

## TD Systèmes Temps Réel

### Exercice 1

Soient 2 tâches T1 et T2, périodiques, indépendantes, à départ simultané :

Tâches	Période	Temps d'exécution	Echéance
T1	2	1	2
T2	3	1	3

On considère une politique préemptive.

Cette configuration est-elle ordonnançable selon l'algorithme « Rate Monotonic » ?

### Exercice 2

Soient 4 tâches T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> et T<sub>4</sub>, périodiques, indépendantes, à départ simultané et à échéance sur requête :

Tâches	Période	Temps d'exécution	Echéance
T1	7	2	7
T2	5	1	5
T3	7	1	7
T4	10	1	10

On considère une politique préemptive.

Cette configuration est-elle ordonnançable pour une affectation statique de priorité « Rate Monotonic » ?

Donner les temps de réponse des tâches. Donner la séquence produite par cet algorithme.

### Exercice 3

Considérant l'ordonnancement basé sur RMA.

Tâches	Période	Temps d'exécution	Echéance
T1	50	10	50
T2	40	10	40
T3	30	15	30

En utilisant la condition de Liu et Layland et l'ordonnancement graphique, que peut-on dire des tâches de la Table 1.1 du point de vue ordonnancement ?

### Exercice 4

Soit le tableau suivant :

Tâches	Période	Temps d'exécution	Echéance
T1	10	1	10
T2	100	18	100
T3	2	2	2
T4	5	5	5
T5	x	18	x

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 5

Soit les 3 tâches périodiques suivantes:

Tâches	Période	Temps d'exécution	Echéance
T1	9	3	9
T2	18	5	18
T3	12	4	12

a) En complétant la trace d'exécution pour les 18 premières périodes d'exécution, montrez que l'algorithme d'ordonnancement RMA (Rate Monotonic Assignment) ne respecte pas les contraintes de la Table et donc ne permet pas un ordonnancement faisable.

b) En complétant la trace d'exécution pour les 36 premières périodes d'exécution, montrez que l'algorithme d'ordonnancement EDF (Earliest Deadline First) respecte les contraintes de la Table et donc permet un ordonnancement faisable. Donnez aussi le pourcentage d'utilisation du CPU sur ces 36 périodes.

### Exercice 6

Soit le tableau suivant :

Tâches	Période	Temps d'exécution	Echéance
T1	10	5	10
T2	40	20	40

Calculez l'utilisation du processeur sur lequel ces 2 tâches et montrez qu'un ordonnancement est possible avec EDF.

Donner la séquence construite pour confirmer ce résultat.

### Exercice 7

Verifier si un ordonnancement utilisant l'algorithme du LLF serait faisable pour l'ensemble des tâches suivant.

Tâches	Période	Temps d'exécution	Echéance
T1	4	2	4
T2	10	5	10

### Exercice 8

Dans cet exercice on souhaite montrer l'impact d'une inversion de priorité sur l'ordonnement d'un jeu de tâche. Soient trois tâches définies par les paramètres suivants :

	$r_i$	$C_i$	$P_i$
T1	0	2	6
T2	0	2	8
T3	0	4	12

Les délais critiques sont égaux aux périodes ( $D_i = P_i$ ), On utilise RM pour ordonner les tâches (mode préemptif).

La tâche T1 produit des données alors que T3 les consomme. Ces données sont stockées dans une mémoire commune que T1 et T3 se partagent cette ressource (R) par l'accès en exclusion mutuelle. T1 accède à la ressource durant la deuxième unité de temps de sa capacité. T3 accède à la ressource durant la totalité de sa capacité.

1. Tracer sur une période d'étude de 24 unités le diagramme de Gantt généré par l'ordonneur RM.
2. Indiquer les moments d'accès exclusif à la ressource et les moments de sa libération.
3. Est-ce qu'il y a une inversion de priorité ? Si oui, indiquer où.

### Exercice 9

Soit le système suivant

Tache	$r_i$	$C_i$	$D_i$	$T_i$
$\tau_1$	0	3	20	20
$\tau_2$	0	2	10	10
$\tau_s$	0	2	5	5

Si on considère un serveur par scrutation et un ordonnancement RM, donner l'ordonnance résultant dans le cas de trois tâche apériodique  
 $Ta_3(r = 4, C = 2)$ ,  $Ta_4(r = 10, C = 1)$ ,  $Ta_5(r = 11, C = 2)$

**Exercice 10      Serveur Différé**

Soit le système suivant

2 tâches périodiques : T1 et T2

Serveur : Ts

Tâches apériodiques : Ta3, Ta4 et Ta5

Donner l'ordonnement correspondant

Tache	$r_i$	$C_i$	$D_i$	$T_i$
$\tau_1$	0	3	20	20
$\tau_2$	0	2	10	10
$\tau_s$	0	2	5	5
$\tau_{a3}$	4	2	x	x
$\tau_{a4}$	10	1	x	x
$\tau_{a5}$	11	2	x	x