

Il n'y a ni examen intra ni séances de travaux pratiques systématiques dans ce cours.
Le cours se déroule à raison de 2 séances de 2 heures par semaine.
L'examen final aura lieu le mercredi 11 décembre.

Ce cours, qui fait suite au cours d'introduction à l'informatique théorique IFT2105, s'adresse aux étudiant(e)s des trois cycles. Au menu :

1. Calculabilité

Quelques modèles de la calculabilité. Kolmogorov : peut-on quantifier l'information contenue dans une suite de symboles ? Réductions de Turing et oracles. Hiérarchie arithmétique : certains problèmes sont "plus indécidables" que d'autres.

2. Complexité générale

Temps et mémoire. Davantage de ressources permettent souvent davantage, mais pas toujours : le théorème du *gap* montre qu'il y a des "trous" dans le spectre des temps de calculs. Le théorème du *speedup* quant à lui montre que certains algorithmes peuvent être améliorés "à l'infini". Circuits booléens : tout s'y ramène. Le temps requis à un multiprocesseur est relié à la mémoire requise à une machine de Turing. Uniformité et non-uniformité.

3. Complexité "autour de NP"

Rappel de NP. Est-ce qu'un langage sur alphabet à une seule lettre peut être NP-complet ? Les classes de complexité avoisinantes. P-complétude et sous-classes de P. Machines de Turing alternantes. La diagonalisation simple ne pourra séparer P de NP. Quelques conséquences de l'hypothèse que P diffère de NP. Classes probabilistes. Preuves interactives et classe IP. Sujets choisis.

L'évaluation comprendra pour tous un examen final écrit. Les étudiants du IFT3375 complèteront par des devoirs (vraisemblablement 4) de poids égaux totalisant 60%. Les étudiants du IFT6370 complèteront par les mêmes devoirs valant pour eux 40% et par une présentation en classe valant 20%.

Biblio

- [Pe14] S. PÉRIFEL, *Complexité algorithmique*, éd. Ellipse, ISBN 9782729886929, 432 pages, avril 2014. Ce livre sera notre source principale pour les parties 2 et 3 du cours ; le livre est aussi disponible librement en version électronique de la page de l'auteur.
- [Si06] M. SIPSER, *Introduction to the Theory of Computation*, ISBN 0-534-95097-3, 2ième édition (2006) ou 3ième édition (2012). Pour Kolmogorov (chapitre 6) et pour les préalables si nécessaires. La 2ième édition fait parfaitement l'affaire.
- [FIBe95] R. FLOYD ET R. BEIGEL, *Le langage des machines : introduction à la calculabilité et aux langages formels*, trad. française par D. Krob, International Thomson Publishing, Paris, 1995. Chapitre 8, en partie seulement.
- [HoUl79] J. HOPCROFT ET J. ULLMAN, *Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation*, Addison-Wesley, (1979). Référence bibliographique.