



Université Sultan Moulay Slimane  
Faculté Polydisciplinaire **Khouribga**



Sciences Mathématiques et Informatique

---

## Structures de Données

### Chapitre 7 : Graphes

---

**Pr. Ibtissam Bakkouri**

i.bakkouri@usms.ma

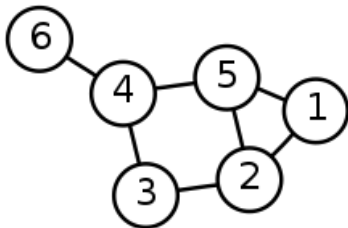
Année Universitaire : **2022/2023**

# Plan

- 1 Introduction
- 2 Vocabulaire de base
- 3 Types de graphes
- 4 Parcours de graphes

# Introduction

Un graphe est une structure de données qui représente un ensemble d'objets appelés **nœuds** (ou **sommet**) et les relations entre ces nœuds appelées **arêtes** (ou **liens**). Les graphes peuvent être utilisés pour modéliser une grande variété de problèmes dans de nombreux domaines tels que les réseaux de communication, les relations sociales, les systèmes de transport, la biologie, la physique et bien plus encore.



# Vocabulaire de base

Voici quelques termes de vocabulaire de base utilisés dans les graphes:

- **Nœud (ou sommet)** : un élément de base du graphe, généralement représenté par un point ou un cercle. Les nœuds peuvent avoir des étiquettes ou des noms pour les distinguer.
- **Arête (ou lien)** : une connexion entre deux nœuds du graphe. Les arêtes peuvent être orientées (avec une direction) ou non orientées (sans direction).
- **Graphe non orienté** : un graphe dans lequel toutes les arêtes sont non orientées, c'est-à-dire que la connexion est bidirectionnelle.
- **Graphe orienté** : un graphe dans lequel certaines ou toutes les arêtes ont une direction, ce qui signifie que la connexion est unidirectionnelle.

# Vocabulaire de base

- **Graphe pondéré** : un graphe dans lequel chaque arête a une valeur numérique associée, qui représente souvent une mesure de la "force" ou de la "distance" de la relation entre les nœuds.
- **Voisin (ou adjacence)** : un nœud est voisin d'un autre nœud s'il existe une arête entre les deux nœuds.
- **Degré d'un nœud** : le nombre d'arêtes qui sont connectées à un nœud donné.
- **Chemin** : une séquence de nœuds reliés par des arêtes, qui permet de passer d'un nœud initial à un nœud final.
- **Cycle** : un chemin fermé qui commence et se termine au même nœud, en passant par un certain nombre d'autres nœuds et arêtes.

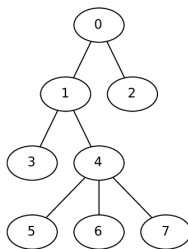
# Vocabulaire de base

- **Composante connexe** : un sous-ensemble de nœuds et d'arêtes dans lequel chaque nœud est relié à un autre nœud par un chemin.
- **Arbre couvrant** : un sous-graphe d'un graphe donné qui contient tous les nœuds du graphe et un sous-ensemble des arêtes, de sorte que le sous-graphe forme un arbre (c'est-à-dire sans cycle).

# Vocabulaire de base

- **Matrice d'adjacence** : La matrice d'adjacence est une représentation matricielle utilisée dans la théorie des graphes pour représenter les relations d'adjacence entre les sommets d'un graphe. Dans une matrice d'adjacence, les lignes et les colonnes correspondent aux sommets du graphe, et chaque élément de la matrice indique s'il existe une arête (ou une relation d'adjacence) entre les sommets correspondants.

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	1	1	1
5	0	0	0	0	1	0	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0	0
7	0	0	0	0	1	0	0	0

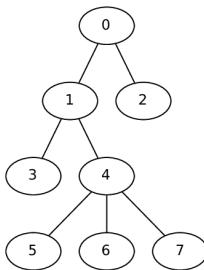


# Vocabulaire de base

Plus précisément, si  $G$  est un graphe avec  $n$  sommets, alors la matrice d'adjacence  $A$  de  $G$  est une matrice carrée de taille  $n \times n$ , où l'élément  $A[i][j]$  est défini de la manière suivante :

- $A[i][j] = 1$  si le sommet  $i$  est adjacent au sommet  $j$  (c'est-à-dire s'il existe une arête entre les sommets  $i$  et  $j$ ).
- $A[i][j] = 0$  sinon.

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	1	1	1
5	0	0	0	0	1	0	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0	0
7	0	0	0	0	1	0	0	0





# Types de graphes

Il existe plusieurs types de graphes, chacun avec des caractéristiques et des propriétés distinctes. Voici une liste de quelques-uns des types de graphes les plus couramment utilisés :

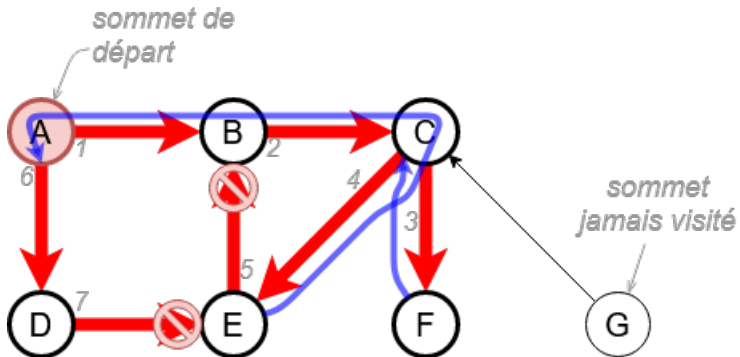
- **Graphe non orienté** : un graphe dans lequel toutes les arêtes sont non orientées, c'est-à-dire que la connexion est bidirectionnelle.
- **Graphe orienté** : un graphe dans lequel certaines ou toutes les arêtes ont une direction, ce qui signifie que la connexion est unidirectionnelle.
- **Graphe pondéré** : un graphe dans lequel chaque arête a une valeur numérique associée, qui représente souvent une mesure de la **force** ou de la **distance** de la relation entre les nœuds.

# Types de graphes

- **Graphe complet** : un graphe dans lequel chaque nœud est connecté à tous les autres nœuds par une arête.
- **Graphe régulier** : un graphe dans lequel tous les nœuds ont le même degré (c'est-à-dire le même nombre d'arêtes connectées à chaque nœud).
- **Graphe arborescent** : un graphe orienté qui ne contient aucun cycle, avec un nœud racine unique et des branches qui s'étendent vers les feuilles.

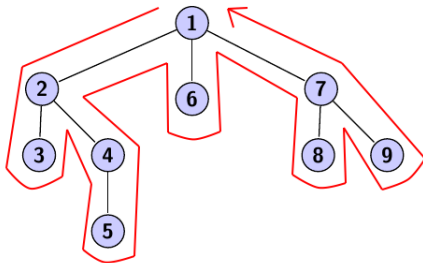
## Parcours de graphes

Le parcours de graphe est une technique de traitement de graphe qui permet de visiter tous les nœuds d'un graphe. Il existe deux principales techniques de parcours de graphe : la recherche en profondeur et la recherche en largeur.



# Parcours de graphes

La recherche en profondeur est un algorithme de parcours de graphe qui explore autant que possible le graphe en descendant en profondeur avant de remonter et de continuer à explorer d'autres branches. Cet algorithme commence par un nœud de départ, visite tous les nœuds adjacents de ce nœud, puis poursuit le parcours en visitant tous les nœuds adjacents de ces nœuds, et ainsi de suite.



# Parcours de graphes

L'algorithme du parcours en largeur commence par sélectionner un sommet de départ, puis explore tous ses voisins directs avant de passer aux voisins des voisins, et ainsi de suite. L'idée clé est d'utiliser une file d'attente (ou une file FIFO) pour stocker les sommets à visiter. Les sommets sont ajoutés à la file d'attente lorsqu'ils sont découverts et retirés de la file d'attente lorsqu'ils sont visités.

