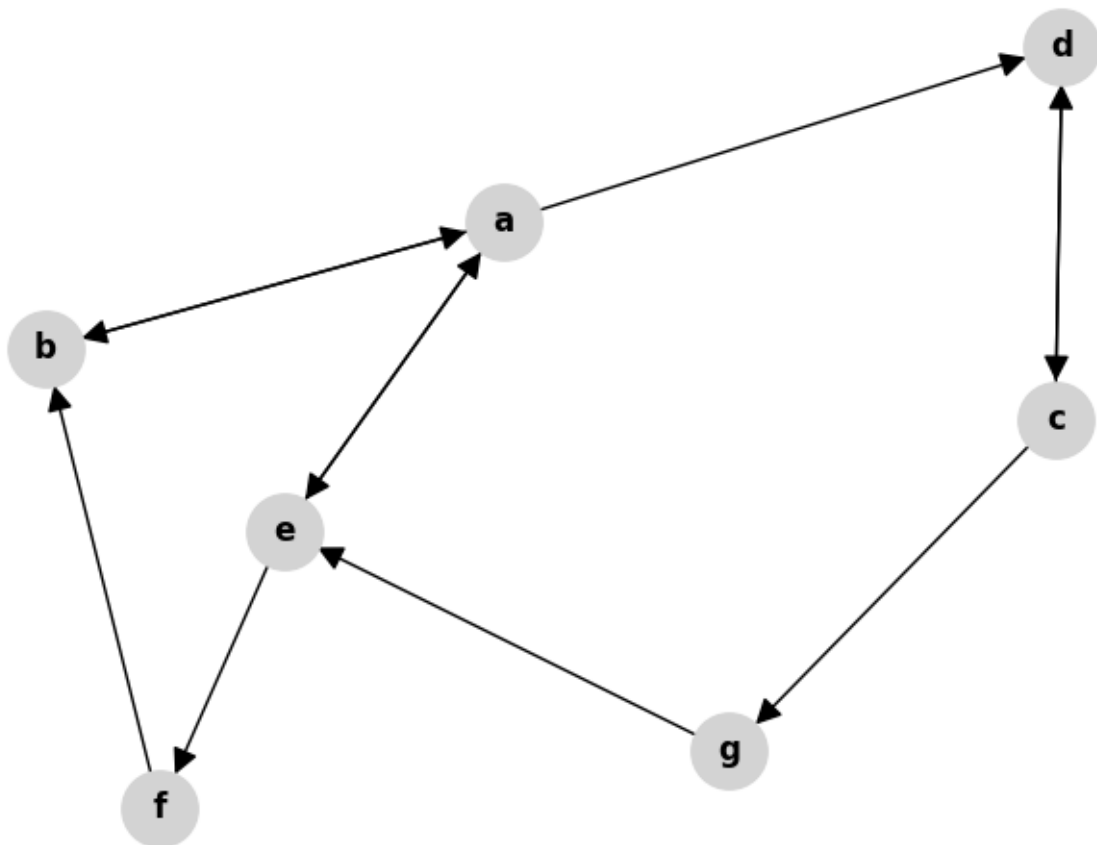


Numérique et Sciences Informatiques  
Chapitre V - Structures de données relationnelles  
Travaux Dirigés 10

# I. Graphe orienté

1. Voici la représentation d'un graphe orienté.



- (a) Donner les prédécesseurs du sommet  $a$ .
- (b) Donner les successeurs du sommet  $e$ .
- (c) Donner le degré du sommet  $b$ .
- (d) Donner la représentation de ce graphe par la liste des successeurs.
- (e) Donner la représentation de ce graphe par sa matrice d'adjacence.

2. Voici la matrice d'adjacence d'un graphe orienté de sommets  $a, b, c, d$  et  $e$ .

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

- (a) Quels sont les successeurs du sommet  $c$ ?
- (b) Quels sont les prédécesseurs du sommet  $b$ ?
- (c) Quel est le degré entrant du sommet  $a$ ?
- (d) Quel est le degré sortant du sommet  $e$ ?
- (e) Quel est le degré du sommet  $d$ ?
- (f) Donner la représentation de ce graphe par la liste des successeurs.
- (g) Donner la représentation de ce graphe par la liste des prédécesseurs.
- (h) représenter ce graphe par sommets et arcs.

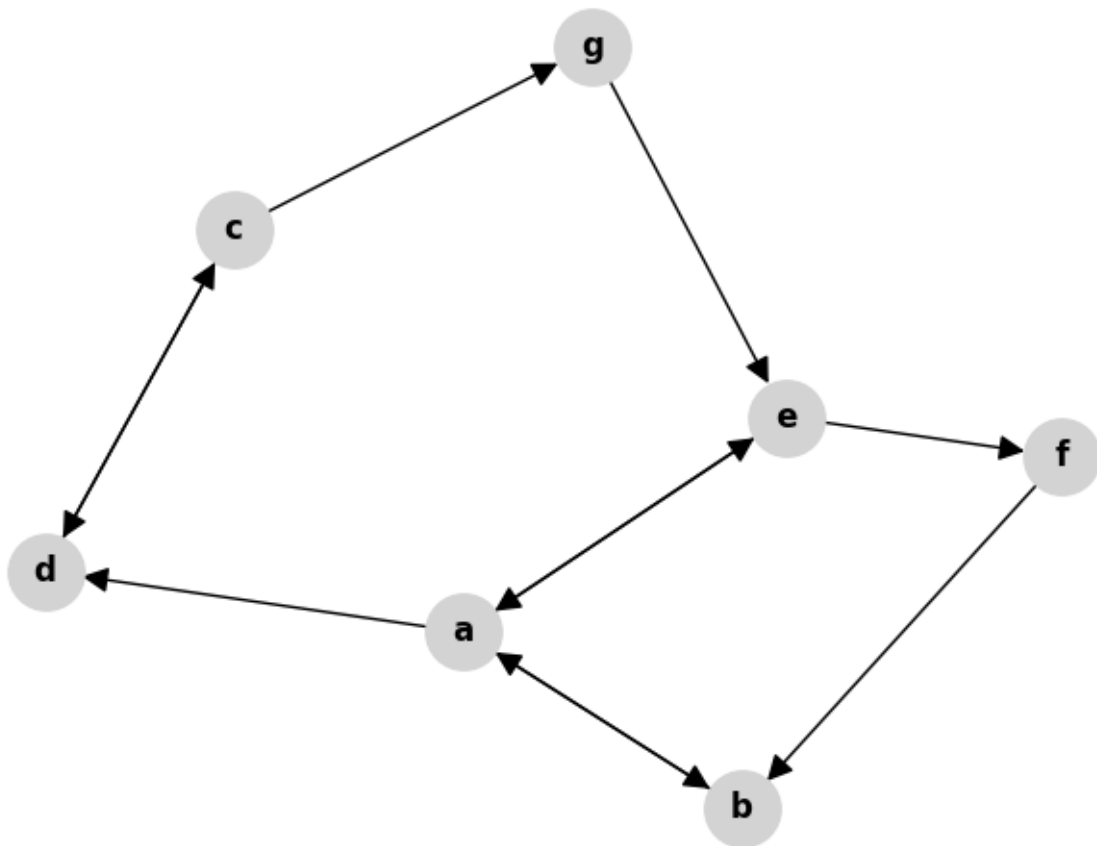
## II. Utilisation de la bibliothèque NetworkX

Le but de cette partie est de créer un graphe non orienté avec la bibliothèque `NetworkX` mais aussi de voir certaines de ses fonctionnalités.

Le principe est le suivant :

- On importe le module.
- On crée un graphe vide.
- On lui ajoute des sommets.
- On lui ajoute des arêtes (ou arcs).

1. Exécuter le logiciel *Thonny*.
2. Importer le module `networkx` sous l'alias `nx`.
3. Intéressons-nous aux graphes orientés.  
Le but est de refaire le graphe ci-dessous :



- (a) Créer un graphe orienté vide :

```
1 graphe2=nx.GDiGraph()
```

- (b) Ajouter 6 noeuds.

Pour ajouter un sommet (`node` dans ce module), on écrit l'instruction suivante :

```
1 graphe1.add_node(etiquette_du_sommet)
```

(c) Ajouter les arcs.

Pour ajouter un arc (`edge` dans ce module), on écrit l'instruction suivante :

```
1 graphe1.add_edge(etiquette_1, etiquette_2)
```

Il va de soit que pour la création des arcs, l'orientation est naturelle de 'etiquette1' vers 'etiquette2'. Compléter et afficher ce graphe.

(d) Dessiner le graphe.

Pour dessiner le prage, on écrit les instructions suivantes :

```
1 import matplotlib.pyplot as plt
2 nx.draw(graphe2, with_labels = True, font_weight = 'bold',
3         node_size = 800, node_color = 'lightgrey')
4 plt.show()
```

4. Testez les différentes instructions ci-dessous. Indiquez ce qu'elle font.

```
1 >>> graphe2.is_directed()
2 >>> graphe2.degree('a')
3 >>> graphe2.degree()
4 >>> print(nx.info(graphe2))
5 >>> print(nx.info(graphe2, 'a'))
6 >>> nx.is_empty(graphe2)
7 >>> graphe2.nodes()
8 >>> graphe2.number_of_nodes()
9 >>> graphe2.neighbors('a')
10 >>> list(graphe2.neighbors('a'))
11 >>> list(nx.all_neighbors(graphe2, 'a'))
12 >>> list(nx.non_neighbors(graphe2, 'a'))
13 >>> list(nx.common_neighbors(graphe2, 'a', 'c'))
14 >>> graphe2.edges()
15 >>> graphe2.number_of_edges()
16 >>> list(nx.non_edges(graphe2))
17 >>> list(nx.all_simple_paths(graphe2, 'a', 'e'))
18 >>> list(nx.simple_cycles(graphe2))
```

### III. Application : les réseaux sociaux

Toute cette partie se fait dans le logiciel *Thonny*.

1. Dans un nouveau fichier Python, créer le graphe `abonnes` permettant de représenter les relations de suivi suivantes :
  - Henri, Jacqueline, Roger suivent Marcel.
  - Jaqueline et Roger se suivent réciproquement.
  - Marcel suit Bernadette et Jean.
  - Bernadette suit Henri et Anatole.
  - Anatole et Marcel se suivent réciproquement.
2. Dessiner ce graphe.
3. Implémenter une fonction `plus_de_suivis(graphe)` qui renvoie la personne qui suit le plus d'abonnés.
4. Implémenter une fonction `est_suivi_par_plus_de_monde(graphe)` qui renvoie la personne qui est suivie par le plus d'abonnés.
5. Implémenter une fonction `suivant_du_suivant(personne)` qui renvoie la liste de tous les suivants des suivants d'une personne mise en paramètre.
6. Implémenter une fonction `cercles_amis(graphe)` qui renvoie la liste des cercles d'amis, c'est à dire des groupes de personnes qui forment un circuit.