

# Notes de Cours (Théorie des Graphes - Architecture des Ordinateurs)

Bassma "Abby" ABISOUROUR

20 Septembre 2024

## 1 M1.4.1 Théorie des Graphes

Z. Alaoui (9h-10h50)

- Les téléphones sont autorisés à l'amphithéâtre (les ordinateurs aussi).
- QCM dans la séance (à partir du mardi prochain).
- Le cours est disponible en version web sur `i-skills.ma`.

### 1.1 Introduction & nomenclature

Définition du graphe :

- Définition intuitive et rigoureuse du graphe:  $(X, E)$ , où  $X$  est un ensemble de  $n$  sommets et  $E$  est un ensemble de  $m$  arêtes  $(e_1, \dots, e_m)$ .
- Une arête  $e_i$  est une paire de sommets  $\{a, b\}$  : **graphe non orienté**.
- Un arc est un couple de sommets : **graphe orienté**.
- **Arêtes parallèles**: il peut y avoir plusieurs arêtes ou arcs entre deux sommets (Exemple: un en rouge, l'autre en bleu). Exemple concret: deux chemins de la chambre à l'amphithéâtre, l'un passant par la buvette, l'autre par le parking. Pour les différencier, il faudra les indexer.
- **Note du professeur**: Renseignez-vous sur le web pour rester compatible avec cette terminologie.

## Relations entre sommets et arêtes :

- **Voisins:** deux sommets liés par une arête sont dits voisins (extrémités de la même arête).
- $u = \{x, y\}$  :  $x$  est adjacent à  $y$ , et  $x$  (ou  $y$ ) est incident à  $u$ .
- **Adjacence:** deux sommets  $u$  et  $v$  sont adjacents s'ils partagent une même extrémité.
- **Attention:** Adjacent peut désigner des sommets ou des arêtes. Incident désigne une liaison entre un sommet et une arête.

## 1.2 À propos de l'ensemble $E$

- **Ensemble vide:** Par exemple, lorsque vous venez de créer un compte sur un nouveau réseau social.
- **Toutes les combinaisons possibles** de sommets.
- **Attention:** la notation ensembliste (mathématique) ne traduit pas fidèlement le graphe.
- **Attention aux arêtes parallèles et aux boucles !**
- **Boucle:** arête ayant deux mêmes extrémités.
- **Sommet isolé:** un sommet qui n'est extrémité d'aucune arête.

**Note du professeur:** Suivez régulièrement et ne reportez pas le travail. Le cours se termine dans 6 semaines. Les forums sont importants pour échanger avec la communauté d'élèves.

## 1.3 Questions

- **Question:** Un graphe peut-il être orienté et non orienté à la fois ?
- **Réponse:** Non, cela devient un graphe orienté.
- **Question:** Comment transformer un graphe orienté en un graphe non orienté ?
- **Réponse:** On peut lier les sommets dans les deux sens, mais attention : la définition du graphe doit être fixée dès le début.

## 1.4 Notion de la chaîne :

- Une chaîne est une succession d'arêtes (*c'est collé!*) où l'ordre est très important.
- N'hésitez pas à poser la question : est-ce vraiment une chaîne ?
- **Logique d'une chaîne:** la première arête est incidente à un sommet  $x$ .

**Attention:** Ambiguïté des arêtes parallèles. Liaison globale : parcours.

**Note personnelle :** Prenez les faits directement du cours, car il peut y avoir un manque de rigueur dans certaines définitions.

## 1.5 Types de graphes :

- **Graphe élémentaire:** ne contient pas de boucle.
- **Graphe simple:** élémentaire et n'a pas plus d'une arête entre deux sommets.
- Sinon, c'est un **multigraphe** ou **graphe multiple**.
- Chaîne: simple, élémentaire, hamiltonienne, eulérienne.

## 1.6 Question sur les chaînes

- Est-ce que  $\{x, x\}$  est une chaîne élémentaire<sup>1</sup> ou simple<sup>2</sup> ?
- Qu'en est-il de  $\{x, x_1, x_2, \dots, x_3, x\}$  ?
- Est-ce que  $\{x_1, e_1, e_1, x_1\}$  est élémentaire ?

**Réponse:**

- Pour la chaîne  $x, x$ , elle est ni élémentaire ni simple.
- Pour  $x, x_1, x_2, \dots, x_3, x$ , elle serait élémentaire à condition que tous les sommets intermédiaires soient distincts (pensons à l'exemple d'aller-retour que vous avez présenté en cours.), mais pas simple.

---

<sup>1</sup>Chaîne élémentaire : Une chaîne est dite élémentaire si elle n'a pas de répétition d'arêtes. Cela signifie que les arêtes qui la composent ne se répètent pas.

<sup>2</sup>Chaîne simple : Une chaîne est simple si elle n'a pas de répétition de sommets à l'exception, éventuellement, du sommet de départ et d'arrivée (dans le cas d'une chaîne fermée)

- Enfin, pour  $x_1, e_1, e_1, x_1$ , elle est ni élémentaire ni simple non plus.
- 

## 2 M1.2.1 Architecture des ordinateurs

Z. Alaoui (11h-12h40)

**Note personnelle :** Je ne suivais pas bien dès le début.

Il est maintenant 11h49.

### 2.1 Modèle de Von Neumann

- On a au début parlé un peu du binaire, décimal et hexadécimal.

Il est maintenant 12h09. On parle des bus.

12h49 : Taux d'exécution des instructions. On peut poser la question dessus.