

IFT-2505

Devoir 5

Le règlement sur le plagiat sera d'application.

Date de remise : 30 novembre 2020.

1. Considérons le problème suivant :

$$\begin{aligned}
 &\min 10x_1 + 3x_2 + 7x_3 + 4x_4 \\
 &\text{t.q. } 2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 7 \\
 &\quad x_1 + x_2 = 3 \\
 &\quad x_3 + 2x_4 \leq 5 \\
 &\quad x_3 + x_4 = 3 \\
 &\quad x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0.
 \end{aligned}$$

- (a) Montrez que la solution duale $(0, 0, 0, 0)$ est réalisable.
 - (b) Résolvez le problème avec la méthode du simplexe primal-dual.
2. Implémentez l'algorithme affine primal, et utilisez votre implantation pour résoudre le problème

$$\begin{aligned}
 &\max x_1 + 2x_2 \\
 &\text{t.q. } x_1 + x_2 \leq 2 \\
 &\quad -x_1 + x_2 \leq 1 \\
 &\quad x_1, x_2 \geq 0
 \end{aligned}$$

L'implémentation devra éviter de recourir à l'opération d'inversion matricielle.

3. Nous considérons le problème du fermier décrit dans Birge and Louveaux, "Introduction to Stochastic Programming", chapitre 1. Un agriculteur européen possède 500 acres de terre et cultive du blé, du maïs et des betteraves sucrières. Au moins 200T de blé et 240T de maïs sont nécessaires pour nourrir son bétail. Toute production supplémentaire peut être vendue, mais en cas de sous-production, il doit acheter le complément, avec un coût d'achat supérieur de 40% au coût de vente. L'agriculteur peut vendre les betteraves sucrières à 36\$ la tonne pour les 6000 premières tonnes, et 10\$ la tonne après, en raison des quotas européens. Le tableau ci-dessous résume les données du problème.

Culture	Blé	Maïs	Betteraves sucrières
Rendement moyen (T)	2.5	3	20
Coût de plantation (\$/acre)	150	230	260
Prix de vente (\$/T)	170	150	36 ($\leq 6000T$), 10
Prix d'achat (\$/T)	238	210	-
Minimum requis (T)	200	240	-

Quelle surface de terre doit-il allouer à chaque plante ?

Formulez le problème sous forme de programme linéaire et résolvez-le en utilisant votre implémentation de l'algorithme primal-affine.