

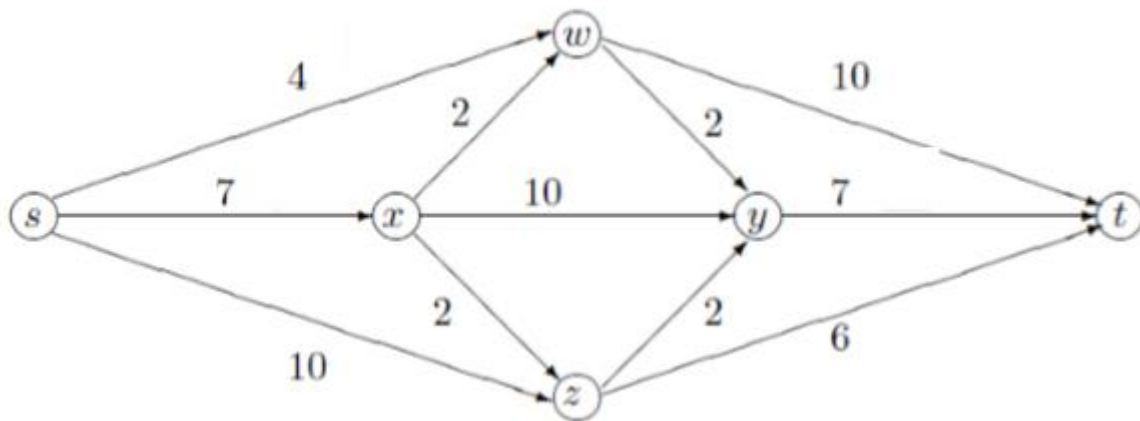
# Sujet DE Optimisation et complexité

FREI : Ecole d'ingénieurs du numérique  
Documents du cours autorisés

28/05/2018 durée 1h45

## Exercice 1 :

- 1- Déterminer le flot de capacité maximale du graphe ci-dessous.
- 2- Calculer la valeur du flot maximal.
- 3- Déterminer une coupe de capacité maximale.



## Exercice 2 :

Soit le PLM basé sur les variables de décision suivantes et qui modélise un problème de transport:

$x_{ij}$  = nombre d'unités de produit qui seront expédiées de l'usine  $i$  au client  $j$

L'objectif consiste à minimiser  $z$ , où

$$z = 8x_{11} + 6x_{12} + 11x_{13} + 5x_{21} + 8x_{22} + 12x_{23} + 7x_{31} + 9x_{32} + 10x_{33}$$

Sous contraintes

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} = 25 \quad (1)$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} = 30 \quad (2)$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} = 20 \quad (3)$$

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 15 \quad (4)$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} = 20 \quad (5)$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} = 40 \quad (6)$$

$$x_{ij} \geq 0$$

# Sujet DE Optimisation et complexité

FREI : Ecole d'ingénieurs du numérique  
Documents du cours autorisés

28/05/2018 durée 1h45

- 1- Interpréter les contraintes du PLM.
- 2- Déterminer la solution optimale du problème.

## Exercice 3 :

Une compagnie aérienne possède 3 types d'avion et transporte des marchandises vers 3 destinations. Le vol vers la première destination avec le premier type d'avion dure 1h 30 minutes et coûte 1500 euro. Le vol vers la deuxième destination avec ce même type d'avion dure 45 minutes et coûte 1200 euro. Enfin, le vol vers la troisième destination dure 1h 10 minutes et coûte 750 euro.

Pour le deuxième type d'avion, les durées des vols pour les destinations, 1, 2 et 3 sont les suivantes : 1h, 1h et 55 minutes. Tandis que les coûts sont respectivement : 1750 euro, 1200 euro et 500.

Pour le troisième type d'avion, les durées des vols pour les destinations, 1, 2 et 3 sont les suivantes : 50h, 1h 15 minutes et 1h minutes. Tandis que les coûts sont respectivement : 2250 euro, 1500 euro et 550.

- 1- Déterminer la solution optimale qui minimise les durées de vols.
- 2- Est-ce que cette solution est de coût minimal ?
- 3- Déterminer la solution de coût minimal.

## Exercice 4 :

Donner la solution optimale du PLM suivant :

$$\text{Minimiser } 2x_1 + 4x_2 + x_3$$

$$S/C$$

$$-x_1 + x_2 - x_3 \geq 2 \quad (1)$$

$$x_1 + x_2 - x_3 \geq 4 \quad (2)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$