

Exercice 1 (4 points)

Soit l'exécution des programmes A, B, C sur une configuration monoprocesseur (CPU, MC, 2 périphériques Disque et imprimante). Le schéma d'exécution des trois programmes est le suivant:

| Programme A  |                        | Programme B  |                        | Programme C     |                        |
|--------------|------------------------|--------------|------------------------|-----------------|------------------------|
| Instructions | Durée d'exécution (ms) | Instructions | Durée d'exécution (ms) | Instructions    | Durée d'exécution (ms) |
| Calcul       | CPU 4                  | E/S(disque)  | E/S 4                  | Calcul          | (3 CPU                 |
| E/S(Disque)  | E/S 2 ✓                | Calcul       | CPU 1 ✓                | E/S(imprimante) | 1 E/S ✓                |
| Calcul       | CPU 1                  |              |                        | Calcul          | (2 CPU                 |

On suppose que :

- Les programmes sont pris en charge dans l'ordre A, B, C.
- Une tâche de contrôle système s'effectue en 1ms quelque soit sa nature.

1. Donner la synoptique d'exécution dans le mode d'exploitation multiprogrammé.
2. Calculer les temps de réponse individuels et le temps d'attente moyen.

Exercice 2 (9points)

Pour contrôler la température d'un four d'une usine, un ordinateur X est utilisé comme suit:

- L'ordinateur est relié à un périphérique periph capable de prélever le degré de température du four.
- Il exécute des tâches routinières (programme de fond) mais, toutes les 50 ms, il lance un programme **Pgme ()** composé des opérations suivantes :
  - Lire la température du four à partir du périphérique **periph**.
  - Lancer une action de refroidissement si cette température dépasse un certain seuil.

On suppose que :

- l'horloge émet des interruptions toutes les 10µs.

1. Quels sont les programmes qui doivent intervenir ? Ecrire ces programmes.

Supposons maintenant que le programme **Pgme ()** lance une action de sauvegarde des températures prélevées dépassant un certain seuil, sur disque dur. Le disque est relié à un contrôleur d'accès direct à la mémoire DMA.

2. Ecrire les programmes nécessaires pour réaliser ce système.

### Exercice 3 (8 pts)

Considérons un système d'exploitation doté d'un scheduler préemptif, à base de priorité. Dans le système, il existe 30 niveaux de priorité, de 0 à 29, 0 étant la plus faible priorité.

FIFO → RR

Sous ce système, les processus sont répartis en deux classes :

- **SCHED\_FIFO** : dans cette classe, le processeur est donné au processus de plus haute priorité. Ce processus peut être préempté par un processus de la même classe ayant une priorité supérieure.
- **SCHED\_RR** : dans cette classe, le processeur est donné au processus de plus haute priorité pour un quantum de temps égal à 10 ms. La politique appliquée est celle du tourniquet.

Les processus de la classe **SCHED\_FIFO** sont toujours plus prioritaires que les processus de la classe **SCHED\_RR**.

Les processus de ce système suivent deux **modèles d'arrivée** ; à savoir : **Périodique** et **Apériodique**. Un processus **périodique** est un processus qui est activé régulièrement aux instants  $0, T, 2T, 3T, \dots$ , où  $T$  est la période du processus.

ch6

Supposons que le processeur exécute le jeu de processus présenté dans la table suivante :

| Processus | Classe     | Modèle d'arrivée | Période T (ms) | Instant d'arrivée (ms) | Durée d'exécution (ms) | Priorité |
|-----------|------------|------------------|----------------|------------------------|------------------------|----------|
| P1        | SCHED_FIFO | Périodique       | 100            | 0                      | 10                     | 26       |
| P2        | SCHED_FIFO | Périodique       | 80             | 0                      | 20                     | 28       |
| P3        | SCHED_RR   | Apériodique      | ---            | 30                     | 50                     | 20       |
| P4        | SCHED_RR   | Apériodique      | ---            | 39.9                   | 40                     | 20       |
| P5        | SCHED_FIFO | Apériodique      | ---            | 120                    | 30                     | 15       |
| P6        | SCHED_FIFO | Apériodique      | ---            | 140                    | 30                     | 15       |
| P7        | SCHED_FIFO | Apériodique      | ---            | 170.5                  | 10                     | 27       |

1. Donner le diagramme d'exécution pour l'ordonnancement de ces processus entre les instants 0 et 270 ms.
2. Donner l'état des différents processus aux instants : 85 ms, 130 ms, 185 ms, 250 ms.
3. Donner l'état des files d'attente **SCHED\_FIFO** et **SCHED\_RR** aux instants : 85 ms, 130 ms, 185 ms, 250 ms.
4. Ecrire le pseudo code du Scheduler.