

# Systèmes d'exploitation

Sans documents – Durée 1h30  
Justifiez les réponses

## 1 Questions de cours

1. Expliquez ce qu'est un "défaut de page".
2. Lorsqu'il se produit un remplacement de page, on peut parfois se dispenser de copier la page "victime" vers la mémoire secondaire (l'espace d'échange).
  - Expliquez sous quelles conditions.
  - En quoi est-ce avantageux ?
3. Les systèmes de fichiers les plus courants sont conçus de façon à limiter la dispersion des données (les blocs de données d'un même fichier portent des numéros voisins). Expliquez pourquoi.

## 2 PROCESSUS + GESTION E/S

Soient 3 processus P1, P2 et P3 sur un système multitâche. Ils se comportent tous les 3 de façon cyclique. P1 fait du calcul pendant un temps  $t$ , puis lit le bloc 100, puis calcule, lit le bloc 101, calcule, lit le bloc 102, etc. Il en est de même pour P2 et P3, qui font leurs lectures à partir des blocs 500 et 300.

Dans tout l'exercice, l'ordonnancement des processus est fait par l'algorithme du tourniquet. Le temps de réalisation d'une entrée/sortie dépend de la position de l'entrée sortie précédente. On prendra la formule

$$\text{durée} = 5 + (\text{depl}/10) \text{ ms}$$

où  $\text{depl}$  est le déplacement nécessaire, en nombre de blocs. Par exemple la lecture du bloc 123 après celle du bloc 12, prendra  $5 + (123 - 12)/10 = 16 \text{ ms}$ . La division est arrondie. Initialement la tête de lecture est en position 0.

1. Calculez le temps nécessaire pour chacune des transitions

t0: 0->100  
t1: 100->500  
t2: 500->300  
t3: 101->501  
t'1: 501->301

2. Etudiez les 100 premières ms du comportement de l'ordonnancement "FIFO" pour les E/S sur disque, quand le temps de calcul est de  $t=3$  ms.
3. Du point de vue des E/S, il n'y a guère de changement si le temps de calcul  $t$  passe de 3 à 4 ou 5 ms. Il en est autrement si il devient très grand. Que se passe-t-il aux alentours du seuil  $t = (t_1+t_2+t_3) / 3$
4. Etudiez les 100 premières ms du comportement de l'ordonnancement "plus court déplacement" pour les E/S sur disque, quand le temps de calcul est de  $t=3$  ms. Que se passe-t'il ensuite ?
5. Ce comportement "anormal" change quand  $t$  dépasse un certain seuil. Lequel, pourquoi ?

### 3 Ordonnancement d'E/S

Des requêtes de disque parviennent au pilote de disque pour les cylindres 10, 22, 20, 2, 40, 6 et 38 dans cet ordre. Le temps de positionnement est de 6 ms par cylindre de déplacement (pour passer du cylindre 3 au cylindre 8, il faut donc  $(8-3)*6=30$  ms).

Quel est le temps de positionnement total nécessaire si l'on suit les méthodes suivantes :

1. premier arrivé, premier servi
2. le cylindre le plus proche ensuite
3. l'algorithme de l'ascenseur (déplacement vers le haut en premier)

Dans tous les cas, le bras se trouve au dessus du cylindre 20."

### 4 RAID

On dispose de trois disques de 500 Go à raccorder à un système multi-tâches.

1. A l'aide d'un schéma, montrez comment sont répartis les blocs 0,1,2,3,4,5 .. si on utilise les 3 disques
  - (a) en RAID0 ("striping") à 3 disques
  - (b) en RAID1 (miroir) à 3 disques
2. Comparez les solutions en terme de
  - capacité
  - fiabilité

Vous calculerez la probabilité d'une panne des systèmes RAID0 et 1, sachant que chaque disque a 1 chance sur 10 de tomber en panne dans l'année, (ou plutôt 9 chances sur 10 de bien fonctionner).
3. Supposons que la lecture ou l'écriture d'un bloc sur un disque prenne en moyenne 10 ms. Sur un système RAID0 à 3 disques combien pourra-t-on faire, théoriquement, de lectures par seconde ? D'écritures par seconde ?

4. Même question pour un RAID1 3 disques
5. Montrez comment utiliser 4 disques pour faire du RAID 0+1 (RAID1 au dessus de RAID0)
6. Comparez RAID 0+1 et RAID 1+0 en termes de
  - fiabilité
  - performances