

Eté 2017

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 un intra de deux heures, 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 20% 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	30%	jeudi le 25 mai	10h00 – 11h50	Z-240
Final	50%	mercredi le 21 juin	13h00 – 15h50	Z-240
Devoirs	20%	à remettre le jeudi au début de TP		

#### Livre conseillé mais pas obligatoire:

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 1 mai, premier TP le 3 mai.**

Voir la page web du cours

[www.iro.umontreal.ca/~pift2105](http://www.iro.umontreal.ca/~pift2105)

pour renseignements importants pendant le semestre.

**Toute communication vous sera adressée à votre adresse *prénom.nom@umontreal.ca* via Studium; il est donc important d'y vérifier votre courriel.**