

Département de Mathématiques et Informatique
EXAMEN RECHERCHE OPERATIONNELLE (MIL6AR02/ MIL6MA03)
Parcours AR & MA; Semestre 6 ;Session 2

Exercice 1: Modélisation (10 pts)

Un agriculteur doit choisir la culture de 200 hectares de ses champs pour l'année qui arrive. Il peut y faire pousser du maïs et du mil. Le maïs rapporte plus que le mil (il prévoit un gain de 600 mille à l'hectare pour le maïs contre 500 mille à l'hectare pour le mil). Mais il s'est engagé à respecter diverses contraintes environnementales. Il doit limiter ses apports de phosphates. Concrètement cela signifie qu'il ne pourra pas utiliser plus de 30 tonnes d'engrais en tout et pour tout.

Il doit limiter sa consommation d'eau. Il ne devra pas puiser plus de 200 000m³ d'eau pour l'arrosage de ses cultures. Pour une année normale :

- il doit puiser 2000 m³ d'eau et utiliser 100 kg d'engrais par hectare de maïs.
- il doit puiser 1000 m³ d'eau et utiliser 250 kg d'engrais par hectare de mil.

1. Traduire sous la forme d'un problème de programme linéaire. (2 pts)
2. Résoudre le problème par une méthode graphique. (2 pts)
3. Déterminer le gain de l'année par la méthode du simplexe. (2 pts)
4. Est-ce que cette solution lui demande d'utiliser les 200 hectares de terre à sa disposition ? (2 pts)
5. Ecrire le problème dual. (2 pts)

Exercice 2: Problème d'affectation (10 pts)

Dans un groupe, il y a 7 filles et 7 garçons. Chaque garçon établit une liste de fille avec lesquelles il accepterait l'épouser :

Garçons	Filles choisies
Olivier	Anne, Christine, Géraldine
Paul	Anne
Ma rc	Brigitte, Dorothee, Florence, Elodie
Noël	Brigitte, Dorothee, Florence
Raoul	Christine, Elodie
Thierry	Dorothee, Florence, Elodie
Stéphane	Géraldine

1. Reformuler le problème sous la forme d'un problème d'affectation. (2 pts)
2. A l'aide de la méthode hongroise, déterminer le nombre maximum de couples et leurs compositions dans ce problème d'affectation. (5 pts)
3. Retrouver les résultats précédents à l'aide d'un réseau de transport sur lequel on cherchera un flot complet en partant d'un flot au jugé nul sur chaque arc, puis un flot maximal à l'aide de l'algorithme de Ford-Fulkerson. (3 pts)