Faculté des Sciences de la matière et de l'Informatique.
Département d'Informatique.
1ère année Master – IABD /GLSD.

Recherche Opérationnelle avancée 2

Série de Travaux Dirigés N°01

2025-2026

Exercice 01:

Une compagnie de fabrication de TV doit décider du nombre de lots de TV de 65 pouces et de 40 pouces à produire. Le service de marketing indique qu'au plus 40 lots de 65" et 10 lots de 40" peuvent être vendus chaque mois. Le nombre d'heures de travail max est de 500 heures par mois. Un lot de 65" nécessite 20 heures de travail et retourne 120 de profit, alors que celui de 40" nécessite 10 heures et produit 80 de profit.

1. Formuler ce problème en PL.
2. Résoudre le PL avec la méthode graphique.

Exercice 02 :

Un ingénieur réseau doit configurer un système de stockage en utilisant deux types de serveurs, A et B. Chaque serveur A (de 30 Go) offre 12 unités de capacité de stockage, 4 unités de puissance de calcul, 6 unités de trafic réseau et entraîne un coût annuel de maintenance de 6 unités (1 unité = 100 €). Chaque serveur B (de 30 Go) offre 3 unités de capacité de stockage, 20 unités de puissance de calcul, 4 unités de trafic réseau et entraîne un coût annuel de maintenance de 3 unités (1 unité = 100 €).

Le système doit disposer d'au moins 240 unités de capacité de stockage, d'au moins 460 unités de puissance de calcul, et ne doit pas dépasser 300 unités de trafic réseau.

Résoudre le programme linéaire (par tableaux de simplexe) de ce problème pour répondre aux questions suivantes :

1. Combien de serveurs de chaque type doit-on installer pour minimiser le coût annuel total de maintenance du système ?
2. Quel est ce coût annuel minimal (en unités et en euros) ?

Exercice 03 :

Une compagnie de recyclage collecte **4 types de déchets solides** et les traite pour qu'ils puissent être amalgamés dans la production d'un autre produit vendable. **Trois niveaux différents** de ce produit peuvent être fabriqués selon le mélange de matériaux utilisé. Pour les deux niveaux les plus élevés, un pourcentage fixe est spécifié pour l'un des matériaux. Ces spécifications sont données dans le **tableau 1**, avec le coût de l'amalgamation et le prix de vente de chaque niveau. Le **tableau 2** présente la quantité disponible pour la collecte et le traitement par semaine, ainsi que le coût de traitement. Il existe un **budget limité à 30 000 unités monétaires par semaine** pour couvrir les coûts de traitement des matériaux solides. Cette somme doit être partagée entre les matériaux de sorte qu'au moins **la moitié de la quantité disponible de chaque matériau** soit collectée et traitée.

Tableau 1 :

Niveau	Spécifications	Coût d'amalgamation (par kilo)	Prix de vente (par kilo)
A	Matériau 1 : au plus 30 % du total Matériau 2 : au moins 40 % du total Matériau 3 : au plus 50 % du total Matériau 4 : exactement 20 % du total	3,00	8,50
B	Matériau 1 : au plus 50 % du total Matériau 2 : au moins 10 % du total Matériau 4 : exactement 10 % du total	2,50	7,00
C	Matériau 1 : au plus 70 % du total	2,00	5,50

Tableau 2 :

Matériau	Disponibilité (kg/semaine)	Coût de traitement (par kilo)	Autres restrictions
1	3 000	3,00	1. Pour chaque matériau, au moins la moitié de la quantité disponible par semaine doit être collectée et traitée.
2	2 000	6,00	2. Un budget total de 30 000 par semaine doit être utilisé pour traiter ces matériaux.
3	4 000	4,00	
4	1 000	5,00	

On doit déterminer la quantité à produire pour chaque niveau de produit et le mélange exacte des matériaux à utiliser dans chaque niveau. L'objective est de maximiser le profit net hebdomadaire (vente – le cout de l'amalgamation). Proposer un PL pour cette description.

Exercice 4 :

Une entreprise de services numériques dispose de deux centres de données (Data Centers) qui hébergent des applications pour différents clients. Trois clients ont passé des commandes pour la location de serveurs pour le mois courant. Le nombre de serveurs demandés est respectivement de 300, 200 et 400 pour les trois clients.

Les coûts d'allocation (ou d'exploitation) d'un serveur depuis chaque centre de données vers chaque client sont indiqués ci-dessous :

- Depuis le centre 1, les coûts unitaires sont : 600, 800 et 700.
- Depuis le centre 2, les coûts unitaires sont : 400, 900 et 600.

Le centre 1 peut fournir jusqu'à 400 serveurs, et le centre 2 jusqu'à 500 serveurs.

L'objectif est de déterminer le nombre de serveurs à attribuer de chaque centre de données à chaque client afin de minimiser le coût total d'exploitation, tout en respectant la capacité de chaque centre et la demande de chaque client. Formuler le PL de ce problème.

Exercice 5 :

Résoudre avec l'algorithme du simplexe en deux phases le programme linéaire (P).

$$(P)\begin{cases}\max Z = 2x1 + 3x2 + x3 \\ x1 + x2 + x3 \leq 40 \\ 2x1 + x2 - x3 \geq 10 \\ -x2 + x3 \geq 10 \\ x1, x2, x3 \geq 0\end{cases}$$

Exercice 6 :

Résoudre avec la méthode du simplexe en deux phases :

$$(P)\begin{cases}\max Z = x1 - x2 + x3 \\ 2x1 - x2 - 2x3 \leq 4 \\ 2x1 - 3x2 + x3 \leq -5 \\ -x1 + x2 - 2x3 \leq -1 \\ x1, x2, x3 \geq 0\end{cases}$$