

## Serie de TD N°2

### Exercice n° 1 :

Un système en temps réel comprend trois (3) tâches dont les caractéristiques sont :

| Tache | Date de reveil<br>$r_0$ | Capacité $C_i$ | Echeance $D_i$ | Periode $P_i$ |
|-------|-------------------------|----------------|----------------|---------------|
| T1    | 0                       | 3              | 15             | 20            |
| T2    | 0                       | 40             | 60             | 80            |
| T3    | 0                       | 10             | 35             | 40            |

#### 1/Ordonnement RMA

- a) En utilisant la règle d'ordonnement « RMA », déterminer la priorité de chaque tâche.
- b) Déterminer le facteur d'utilisation. Que peut-on apprendre du test d'ordonnement basé sur le facteur d'utilisation?
- c) Tracer un diagramme temporel et vérifier que les échéances sont respectées.

#### 2/Ordonnement DMA

- a) En utilisant la règle d'ordonnement « DMA », déterminer la priorité de chaque tâche.
- b) Déterminer le facteur d'utilisation. Que peut-on apprendre du test d'ordonnement basé sur le facteur d'utilisation?
- c) Tracer un diagramme temporel et vérifier que les échéances sont respectées.

#### 3/Ordonnement EDF

- a) Déterminer le facteur d'utilisation. Que peut-on apprendre du test d'ordonnement basé sur le facteur d'utilisation?
- b) Tracer un diagramme temporel et vérifier que les échéances sont respectées.

### Exercice n° 2 :

Un système en temps réel comprend trois (3) tâches dont les caractéristiques sont :

| Tache | Date de reveil<br>$r_0$ | Capacité $C_i$ | Echeance $D_i$ | Periode $P_i$ |
|-------|-------------------------|----------------|----------------|---------------|
| T1    | 0                       | 5              | 8              | 10            |
| T2    | 0                       | 8              | 17             | 20            |
| T3    | 0                       | 2              | 21             | 30            |

#### 1/Ordonnement RMA

- a) En utilisant la règle d'ordonnement « RMA », déterminer la priorité de chaque tâche.
- b) Déterminer le facteur d'utilisation. Que peut-on apprendre du test d'ordonnement basé sur le facteur d'utilisation?

c) Tracer un diagramme temporel et vérifier que les échéances sont respectées.

### 2/Ordonnancement DMA

a) En utilisant la règle d'ordonnancement « DMA », déterminer la priorité de chaque tâche.

b) Déterminer le facteur d'utilisation. Que peut-on apprendre du test d'ordonnancement basé sur le facteur d'utilisation?

c) Tracer un diagramme temporel et vérifier que les échéances sont respectées.

### 3/Ordonnancement EDF

a) Déterminer le facteur d'utilisation. Que peut-on apprendre du test d'ordonnancement basé sur le facteur d'utilisation?

b) Tracer un diagramme temporel et vérifier que les échéances sont respectées.

### Exercice N°3 :

Soit le tableau suivant :

| Tâches | Temps d'exécution | Période | Deadline |
|--------|-------------------|---------|----------|
| T1     | 1                 | 10      | 10       |
| T2     | 18                | 100     | 100      |
| T3     | 2                 | 20      | 20       |
| T4     | 5                 | 50      | 50       |
| T5     | x                 | 25      | 25       |

Calculez le temps d'exécution maximal x de T5 afin d'avoir un ordonnancement faisable (pour T1 à T5), en considérant l'ordonnancement RMA (Rate Monotonic Assignment).

### Exercice n° 4 :

Ordonnancement et tâches aperiodiques On considère une configuration T de trois (3) tâches périodiques et indépendantes à échéance sur requête. Les tâches sont définies par les paramètres temporels suivants : - T1 ( $r_0=0$ ,  $C=3$ ,  $D=10$ ,  $P=10$ ) - T2 ( $r_0=0$ ,  $C=4$ ,  $D=15$ ,  $P=15$ ) - T3 ( $r_0=0$ ,  $C=2$ ,  $D=20$ ,  $P=20$ )

1. Ordonnancement à taux monotone. On applique à la configuration T un ordonnancement préemptif à priorité statique selon la plus petite période, noté RM.

a) Donner le facteur d'utilisation U et conclure sur l'ordonnancement par RM en utilisant le test d'ordonnancement.

b) Donner la valeur de la période d'étude et tracer le diagramme temporel et la séquence d'exécution correspondante en incluant un diagramme pour les temps creux.

2. En supplément de la configuration T précédente, le système en temps réel doit traiter des tâches aperiodiques. On considère deux (2) cas d'arrivée d'une tâche aperiodique :

- Cas A – échéance à 6 : T4 ( $r=12$ ,  $C=2$ ,  $D=14$ ) - Cas B – échéance à 10 : T4 ( $r=12$ ,  $C=2$ ,  $D=16$ )

### **Traitement à l'arrière plan**

e) Donner le temps de réponse de la tâche aperiodique T4. Est-ce que l'échéance est respectée dans les deux cas d'arrivée?

### **Traitement avec un serveur périodique.**

Cette méthode consiste à ajouter une tâche périodique dont le but est de traiter les tâches aperiodiques. Cette approche vise à garantir un temps d'exécution minimum pour les tâches aperiodiques. Cette tâche « serveur » est ajoutée à la configuration initiale. Dans le cas présent, nous ajoutons une tâche « serveur » T<sub>serveur</sub> avec les caractéristiques suivantes :

T<sub>serveur</sub>(r<sub>0</sub>=0, C=1, D=10, P=10).

Nous obtenons alors une nouvelle configuration de tâches T<sub>s</sub> contenant quatre (4) tâches périodiques.

f) Donner le facteur d'utilisation U et la période d'étude de cette nouvelle configuration T<sub>s</sub>

g) Étant donné le facteur d'utilisation U, conclure sur l'ordonnancement RM. Tracer le diagramme temporel et la séquence d'exécution correspondante. Est-il possible de respecter l'échéance de la tâche aperiodique T4 (considérer les deux (2) cas)?

h) Étant donné le facteur d'utilisation U, conclure sur l'ordonnancement ED. Tracer le diagramme temporel et la séquence d'exécution correspondante. Est-il possible de respecter l'échéance de la tâche aperiodique T4 (considérer les deux (2) cas).