

# ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2019

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

## 16-MC-B2 SYSTÈMES DE FABRICATION INTÉGRÉS

### QUESTION I (20 POINTS)

Les ventes d'un article, enregistrées au cours des 10 dernières périodes, s'établissent comme suit :

Période	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventes	39	47	39	44	49	48	45	56	53	61

- a) Utiliser le lissage exponentiel simple avec une constante de lissage  $\alpha = 0.20$  et une valeur initiale de 38.0 pour prédire les ventes de la période 11. (6 points)
- b) Calculer la somme des carrés des écarts. (6 points)
- c) En utilisant la droite de régression, prédire les ventes de la période 11. (6 points)
- d) Lequel des deux modèles vous semble approprié? (2 points)

### QUESTION II (20 POINTS)

La Compagnie Mesquite fabrique un produit breveté ayant une demande saisonnière. Les prévisions de la demande, pour les 6 prochains mois, s'établissent comme suit :

Période	1	2	3	4	5	6
Prévision	60	70	80	90	80	70

Une unité du produit coûte 15\$ si elle est produite en temps régulier. La capacité en temps régulier est de 70 unités par période. Le coût unitaire de production en temps supplémentaire est de 20\$. La capacité de production en temps supplémentaire est de 10 unités par période. Le coût d'inventaire est de 3\$ par période. La compagnie n'a pas de stock initial et ne prévoit pas terminer la période de vente avec un inventaire. Élaborer un plan optimal de production dans un contexte où on n'a pas de pénurie.

### QUESTION III (20 POINTS)

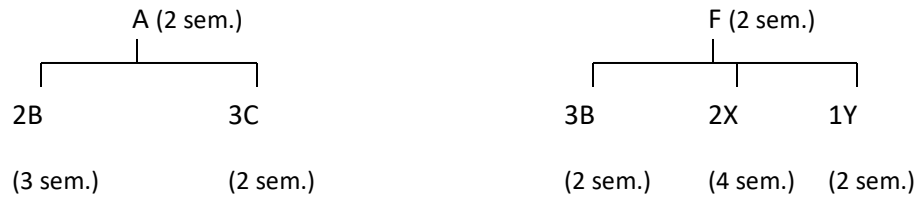
Les temps requis pour réaliser chacune des huit commandes sur les deux machines sont indiqués au tableau ci-dessous. Chaque commande doit suivre la même séquence, débutant par la machine MI ensuite la machine MII.

- a- Déterminer la séquence qui minimise le temps d'exécution de chacune des commandes; (8 points)
- b- Construire le graphique correspondant à la séquence obtenue et déterminer la durée d'inactivité de la machine B ; (6 points)
- c- Pour la séquence déterminée à la question a), de combien le temps d'inactivité de la machine B sera réduit en divisant en deux les deux dernières tâches? (6 points)

TÂCHES	DURÉES (EN HEURES)	
	Machine MI	Machine MII
A	16	5
B	3	13
C	9	6
D	7	9
E	2	14
F	12	4
G	18	12
H	20	14

#### QUESTION IV (20 POINTS)

Les arborescences des produits A et F sont illustrées ci-dessous. Le délai de fabrication est indiqué entre parenthèses.



La compagnie a en main 500 unités de B et prévoit une réception de 1000 unités à la semaine 3.

Le plan de production s'établit comme suit:

Plan de production										
Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Produit A								100	150	80
Produit F							225	225	170	

Élaborer le programme d'approvisionnement de la composante B en indiquant, pour chaque période, les besoins bruts, les besoins nets, l'état des stocks, les réceptions prévues et les commandes planifiées. La stratégie d'approvisionnement est de type lot pour lot.

### QUESTION V (20 POINTS)

Le contrôle d'un procédé de fabrication est effectué par échantillonnage. On dispose des données correspondant aux quatre premiers échantillons prélevés :

ÉCHANTILLONS			
1	2	3	4
4.5	4.6	4.5	4.7
4.2	4.5	4.6	4.6
4.2	4.4	4.4	4.8
4.3	4.7	4.4	4.5
4.3	4.3	4.6	4.9

- a) Déterminer la moyenne de chaque échantillon. (3 points)
- b) Si les paramètres du processus sont inconnus, estimer la moyenne et l'écart type. (3 points)
- c) Estimer la moyenne et l'écart type de la fonction de distribution de l'échantillon. (3 points)
- d) Déterminer les limites de contrôle et évaluer le risque alpha? (3 points)
- e) Des limites de contrôle de 4.14 et 4.86 donneraient quel risque alpha? (3 points)
- f) En utilisant les limites de contrôle de 4.14 et 4.86, y a-t-il des échantillons qui excèdent les limites de contrôle? Si oui, lesquels? (2 points)
- g) Si le processus a une moyenne connue de 4.4 et un écart type connu de 0.18, quelles seraient les limites de contrôle pour une carte  $\bar{X}$ . Le procédé est-il sous contrôle? (3 points)