

Informatique

L'informatique : une science

L'informatique est née de l'étude du calcul dans les années 1930. En 1900, le mathématicien David Hilbert a proposé à ses contemporains un « programme » comportant notamment 23 grands problèmes alors non résolus et dont certains ne sont toujours pas résolus actuellement. Les recherches pour résoudre certains de ces problèmes ont conduit à étudier finement ce que sont le calcul, le raisonnement, ce qu'on peut calculer. Ces formalisations du calcul ont abouti entre 1933 (fonctions récursives de Gödel et Herbrand) et 1936 (lambda-calcul de Church, machine de Turing) et fournissent un modèle théorique de tous les calculs.

Informatique et ordinateur

Comme la physique ou la chimie, l'informatique a une composante théorique et une composante pratique. Cette composante pratique suppose des outils. L'informatique utilise presque un seul outil, universel : l'ordinateur. Il occupe donc une place très importante en informatique. Pour autant, leurs outils ne sont pas l'objet d'étude des sciences, même si pour les utiliser correctement dans des expériences, le scientifique doit comprendre leur action.

Les applications concrètes de l'informatique font presque toutes intervenir un ordinateur, avec quelques différences d'apparence : ordinateur de bureau, téléphone moderne, système embarqué (pilotage de véhicule ou de machine). Cela renforce encore sa visibilité, tandis que les applications des mathématiques, de la physique ou de la chimie prennent des formes concrètes très variées.

L'ordinateur est donc l'outil universel et la manifestation principale des applications de l'informatique. Mais l'informatique n'est pas la science des ordinateurs, et n'est pas non plus une technique au service de ses applications concrètes.

L'informatique et les autres sciences

L'interaction entre sciences est un phénomène qu'on rencontre dans tous les domaines : penser aux interactions historiques entre mathématiques et physique dans la mécanique. L'informatique étudie le calcul, là où les mathématiques s'y intéressent peu en général. De plus, l'outil et l'application concrète de l'informatique, l'ordinateur, est un objet physique. S'il correspond au modèle universel du calcul, c'est en raison de ses propriétés physiques. Et en retour, les scientifiques de toutes disciplines s'appuient sur l'outil informatique pour traiter, débroussailler des problèmes. Enfin, l'informatique théorique entretient des rapports avec la linguistique et la philosophie.

L'informatique en CPGE : une discipline

L'informatique est enseignée en CPGE depuis la rentrée 2013, selon un programme qui réalise

une synthèse entre les différents aspects décrits ci-dessus. Au lieu de se focaliser sur l'apprentissage de recettes et d'outils techniques en évolution rapide et donc vite dépassés, il vise l'appropriation des concepts scientifiques dont doit avoir connaissance tout intellectuel, qu'il soit futur ingénieur, chercheur ou enseignant.

Organisation

L'enseignement se déroule sur trois semestres : l'année de PCSI et le premier semestre de la seconde année (PC ou PSI) à raison d'une heure de cours magistral par semaine et de deux heures de TP par quinzaine. Les TP ne sont pas simplement une application du cours, mais en font partie intégrante : on apprend aussi en faisant.

Au plan national, en raison de la récence de la mise en place de l'enseignement d'informatique en CPGE, celui-ci est très souvent donné par des professeurs d'autres disciplines. Le lycée Descartes de Tours fait partie des quelques lycées dont l'équipe d'enseignants intervenant en informatique comprend dès la rentrée 2014 un professeur d'informatique nommé spécialement à cette fin.

Contenu

Au premier semestre de PCSI, vous apprendrez à lire, analyser et concevoir des programmes informatiques : spécifications, définition de fonctions, instructions conditionnelles, boucles. Vous appréhendez la puissance et les limites de la représentation des nombres et des structures de données et acquerrez des éléments d'analyse de l'efficacité des programmes : terminaison, correction, complexité. Ces connaissances vous permettront d'exercer un regard critique sur les algorithmes de calcul et de simulation numériques qui sont utilisés par les autres disciplines pour résoudre leurs problèmes, et dont des exemples seront présentés au deuxième semestre : approximation de solutions d'équations par la méthode de Newton, résolution approchée d'équations différentielles par la méthode d'Euler, etc. Les bases de données seront abordées en fin d'année.

En deuxième année (PC ou PSI), vous aborderez l'écriture de fonctions récursives et la structure de pile. Sera également menée une étude comparée de différents algorithmes de tri, de leur efficacité et de leur intérêt.

Évaluation

Au cours de la formation, l'évaluation a lieu sous forme de devoirs surveillés écrits. Les comptes-rendus de TP peuvent également faire l'objet d'une évaluation. Des devoirs en temps libre ou des projets peuvent également exister.

Aux concours, l'informatique est évaluée pour la première fois à la session 2015. Cette évaluation prend des formes variées selon la filière de seconde année (PC ou PSI) et les concours : épreuve écrite autonome d'informatique, épreuve écrite pluridisciplinaire normale ou de « modélisation ».