

Lu 13:30 - 15:29	1411 Pav. André-Aisenstadt
Me 11:30 - 13:29	Z-205 Pav. Claire-McNicoll

Lu 13:30 - 16:29	1360 Pav. André-Aisenstadt	Examen final	12/14/2015
------------------	----------------------------	--------------	------------

Septembre : congé le lundi 7 et prof absent les lundi 28 et mercredi 30.

Octobre : congés les lundi 12, lundi 19 et mercredi 21.

Il n'y a pas de séances de travaux pratiques systématiques dans ce cours.

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. La récursion : elle montre aussi l'indécidabilité. Kolmogorov : 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. Théorème du *speedup* : certains algorithmes peuvent être améliorés "à l'infini". Circuits booléens. Uniformité.

3. Complexité "concrète"

Rappel de NP. 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. On arrive à séparer de NP de toutes petites classes définies par circuits booléens : argument de Razborov-Smolensky. Classes probabilistes. Preuves interactives et classe IP. Si le temps le permet, on esquissera comment éliminer l'emploi de l'aléa dans certains cas impliquerait l'obtention de bornes inférieures à la complexité de problèmes précis.

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

Bibliographie partielle

- [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 la récursion et Kolmogorov (chapitre 6). 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.