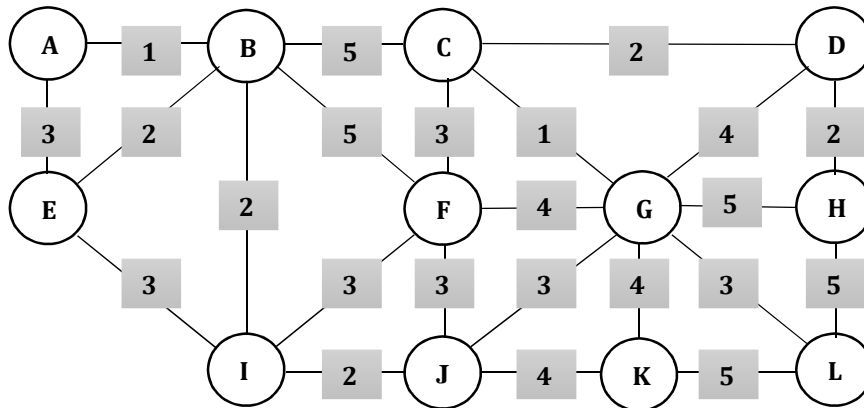


Matière : Théorie des graphes
Examen Final

Exercice 1 : (04 points)

On veut construire un réseau avec un coût minimum pour relier 12 ordinateurs. Les coûts de câblage sont donnés par le graphe suivant. Suite à un choix technique les liaisons GH et AE sont imposées.



- 1- De quel problème classique (en théorie des graphes) s'agit-il ?
- 2- En précisant l'algorithme utilisé et l'adaptation de cet algorithme. Déterminer alors un câblage à coût minimal respectant ces contraintes.

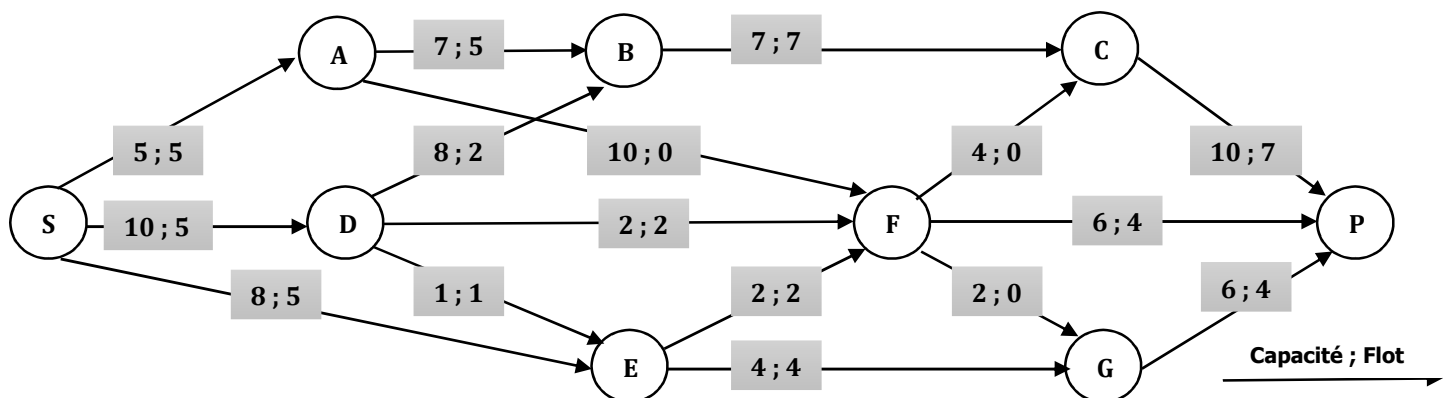
Exercice 2 : (06 points)

Une université doit organiser les horaires des examens. On suppose qu'il y a 7 épreuves à planifier, correspondant aux matières numérotés de 1 à 7 et que les paires des épreuves suivantes ont des étudiants communs : 1 et 2, 1 et 3, 1 et 4, 1 et 6, 1 et 7, 2 et 3, 2 et 4, 2 et 5, 2 et 6, 2 et 7, 3 et 4, 3 et 6, 3 et 7, 4 et 5, 4 et 6, 5 et 6, 5 et 7 et 6 et 7. L'objectif est d'organiser ces épreuves de façon qu'aucun étudiant n'ait à passer deux épreuves en même temps et cela sur un nombre minimum de sessions.

- 1- Construire le graphe modélisant la situation.
- 2- Quelle sera ce nombre minimum de sessions ?
- 3- Que devient le nombre de sessions si la paire "1 et 6" n'ont plus d'étudiants en commun ?

Exercice 3 : (06 points)

On considère le réseau de transport suivant reliant le sommet source S au sommet puits P. Le flot et la capacité de chaque arc sont donnés sur le graphe suivant.

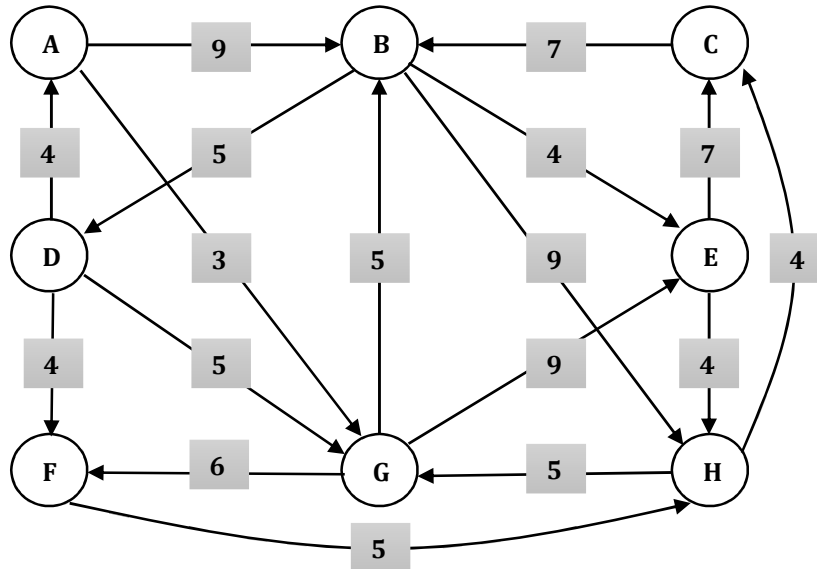


- 1- Déterminer la valeur du flot qui circule dans ce réseau et vérifier qu'il s'agit bien d'un flot compatible, conservatif et complet.

- 2- En prenant comme flot initial le flot trouvé à la question précédente, appliquer l'algorithme de Ford & Fulkerson pour trouver la valeur du flot maximum dans ce réseau ?
- 3- Quelles capacités d'arcs faut-il envisager d'augmenter en vue d'augmenter la valeur du flot maximum dans ce réseau ?

Exercice 4 : (04 points)

Le graphe suivant représente des temps de vol (en heures) de liaisons aériennes entre 8 aéroports. On veut déterminer les trajets les plus rapides depuis A vers chacune des 7 autres villes.



- 1- Quel problème classique (en théorie des graphes) s'agit-il ?
- 2- En précisant l'algorithme utilisé et les étapes de son application. Déterminer alors la solution optimale du problème.

Bon courage
H. MÉROUANI