

SYLLABUS

Domaine : Sciences Economiques et Gestion Filière : Sciences de Gestion

Spécialité : Première année tronc commun deuxième cycle (ESE Oran)

Semestre : S2

Année scolaire : 2025/2026

Identification de la matière d'enseignement

Intitulé : Optimisation et Modélisation appliquée à l'économie.

Unité d'enseignement :

Nombre de Crédits : 4

Coefficient : 3

Volume horaire hebdomadaire total :

- Cours (nombre d'heures par semaine) : 1h30
- Travaux dirigés (nombre d'heures par semaine) : 1h30
- Travaux pratiques (nombre d'heures par semaine) : /

Responsable de la matière d'enseignement

Nom, Prénom, Grade : KERRAR Samira (MAA)

Localisation du bureau (Bloc, Bureau) : Enseignante à ESE Oran

Email : senouci_sa@yahoo.fr

Tel (Optionnel) :

Horaire du cours et lieu du cours : Le mardi à 13h (Amphis B)

Description de la matière d'enseignement

Prérequis : C'est le premier module dans le cursus qui lie les connaissances perquises d'analyse mathématique et d'algèbre de nos étudiants avec la réalité économique, ainsi il répond à leurs questions vues l'utilité de ce module.

Objectif général du la matière d'enseignement : Dans un premier temps, ce cours vise à initier les étudiants au raisonnement mathématique comme outil stratégique pour résoudre des problèmes économiques, toute en utilisant la modélisation comme élément de base de cette résolution.

Ce cours est conçu pour aider les étudiants a développé :

1. Compétences et connaissances visées en optimisation :

- Acquérir la maitrise des techniques d'optimisation pour l'analyse et la résolution numérique ou analytique des problèmes en économie.
- Comprendre le fonctionnement des algorithmes d'optimisation et leur utilisation.

2. Compétences et connaissances visées en modélisation:

- Etre capable de choisir un critère.
- Etre capable de prendre en compte des contraintes.
- Etre capable de modéliser un problème économique.
- Résoudre le problème.

Objectifs d'apprentissage : À la fin du cours, les étudiants seront en mesure de :

- Transformer un problème économique en modèle mathématique : en programme linéaire ;
- Résoudre le programme linéaire en plusieurs façon ;
- Traduire les résultats mathématiques en résultats économiques.

Contenu de la matière d'enseignement

Introduction : modélisation des problèmes économiques en programme linéaire

Chapitre 1 : Résolution graphique d'un programme linéaire.

1. Résolution graphique d'un programme linéaire en cas de maximisation ;
2. Résolution graphique d'un programme linéaire en cas de minimisation ;
3. La méthode de la droite parallèle ;
4. Les différents cas possibles :
 - Problème avec solution non bornée
 - Problème impossible
 - Problème à solutions multiples
 - Problème de dégénérescence

Chapitre 2 : Résolution d'un programme linéaire avec la méthode du simplexe.

1. Cas de base :
 - L'écriture sous forme standard
 - Résolution du programme linéaire
 - Lecture de la solution
2. Les problèmes de minimisation ;
3. Les cas particuliers;
4. Les différents cas possibles :
 - Problème avec solution non bornée
 - Problème impossible
 - Problème à solutions multiples
 - Problème de dégénérescence

Chapitre 3 : Résolution d'un programme linéaire avec la méthode du grand M et problème de supériorité :

- La forme générale des modèles résolus avec la méthode du grand M ;
- La résolution des programmes linéaires avec des contraintes de supériorité.

Chapitre 4 : problèmes de transport.

1. Introduction
2. Méthode classique pour trouver la solution de base réalisable SBR initiale ;
 - a. Méthode du coin supérieur gauche
 - b. Méthode du cout minimum
 - c. Méthode VOGEL
3. Méthode HANGROISE
4. Optimisation des SBR initial
 - a. Méthode de STEEPING STONE
 - b. Méthode de distribution modifiée

Contenu du TD :

Le TD est un suivie du cours avec des fiches d'exercice avec la même démarche d'enseignement après un début plutôt mathématique qui résume toutes les techniques étudier en analyse mathématique (le temps que le cours avance)

Inclure le contenu sur une autre page, si nécessaire

2^{ème} Semaine

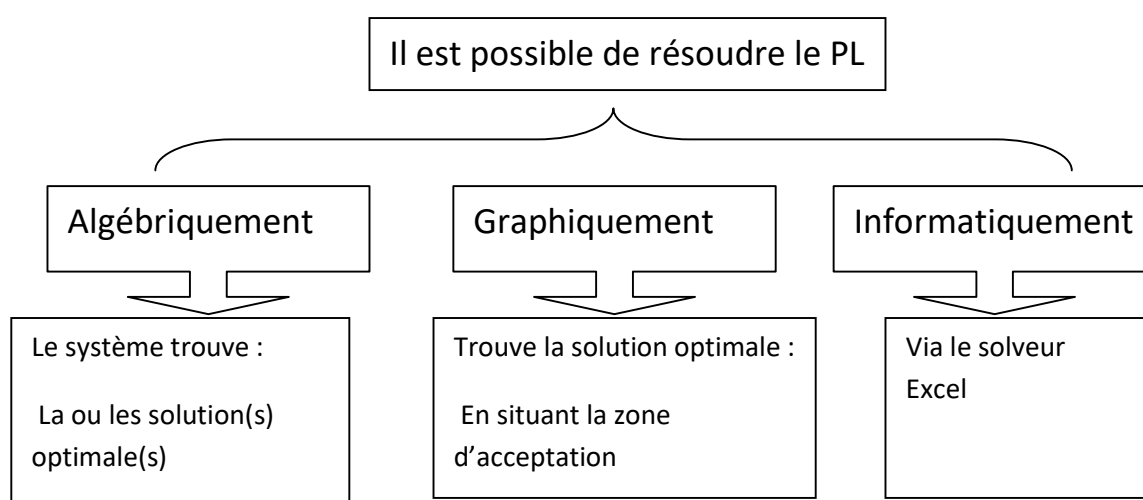
Chapitre 1 : Résolution graphique d'un programme linéaire.
(1^{ère} partie)

Février

Chapitre 1 : Résolution graphique d'un programme linéaire :

Introduction : Comment résoudre un programme linéaire ?

La programmation linéaire permet de trouver des maxima ou des minima globaux pour un système d'équation donné



1 Résolution graphique d'un programme linéaire de maximisation :

Exemple 1 : Une entreprise met en vente sur le marché un shampoing et un revitalisant pour les cheveux. Les produits sont vendus en bouteilles de 500 ml. Une étude sur le marché a permis de recueillir les informations suivantes :

- A chaque mois, le nombre de bouteilles de shampoing vendues sera supérieur ou égal au nombre de bouteilles de revitalisant vendues.
- L'entreprise vendra au maximum 5000 bouteilles de ses nouveaux produits.
- L'entreprise vendra au minimum 1500 bouteilles de shampoing par mois.

L'équipe qui a mené l'étude de marché a proposé la combinaison de prix de vente suivante : 300 DA pour la bouteille de shampoing et 350 DA pour la bouteille de revitalisant.

Ecriture du programme linéaire qui maximise les revenus :

Soit :

X_1 : la quantité (le nombre) de bouteille de shampoing vendu.

X_2 : la quantité (le nombre) de bouteille de revitalisant vendu. Z : les revenus.

La fonction objective : $MAX (Z) = 300 X_1 + 350 X_2$

Contraintes : $X_1 \geq X_2$ (1)

$X_1 + X_2 \leq 5000$ (2)

$X_1 \geq 1500$ (3)

La contrainte de positivité : $X_1, X_2 \geq 0$

La détermination de la zone d'acceptation :

De (1) : $X_1 \geq X_2 \rightarrow X_1 = X_2$

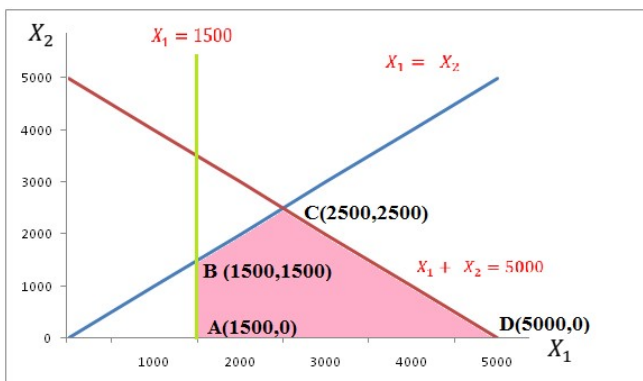
De (2) :

$X_1 + X_2 \leq 5000 \rightarrow X_1 + X_2 = 5000$

X_1	0	5000
X_2	5000	0

De (3) : $X_1 \geq 1500 \rightarrow X_1 = 1500$

Dessiner les trois équations linéaires en rouge en plus de la zone de positivité des variables :



La zone d'acceptation est en rose

Objectif est : $MAX (Z) = 300 X_1 + 350 X_2$

Point A :

$$X_1 = 1500, X_2 = 0 \Rightarrow Z = 300 X_1 + 350 X_2 = 300 \times 1500 + 350 \times 0 \\ = 450000 \text{ DA}$$

Point B :

$$X_1 = 1500, X_2 = 1500 \Rightarrow Z = 300 X_1 + 350 X_2 = 300 \times 1500 + 350 \times 1500 = 975000DA$$

Point C :

$$X_1 = 2500, X_2 = 2500 \Rightarrow Z = 300 X_1 + 350 X_2 = 300 \times 2500 + 350 \times 2500 = 1625000DA$$

Point D :

$$X_1 = 5000, X_2 = 0 \Rightarrow Z = 300 X_1 + 350 X_2 = 300 \times 5000 + 350 \times 0 = 1500000DA$$

Donc le point qui maximise le revenu et respecte les contraintes du programme linéaire est dans le point C : 2500 bouteilles de shampoing et 2500 bouteilles de revitalisant.

2 Résolution graphique d'un programme linéaire de minimisation :

Exemple 2 : Soit le programme linéaire suivant : $MIN (Z) = 4 X_1 + 2 X_2$

$$4 X_1 + X_2 \geq 10 \quad (1)$$

$$2X_1 + X_2 \geq 7 \quad (2)$$

$$X_1 + 6 X_2 \geq 9 \quad (3) \quad X_1, X_2 \geq 0$$

Déterminer la solution optimale graphiquement ? Est-ce que la solution optimale est unique ?

La détermination de la zone d'acceptation :

De (1) : $4 X_1 + X_2 \geq 10 \rightarrow 4 X_1 + X_2 = 10$

X_1	0	$5/2=2,5$
X_2	10	0

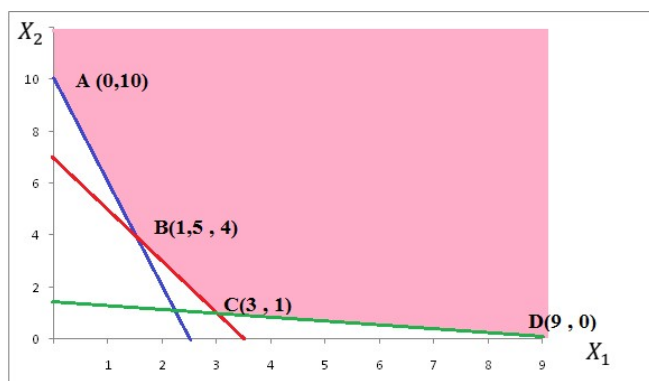
De (2) : $2X_1 + X_2 \geq 7 \rightarrow X_1 + X_2 = 7$

X_1	0	3,5
X_2	7	0

De (3) : $X_1 + 6 X_2 \geq 9 \rightarrow X_1 + 6 X_2 = 9$

X_1	0	9
X_2	1,5	0

Dessiner les trois équations linéaires en rouge en plus de la zone de positivité des variables :



La zone d'acceptation est en rose

Objectif est : $MIN (Z) = 4 X_1 + 2 X_2$

Point A : $X_1 = 0, X_2 = 10 \Rightarrow Z = 4 X_1 + 2 X_2 = 4 \times 0 + 2 \times 10 = 20$

Point B : $X_1 = 1,5, X_2 = 4 \Rightarrow Z = 4 X_1 + 2 X_2 = 4 \times 1,5 + 2 \times 4 = 14$

Point C : $X_1 = 3, X_2 = 1 \rightarrow Z = 4 X_1 + 2 X_2 = 4 \times 3 + 2 \times 1 = 14$

Point D : $X_1 = 9, X_2 = 0 \Rightarrow Z = 4 X_1 + 2 X_2 = 4 \times 9 + 2 \times 0 = 36$

Donc le point qui minimise l'objectif et respecte les contraintes du programme linéaire est dans les deux points B et C : B(1,5 , 4) et C(3 , 1)

Remarque : S'il y a une solution elle doit être dans la région faisable. Les points polyèdres = points Simplexe.

3 Résolution graphique d'un programme linéaire de maximisation : (en glissant la fonction objectif)

Exemple 3 :

Un fabricant produit deux (2) types de yaourt à la fraise A et B à partir de fraise, de lait et de sucre, chaque yaourt doit respecter les proportions suivantes de matières premières :

	A	B
Fraise	2	1
Lait	1	2
Sucre	0	1

On dispose de 800 kg de fraise, 700 kg de lait et de 300 kg de sucre.

La vente de 1 kg de yaourt A et B rapporte respectivement 4DA et 5DA.

Le fabricant cherche à maximiser son profit.

Ecriture du programme linéaire qui maximise les revenus :

Soit :

X_A : la quantité de yaourt A produite.

X_B : la quantité de yaourt B produite.

Z : le profit du fabricant.

PL :

$$MAX (Z) = 4 X_A + 5 X_B$$

$$2X_A + X_B \leq 800 \quad \text{fraise}$$

$$X_A + 2 X_B \leq 700 \quad \text{lait}$$

$$X_B \leq 300 \quad \text{sucré}$$

$$X_A, X_B \geq 0$$

La détermination de la zone d'acceptation :

Fraise :

$$2X_A + X_B \leq 800 \quad \rightarrow \quad 2X_A + X_B = 800$$

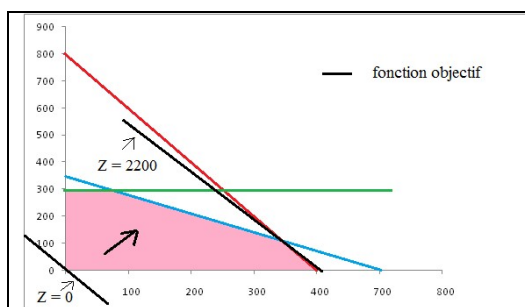
X_A	0	400
X_B	800	0

Lait :

$$X_A + 2 X_B \leq 700 \quad \rightarrow \quad X_A + 2 X_B = 700$$

X_A	0	700
X_B	350	0

$$\text{Sucre : } X_B \leq 300 \rightarrow X_B = 300$$



Donc le point qui maximise le profit et respecte les contraintes du programme linéaire est dans le point d'intersection entre la droite qui représente le lait et la droite qui représente la fraise :

$$\begin{cases} 2X_A + X_B = 800 \\ X_A + 2X_B = 700 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} X_A = 300 \\ X_B = 200 \end{cases}$$

$$\Rightarrow Z = 4 X_A + 5 X_B = 4 \times 300 + 5 \times 200 = 1200 + 1000 = 2200 \text{ DA}$$

Modalités d'évaluation

Nature du contrôle	Pondération en %
Examen	60%
Micro – interrogation	25%
Travaux dirigés	10%
Travaux pratiques	0%
Projet personnel	0%
Travaux en groupe	0%
Sorties sur terrains	0%
Assiduité (Présence /Absence)	5%
Autres (à préciser)	/
Total	100%

Références & Bibliographie

Textbook (Référence principale) :

Titre de l'ouvrage	Auteur	Éditeur et année d'édition
<i>Introduction to numerical linear algebra and optimization</i>	P.G. Ciarlet	Masson 1982.

Les références de soutien si elles existent :

Titre de l'ouvrage (1)	Auteur	Éditeur et année d'édition
<i>Applied Optimization with Matlab</i>	P. Venkataraman	John Wily and sons. New York. 2002
Titre de l'ouvrage (2)	Auteur	Éditeur et année d'édition
<i>The operations research problem solver.</i>	M. Forgiel	Research and Education Association. New York. 1983

Planning du déroulement du cours

Semaine	Titre du Cours	Date
1 ^{ère} Semaine	Introduction	janvier
2 ^{ème} Semaine	Chapitre 1 : Résolution graphique d'un programme linéaire. (1 ^{ère} partie)	Février
3 ^{ème} Semaine	Chapitre 1 : Résolution graphique d'un PL. (2 ^{ème} partie)	Février
4 ^{ème} Semaine	Chapitre 2 : Résolution d'un PL avec la méthode du simplexe. (1 ^{ère} partie)	Février
5 ^{ème} Semaine	Chapitre 2 : Résolution d'un PL avec la méthode du simplexe. (2 ^{ème} partie)	Février
6 ^{ème} Semaine	Chapitre 2 : Résolution d'un PL avec la méthode du simplexe. (3 ^{ème} partie)	Mars
7 ^{ème} Semaine	Chapitre 2 : Résolution d'un PL avec la méthode du simplexe. (4 ^{ème} partie)	Mars
8 ^{ème} Semaine	Chapitre 3 : Résolution d'un PL avec la méthode du grand M et problème de supériorité (1 ^{ère} partie)	Avril
9 ^{ème} Semaine	Chapitre 3 : Résolution d'un PL avec la méthode du grand M et problème de supériorité. (2 ^{ème} partie)	Avril
10 ^{ème} Semaine	Chapitre 3 : Résolution d'un PL avec la méthode du grand M et problème de supériorité. (3 ^{ème} partie)	Avril
11 ^{ème} Semaine	Chapitre 4 : problèmes de transport. (1 ^{ère} partie)	Avril
12 ^{ème} Semaine	Chapitre 4 : problèmes de transport. (2 ^{ème} partie)	Mai
	Examen de fin de semestre	Mai
	Examen de rattrapage	Juin