



**ARBRES ET GRAPHE – TD n°1**  
**Structure des graphes : Réseaux sociaux**

L'objectif de ce TD consiste à mesurer la structure d'un graphe. Pour cela on se doit d'évaluer un certain nombre de paramètres caractéristiques d'un graphe. La **distance** entre deux sommets est le nombre d'arêtes minimum, nécessaire pour aller d'un sommet de départ  $D$  à sommet d'arrivée  $A$ . L'**écartement** d'un sommet est la distance maximale qui le sépare aux autres sommets du graphe. Le **centre** d'un graphe est identifié comme le sommet d'écartement minimal. Le **rayon** d'un graphe est donné par l'écartement de son centre. Le **diamètre** d'un graphe est l'écartement maximal.

Afin d'évaluer ces paramètres, on se déplace sur les sommets en utilisant l'algorithme de parcours en largeur, qui consiste à visiter les successeurs d'un sommet de départ  $D$ , c'est-à-dire les sommets d'écartement 1 de  $D$  puis les successeurs de ces sommets, qui sont les sommets d'écartement 2, ...

**Partie 1 : Fonctions de base**

L'accès aux sommets se fera toujours via le nom des sommets et jamais à partir de son numéro dans la liste des sommets.

- Implémentez une fonction de lecture du graphe et des sommets. On récupérera alors la liste des sommets (nom de tous les sommets) ainsi que le graphe correspondant à une matrice carrée.
- Comment peut-on obtenir le nom d'un sommet à partir de son numéro. Comment obtenir le numéro d'un sommet à partir de son nom.
- Proposez une fonction `successeurs(S)` qui retourne la liste des successeurs (noms) du sommet  $S$ .
- Proposez une autre fonction `successeurs(S, LF)` qui retourne la liste des successeurs d'un sommet  $S$  et qui ne sont pas dans la liste fermée  $LF$ .

**Partie 2 : Structure du graphe**

- A partir d'un algorithme de parcours en largeur proposer une fonction `distance(D, A)` qui calcule la distance d'un sommet de départ  $D$  vers un sommet d'arrivée  $A$ . Cette fonction retournera -1 s'il n'est pas possible d'atteindre  $A$  depuis le sommet  $D$ .
  - Pour cela vous utiliserez un tableau `Tab` d'entier de taille  $N$ , ou  $N$  est le nombre de sommets du graphe. `Tab[i]` est la distance de  $D$  au sommet de numéro  $i$ .
- Proposez maintenant une fonction `ecartement(D)` qui retourne l'écartement du sommet  $D$ .
- En utilisant la fonction qui calcul l'écartement d'un sommet  $D$ , implémentez une fonction `centre()` qui donne identifie le centre d'un graphe. Il peut exister plusieurs centres, dans ce cas la fonction retournera tous les sommets correspondants.
- Modifier la fonction `centre` pour qu'elle retourne également le rayon du graphe.



- Implémentez une fonction `diametre()`.
- Créez une fonction `poids(S)` qui pour un sommet  $S$  retourne la somme des écartements de  $S$  vers tous les sommets du graphe.
- Implémenter une fonction qui retourne quel est (ou quels sont) les sommets le plus légers et les plus lourds.

