

Nom :	Prénom :	Classe :
-------	----------	----------

SNT — Réseaux sociaux - chapitre 3

Objectifs :

- Savoir définir un **graphe**, et connaître le vocabulaire associé : **sommets** et **arêtes**.
- Savoir définir un **algorithme**.
- Savoir définir un **réseau "petit monde"**.

Introduction

Schématiser des **réseaux sociaux** sous la forme de **graphes** permet d'analyser des comportements ou d'anticiper des tendances, en décortiquant les relations entre les utilisateurs.

Mais qu'est-ce qu'un graphe ?

Un **graphe** est un schéma, une représentation mathématique, composé de **sommets** (ou **nœuds**) reliés les uns aux autres par des **arêtes**.

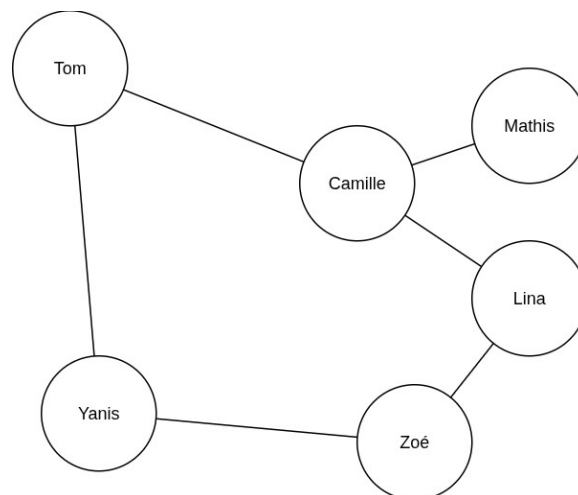
À quoi sert un graphe ?

Un graphe sert à modéliser (représenter) des relations comme par exemple :

- un réseau d'amis
- un arbre généalogique
- un réseau routier
- un réseau local en informatique

Exemple : un réseau amical

Voici un exemple de graphe qui représenterait un réseau d'amies et d'amis, entre plusieurs lycéennes et lycéens :



► Exercice 1 — À vous de jouer !

Combien de **nœuds** sont-ils présents dans ce réseau amical ? [Ce graphe est composé de 6 nœuds \(Tom, Yanis ..\)](#)

Combien **d'arêtes** ? [Ce graphe contient six arêtes reliant les nœuds.](#)

► Exercice 2 — Imaginer

Donner deux autres exemples de réseaux, que l'on pourrait imaginer représenter sous la forme de graphes :

- Réseau maritime.
- Réseau d'abonnées/abonnés au compte d'une influenceuse / un influenceur, sur un réseau social.
- Éradication des clusters d'un virus.

Un peu d'histoire

Année	Titre	Description
1735	Théorie des graphes	En essayant de trouver un chemin qui permettrait de passer par chacun des ponts de sa ville en revenant au point de départ, un mathématicien suisse (Leonhard Euler) définit les bases de la "théorie des graphes".
1822	Apparition du mot « graphe »	Le mot « graphe » est introduit par un mathématicien anglais (James Joseph Sylvester).
1959	Algorithme de Dijkstra	Un mathématicien et informaticien néerlandais (Edsger Wybe Dijkstra) invente une méthode (un algorithme) pour trouver le chemin le plus court entre deux sommets d'un graphe . Un algorithme qui facilitera plus tard la recommandation de contenu ¹ sur les plateformes.
...	Algorithmes performants	De nouveaux algorithmes sur les graphes permettent de résoudre des problèmes toujours plus complexes.

► Exercice 3 — Analyser

En utilisant le vocabulaire des graphes, que symbolisent le « chemin » permettant de passer par chacun des ponts de la ville du mathématicien suisse Leonhard Euler ?

Le chemin est une suite d'arêtes reliant différents sommets.

Par extrapolation, on peut imaginer que les sommets sont les différents quartiers de cette ville suisse.

1 Un algorithme de recommandation de contenu est un programme qui analyse les données d'un utilisateur (historique, préférences, comportement) et compare ces informations à d'autres contenus ou profils pour proposer automatiquement des éléments susceptibles de l'intéresser.

► Exercice 4 — Définir

On compare souvent les algorithmes à des sortes de « recettes de cuisine »...
Comment pourrait-on définir ce qu'est un algorithme ?

Un algorithme est un **ensemble d'instructions** permettant de **résoudre un type de problème** spécifique.

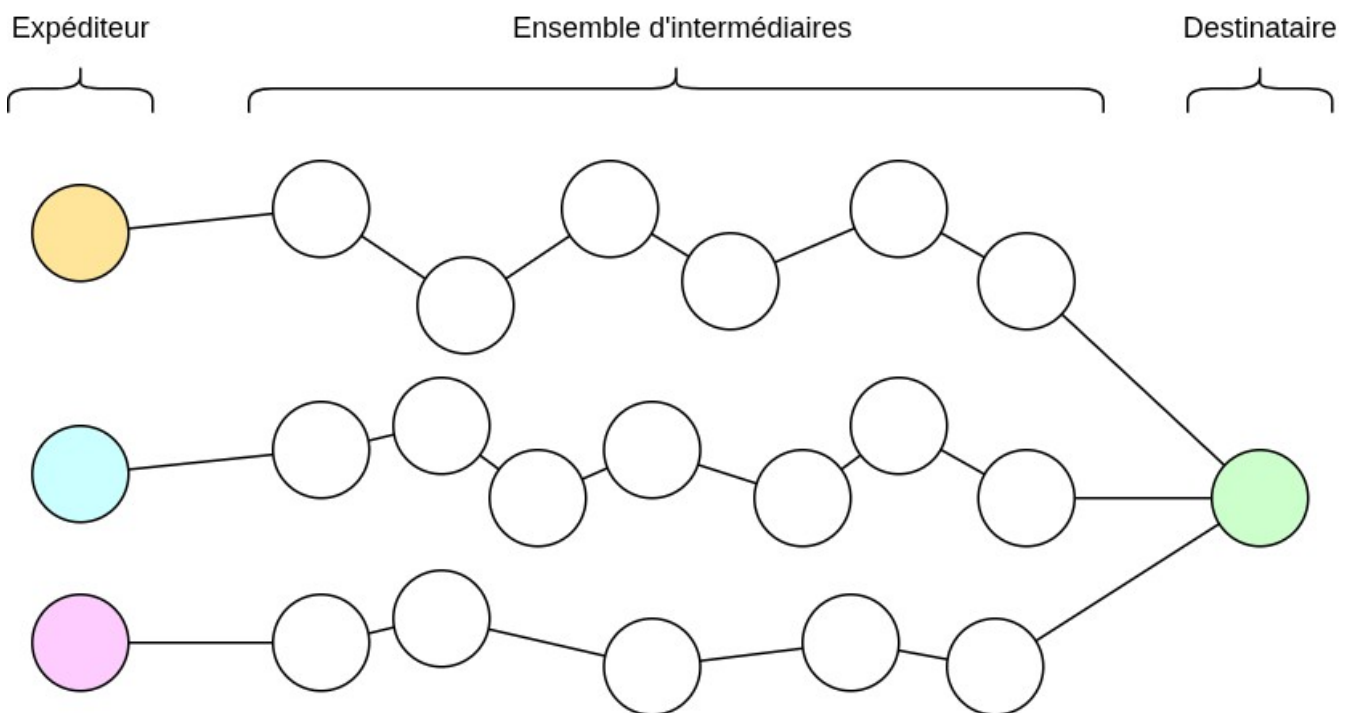
Ex : l'algorithme de Dijkstra résout le problème "trouver le chemin le plus court" entre deux sommets.

L'expérience de Milgram

En 1967, le psychologue social² américain Stanley **Milgram** se demande **combien** de personnes **intermédiaires** sont nécessaires pour acheminer une lettre de la main à la main.

Pour cela, il tente une expérience (baptisée *expérience du petit monde*) dans laquelle il remet 160 lettres à 160 personnes choisies au hasard. Leur mission : s'assurer que la lettre parvienne à un destinataire se trouvant à plus de 2000kms, en la faisant passer de main en main par autant d'intermédiaires que nécessaire.

Infographie de l'expérience du petit monde :



► Exercice 5 — Compter

En s'appuyant sur l'infographie, combien d'intermédiaires en moyenne furent nécessaires pour acheminer les différentes lettres ?

$(6 + 7 + 5) \div 3 = 6$ nœuds intermédiaires.

² La psychologie sociale est la branche de la psychologie qui étudie comment « les pensées, les émotions et les comportements des individus sont influencés par la présence réelle, imaginaire ou implicite d'autres personnes » ([Wikipédia](#))

Six degrés de séparation

Dans l'expérience de Milgram, les chaînes qui réussissaient à acheminer la lettre utilisaient en moyenne entre 5 et 6 intermédiaires, souvent arrondi à environ **6 personnes intermédiaires** au total. Ces 6 intermédiaires forment « six degrés de séparation ».

Les **six degrés de séparation** (aussi appelée théorie des six poignées de main) est une théorie qui évoque la possibilité que toute personne sur Terre peut être reliée à n'importe quelle autre au travers d'une chaîne de relations individuelles comprenant au maximum six maillons.

► Exercice 6 — Établir un lien avec le présent

Dans l'expérience de Milgram, les lettres sont acheminées de la main à la main.

Avec l'émergence des outils numériques, le degré de séparation est-il resté à "six" ?

Grâce aux très nombreuses interconnexions rendues possible par le réseau des réseau Internet, le degré de séparation a très certainement diminué...

Avec le développements des outils numériques, le degré de séparation a été mesuré à 4,74 sur le réseau social Facebook en 2011, puis 3,5 degrés en 2016 (source : [Wikipédia](#)).

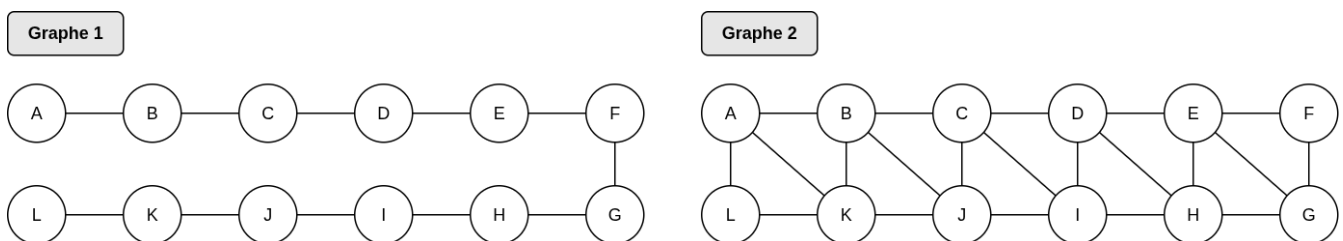
Petit monde

Un **petit monde** est un réseau (représentable sous la forme d'un graphe) dans lequel la majorité des nœuds (arêtes) sont connectés par un nombre restreint de liens,

Un **graphe "petit monde"** est un réseau où la distance moyenne entre deux nœuds est très faible (quelques sauts³) tout en présentant un fort regroupement local : les voisins d'un nœud sont souvent eux-mêmes fortement connectés. Un graphe "petit monde" permet une connexion rapide entre deux nœuds quelconques.

► Exercice 7 — Analyser

Observer les deux graphes ci-dessus, puis déterminer s'ils représentent un "petit monde" ou non.



- Graphe 1 : une grande quantité de nœuds intermédiaires est nécessaire. Par exemple, deux nœuds éloignés comme A et L se rejoignent en 10 sauts, pour un total de 12 sommets. Ce n'est pas un graphe "petit monde".
- Graphe 2 : la distance moyenne entre deux nœuds est faible. Par exemple, deux nœuds éloignés comme A et G se rejoignent en 4 sauts, pour un total de 12 sommets. C'est un graphe "petit monde".

3 Un « saut » dans un graphe désigne le passage d'un nœud à un nœud adjacent le long d'une arête ; c'est une unité de distance (un pas) entre deux sommets.