

## EMD de systèmes d'exploitation 1

Durée d'examen : 02h--Documents non autorisé  
Calculatrice ordinaire autorisée

L'usage du téléphone portable est strictement interdit, même comme calculatrice.

---

(L'exercice (3) et les questions (7, 8, 9) de l'exercice 1 sont à comptabiliser pour l'interrogation pour les étudiants ayant ratés l'interrogation).

### **Exercice 1: [7.5 pts] (répondre sur le sujet de l'examen)**

**Partie A)** Mettez une croix sur une seule réponse.

- Une réponse correcte : 0.75pt ; incorrecte : - 0.25

**Q1)** l'ordonnancement Rond Robin:

- favorise les processus qui sont susceptibles d'avoir un temps CPU court.
- Favorise les processus à priorité élevée.
- Ajuste dynamiquement la priorité des processus en fonction de leur utilisation du CPU passé.
- Donne à chaque processus une part égale de temps CPU.

**Q2)** Lequel des éléments suivants, ne provoque pas un déroutement ?

- Un programme utilisateur divise un nombre par zéro.*
- Le noyau du système d'exploitation exécute une instruction privilégiée.*
- Accès à une zone mémoire protégée*
- Débordement arithmétique.*

**Q3)** Un appel système :

- Fournit une interface de programmation des applications riche et flexible
- Est souvent un changement spectaculaire entre deux versions d'un système d'exploitation.
- Protège le noyau de l'utilisateur
- Permet au système d'exploitation d'optimiser les performances.

**Q4)** Laquelle parmi les transitions suivantes n'est pas supportée par l'ordonnancement sans préemption :

- Prêt → actif*
- Actif → prêt*
- Prêt → bloqué*
- bloqué → actif*

**Q5)** Quand est-ce la préemption peut avoir lieu?

- Lorsqu'un quantum expire.*
- Quand un processus demande une Entrée/Sortie.*
- Lorsqu'un processus se termine sur erreur.*
- lorsque le processus moins prioritaire arrive.*

**Q6)** laquelle des instructions suivantes n'est pas privilégié?

- Régler la valeur de l'horloge.*
- Ecriture dans le registre d'instruction.*
- Désactiver les interruptions.*
- Accès à un dispositif d'Entée/Sortie.*

**Partie B)** Répondez aux questions suivantes par (Vrai/Faux), puis utilisez une à deux phrases au maximum pour justifiez votre réponse

**Q7)** L'ordonnanceur est la partie d'un système d'exploitation qui détermine la priorité de chaque processus.  Vrai /  Faux

.....

.....

.....

**Q8)** Une interruption désarmée est retardée (méorisée) pour être traitée plus tard.

Vrai  / Faux

.....

.....

.....

.....

**Partie C)** Répondez à la question suivante (sur un maximum de 3 phrases)

**Q9)** Décrivez ce qui se passe, du côté du système d'exploitation, lorsqu'une touche de clavier est pressée :

.....

.....

.....

.....

## **Exercice 2 :** (8 pts)

On considère l'exécution des cinq processus suivants.

processus	Date d'arrivée	Durée (ms)
P1	0	7
P2	1	4
P3	1	2
P4	2	2
P5	3	1

**Q1)** Donner les diagrammes de Gant et les temps de réponse moyen, en utilisant les algorithmes d'ordonnement suivant :

- FCFS (first come first served),
- SJF (short job first),
- SRTF (short remained time first),
- Round Robin (avec un quantum de 1 ms).

**Q2)** si le temps de commutation est de 0.5 ms, quel est alors le temps de réponse moyen dans le cas d'un ordonnancement SRTF et d'un ordonnancement Round Robin. Qu'en déduisez-vous ?

## **Exercice 3:** (4.5 pts)

Considérons l'exécution de trois programmes A, B et C sur une configuration monoprocesseur (CPU, MC, périphériques d'E/S). On suppose qu'à l'instant  $t=0$ , la liste de processus à l'état prêt renferme les programme A, B et C. ceux-ci ont été soumis au système dans cet ordre et effectuant du calcul et des entrées/sortie selon les temps donnés ci-dessous :

Processus A		Processus B		Processus C	
Calcul	3	Calcul	4	Calcul	3
E/S	7	E/S	2	E/S	3
Calcul	2	Calcul	3	Calcul	2
E/S	3	E/S	2		
Calcul	1	Calcul	1		

- Donner les diagrammes d'exécution de ces trois programmes dans les modes d'exploitations suivants :
  - Multiprogrammé,
  - Temps partagé avec un quantum = 2 unité de temps
- Calculer pour chaque mode d'exploitation le rendement (ou le taux d'occupation) du processeur.

**Notes :**

- la tâche de contrôle est supposée négligeable
- les files des processus en attente du processeur ou d'Entrée/Sortie sont gérées de manière FIFO.

*Bon courage*

## Corrigé :

### **Exercice 1: [7.5 pts] (répondre sur le sujet de l'examen)**

**Partie A)** Mettez une croix sur une seule réponse.

- Une réponse correcte : 0.75pt ; incorrecte : - 0.25

Q1) l'ordonnancement Rond Robin:

- favorise les processus qui sont susceptibles d'avoir un temps CPU court.
- Favorise les processus à priorité élevée.
- Ajuste dynamiquement la priorité des processus en fonction de leur utilisation du CPU passé.
- Donne à chaque processus une part égale de temps CPU.**

Q2) Lequel des éléments suivants, ne provoque pas un déroutement ?

- Un programme utilisateur divise un nombre par zéro.*
- Le noyau du système d'exploitation exécute une instruction privilégiée.***
- Accès à une zone mémoire protégée*
- Débordement arithmétique.*

Q3) Un appel système :

- Fournit une interface de programmation des applications riche et flexible
- Est souvent un Changent spectaculaire entre deux versions d'un système d'exploitation.
- Protège les structures de données du noyau du code utilisateur**
- Permet au système d'exploitation d'optimiser les performances.

Q4) Laquelle parmi les transitions suivantes n'est pas supportée par l'ordonnancement sans préemption :

- Prêt → actif*
- Actif → prêt***
- Prêt → bloqué*
- bloqué → actif*

Q5) Quand est-ce la préemption peut avoir lieu?

- Lorsqu'un quantum expire.***
- Quand un processus demande une Entrée/Sortie.*
- Lorsqu'un processus se termine sur erreur.*
- lorsque le processus moins prioritaire arrive.*

**Q6)** laquelle des instructions suivantes n'est pas privilégié?

- Régler la valeur de l'horloge.
- Écriture dans le registre d'instruction.**
- Désactiver les interruptions.
- Accès à un Dispositif d'Entrée/Sortie.

**Partie B)** Répondez aux questions suivantes par (Vrai/Faux), puis utilisez une à deux phrases au maximum pour justifiez votre réponse

**Q7)** L'ordonnanceur est la partie d'un système d'exploitation qui détermine la priorité de chaque processus.  Vrai /  Faux

*-l'ordonnanceur ne détermine pas la priorité mais se base sur les priorités spécifiées pour ordonnancer les processus.*

**Q8)** Une interruption désarmée est retardée (mémoire) pour être traitée plus tard.

Vrai /  Faux

*Une interruption désarmée, son effet est supprimé complètement et pas seulement retardé.*

**Partie C)** Répondez à la question suivante (sur un maximum de 3 phrases)

**Q10)** Décrivez ce qui se passe, du côté du système d'exploitation, lorsqu'une touche de clavier est pressée :

*Après chaque touche pressée, une interruption (de type matérielle associée au clavier) est générée. Le processeur interrompt son traitement pour lancer la routine d'interruption associée.*

**Exercice 2 :**

- 1) a) **FCFS**: (1 pt : **0.75** si tout le diagramme est correct, **0.25** si aucune erreur sur le calcul du TRM)

P1	P2	P3	P4	P5
T0=0	7	11	13	15 16

- TRM= [(7-0)+(11-1)+ (13-1)+(15-2)+(16-3)]/5= **(7+10+12+13+13)/5=55/5=11ms**

- b) **SJF**: (1 pt : **0.75** si tout le diagramme est correct, **0.25** si aucune erreur sur le calcul du TRM)

P1	P5	P3	P4	P2
T0=0	7	8	10	12 16

- TRM= [(7-0) + (16-1)+ (10-1)+(12-2)+(8-3)]/5= **(7+15+9+10+5)/5=46/5=9.2ms**

- c) **SRTF**: (1 pt : **0.75** si tout le diagramme est correct, **0.25** si aucune erreur sur le calcul du TRM)

P1	P3	P5	P4	P2	P1
T0=0	1	3	4	6	10 16

- TRM= [(16-0)+(10-1)+ (3-1)+(6-2)+(4-3)]/5= **(16+9+2+4+1)/5=32/5=6.4ms**

- d) **RR/Q**=1 ms (2pts : **1.5** si tout le diagramme est correct, **0.25** pour chaque 2 tranches correcte)

P1	P2	P3	P1	P4	P2	P5	P3	P1	P4	P2	P1	P2	P1
T0=0	1						7	8		10		13	16

(**0.5** si aucune erreur de calcul, **0.25** si au moins trois valeur sur 6 sont correcte)

Trm= [(16-0)+(13-1)+ (8-1)+(10-2)+(7-3)]/5= **(16+12+7+8+4)/5=47/5=9.4ms**

- 2) **Cas ou la commutation de contexte = 0.5 ms :**

- a) **SRTF**: (0.25 si deux valeurs sont correct, 0.5 si trois valeurs (la moitié) sont correcte, 0.75 si quatre valeurs correcte, **1** pt si aucune erreur de calcul)

✓ Il y a 6 commutations de contexte. Le TRM est alors le suivant :

$$\begin{aligned} \text{TRM} &= [(16+6*0.5-0)+(10+5*0.5-1)+ (3+2*0.5-1)+(6+4*0.5-2)+(4+3*0.5-3)]/5 \\ &= [(16+3-0)+(10+2.5-1)+ (3+1-1)+(6+2-2)+(4+1.5-3)]/5 \\ &= **(19+11.5+3+6+2.5)/5=42/5=8.4 ms** \end{aligned}$$

✓ C'est correcte aussi, si on ne compte pas la commutation de contexte à l'instant initial (t=0), alors on aura 5 commutation:

$$\begin{aligned} \text{Trm} &= [(16+5*0.5-0)+(10+4*0.5-1)+ (3+1*0.5-1)+(6+3*0.5-2)+(4+2*0.5-3)]/5 \\ &= [(16+2.5-0)+(10+2-1)+ (3+0.5-1)+(6+1.5-2)+(4+1-3)]/5 \\ &= **(18.5+11+2.5+5.5+2)/5=39.5/5=7.9 ms** \end{aligned}$$

3) **Cas RR** :

✓ il y a 14 commutations de contexte. Le TRM est alors le suivant :

$$\begin{aligned} \text{TRM} &= [(16+14*0.5-0)+(13+13*0.5-1)+ (8+8*0.5-1)+(10+10*0.5-2)+(7+7*0.5-3)]/5 \\ &= [(23-0)+(19.5-1)+ (12-1)+(15-2)+(10.5-3)]/5= 73/5= \\ &= \underline{(23+18.5+11+13+7.5)}/5=73/5=\underline{14.6} \end{aligned}$$

✓ C'est correcte aussi, si on ne compte pas la commutation de contexte à l'instant initial (t=0), alors on aura 13 commutations:

$$\begin{aligned} \text{TRM} &= [(16+13*0.5-0)+(13+12*0.5-1)+ (8+7*0.5-1)+(10+9*0.5-2)+(7+6*0.5-3)]/5 \\ &= [(16+6.5-0)+(13+6-1)+(8+3.5+1)+(10+4.5-2)+(7+3-3)] \\ &= [(22.5-0)+(19-1)+ (11.5-1)+(14.5-2)+(10-3)]/5 \\ &= \underline{[22.5+18+10.5+12.5+7]}/5=70.5/5=\underline{14.1} \end{aligned}$$

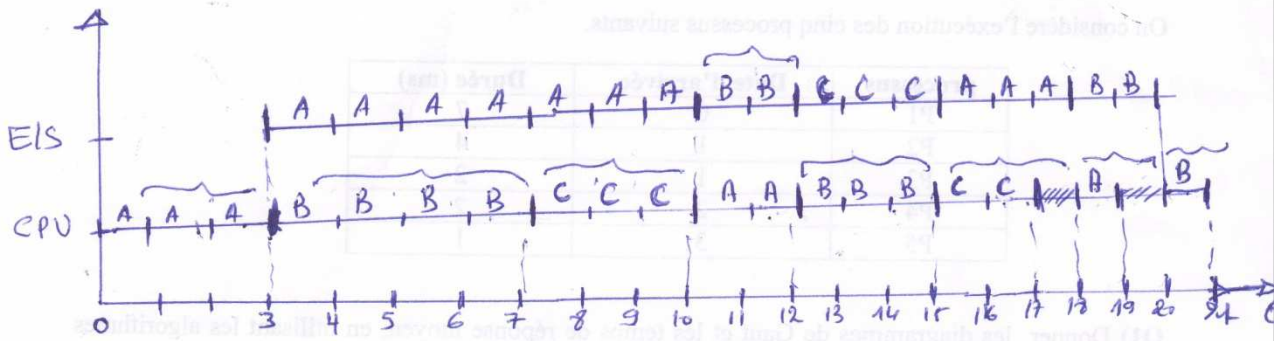
4) (1 pt : 0.25 pour chaque élément de réponse)

- SRTF est toujours meilleur que les autres protocoles.
- Les commutations de contextes n'ont pas influencé vraiment sur le TRM pour SRTF.
- Les commutations de contextes influence fortement sur le TRM pour le protocole RR,
- Pour que le TRM dans RR reste à niveau modéré, il faut que le quantum soit bien choisit.

Exo3:

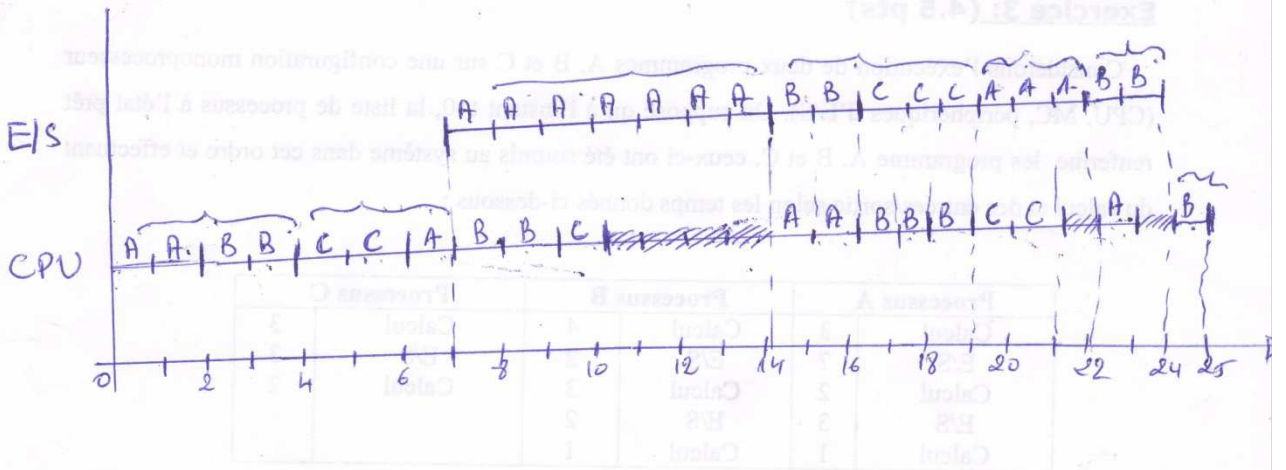
8

1/ Multiprogramme ( $8 \times 0,25 = 2 \text{ pts}$ )



$$R = \frac{19}{24} \quad (0,50 \text{ pt})$$

2) Temps partagé ( $q=2$ ) ( $7 \times 0,25 = 1,75$ )



$$R = \frac{19}{25} \quad (0,25 \text{ pt})$$