

# Remplacement de pages

**Exercice 1. Questions de cours** Les questions de cours sont à destinées à vous permettre de vérifier votre compréhension du cours. Elles sont à travailler à l'avance et ne seront pas traitées en TD ou TP.

1. Donnez les deux grandes classes d'algorithmes de remplacement de pages.
2. En pratique, quel est le meilleur algorithme? Pourquoi?
3. Quel est l'inconvénient de l'algorithme FIFO avec seconde chance (FIFO-2)?
4. Quel est la particularité de l'algorithme NRU?
5. Quel est l'inconvénient de l'algorithme NRU?

**Exercice 2. Gestion de la mémoire** On se place dans un système de mémoire de 1Go de mémoire géré de manière paginée et segmentée avec des cadres de page de 4ko. Chaque processus peut utiliser jusqu'à 1024 segments. Chaque segment peut occuper 4Mo de mémoire. Le système d'exploitation autorise jusqu'à 1024 processus.

1. Quelle est la taille (en bits) de l'adresse logique?
2. Quelle est la taille (en bits) de l'adresse physique?
3. Combien y a-t-il de cadres de page dans la RAM?
4. On suppose que l'OS utilise un mécanisme de mémoire virtuelle équitable: chaque processus dispose de la même proportion de mémoire physique. Complétez le tableau suivant en indiquant la probabilité de faire un défaut de page pour un processus, en fonction du nombre total de processus prêts, en exécution ou en attente dans le système et de la taille dudit processus. On suppose que toutes les pages du processus sont équiprobables.

Taille du processus →	512ko	16Mo	1Go
32 proc. présents			
512 proc. présents			
1024 proc. présents			

5. Pour réduire le nombre de défauts de page, on décide de passer à une politique d'allocation proportionnelle. On se place dans le cas 512 processus avec un nouveau processus de 16Mo. On suppose que les 511 processus précédents ont une moyenne de 2Mo. Indiquez la probabilité d'obtenir un défaut de page.
6. On suppose toujours que nous avons 1 processus de 16Mo et 511 processus de 2Mo. Si l'accès disque est 1000 fois plus lent que l'accès mémoire, que nous fixons à 1 unité de temps, donnez le temps moyen de traitement de 1000 accès mémoire par processus (512000 accès en tout) dans les deux cas suivants:
  - Politique équitable;
  - Politique proportionnelle.
 Qu'en concluez-vous?

**Exercice 3. Remplacement de page** Durant son exécution, un programme accède successivement à la liste suivante de pages virtuelles de son espace d'adressage:

0, 1, 4, 2, 0, 1, 3, 0, 1, 4, 2, 3

On suppose que le système d'exploitation a alloué 3 cadres de pages au processus et que le cache est initialement vide.

1. Déroulez l'algorithme FIFO simple sur cet exemple et indiquez le nombre de défauts de pages.
2. Déroulez l'algorithme FIFO avec bit de seconde chance sur cet exemple et indiquez le nombre de défauts de pages.
3. Déroulez l'algorithme LRU sur cet exemple et indiquez le nombre de défauts de pages.
4. Quel serait le remplacement optimal (si on pouvait deviner à l'avance les appels que va faire le programme) et donc le taux de défaut de page minimum?

**Exercice 4. Remplacement de page** On s'intéresse aux algorithmes de remplacement de pages dans un cache capable de contenir 4 pages. Le gestionnaire de mémoire accède successivement aux pages suivantes:

7, 1, 8, 2, 3, 1, 6, 1, 2, 5

Initialement, le cache est vide.

1. Déroulez l'algorithme FIFO simple sur cet exemple et indiquez le nombre de défauts de pages.
2. Déroulez l'algorithme FIFO avec bit de seconde chance sur cet exemple et indiquez le nombre de défauts de pages.
3. Déroulez l'algorithme LFU sur cet exemple et indiquez le nombre de défauts de pages.
4. Quel est le nombre de défauts de page minimal sur cet exemple?
5. Quel serait le nombre de défauts de page minimal sur cet exemple avec un cache de taille 3?

**Exercice 5. Remplacements de page** On s'intéresse aux algorithmes de remplacement de pages dans un cache capable de contenir 5 pages. Le gestionnaire de mémoire accède successivement aux pages suivantes:

1, 7, 8, 2, 3, 1, 6, 1, 2, 7, 3, 5, 6

Initialement, le cache est vide.

1. Déroulez l'algorithme FIFO simple sur cet exemple et indiquez le nombre de défauts de pages.
2. Déroulez l'algorithme FIFO avec bit de seconde chance sur cet exemple et indiquez le nombre de défauts de pages.
3. Déroulez l'algorithme LRU sur cet exemple et indiquez le nombre de défauts de pages.
4. Quel est le nombre de défauts de page minimal sur cet exemple? Justifiez.