



3

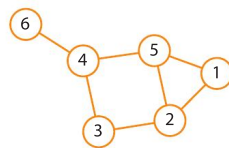
LES GRAPHES ET LES « PETITS MONDES »

La théorie des graphes est l'approche mathématique des propriétés d'une collection d'éléments mis en relation entre eux. Elle s'est révélée précieuse pour expliquer le fonctionnement des réseaux sociaux sur Internet. À partir de l'expérience de Milgram, la planète a été définie comme un « petit monde » où tous les êtres humains seraient connectés les uns aux autres par une chaîne de six relations. Est-ce bien vrai ?

1 Le graphe mathématique

Un graphe est un ensemble de points appelés sommets reliés par des liens appelés arêtes tels qu'à chaque arête sont associés deux sommets, qui sont les extrémités de cette arête. Cet ensemble forme une figure similaire à un réseau.

Une chaîne (ou un chemin) est une suite de sommets telle que chaque sommet est relié au suivant par une arête. La longueur d'une chaîne est le nombre d'arêtes parcourues dans cette chaîne. La distance entre deux sommets est la longueur minimale des chaînes les reliant.



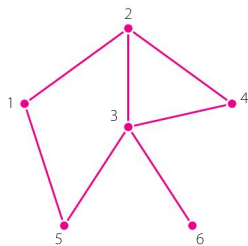
▲ Graphe 1.

2 Rayon, diamètre et centre d'un graphe

Dans un graphe donné, on peut calculer différentes valeurs utiles pour comprendre la structure du graphe. On peut ainsi déterminer l'écartement d'un sommet et le diamètre du graphe.

Le centre d'un graphe est le sommet dont l'écartement est minimal. Ce centre n'est pas forcément unique.

Le rayon du graphe est l'écartement d'un centre du graphe.



▲ Graphe 2.

VOCABULAIRE

Écartement d'un sommet

Distance maximale existant entre ce sommet et les autres sommets du graphe.

Diamètre

Plus grande distance possible qui puisse exister entre deux sommets.

ZOOM SUR...

Degré d'un sommet et popularité

Dans un graphe, le degré d'un sommet est le nombre d'arêtes dont ce sommet est une extrémité. Transposé aux réseaux sociaux, ce degré permet d'évaluer la popularité d'un individu représenté par ce sommet.

3

L'expérience de Milgram

L'expérience du « petit monde » a été réalisée en 1967 par le psychosociologue Stanley Milgram, bien avant l'invention du Web. Sur un échantillon de 300 individus, et dans les limites du territoire des États-Unis, il s'agissait de faire parvenir une lettre à un destinataire final, identifié mais inconnu des cobayes, en le remettant à une connaissance et avec le moins d'intermédiaires possibles. Pour arriver à destination, les courriers sont passés par, en moyenne, entre 5 et 6 intermédiaires (la valeur exacte était de 5,2). C'est cette théorie des six relations qui a été appliquée aux réseaux sociaux.

e SNT2028



L'expérience de Milgram

ZOOM SUR...

Graphe et petit monde

Si chaque sommet d'un graphe est un habitant des États-Unis, l'expérience de Milgram se traduit par le fait que l'écartement de chaque sommet est de 6.

4

Les limites du « petit monde »

Dans l'expérience de Milgram, la plupart des lettres n'atteignaient jamais leur but. Seul un quart d'entre elles arrivèrent dans les mains du destinataire. Cette expérience est donc fautive : nous ne sommes pas tous connectés aux autres par un maximum de 6 degrés de séparation. Certaines personnes sont bien mieux connectées que d'autres. Ce qui veut dire que le « networking » est un savoir-faire qui peut se développer. En lisant, en se formant, en étant « coaché », le tissu de contacts peut être amélioré. C'est ainsi que nous pouvons progressivement faire partie des 29 % de personnes les mieux reliées et nous serons effectivement, dans ce cas, connectés au reste du monde par seulement 6 degrés.

VOCABULAIRE

Networking

Technique, plus communément appelée « réseautage », permettant de rentrer en relation avec un grand nombre de personnes pour constituer un réseau.

5

Les social graph de Facebook

L'affaire Cambridge Analytica*, la plus grande crise traversée par Facebook, s'est déroulée en deux temps. D'abord, des chercheurs de l'université de Cambridge ont développé une méthodologie pour caractériser le profil psychologique d'une personne à partir de son activité sur Facebook, notamment en fonction de ce qu'il *like*. Ensuite, Cambridge Analytica a utilisé en toute légalité les *social graph* de Facebook, qui donnent accès aux profils des amis des utilisateurs qui s'inscrivaient sur des applications tierces. Les 270 000 cobayes ont ainsi généré 50 millions de profils récupérés par Cambridge Analytica entre 2014 et 2015. L'utilisation de ces données aurait contribué à la victoire de Donald Trump aux États-Unis en 2016, avec une influence possible des services secrets russes.

* Cambridge Analytica : entreprise britannique spécialisée dans l'analyse de données et le conseil en communication.

ZOOM SUR...

Les social graph

Les *social graph*, sur Facebook, désignent toutes les relations entre les membres et les éléments avec lesquels ils sont entrés en contact (amis, page « J'aime », groupes, lieux, événements, etc).

QUESTIONS

- 1 Doc. 1 a.** Combien de sommets le graphe 1 possède-t-il ? Combien possède-t-il d'arêtes ?
- b.** Décrivez une chaîne de ce graphe. Quelle en est sa longueur ?
- c.** Quelle est la distance entre les sommets ② et ⑥ ?

- 2 Doc. 2 a.** Sur le graphe 2, quel est l'écartement du sommet 5 ?
- b.** Déterminez le diamètre, le rayon et le centre du graphe 2.

- 3 Doc. 3, 4** L'expérience de Milgram a été appliquée aux citoyens américains. Choisissez un pays et dessinez

le graphe « petit monde » vous reliant à un de ses habitants, avec sa chaîne de relations.

- 4 Doc. 5** L'affaire Cambridge Analytica a été révélée en 2018. Depuis, Facebook a restreint l'accès aux *social graph*. Cela résout-il tous les problèmes ? Justifiez votre réponse.