

# 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)

**Wikipedia** (10/09/2014) :  
*La logique (du grec logikê, dérivé de logos [...]), terme utilisé pour la première fois par Xénocrate signifiant à la fois **raison, langage, et raisonnement**) est, dans une première approche, l'étude des règles formelles que doit respecter toute **argumentation correcte.***

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

# Logique aristotélicienne

- ▶ **Paradoxe** d'Épiménide (-550) : *tous les crétois sont menteurs*
- ▶ **Syllogismes** (Aristote, Organon, -350)
  - Prémisses : 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<sup>er</sup> 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 ?