

# PROGRAMMATION LINÉAIRE

## 1 Prise en main du solveur d'Excel

Reprendre l'exemple simple du cours :

$$\begin{aligned} \max \quad z &= x_1 + x_2 \\ x_1 + 3x_2 &\leq 12 \\ x_1 - x_2 &\leq 4 \\ x_i &\geq 0 \quad i = 1, 2 \end{aligned}$$

Puis le résoudre à l'aide du solveur d'Excel.

## 2 Problème de l'agriculteur

Un agriculteur possède 40ha de champs et un budget de 63000€ pour une durée de travail 840 jours. Il souhaite planter du blé, du maïs et du soja. Pour un hectare, chaque culture nécessite un certain nombre de jours de travail et un certain coût de préparation :

- 27j et 1800€ pour le blé,
- 18j et 1500€ pour le maïs,
- 15j et 1050€ pour le soja.

L'agriculteur espère gagner 5100€ par ha de blé, 4200€ par ha de maïs et 3600€ par ha de soja.

Comment l'agriculteur doit-il utiliser ses champs pour maximiser son profit ?

## 3 Confection de vêtements

Une entreprise de confection dispose de 4 ateliers : coupe, couture, broderie et emballage. Chaque atelier a un temps de disponibilité limité, respectivement de 21000mn, 33000mn, 50000mn et 25000mn. Un contrat avec un distributeur l'engage à fabriquer 4 vêtements ( $V_1, V_2, V_3, V_4$ ). Le contremaître a relevé les temps de cycle dans chaque atelier pour chaque type de vêtement, ils sont donnés dans la Table 1. Sur ces produits, l'entreprise gagne 20€, 24€, 24€ et 30€.

Le magasin de distribution impose une fabrication minimale de 220 de vêtements  $V_1$ , 500 de vêtements  $V_2$ , 320 de vêtements  $V_3$  et 400 de vêtements  $V_4$ . Le comptable a fait quelques calculs et montre que le bénéfice doit être d'au moins 80000€ pour compenser l'endettement de l'entreprise.

Comment l'entreprise doit-elle s'organiser pour maximiser son profit ? Peut-elle être rentable ?

	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$
Coupe	5	5	6	8
Couture	10	8	7	6
Broderie	20	15	10	25
Emballage	5	6	5	4

TABLE 1

région	limitrophe avec
1	2,3,4
2	1,3,5
3	1,2,4,5,6
4	1,3,6,7
5	2,3,6,8,9
6	3,4,5,7,8
7	4,6,8
8	5,6,7,9,10
9	5,8,10,11
10	8,9,11
11	9,10

TABLE 2

## 4 Pompiers de Paris

Cet exercice s'intéresse à la répartition des casernes de pompiers dans la ville de Paris. Paris est divisé en 11 régions (cf. Table 2). Pour une bonne couverture du service, il a été estimé que chaque région doit avoir au moins une caserne dans la région ou dans une région limitrophe. De plus, pour des questions budgétaires il convient de minimiser le nombre de casernes à déployer.

Déterminer le nombre minimal de casernes nécessaires et leur emplacement.