Exercices Email: contact@mcours.com