

3IF2211 - Logique et systèmes déductifs

Responsables : **Benoit VALIRON**

Langues d'enseignement : **ANGLAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **40**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **24**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

- Dans ce cours, nous brosserons à grands traits un aspect théorique important pour les sciences du logiciel: la modélisation dans un cadre fonctionnel. Nous étudierons d'une part des modèles de calcul basé sur la réécriture c'est à dire un cadre général d'évaluation d'un algorithme ou d'un programme donné. Un focus particulier sera mis sur le lambda-calcul. D'autre part, nous passerons en revue trois systèmes logiques permettant de formaliser des théories et propositions logiques: Les types dépendants, HOL et la logique de Hoare. Le lien entre les deux sera présenté sous l'angle des systèmes de types.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

SM10

Prérequis :

- Cursus commun en informatique

Plan détaillé du cours (contenu) :

Calcul

- Universalité, thèse de Church Turing, Calculabilité, Problème de l'arrêt
- Réécriture de 1er ordre, Lambda-calcul, stratégie de réduction
- Systèmes de type, types récursifs, types dépendants
- Inférence de type et compilation

Logique

- 1er et 2nd ordre, logique intuitioniste et logique classique
- Équivalence de Curry-Howard
- Expressivité, décidabilité (ZFC, Presburger, etc)
- SAT/SMT

Systèmes déductifs

- Forme de preuve
- Raisonnement inductif
- Types dépendants, HOL, logique de Hoare

Déroulement, organisation du cours :

Le cours module théorie et application, la théorie servant de fil directeur pour une compréhension fine des processus en jeu dans les outils et méthodes présentés en TD.

Organisation de l'évaluation :

L'évaluation consiste en du contrôle continu et un projet noté.

Moyens :

Le cours se compose de 3 parties, chacune couvrant en moyenne 5 séances de 1h30 (typiquement 3 séances de cours et 2 TDs/TPs). La coloration et le poids des différentes parties peuvent évoluer en fonction des besoins.

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

À l'issu de ce cours, les étudiants seront capables de :

- Modéliser un problème dans un cadre fonctionnel
- Connaître les grandes classes de systèmes logiques et leur relations
- Caractériser la correspondance entre un système logique et un modèle de calcul à travers Curry-Howard

Description des compétences acquises à l'issue du cours :

Competency C2.1 - Have furthered a field or discipline related to the basic or engineering sciences

Competency C6.4 - Solve problems using computational thinking

Bibliographie :

- Pierce, B. C. (2002). Types and programming languages. MIT press.
- Appel, A. W. (2007). Compiling with continuations. Cambridge university press.
- Bertot, Y., & Castéran, P. (2015). Le coq'art (v8).
- Nipkow, T., & Klein, G. (2014). Concrete semantics: with Isabelle/HOL. Springer International Publishing.