

NSY104  
**Architectures des systèmes informatiques**  
2010-2011

**TD N°4 – Ordonnancement**

**Exercice 1**

Définissez les éléments suivants :

- Chaîne de production de programmes ;
- Processus ;
- Graphe d'états d'un processus ;
- Rôle de l'ordonnanceur ;
- Principales politiques d'ordonnancement.
- Temps de réponse, temps d'attente du processus :

**Exercice 2**

**Question 1**

5 processus A, B, C, D et E sont soumis à un ordinateur dans cet ordre, mais quasi simultanément. Ces travaux ne font pas d'entrées-sorties. Leurs durées respectives sont 10, 6, 2, 4 et 8 secondes.

Déterminer les temps de réponse de chacun des processus, ainsi que le temps de réponse moyen, pour les disciplines FIFO (First In First Out).

Même question pour une discipline à priorité, avec  $Prio(A)=3$ ,  $Prio(B)=5$ ,  $Prio(C)=2$ ,  $Prio(D)=1$ ,  $Prio(E)=4$  avec le plus petit chiffre égal à la priorité la plus forte.

Même question avec la discipline Tourniquet et un quantum de 2s et un ordre initial des processus qui est celui de FIFO..

**Question 2**

On considère ces 5 processus ordonnancés par une politique à priorité. A présent, les 5 processus ne sont pas soumis en même temps. Les dates d'arrivée des processus sont respectivement :

$t = 0$  pour B

$t = 2$  pour A

$t = 3$  pour E

$t = 5$  pour C et D.

Tracez le schéma d'exécution des processus en considérant tout d'abord que l'ordonnancement est non préemptif, puis qu'il est préemptif.

**Exercice 3**

On considère 4 processus, A, B, C, D. On suppose que l'exécution des processus nécessite :

- Pour A : 7 unités de temps CPU, 3 unités de temps d'E/S, 5 unités de temps CPU.
- Pour B : 6 unités de temps CPU, 4 unités de temps d'E/S, 4 unités de temps CPU.
- Pour C : 5 unités de temps CPU.
- Pour D : 1 unité de temps CPU, 4 unités de temps d'E/S et 2 unités de temps CPU.

On suppose que

A se présente en premier, à l'instant 0,

- B se présente à l'instant 1,

- C se présente à l'instant 9,

- D se présente à l'instant 12.

Montrez comment les 4 processus vont utiliser le processeur dans chacun des cas suivants :

- 1) Chaque processus a son propre périphérique d'E/S et l'ordonnanceur fonctionne selon Premier Arrivée Premier Servi PAPS (sans préemption).
- 2) Chaque processus a son propre périphérique d'E/S et l'ordonnanceur utilise l'algorithme du tourniquet, avec un quantum de 5. Le temps de commutation est égal à 0. Donnez, dans ce cas, les temps de séjour des processus A, B, C et D.
- 3) Les trois processus utilisent le même périphérique d'E/S dont la file d'attente est gérée premier arrivée premier servi. L'ordonnanceur du processeur utilise l'algorithme du tourniquet, avec un quantum de 5. Le temps de commutation est supposé égal à 0.

#### Exercice 4

Un contrôleur de climatisation d'un édifice contient 2 processus périodiques : P1, pour le contrôle de la température et P2, pour le contrôle de l'humidité et 2 processus apériodiques A1 et A2, chargés de déclencher des alarmes dans des situations critiques. Le concepteur du contrôleur décide de créer un autre processus périodique P3, qui sera en charge de l'exécution des processus apériodiques A1 et A2. À chaque activation, le processus P3 vérifie si, depuis sa dernière activation, un processus apériodique est arrivé dans le système et est prêt à rouler. Si c'est le cas, P3 cède son temps d'exécution au processus apériodique.

Sinon, P3 s'endort et se réveille à nouveau après sa période. On suppose que le temps nécessaire au processus P3 pour vérifier si un processus apériodique est prêt à rouler est négligeable. On suppose aussi que dans le système il existe 20 niveaux de priorités (de 1 à 20), où 20 est la priorité la plus élevée et que l'ordonnancement est préemptif, à priorité. Les paramètres des processus P1, P2 et P3 sont indiqués dans la Table 1.

Table 1

Processus	Période	Échéance	Date d'arrivée	Temps d'exécution	Priorité
P1	15	15	0	4	16
P2	5	5	0	2	18
P3	3	3	0	1	20

1. Est-ce que le jeu de processus P1, P2 et P3 est ordonnançable (i. e. tous les processus terminent de s'exécuter avant que leurs périodes arrivent)? Pour justifier votre réponse, donnez le schéma d'exécution sur 15 unités de temps.

2. On suppose que les 2 processus apériodiques A1 et A2 arrivent dans le système aux instants 8 et 11. Les paramètres des processus sont indiqués dans la Table 2. Dessinez l'ordonnancement des processus A1 et A2 sur les 19 premières unités de temps. Est-ce que les processus A1 et A2 respectent leurs échéances? Justifiez votre réponse.

Table 2

Processus	Période	Échéance	Date d'arrivée	Temps d'exécution	Priorité
A1	----	10	8	1	20
A2	----	17	11	3	20