

Hiver 2020

Geña Hahn

Au début il y avait la paresse. Alors l'homme inventa la machine qui, après quelques hésitations, devint puissante, très puissante. Tellement puissante que la vision populaire la conçoit comme tout-puissante. Et pourtant...

Ce cours a pour but de nous faire nous pencher sur les fondements même de l'informatique. *Qu'est ce que c'est qu'un problème? Qu'est ce que c'est qu'un programme? Qu'est ce que c'est qu'un algorithme? Qu'est ce que cela veut dire calculer? Pourquoi un problème semble plus difficile qu'un autre?* Pour essayer de répondre à ces questions, nous allons traverser un peu l'histoire de l'informatique, en commençant par Aristote, en passant par Boole, Hilbert et Russell, pour atterrir en plein XX-ème siècle avec ses modèles formels de calcul tels automates finis et machines de Turing. La plus grande partie du cours sera occupée par ces modèles de calculs, leurs propriétés, leurs puissances et leurs limites.

Vu que le cours demande une certaine maturité mathématique dans sa deuxième moitié, la première partie introduira également certains objets mathématiques utiles ainsi que des notions et des exercices sur des preuves.

Plan du cours :

1. Introduction (un peu d'histoire, quelques définitions)
2. Langages formels (problème de base, formalisme)
3. Automates finis (variantes et relations entre elles et avec certaines classes de langages)
4. Machines de Turing (mega-puissance!)
5. Indécidabilité (l'impuissance)
6. Complexité (comment décider qu'un problème est plus compliqué qu'un autre)

Evaluation: Il y aura deux intras d'une heure, un final de trois heures, et beaucoup de petits exercices théoriques à raison d'un devoir par semaine. *Pas de programmation.* Les examens seront à livre *fermé* et cumulatifs. Une feuille de notes est permise, recto seulement pour les intras, recto-verso pour le final. L'examen final portera sur la matière de toute la session. Les devoirs sont à remettre au plus tard au début des TP le lundi de la semaine de remise si vous voulez qu'ils soient corrigés. Vous êtes vivement encouragés à faire vos devoirs en groupes de deux ou même plus et de remettre une copie pas groupe.

Vu le niveau élevé de plagiat (amis, internet, livres), les devoirs ne comptent que 10% pour la note finale. Ils sont toutefois utiles car chaque examen suivra en partie les exercices des devoirs (mais non, pas exactement les même problèmes!).

Barèmes et dates :

Intra I	15%	lundi le 17 février	15h30 – 16h20
Intra II	25%	lundi le 23 mars	15h30 – 16h20
Final	50%	lundi le 27 avril	15h30 – 18h30
Devoirs	10%	à remettre le lundi au début de TP	

Notes de cours: www-labs.iro.umontreal.ca/~hahn/ift2105

Livre conseillé:

M.Sipser, *Introduction to the Theory of Computation*, Third edition, Cengage Learning, 2013

Autres livres suggérés (la plupart en réserve à la bibliothèque) :

J.-M.Autebert, *Langages Algébriques*, Masson, 1987

F.Hennie, *Introduction to Computability*, Addison-Wesley, 1977

J.E.Hopcroft, J.D.Ullman, *Introduction to Automata Theory, Languages and Computation*, Addison-Wesley, 1979

J.E.Hopcroft, R.Motwani, J.D.Ullman, *Introduction to Automata Theory, Languages and Computation*, second edition, Addison-Wesley, 2001

H.R.Lewis, C.H.Papadimitriou, *Elements of the Theory of Computation*, Prentice-Hall, 1988

R.McNaughton, *Elementary Computability, Formal Languages and Automata*, Prentice-Hall, 1982

Pierre Wolper, *Introduction a la calculabilité*, InterEditions, 1991 et Dunod, 2005 (3e édition)

Premier cours le lundi 6 janvier, premier TP le 13 janvier.
Le premier cours pourra déborder sur la période de TP.