## TP - Implémentation des graphes par liste d'adjacence

On considère un graphe G dont les sommets sont les entiers de 0 à n-1 et les arêtes sont les couples d'entiers (i,j) avec  $0 \le i,j \le n-1$ .

L'objectif de ce TP est d'implémenter les graphes en python par liste d'adjacence.

On considère ici que les graphes sont non orientés.

## 1. Implémentation objet

Créer une classe Graph qui permet de représenter un graphe par liste d'adjacence.

La classe Graph doit contenir les attributs suivants :

- order : le nombre de sommets du graphe
- liste : une liste de listes d'entiers représentant la liste d'adjacence du graphe

La classe Graph doit contenir les méthodes suivantes :

- \_\_init\_\_ : initialise un graphe vide de taille order
- add\_edge : ajoute l'arête (i, j) au graphe
- remove\_edge : supprime l'arête (i, j) du graphe
- add\_vertex : ajoute un sommet au graphe
- remove vertex : supprime le sommet i du graphe
- is\_adjacent : retourne True si les sommets i et j sont adjacents, False sinon
- neighbors : retourne la liste des voisins du sommet i
- degree : retourne le degré du sommet i
- \_\_str\_\_ : retourne une chaîne de caractères représentant le graphe (afficher sur chaque ligne le numéro du sommet suivi de la liste de ses voisins)
- draw : dessine le graphe (s'inspirer du TP précédent!)

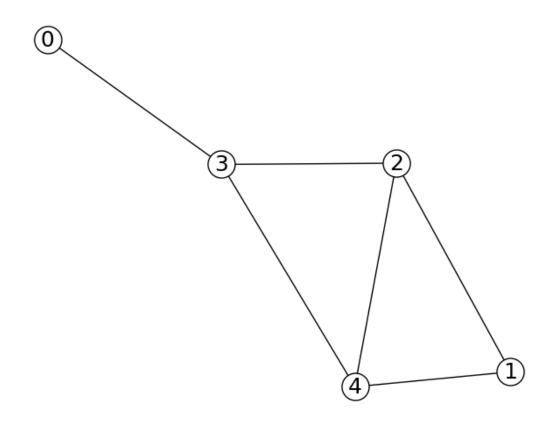
```
import networkx as nx
class Graph:
   def __init__(self, n):
```

```
self.order = n
    self.liste = [[] for i in range(n)]
def add_edge(self, u, v):
    self.liste[u].append(v)
    self.liste[v].append(u)
def remove_edge(self, u, v):
    self.liste[u].remove(v)
    self.liste[v].remove(u)
def add_vertex(self):
    self.liste.append([])
    self.order += 1
def remove_vertex(self, u):
    for v in self.liste[u]:
        self.liste[v].remove(u)
    self.liste.pop(u)
    self.order -= 1
def is_adjacent(self, u, v):
    return v in self.liste[u]
def neighbors(self, u):
    return self.liste[u]
def degree(self, u):
    return len(self.liste[u])
def __str__(self):
    rep = ""
    for i in range(self.order):
        rep += str(i) + " : " + str(self.liste[i]) + "\n"
    return rep
def draw(self):
    G = nx.Graph()
    G.add_nodes_from(range(self.order))
    for i in range(self.order):
        for j in self.liste[i]:
            G.add_edge(i, j)
    nx.draw(G, with_labels=True, node_color='white', font_size=18, edgecolors='black
```

```
# Exemple d'utilisation

g = Graph(5)
g.add_edge(0, 3)
g.add_edge(1, 2)
g.add_edge(1, 4)
g.add_edge(2, 3)
g.add_edge(2, 4)
g.add_edge(2, 4)
g.add_edge(3, 4)
print(g)
g.draw()
```

0 : [3] 1 : [2, 4] 2 : [1, 3, 4] 3 : [0, 2, 4] 4 : [1, 2, 3]



## Passage d'une représentation à l'autre

On considère un graphe G représenté par liste d'adjacence. On souhaite passer à une représentation par matrice d'adjacence.

Compléter la fonction list\_to\_matrix qui prend en paramètre une liste d'adjacence d'un graphe G et retourne la matrice d'adjacence représentant le graphe.

```
def list_to_matrix(liste):
    n = len(liste)
    mat = [[0 for i in range(n)] for j in range(n)]
    for i in range(n):
        for j in liste[i]:
            mat[i][j] = 1
            mat[j][i] = 1
        return mat

# Test de la fonction list_to_matrix
matrice = list_to_matrix(g.liste)
assert matrice == [[0, 0, 0, 1, 0], [0, 0, 1, 0, 1], [0, 1, 0, 1, 1], [1, 0, 1, 0, 1],
print("Test réussi !")
```

Test réussi!

Opération inverse : compléter la fonction matrix\_to\_list qui prend en paramètre une matrice d'adjacence d'un graphe G et retourne la liste d'adjacence représentant le graphe.

Test réussi!