ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION MAI 2019

14-IN-A4. **Gestion de la production**

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

Total de 50 points avec 6 exercices.
Si rien n'est précisé, justifiez votre réponse.
Si vous manquez de données, posez des hypothèses claires, cohérentes et crédibles sur les données manquantes et travaillez avec ces hypothèses.

Exercice 1 : gestion de projet, 10 points

Un projet est composé des 14 tâches notées de A à N, avec les contraintes de précédence et les durées suivantes :

Taches	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**
Successeurs immédiats	**F,E**	**C,D**	**J**	**J**	**I**	**G,J**	**K,H**	**M**	**K**	**K,L**	**N**	**M**		
Durées	**2**	**6**	**2**	**3**	**6**	**3**	**6**	**1**	**1**	**3**	**2**	**3**	**5**	**4**

Question 1 : 4 points

Tracez le graphe correspondant en utilisant les sommets pour représenter les tâches et les arcs pour représenter les contraintes de précédence. Rajoutez les nœuds de début et de fin.

Question 2 : 4 points

À partir de ce graphe, remplissez le tableau suivant :

Tâches	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	FIN
Date début au + tôt															
Date début au + tard															
Marge															

Chemin critique :

Question 3 : 2 points

Vous pouvez réduire les tâches d'une unité de temps (une seule unité) au coût suivant :

Tâches	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Coût (en K$) pour gagner 1 unité de temps	2	5	1	3	2	3	3	2	1	4	1	5	4	2

Vous disposez de 8 K$. Comment les utilisez-vous ?

Exercice 2 : gestion de stock (total de 10 points)

Une entreprise approvisionne 3 types de moteur (A, B, C). Les demandes annuelles de ces produits sont de 1200, 600 et 2400, les prix d'achats de 100$, 140$ et 80$.
L'entreprise estime son coût de stockage à 30% du prix du produit par an et son coût de commande à 150$.

Question 1 : 4 points

Si l'entreprise gère ses 3 produits indépendamment, avec la formule de la quantité économique d'approvisionnement, donnez pour les produits A B et C la quantité économique de commande, le nombre annuel d'approvisionnements et le coût annuel de la politique (stockage et commande).

	Quantité à approvisionner	Nombre annuel de commandes	Coût annuel stock	Coût annuel de commande	Coût annuel total
A					
B					
C					
Coût total					

Question 2 : 4 points

L'entreprise décide de se simplifier la vie, et d'approvisionner les produits A, B et C une fois par mois.

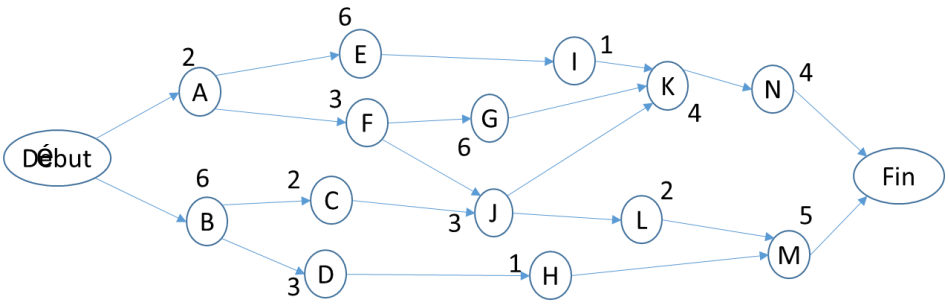
	Quantité à approvisionner	Nombre annuel de commandes	Coût annuel stock	Coût annuel de commande	Coût annuel total
A					
B					
C					
Coût total					

Question 3 : 2 points

Constatant que les 3 produits sont approvisionnés par le même fournisseur, vous réalisez que si les commandes arrivent de manière synchronisée, vous pouvez considérer une seule fois le coût de commande puisque les commandes arrivent ensembles. Dans ces conditions, estimez rapidement et globalement le coût total d'une politique consistant à commander de manière synchrone toutes les 2 semaines.

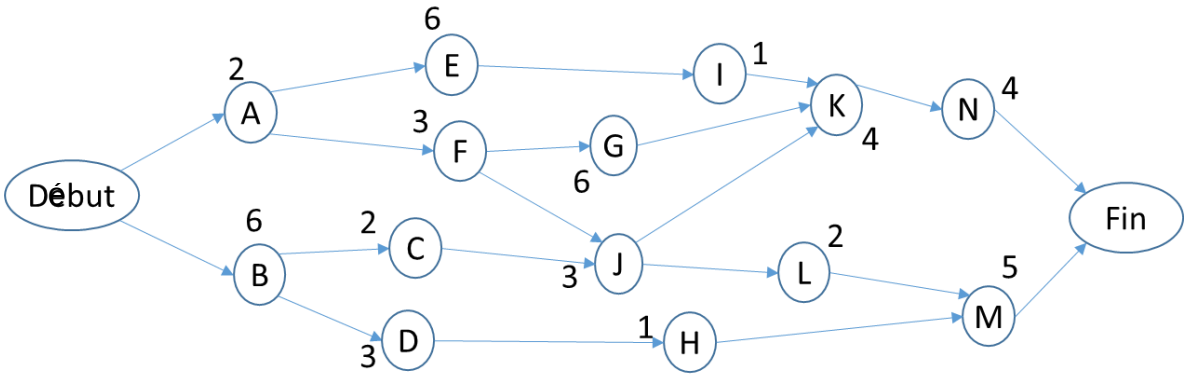
Exercice 3 (équilibrage de lignes): total de 9 points

Un dirigeant a établi la liste des tâches nécessaires pour assembler un moteur La liste inclut les durées estimées de chaque tâche et les contraintes de précédence. Le graphe est le suivant (la durée des tâches en minutes est notée sur chaque nœud).



Question 1 : 5 points

Le manager souhaite créer une ligne d'assemblage avec un temps de cycle de10 minutes.
Utilisez la méthode du plus grand candidat pour déterminer les postes de travail à réaliser (en les dessinant sur le graphe):



Question 2 : 2 points

Quel est le facteur d'efficacité de cette ligne?

Question 3 : 2 point

Peut-on obtenir une meilleure solution avec un temps de cycle de 9 minutes?

Exercice 4 (ordonnancement): total de 8 points

Soit un problème d'ordonnancement de type flow shop à deux machines, M1, M2 et 8 jobs nommés A, B, …H dont les durées opératoires, les date de disponibilité et les *due dates* (dates de fin souhaitées) sont les suivantes :

	m1	m2	Date de fin souhaitée
A	5	2	48
B	6	7	30
C	3	4	25
D	5	6	33
E	4	9	17
F	7	9	35
G	6	4	49
H	8	3	41

Question 1 : 4 points

Utilisez l'algorithme de Johnson pour ordonnancer les jobs et donnez le Cmax ainsi que la somme des retards.

Question 2 : 4 points

Utilisez l'heuristique Earliest due date (EDD, donc par dates souhaitées croissantes) pour ordonnancer les jobs et donnez le Cmax et la somme des retards.

Exercice 5 (prévisions): 6 points

On vous donne un profil d'historique de demande sur les 36 derniers mois. En regardant le graphique des 36 derniers mois, vous suspectez une saisonnalité sur une année.

Question 1 : 3 points
Pour valider l'hypothèse d'une saisonnalité, quelle méthodes allez-vous utiliser (mettez une croix pour dire si oui ou non chaque méthode est pertinente pour cela)?

	oui	non
Filtre à moyenne mobile		
Graphiques superposés		
Lissage exponentiel		
Coefficient d'autocorrélation		

Question 2 (3 points):
Constatant qu'il y a effectivement une saisonnalité, vous allez mettre en place une méthode de prévision tenant compte de cela. Remettez les 7 actions suivantes dans l'ordre pour avoir une méthode cohérente (donnez un numéro d'ordre de 1 à 7 à chacune des actions).

actions	Ordre
effectuer la prévisions pour le mois prochain	
lisser en utilisant un lissage exponentiel	
désaisonnaliser	
communiquer la prévision finale	
calculer les coefficients de saisonnalité	
Resaisonnaliser	
rechercher l'existante d'une tendance	

Exercice 6 (divers): total de 7 points

Cochez les bonnes cases :

Affirmation	Vrai	Faux
Le flux tiré est une méthode basée sur les prévisions de vente.		
Le plan directeur de production donne les besoins prévisionnels en produits finis.		
L'heuristique Shortest Processing Time est une heuristique d'ordonnancement.		
Le MRP prend les besoins d'un produit fini, calcule tous les Ordres de fabrication nécessaires pour tous ses composants puis passe au produit fini suivant.		
Le Kanban est une méthode d'ordonnancement.		
Avec une gestion de stock sur point de commande, le stock de sécurité sert à se prémunir contre la variation de la demande durant le délais de réapprovisionnement et la variation du délais d'approvisionnement.		
Avec un réapprovisionnement du stock en période fixe, la quantité à commander est fixe : quantité économique de commande.		