ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2017

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 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, 12 points

Soit un ensemble de tâches connues de durées min, max et moyenne suivante:

	Successeurs	MIN	MAX	Plus probable
A	C,D	5	7	6
B		5	11	9
C	B	2	6	3
D	E	4	10	6
E	B,F	2	4	3
F		3	5	4
G	F	4	12	6
H	D,G	2	7	6

Question 1 : 3 points
Représentez le graphe correspondant en portant les activités sur les arcs :

Question 2 : 3 points
Représentez le graphe correspondant en portant les activités sur les sommets :

Question 3 : 3 points

Donnez la durée et la variance de chaque tâche en utilisant la méthode PERT. En utilisant le graphe avec les tâches sur les sommets, donnez les dates de début au plus tôt, dates de fin au plus tard, les marges des différentes tâches et le chemin critique

	Durée	Variance	Début + tôt	Fin +tard	marge
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					
fin					

Question 4 : 3 points :

Pour chaque chemin, donnez sa variance et son écart type. La probabilité approximative que le projet finisse en au plus 24 unités de temps est-elle de 0,1 ; 0,3 ; 0,5 ; 0,7 ?.

Chemin	Longueur	Variance	Écart type

.

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

Une entreprise s'approvisionne de deux produits chez le même fournisseur. Le coût de commande chez ce fournisseur est estimé à 500 $. L'entreprise estime que son coût de stockage est de 20% du prix du produit par an. Le produit A est acheté 100 $ et sa demande annuelle est de 6000 produits. Le produit B est acheté à 50 $ et sa demande annuelle est de 8500 produits.

Question 1 : 3 points

Si l'entreprise gère ses deux produits indépendamment, avec la formule de la quantité économique d'approvisionnement, donnez la quantité économique d'approvisionnement pour les produits A et B, la période économique d'approvisionnement, le nombre annuel d'approvisionnement et le coût annuel de la politique.

	Quantité économique	Période (en jours)	Nombre annuel de commandes	Coût annuel de la politique
A				
B				

Question 2 : 4 points

L'entreprise se propose de simplifier et de synchroniser l'approvisionnement des produits A et B, en faisant une seule commande tous les mois, livrée en une seule fois. Donnez dans ce cas les quantités à approvisionner pour les produits A et B, et le coût total de cette nouvelle politique :

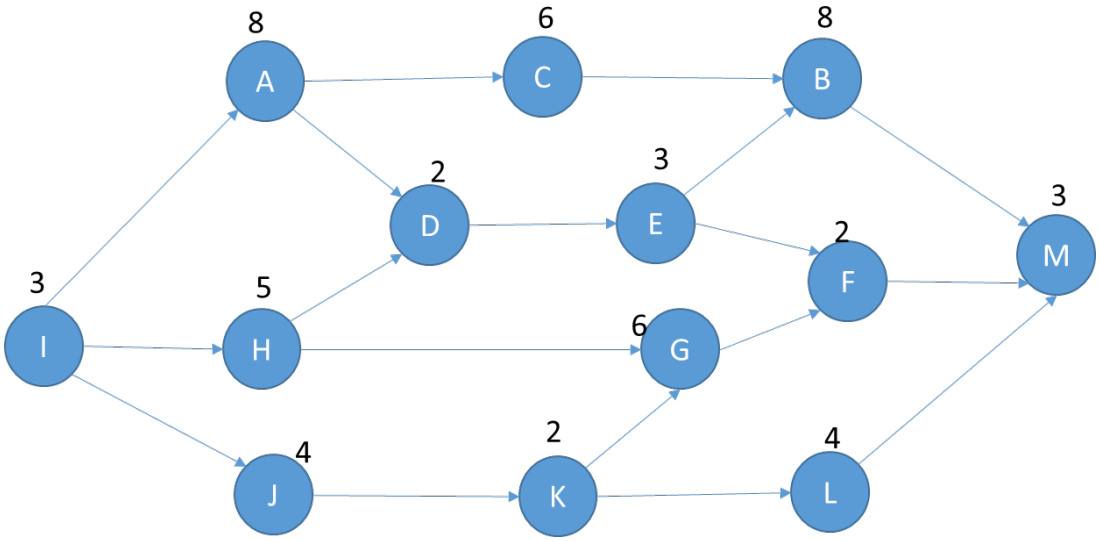
Question 3 : 3 points

L'entreprise gère comme dans la question 2. Elle estime que la demande mensuelle des produits A et B suit approximativement une loi normale dont l'écart type est de 0,1 fois la moyenne.

Quel doit être approximativement le niveau de stock de sécurité si on souhaite avoir une probabilité de rupture inférieure à 0,02 pour chaque produit à chaque mois ?

Exercice 3 (équilibrage de lignes): total de 8 points

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



Question 1 : 4 points

Le manager souhaite créer une ligne d'assemblage avec un temps de cycle de 9 minutes. Quels seront les postes de travail à créer et leur durée? Expliquez la méthode utilisée et donnez le facteur d'efficacité de cette ligne.

Question 2 : 4 points

Le manager choisit de faire une ligne avec 5 postes de travail. Proposez un découpage en 5 postes et donnez le facteur d'efficacité.

Exercice 4 (ordonnancement): total de 8 points

Soit un problème d'ordonnancement de type flow shop à deux machines, M1 et M2 avec 9 jobs nommés A, B, …H dont les durées opératoires et les *due dates* (dates de fin souhaitées) sont les suivantes :

	A	B	C	D	E	F	G	H
M1	7	7	5	6	4	9	5	9
M2	7	8	10	3	6	11	2	6
Due dates	38	26	35	25	57	20	36	59

Question 1 : 4 points

Donnez l'ordre de passage pour minimiser la date de fin total de l'ordonnancement (Cmax) ainsi que la valeur du Cmax (date de fin du dernier job sur la dernière machine) et la somme des retards

Question 2 : 4 points

Donnez l'ordre de passage obtenu en appliquant l'heuristique *Earliest Due Date* (EDD, date de fin souhaitée croissante)

Exercice 5 (planification): total de 6 points

Une entreprise fabrique des produits A (*lead time* de 1 semaine, produit chaque semaine) et B (*lead time* de 2 semaines, produit chaque semaine). Le produit A utilise deux produits D et un produit C. Le produit B utilise un produit D et deux produits E.

Le produit C est produit en quantité économique de 300, le produit D en quantité économique de 500 et le E en quantité économique de 300.

Le plan directeur de production en produits A et B est le suivant :

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A			25	26	86	47	78	99	31	23	76	109	91	36	53
B				116	101	42	87	101	98	64	27	55	54	39	107

Les semaines 1 pour A et 2 pour B sont déjà en cours de fabrication et les composants de C, D et E nécessaires sont déjà retranchés des stocks initiaux.

Question 1 : 3 points

Donnez les besoins bruts pour les produits C, D et E

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A			25	26	86	47	78	99	31	23	76	109	91	36	53
B				116	101	42	87	101	98	64	27	55	54	39	107
C															
D															
E															

Question 2 : 3 points

Donnez le plan de production des produits C, D et E (date des Ordres à recevoir) en tenant compte des stocks initiaux (280, 450, 120)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C	280														
D	450														
E	120														

Exercice 6 (prévision): 6 points

On vous donne un profil d'historique de demande sur 7 semaines, jour par jour :

	1	2	3	4	5	6	7	8
L	59	128	106	128	124	133	181	140
M	80	108	97	88	132	146	166	163
M	212	153	190	143	197	226	242	353
J	157	209	142	285	205	278	311	257
V	207	344	311	258	378	447	508	541
S	344	294	384	622	563	605	637	843
D	161	148	251	226	204	247	264	303

Question 1 (6 points):
Explicitez la méthode retenue et faite des prévisions pour les jours de la semaine