

## 1 Accès au disque et déplacement de bras (d'après P. Décogné)

Le disque dur est composé d'un cylindre comportant plusieurs disques. Chaque disque est organisé en pistes circulaires séparées par des espaces inter-pistes pour limiter les erreurs de positionnement à la frontière des pistes. Chaque piste est, à son tour, divisée en secteurs séparés par des espaces inter-secteurs pour limiter les erreurs de positionnement à la frontière des secteurs.

Un bras rétractable supporte les têtes de lecture, une par face, qui se déplacent toutes ensemble de la périphérie des disques vers le centre pour trouver la piste. Dans certains modèles, le bras de lecture ne se déplace pas, mais il y a autant de têtes de lecture que de pistes.

Ensuite les disques tournent pour venir mettre en face des têtes de lecture le secteur voulu. Les têtes de lecture ne reposent pas sur le disque dur pour éviter d'abîmer sa surface ; la technique utilisée s'apparente à celle des métros à coussin d'air.

▷ **Question 1.** Rappelez comment se décompose l'accès à un secteur du disque.

▷ **Question 2.** Quelle phase de cet accès est la plus coûteuse ?

On considère un disque composé de 300 pistes numérotées de 0 à 299. Le bras est positionné sur la piste 50. La liste des requêtes (n° de piste recherchée) à servir, donnée selon l'ordre d'arrivée, est la suivante : 62, 200, 150, 60, 12, 120, 250, 45, 10, 100.

▷ **Question 3.** Donnez l'ordre de service des requêtes et le déplacement de bras total résultant (en nombre de pistes parcourues) dans le cas d'un service FCFS (First Come First Served).

▷ **Question 4.** Même question dans le cas d'un service SSTF (Shortest Seek Time First) où les requêtes sont servies de telle manière que le déplacement du bras soit minimum.

▷ **Question 5.** Même question dans le cas d'un service SCAN. Le bras ne se déplace que dans une seule direction et sert les requêtes au fur et à mesure qu'il passe sur les pistes correspondantes jusqu'à atteindre la dernière piste dans cette direction. À ce moment, il repart dans la direction inverse. Initialement, le bras se déplace dans le sens croissant.

▷ **Question 6.** Même question dans le cas d'un service C-SCAN. C-SCAN a le même comportement que le service SCAN mais revient en début de disque une fois atteinte la fin du disque.

## 2 Structure d'inode et buffer cache (d'après P. Décogné)

Un processus lit séquentiellement un fichier de 8 Mo, à raison de 256 octets à la fois. On suppose que les blocs disque sont de 1 024 octets et qu'un numéro de bloc occupe 4 octets. Par ailleurs, le temps d'accès moyen au disque est de 40 ms.

▷ **Question 7.** Rappelez la structure d'un inode et d'un fichier UNIX.

▷ **Question 8.** Le système ne gère pas de mécanisme de buffer cache. Donnez le nombre total d'accès disque nécessaire et le temps d'attente en entrées/sorties.

▷ **Question 9.** On considère dans la suite que le système gère un mécanisme de buffer cache. Rappelez le fonctionnement de ce mécanisme.

▷ **Question 10.** Pourquoi la gestion de remplacement est-elle LRU plutôt que FIFO ?

▷ **Question 11.** Donnez le nombre total d'accès disque nécessaire et le temps d'attente en entrées/sorties dans ce cas (buffer cache avec LRU).

### 3 Allocation de zones sur un disque (d'après P. Décogné)

On considère un système de gestion de fichiers qui fait de l'allocation par zone. L'ensemble du disque est constitué de 100 blocs, numérotés de 0 à 99. Trois fichiers existent sur le disque, définis comme suit, le reste de l'espace étant libre :

- fichier F1 : début bloc 5, taille 20 blocs,
- fichier F2 : début bloc 25, taille 5 blocs,
- fichier F3 : début bloc 50, taille 10 blocs.

Les trois questions suivantes sont indépendantes, c'est-à-dire que, dans chaque cas, on part de la situation ci-dessus.

▷ **Question 12.** On veut rajouter 10 blocs au fichier F1. Quelles solutions proposez-vous suivant que l'implémentation séquentielle est simple ou avec extensions ? Justifiez votre raisonnement et évaluez le coût de ces solutions.

▷ **Question 13.** On veut créer un fichier F4 de 10 blocs. Où proposez-vous de le mettre ? Justifiez votre raisonnement.

▷ **Question 14.** On veut créer un fichier F4 de 40 blocs. Quelles solutions proposez-vous suivant que l'implémentation séquentielle est simple ou avec extensions ? Justifiez votre raisonnement.