

## TD sur machine

Dans ce TP on va implémenter les algorithmes de flot vus en cours et TD. La structure de données utilisée sera une matrice d'adjacence qui contient les capacités (positives) et une matrice représentant le flot qui passe dans le graphe. Le sommet 0 représente la source et le sommet 1 la cible.

### **Exercice 1** *Mise en place des graphes*

1. Étendre la fonction d'affichage de graphe pour afficher également le flot.
2. Étendre la fonction de génération aléatoire de graphe pour mettre des valeurs aléatoires (bornées par la variable d'entrée valeurmax) pour les capacités. Attention, la source ne doit avoir que des sommets sortants et la cible que des sommets entrants. Par ailleurs, pour simplifier la suite, on va supposer que s'il existe un arc entre  $i$  et  $j$ , alors il n'y en a pas entre  $j$  et  $i$ . On interdit également les boucles.
3. Créer une fonction qui à partir d'un graphe calcule son graphe résiduel.

### **Exercice 2** *Donner votre maximum*

1. Écrire une fonction qui prend en entrée le graphe résiduel et qui construit un chemin améliorant par parcours en profondeur à partir de la source. On stockera l'arbre couvrant ainsi créé.
2. Écrire une fonction qui à partir du graphe résiduel et de l'arbre couvrant construit le chemin améliorant et le stocke dans le flot du graphe résiduel. La fonction renvoie la capacité du chemin trouvé (0 si il n'y en a pas).
3. Écrire une fonction qui modifie le flot du graphe en utilisant un chemin augmentant donné en entrée.
4. Tester l'algorithme qui trouve le flot maximum sur des exemples.
5. Implémenter la technique du marquage avant et arrière pour trouver la plus petite coupe du graphe. Vous pouvez l'utiliser sur le graphe résiduel, comment faire ?
6. Donner une fonction qui crée un graphe biparti aléatoire dont les arêtes sont de poids 1.
7. Appliquer votre algorithme à un graphe biparti pour calculer son couplage de poids maximal.

### **Exercice 3** *Plus vite, plus haut, plus loin*

Écrire plusieurs méthodes pour trouver un chemin augmentant et comparer les performances des différents algorithmes de flot obtenus.