# Et l’utilisateur là dedans ?

Octobre 2013

Colin de la Higuera



cc BY

# Transparent prise de notes

Ce dessin indique que le transparent résume un point particulier et doit être recopié

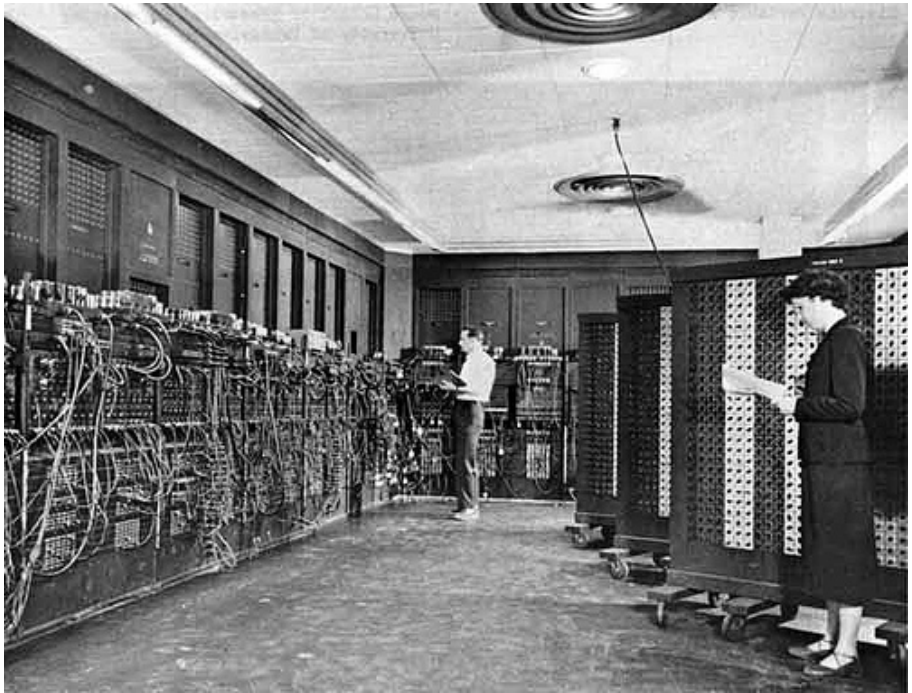
Rappel



CC BY

# Quelques paradoxes

- Plus il y a d'informatique, et moins on la voit
- Notion d' informatique ubiquitaire





Certains droits réservés par Revolweb@flickr

# Quelle informatique ?

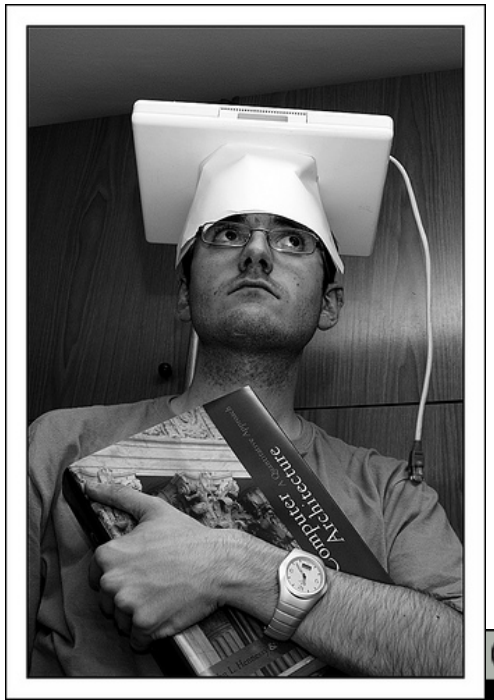
- Quel rapport entre la programmation et le monde numérique qui nous entoure ?
- Quelle culture informatique ?
- L'informatique et ses concepts :
  - La machine
  - Le codage
  - Le langage
  - L'algorithme



cc BY

# Et l'utilisateur ?

- Plus l'ordinateur disparaît, plus on doit s'occuper de l'utilisateur
- Comme modèle, pour faire de l'adaptation




Certains droits réservés par rofi@flickr

# Quelques exemples de liens homme-informatique qu'on pourrait étudier

1. La modélisation de l'utilisateur et l'adaptation
2. L'intelligence humaine comme modèle : l'intelligence artificielle
3. La coopération entre l'homme et la machine pour résoudre des problèmes

# 1 Les réseaux sociaux

http://stockdaledesigns.deviantart.com

# Les réseaux sociaux (les exemples connus)

- Facebook (200 millions d'utilisateurs (mars 09), 57 en décembre 2007), (sur?)valorisé à 104 Milliards d'euros
- 1 Milliard d'utilisateurs (Wall Street Journal du 4/10/2012)
- 620 millions d'utilisateurs, dont la moitié se connecte au moins une fois par jour, et passe 55 minutes (en moyenne) par jour sur le site. Il y a 1 milliard de contenus mis en ligne par jour (vidéos, statuts, photos, articles.. (Wikipedia, en 2011)
- Myspace (230 millions en 2008) *En juin 2011, Rupert Murdoch cède Myspace à Specific Media pour 35 millions de dollars (soit 16 fois moins que le prix d'acquisition de 2005)*
- Viadeo (45 millions d'inscrits)
- LinkedIn (238 millions d'inscrits)
- Twitter (500 millions en février 2012)



cc BY

# D’autres exemples

- L’ONU
- Toute société dans laquelle on étudie les relations entre les individus ou les éléments
- Les acheteurs sur Ebay
- Les utilisateurs d’Amazon
- Les participants à un MOOC

# Une idée de base

- L'effet du petit monde est l'hypothèse que la longueur de la chaîne des connaissances sociales requise pour lier une personne, arbitrairement choisie à n'importe qu'elle autre sur Terre est généralement courte.

*Réf : wikipedia*



CC BY

- Le concept a engendré l'expression célèbre des "six degrés de séparation" après l'expérience du petit monde de 1967, réalisée par le psychologue Stanley Milgram. Il a constaté que deux citoyens aléatoirement choisis aux États-Unis sont reliés par, tout au plus, six connaissances, et en tout temps.

# Sur Internet ?

- Environ cinq à sept degrés de séparation sont suffisants pour connecter n'importe quelle personne à une autre par Internet

# Un autre réseau (a?)social

- Hatebook is an **anti-social utility** that **disconnects you** from the things YOU HATE.
- Everybody loves to HATE—
- The enemies of your enemies are your friends – find them here»

hatebook



CC BY

Affichage Historique Marque-pages Outils ?

http://www.ma-residence.fr/

Getting Started Latest Headlines Freebox, la meilleure o...

mpions | Webmail Université de Nant... | Jure Leskovec - Computer S... | Résultats Google Rech

ma-residence.fr®

**Suivez la vie de votre immeuble** + d'infos

**Echangez avec vos voisins** + d'infos

Inscrivez-vous gratuitement sur le site de votre immeuble

Indiquez l'adresse de votre immeuble

S'inscrire



cc BY

# Réseaux sociaux et internet

- Les réseaux sociaux sont objets d'étude des sociologues depuis longtemps
- L'effet du petit monde : on trouve toujours une chaîne courte entre deux individus
- Réseaux sociaux et internet : enjeux sociétaux et économiques colossaux



CC BY

# 2 Les réseaux sociaux comme graphes

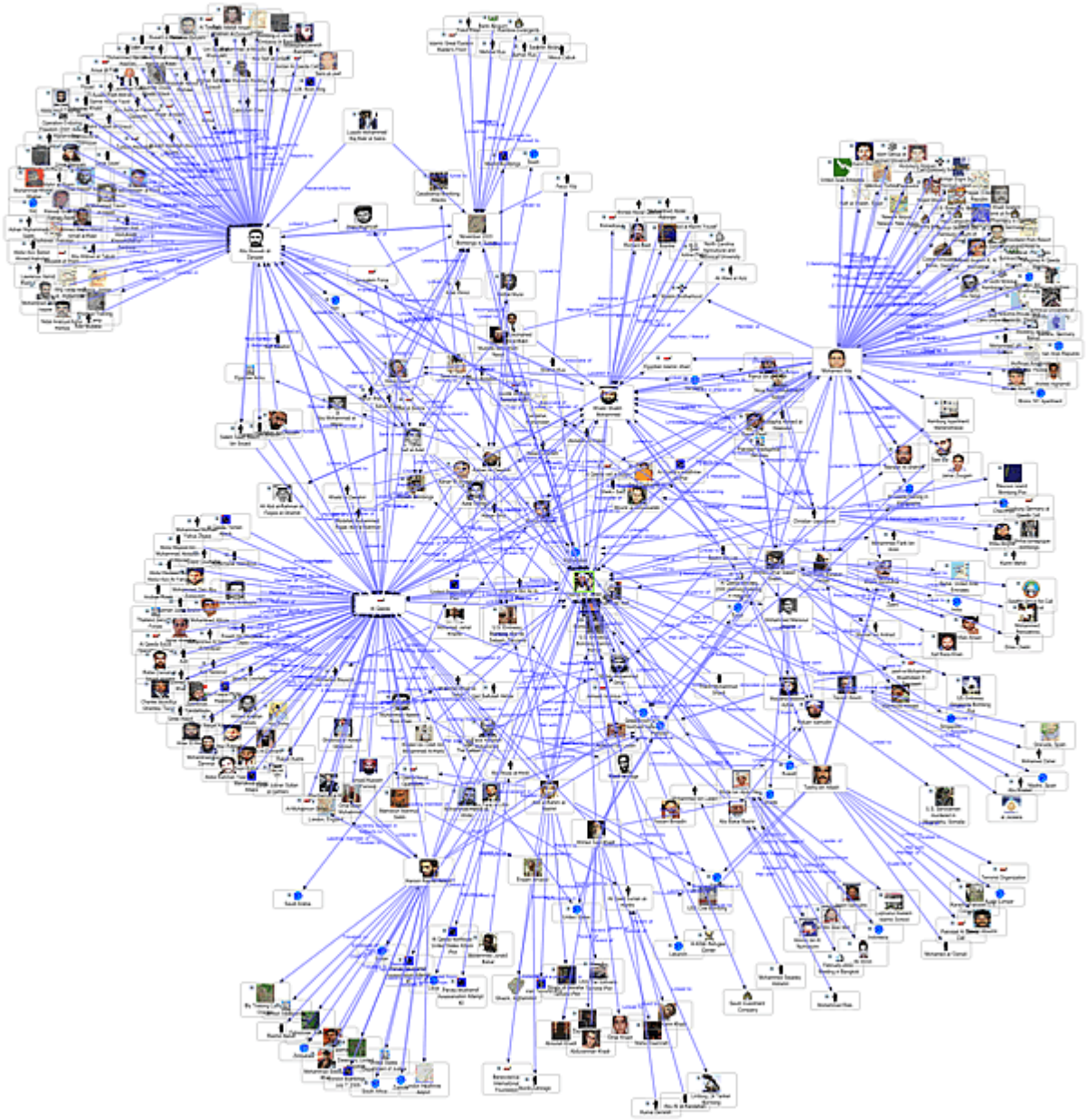
- Les individus sont les sommets du graphe
- Les relations entre les individus sont des arcs ou des arêtes dans le graphe



CC BY

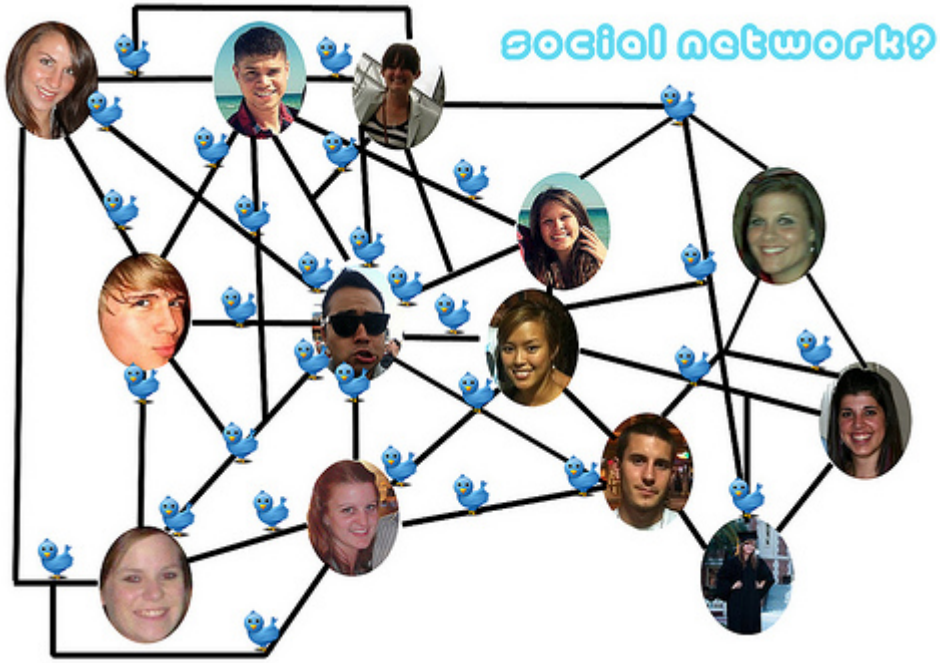
# Un réseau social (symbolique)

Certains droits réservés par hanspoldoja@flickr



Licence Certains droits réservés par neil cummings

# Toute petite portion d'un réseau social




Tous droits réservés par xericjames@flickr

# La simulation comme outil

Si on sait générer automatiquement des graphes qui ont les propriétés voulues, on peut inférer le fonctionnement réel du système !

# Le modèle mathématique

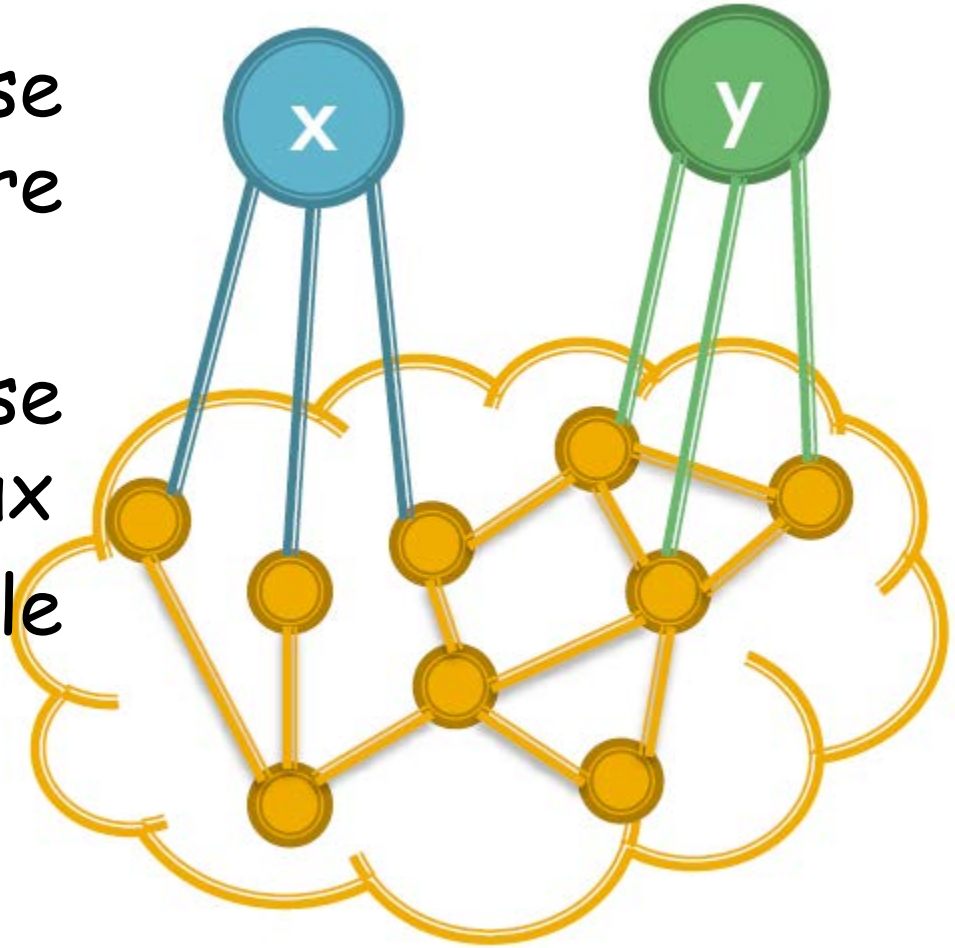
- Les graphes sont utilisés pour représenter un réseau social
- Les avantages graphiques sont plus difficiles à cerner quand le réseau est de très grande taille
- La simulation permet de vérifier la validité d'un modèle



cc BY

# 3 Deux exemples de questions réseaux-graphes

- X a 3 amis qui ne se connaissent pas entre eux
- Y a 3 amis qui se connaissent entre eux
- Qui va joindre le réseau ?





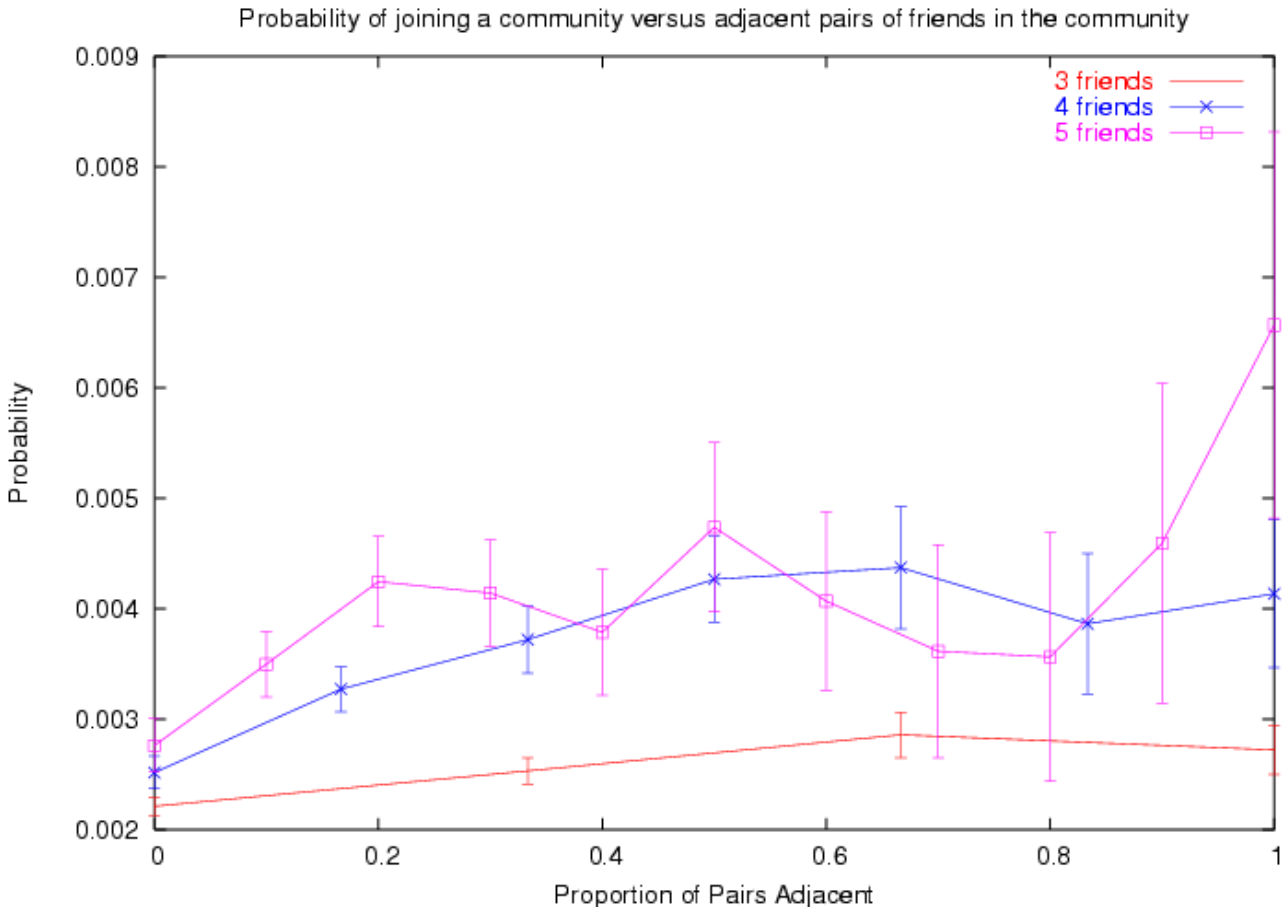

cc BY

# Théories contradictoires

- Argument « théorie de l'information » : les amis non connectés donnent un support indépendant

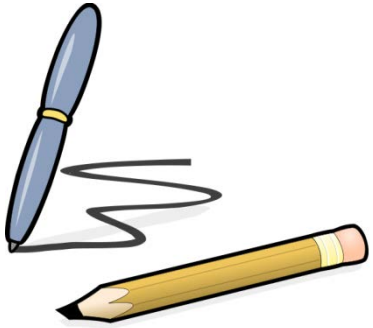
- Argumentaire du capital social : il y a un avantage (sécurité, confiance) à avoir des amis qui se connaissent entre eux

# Le capital social gagne !






cc BY



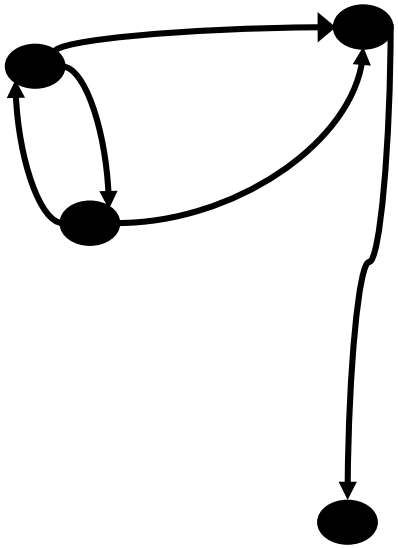
# Des applications de la théorie des graphes dans l'analyse des réseaux sociaux

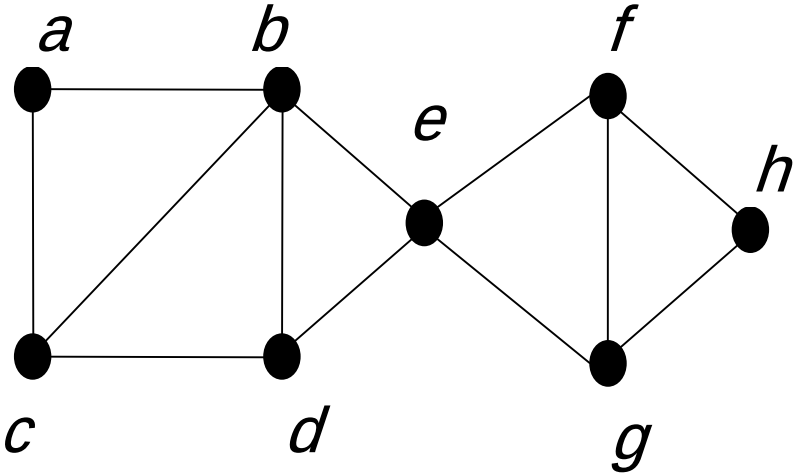
- Les graphes permettent d'étudier, par des propriétés de théorie des graphes, les réseaux sociaux
- Différents concepts : connexité, chemins, cliques, coupes du graphe, flux…



CC BY

# 4 Les graphes








CC BY

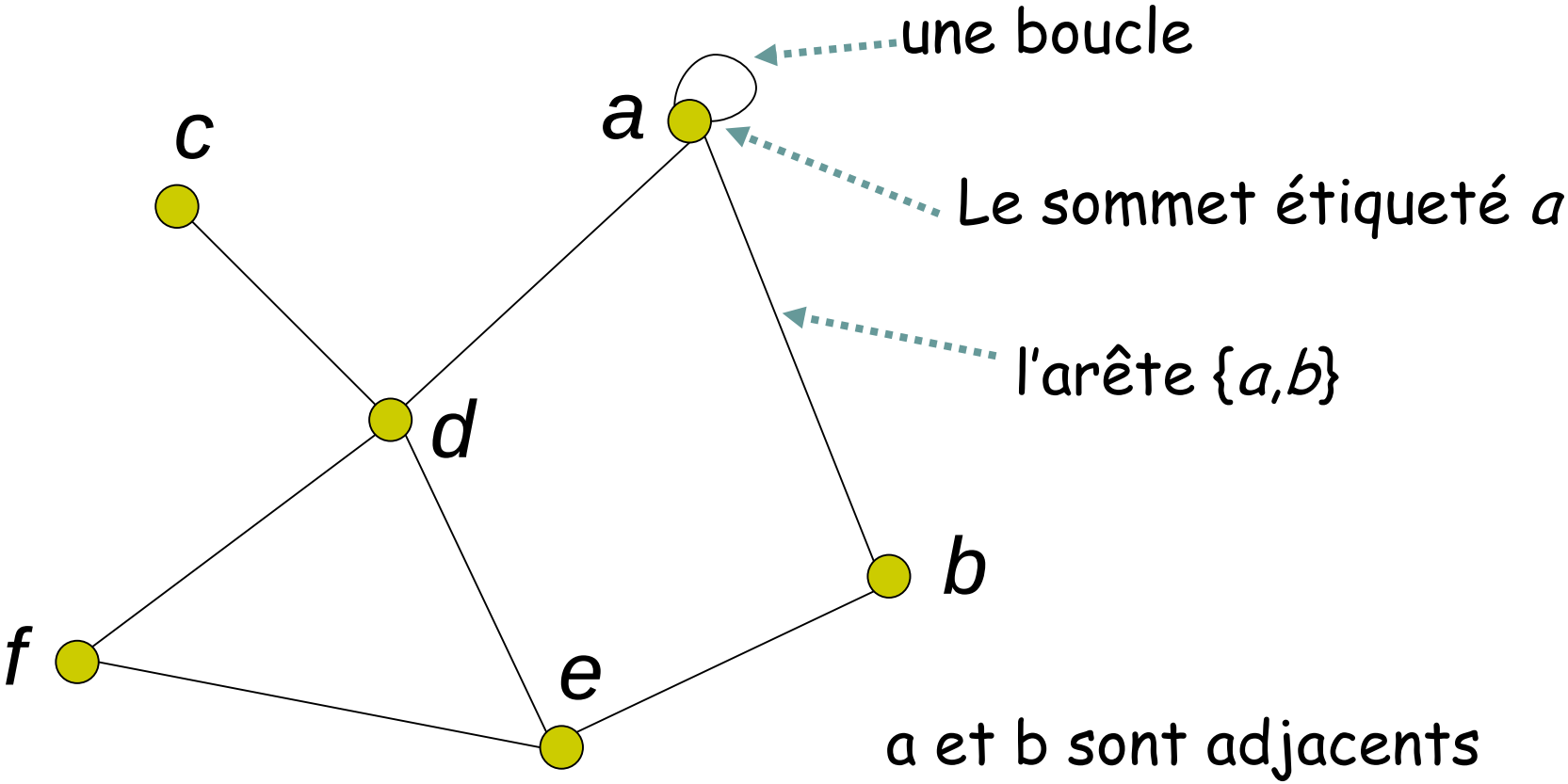
# Un graphe

non orienté, ($V$,$E$), avec $V$ un ensemble de sommets (*vertex*), et $E$ un ensemble d'arêtes (*edge*).

- Peut avoir des boucles.
- Une arête n'est pas orientée, c'est donc un ensemble de 2 sommets $\{a,b\}$. Une arête est incidente à 2 sommets. Elle a 2 extremités.



CC BY


une boucle
a
c
Le sommet étiqueté *a*
l'arête {*a*,*b*}
d
b
f
e
a et b sont adjacents



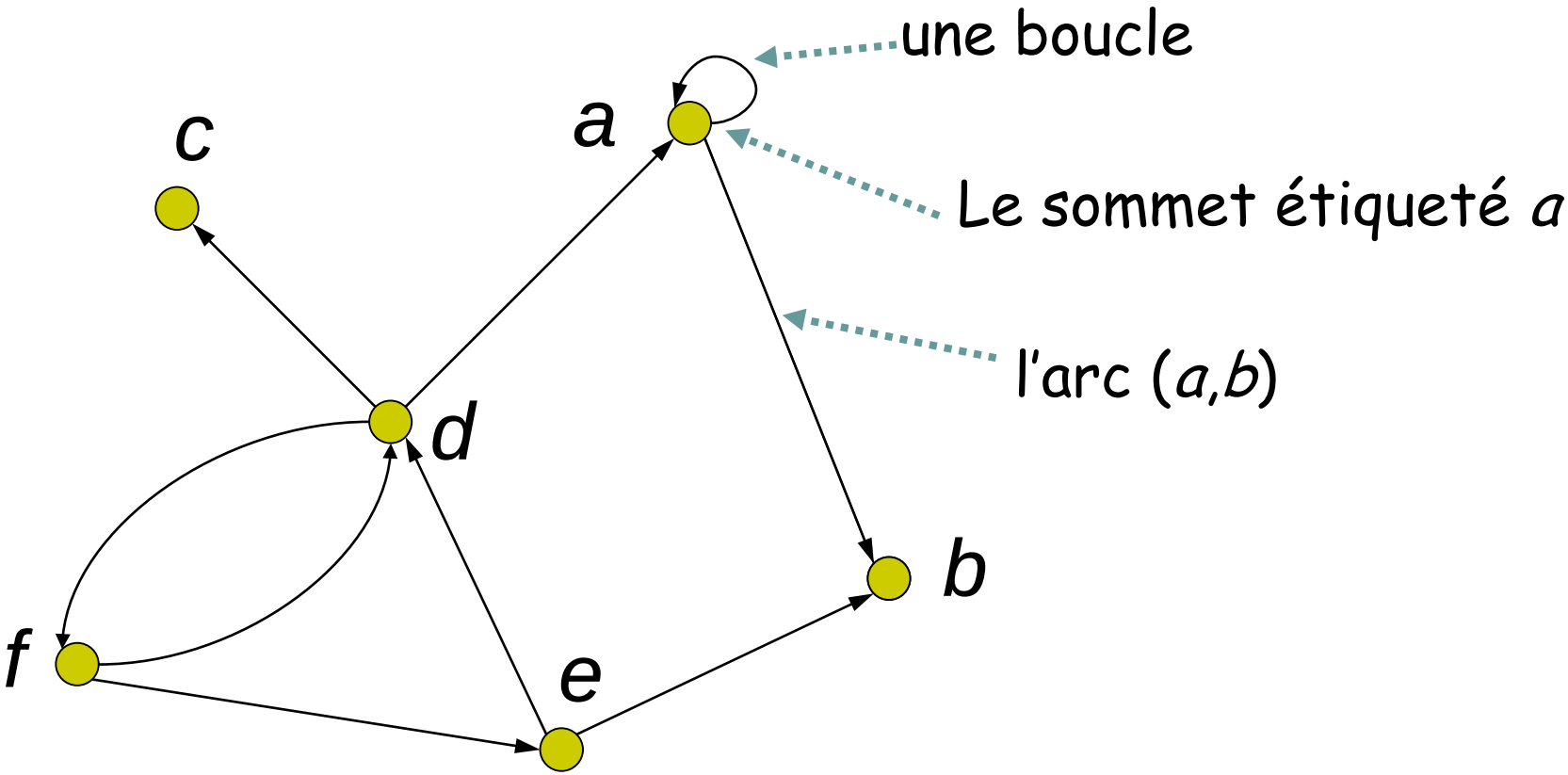
cc BY

# Un graphe orienté

est un $G=(V,A)$ où $V$ est un ensemble de sommets et $A$ est un ensemble d'arcs. Un arc est orienté et a une origine et une extrémité.



CC BY

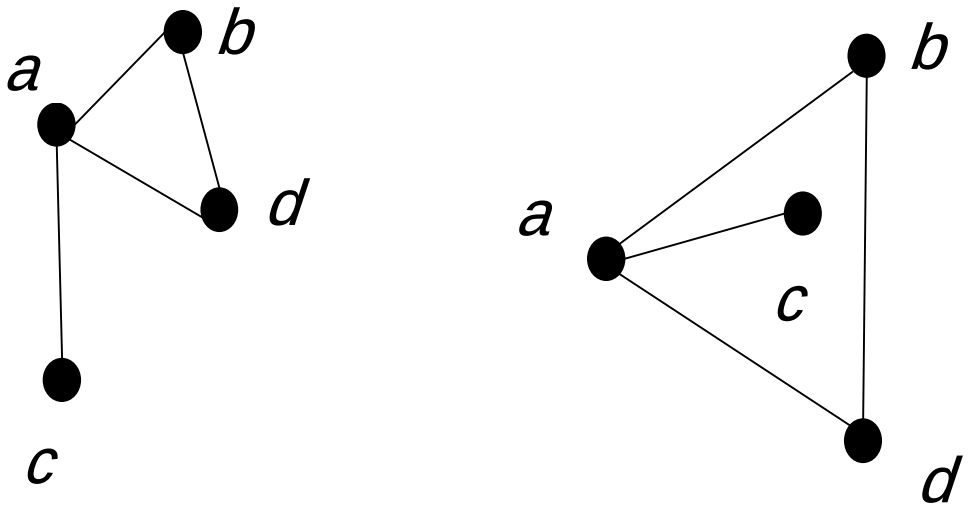





CC BY

# Un problème particulier

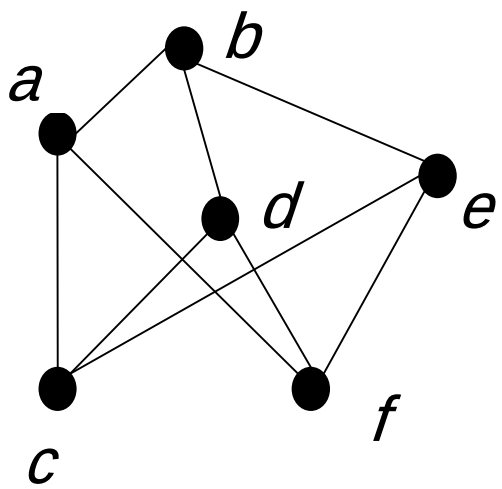
- L'isomorphisme de graphes
- Deux graphes sont isomorphes si ce sont les mêmes graphes au dessin près
- Exemple



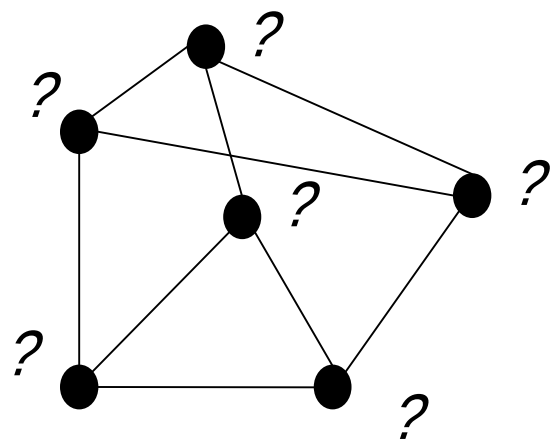



cc BY

# Isomorphes ?




$G_1$

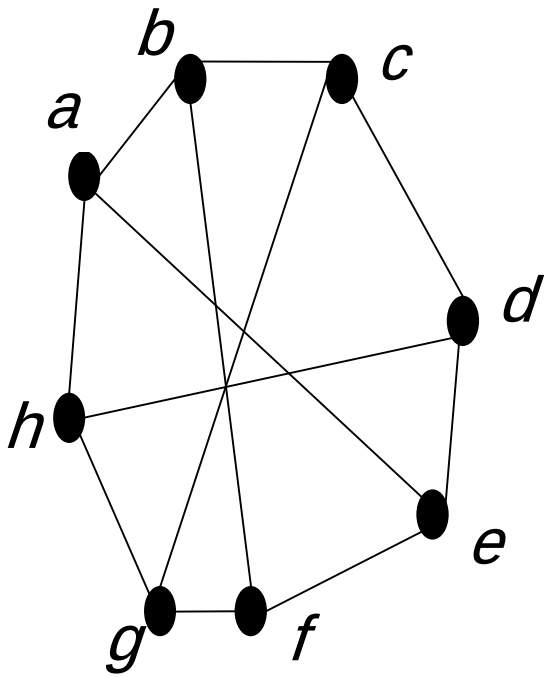



$G_2$

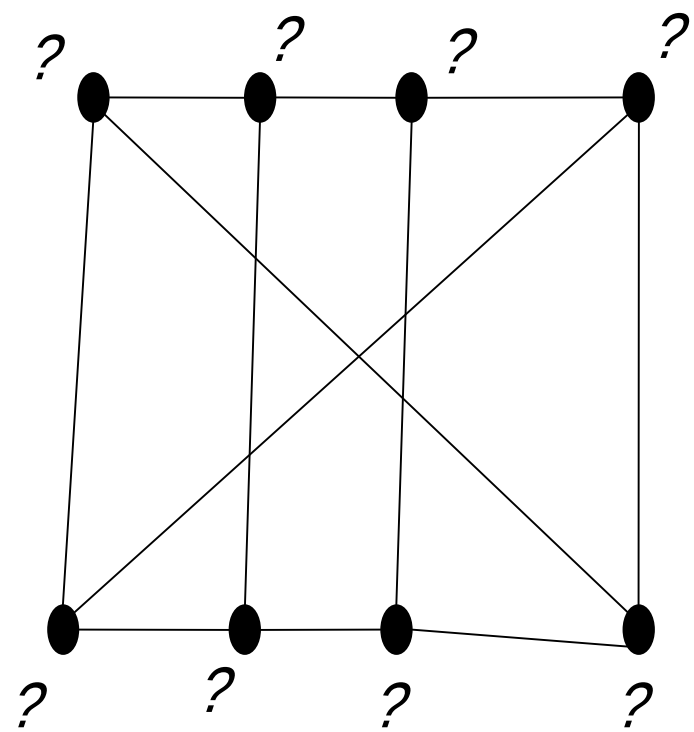


CC BY

# Isomorphes ?




$G_1$

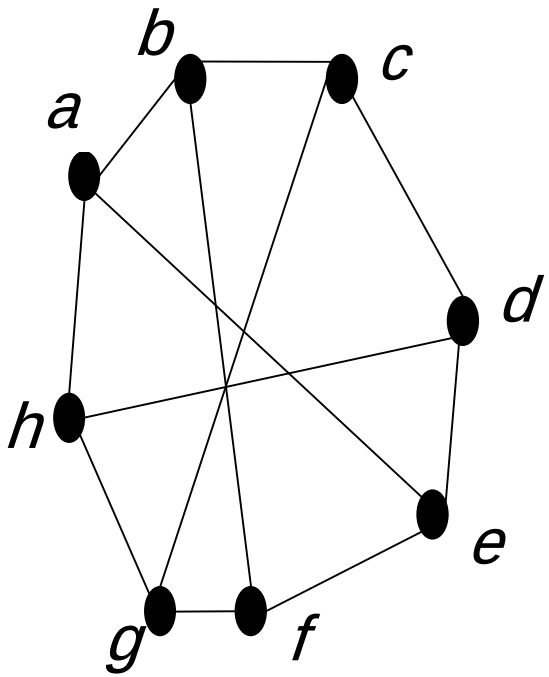



$G_2$

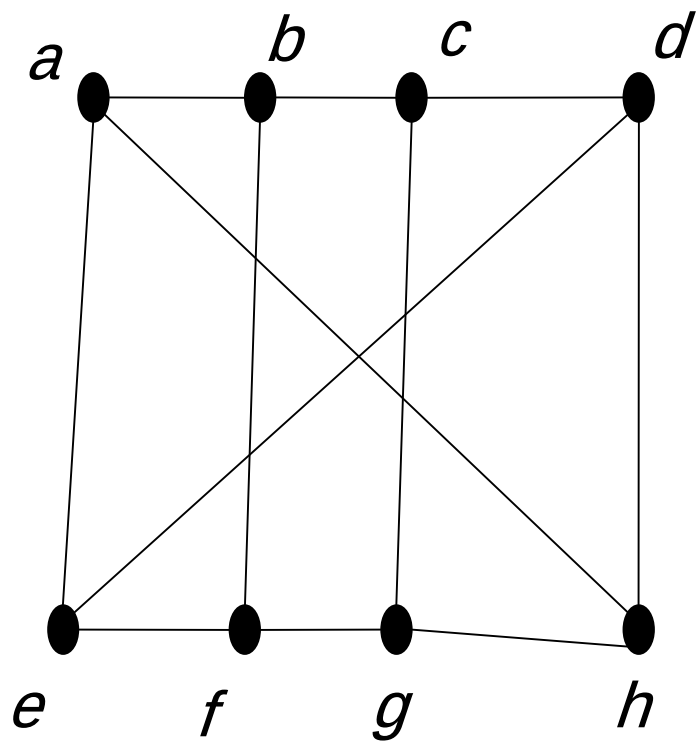


CC BY

# Isomorphes ?




$G_1$




$G_2$



CC BY

# L'isomorphisme de graphes

- Deux graphes sont isomorphes si on peut réétiqueter les sommets de l'un pour obtenir l'autre
- Vérifier si deux graphes sont isomorphes est un problème difficile



CC BY

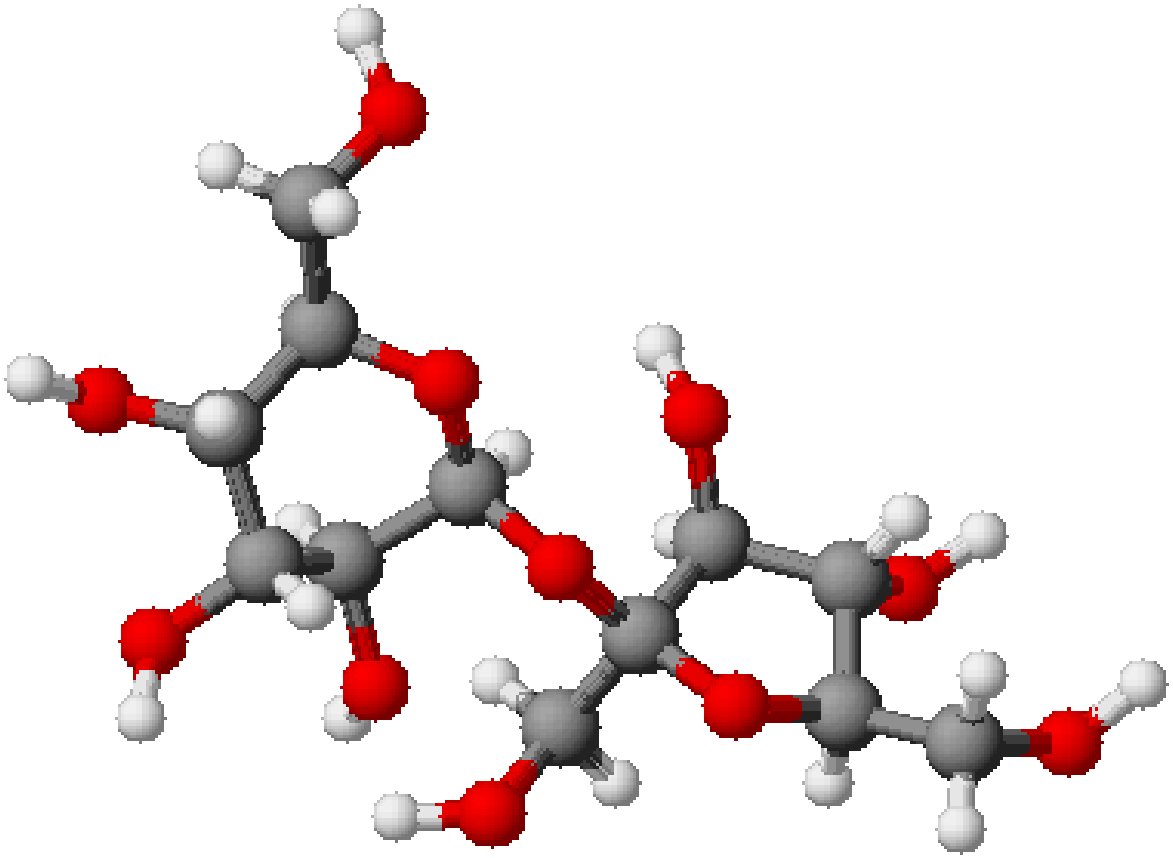
# Pourquoi utiliser des graphes ?

- Peuvent être adaptés à de nombreuses situations
- En modélisation, des objets essentiels

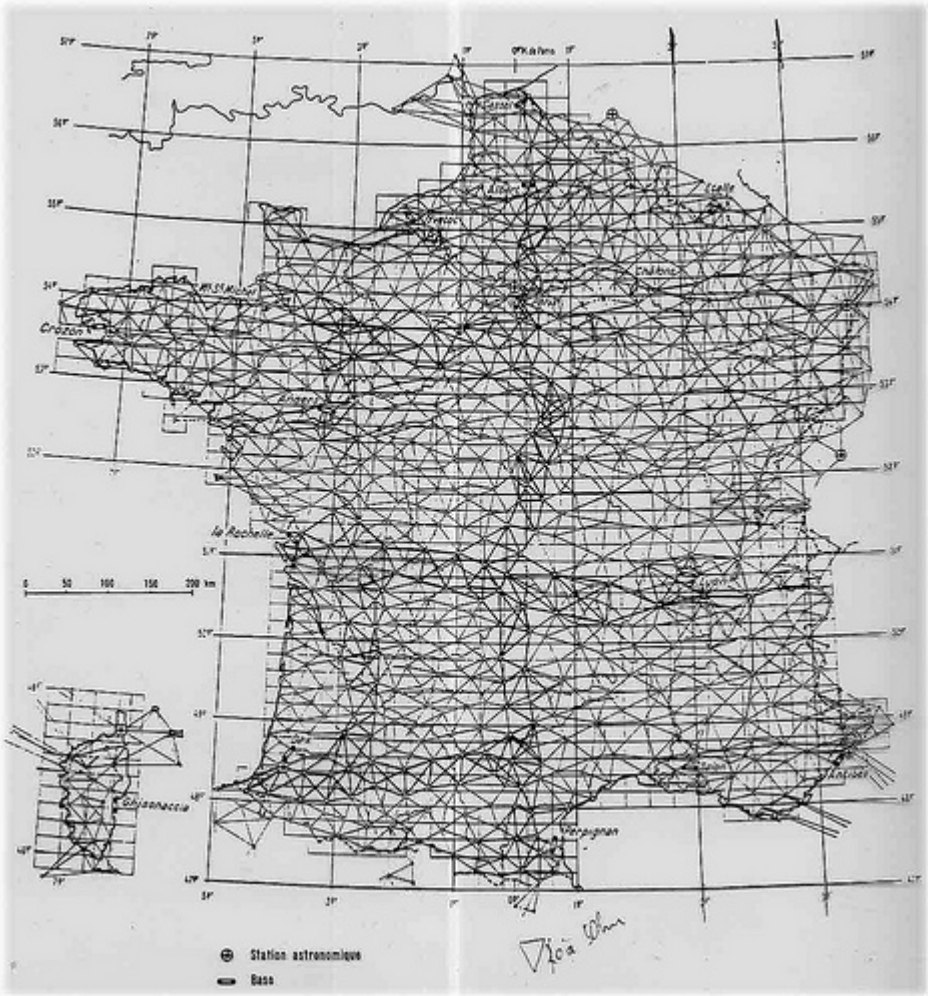


CC BY

# Graphes et chimie

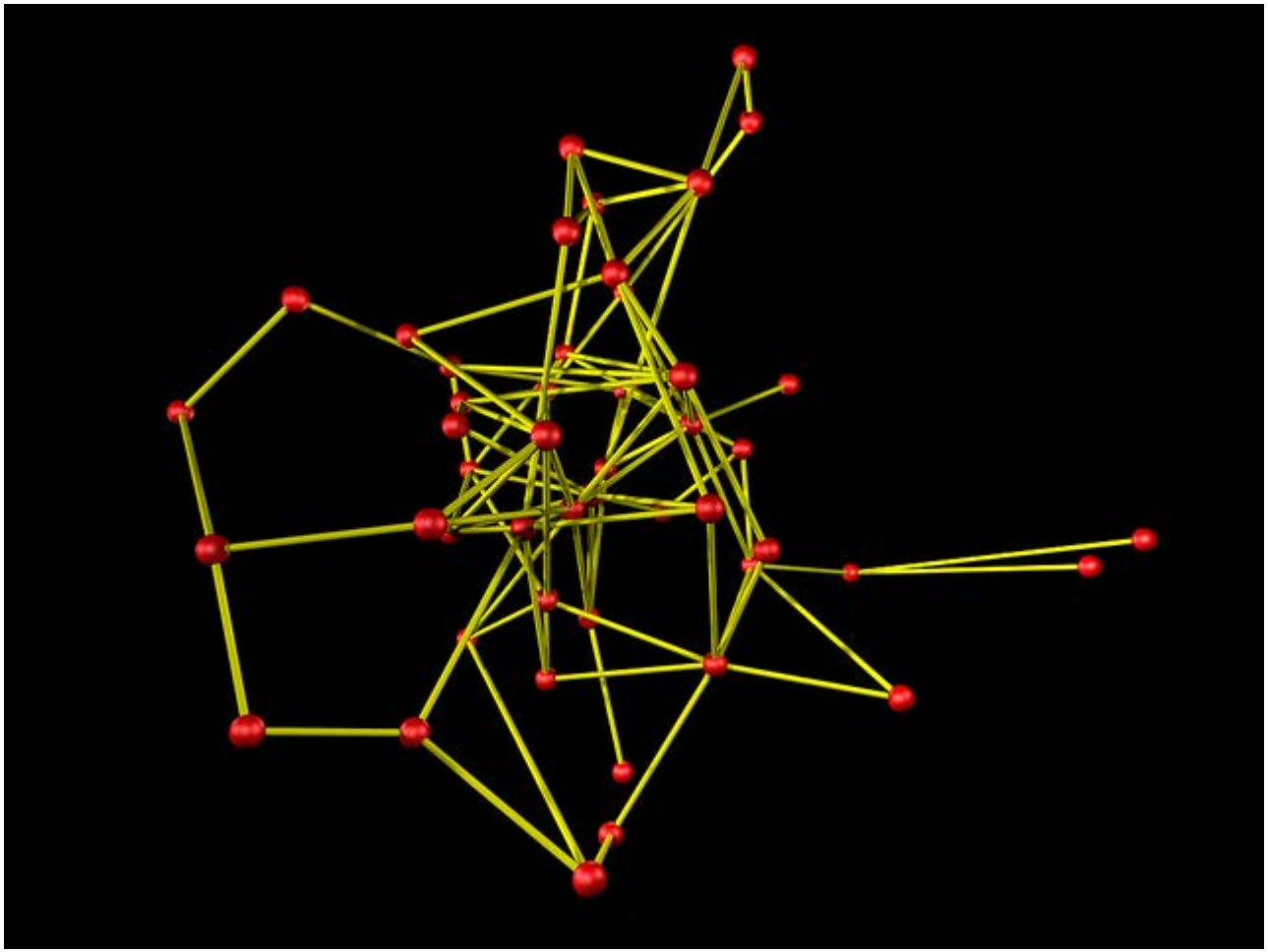


# Graphes de Delaunay




Tous droits réservés par Scays

www.neuroproductions.be/





Certains droits réservés par fdecomite @flickr

# Les graphes

- Les graphes permettent de modéliser :
  - des images
  - des molécules
  - des réseaux sociaux
  - des sites web
  - …



cc BY

# 5 Exemple de graphe-réseau social

- On veut représenter les interactions d'un réseau social de 5 membres qui se font confiance ou pas.
- On sait que
  - Alfred ne fait confiance à personne
  - Bea fait confiance à Charles et Didier
  - Charles fait confiance à Alfred
  - Didier fait confiance à Erwan et lui-même
  - Erwan fait confiance à Bea



CC BY

# Notations

- Le groupe est noté E
- Les membres sont notés a,b,c,d,e
- Donc E={a,b,c,d,e}

# Fait_confiance

est une relation.

- Elle est composée de paires*
- Fait_confiance= {(b,c),(b,d),(c,a),(d,d),(d,e),(e,b)}
- On notera (b,c)∈Fait_confiance

** Ou couples pour les mathématiciens*

- On notera aussi

$(x,b) \in$ Fait_confiance pour indiquer que quelqu'un (inconnu) a confiance en Bea

$\{x \in E : (x,b) \in$ Fait_confiance$\}$ pour l'ensemble des gens qui ont confiance en Bea

$\{x \in E : (a,x) \in$ Fait_confiance$\}$ pour l'ensemble des gens en qui Alfred a confiance



CC BY

# On définira avantageusement fait_confiance par une table

Fait_confiance= {(b,c),(b,d),(c,a), (d,d),(d,e),(e,b)}

| | a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|---|
| a | F | F | F | F | F |
| b | F | F | V | V | F |
| c | V | F | F | F | F |
| d | F | F | F | V | V |
| e | F | V | F | F | F |



cc BY

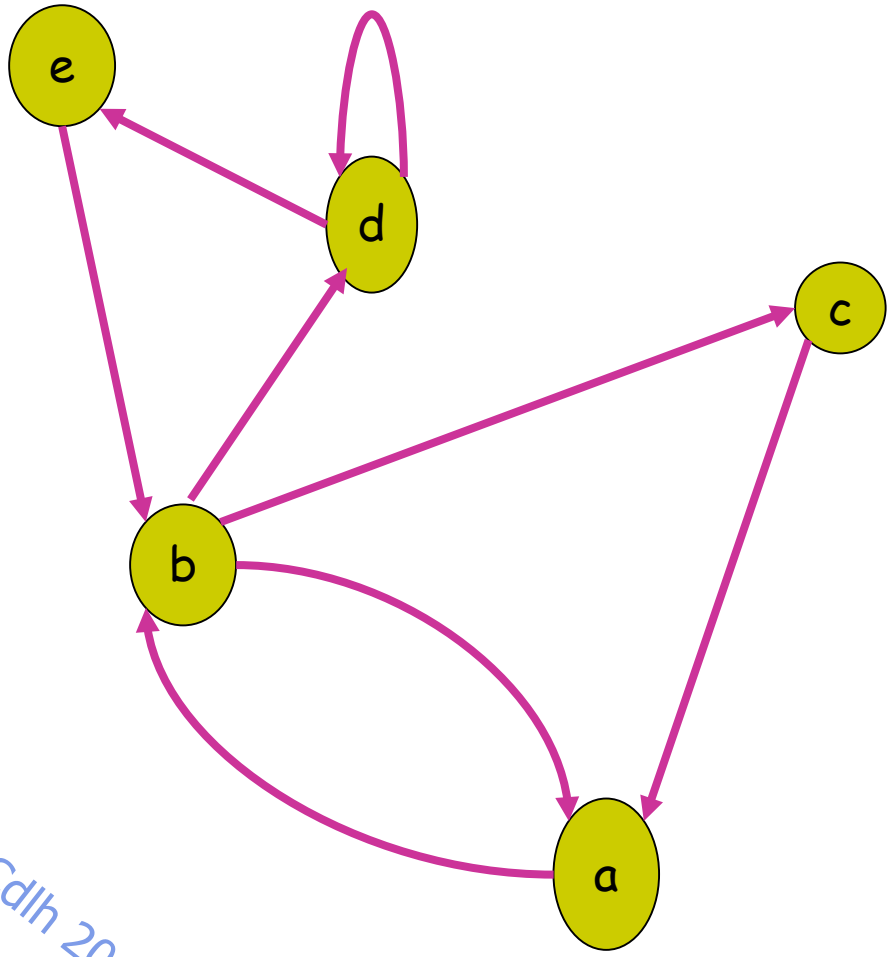
# La table pourra aussi être un autre objet mathématique : la matrice

| | a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|---|
| a | | | | | |
| b | | | V | V | |
| c | V | | | | |
| d | | | | V | V |
| e | | V | | | |

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Cdlh 2013

# Lien entre table et graphe




| | a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|---|
| a | | V | | | |
| b | V | | V | V | |
| c | V | | | | |
| d | | | | V | V |
| e | | V | | | |

Cdlh 2013

cc BY

# Une relation

est un ensemble de paires

- Elle peut* être représentée par une table, par une matrice ou par un graphe
- Les trois représentations sont équivalentes, mais dans chaque cas un vocabulaire adapté sera utilisé



CC BY

* Si la relation est finie

# 6 Un langage pour parler des relations

- Les gens qui n'ont effectué aucun achat
- Les personnes qui ont le plus acheté
- Les personnes qui sont acheteurs et vendeurs



CC BY

# Que veut-on ?

- Un langage non ambigu
- Un langage (assez) simple
- Un langage (assez) expressif
- Un langage pouvant être interprété par une machine

- Soit la logique des prédicats



cc BY

# La logique du premier ordre

- On pourra utiliser les opérateurs
- $\wedge$ (et), $\vee$ (ou), $\neg$ (non)
- Les quantificateurs
  - Quelque soit $\forall$
  - Il existe $\exists$
- L'appartenance $\in \notin$
- L'implication $\Rightarrow$



CC BY

# On pourra définir des ensembles par des formules du premier ordre

- $\{x \in A : \forall y \in A\ (x,y) \in R\}$
- $\{x \in A : \exists y \in A\ (x,y) \in R\}$
- $\{x \in A : (x,y) \in R \Rightarrow (y,x) \in R\}$



cc BY

# Notation usuelle

L'ensemble dans lequel on choisit x

- $\{x \in A : P(x)\}$

La propriété sur x qui doit être vérifiée

- Si le premier quantificateur de la propriété est $\forall$ la propriété est universelle. Si c'est $\exists$ la propriété est dite existentielle.



CC BY

# Exemple (suite)

$\{x \in E : (x,b) \in Fait_confiance\}$

l'ensemble des gens qui ont confiance en Bea

$\{x \in E : (b,x) \in Fait_confiance\}$

l'ensemble des gens en qui Bea a confiance

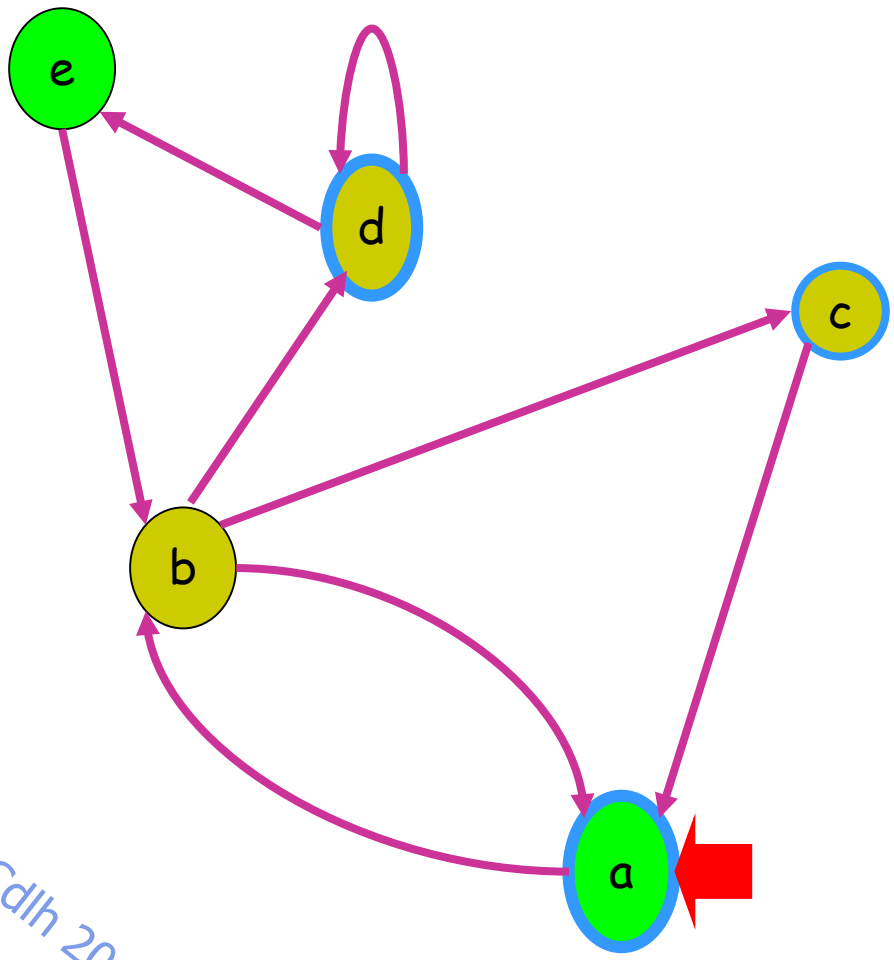
$\{x \in E : (x,b) \in Fait_confiance \wedge (b,x) \in Fait_confiance\}$

l'ensemble des gens en qui Bea a confiance et qui ont confiance en Bea



CC BY

# Solution graphique




| | a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|---|
| a | | V | | | |
| b | V | | V | V | |
| c | V | | | | |
| d | | | | V | V |
| e | | V | | | |

Cdlh 2013

cc BY

# Exemple (suite)

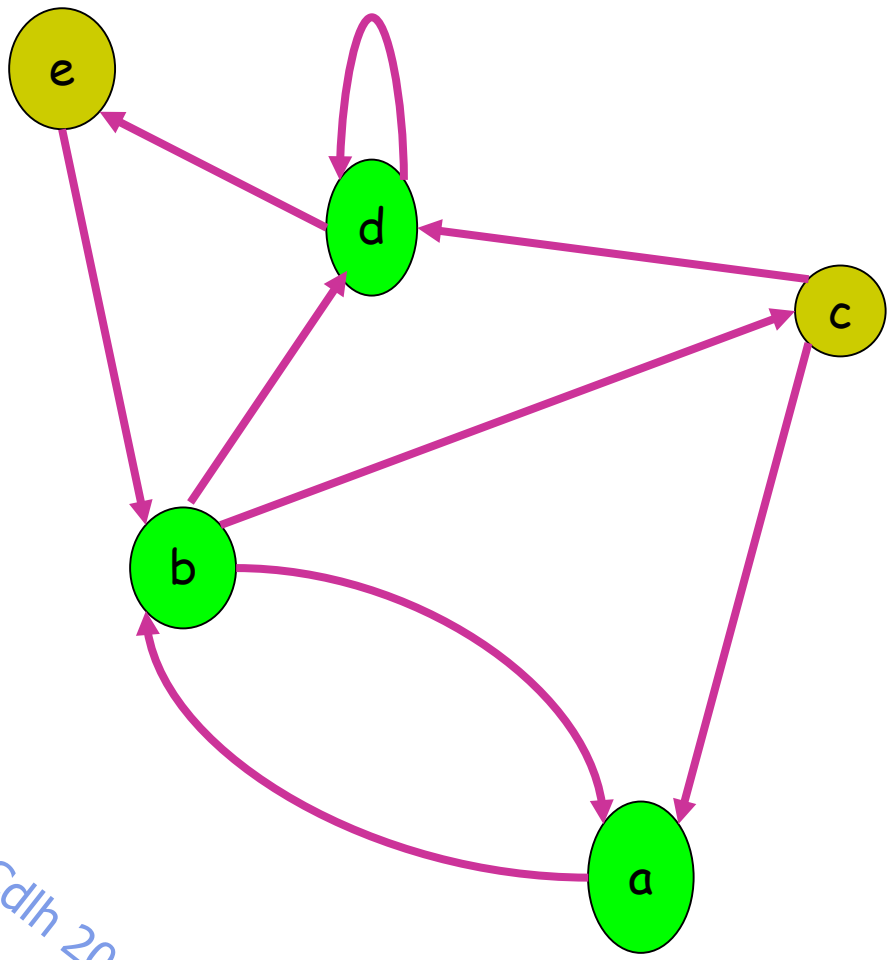
$\{x \in E : \exists y \in E\ (x,y) \in \text{Fait_confiance} \wedge (y,x) \in \text{Fait_confiance}\}$

L'ensemble des personnes qui ont confiance en quelqu'un qui a confiance en eux



CC BY

# Solution {a, b, d}




| | a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|---|
| a | | V | | | |
| b | V | | V | V | |
| c | V | | | | |
| d | | | | V | V |
| e | | V | | | |

Cdlh 2013

cc BY

# Exemple (suite)

$\{x \in E : |\{y \in E : (y,x) \in Fait_confiance\}| \geq 2\}$

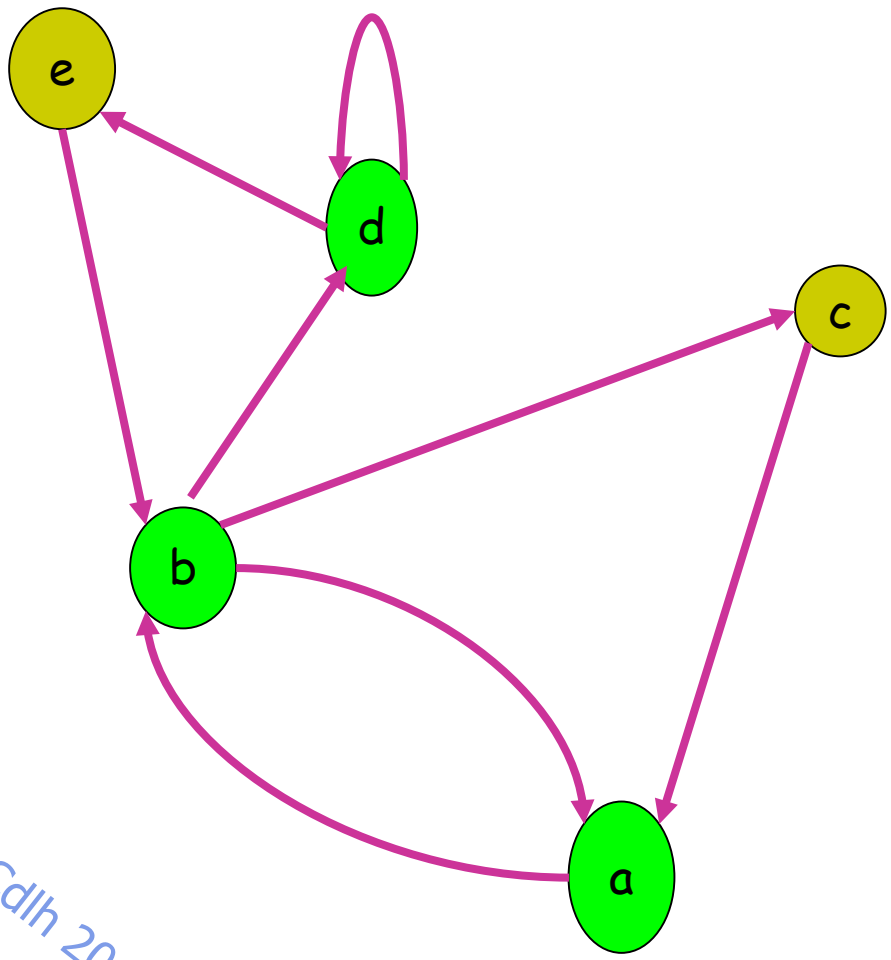
L'ensemble des personnes qui ont au moins deux personnes qui leur font confiance

Remarque : $|A|$ est le cardinal de l'ensemble $A$



CC BY

# Solution={a,b,d}




| | a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|---|
| a | | V | | | |
| b | V | | V | V | |
| c | V | | | | |
| d | | | | V | V |
| e | | V | | | |

Cdlh 2013

cc BY

# Exemple (suite)

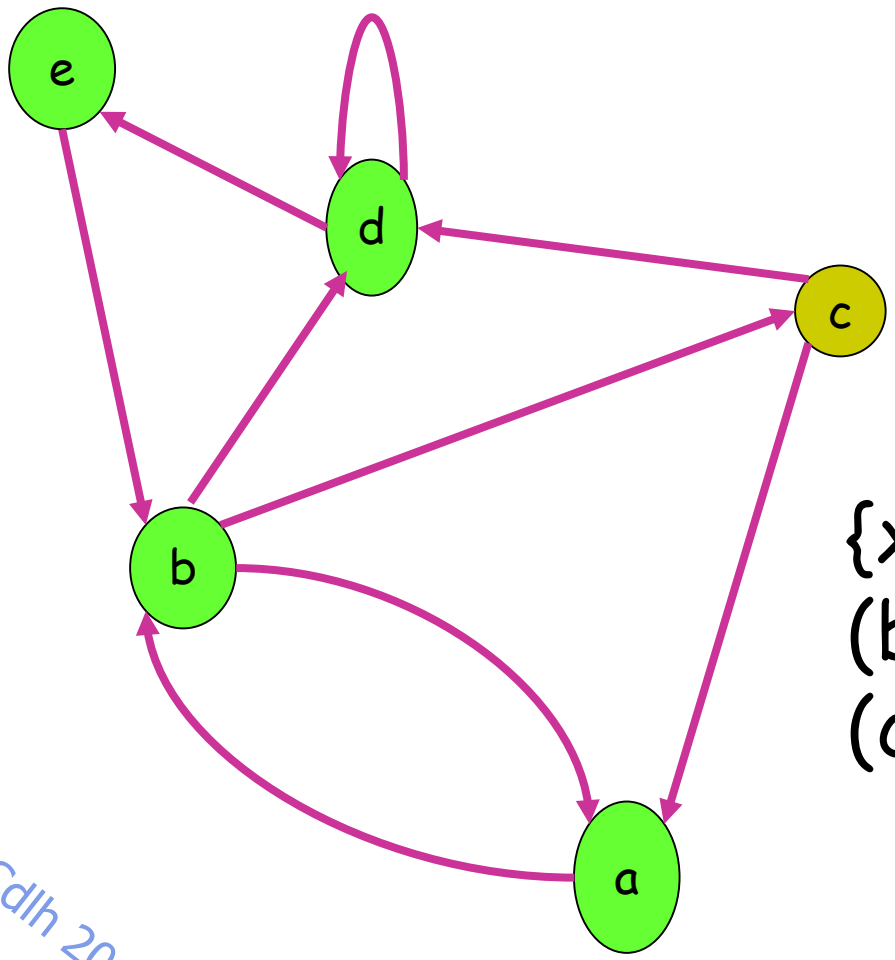
$\{x \in E : (b,x) \in \text{Fait_confiance} \Rightarrow (c,x) \in \text{Fait_confiance}\}$

Les personnes en qui, si Bea a confiance, alors Charles aussi



CC BY

# Solution={a,b,d,e}




$\{x \in E :$
$(b,x) \in Fait_confiance \Rightarrow$
$(c,x) \in Fait_confiance \}$



cc BY

# La logique du premier ordre

- Permet de définir des propriétés
- Repose sur le calcul booléen
- Les quantificateurs permettent de dire si la propriété s'applique à tous ou à au moins un élément



CC BY

# Autres exemples

- Les gens qui ont confiance en exactement deux personnes
- Un groupe le plus grand possible tel que tout le monde a confiance en tout le monde
- Les personnes en qui les gens ont le plus confiance