

# ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2018

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

## 14-IN-A3 PLANIFICATION DES INSTALLATIONS

### QUESTION I (20 POINTS)

Quatre emplacements sont à l'étude pour une nouvelle usine de puces électroniques. Voici les estimations des coûts, fixes et variables, pour chaque localisation.

	Coûts Fixes	Coûts Variables
<u>Localisation</u>	<u>Par année</u>	<u>Par unité</u>
A	\$3,500,000	\$600
B	\$3,000,000	\$800
C	\$4,000,000	\$500
D	\$4,500,000	\$400

- Quelle est la fonction de coût total pour chaque localisation? **8 Points**
- Quelle localisation doit être choisie pour une production de 4.000 puces électroniques par ans? 12.000 puces électroniques par an? **4 Points**
- Trouver les points mort algébriquement. **8 Points**

## QUESTION II (20 POINTS)

La production d'un article implique quatorze opérations, numérotée de a à n, ci-dessous. Pour chaque opération, le temps requis pour la réaliser et le précédent immédiat, sont donnés.

Tâches	Durée (min.)	Tâches qui précède
a	0.2	-
b	0.4	a
c	0.5	b
d	0.4	c
e	1.0	a
f	0.5	e
g	1.1	d, f
h	0.7	g
i	0.8	g
J	0.4	h
k	1.2	i
l	0.9	k
m	0.6	l
n	0.4	j, m

Le gérant prévoit produire 300 unités par huit heures. Les opérateurs ont droit à deux pauses café de 10 minutes par période de 8 h et 40 minutes sont allouées au nettoyage et aux opérations de maintenance.

- Est-il possible d'atteindre l'objectif de 300 unités par quart de travail avec un seul poste? **5 Points**
- Quelle est la production maximale possible en utilisant 14 postes? **5 Points**
- Tracer le diagramme de précedence pour ce procédé. **5 Points**
- Quel est le nombre minimum de postes requis pour réaliser les 300 unités par poste de 8 heures? **5 Points**

### QUESTION III: (20 points)

Le tableau ci-dessous indique le routage pour les huit produits (A, B, C, D, E, F, G, H) sur 12 Machines (M1, M2, M3, ... M12). Dans chaque cellule (I,J) de la matrice on met un X si le produit I utilise la machine J. On vous demande de regrouper les machines en trois cellules indépendantes (pas de flot entre deux cellules distinctes) pour traiter les 8 produits.

#### Matrice de routage

PRODUITS	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
A	x	x		x				x		x		
B					x		x				x	x
C			x			x			x			
D	x	x		x				x		x		
E					x	x						x
F	x			x				x				
G			x			x			x			x
H							x				x	x

#### QUESTION IV (20 points)

Pour faire face à la croissance des ventes, la compagnie Sam Melder Inc. a décidé d'augmenter sa capacité de production. Une nouvelle aile a été construite pour y installer quatre machines: une poinçonneuse (1), une rectifieuse(2), un tour (3) et un poste de soudage (4). On dispose uniquement de quatre endroits (A, B, C, D) pour installer chacune des quatre machines. À cause de ses dimensions, le poste de soudage (4) ne peut être installé en B. Le contremaître de production a estimé l'impact, en termes de coûts de manutention du matériel, en installant chacune des machines dans chacune des localisations possibles. Ces coûts sont présentés dans le tableau ci-dessous.

		Localisation			
		A	B	C	D
Machines	1	94	13	62	71
	2	62	19	84	96
	3	75	88	18	80
	4	11	M	81	21

M est un coût très élevé. Il est utilisé pour traduire le fait que la machine 4 ne peut être localisée au site B. Déterminer la localisation optimale de chaque machine.

## QUESTION V (20 POINTS)

Localiser neuf départements carrés numérotés de 1 à 9 dans la grille 3x3 de telle sorte que les priorités dans la matrice soient satisfaites et que le service 4 soit localisé au coin supérieur droit tel qu'illustré sur la figure suivante.

		4

A = Absolument nécessaire

E = Très important

I = Important

O = OK,

U = pas important

X = Indésirable

Importance des relations

Département 1								
Département 2	A							
Département 3		A						
Département 4			E					
Département 5				X		A		
Département 6					A		A	
Département 7						E		I
Département 8							X	A
Département 9								