

### Exercice1

Soit un projet constitué des tâches suivantes :

Tâche	Durée	Successeurs
A	4	C
B	7	C, D
C	2	E, F
D	12	F
E	3	
F	6	G
G	2	
H	5	E

- 1) Calculer les dates débuts au plus tard et au plus tôt des tâches.
- 2) Appliquer l'algorithme de liste qui donne la priorité aux tâches terminant au plus tôt d'abord, dans les deux cas suivants : deux ressources identiques, trois ressources identiques.

### Exercice2

Etant données  $m$  machines identiques et  $n$  tâches de durées  $P_1, P_2, \dots, P_n$ . On désire trouver un ordonnancement qui minimise le makespan. Soit l'algorithme de liste suivant:

Algorithme LSA (List Sheduling Algorithm)

- Ordonner les tâches de façon arbitraire.
- Exécuter les tâches sur la machine la moins utilisée jusqu'ici.

Montrer que l'algorithme LSA est un algorithme d'approximation avec un facteur 2.

### Exercice3

Etant donné un problème d'ordonnancement d'atelier de type Flow shop à deux machines. Les temps d'exécution des jobs sur les différentes machines sont donnés dans le tableau ci-dessous.

	J <sub>1</sub>	J <sub>2</sub>	J <sub>3</sub>	J <sub>4</sub>	J <sub>5</sub>
M <sub>1</sub>	13	2	1	4	5
M <sub>2</sub>	3	5	3	6	7

Trouver un ordonnancement optimal qui minimise le makespan.

### Exercice4

Un entreposeur vous demande de gérer l'assemblage, l'inspection et l'expédition de 7 palettes en un temps minimum. Vos études antérieures vous permettent d'estimer les temps (en minutes) nécessaires à la réalisation des trois tâches pour chaque palette à savoir :

Atelier \ Palette	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>
Assemblage	7	4	11	18	18	3	6
Inspection	4	1	9	12	5	7	8
Expédition	20	12	19	16	14	12	17

Pour réaliser ces 7 palettes, vous employez trois personnes, chacune affectée à un atelier bien précis. Donner une solution optimale en représentant les résultats à l'aide d'un diagramme de Gantt.

### Exercice 5

Etant donné un problème d'ordonnancement d'atelier de type Job shop à deux machines. Les temps d'exécution des jobs sur les différentes machines sont donnés dans le tableau ci-dessous. Les jobs  $\{J_7, J_8, J_{11}, J_{12}\}$  sont exécutés dans l'ordre  $M_1, M_2$  et Les jobs  $\{J_1, J_3, J_5, J_6\}$  sont exécutés dans l'ordre  $M_2, M_1$ .

	J <sub>1</sub>	J <sub>2</sub>	J <sub>3</sub>	J <sub>4</sub>	J <sub>5</sub>	J <sub>6</sub>	J <sub>7</sub>	J <sub>8</sub>	J <sub>9</sub>	J <sub>10</sub>	J <sub>11</sub>	J <sub>12</sub>
M <sub>1</sub>	3	0	8	8	1	7	6	1	6	0	4	4
M <sub>2</sub>	4	1	9	0	5	3	4	2	0	4	3	9

Trouver un ordonnancement optimal qui minimise le makespan.

### Exercice 6

Soient quatre tâches A, B, C et D de durées 3, 1, 6 et 2 respectivement, avec des dates de disponibilité 7, 5, 0 et 2 respectivement. On désire ordonnancer ces tâches tout en minimisant  $\sum C_i$ .

- Donner une classification du problème et trouver une solution optimale.
- En appliquant l'algorithme de Stein, donner le résultat de l'ordonnancement.
- Donner le rapport d'erreur.

### Exercice 7

On désire ordonnancer huit tâches a, b, c, d, e, f, g et h de durées 4, 3, 5, 2, 3, 4, 2 et 1 respectivement. Leurs dates de fin souhaitée sont 10, 15, 16, 13, 14, 17, 21 et 20 respectivement. Donner la classification du problème ainsi que la solution optimale dans les cas suivants :

- Minimiser le nombre de tâches terminées en retard.
- Minimiser le plus grand retard si les tâches possèdent les contraintes suivantes :  
 $C_d \geq C_a + 2$ ,  $C_d \geq C_b + 2$ ,  $C_e \geq C_b + 3$ ,  $C_e \geq C_c + 3$ ,  $C_f \geq C_d + 4$ ,  $C_g \geq C_e + 2$