**Exercice 1**. On considère une entreprise produisant deux biens en quantités x1 et x2 respectivement sous contraintes de capacités de production relatives à deux ateliers de production. Le programme linéaire correspondant à la maximisation de la marge est le suivant :

Max Z= 3x1+5x2

$$\left\{\begin{array}{c}2X2\leq 12\\3X1 +2X2\leq 18\\X\&1\geq 0 , X2\geq 0\end{array}\right.$$

(a) Déterminer graphiquement le sommet optimal et donner ses coordonnées.

(b) Mettre le problème sous la forme d’´égalité par l’ajout de variables d’´écart.

(c) A l’optimum, quelles sont les variables en base et les variables hors base?

(d) Des progrès importants dans l’organisation du travail permettraient de réduire le temps d’usinage du second bien dans le premier atelier. La première contrainte devient donc αx2$\leq $ 12, où α, le nouveau temps d’usinage, est un paramètre inférieur à 2. Jusqu’`a quelle valeur peut-on faire descendre α pour que la même base (c’est-`a-dire les mêmes variables de base) reste optimale?

(e) En dessous de cette valeur quel est le sommet optimal (donner ses coordonnées) et quelle est la nouvelle base (c’est-`a-dire quelles sont les nouvelles variables de base)?

**Exercice 2.** On considère le problème de programmation paramétrique P (α,$ θ$) :

Max Z(α)=α$x\_{1}$+$x\_{2}$
$$\left\{\begin{array}{c}x\_{1}+2x\_{2}\leq 6\\x\_{2}\leq 2+θ\\x\_{1},x\_{2}\geq 0\end{array}\right.$$

Résoudre, par la méthode graphique, le problème P (α, 0) suivant la valeur de α.

Résoudre par la méthode du simplexe le problème P (-1,0)

**Exercice 3.**Quelle est la plus grande et quelle est la plus petite valeur qui peut prendre la fonction :

Z=x1-x2+x3.

Sachant que les variables doivent être positives ou nulles, leur somme doit être inférieur ou égale à 8 avec x2 est inférieur ou égale à 1.

Formuler les deux programmes linéaires correspondants et les résoudre avec l’algorithme du simplexe.

**Exercice 4.**Résoudre le problème linéaire suivant par la méthode du simplexe.

Max Z= 4x1+12x2+3x3

$$\left\{\begin{array}{c}x1\leq 1000\\x2\leq 500\\x3\leq 1500\\3x1+6x2+2x3\leq 6750\\x\&1 , x2,x3\geq 0\end{array}\right.$$

**Exercice 5.**Résoudre le problème linéaire suivant par la méthode du simplexe.

 Max Z= 3x1+2x2+4x3

$$\left\{\begin{array}{c}x1+x2+2x3 \leq 4\\2x1+3x3\leq 5\\2x1+x2+3x3\leq 7\\x\&1 , x2,x3\geq 0\end{array}\right.$$

**Exercice 6.**Considère le programme linéaire suivant :

 Max Z= -5x1+5x2+13x3

$$\left\{\begin{array}{c}-x1+x2+3x3 \leq 20\\12x1+4x2+10x3\leq 90\\x\&1 , x2,x3\geq 0\end{array}\right.$$

1. Résoudre le problème à l’aide de l’algorithme du simplexe.
2. Si on augmente le second membre de la première contrainte de 20 à 30. Quelle sera la solution optimale en dessous de cette valeur.
3. Quel est l’intervalle de validité de la base optimale du problème, en changeant le second membre de la première contrainte ?