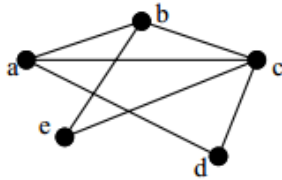


Examen : Recherche Opérationnelle
Aucun document n'est autorisé – Durée : 2 heures
Examineur : Dr FOTSING TALLA Bernard

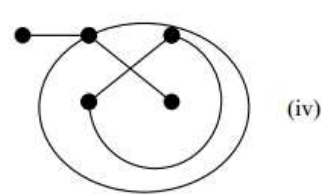
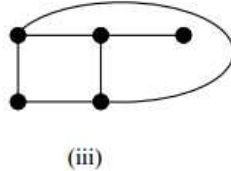
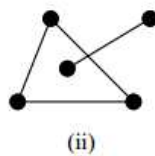
Exercice 1 : Contrôle de connaissances (9,5 pts)



- 1) Soit le graphe G ci-contre.
 - a) Quelle relation y a-t-il entre le nombre de sommets et d'arêtes d'un graphe ? (1 pt)
 - b) Déterminer le degré de chaque sommet de G (1,25 pts).
 - c) Montrer que la relation obtenue à la question a) est vérifiée pour le graphe G (0,75 pt).

- 2) Quels sont, parmi les graphes suivants ceux qui sont : a) connexes ; b) avec boucles ; c) des graphes simples (ie sans boucles ni arêtes multiples) ? (3 pts)

(Une réponse juste = 0,5 pt ; une réponse erronée -0,5 pt)



- 3) a) Définir : graphe régulier, graphe bipartite, graphe planaire (1,5 pts).
- b) Tracer le graphe bipartite $K_{2,5}$ (1 pt)
- c) Quels graphes connexes sont à la fois réguliers et bipartites ? (1 pt)

Exercice 2 : Réseaux de circulation et flots (1+1,5+1+1 = 4,5 pts)

Le problème de circulation a pour objet d'optimiser l'exécution d'un certain mouvement de matière, sur un réseau donné.

- 1) Donner deux exemples de problème de circulation
- 2) Citez en expliquant les trois types de nœuds qu'on trouve dans un réseau de circulation.
- 3) Enoncer de manière formelle la loi dite de Kirchhoff aux nœuds de transit.
- 4) Qu'est-ce qu'un flot dans un graphe orienté représentant un réseau de circulation.

Exercice 3 : Programmation linéaire (1+ 3 +1 + 1 = 6 pts)

Une entreprise produit des câbles de cuivre de 5 et 10 mm de diamètre sur une seule ligne de production imposant les contraintes suivantes :

Le cuivre disponible permet de produire 21 000 mètres de câble de 5 mm de diamètre par semaine. Un mètre de câble de 10 mm de diamètre nécessite 4 fois plus de cuivre qu'un mètre de câble de 5 mm de diamètre. De plus, ayant une bonne connaissance de la demande, la production hebdomadaire de câble de 5 mm est limitée à 15 000 mètres et la production de câble de 10 mm ne doit pas dépasser les 40% de la production totale.

Les câbles sont vendus respectivement 50 frs et 200 frs le mètre.

On se propose de déterminer la production de l'entreprise afin de maximiser son chiffre d'affaires hebdomadaire.

- 1) Quelles sont les inconnues (variables d'activités ou d'action) du problème ?
- 2) Exprimez toutes les contraintes (de signe, à caractères économiques et/ou d'approvisionnement) du problème.
- 3) Soit P le profit réalisé quotidiennement, exprimez P en fonction des variables d'action.
- 4) Ecrire (sans le résoudre) le programme linéaire correspondant à ce problème.

Bon courage !