Université Bordeaux I
Session de septembre 1998

U.F.R. Mathématiques et Informatique
Alain Griffault

Maîtrise d'Informatique
Systèmes d'exploitation
(Durée : 2 heures)
CORRIGE

Documents interdits

Avertissement

Les exercices sont indépendants. Les questions des trois premiers sont précises, les réponses devront l'être également. Le barème est indicatif de l'importance respective des exercices.

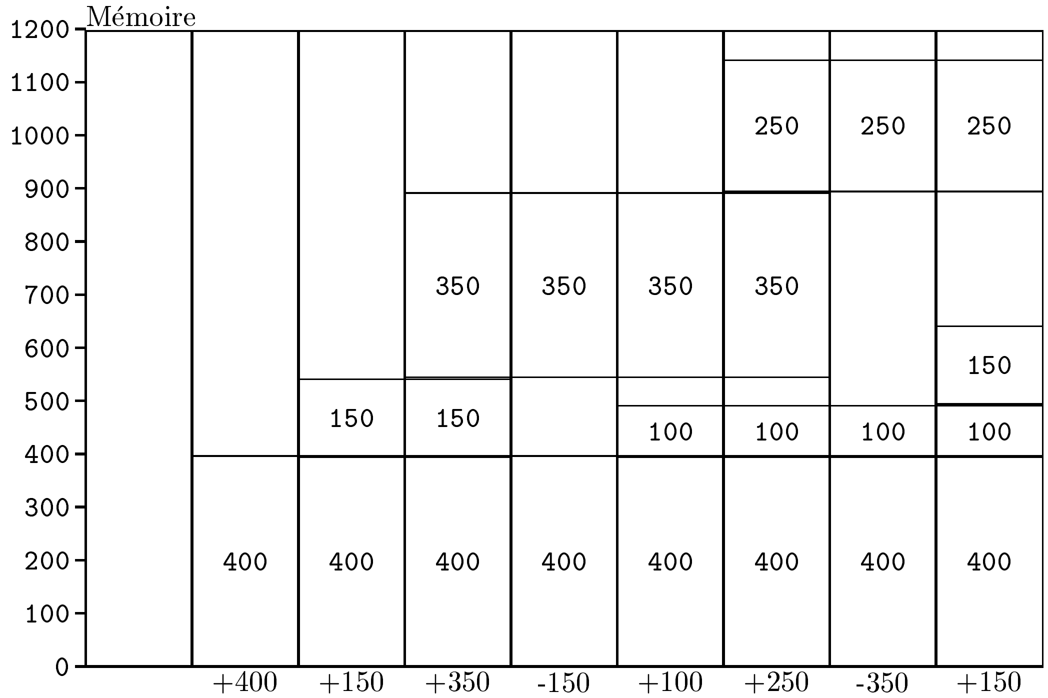
1 Gestion mémoire : 3 points

Une requête d'allocation (resp. de libération) d'une zone de mémoire contigüe de taille n sera notée $+n$(resp. $-n$).

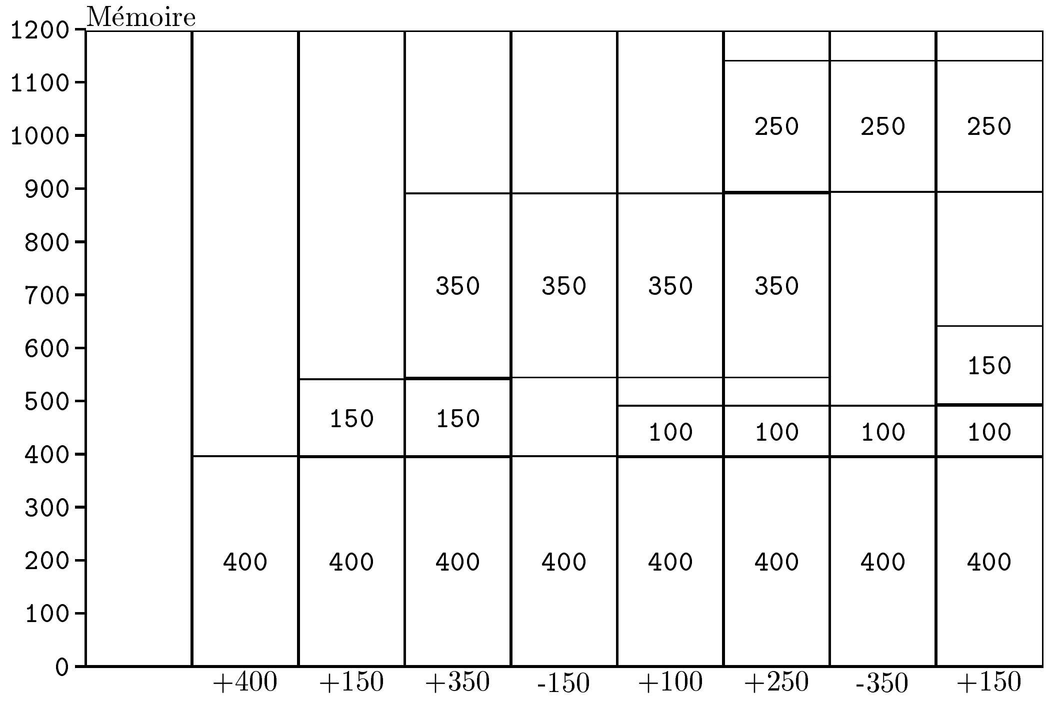
Question 1.1 *Indiquer, pour les algorithmes première zone libre (first fit), plus petite zone libre suffisante (best fit), plus grande zone libre (worst fit), les partitions successives d'une mémoire de taille 1200 initialement vide, pour la liste de requêtes suivantes :*
+400, +150, +350, -150, +100, +250, -350, +150

Réponse 1.1(3 points)

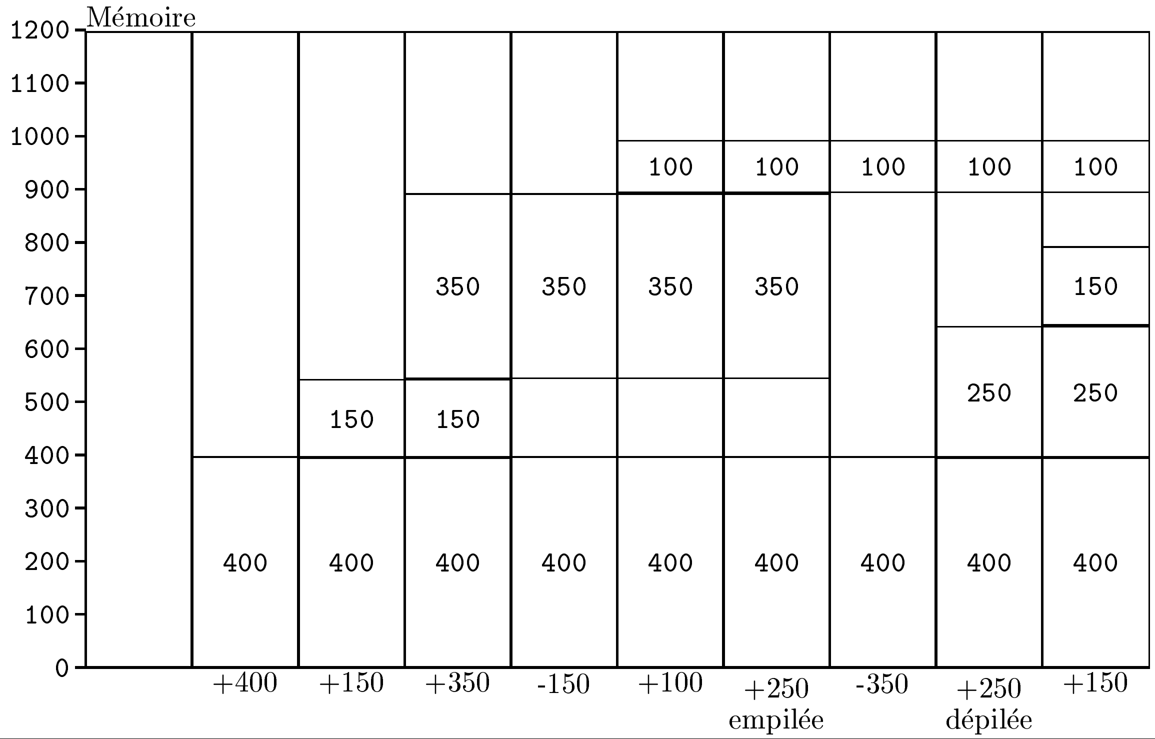
Première zone libre



Plus petite zone libre



Plus grande zone libre



---

2 Interblocages : 8 points

4 processus simultanés (numérotés de 1 à 4) partagent des ressources de 3 types différents (A, B ou C) ; il existe 2 ressources de type A, 5 de type B, et 3 de type C. Au cours de son exécution, chaque processus a besoin d'un nombre maximal de ressources donné par la table MAX suivante :

	A	B	C
1	2	2	1
2	0	3	0
3	1	2	3
4	0	1	2

A un instant donné, les ressources détenues par les processus sont données par la table suivante :

	A	B	C
1	1	2	1
2	0	1	0
3	0	0	1
4	0	1	1

Question 2.1 *La table suivante correspond aux différentes requêtes possibles d'allocation. Pour chacune, compléter les trois dernières colonnes en supposant une gestion des ressources par l'algorithme du banquier de prévention d'interblocage.*

Les états possibles sont sains, malsains, interblocage.

Les décisions possibles sont : acceptée, mise en attente.

Réponse 2.1(6 points)

processus	requête	état	décision	justification
1	+A	sain	acceptée	Le processus A possèdera toutes les ressources qu'il a le droit d'avoir. Sa prochaine requête sera donc une libération de ressources. Accepter une telle requête est donc sans risque.
2	+B	sain	acceptée	Il suffit par la suite de mettre en attente les éventuelles demandes de ressources A par le processus 3 ; ainsi le processus 1 soit obtiendra sa dernière ressource A s'il le désire, soit terminera en libérant ses ressources. On pourra alors donner au processus 2 sa troisième ressource B s'il le désire.
3	+A	malsain	attente	Soient les requêtes (2,B),(1,A),(4,C),(3,C),(2,B). Seule la première peut être honorée, puis l'interblocage est inévitable.
3	+B	sain	acceptée	Il suffit par la suite de mettre en attente les éventuelles demandes de ressources A par le processus 3, ainsi le processus 1 soit obtiendra sa dernière ressource A s'il le désire, soit terminera en libérant ses ressources. Il faudra ensuite mettre en attente les éventuelles demandes de ressources C par le processus 3, ainsi le processus 4 soit obtiendra sa dernière ressource C s'il le désire, soit terminera en libérant ses ressources. On pourra alors donner au processus 3 toutes les ressources désirées.
3	+C	impossible	attente	Toutes les ressources C sont déjà utilisées.
4	+C	impossible	attente	Toutes les ressources C sont déjà utilisées.

Question 2.2 *Au vu des résultats de la question précédente, cette configuration est-elle saine ? Justifier.*

Réponse 2.2(2 points) Pour toutes les requêtes possibles, il est possible de prendre une décision, qui évite l'interblocage. L'état est donc sain.

---

3 Synchronisation avec des sémaphores : 5 points

Le problème du producteur/consommateur avec un tampon de taille n peut être résolu à l'aide des trois sémaphores suivants :

- mutex pour un accès en exclusion mutuelle au tampon.
- plein pour compter les places occupées.
- vide pour compter les places inoccupées.

Question 3.1 *Donner les valeurs initiales des trois sémaphores.*

Réponse 3.1(1 points)

mutex gère un accès en exclusion mutuelle, sa valeur initiale est donc 1.

plein compte les place occupées, sa valeur initiale est donc 0.

vide compte les place inoccupées, sa valeur initiale est donc n.

Question 3.2 *Donner le code du processus producteur.*

Réponse 3.2(2 points)

```
Processus producteur
debut
tant que vrai faire debut
                    produire un element elt;
                    wait(vide);
                    wait(mutex);
                    ajouter elt dans le tampon;
                    signal(mutex);
                    signal(plein);
                    fin
fin
```

Question 3.3 *Donner le code du processus consommateur.*

Réponse 3.3(2 points)

```
Processus consommateur
debut
tant que vrai faire debut
                    wait(plein);
                    wait(mutex);
                    retirer elt du tampon;
                    signal(mutex);
                    signal(vide);
                    consommer elt;
                    fin
fin
```

---

4 Systèmes répartis : 4 points

Un système distribué est constitué de machines interconnectées, chacune proposant un certain nombre de services. Pour gérer ce système il est nécessaire d'effectuer aux démarrage les actions suivantes :

1. mettre à jour les tables de routage.
2. démarrer les services sur les machines.
3. diffuser les couples (machine, service).

Question 4.1 *Quelles sont les actions que doit effectuer une machine A lorsqu'elle détecte qu'une machine B est en panne.*

Réponse 4.1(1 points) A doit diffuser l'information que les services offerts par la machine B sont inopérants.
Toute machine pouvant offrir un service devenu inopérant peut alors diffuser qu'elle prend en charge ce service.
Toute machine ayant la machine B dans sa table de routage doit la modifier.

Question 4.2 *Quelles sont les actions que doit effectuer une machine A lorsqu'elle détecte que sa liaison avec une machine B est cassée.*

Réponse 4.2(1 points) A doit diffuser l'information que la liaison entre A et B est inopérante. Plus précisemment, il fait une demande de mise à jour des tables de routages, afin que tous ceux qui passaient par A (entre autres lui-même) pour aller vers B utilisent un autre chemin.
Si cet autre chemin n'existe pas, B est isolée, et il faut alors comme dans la question précédente, remplacer les services offerts par B.

Question 4.3 *Suite à l'absence de réponse à une requête, la machine A peut-elle effectuer une distinction entre les cas suivants :*

1. *B est en panne,*
2. *la liaison entre A et B est cassée,*
3. *B est extrêmement surchargé, et le temps de réponse est anormalement long.*

Réponse 4.3(1 points) Malheureusement, cette distinction est impossible à faire.

Question 4.4 *En fonction de vos réponses aux questions précédentes, pensez-vous que les situations suivantes soient possibles :*

1. *Dans un anneau logique à jeton, deux machines possèdent simultanément un jeton.*
2. *Dans un réseau avec un service pour gérer l'exclusion mutuelle à une ressource, (une imprimante par exemple), est-il possible de violer cette exclusion mutuelle.*

Réponse 4.4(1 points) Les deux situations précédentes sont analogues et sont les conséquences des faits suivants :

1. A demande un service à B.
2. B ne répond pas.
3. A signale que B est en panne.
4. une machine C prend en charge le service.
5. B n'était pas en panne, mais le message s'était perdu, le service est alors fourni par deux machines.

(a) Dans le cas du jeton, il suffit que B possedait le jeton au moment de sa mise à l'écart, pour avoir deux jetons simultanément. Il faut alors en detruire un des deux.

(b) Dans le cas de l'exclusion mutuelle, B et C peuvent simultanément attribuer une même ressource à deux machines.
