

Introduction

Damien Nouvel



Plan

1. Généralités
2. Une (trop) rapide histoire de la logique

Séances et modalités de contrôle

▶ Deux semestres

- Fondements et logique des propositions
- Logique des prédicats du premier ordre

▶ Séances

- 24 séances
- Chaque séance : **cours** et **exercices**

▶ Modalités de contrôle (semestre)

- Un **contrôle** (S1) ou un **projet** (S2) : 50%
- Un **examen final** : 50%

Contenu du cours (deux semestres)

► Progression

- Introduction
- Logique des propositions
- Calcul des prédicats
- Programmation
- Ensembles et algèbre
- Analyse formelle de concepts
- Logique et sémantique (projet)

Plan

1. Généralités
2. Une (trop) rapide histoire de la logique

Étymologie : raison, langage



Aristote (Raphaël)

« La logique, [...] terme dérivé de λόγος signifiant à la fois "raison", "langage" et "raisonnement", est [...], l'étude des règles formelles que doit respecter toute argumentation correcte. Le terme aurait été utilisé pour la première fois par Xénocrate. »
(Wikipedia, 2019)

⇒ XYZ-logies : astro-, bio-, géo-, théo-, grapho-, sciento-, ...

Logique aristotélicienne

- ▶ **Paradoxe** d'Épiménide (-550) : *les crétois sont des menteurs*
- ▶ **Syllogismes** (**Aristote**, Organon, -350)
 - Prémises : deux propositions
 - *Tous les hommes sont mortels*
 - *Socrates est un homme*
 - Conclusion : une proposition
 - *Socrates est mortel*
- ⇒ **Raisonnement, démonstration**
- ⇒ **Principe automatique (inférences, déductions)**
- ▶ **Un langage logique** est nécessaire !
 - Propriétés des **propositions** (qualité, quantité)
 - ⇒ Importance des **catégories** (i.e. crétois)
 - Relations entre propositions (tautologiques, contradictoires)

Logiques médiévales et modernes

- ▶ Scolastique
 - Études (1215, Université de Paris)
 - Influence d'Aristote
 - Entre **philosophie** et **théologie**
 - ⇒ Peu de nouveautés...
- ▶ La logique moderne et contemporaine :
 - Méthode *empirique* (Bacon, 1620, Paris) : **induction**
 - *La Logique ou l'art de penser* (**Port-Royal**, 1662, Paris)
 - Logique algébrique (**Boole**, 1854)
 - Symboles, significations (**Frege**, **Russell Whitehead**, 1900)
 - Systèmes logiques et lambda-calcul (**Gödel**, **Church**, 1930)
 - ⇒ Logique comme **calcul**

Logiques contemporaines

▶ Sciences et épistémologie

- Validité des **raisonnements**
- Inférences logiques
- Possibilité de **déductions**

▶ Informatique

- Logique **booléenne** (binaire)
- Logique des **propositions**
- Mécanismes de **quantification**
- Logique des **prédicats** du (1^{er} ordre)

⇒ Logique pour le **calcul** (conception, vérification)(Prolog)

▶ Logiques non-standard

- Logique modale
- Logique temporelle
- ...

⇒ Intelligence artificielle, besoins spécifiques

Logique et langage naturel

▶ Utilisation de graphes

- Graphes **existentiels** (C. S. Peirce)
 - Graphes **conceptuels** (J. F. Sowa)
- ⇒ Systèmes experts, web sémantique, ontologies (OWL, RDF)

▶ Syntaxe et sémantique

- Grammaires de **N. Chomsky** (1956)
- Programme de **R. Montague** (1970)
 - Rapprocher langues **naturelles** et langues **formelles**
 - Définir une sémantique **compositionnelle** et récursive,
 - Construire une théorie de l'**intension**
 - Uniformiser le traitement **sémantique** par la **signification**
 - Réaliser des inférences **grammaticales**

⇒ Quelle relations entre les grammaires et la logique ?

⇒ Peut-on calculer des valeurs de vérité d'énoncés ?