



# TP INFO 15 - AUTOUR DES MATRICES

D.Malka – MPSI 2015-2016 – Lycée Saint-Exupéry

## I1 – Matrice d’adjacence

Les graphes sont des objets définies par un ensemble de sommets et d’arc. Ils sont très utilisés pour modéliser et résoudre des problèmes algorithmiquement. On appelle matrice d’adjacence la matrice  $n \times n$  où  $n$  est le nombre de noeuds du graphe et telle que :

- Les noeuds sont numérotés de 0 à  $n - 1$ .
- S’il existe un arc de  $i$  vers  $j$  alors  $a_{ij} = 1$ , 0 sinon.

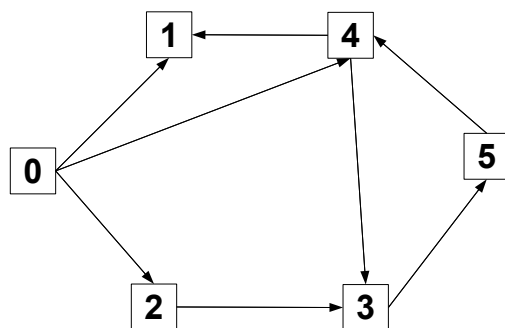


FIGURE 1 – Un graphe

1. Ecrire et mémoriser la matrice d’adjacence du graphe fig.1.
2. Ecrire une fonction qui calcule et renvoie la taille d’un graphe c’est-à-dire le nombre d’arcs  $v$  du graphe. Que vaut la complexité de cette fonction ?

## I2 – Des algorithmes à comprendre

```
1 def fonction_1(M):  
2     for ligne in M:  
3         for a in ligne:  
4             print(a,end="")  
5             print("")
```

```
1 def fonction_2(M,j):  
2     n=len(M)  
3     c=[]  
4     for i in range(n):  
5         c.append(M[i][j])  
6     return c
```

```
1 def fonction_3(M):  
2     s=0  
3     n=len(M)  
4     p=len(M[0])  
5     for i in range(n):  
6         for j in range(p):  
7             s+=M[i][j]  
8     return s
```

## I3 – Des algorithmes à écrire

Les algorithmes seront écrits en langage Python. Tous les algorithmes seront testés à l’aide de la fonction `afficher_matrice`.

1. Ecrire une fonction calcule la trace d’une matrice. Quelle est sa complexité ?

2. Ecrire une fonction qui calcule le produit de deux matrices. Quelle est sa complexité ?
3. Ecrire une fonction qui calcule la transposée d'une matrice. Quelle est sa complexité ?

#### I4 – Matrice rotation dans le plan

On considère un espace  $E$  à deux dimensions. Soit  $u(u_0, u_1)$  un vecteur de  $E$ . On cherche à calculer les coordonnées du vecteur  $v$  résultant de la rotation de  $u$  d'un angle  $\theta$ . On montre que  $v = R.v$  où  $R = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$  est la matrice rotation d'angle  $\theta$ .

1. Ecrire une fonction calculant  $v = A.u$  pour un vecteur  $u$  et une matrice  $A$  quelconques.
2. Ecrire une fonction qui calcule  $v$  résultant de la rotation de  $v$  d'un angle  $\theta$ .
3. Tester la fonction.

#### I5 – Pour finir amusons-nous !

Coder le jeu du morpion sous forme d'une matrice  $3 \times 3$  initialement nulle. Les joueurs jouent chacun leur tour. Le joueur 1 remplit la matrice avec des 1, le joueur 2 avec des 2. Les joueurs rentrent à chaque coup les coordonnées d'une case. Le jeu continue tant que personne n'a gagné ou que la matrice n'est pas pleine. Un joueur ne doit pas pouvoir modifier le contenu d'une case pleine. Après chaque coup, l'état courant du jeu doit être affiché.