

### Exercice 1

On considère 4 processus P1, P2, P3, P4 et 3 types de ressources R1, R2, R3. Les tableaux ci-dessous expriment les besoins en ressources des processus pour leur exécution complète ainsi que les disponibilités totales, en unités arbitraires, de ressources des trois types :

| besoins |    |    |    |
|---------|----|----|----|
|         | R1 | R2 | R3 |
| P1      | 3  | 2  | 2  |
| P2      | 6  | 1  | 3  |
| P3      | 3  | 1  | 4  |
| P4      | 4  | 2  | 2  |

| disponibilité |    |    |
|---------------|----|----|
| R1            | R2 | R3 |
| 9             | 3  | 6  |

A un instant donné, le système est dans l'un des états suivants. Indiquez si ces états sont sains ou non sains au sens de l'algorithme du banquier et dans l'affirmative, indiquer la suite d'états permettant d'exécuter complètement les processus.

| état 1 |    |    |    |
|--------|----|----|----|
|        | R1 | R2 | R3 |
| P1     | 1  | 0  | 0  |
| P2     | 6  | 1  | 2  |
| P3     | 2  | 1  | 1  |
| P4     | 0  | 0  | 2  |

| état 2 |    |    |    |
|--------|----|----|----|
|        | R1 | R2 | R3 |
| P1     | 1  | 0  | 0  |
| P2     | 5  | 1  | 1  |
| P3     | 2  | 1  | 1  |
| P4     | 0  | 0  | 2  |

| état 1 |    |    |    |
|--------|----|----|----|
|        | R1 | R2 | R3 |
| P1     | 2  | 0  | 1  |
| P2     | 5  | 1  | 1  |
| P3     | 2  | 1  | 1  |
| P4     | 0  | 0  | 2  |

### Exercice 2

Coffman, Elphick et Shoshani ont donné en 1971 un algorithme pour détecter les interblocages:  
 On utilise la matrice des besoins B, qui exprime les besoins instantanés en unités de ressources de chacun des processus, la matrice A des allocations de ressources (à un instant donné), le vecteur DT des disponibilités totales de ressources et le vecteur DI des disponibilités instantanées. L'algorithme est le

suivant :

1. On marque chaque processus qui possède une ligne de zéros dans la matrice A ;
2. On initialise un vecteur W avec la valeur initiale de DI ;
3. On recherche l'indice i parmi les processus Pi qui ne sont pas marqués de manière que la ième ligne de B a ses éléments plus petits ou égaux à ceux de W. S'il n'est pas possible de trouver un tel indice, l'algorithme est terminé.
4. Si on a trouvé un indice i répondant au critère ci-dessus, on marque le processus Pi et on ajoute la ligne i de A à W et on revient à l'étape 3).

Si , à la fin de l'algorithme il existe des processus non marqués, il y a un interblocage.

Appliquer cet algorithme à, l'exemple suivant :

| Matrice B |    |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|----|
|           | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| P1        | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  |
| P2        | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  |
| P3        | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |
| P4        | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  |

| Matrice A |    |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|----|
|           | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| P1        | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  |
| P2        | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  |
| P3        | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| P4        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

| vecteur DT |    |    |    |    |  |
|------------|----|----|----|----|--|
| R1         | R2 | R3 | R4 | R5 |  |
| 2          | 1  | 1  | 2  | 1  |  |
| vecteur DI |    |    |    |    |  |
| R1         | R2 | R3 | R4 | R5 |  |
| 0          | 0  | 0  | 0  | 1  |  |

Examiner le même problème avec la méthode des graphes.