

TD Ordonnement

Exercice 1

Soit les trois tâches indépendantes et préemptibles, toutes prêtes à la date $t=0$:

- T1 (C=1, D=P=3),
- T2 (C=1, D=P=4),
- T3 (C=2, D=P=6).

Pour chacune des politiques d'ordonnement RM, EDF et LLF :

1. Calculer U, le facteur d'utilisation du processeur, que peut-on en conclure ?
2. Donner un schéma du séquençement des tâches.

Indication : $n(2^{(1/n)}-1) = 0,78$ pour $n = 3$;

Exercice 2

Un système d'arrosage automatique doit arroser trois types de plantes :

- les plus fragiles qui doivent être arrosées pendant 10 minutes, toutes les 40 minutes,
- une deuxième catégorie qui doit recevoir de l'eau pendant 20 minutes, toutes les heures,
- enfin, des plantes d'un troisième type qu'il faut arroser toutes les 80 minutes, pendant 20 minutes.

L'arrosage peut se faire de façon fractionnée, c'est-à-dire s'interrompre et reprendre.

Question 1

On cherche une solution pour le partage de l'eau entre ces différentes variétés de plantes :

1. Définir la liste des tâches à accomplir,
2. Puis, pour les stratégies RM et EDF :
 - Calculer l'ordonnabilité de ces tâches,
 - Donner un schéma d'utilisation du système d'arrosage à partir du temps 0.

Question 2

On veut maintenant se servir du système d'arrosage pour nettoyer les allées qui desservent les plantations. On décide de faire cet entretien pendant 10 minutes toutes les heures.

Cet entretien est-il possible pendant les arrosages :

1. avec RMS, pourquoi ?
2. avec EDF, pourquoi ?

Question.3

Pour nettoyer toutes les allées, il faut 20 minutes. Si l'entretien commence 1h30 après le début de l'arrosage des plantes, pourra-t-on avoir complètement nettoyé les allées :

1. au bout d'une heure ?
2. après 100 minutes ?

Exercice 3

Considérant l'ordonnement basé sur RMA :

a) Expliquez ce qu'on entend, lorsqu'on dit que la condition d'ordonnement de Liu et Layland (eq. 1) est une condition suffisante, mais pas nécessaire.

$$\sum_{i=1}^N \left(\frac{C_i}{T_i}\right) \leq N(2^{1/N} - 1) \quad (\text{eq.1})$$

b) En utilisant la condition de Liu et Layland et l'ordonnement graphique, que peut-on dire des tâches du tableau suivant ?

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

Exercice 4

Soit le tableau suivant :

Tâches	Temps d'exécution	Deadline	Période
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'ordonnement RMA (Rate Monotonic Assignment).

Exercice 5

Ordonnabilité d'un ensemble de tâches paramétrées.

Etant donné un entier naturel strictement positif c , nous considérons le système de tâches $\{T1, T2, T3\}$, avec $T1 = (2, 9)$, $T2 = (c, 6)$ et $T3 = (1, 9)$.

1. Déterminez sous quelle condition (sur c) ce système passe-t-il le test d'ordonnabilité de EDF, puis celui de RM.
2. Nous souhaitons à présent introduire plusieurs copies de la tâche T3. Notons n ce nombre.
 - a) Déterminez la condition obtenue sur c , en fonction de n , pour que ce nouveau système passe le test EDF.
 - b) Calculez les valeurs numériques obtenues pour n variant de 1 à 5.

Corrigé

Exercice N° 1

1- Calcul de U

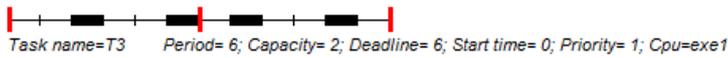
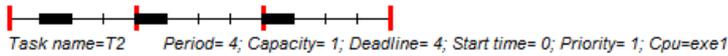
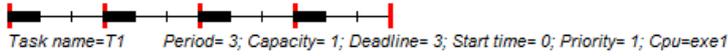
$$U = 1/3 + 1/4 + 2/6 = 0,33 + 0,25 + 0,33 = 0,91.$$

Le coefficient U est inférieur à 1 : l'ensemble des tâches est ordonnançable par EDF.

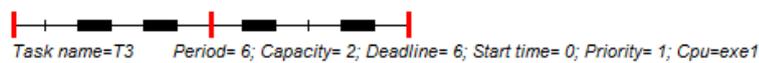
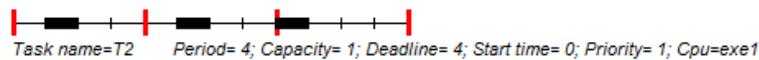
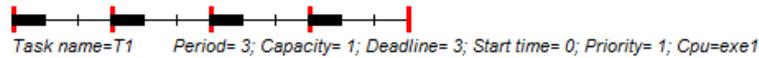
Il est supérieur à 0,78 : on ne peut **rien** dire pour RMS.

2- La période d'étude est égale à 12

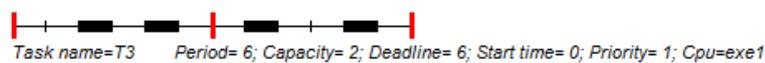
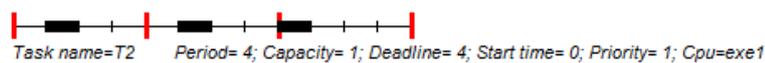
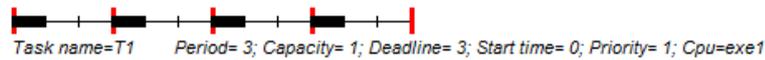
Ordonnement RMS



Ordonnement EDF



Ordonnement LLF



Exercice N°2

1- T1 (C1 = 10, P = 40)

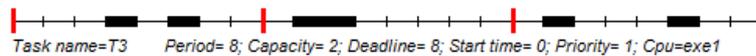
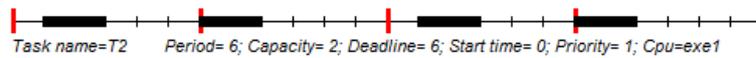
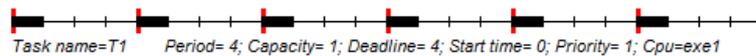
T2 (C2 = 20, P = 60)

T3 (C3 = 20, P = 80)

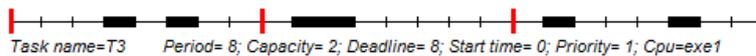
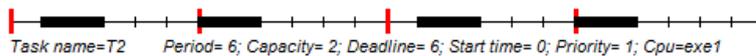
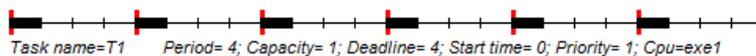
2- Calcul de l'ordonnançabilité

$$U = 0,83$$

RM



EDF

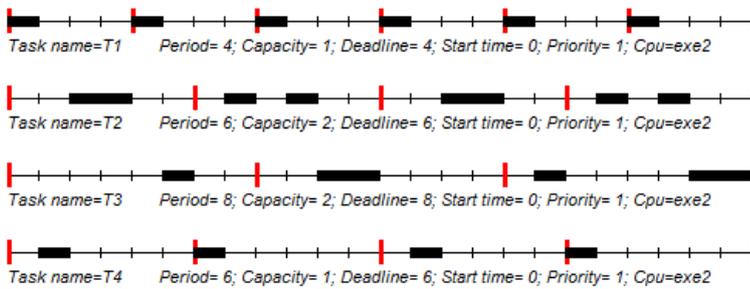


Question2

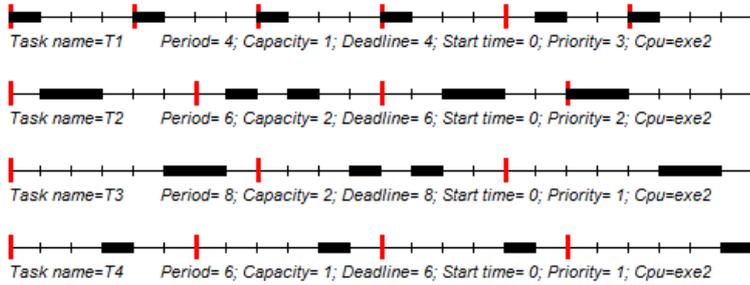
T4 (C4 = 10, P = 60)

U =

RMS : Non ordonnançable

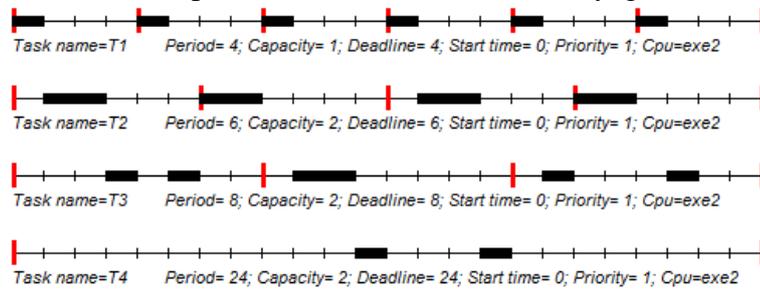


EDF



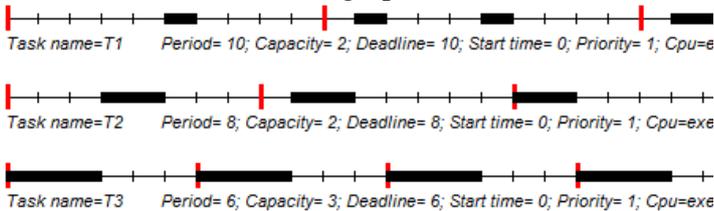
Question3

$U = 0,916$. D'après le schéma suivant, le nettoyage se termine au bout de 70mn.



Exercice N°3

- La condition Liu et Layland est suffisante, mais pas nécessaire : si elle est satisfaite, les tâches peuvent être ordonnancées, sinon, on ne peut rien conclure.
- La condition de Liu et Layland n'est pas satisfaite : $U = 10/50 + 10/40 + 15/30 = 0,95 > 0,78$, alors il faut vérifier sur le graphe d'exécution si les tâches peuvent être ordonnancées:



La tâche T1 dépasse son deadline lors de sa première période, donc les tâches ne peuvent pas être ordonnancées RMA.

Exercice N°4

$$\sum \frac{C_i}{P_i} \leq 0,743, \text{ on déduit que } X \leq 6,575$$

Exercice N°5

1- Ordonnabilité RM

$$2/9 + c/6 + 1/9 \leq 0,78 \rightarrow c \leq 2,68$$

Ordonnabilité EDF

$$2/9 + c/6 + 1/9 \leq 1 \rightarrow c \leq 4$$

2- Pour n tâche T3

$$a) \frac{2}{9} + \frac{c}{9} + \frac{n}{9} \leq 1 \Rightarrow c \leq \frac{14-2n}{3}$$

$$b) \text{ Pour } n = 1 \rightarrow c \leq 4$$

$$\text{Pour } n = 2 \rightarrow c \leq 10/3 = 3,33$$

$$\text{Pour } n = 3 \rightarrow c \leq 8/3 = 2,66$$

$$\text{Pour } n = 4 \rightarrow c \leq 2$$

$$\text{Pour } n = 5 \rightarrow c \leq 4/3 = 1,33$$