

La notation tiendra compte de la présentation et de la clarté de la rédaction.

★ **Exercice 1: Les paysagistes de TNCY (? Pts)**

Soit le programme linéaire en nombres entiers suivant :

$$\begin{aligned} \max_{\mathbf{x}} [F(\mathbf{x}) = 15x_1 + 8x_2 + 10x_3] \\ \begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 15 \\ 2x_1 + 4x_2 + 6x_3 \leq 20 \\ \mathbf{x} \in \mathbb{N} \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

- ▷ **Question 1:** Donner des majorants initiaux  $b_0$  de  $F$  (justifier leur choix) et donner  $e_0$ , le vecteur d'écart initial associé aux contraintes.
- ▷ **Question 2:** Déterminer une solution réalisable particulière en examinant les variables par ordre des coefficients décroissants dans la fonction  $F$ . Donner la valeur  $\bar{F}$  de  $F$  pour cette solution réalisable particulière.
- ▷ **Question 3:** Résoudre (P) par une procédure de Branch-and-Bound. Dans la procédure de séparation :
  - vous examinerez dans l'ordre les variables  $x_1$ ,  $x_2$  puis  $x_3$ .
  - séparez toujours en premier le sous-ensemble  $S_k$  qui possède la majoration  $b_k$  de  $F$  la plus grande.

★ **Exercice 2: Simplement Simple (? Pts)**

Résoudre le problème 2 :

$$\begin{aligned} \min_{\mathbf{x}} [F(\mathbf{x}) = x_1 - x_2 + x_3] \\ \begin{cases} x_1 + 3x_2 \geq 4 \\ x_1 + x_2 - x_3 \leq 10 \\ \mathbf{x} \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (2)$$

★ **Exercice 3: La pluie au dehors (? Pts)**

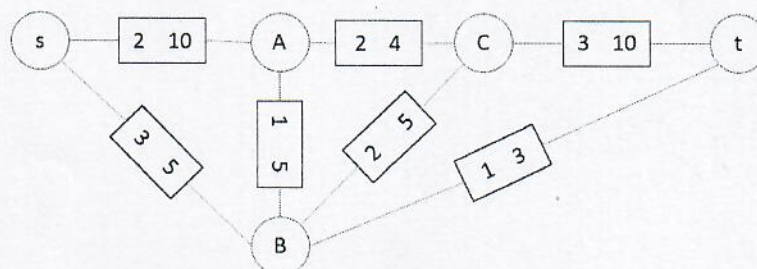
On considère le graphe  $G$ , valué par des capacités supérieures et inférieures et ayant le sommet  $s$  pour source et le sommet  $t$  pour puits. Le but de cet exercice est de déterminer un flot réalisable maximal sur  $G$ . Les sommets sont ordonnés de la façon suivante :  $s$ ,  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $t$ .

1. Flot réalisable sur  $G$ .

- Déterminer le graphe auxiliaire  $G'$  associé à  $G$ .
- Initialiser le flot sur  $G'$  (autre que le flot nul).
- Déterminer le flot maximal sur  $G'$  à partir de ce flot initial. Vous utiliserez l'algorithme de Ford-Fulkerson avec un parcours en (file) largeur (ordre alphanumérique) et sans priorité au puits.
- En déduire un flot réalisable sur  $G$ .

2. Flot maximal sur  $G$ .

- Déterminer le flot maximal sur  $G$  en utilisant l'algorithme de Ford-Fulkerson avec un marquage en (pile) profondeur (ordre alphanumérique) et une stratégie de priorité au puits.



★ **Exercice 4: Très court(? Pts)**

- ▷ **Question 1:** Donner toutes les définitions associées au cours de Recherche Opérationnelle dont vous vous souvenez.