

# Série d'exercices des travaux dirigés 2

## Outils d'aide à la décision

IHEC Sousse - L3: Management

2026

### Objectifs pédagogiques

- Maîtriser la formulation de problèmes réels en programmation linéaire
- Transformer entre formes canonique et standard
- Résoudre graphiquement des PL à deux variables
- Interpréter économiquement les solutions optimales
- Reconnaître les différents types de contraintes en économie

### Exercice 1 : Optimisation de production

Une usine fabrique deux types de composants électroniques : A et B. Chaque composant nécessite du temps de fabrication sur deux machines différentes :

- Composant A : 2 heures sur Machine 1 et 1 heure sur Machine 2
- Composant B : 1 heure sur Machine 1 et 3 heures sur Machine 2

Les disponibilités sont :

- Machine 1 : 100 heures/semaine
- Machine 2 : 90 heures/semaine

Les profits unitaires sont : 30€ pour A et 50€ pour B.

1. Formuler le programme linéaire qui maximise le profit.
2. Mettre sous forme canonique.
3. Mettre sous forme standard avec variables d'écart.
4. Représenter graphiquement la région réalisable.
5. Déterminer la solution optimale graphiquement.

### Exercice 2 : Planification de régime alimentaire

Une clinique souhaite minimiser le coût d'un régime alimentaire tout en respectant des contraintes nutritionnelles. Deux aliments sont disponibles :

- Aliment X : 2€/kg, contient 3 unités de protéines et 1 unité de vitamines par kg
- Aliment Y : 3€/kg, contient 1 unité de protéines et 2 unités de vitamines par kg

Les besoins minimums sont :

- 9 unités de protéines par jour
  - 8 unités de vitamines par jour
1. Formuler le programme linéaire de minimisation.
  2. Transformer en problème de maximisation équivalent.
  3. Représenter la région réalisable.
  4. Trouver la solution optimale graphiquement.
  5. Calculer le coût minimum quotidien.

## Exercice 3 : Allocation de budget marketing

Une entreprise dispose d'un budget de 50 000€ pour la publicité sur deux supports :

- Radio : coût 1000€ par spot, touche 10 000 personnes
- TV : coût 5000€ par spot, touche 50 000 personnes

Contraintes :

- Maximum 30 spots radio
- Maximum 10 spots TV
- Au moins 300 000 personnes doivent être touchées

L'objectif est de minimiser le coût total.

1. Définir les variables de décision.
2. Formuler le programme linéaire.
3. Mettre sous forme canonique.
4. Représenter graphiquement.
5. Déterminer la stratégie optimale.

## Exercice 4 : Problème de transport

Une entreprise a deux usines (U1 et U2) et trois centres de distribution (C1, C2, C3).

- Capacités de production : U1 = 100 unités, U2 = 150 unités
- Demandes : C1 = 80 unités, C2 = 120 unités, C3 = 50 unités
- Coûts de transport (€/unité) :

	C1	C2	C3
U1	4	6	8
U2	6	4	7

1. Formuler le programme linéaire pour minimiser les coûts de transport.
2. Identifier le nombre de variables et de contraintes.
3. Expliquer pourquoi ce problème nécessite des contraintes d'égalité.
4. Mettre sous forme standard.
5. Analyser graphiquement un sous-problème simplifié à 2 usines et 2 centres.

## Exercice 5 : Gestion de portefeuille d'investissement

Un investisseur dispose de 100 000€ à répartir entre trois types d'actifs :

- Actions A : rendement 8%, risque élevé (coefficient 3)
- Obligations B : rendement 5%, risque moyen (coefficient 2)
- Placements C : rendement 3%, risque faible (coefficient 1)

Contraintes :

- Maximum 40% en actions A
- Minimum 20% en placements C
- Le risque total moyen ne doit pas dépasser 2 (calculé comme moyenne pondérée des coefficients)

Objectif : Maximiser le rendement total.

1. Formuler le programme linéaire.
2. Expliquer l'hypothèse de divisibilité dans ce contexte.
3. Mettre sous forme canonique.
4. Représenter graphiquement pour deux variables (en fixant la troisième).
5. Interpréter économiquement la solution optimale.