

# Ecole Polytechnique de Sousse

## RO & Optimisation

### TD 1: Modélisation et résolution graphique

#### Exercice 1

Mettre sous la forme canonique, puis sous la forme standard les programmes linéaires suivants :

$$\begin{array}{lcl}
 \text{(PL1)} \left\{ \begin{array}{l} \max z = 2x_1 + x_2 \\ x_1 - x_2 = 5 \\ 5x_1 - 8x_2 \geq -6 \\ x_1 \in \mathbb{R}, x_2 \geq 0 \end{array} \right. & ; & \text{(PL2)} \left\{ \begin{array}{l} \min z = 5x_1 + 3x_2 \\ 3x_1 - 5x_2 = 5 \\ 2x_1 + 8x_2 \leq -6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \in \mathbb{R} \end{array} \right. & ; & \text{(PL3)} \left\{ \begin{array}{l} \max z = x_1 + 2x_2 \\ 2x_1 + x_2 \leq 20 \\ -4x_1 + 5x_2 \leq 10 \\ -x_1 + 2x_2 \geq -2 \\ -x_1 + 5x_2 = 15 \\ x_2 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{array} \right.
 \end{array}$$

**Exercice 2** Soit une entreprise qui fabrique deux types de camions (types A et B). Cette entreprise est divisée en trois ateliers, l'atelier I fabriquant les moteurs, l'atelier II fabriquant les carrosseries, l'atelier III étant chargé de l'assemblage. Les temps unitaires pour chacune des trois opérations et pour chaque type de camions sont consignés dans le tableau suivant :

Atelier	Camion de type A	Camion de type B
I	1 h	3 h
II	2 h	1 h
III	1 h	1 h

Par ailleurs, l'étude des capacités de production des 3 ateliers a dégagé qu'en un mois, 450 heures de travail pouvaient être utilisées dans l'atelier I, 350 heures dans l'atelier II, 200 dans l'atelier III.

Enfin, on sait que le bénéfice unitaire réalisé par l'entreprise sur les camions de type A s'élève à 4000 et que celui réalisé sur les camions de type B est de 8000.

- 1) Modéliser ce problème de production à l'aide d'un programme linéaire.
- 2) Résoudre, graphiquement, ce programme.

#### Exercice 3 :

Une entreprise désire effectuer une campagne publicitaire dans la télévision, la radio et les journaux pour un produit lancé récemment sur le marché. Le but de la campagne est d'attirer le maximum possible de clients. Les résultats d'une étude de marché sont donnés par le tableau suivant :

	Télévision		Radio	Journaux
	Locale	Par satellite		
Coût d'une publicité	40 DT	75 DT	30 DT	15 DT
Nbre de clients/pub	400	900	500	200
Nbre de clients femmes/pub	300	400	200	100

Pour la campagne, on prévoit de ne pas payer plus que 800 DT pour toute la campagne et on demande que ces objectifs soient atteints :

- Au minimum 2000 femmes regardent, entendent ou lisent la publicité;
- La campagne publicitaire dans la télévision ne doit pas dépasser 500 DT;
- Au moins 3 spots publicitaires seront assurés par la télévision locale et au moins de deux spots par la télévision par satellite.
- Le nombre des publicités dans la radio ou dans les journaux sont pour chacun entre 5 et 10.

1) Donner la formulation en programme linéaire de ce problème.

2) Résoudre, graphiquement, ce problème.

#### Exercice 4 :

Une aciérie produit trois types A, B et C d'acier. Les compositions en matières premières par tonne d'acier et les prix de vente par tonne des différents types d'acier sont les suivants :

Matières premières	Type A	Type B	Type C
Fer	2 t.	1 t.	2 t.
Houille	1 t.	3 t.	2
Prix de vente	3 MD	4 MD	2 MD

L'entreprise dispose quotidiennement de 30 t. de fer et 60 t. de houille. Déterminer la production journalière de manière à maximiser le prix de vente total.

#### Exercice 5 :

Un hôtel compte 200 chambres et un restaurant de 50 places. Les clients de l'hôtel ne fréquentent pas tous le restaurant, et choisissent d'aller manger ailleurs. Le directeur de l'hôtel sait par expérience que 40% des clients commerciaux et 20% des clients réguliers fréquentent le restaurant de l'hôtel. Les profits réalisés sur le prix facturé aux clients commerciaux sont de 4.50 \$, et ils sont de 3.50 \$ pour les clients réguliers. Quelle combinaison de clients commerciaux et de clients réguliers pourrait maximiser les profits en supposant que chaque chambre peut accueillir 1 personne et que 50 personnes au maximum peuvent prendre place dans le restaurant ?