

# Journée Mondiale de la Logique 2021

## Logique et Cognition : Logique de Description

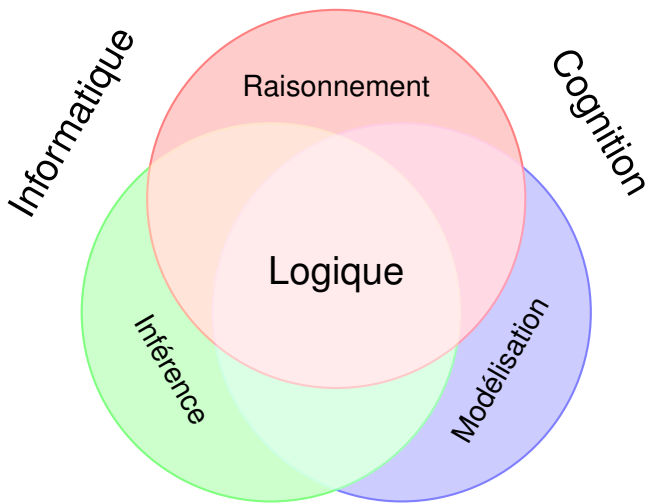
Roger Villemaire

Département d'informatique  
UQAM

14 janvier 2021



© 2021 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 :
  - *Cours(DIC9305)*, le DIC9305 est un cours,
  - *Etudiant(Roger)*, Roger est un étudiant.
- avec le rôle *suit*, je peux exprimer :
  - *Roger suit DIC9305*, Roger suit le DIC9305.

# Inférence

- Plutôt que de devoir spécifier, à chaque fois que  $X$  suit  $Y$ , que :
  - $X$  est un étudiant,
  - $Y$  est un cours,
- on peut ajouter les règles générales :
  - $\exists \text{ suit } \top \sqsubseteq \text{Etudiant}$ , seul un Etudiant suit quelque chose,
  - $\top \sqsubseteq \forall \text{ suit Cours}$ , quelque chose qui est suivi est un Cours !
- De  $\text{Roger suit DIC9305}$ , on peut donc déduire
  - $\text{Cours}(\text{DIC9305})$  et  $\text{Etudiant}(\text{Roger})$  et
  - donc faire l'économie de devoir l'ajouter explicitement !

# Raisonnement

- La logique de description offre un cadre général pour définir des modèles formés d'entités et de relations, ainsi que des algorithmes pour
  - réaliser l'inférence de nouvelles connaissances,
  - valider les données, (*Roger suit Roger !*),
  - et découvrir des incohérences dans la modélisation.

# Calcul

- 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 variantes de la logique de description, il y a des algorithmes d'inférence, par exemple la méthode des tableaux.

# Méthode des tableaux, exemple

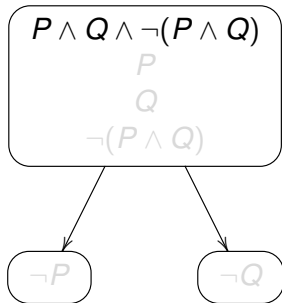
- $P =$  je me prends un café
- $Q =$  je me prends un thé
- $\neg(P \wedge Q) =$  je ne prends pas les deux.

## Inférence, exemple

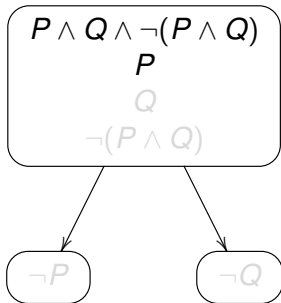
- $P \wedge Q \wedge \neg(P \wedge Q)$  = est que je peux prendre un café et un thé sans prendre les deux ?
- Bien sûr que non !



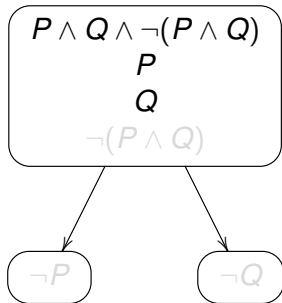
# Calcul, méthodes des tableaux



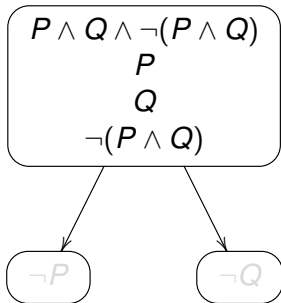
# Calcul, méthodes des tableaux



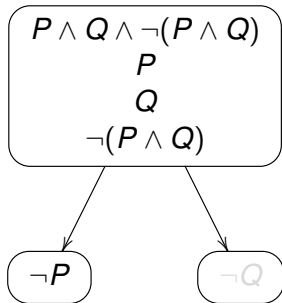
# Calcul, méthodes des tableaux



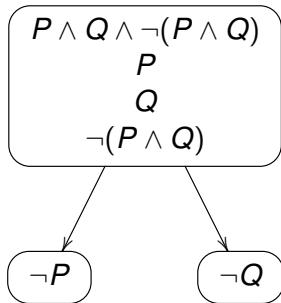
# Calcul, méthodes des tableaux



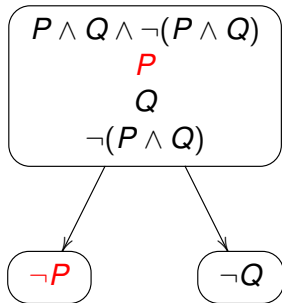
# Calcul, méthodes des tableaux



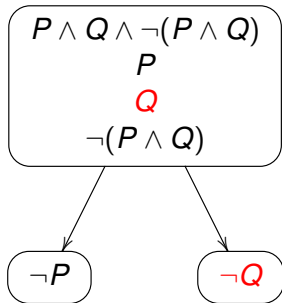
# Calcul, méthodes des tableaux



# 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.
- C'est donc un algorithme d'inférence réalisable par une machine :
  - un raisonnement sans pensée ! ?

# Conclusion

- La logique est un outil éprouvé de modélisation, permettant l'inférence (algorithmiquement dans le cas de la logique de description) et donc une assistance “mécanique” au capacité de raisonnement humain.
- Pour en savoir plus :
  - consultez les références de ce séminaire,
  - DIC9305 Logique, informatique et sciences cognitives, cet après-midi 14h-17h !