

# Journée Mondiale de la Logique 2022

## Logique : Modélisation, Inférence, Raisonnement

Roger Villemaire

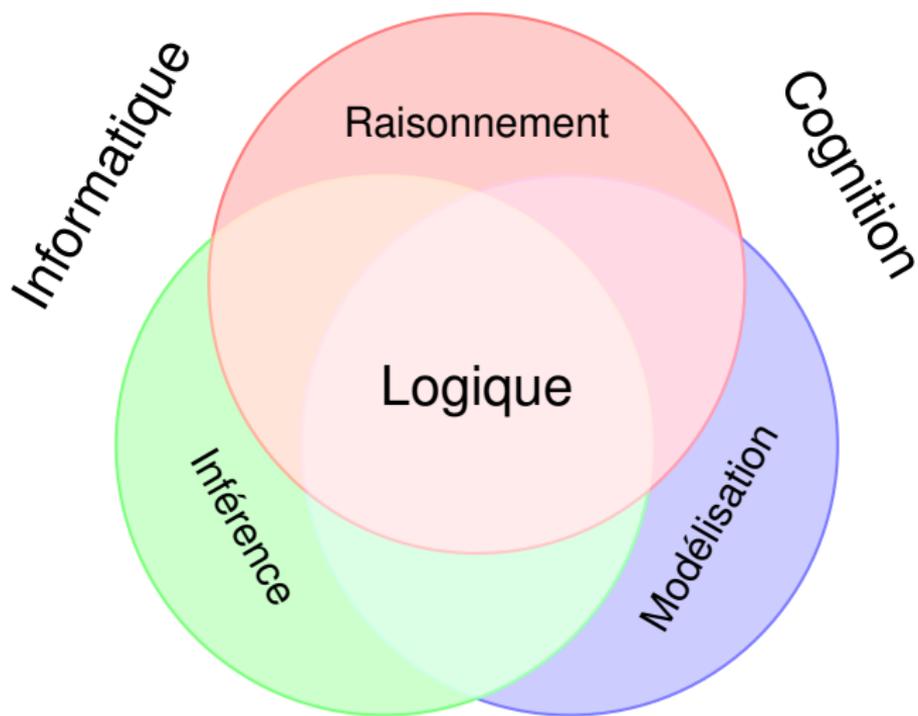
Département d'informatique  
UQAM

14 janvier 2022



© 2022 Roger Villemaire, villemaire.roger@uqam.ca  
Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transcrit.





# Modélisation

- avec les concepts *Etudiant* et *Cours*, on peut exprimer :
  - le *DIC9305* est un *Cours*,
  - *Roger* est un *Etudiant*.
- avec le rôle (relation) *suit*, on peut exprimer :
  - *Roger* *suit* le *DIC9305*.

# Inférence

- Plutôt que de devoir spécifier, à chaque fois que  $X$  suit  $Y$ , que :
  - $X$  est un *Etudiant*,
  - $Y$  est un *Cours*,
- on peut ajouter les règles générales :
  - seul un *Etudiant* suit quelque chose,
  - quelque chose qui est suivi est un *Cours* !
- De *Roger* suit le *DIC9305*, on peut donc déduire
  - le *DIC9301* est un *Cours* et que
  - *Roger* est un *Etudiant*.
  - On fait donc l'économie de devoir l'ajouter explicitement !

# Raisonnement

L'inférence ne sert pas seulement à dériver de nouvelles connaissances, mais aussi à :

- valider les données, (*Roger suit Roger !*),
- découvrir des incohérences dans la modélisation,
- vérifier l'équivalence de deux notions,
- et en fait toutes sortes de tâches de traitement de l'information.

# La logique

- La logique offre des outils pour structurer, analyser et exploiter l'information à l'aide
  - d'un langage (syntaxe) précis, formel, non ambigu,
  - au sens (sémantique) bien défini (Taski).
- Il s'agit donc d'un outil de prédilection en sciences des données (structurées), où on vise à organiser, traiter et partager la connaissance (Web sémantique, ontologies, etc.).

Avec sa syntaxe formelle et sa sémantique bien définie la logique est de nature algorithmique, mais

- Turing : Tout n'est pas calculable. Il y a des tâches pour lesquelles il n'existe pas d'algorithme.
  - Il y a donc une limite à ce qu'une machine peut réaliser !
- Gödel : il n'y a pas d'algorithme pour déterminer si un énoncé est vérifié pour l'arithmétique des nombres entiers avec l'addition et la multiplication.
- Il reste que pour la plupart des logiques utilisées en pratique, il y a des algorithmes d'inférence, par exemple la méthode des tableaux.

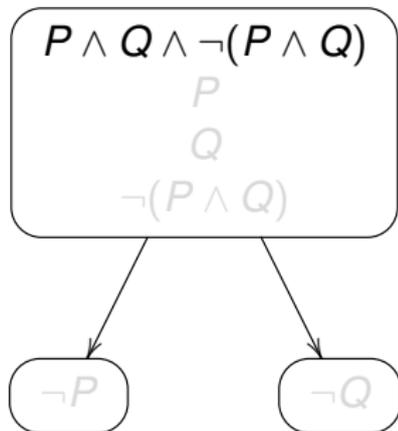
# Méthode des tableaux, exemple

- $P =$  je me prends un café
- $Q =$  je me prends un thé
- $\neg(P \wedge Q) =$  je ne prends pas les deux.

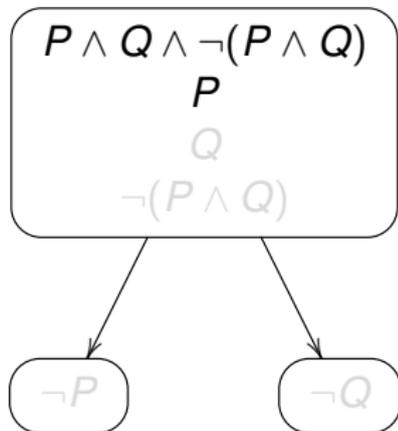
## Inférence, exemple

- $P \wedge Q \wedge \neg(P \wedge Q)$  = est que je peux prendre un café et un thé sans prendre les deux ?
- Bien sûr que non !

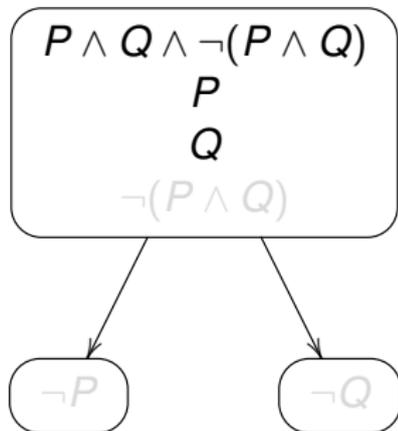
# Calcul, méthodes des tableaux



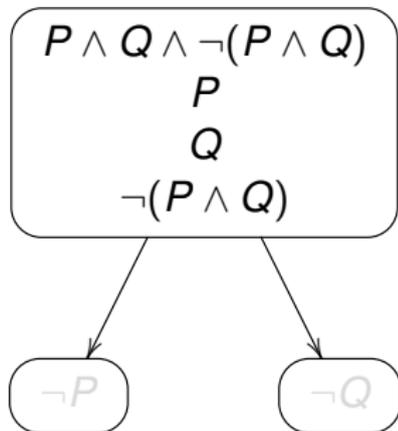
# Calcul, méthodes des tableaux



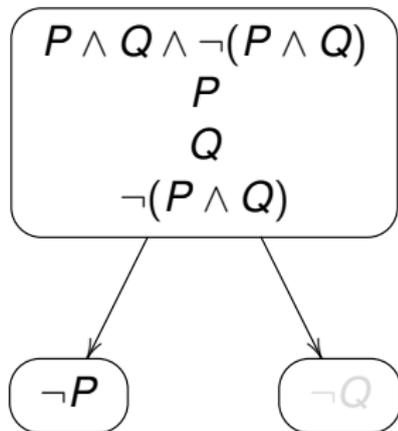
# Calcul, méthodes des tableaux



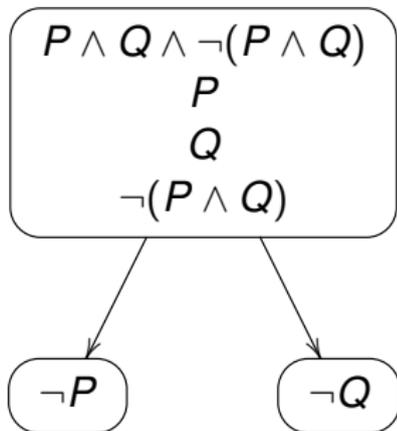
# Calcul, méthodes des tableaux



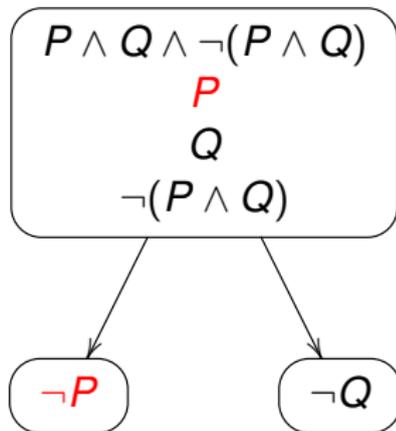
# Calcul, méthodes des tableaux



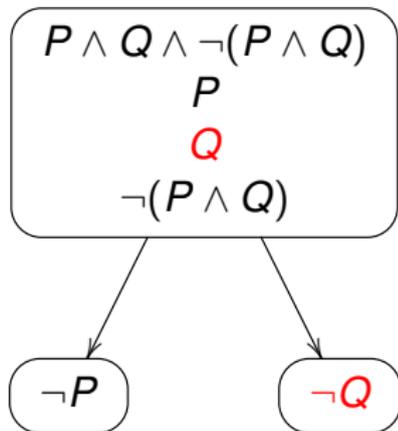
# Calcul, méthodes des tableaux



# Calcul, méthodes des tableaux



# Calcul, méthodes des tableaux



# Algorithme et Raisonnement

- La méthode des tableaux (il y en a d'autres !) est générale, s'applique à toutes les modélisations logiques,
- et dans beaucoup de cas elle se termine et donne alors un algorithme d'inférence réalisable par une machine :
  - un raisonnement sans pensée ! ?

# Conclusion

- La logique est un outil éprouvé de modélisation, permettant l'inférence et donc une assistance algorithmique aux capacités du raisonnement humain.
- Pour en savoir plus :
  - DIC9305 *Logique, informatique et sciences cognitives*, Automne 2022 !

