

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION NOVEMBRE 2021

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

14-IN-A2 ANALYSE ET CONCEPTION DU TRAVAIL

Question 1 (20 points)

Le diagramme indiqué à l'**annexe A** nous montre la relation entre l'opérateur et un Tour (machine C). On vous demande de déterminer :

- a) A quoi sert ce genre de diagramme
- b) Le temps de chargement et de déchargement de la machine
- c) Le temps machine
- d) Si on souhaite que l'opérateur opère plus d'une machine, combien de machines devrait-on assigner à l'opérateur pour que le coût (par machine) soit minimum ?
Sachant que le coût de l'opérateur est de 24.00 \$ l'heure, le coût de la machine est de 16\$ l'heure et le temps de marche entre les machines est 0,06 minute.

Question 2 (20 points)

La compagnie *Marisar* se spécialise dans le montage de composantes utilisées dans la fabrication de calculatrices. Elle détient un contrat pour l'assemblage de 1 000 unités. Au 2 mai, 300 unités avaient été montées. La compagnie désire compléter le contrat au cours des prochaines semaines en assurant le plein emploi à ses 25 ouvriers, considérant que la semaine normale de travail est de 40 heures. L'entreprise a déterminé que le premier montage a pris 200 heures, la deuxième unité a pris 160 heures. Lors de la soumission, l'entreprise avait évalué que le temps d'assemblage moyen serait de 32 heures par produit. Le taux horaire des employés est de 10 \$.

- 1. Déterminez le coefficient d'apprentissage.
- 2. Déterminez combien de temps prendra le montage de la 500^e unité.
- 3. Déterminez le nombre de semaines nécessaire pour compléter le contrat.
- 4. Déterminez si le contrat d'assemblage de cette commande sera profitable. Évaluez le profit ou la perte.

Question 3 (10 points)

«Drexron Furniture Co» tient en permanence un stock de dossiers pour une ligne de chaises de cuisine. Les activités et les temps nécessaires pour produire un lot de chaises sont décrits ci-dessous.

L'opération s'amorce par un découpage grossier (étape 1), c'est-à-dire scier le matériau reçu, et ce, pendant 20 minutes. Par la suite, l'opérateur doit transférer la pièce (étape 2) jusqu'à la prochaine étape de tournage (étape 3). Ce transfert de 10 minutes précède l'heure durant laquelle il effectuera le tournage (étape 3) de la pièce. Les dimensions et autres paramètres sont vérifiés pendant à peine 5 minutes (étape 4) puis il faut que l'opérateur attende un chariot automoteur (étape 5) qu'un de ses collègues apportera pour amener (étape 6) la pièce sciée et tournée à l'atelier de collage (étape 7). Le collage (7) des barres d'aciers au dossier de la chaise s'effectue en 30 minutes alors que l'attente (étape 5) et le transfert (étape 6) prennent 15 et 10 minutes, respectivement. Après cette étape de collage (7) et avant de placer le produit fini dans le magasin en attente de son expédition vers le client (étape 10), la chaise doit attendre 2 heures (étape 8) que la colle sèche et l'acheminement (étape 9) vers l'entrepôt prend une dizaine de minutes.

On vous demande d'illustrer ces activités à l'aide d'un graphique d'analyse de processus. (*operation process chart*)

Question 4 (10 points)

La compagnie *Gadget inc.* fabrique une panoplie d'accessoires et jouets à bas prix tels que décorations de Noël, pistolets à eau et lampes de poche d'Halloween. Michel Vaillant a été engagé comme contremaître au département d'assemblage, il y a déjà quelques semaines. Le département, formé de dix employés, s'occupe de l'assemblage des gadgets divers qui sont vendus aux petites boutiques spécialisées dans la vente d'objets inutiles. Surpris par la très faible productivité de ses employés, il a décidé de vous embaucher pour effectuer une étude basée sur la technique de sondage (*work sampling*).

D'après M. Vaillant, les employés sont constamment dérangés et sont rarement à leur poste de travail. Une brève entrevue avec le contremaître vous a permis d'estimer que le quart de travail des employés du département est approximativement divisé ainsi :

Tableau 4.1 : Estimation de M. Vaillant

Activités/Éléments	Durée (estimation)
Production	4,5 heures
Délais inévitables	1 heure
Délais évitables + arrêts	1 heure 15 minutes
Pauses personnelles et dîner	1 heure 15 minutes
Total (durée du quart de travail) :	8 heures

1. Déterminez le pourcentage (%) de chacune des activités (éléments) indiquées dans le tableau ci-haut.
2. Estimez le nombre minimum d'observations requises pour l'étude de temps par échantillonnage si le niveau de confiance requis est de 95 % et que le niveau de précision est de $\pm 6\%$.

Question 5 (20 points)

Nous vous demandons de répondre aux questions indépendantes suivantes :

- A. Pourquoi faire une étude du travail ... & ... ? Quels sont ses objectifs ?
- B. Le temps standard d'une tâche (mesuré par le chronométrage) est généralement supérieur au temps observé de cette tâche. **VRAI** ou **FAUX**? Justifiez votre choix.
- C. Un haut dirigeant d'une université vous embauche pour étudier les tâches des concierges afin de réorganiser leur travail. Il vous dit qu'il a lu les grandes lignes d'un article sur la mesure du travail pendant une réunion ennuyante et qu'il en déduit que vous devriez utiliser la technique du chronométrage pour faire ce travail.

En quelques mots, que lui répondez-vous ? Et que lui suggérez-vous ?

- D. Une étude par chronométrage vous a donné les résultats suivants :

Éléments	Observations (minutes)					Facteur d'allure
	Obs. #1	Obs. #2	Obs. #3	Obs. #4	Obs. #5	
A	19	18	17	16	15	115
B	13	12	14	11	12	100
C	30	32	30	30	31	120
D	10	11	9	9	10	110

De plus, la convention collective prévoit dans tous les cas un facteur de majoration de l'ordre de 15 %.

Nous vous demandons de déterminer le temps standard de la tâche complète ?

Question 6 (4 points)

Quels sont les avantages et les inconvénients entre les deux plans de rémunérations suivants :

- 1- Plans incitatifs
- 2- Plans de rémunération basés sur les temps

Question 7 (16 points)

Utilisez les tables MTM-1 et identifiez **le symbole**, le **temps TMU** et le **temps normal en secondes** pour chacun des éléments suivants :

a)	Tendre la main vers un objet isolé, situé à 30 cm et à un endroit pouvant varier légèrement d'un cycle à un autre
b)	Saisir un objet mélangé à d'autres (dimensions 12x12x12 mm)
c)	Porter un objet de 0,5 kg avec la main droite vers la main gauche située à 16 cm
d)	Tourner de 90° un objet pesant 6 kg
e)	Engager une pièce symétrique (S), facile à manipuler dans le cas d'un ajustement doux
f)	Désengager une pièce, difficile à prendre et ne nécessitant qu'un effort léger
g)	Déplacer la jambe de 30 cm
h)	Lâcher une pièce en ouvrant les doigts

ANNEXE A

Opération	Opérateur	Machine (C)
<ul style="list-style-type: none"> Se tourner vers le chariot (A) et prendre une ébauche Se tourner vers la table d'équilibre (B) et placer l'ébauche sur la table Équilibrer l'ébauche Prendre l'ébauche de la table (B) et se déplacer vers le tour Déposer l'ébauche sur le tour (C) Prendre l'ébauche et fixer l'ébauche sur le tour Lancer le moteur et surfacer l'ébauche Observer le surfacage fait par le tour (obligatoire) 0.10 <u>interne</u> Arrêter le moteur Fixer à nouveau l'ébauche et lancer le moteur. (pour surfacer à nouveau (non observé)) Arrêter le moteur Enlever l'ébauche du tour Se tourner vers le chariot (D) avec l'ébauche Placer l'ébauche sur le chariot 	<div> <div>0,06</div> <div>0,04</div> <div>0,10</div> <div>0,06</div> <div>0,02</div> <div>0,10</div> <div>0,10</div> <div>0,02</div> <div>0,08</div> <div>0,02</div> <div>0,06</div> <div>0,03</div> <div>0,02</div> </div>	<div> <div>0,10</div> <div>0,44</div> <div>0,55</div> </div>
TEMPS EST EN MINUTES		