

4. Réseaux sémantiques

Les graphiques sont utilisés non seulement comme outil explicatif, à l'instar de ce qui se fait dans d'autres disciplines scientifiques et techniques, mais encore comme **modèle** des théories proposées. Pour que la correspondance graphisme/système soit parfaite, une formalisation précise de la représentation graphique adoptée est nécessaire.

Réseaux sémantiques

Représentation graphique de prédicats sous forme de réseaux:

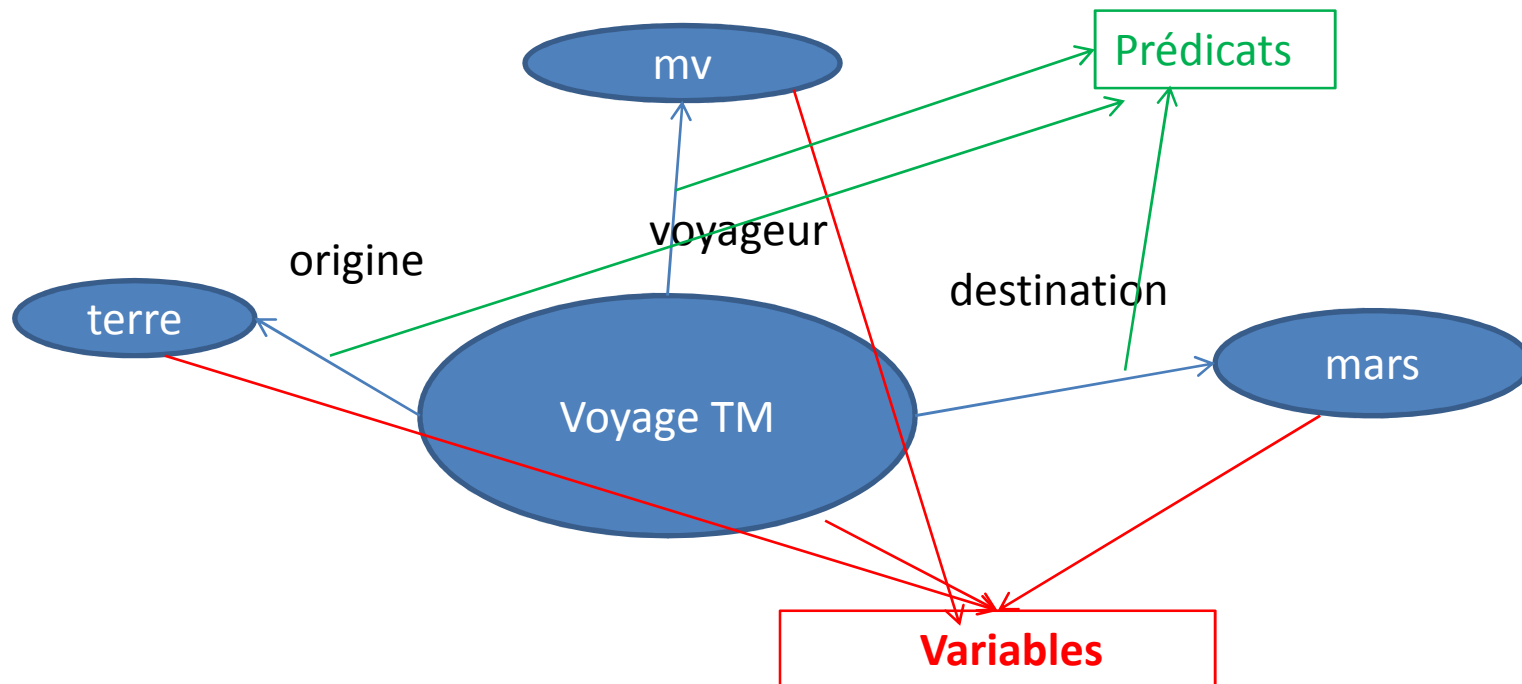
- Nœud = Variable
- Arc = Prédicat

Utilisation des algorithmes de parcours de réseaux pour trouver les relations entre les termes

Réseaux sémantiques

Exemple de réseau: MV va de la Terre à Mars

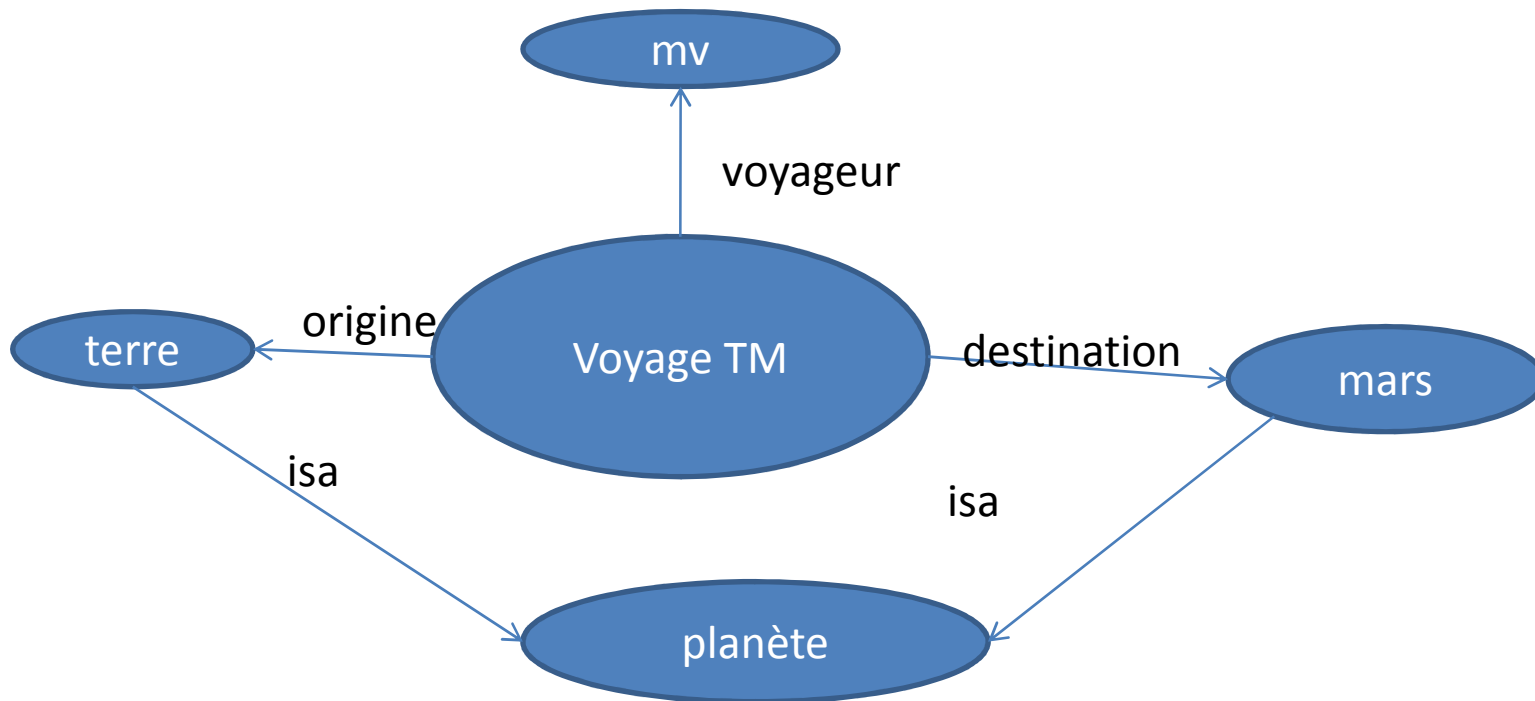
1. Voyageur (voyage TM, mv) \wedge origine(voyage TM, terre) \wedge destination (voyage TM, mars)



Réseaux sémantiques

Enrichissement du réseau: Terre et Mars sont des planètes

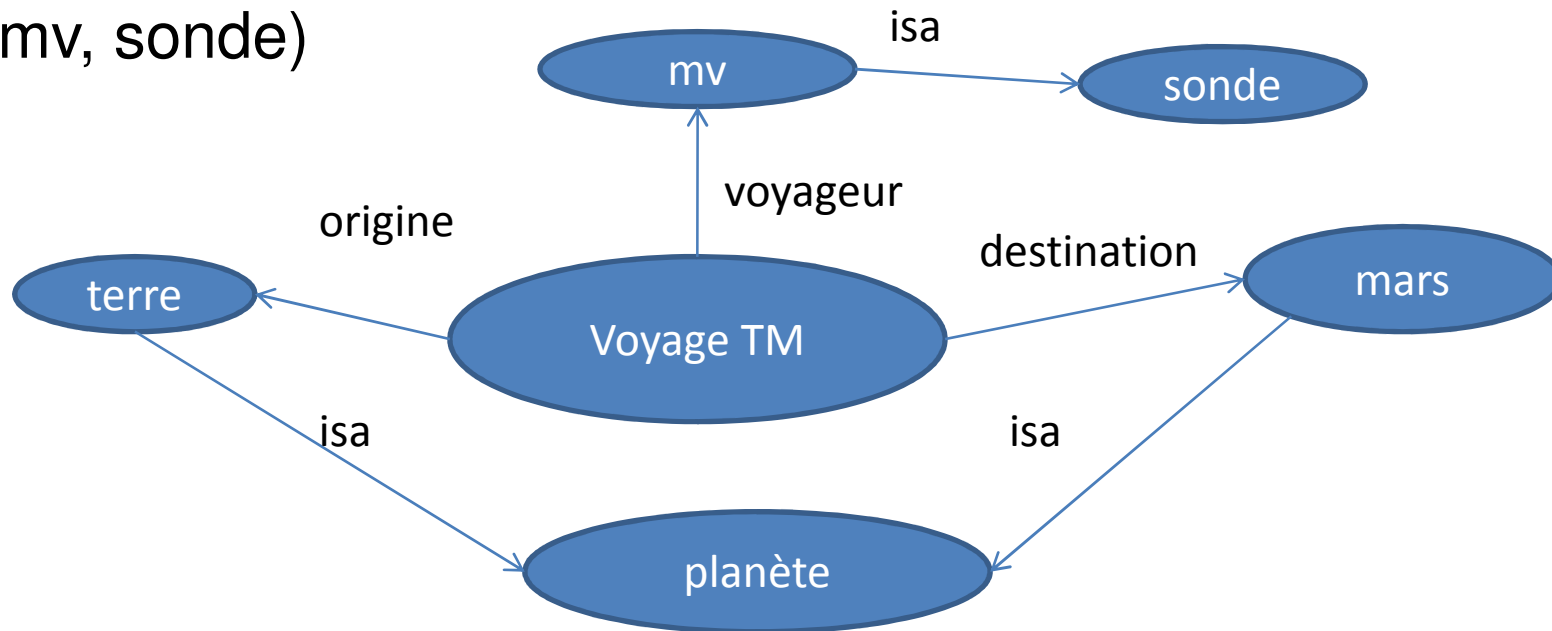
2. $\text{isa}(\text{terre}, \text{planète}) \wedge \text{isa}(\text{mars}, \text{planète})$



Réseaux sémantiques

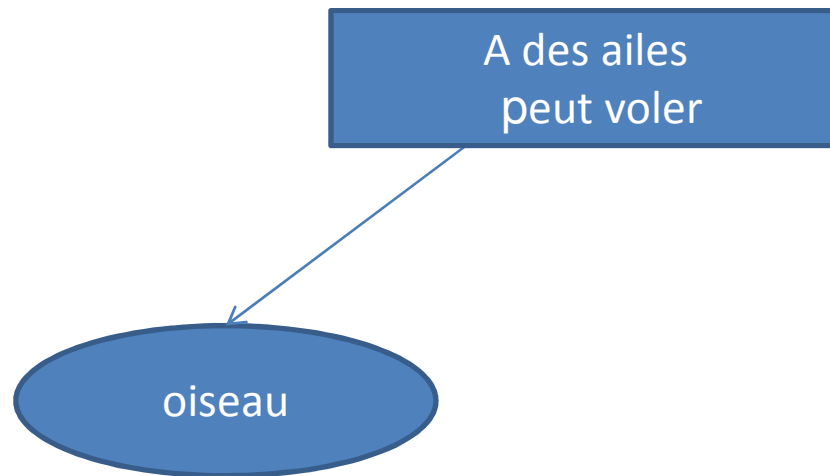
Enrichissement du réseau: mv est une sonde

1. Voyageur (voyage TM, mv) \wedge origine(voyage TM, terre) \wedge destination (voyage TM, mars)
2. isa(terre, planète) \wedge isa(mars, planète)
3. isa(mv, sonde)



Réseaux sémantiques

Propriétés: sont des informations rattachées a chaque nœud du RS

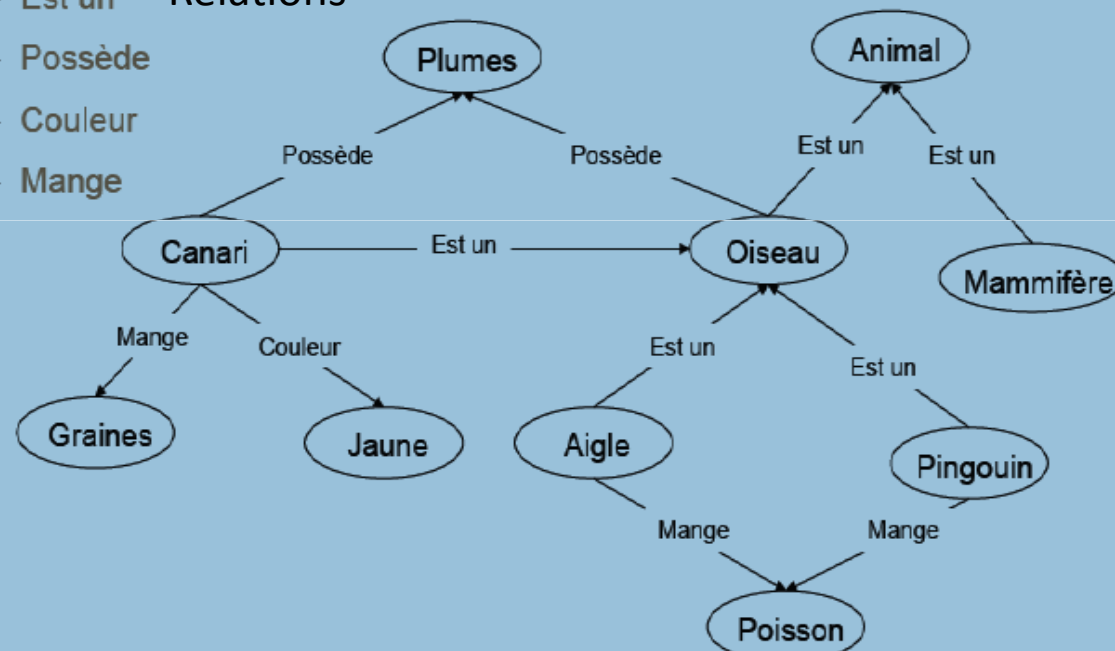


– Est un Relations

– Possède

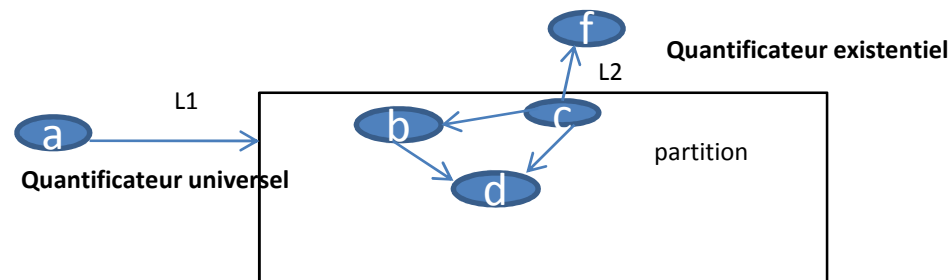
– Couleur

– Mange



Partition dans les Réseaux sémantiques

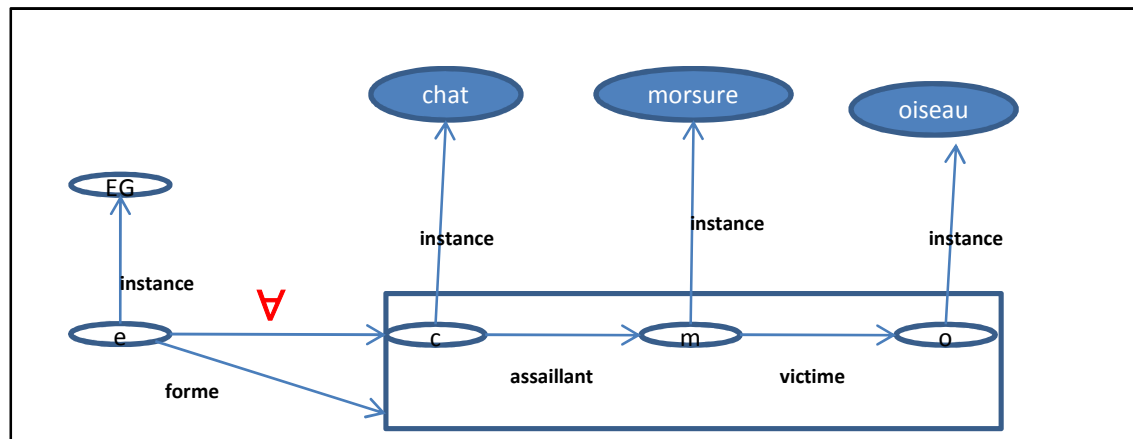
- **Partition**[Hendrix]: regroupement de nœuds et d'arcs dans des espaces spécifiant la portée de relations.
- **Intérêt des partitions:**
 - Définition de contextes
 - Permet la quantification



- **Cadres** : définissent l'étendue des identificateurs universels
- **Lien1** : quantification universelle, quelque soit a pointe sur un cadre représentant l'étendue de la variable quantifiée universellement
- **Lien2** : quantificateur existentiel explicite sur le nœud f par rapport au nœud c

RS et quantification

- **Quantification** traitée par la notion de partition
- Soit le fait à représenter suivant: « **tout chat a mordu un oiseau** »
- Représentation logique: $\forall x (\text{Chat}(x) \Rightarrow \exists y (\text{oiseau}(y) \wedge \text{mordre}(x, y)))$
- Encodage de la variable quantifiée universellement x par une partition (cadre rectangulaire):

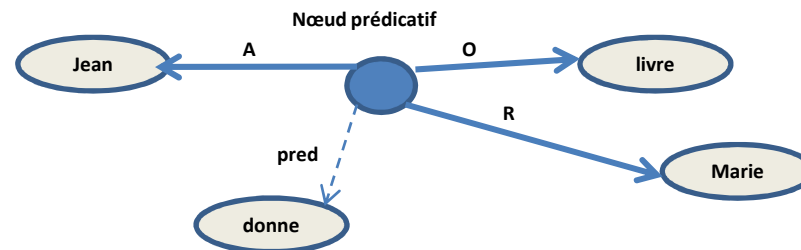


- ❖ Les nœuds c , m , o sont des instances de chat, morsure et oiseau
- ❖ Le cadre introduit dans le réseau définit l'étendue du quantificateur universel
- ❖ Le nœud e représente l'assertion à représenter, instance de l'ensemble des énoncés généraux EG sur le monde
- ❖ Chaque élément de EG possède :
 - Une connexion « **forme** » pointant vers le cadre de la partition et énonce l'affirmation
 - Une ou plusieurs « **∀** » pointant vers chaque variable quantifiée universellement, ici c'est c (les variables m et o sont quantifiées existentiellement).

Logique et RS

- **Travaux de** [Schurbertet Cerone]
- Introduction de la logique des prédicats du premier ordre
- Introduction d'un nœud prédictif instancié en lui associant.
 - Un pointeur vers le prédicat
 - Un pointeur vers chaque argument du prédicat

EX: soit la phrase « Jean donne le livre à marie »

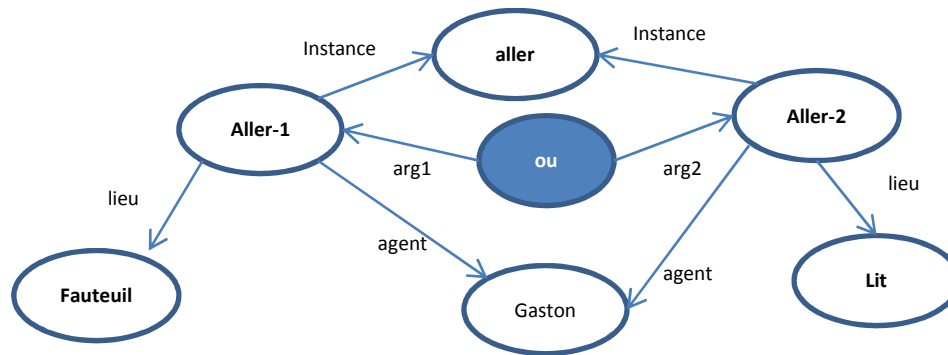


Soit le prédicat $\text{donne}(A,O,R)$

Avec $A(\text{Agent}) = \text{Jean}$; $O(\text{objet}) = \text{livre}$; $R(\text{receveur}) = \text{Marie}$

Réseaux sémantiques

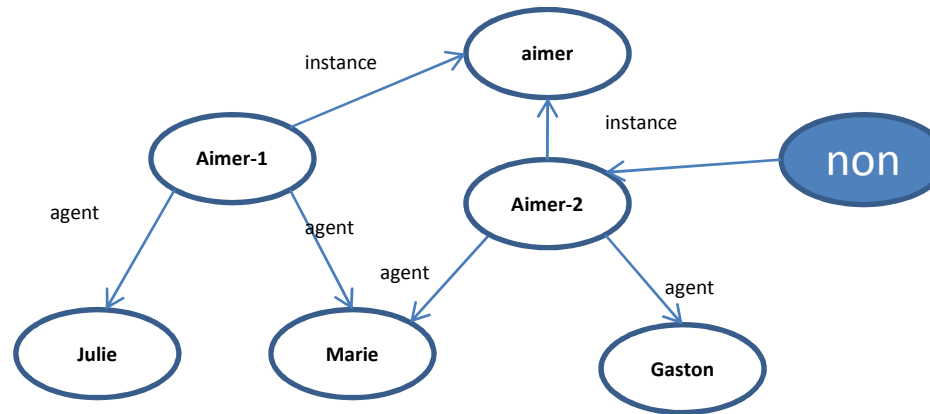
- **Connecteurs logiques ET, OU**
- Soit la phrase suivante: « Gaston ira sur le lit ou sur le fauteuil » - une représentation



- Le **ET** est représenté par le nœud **aller** = aller-1 **ET** aller-2
- Le **OU** est représenté par le nœud **ou** = aller-1 **OU** aller-2

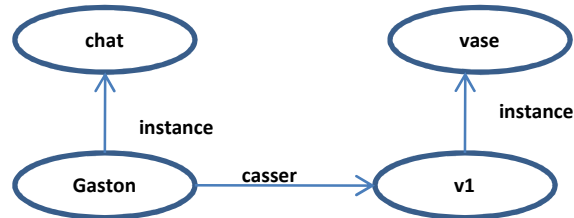
Réseaux sémantiques

- **Représentation de la négation**
- Soit la phrase: « Marie n'aime pas Gaston »

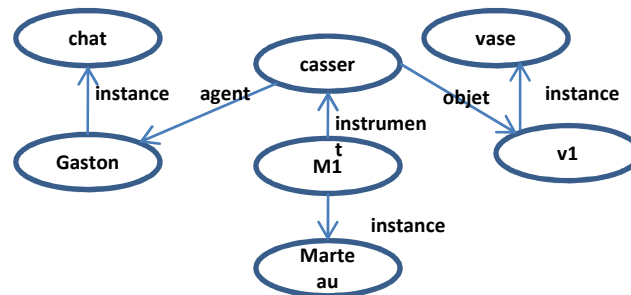


Représentation d événements ou d'actions

- Représenter l'évènement : « **Gaston casse le vase** »



- Le lien **casser** est plus spécifique on peut s'en séparer en le traduisant par des liens plus structurels: **agent, objet, instrument, temps, lieu,.....**



Intérêts des réseaux sémantiques

(1)

- **Axe organisationnel qu'ils offrent pour structurer une base de connaissances**
- **La classification ensembles/sur-ensembles**
 - Un objet peut être avec son ou ses types génériques
 - EXP:** Titi peut être associé à oiseau, animal
 - Conduit à la distinction de type (canari) et d'occurrence (Titi)
 - Peut être récursive → définir des méta-types ayant pour instance d'autres types
- **Agrégation**
 - Rattacher à un objet des propriétés ou d'autres objets y intervenant comme partie

EX:Titi vue comme objet physique possède des ailes, une tête et une queue,

Considéré dans son environnement, il possède un nid, un territoire, un chant, une nourriture.

- **Peut être appliqué récurivement : un composant peut être à son tour composé d'autres composants.**

Intérêts des réseaux sémantiques

(2)

- **La généralisation, la spécialisation**

Relie un type à un autre type plus générique.

EXP: oiseau à animal

- La généralisation (lien- sorte – de) = un ordre partiel organisant 2 types dans une généralisation ou une hiérarchie.
- Économie de place en mémoire (propriétés associées à des types généraux hérités par d'autres types à des types plus spécialisés).
- Généralisation plus facile de grandes base de connaissances (bases de données).

- **La partition**

regroupe des objets et d'éléments de relations dans des partitions qui sont organisées de façon hiérarchiques:

EXP: si une partition P1 est au-dessous d'une autre P2, toute chose visible ou présente dans P2 l'est aussi dans P1, sans pour autant l'y avoir été spécifiée

Conclusion sur les réseaux sémantiques

- **Forces des RS:**

- Les objectifs d'extraction de connaissance dans la base de connaissances s'expriment en chemins de traversée sur la structure même de la base.
- Possèdent des principes d'organisation relativement puissants (généralisation, partition, agrégation) permettant de structurer la base de connaissances.
- Formalisme graphique: bonne compréhension, intéressant à un premier stade de formalisation de la connaissance.
- Formalisation déclarative: finesse et cohérence de représentation des concepts.

- **Faiblesses des RS**

- Manque de sémantique formelle et de terminologie standard.
- Interprétation difficile des connaissances: toujours un compromis à faire entre complexité d'une structure de données et complexité de l'interpréteur.
- Critique si taille du réseau est importante (nb de nœuds et liens) → explosion combinatoire.