

Modèles graphiques de la raison et de la connaissance

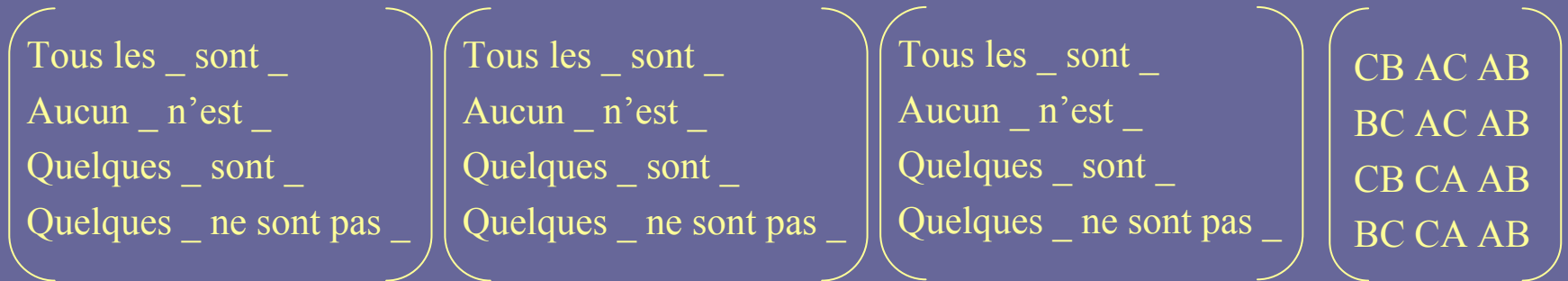
Exemple introductif

(d'après Lewis Carroll)

- Prémises
 - *Aucun philosophe n'est prétentieux*
 - *Quelques individus prétentieux n'aiment pas jouer à la roulette*
- Conclusion ?
 - *Quelques individus n'aimant pas jouer à la roulette ne sont pas des philosophes*

Syllogismes

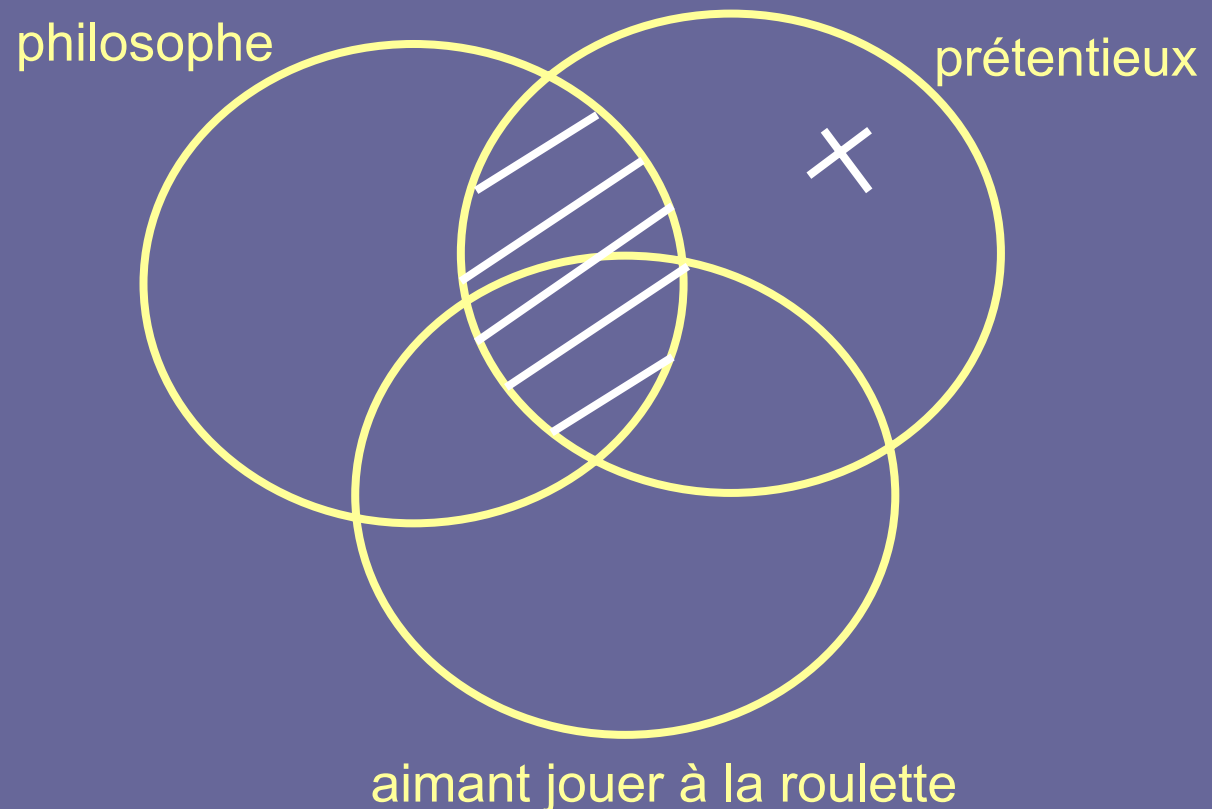
- Combien de formes possibles ? 256.



- Combien de formes valides ?
 - Aristote en trouve 19.
- 19 parmi 256 ! Comment a-t-il pu faire ?
 - Certains spécialistes pensent qu'il disposait peut-être d'une méthode **graphique**.

Diagrammes ensemblistes

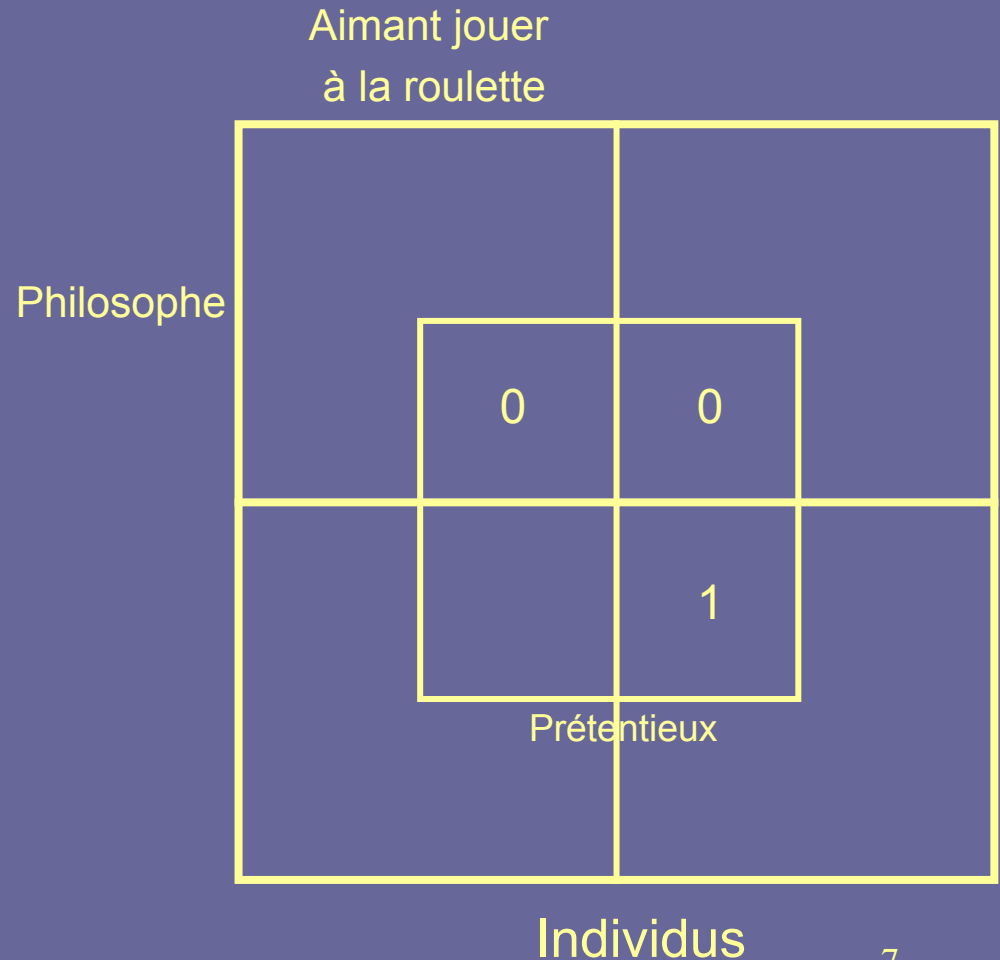
Diagrammes de Venn (1881)



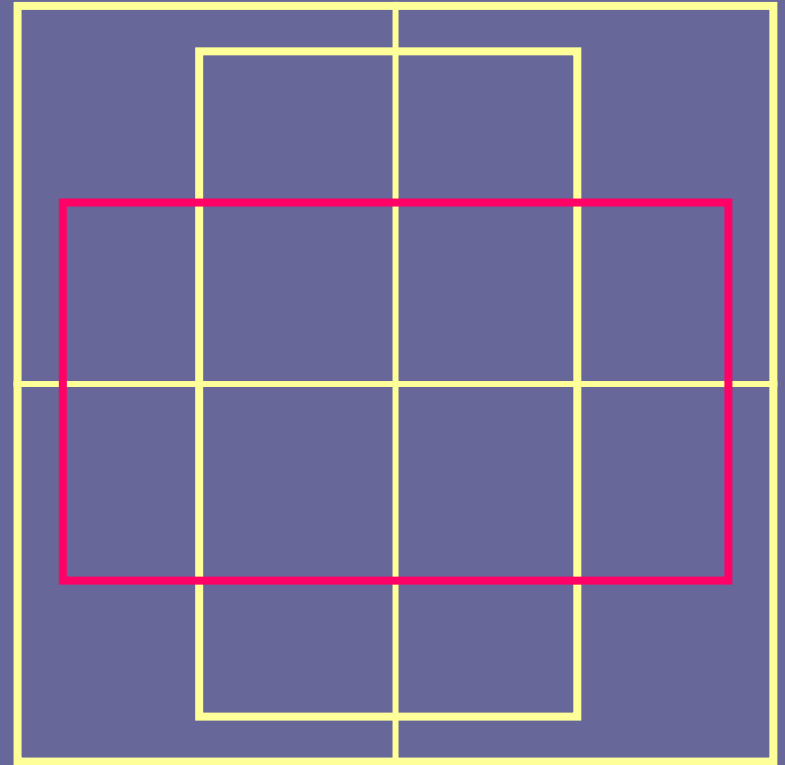
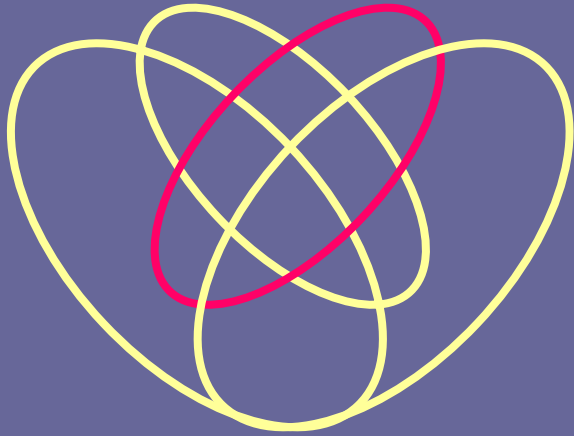
- *Aucun philosophe n'est prétentieux*
- *Quelques individus prétentieux n'aiment pas jouer à la roulette*
- *Quelques individus n'aimant pas jouer à la roulette ne sont pas des philosophes*

Diagrammes de Carroll (1886, 1895)

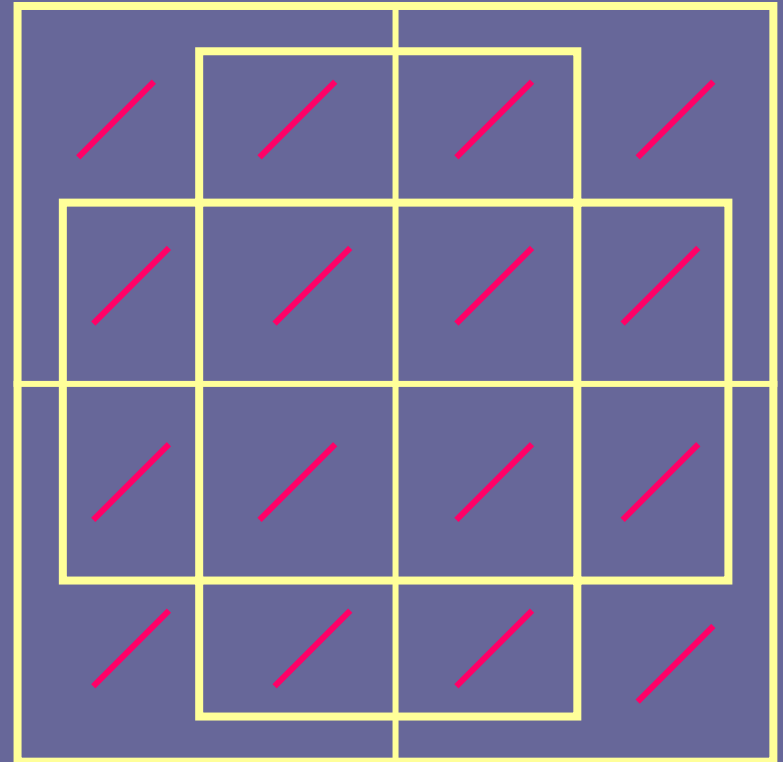
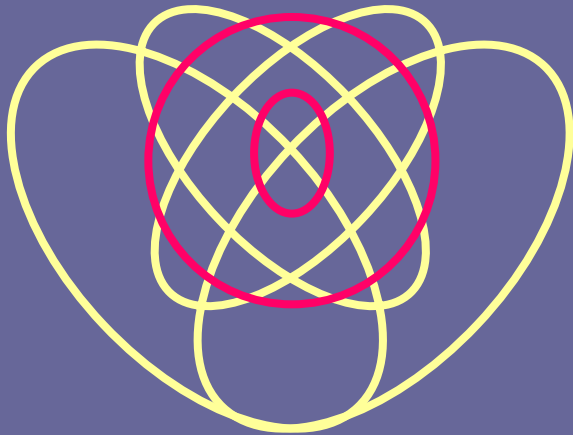
- *Aucun philosophe n'est prétentieux*
- *Quelques individus prétentieux n'aiment pas jouer à la roulette*
- *Quelques individus n'aimant pas jouer à la roulette ne sont pas des philosophes*



Venn vs Carroll : 4



Venn vs Carroll : 5



Contrairement aux diagrammes de Carroll, les diagrammes de Venn ne sont pas généralisables au delà de 5 propositions.

Diagrammes prédicatifs

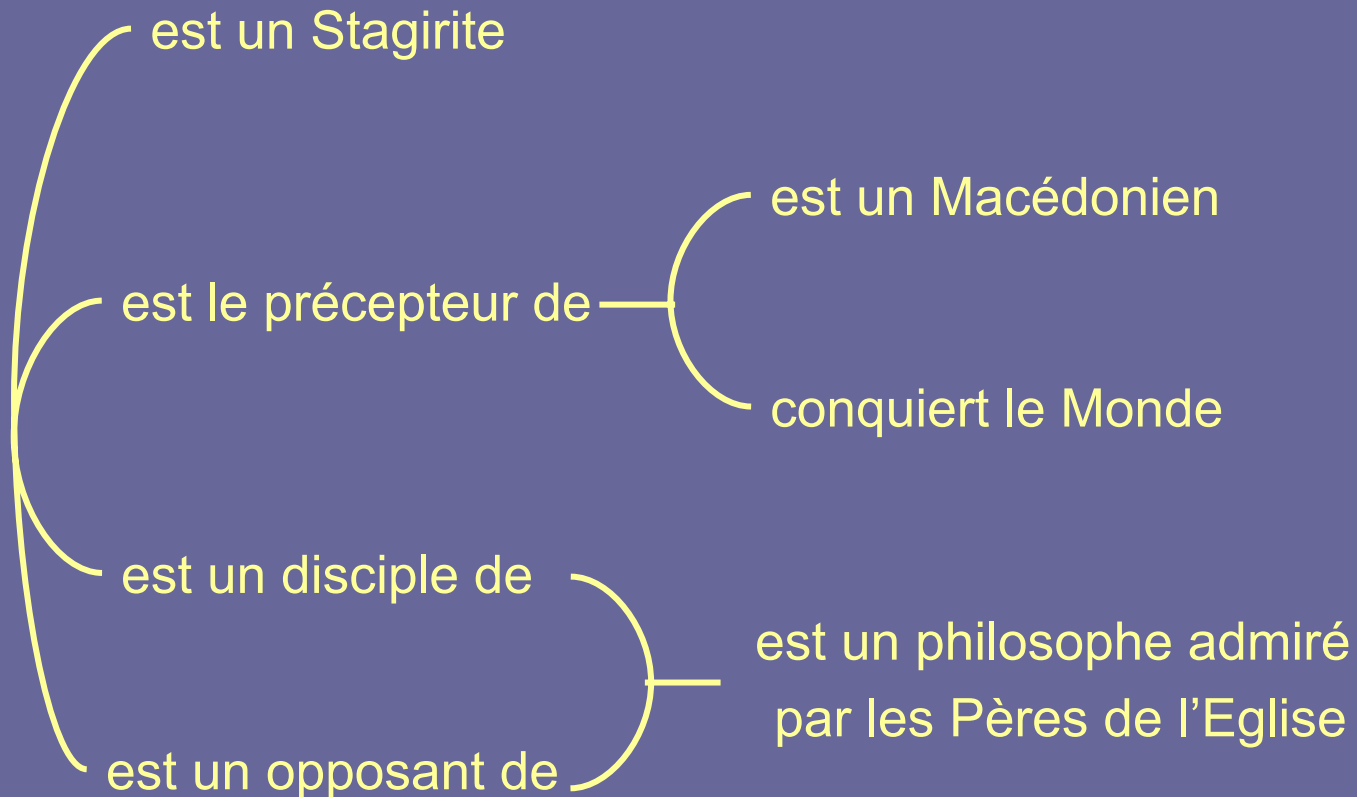
Notation algébrique de la logique

Peirce (1880, 1885) ; Peano (1889)

Un stagirite, précepteur d'un macédonien qui a conquis le monde, fut disciple et opposant d'un philosophe admiré par les Pères de l'Église.

$(\exists x) (\exists y) (\exists z) \text{ estStagirite}(x)$
 $\wedge \text{ estPrecepteurDe}(x, y)$
 $\wedge \text{ estMacedonien}(y)$
 $\wedge \text{ conquiertLeMonde}(y)$
 $\wedge \text{ estDiscipleDe}(x, z)$
 $\wedge \text{ estOpposantDe}(x, z)$
 $\wedge \text{ estPhilosopheAdmireParPeresDeLEglise}(z)$

« Graphes relationnels » Peirce (1882)



Quand un animal allaite ses petits, on dit que c'est un mammifère.

- Notation algébrique :
 $(\forall x) \text{estMammifere}(x)$
 $\leftarrow (\exists y) \text{estAnimal}(x) \wedge \text{allaite}(x,y) \wedge \text{estGeniteurDe}(x, y)$
- Notation sous forme de « graphe relationnel » ?
 - Il manque le quantificateur universel (on peut exprimer seulement des énoncés *particuliers*).
 - Il manque l'implication.

« Graphes existentiels »

Peirce (1897)



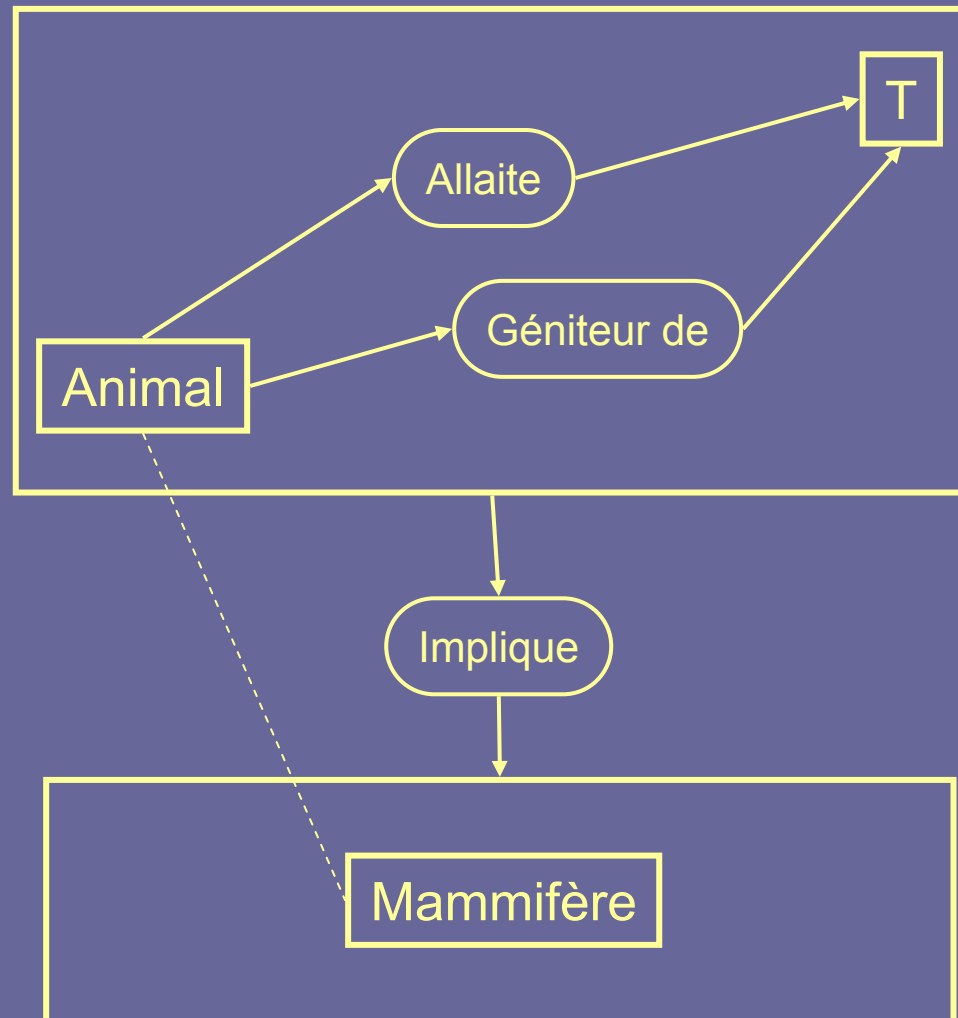
- Ovale : négation.
- La négation d'un particulier est un universel.
- $A \rightarrow B$ est équivalent à $\neg(A \wedge \neg B)$

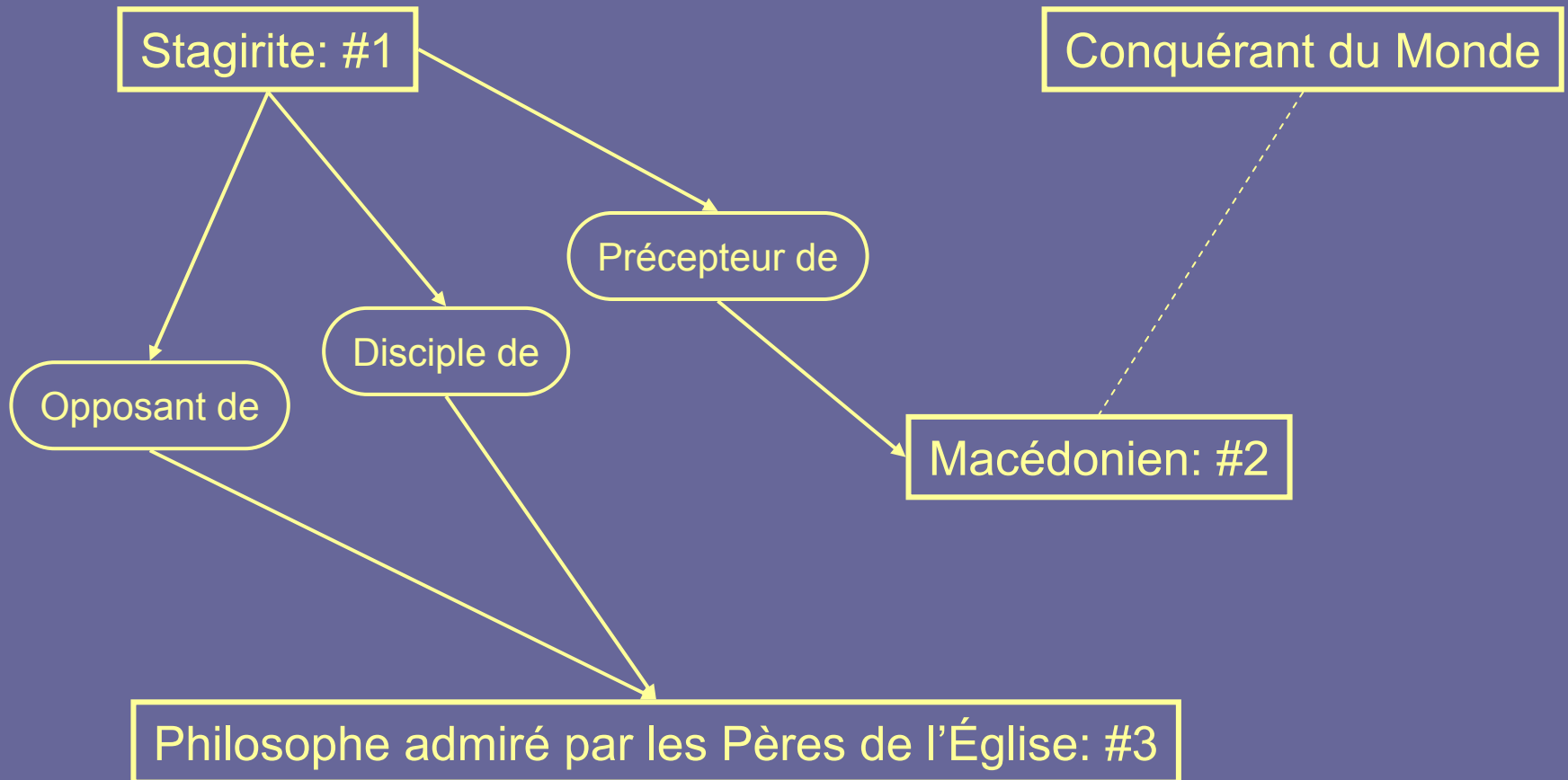
Puissant, mais...

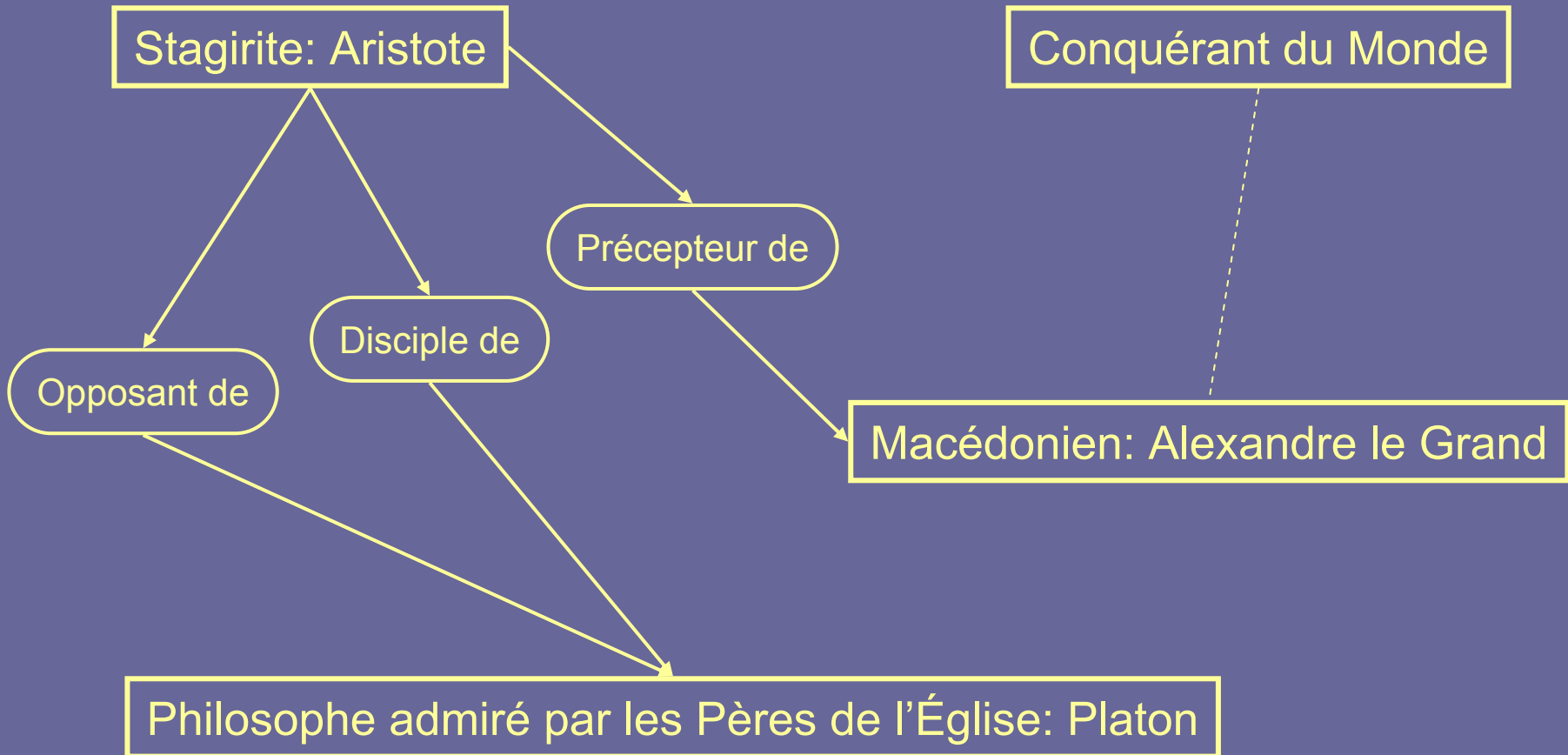
- Besoin de bien connaître la logique formelle pour interpréter :
 - Les quantificateurs universels
 - Les implications
 - L'*essence* comme un prédicat ordinaire (est_un_animal, est_un_mammifère...).

« Graphes conceptuels »

J. F. Sowa (1976, 1984)







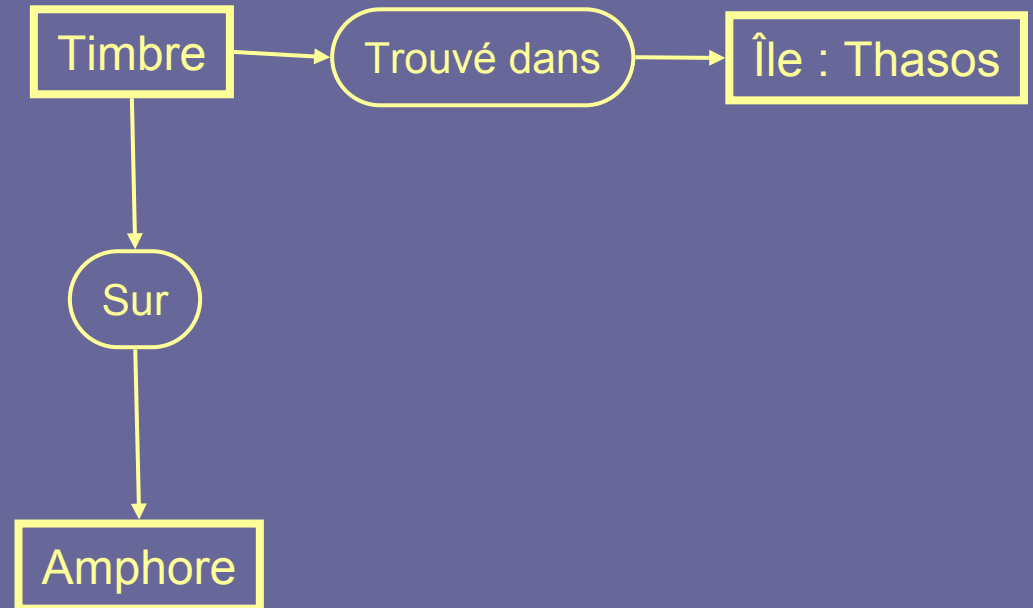
Application à la recherche de documents

(Mechkour *et al.*, 1995; Martin, 1996 ; Genest, 2000)

Chaque livre est indexé par un graphe conceptuel



Timbres amphoriques thasiens

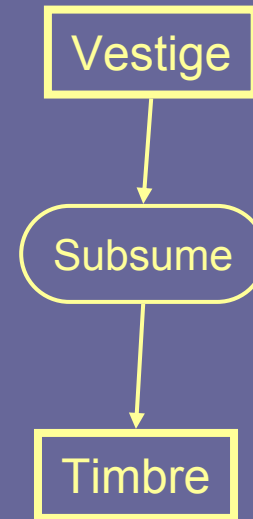
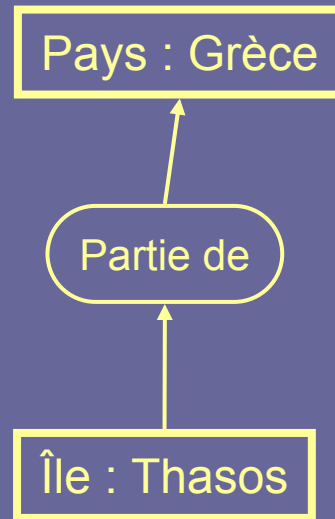


Chaque requête prend la forme d'un graphe conceptuel



Qu'avez-vous sur les découvertes archéologiques en Grèce ?

Les « autorités » prennent la forme d'un ensemble de graphes conceptuels



A vous de jouer...

Bibliographie

- Carroll L., *Logique sans peine*, Paris : Hermann, 1966. (compilation de : *Symbolic Logic*, 1896 ; *Fallacies* extrait de *The game of Logic*, 1887 ; *What the tortoise said to Achilles*, 1894 ; *A logic paradox*, 1894).
- Genest D., *Extension du modèle des graphes conceptuels pour la recherche d'informations*, Thèse, Université Montpellier II, 2000.
- Martin P., *Exploitation de graphes conceptuels et de documents structurés et hypertextes pour l'acquisition de connaissances et la recherche d'informations*, Thèse, Université de Nice - Sophia Antipolis, 1996.
- Mechkour M., Berrut C., Chiaramella Y., Using a conceptual graph framework for information retrieval, In : *The International Conference on Multi-Media Modeling*, 1995. p. 127-142.
- Sowa J.F., *Knowledge Representation: Logical, Philosophical and Computational Foundations*, Pacific Grove: Brooks/Cole, 2000.
- Sowa J.F., Semantic networks, In: L. Nadel (Ed.), *Encyclopedia of cognitive science*, Mac Millan, 2002.