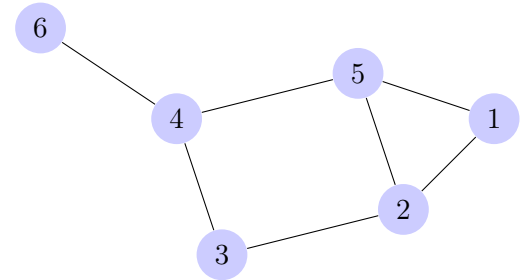




La théorie des graphes est l'approche mathématique des propriétés d'une collection d'éléments mis en relation entre eux. Elle s'est révélée précieuse pour expliquer le fonctionnement des réseaux sociaux sur Internet. À partir de l'expérience de Milgram, la planète a été définie comme un "petit monde"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

I. 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** 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.



II. Rayon, diamètre, 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** (Distance maximale existant entre ce sommet et les autres sommets du graphe) d'un sommet et le **diamètre** (Plus grande distance possible qui puisse exister entre deux sommets) 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.

III. 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.

IV. Les limites du petit monde

Dans l'expérience de Milgram, la plupart des lettres n'atteignirent 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 cas, connectés au reste du monde par seulement 6 degrés.

V. Les *social graph* de Facebook

L'affaire Cambridge Analytica (entreprise britannique spécialisée dans l'analyse de données et le conseil en communication), 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.



Les questions.

1. Document 1.

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

2. Document 2.

- Quel est l'écartement du sommet 15 ?
- Déterminez le diamètre, le rayon et le centre de ce graphe.

3. Document 3 et 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. Document 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.