

Les réseaux sociaux

Activité 3

Notions de graphe

Durée : 1h30

Contenus	Capacités attendues
Rayon, diamètre et centre d'un graphe	Déterminer ces caractéristiques sur des graphes simples.
Notion de «petit monde»Expérience de Milgram	Décrire comment l'information présentée par les réseaux sociaux est conditionnée par le choix préalable de ses amis.

Données: Nombres d'abonnés, amis

Algorithme : Écrire un algorithme qui demande le nombre de membres d'un réseau social simple et les amis pour ensuite déterminer la distance entre chaque membre, le diamètre du réseau et le rayon.

Programme : Traduire cet algorithme en python

Une séance pour découvrir un outil permettant de modéliser les interactions sociales des réseaux. La situation est basée sur une représentation du réseau Facebook avec ses interactions symétriques. Un prolongement avec un réseau « asymétrique » tel que Twitter est proposé. L'évaluation de ce travail peut se faire avec les mêmes modalités que les exercices proposés.

1. Deuxième exposé : Le Petit monde ?

Premier Axe : Qui est Milgram ? Expérience du Petit monde?

Deuxième Axe : Notions de Graphe ? Rayon ? distance ? nœuds quelle est la difficulté pour évaluer ces valeurs ?

Troisième Axe : A quel distance sommes nous les uns des autres mondialement ? En France ? Donnez des exemples de distance entre personnage célèbre. Quelle expérience pourrait -on réaliser de ce type à notre niveau ?

Conclusion : Vous concluez sur les limites de cette théorie.

Quiz : Donnez un graphe et calculer le distance entre chacun ? Comment s'appelle l'auteur de l'expression « petit monde » ? Pourquoi son expérience est faillible ?

Ressources :

- ✓ Milgram et la théorie des 6 degrés de séparation : <https://youtu.be/D6FfwmUchyY>
- ✓ Milgram et notion de réseaux : <https://www.youtube.com/watch?v=2yVPoL8xVSI>
- ✓ Définition : <http://cedric.cnam.fr/vertigo/Cours/RCP216/coursFouilleGraphesReseauxSociaux.html>
- ✓ Voici un tweet qui a circulé la semaine dernière et qui permet de mettre en évidence le petit monde de Milgram : <https://twitter.com/isafil/status/1102149974773690368?s=09>

2. Caractériser un réseau social : les graphes

Étudions quelques abonnés de Facebook :

Alban, Béatrice, Charles, Déborah, Éric, Fatima, Gérald, Hélène sont inscrits sur Facebook.

Alban est ami avec Béatrice, Déborah, Éric et Fatima.

Béatrice est amie avec Alban, Charles, Déborah, Éric et Gérald.

Charles, lui, est ami avec Béatrice, Déborah et Hélène.

Déborah est amie avec Charles, Béatrice, Alban et Gérald.

Éric, avec Béatrice et Alban, Fatima, avec Alban, Gérald et Hélène.

Gérald, avec Fatima et Hélène et Hélène, avec Fatima et Charles.

- ✓ Qui a le plus d'amis ? le moins ?
- ✓ Tous les participants ont-ils des amis en commun ? Peuvent-ils tous entrer en contact par le biais de leurs amis ?
- ✓ La situation est peu explicite et il n'y a que 10 inscrits auxquels on s'intéresse ici ! Combien d'abonnés a le réseau Facebook à l'heure actuelle ?

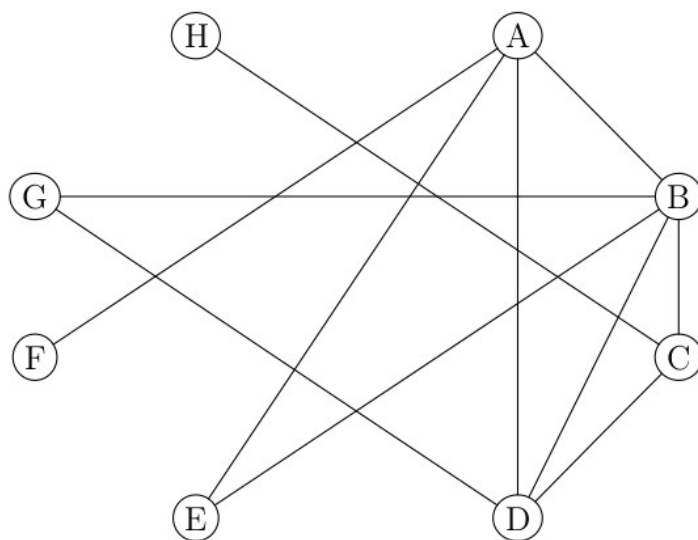
On peut représenter la situations précédente par un tableau à double entrée dans lequel il suffirait de faire une croix dans chaque case pour modéliser les relations d'amitié.

- ✓ Compléter le tableau suivant :

	Alban	Béatrice	Charles	Déborah	Éric	Fatima	Gérald	Hélène
Alban								
Béatrice								
Charles								
Déborah								
Éric								
Fatima								
Gérald								
Hélène								

On peut faire encore mieux en représentant la situation grâce à un outil visuel :

- ✓ Compléter le schéma ci-dessous afin qu'il représente la situation ci-dessus :



Ce type de schéma s'appelle un **graphe**. Les personnes sont représentées par les sommets du graphe et relations d'amitié par les arêtes.

La distance entre deux sommets est le nombre minimum d'arêtes qu'il faut parcourir pour aller d'un sommet à un autre.

- ✓ A partir de la fiche outil graphe, remplir le tableau suivant avec la distance entre chacun des sommets du graphe :

	A	B	C	D	E	F	G	H
A								
B								
C								
D								
E								
F								
G								
H								

- ✓ Remplir le tableau suivant :

Sommet	A	B	C	D	E	F	G	H
Écartement								

Le diamètre d'un graphe est la distance maximale entre deux sommets de ce graphe.

- ✓ Quel est le diamètre du graphe précédent ?

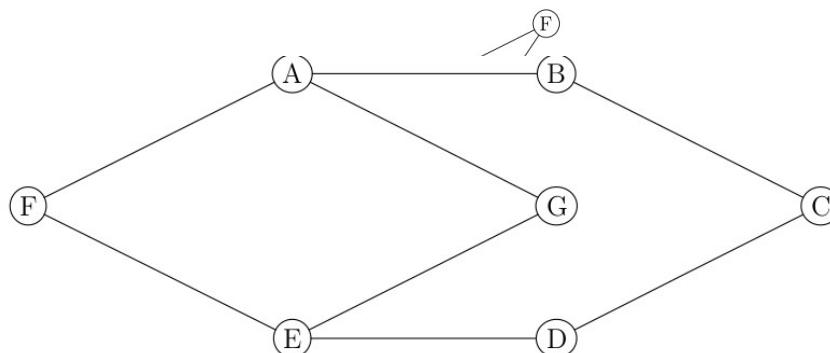
Le centre d'un graphe est l'ensemble des sommets d'écartement minimal.

- ✓ Déterminer le centre de ce graphe.

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

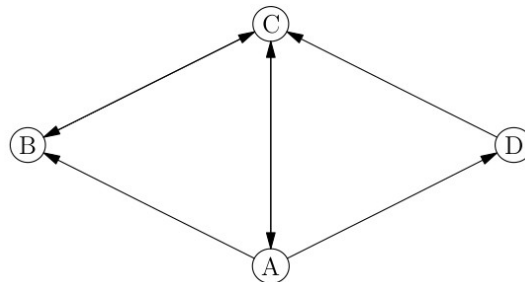
- ✓ Déterminer le rayon de ce graphe.

- ✓ Déterminer le centre, le rayon et le diamètre des graphes suivants :



- ✓ Pour aller plus loin :

Le réseau Twitter fonctionne différemment de Facebook. Sur ce dernier, pour être en relation, deux personnes inscrites doivent en effet s'accepter mutuellement comme « amis », alors qu'il est possible sur Twitter, de suivre une personne inscrite sans que cela ne soit réciproque. On peut toujours représenter ces relations par des graphes et modéliser le sens de la relation par une orientation de l'arête :



Ici, A suit B, A et C se suivent mutuellement, B et C également, A suit D et D suit C.

3. Récupérer les amis d'un membre :

- ✓ Écrivez l'algorithme qui, **pour** tous les membres (**nombre_de_membres**) :
 - demande le nombre d'ami (**nombre_d_amis**) du membre **j** étudié
 - et pour tous les amis de ce membre demande le numéro **i** de l'ami

4. Caractériser un réseau social : les algorithmes.

Il s'agit maintenant à l'aide d'un algorithme d'automatiser ces calculs de rayon et de distance à partir de la connaissance des amis de chaque membre et du nombre de membre. En partant du principe que la distance entre un membre et lui-même est de 0, que celle avec ces amis est de 1, qu'un membre qui n'a pas d'ami est à une distance égale au nombre de membres.

Exemple d'un tableau obtenu pour un réseau de nombre_de_membres=5 membres sans amis :

Distance [1]=0

	1	2	3	4	5
1	0	5	5	5	5
2	5	0	5	5	5
3	5	5	0	5	5
4	5	5	5	0	5
5	5	5	5	5	0

Chaque membre est repéré par un numéro **j** qui va de 0 à nombre_de_membres

Chaque ami est repéré par un numéro **i** qui va de 0 à nombre_de_membres

Distance [20]=5

Pour simplifier nous avons transformé ce tableau deux dimensions, en une liste Distance [] qui contient toutes ces distances les unes après les autres :

Distance []=[0,5,5,5,5,5,0,5,5,5,5,5,0,5,5,5,5,0,5,5,5,5,0]

Indice de position dans la liste Distance[] correspondant à **j=5** et **i=4**

Distance [1]=0

Distance [20]=5 est la distance entre les membres 5 et 4

- ✓ Colorier dans cette liste et dans le tableau la valeur de la distance entre le membre **j=3** et le membre **i=2**.
- ✓ Pour Distance[6], indiquer la valeur de **i** et de **j** et la valeur de la distance séparant les deux membres.
- ✓ Déterminez la distance entre les membres **i** et **j** ainsi que l'indice **x** du tableau Distance [**x**] si **j=3** et **i=2**, puis si **j=2** et **i=4**.
- ✓ Vérifiez que cet indice est une fonction de **i** et **j** tel que **indice=i+nombre_de_membre*(j-1)**

Voici l'algorithme qui complète le tableau des distances avec des 0 dans la diagonale et avec le nombre de membres ailleurs.

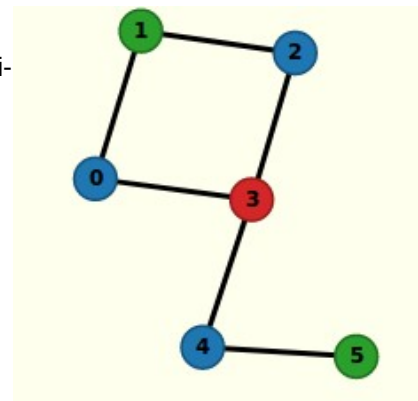
```

AFFICHER "nombre de membres : "
LIRE nombre_de_membres
POUR j ALLANT_DE 1 A nombre_de_membres
  DEBUT_POUR
  POUR i ALLANT_DE 1 A nombre_de_membres
    DEBUT_POUR
    SI (i=j) ALORS
      DEBUT_SI
      Distances[i+nombre_de_membres*(j-1)] PREND_LA_VALEUR 0
      FIN_SI
    SINON
      DEBUT_SINON
      Distances[i+nombre_de_membres*(j-1)] PREND_LA_VALEUR nombre_de_membres
      FIN_SINON
    FIN_POUR
  FIN_POUR
FIN_POUR
  
```

Résultat obtenu mais non affiché pour 5 membres :

Distance $[[= [0,5,5,5,5,5,0,5,5,5,5,5,0,5,5,5,5,5,0,5,5,5,5,0]]$

- ✓ Expliquez en vous aidant de l'algorithme précédent, ce que fait l'algorithme ci-dessous, représentez l'affichage obtenu par l'algorithme ci-dessus si le graphe est le suivant : nombre_de_membre=6



```

▼ POUR j ALLANT_DE 1 A nombre_de_membres
  DEBUT_POUR
  AFFICHER "nombre d'amis de "
  AFFICHER j
  AFFICHER " : "
  LIRE nombre_d_amis
  ▼ POUR n ALLANT_DE 1 A nombre_d_amis
    DEBUT_POUR
    AFFICHER "lire le numero de l'ami : "
    LIRE numero_ami
    ▼ POUR i ALLANT_DE 1 A nombre_de_membres
      DEBUT_POUR
      SI (i==numero_ami) ALORS
        DEBUT_SI
        Distances[i+nombre_de_membres*(j-1)] PREND_LA_VALEUR 1
        FIN_SI
      FIN_POUR
    FIN_POUR
  FIN_POUR
  
```

L'algorithme ci-dessous permet de compléter le calcul des distances entre tous les membres du réseau.

```

▼ POUR k ALLANT_DE 1 A nombre_de_membres
  DEBUT_POUR
  ▼ POUR j ALLANT_DE 1 A nombre_de_membres
    DEBUT_POUR
    ▼ POUR i ALLANT_DE 1 A nombre_de_membres
      DEBUT_POUR
      SI (Distances[i+nombre_de_membres*(j-1)]==k) ALORS
        DEBUT_SI
        ▼ POUR n ALLANT_DE 1 A nombre_de_membres
          DEBUT_POUR
          SI (Distances[n+nombre_de_membres*(i-1)]<=k ET j!=n ET Distances[n+nombre_de_membres*(j-1)]>Distances[n+nombre_de_membres*(i-1)]+k) ALORS
            DEBUT_SI
            Distances[n+nombre_de_membres*(j-1)] PREND_LA_VALEUR Distances[n+nombre_de_membres*(i-1)]+k
            FIN_SI
          FIN_POUR
        FIN_SINON
      FIN_POUR
    FIN_POUR
  FIN_POUR
  
```

Et celui-ci permet d'afficher les distances :

```
▼ POUR j ALLANT_DE 1 A nombre_de_membres
  | -DEBUT_POUR
  | -AFFICHER j
  | -AFFICHER " :)"
  ▼ POUR i ALLANT_DE 1 A nombre_de_membres
    | -DEBUT_POUR
    | -AFFICHER Distances[i+nombre_de_membres*(j-1)]
    | -FIN_POUR
    | -AFFICHER " "
    | -FIN_POUR
  | -rayon PREND_LA_VALEUR 1
```

- ✓ Testez le fichier graphe1.algo.
- ✓ Compléter l'algorithme pour qu'il calcule et affiche le diamètre et le rayon du graphe suivant :
variables à utiliser : rayon et diametre.

