

TP1 – Programmation linéaire

Exercice 1 : familiarisation avec la fonction `linprog` de Matlab

La fonction `linprog` de Matlab permet de résoudre numériquement les programmes linéaires. Pour un programme linéaire dont la forme canonique matricielle s'écrit :

$$\begin{array}{ll} \min & z = \mathbf{C} \mathbf{X} \\ \text{s.c.} & \mathbf{A} \mathbf{X} \leq \mathbf{B} \\ & \mathbf{A}_{eq} \mathbf{X} = \mathbf{B}_{eq} \\ & \mathbf{B}_{inf} \leq \mathbf{X} \leq \mathbf{B}_{sup} \end{array}$$

les matrices \mathbf{C} , \mathbf{X} , \mathbf{A} , \mathbf{B} , \mathbf{A}_{eq} , \mathbf{B}_{eq} , \mathbf{B}_{inf} et \mathbf{B}_{sup} ayant pour dimensions respectives $1 \times n$, $n \times 1$, $m \times n$, $m \times 1$, $m_{eq} \times n$, $m_{eq} \times 1$, $n \times 1$ et $n \times 1$, l'appel de la fonction `linprog` s'écrit :

```
[X,zmin] = linprog(C,A,B,Aeq,Beq,Binf,Bsup);
```

Lorsque certains paramètres d'entrée ne sont pas définis, il suffit de les remplacer par la matrice vide. Par exemple, s'il n'y a aucune contrainte de type égalité, on peut écrire :

```
[X,zmin] = linprog(C,A,B,[],[],Binf,Bsup);
```

Les paramètres de sortie \mathbf{X} et \mathbf{zmin} sont des variables qui ne nécessitent pas d'être créées au préalable (elles sont créées automatiquement, au retour de la fonction appelée). Le paramètre de sortie \mathbf{X} reçoit comme valeurs la solution du programme linéaire. Le paramètre de sortie \mathbf{zmin} reçoit la valeur **minimale** de la fonction objectif z .

Attention – La fonction `linprog` est prévue pour résoudre des problèmes de **minimisation**. Il faut donc reformuler les problèmes de maximisation, sachant que le maximum de z est égal au minimum de $-z$.

Afin de vous familiariser avec la fonction `linprog`, complétez le script `exercice_1` censé résoudre le programme linéaire P_1 étudié en cours.

Modifiez ensuite l'expression de l'objectif, de manière à tester les objectifs z_2 , z_3 , z_4 , z_5 et z_6 vus en cours, tout en conservant les contraintes de P_1 .

Exercice 2 : le sudoku vu comme un programme linéaire

On souhaite écrire un solveur de sudokus à l'aide de la fonction `linprog` de Matlab.

Complétez le script `exercice_2` de manière à remplir la matrice \mathbf{A}_{eq} de la forme canonique matricielle.

Modifiez les matrices \mathbf{B}_{inf} et \mathbf{B}_{sup} de manière à tenir compte des cases déjà remplies, qui sont codées dans le fichier passé en paramètre. Testez votre programme sur le sudoku élémentaire d'ordre $o = 2$ vu en cours :

```
>> exercice_2('tres_facile')
```

et vérifiez le résultat obtenu.

Vous êtes maintenant prêt à résoudre les sudokus `facile` et `expert`, voire celui de votre quotidien favori !