

CONCOURS D'ENTREE EN 3<sup>e</sup> ANNEE / Third year entrance examination

SESSION DE OCTOBRE 2012 / OCTOBER 2012 session

Filière ( *speciality* ) : GLT

Durée ( *time* ) : 3 heures ( *hours* )

Epreuve ( *paper* ) : Epreuve de spécialité

**EXERCICE 1 : 16 points**

Dans une usine la mise en cartons des produits finis se fait sur une chaîne de manutention semi automatique. Chaque carton contient 12 pièces et cette mise en cartons se fait par lot de 10 cartons. Le mode opératoire correspondant comprend 10 opérations présentées ci-après :

Opération	Durée en minutes	Antériorités
A	5	B
B	10	G
C	5	F
D	5	E
E	5	...
F	5	E
G	5	D
H	10	I
I	5	C
J	10	...A, H

Il y a 20 jours ouvrables par mois et 8 heures de travail par jour.

1°/ A l'aide du diagramme de GANTT, trouver la capacité journalière de cette chaîne en terme de débit.

2°/ La demande d'un certains mois est de 4800 cartons.

- Déterminer la charge de travail journalière de cette chaîne.
- Que constate-t-on ? Que peut-on en déduire ?
- On exclut le recours à la sous-traitance, le recours aux heures supplémentaires, l'acquisition de nouveaux équipements. Que peut-on faire pour augmenter la capacité de cette chaîne ?
- Quel doit être la nouvelle capacité (durée de traitement d'un lot) pour satisfaire cette demande ?

3°/ Chaque carton a une longueur de 50cm, une largeur de 40cm et une hauteur de 30cm. Les cartons sont rangés dans des zones de stockage. Chaque zone a une longueur de 10m, une largeur de 5m. La hauteur maximum que peut occuper les cartons est 5m. La nature des produits permet le rangement d'un carton dans les trois sens.

Déterminer le nombre de cartons que l'on peut ranger par zone,

**EXERCICE 2 : 10 points**

www.touslesconcours.info

**Partie A**

Dans une société, le service des achats passe en moyenne 500 commandes par an en pièces nécessaires pour la fabrication d'un produit, ces commandes étant régulières et uniformément réparties sur toute l'année. Les charges liées aux approvisionnements sont composés des salaires du personnel (10000000 FCFA) et des frais divers (5000000 FCFA). A chaque commande, la quantité commandée est de 50 pièces. Chaque pièce coûte 6550 FCFA. Le stock de sécurité est de 20 pièces.

1°/ Calculer le coût de passation d'une commande

2°/ Trouver le taux de possession pour que la coût d'approvisionnement soit de 416450 FCFA.

**Partie B**

Une entreprise a-besoin de 1000 pièces par jour pendant 250 jours ouvrés par an pour la fabrication d'une gamme de produits. Chaque pièce coûte 1,5 dollars ; Les approvisionnements qui sont régulières se font par camion à raison de 15 dollars par voyage. Le taux de possession est de 20% l'an.

1°/ Calculer la quantité économique de réapprovisionnement.

2°/ Calculer le nombre optimal de commandes.

3°/ Représenter graphiquement l'évolution des stocks.

**Partie C**

Dans une unité de production, la demande quotidienne en matières premières suit une loi normale de paramètres : moyenne 90 et écart-type 20. Le stock disponible au moment de passer la commande est de 500 unités. Le délai de réapprovisionnement est de 5 jours.

Déterminer la probabilité d'être en rupture de stock.

**EXERCICE 3 : 10 points****Partie A**

Afin de comparer différentes méthodes de prévision pour prévoir la demande d'un produit saisonnier, le planificateur de la production d'une entreprise a relevé la demande réelle des dix dernières semaines. Il a ensuite appliqué trois méthodes de prévision sur ces données et a observé les écarts pour chaque méthode. Ces écarts sont regroupés dans le tableau suivant :

Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Méthode A	4	12	-5	9	-3	-2	-5	-8	2	-4
Méthode B	2	1	0	2	2	0	-1	2	-1	1
Méthode C	3	0	-1	0	4	1	-1	2	0	0

1°/ Pour chaque méthode, calculer l'écart moyen  $\mu_e$  ainsi que l'écart-type associé  $\sigma_e$ .

2°/ L'écart pour une méthode de prévision donnée est une variable aléatoire qui suit une loi normale de paramètres  $\mu$  (moyenne) et  $\sigma$  (écart-type).

- Pour chaque méthode de prévision, donner une estimation ponctuelle de  $\mu$  et  $\sigma$ .
- Pour chaque méthode de prévision, calculer la probabilité d'avoir un écart compris entre  $-0,01$  et  $0,01$ .
- En se servant du critère précédent, quelle méthode sera adoptée par le planificateur ?

**Partie B**

Une société fabrique deux produits finis P1 et P2 qui se composent de sous-ensembles fabriqués (S) et de pièces achetées (A).

Les nomenclatures des produits finis montrent que :

- le produit P1 est composé des sous-ensembles S1 (3) et S2 (2) et de la pièce A3 (4).
- le produit P2 est composé du sous-ensemble S1 (2) et S2 (2).

Par ailleurs, les nomenclatures des sous-ensembles montre que :

- le sous-ensemble S1 est composé des pièces A1 (3) et A2 (2).
- le sous-ensemble S2 est composé des pièces A2 (2) et A3 (3).

Les coûts d'achat sont les suivants : 19000 FCFA pour A1, 6000 FCFA pour A2 et 13500 FCFA pour A3.

Les temps de fabrication sont les suivants : 4 heures pour S1, 4 heures pour S2, 6 heures pour P1 et 4 heures pour P2.

Le coût de l'heure de montage est estimé à 2000 FCFA.

1° Dessiner les nomenclatures complètes de ces produits.

2° Calculer le coût de fabrication de 10 produits P1 et celui de 15 produits P2.

**EXERCICE 4 : 10 points**

Une société de distribution pétrolière doit approvisionner chaque jour son dépôt central à partir d'une raffinerie. Pour satisfaire la demande, ce dépôt doit avoir par jour au moins 12 m<sup>3</sup> de pétrole, 74 m<sup>3</sup> de super et 24 m<sup>3</sup> de gasoil. Pour le transport de ces produits, cette société utilise obligatoirement deux types de camion citerne à 3 compartiments :

- Camion C1 qui emporte 2 m<sup>3</sup> de pétrole, 5 m<sup>3</sup> de super et 1 m<sup>3</sup> de gasoil.
- Camion C2 qui emporte 1 m<sup>3</sup> de pétrole, 8 m<sup>3</sup> de super et 6 m<sup>3</sup> de gasoil.

Le problème est de déterminer le nombre minimum de camions à utiliser par jour. On désigne par  $x_1$  le nombre camions C1 et par  $x_2$  le nombre de camions C2 à utiliser par jour.

1° Identifier et exprimer la fonction objectif de ce problème.

2° Ecrire le programme primal correspondant.

3° Ecrire le programme dual correspondant. On désignera par  $y_i$  les variables réels.

4° Le tableau suivant est l'un des tableaux de la résolution du dual précédant par la méthode du simplexe.

	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$e_1$	$e_2$	R
$e_1$	11/8	0	-22/8	1	-5/8	3/8
$y_1$	1/8	1	6/8	0	1/8	1/8
Z	22/8	0	-252/8	0	-74/8	

En déduire la solution de ce dual.

5° En déduire le nombre de camion C1 et le nombre de camion C2 à utiliser par jour.

**DONNEES :** Extrait de la table des probabilités de la loi normale centrée réduite  
 $\phi(0,00) = 0,5$ ,  $\phi(0,47) = 0,6808$ ,  $\phi(0,48) = 0,6843$

$\phi(0,64) = 0,7389$ ,  $\phi(0,66) = 0,7453$ ,  $\phi(1,11) = 0,8665$

**NB :** Exercices 2 et 3, prendre les deux premiers chiffres après la virgule.