

Recherche Opérationnelle

Introduction à la recherche opérationnelle et à la programmation linéaire.



by Ornel DJEUDJI NGASSAM



Introduction Générale

1 Définition

Ensemble d'algorithmes scientifiques pour trouver des solutions optimales.

2 Origine

Développée pendant la Seconde Guerre mondiale pour améliorer l'efficacité militaire.

3 Objectif

Aider les entreprises à allouer efficacement leurs ressources.

4 Approche

Observation, construction de modèles, expérimentation.



Qu'est-ce que la Recherche Opérationnelle ?

Définition

Analyse des opérations spécifiques pour optimiser l'allocation des ressources.

Domaine d'application

Transport, santé, télécommunications, construction, etc.

Étapes d'un modèle

1. Formulation du problème
2. Construction du modèle
3. Résolution et analyse des résultats



Chapitre 1 – Formulation de Modèles de Programmation Linéaire

Définition

Méthode d'optimisation permettant de maximiser ou minimiser une fonction objective.

Exemple

Maximiser le profit d'une entreprise ou minimiser les coûts de production.

Contraintes

Techniques et non-négativité.



Hypothèses de Base de la Programmation Linéaire

1 Non-négativité

Les variables de décision doivent être supérieures ou égales à zéro.

2 Divisibilité

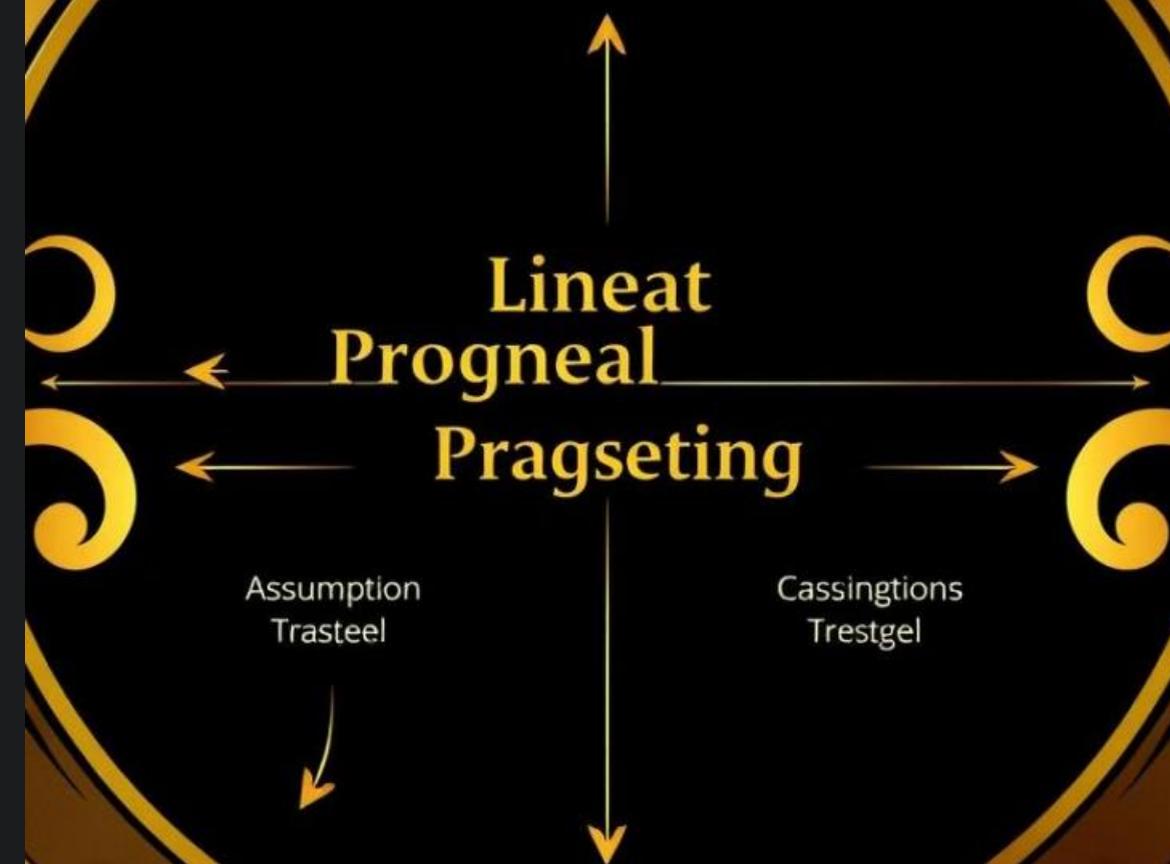
Les solutions peuvent prendre des valeurs continues.

3 Certitude

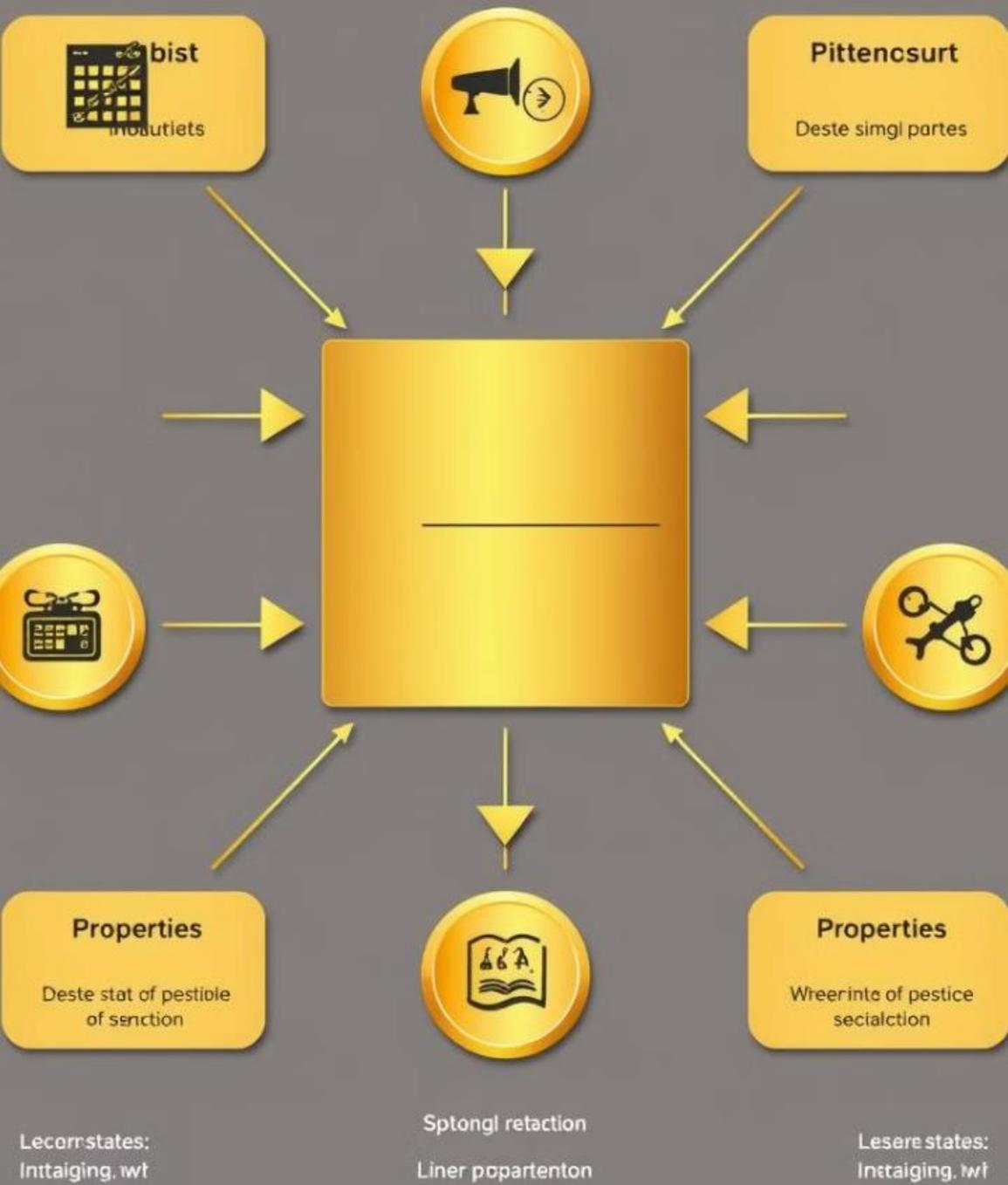
Tous les paramètres sont connus et constants.

4 Linéarité

Les fonctions objectives et les contraintes sont linéaires.



Linear Programming



Propriétés d'un Modèle de Programmation Linéaire



Additivité

Les fonctions objectives et contraintes sont des sommes.



Proportionnalité

Un changement dans une variable entraîne un changement proportionnel.



Modèle unitaire libre

Les unités de mesure peuvent varier d'une contrainte à l'autre.



Différences Entre un Système d'Équations Linéaires et un Modèle de Programmation Linéaire

Linear Equations vs - Linear Programming

Linear Equations = ((81))	Differences at tive 1 aftir = g6l) inr einearce 1.3l) n = ((6l))
1 x-5-1.86) ix 12 = 2.500	00.-1-rt.27) y + > 548.266
2 x-5-2.80) in-8 = 5.5.55)	00. 2-1+21) i4 - 7 = 26.300)
3 x-7-2.33) in-4 = 51.560	8.3. 2-<.,39) ++ 3. = 54.365
4 x-6-2.85) ix 46 = 2.31	Q0.-5-3-13(ix (4x - 1.8)
5 x-0-3:34) x 22 = 206.60)	00.-1-0-10+1x 15.25.5054)
17.5-0-7:29) x 21 = 6.86	50. 2-1-47x 4x 11.26.30.84
17.2-4-1:737 + 22 = 12380	0.1..1-1x 11-1 158 x = 2.68

In one difference of slaly Plinner

In Deluxe sincs of rguratuf Plinner

Systemes d'équations linéaires

Programmation linéaire

Composés uniquement d'égalités.

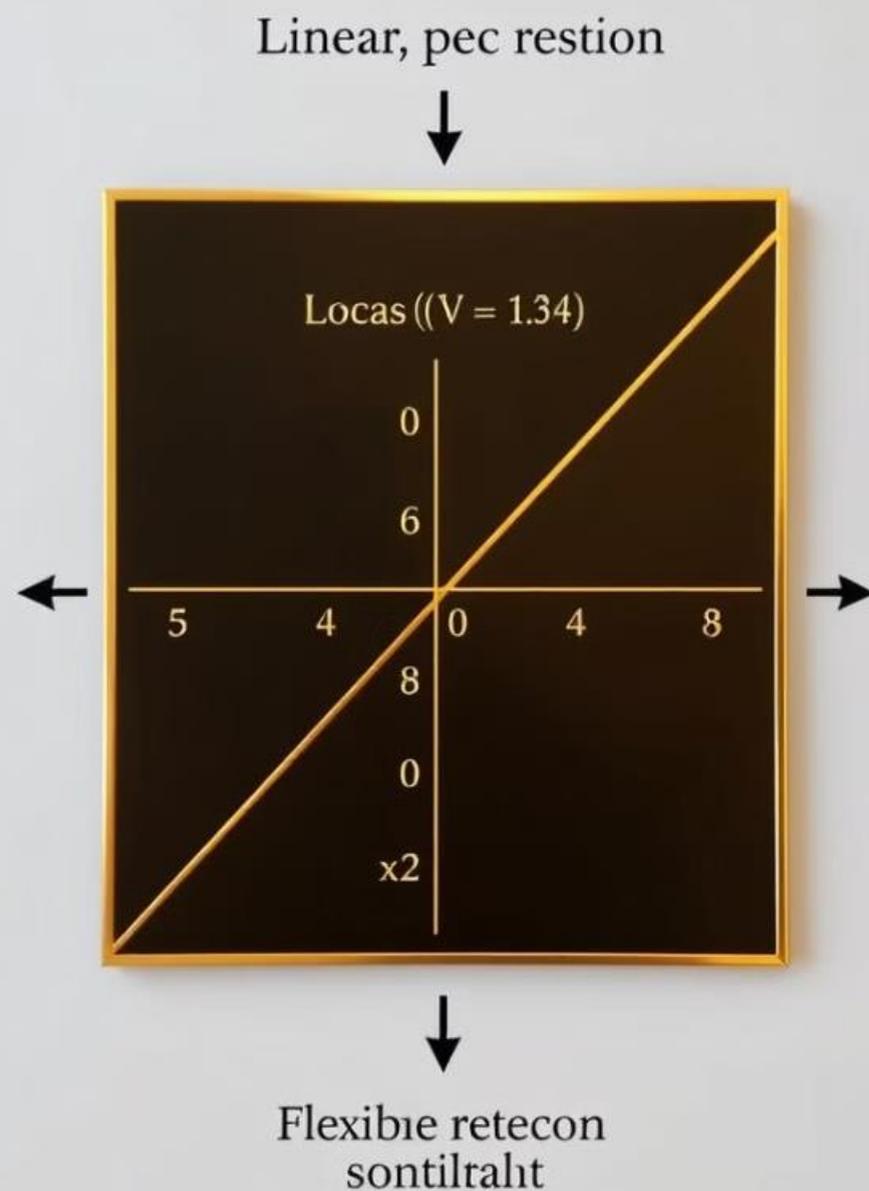
Inclut des inégalités (\leq ou \geq).

Solution unique.

Solutions multiples possibles ; on cherche la solution optimale.



Structure de Base d'un Modèle de Programmation Linéaire



1

Fonction objective

Expression mathématique à maximiser ou minimiser.

2

Contraintes techniques

Limites imposées par les ressources disponibles.

3

Contraintes de non-négativité

Les variables doivent être positives ou nulles.



Exemple Pratique

Par exemple, considérons les variables de décision X_1 et X_2 représentant les quantités produites de deux produits passant par trois machines M_1 , M_2 et M_3 .

Considérons que le produit 1 nécessite a_{11} , a_{21} et a_{31} heures dans M_1 , M_2 et M_3 respectivement, tandis que le produit 2 nécessite a_{12} , a_{22} et a_{32} heures M_1 , M_2 et M_3 respectivement. Les coefficients c_1 et c_2 représentent les bénéfices réalisés pour chaque unité produite de produit 1 et produit 2 respectivement.

	X_1	X_2	Capacité de travail
M_1	a_{11}	a_{12}	b_1
M_2	a_{21}	a_{22}	b_2
M_3	a_{31}	a_{32}	b_3
Profit	c_1	c_2	



Exemple Pratique

Fonction objective

$$\text{Maximiser } \pi = c_1 X_1 + c_2 X_2$$

Résolution

Utiliser des méthodes comme le simplexe.

1

2

3

Contraintes

Les contraintes techniques sont :

$$\begin{cases} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 \leq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 \leq b_2 \\ a_{31}X_1 + a_{32}X_2 \leq b_3 \end{cases}$$

Les contraintes de non-négativité sont :

$$X_1 \geq 0, X_2 \geq 0$$



Cours en Ligne Disponible

11

620 99 41 96 - 670 77 85 33

