

IFT 2105

INTRODUCTION A L'INFORMATIQUE THEORIQUE

Hiver 2025

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 les automates finis et les 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 devoirs sont à remettre en PDF sur Studium avant leur date limite donnée dans l'énoncé. Les solutions seront données en TP mais pas affichées sur Studium. Vous êtes vivement encouragés à faire vos devoirs en groupes de deux à quatre et de remettre une copie par groupe.

Vu le niveau élevé de plagiat (amis, internet, livres), les devoirs ne comptent que pour 20% pour la note finale. Ils sont toutefois utiles car chaque examen suivra en partie les exercices des devoirs (mais non, pas exactement les mêmes problèmes!).

Il se peut que l'on vous demande d'expliquer votre solution/réponse soit en classe, soit en privé. Si vous ne la comprenez pas, on conclura qu'il s'agit de plagiat, avec les conséquences prévues.

Plagiat Chaque étudiant devrait compléter les quiz qui se trouvent ici. Notons que nous sommes allergiques au plagiat car il dévalue votre éducation et insulte les enseignants. Par conséquent, tout plagiat détecté sera recompensé :

- première occurrence donne 0 pour TOUTE la copie
- deuxième occurrence donne un **F** pour le cours et un rapport dans le dossier académique des coupables.
- troisième occurrence n'est pas possible car on ne lira plus les travaux des personnes impliquées.

Barèmes et dates :

Intra I	10%	mardi 4 février	16h30 – 17h30	N-515 Roger-Gaudry
Intra II	20%	mardi 11 mars	16h30 – 17h30	N-515 Roger-Gaudry
Final	50%	mardi le 29 avril	15h30 – 18h30	Z-110
Devoirs	20%	à remettre avant les TP		

Ces dates peuvent changer, surtout les intras qui veinent trop tôt.

Notes de cours sont ici.

On fonctionne sur STUDIUM. Vu la difficulté de gestion de la messagerie du Studium, je vous prie de m'écrire sur mon adresse du DIRO - hahn@iro.umontreal.ca - et non pas sur Studium. SVP mentionner 2105 dqns le sujet.

Livre conseillé :

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

Aucun livre n'a été commandé pour la librairie car personne, ou presque, n'en achète. La librairie peut vous en commander une copie sur demande.

Autres livres suggérés :

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)

Horaire (au 1er novembre 2024; salles en partie inconnues)

cours	mardi	15h30 – 16h30	N-515 Roger-Gaudry
cours	jeudi	10h30 – 12h30	B-0305 3200 Jean-Brillant
TP	mardi	16h30 – 18h30	N-515 Roger Gaudry

Premier cours le **jeudi 14 janvier**, premier TP le **mardi 21 janvier**.

Dernière mise-à-jour le 13 janvier 2025