



Master Recherche Informatique

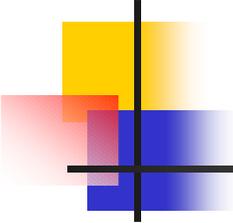
Raisonnement analogique et Similarité

Projet dans le cadre du module
Cognition et Connaissance

14/11/2006

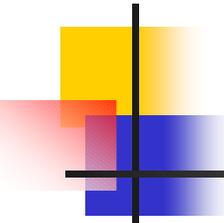
Anouar BEN HASSENA

Wafa MEFTEH



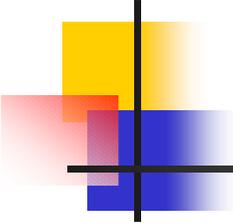
Plan

- Motivation
- Similarité
- Analogie et appariement
- Exemples d'applications
- Conclusion
- Bibliographies



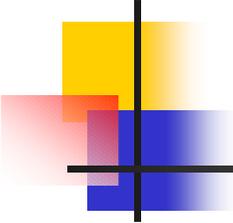
Plan

- Motivation
- Similarité
- Analogie et appariement
- Exemples d'applications
- Conclusion
- Bibliographies



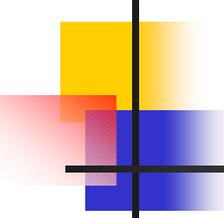
Motivation :

- La crise de la logique formelle
- l'intérêt porté à l'étude de la complexité
- l'individu fonctionne plus souvent par association d'idées que par démonstration.
- Nécessité d'organiser les connaissances
- Établir les ressemblances ou les relations qui existent entre les informations manipulées.
 - ➔ Apparition de l'analogie et similarité



Plan

- Motivation
- **Similarité**
- Analogie et appariement
- Exemples d'applications
- Conclusion
- Bibliographies

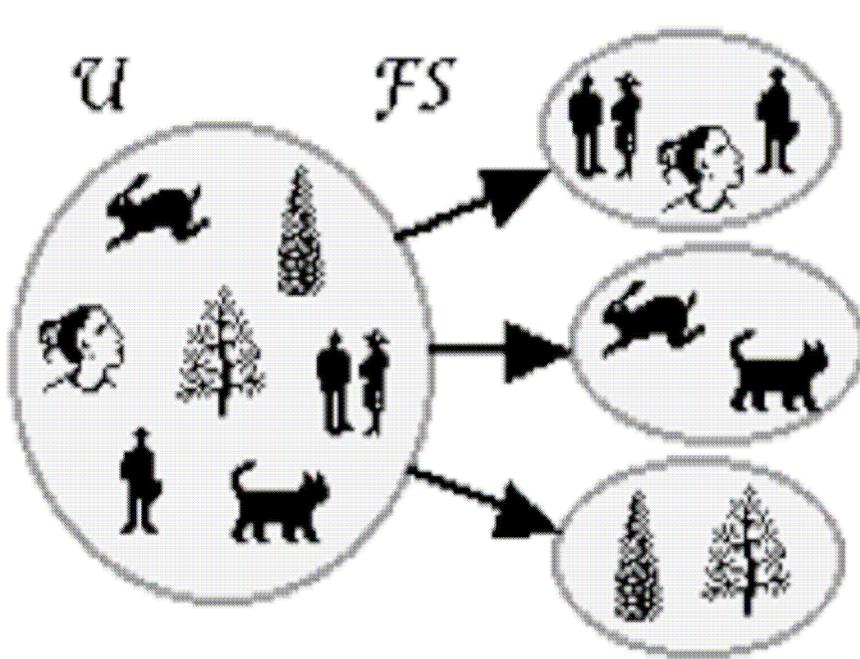


Similarité

- Définition:
 - Degré de ressemblance entre deux objets
- But et principe
 - Organisation automatique de données ou de connaissance
 - Établir les relations entre les informations manipulées
- Domaine de recherche
 - l'Analyse des Données, la Reconnaissances des Formes, les Sciences Cognitives

Similarité

- Cadre d'utilisation
 - Traitement des données:

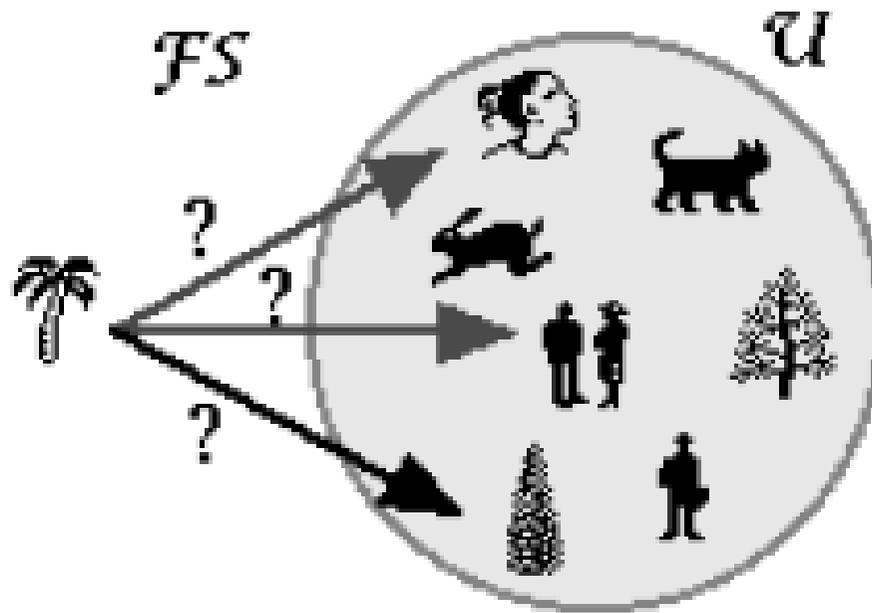


- **Classification :**

Structurer les données contenues dans un univers U , en fonction de leurs ressemblances FS , sous la forme d'un ensemble de classes à la fois homogènes et contrastées

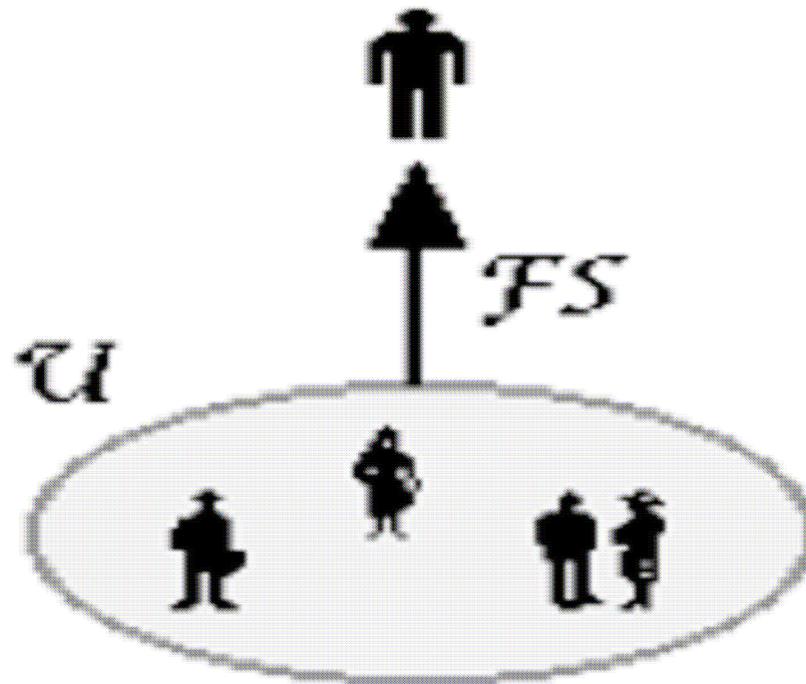
Similarité

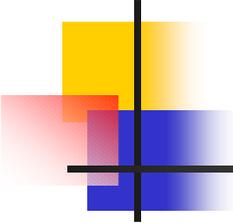
- **Identification** : connaître la classe à laquelle un objet inconnu est susceptible d'appartenir, ou encore, de trouver à quel(s) objet(s) de U il est le plus ressemblant



Similarité : Utilisation

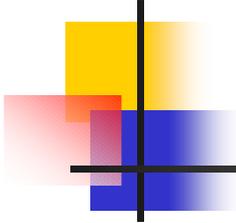
- **Caractérisation** : construire une représentation explicite des informations qui sont communes à un ensemble de données





Types de similarités

- **Similarités numérique et symbolique**
- **Similarités propositionnelle et relationnelle**
- **Similarités informée et non-informée**



Types de similarités

- **Similarités numérique et symbolique**

- **numérique:**

la mesure des ressemblances par une valeur continue ou par approximation

➡ toujours possible et facile de comparer des couples d'objets entre eux.

- **symbolique**

où les comparaisons reposent sur le test booléen de subsomption qui permet seulement de décider si une description est plus générale qu'une autre.

➡ n'apporte aucune information sur leur degré de ressemblance.

$SIM(X, Y) = 1 \iff SUB(X, Y) = \text{vrai}$

$SIM(X, Y) \in [0..1[\iff SUB(X, Y) = \text{faux}$

Types de similarités

- **Similarités propositionnelle et relationnelle**
 - **propositionnelle:**
conjonction attribut valeur.
 - **relationnelle:**
conjonction de prédicats instanciés.

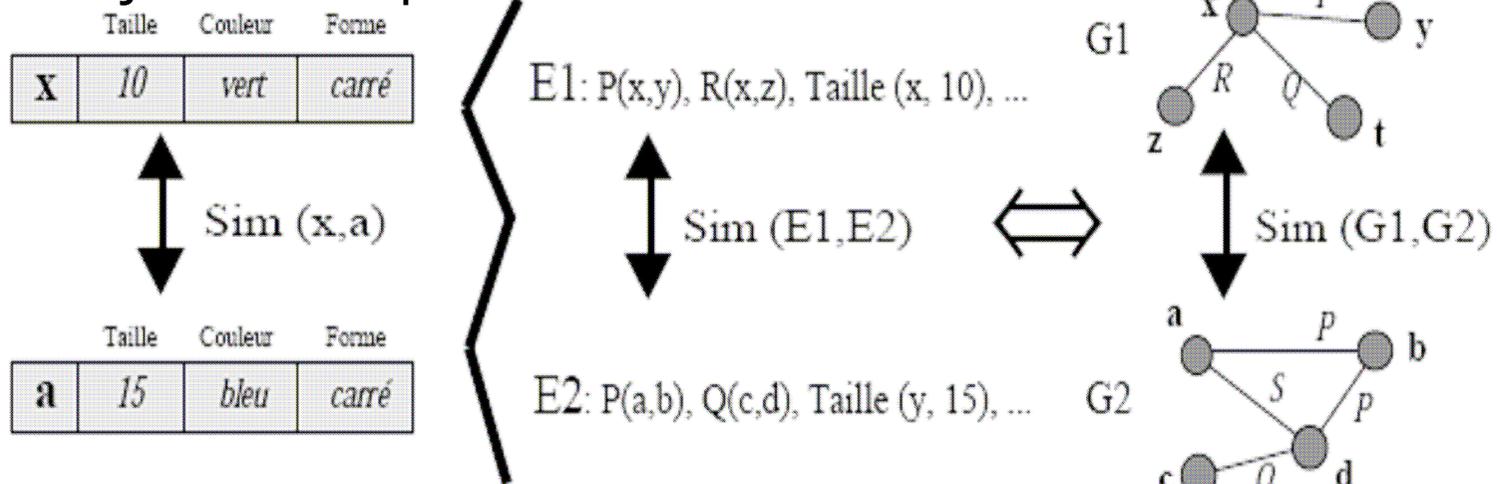
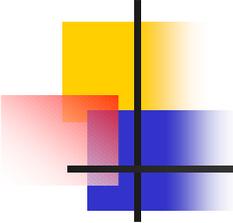


Fig. 2a : Langages propositionnels

Fig. 2b : langages relationnels.



Types de similarités

- **Similarités non-informées et Informées**

- **non-informées:**

le calcul se fait sur une base purement *locale* en ne prenant en compte que les informations qui sont explicitement présentes dans les exemples

- **Informées:**

on utilise en outre des informations d'ordre statistique ou encore symbolique portant sur *l'ensemble* des exemples de l'univers dans lequel on travaille.

Types de similarités

		Forme	Percé	Couleur
A :		carré	non	noir
B :		carré	non	gris
C :		rond	non	gris
D :		rond	oui	gris

Similarité informée et non-informée

A	1	2/3	1/3	0
B	2/3	1	2/3	1/3
C	1/3	2/3	1	2/3
D	0	1/3	2/3	1

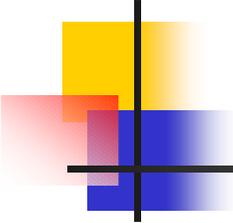
Similarités non-informées

14/11/2006

A	1	5/6	2/6	0
B	5/6	1	4/6	2/6
C	2/6	4/6	1	5/6
D	0	2/6	5/6	1

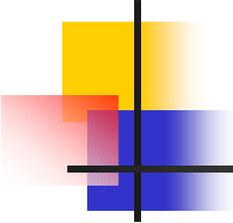
Similarités informées

14



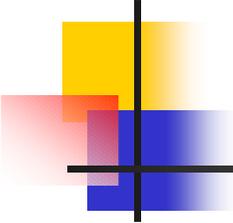
Les méthodes d'appariement

	Attributs	Relations	Exemples
Sim apparentes	beaucoup	peu	Une luciole ressemble à une lampe
Sim littérales	beaucoup	beaucoup	Le lait ressemble à l'eau
Analogie	peu	beaucoup	L'atome et le système solaire
Abstraction	Très peu	beaucoup	La chaleur s'écoule par diffusion



Plan

- Motivation
- Similarité
- **Analogie et appariement**
- Exemples d'applications
- Conclusion
- Bibliographies



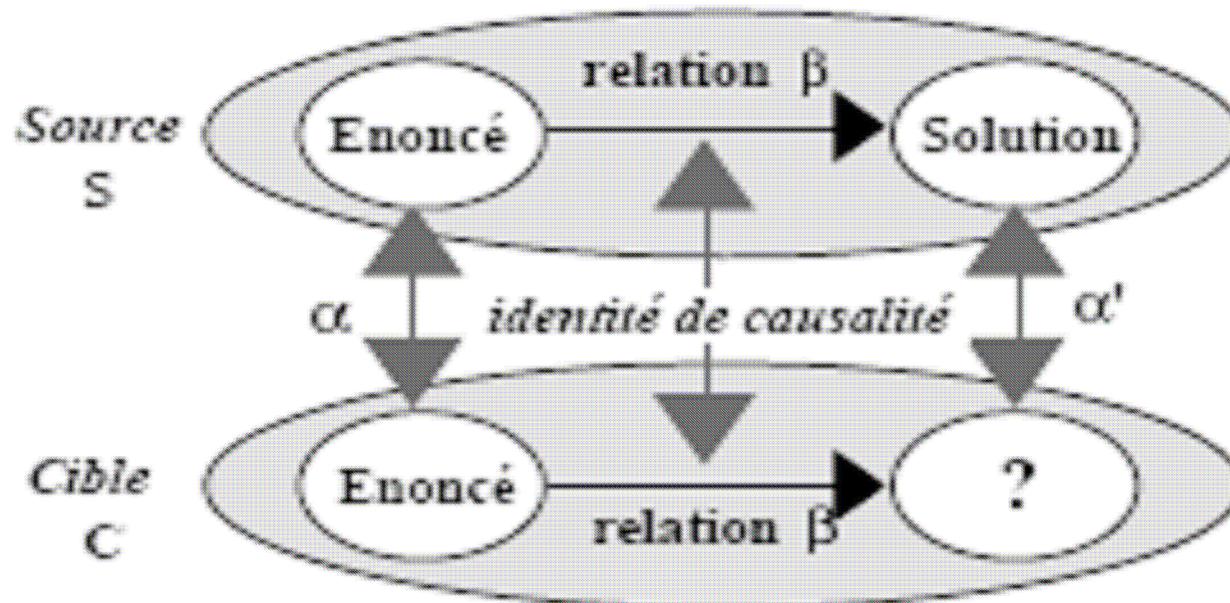
Analogie et appariement

- “Analogy will be described as a mapping between elements of a source domain and a target domain” . Hall (1989)
- Une similarité est, en fait, la comparaison d'une chose avec une autre. L'analogie opérationnalise une similarité en mettant l'accent sur les relations entre items (Bunge, 1973).
- Le raisonnement par analogie correspond à l'utilisation des connaissances de la situation source pour acquérir des connaissances nouvelles sur la situation cible (Nguyen Xuan 1990).

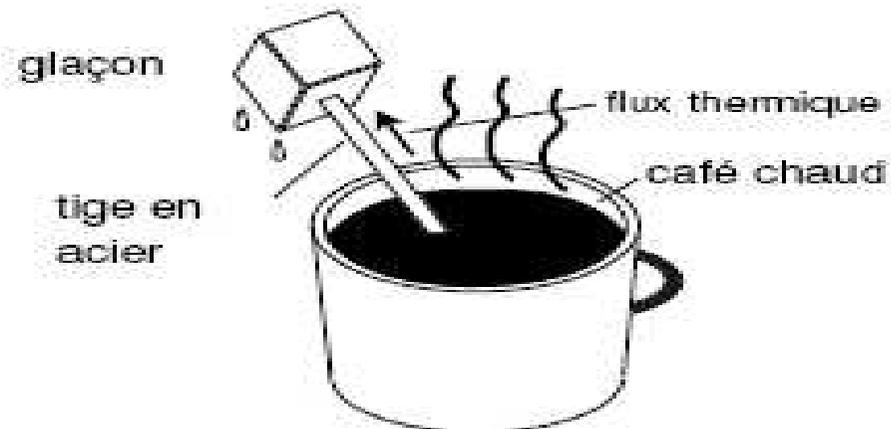
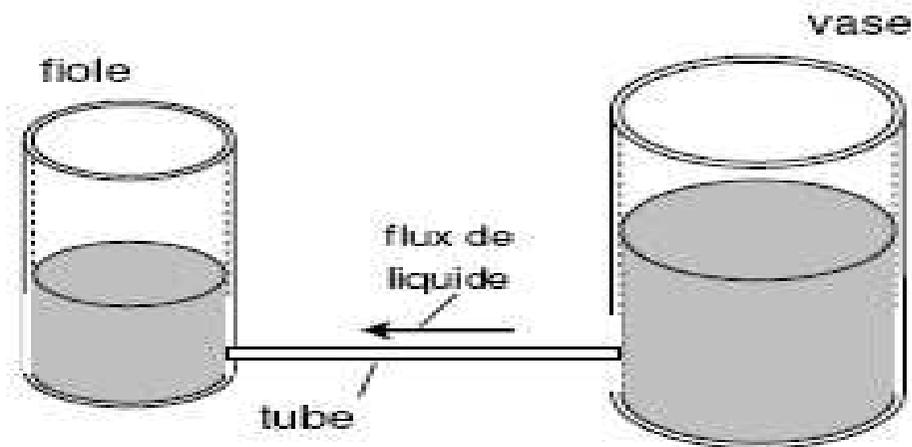
Analogie

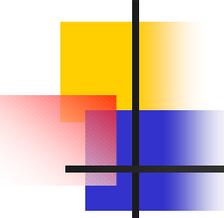
■ Principe:

Le raisonnement par analogie vise à caractériser une situation inconnue C, appelée cible, en la mettant en correspondance C avec une autre situation S, appelée source, que l'on a déjà observée.



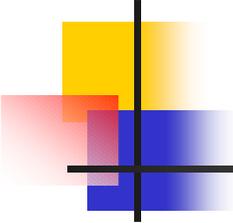
Analogie





Analogie

- **Étapes du RA:**
 - **Construction d'une représentation**
 - **Recherche d'analogues**
 - **Construction d'un appariement**
 - **Transfert**

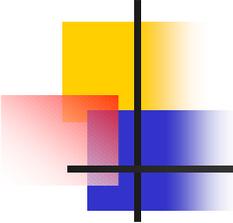


Analogie

■ Construction d'une représentation

Cette étape consiste à se munir d'un formalisme capable d'exprimer les connaissances disponibles relatives aux deux domaines. Dans notre exemple, pour le premier domaine :

- grand(vase), petit(fiole) ;
 - relié(vase, fiole) ;
 - supérieur(pression(vase), pression(fiole)) ;
 - cause(supérieur(pression(vase), pression(fiole)), flux), et
- pour le second :
- relié(café, glaçon) ;
 - supérieur(température(café), température(glaçon)).



Analogie

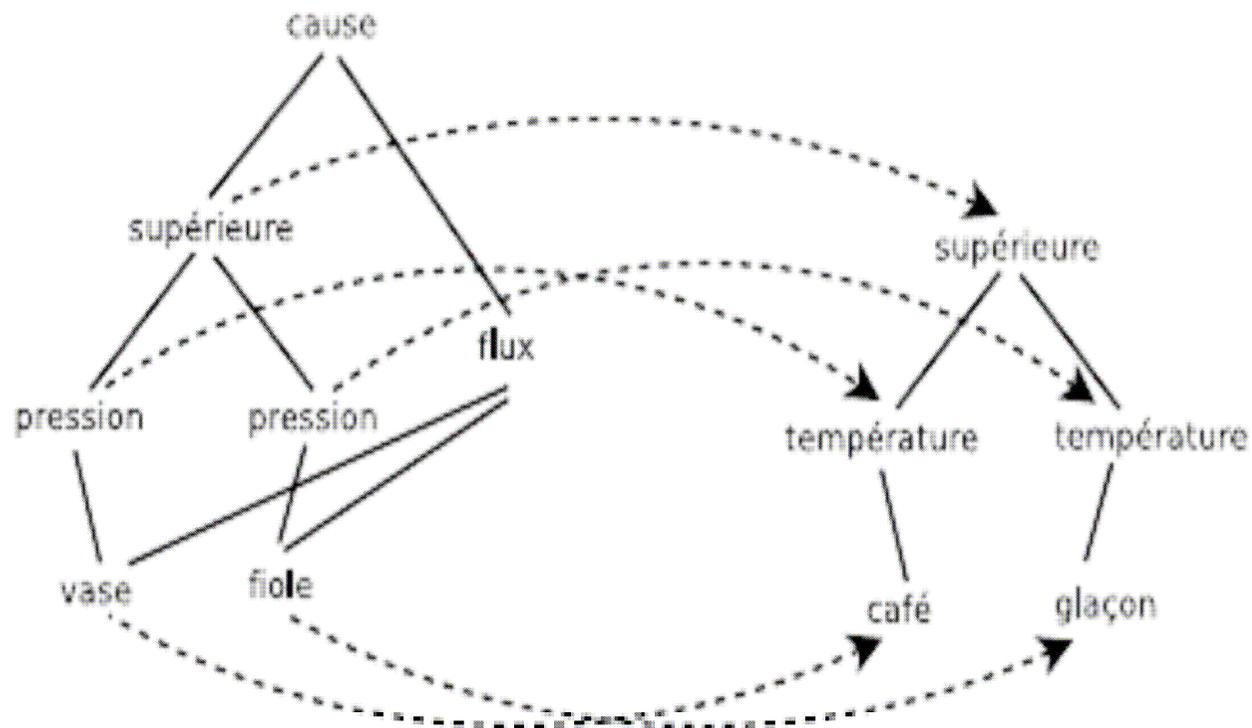
■ Recherche d'analogues

- La seconde étape consiste à rechercher dans une mémoire à long terme des situations potentiellement appariables avec la situation à analyser.
- Une position extrême est de ne considérer qu'une seule situation source
- Dans un cas plus général, on cherche à résoudre un nouveau problème à l'aide de problèmes **S** déjà résolus. (RàPC)

Analogie

■ Construction d'un appariement

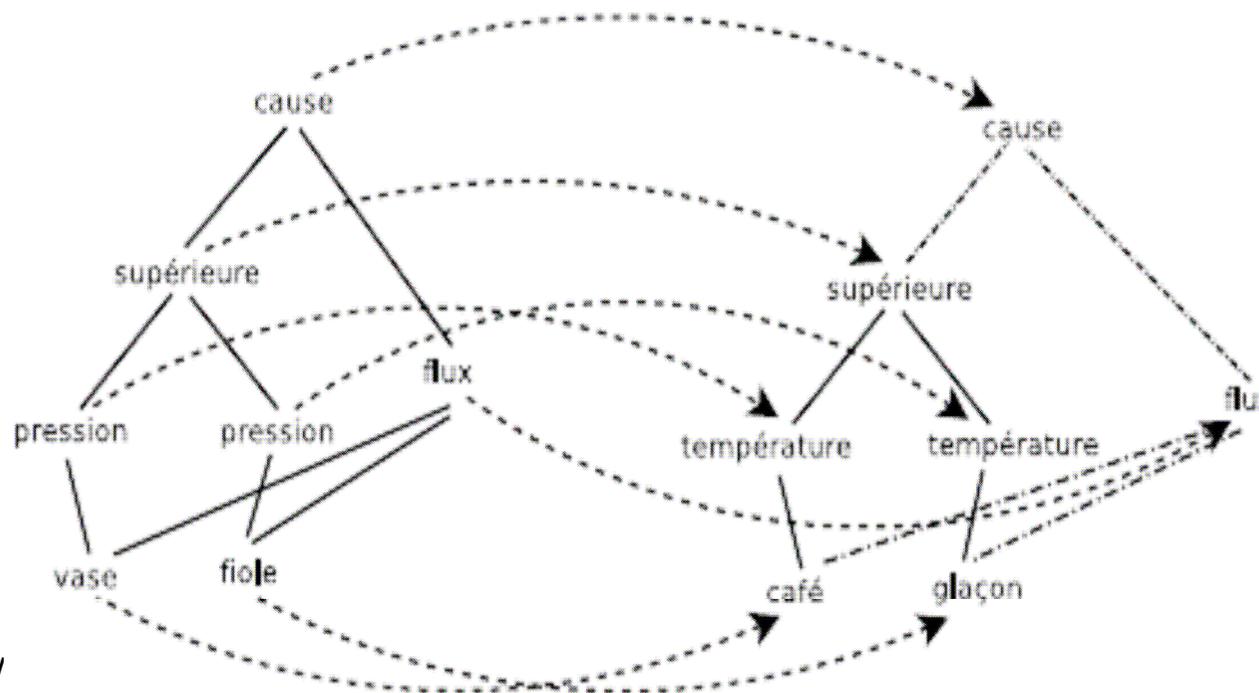
a pour objectif de mettre en correspondance les éléments des deux domaines

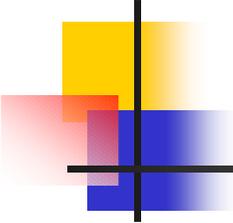


Analogie

■ Transfert

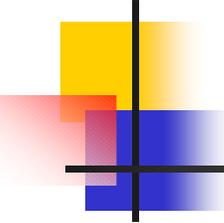
le rétablissement d'un équilibre, consistant à appairer les éléments encore inappariés avec des éléments nouveaux dont l'existence est supposée.





Plan

- Motivation
- Similarité
- Analogie et appariement
- Exemples d'applications
- Conclusion
- Bibliographies



Exemples d'applications

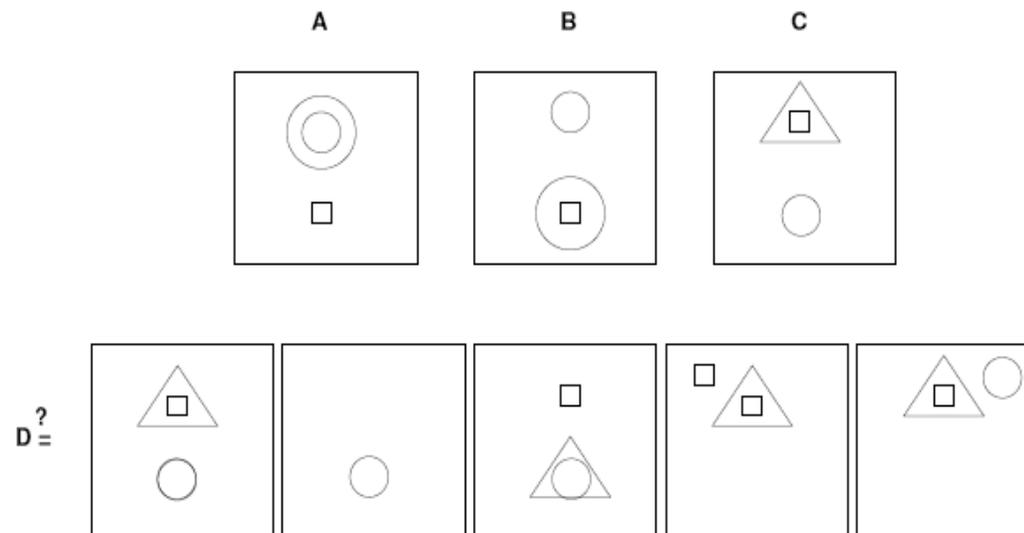
- Système ANALOGY Evans (1968)
- Système SME (Structure mapping engine)
- ALANIS (A Learning by ANalogy Inferencer for Structured Data : un apprenti à base d'analogies pour l'apprentissage de données structurées)
- ...

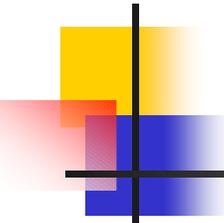
Exemples d'applications

■ Système ANALOGY Evans (1968)

- L'objectif de ce programme est de pouvoir résoudre des équations analogiques géométriques à choix multiples, présentées sous la forme d'une équation analogique

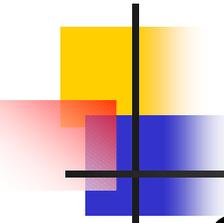
« A est à B ce que C est à ? »





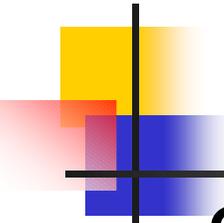
Exemples d'applications

- Système ANALOGY Evans (1968)
 - Tests de QI et d'examens tels que les « Scholastic Aptitude Tests » utilisés fréquemment à l'entrée des universités américaines
 - <http://www.qitest.com/QI/Question/3>



Exemples d'applications

- **Systeme SME (Falkenhainer 1989 ,Forbus 1994)**
 - **théorie de Structure d'appariement:**
 - les appariements entre relations doivent être préférés aux appariements entre attributs ;
 - seules des relations identiques peuvent être appariées ;
 - les appariements impliquant des relations d'ordre supérieur sont prioritaires.



Exemples d'applications

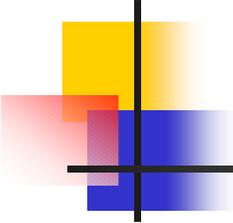
- **Systeme SME (Falkenhainer 1989 ,Forbus 1994)**

- **Principe:**

- A partir des relations et des attributs, SME effectue trois passes :
 - 1) déterminer des correspondances locales entre attributs ou relations (par comparaison du nom par exemple),
 - 2) la construction d'une correspondance globale, alors synonyme de corrélation structurelle entre les deux domaines,
 - 3) une évaluation visant à discriminer les différents candidats possibles selon des critères comme le nombre de relations ou d'attributs partagés.

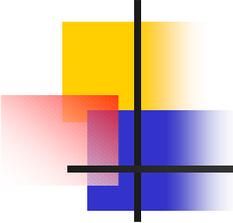
- La conclusion fournie par SME est :

**CAUSE{ PLUSGRAND[TEMP(café), TEMP(glaçon)],
flux(température, barre, café, glaçon)}.**



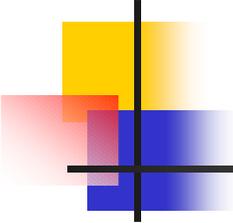
Plan

- Motivation
- Similarité
- Analogie et appariement
- Exemples d'applications
- **Conclusion**
- Bibliographies



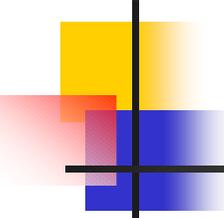
Conclusion et synthèse :

- La similarité et l'analogie ont fait l'objet d'importantes recherches dans des domaines extrêmement divers tels que l'Analyse des Données, la Reconnaissances des Formes, les Sciences Cognitives .
- A la lumière de cette étude bibliographique, on a constaté clairement que l'usage du raisonnement analogique reste limité vis à vis au raisonnement à partir des cas ,car il examine le problème cible à partir d'un seul cas similaire tandis que le RàPC prend en compte plusieurs cas .
 - Optimisation de la solution du problème



Plan

- Motivation
- Similarité
- Analogie et appariement
- Exemples d'applications
- Conclusion
- **Bibliographies**



Bibliographie

- [1] GENTNER D. 1989. The mechanisms of analogical learning. *Similarity and Analogical Reasoning*. S. Vosniadou, A. Ortony (eds).
- [2] STROPPIA N. 2005. Définitions et caractérisations de modèles à base d'analogies pour l'apprentissage automatique des langues naturelles
- [3] Bisson G. LA SIMILARITE : UNE NOTION SYMBOLIQUE/NUMERIQUE
- [4] MARCOTORCHINO F. 1991. La classification automatique aujourd'hui : bref aperçu historique applicatif et calculatoire. Publications Scientifiques et Techniques d'IBM. Numéro 2. 35-94.