ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC
SESSION DE MAI 2018

Toute documentation permise
Calculatrices : modèles autorisés seulement
Durée de l'examen : 3 heures

14-IN-A4. Gestion de la production

Total de 50 points avec 7 exercices.
Justifiez votre réponse si cela est demandé.
Si vous manquez de données, posez des hypothèses claires, cohérentes et crédibles sur les données manquantes et travaillez avec ces hypothèses.

Exercice 1 (7 points) :

Une entreprise de produit chimique fabrique sur une même ligne de production les produits A, B et C en sacs de 50 kg. Le temps de réglage est estimé à 2 heures pour un coût de 100 $ de l'heure (coût horaire de la ligne de production). Le coût de possession (coût de stockage) est estimé à 6$ la tonne par an. L'entreprise travaille 200 jours par an, 8 heures par jour.

	Demande /j en tonne	Cadence / jour	Max/ jour
A	20	60	30
B	30	100	40
C	10	50	15

Question 1 (5 points):

En appliquant la formule classique, donnez la quantité économique de commande (en sacs) pour chaque produit, et la durée de production de chaque commande.

		Annuel			
	QÉC (SACS)	Nombre réglages	Temps réglage (h)	Temps usinage (h)	total (h)
A					
B					
C					
Total					

Question 2 (2 points):

Quel est le stock moyen (en tonnes) dans l'entreprise et quel est le taux total d'occupation de la ligne de production (production plus réglage) ?

Produit	A	B	C
Stock moyen			

Taux occupation :

Exercice 2 (7 points) :

Une entreprise observe les consommations suivantes sur un de ses produits, dans les 12 derniers mois et souhaite utiliser une méthode simple pour établir ses prévisions l'an prochain. Pour cela elle souhaite appliquer a posteriori deux méthodes simples de prévision sur l'historique et voir la meilleure méthode. Elle estime que son produit n'est pas saisonnier et qu'il n'y a pas de tendance particulière. La demande observée :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
100	100	97	99	99	97	101	102	106	108	107	109

Question 1 (3 points):

Appliquez une prévision simple utilisant la moyenne mobile sur 3 périodes et calculez l'écart moyen entre prévisions et réel sur les 10 dernières périodes

Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Réel	100	100	97	99	99	97	101	102	106	108	107	109
Prévu												
Écart												

Écart moyen :

Question 2 (3 points):

Appliquez une prévision simple utilisant un lissage exponentiel de coefficient 0,4 et calculez l'écart moyen entre prévisions et réel sur les 10 dernières périodes :

Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Réel	100	100	97	99	99	97	101	102	106	108	107	109
Prévu												
Écart												

Écart moyen :

Question 3 (1 point):

Que préconiseriez-vous ?

Exercice 3 (12 points) :

Soit le graphe de tâches suivant :

tâche	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
précède	EF	CD	GJ	H	I	GJ	I	M	N	KL	N	-	-	-
Durée	4	3	5	6	3	7	7	1	7	8	2	8	4	1

Question 1 (6 points) :

Tracez le graphe de précédence correspondant avec les tâches sur les arcs. Donnez les dates de début au plus tôt, au plus tard et les marges de chaque tâche, et la longueur du chemin critique.

tâche	Début au + tôt	Début au + tard	marge
A			
B			
C			
D			
E			
F			

tâche	Début au + tôt	Début au + tard	marge
H			
I			
J			
K			
L			
M			

G					N			

Question 2 (3 points):

Donnez le graphe en portant les tâches sur les sommets

Question 3 (3 points):

Il est possible de raccourcir certaines tâches avec un surcoût par jour gagné. Le tableau suivant donne les surcoûts par jour et les durées minimales possibles :

tâche	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
précède	EF	CD	GJ	H	I	GJ	I	M	N	KL	N	-	-	-
Durée	4	3	5	6	3	7	7	1	7	8	2	8	4	1
Durée min	3	3	3	4	3	5	5	1	5	5	2	7	3	1
Coût/j (K$)	5	-	1	2	-	5	7	-	7	7	2	3	2	-

Quelle est la bonne stratégie avec 10K$?

Exercice 4 (6 points):

Une travailleuse autonome reçoit tous les jours des travaux à effectuer. Elle a aujourd'hui presque 9 heures de travail. Elle a reçu 10 demandes de travaux, classés dans l'ordre d'arrivée, et pour chacun elle connaît la durée estimée (en minute) et l'heure espérée de livraison (en minute depuis 8 heures du matin, pour simplifier).

Travail	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Durée	100	30	85	55	30	55	20	95	55
Fin espérée	475	270	520	635	195	505	190	615	430

Ce qui importe pour la travailleuse, ce sont les deux indicateurs suivants : somme des retards et la date moyenne de fin des différents travaux.

Appliquez 3 méthodes d'ordonnancement différentes

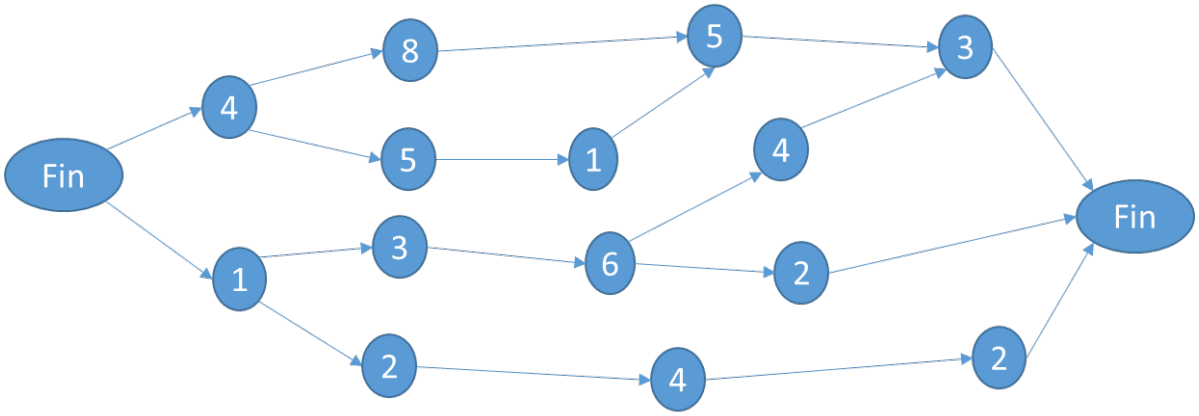
- Premier Entré Premier Servi (FIFO en anglais)
- Temps Opératoire Court (Shortest Processing Time en angais)
- Date Promise (Earliest Due Date en anglais)

Et pour chaque méthode, donnez l'ordre de passage, la somme des retards et la date moyenne de fin (en minute depuis 8 h) :

	Ordre	Somme des retards	Date moyenne de fin
EPS-FIFO			
TOC-SPT			
DP-EDD			

Exercice 5 (6 points):

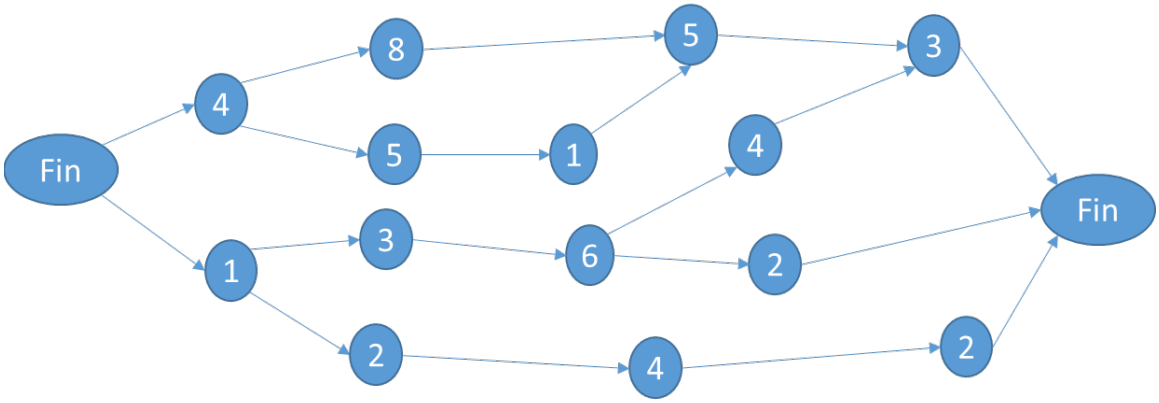
L'ensemble des tâches élémentaires nécessaire pour assembler un produit est représenté sur le graphe de précédence suivant. Chaque nœud est une tâche et la durée est portée dans le nœud.



Question 1 (4 points):

On souhaite appliquer strictement la méthode d'équilibrage de ligne en utilisant le coefficient de position, avec un temps de cycle de 10 unités de temps.

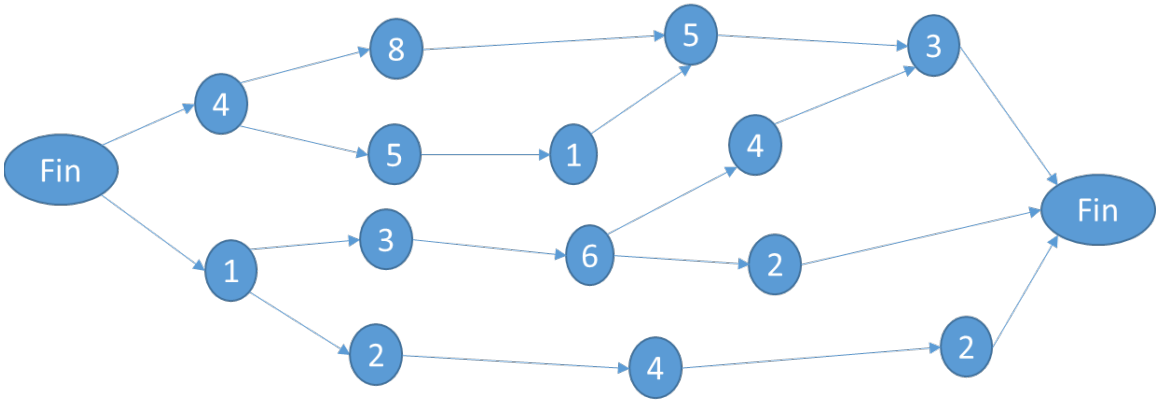
Portez sur le graphe les coefficients de position des différents nœuds et construisez les postes (entourez les postes et numérotez-les).



Nombre de postes :

Question 2 (2 points):

Peut-on faire une meilleure répartition ?



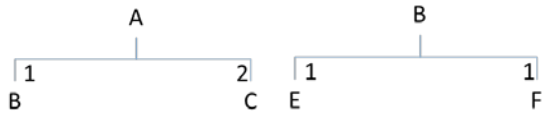
Nombre de postes :

Exercice 6 (6 points):

	Oui	Non
Les stocks de sécurité ne doivent jamais être consommés		
L'ordonnancement est une méthode de planification à capacité infinie		
Le calcul des besoins net commence par les produits finis pour finir par les composants approvisionnés		
Les besoins nets tiennent compte des stocks disponibles et des besoins exprimés		
So on pense que le modèle de consommation suit un modèle saisonnier, on doit appliquer un filtre comme le lissage exponentiel avant de désaisonnaliser		
Le Kanban est une méthode de flux poussé		

Exercice 7 (6 points) :

Une entreprise fabrique un produit A avec une nomenclature simple suivante :



La demande en produit A est connue sur un horizon de 10 semaines, le délai d'assemblage de A est de 2 semaines et l'approvisionnement se fait par quantité fixe de 100.

Question 1 (5 points):

Remplissez le tableau des besoins des réceptions prévues (ou planifiées), stock en main, besoin net, besoin décalé et finalement les besoins bruts en B et C.

Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Besoin brut A			50		60		50		60	
Réception prévue		80								
Stock en main	20									
Besoin net										
Besoin décalé										
Besoin brut B										
Besoin brut C										

Remarque : la consommation prévue est supposée se faire en fin de semaine et la réception durant la semaine (une réception semaine i peut couvrir un besoin semaine i).

Question 2 (1 point):

Que se passe-t-il pour les produits E et F si le produit B est géré en Kanban ?