



MASTER SCIENCES, spécialité : COMPÉTENCES COMPLEMENTAIRES INFORMATIQUES

Par convention et en concertation avec le Ministère de l'Education Nationale, la spécialité **Compétences Complémentaires Informatiques** du Master Sciences – Technologies - Santé, est une formation universitaire à vocation professionnelle

Cette spécialité valorise une formation initiale scientifique (biologie, chimie, géologie, mathématiques, physique...) par **un complément informatique de haut niveau** (BAC + 5). Elle s'adresse spécifiquement aux titulaires d'un niveau bac+4 scientifiques ou équivalents (à l'exclusion des formations initiales en informatique).

L'objectif de la spécialité CCI est de permettre à ses diplômés d'intégrer des fonctions d'encadrement dans les domaines du développement d'applications informatiques et de la gestion de grands équipements informatiques scientifiques.

Cet objectif se décline sous la forme de deux types de projets professionnels :

- l'intégration au sein d'équipes pluridisciplinaires développant des applications informatiques scientifiques, ou dans des métiers d'ingénieur expert du secteur de la recherche/développement publique et privée,
- l'orientation vers les métiers de l'informatique afin de valoriser les capacités d'analyse, d'organisation et de méthode acquises avec la première compétence.

Le métier visé est celui d'ingénieur de développement, en particulier dans le secteur des nouvelles technologies où les approches scientifiques et/ou transverses sont souvent nécessaires.

Les besoins en professionnels "double compétence" ne cessent de croître. Et l'entreprise, quelque soit son secteur d'activité, doit pouvoir s'appuyer sur des collaborateurs de confiance, capables d'occuper rapidement des fonctions de chef de projet et d'enrichir à terme ses équipes de direction.

Ces aptitudes sont acquises au cours d'une formation dense, nécessitant de fortes capacités de travail et de rigueur. Priorité est donnée à la connaissance des **logiciels** et **matériels** informatiques et à la **conception** et **réalisation d'applications**. L'esprit d'initiative, l'autonomie, l'aptitudes à coopérer avec une équipe sont particulièrement sollicités à travers les choix pédagogiques : outre les cours et travaux dirigés, l'étudiant participe à un projets industriels (en partenariat) et conclut sa formation par un stage obligatoire de 5 mois minimum sanctionné par la soutenance du rapport de stage.

Unités d'enseignement :	Algorithmique et programmation Objet
Bases de données personnelles	Logique, théorie des langages, programmation fonctionnelle
Structure de données	Logiciel de base, génie logiciel
Réseau et système	Conception de bases de données
Gestion des connaissances	Stage et mémoire de rapport de stage

Bases de Données Personnelles

Charge horaire : CM : 20 - TD : 20 - TP : 20 - Projet : 40

Description : Cette unité donne les bases nécessaires à l'utilisation et à la mise en œuvre de bases de données. Les concepts fondamentaux de structuration (relations, clés, tables, index, etc.) ainsi que les concepts d'interrogation (requête, algèbre relationnelle, etc.) sont étudiés. Une importance particulière est apportée à la pratique (SGBD relationnel, SQL) et au outils (Access, Oracle, Dbase). La réalisation d'applications intégrant différents outils des suites bureautique est également abordée.

Objectifs : Capacité à définir, construire et utiliser une base de données relationnelle relevant du champs disciplinaire de l'étudiant.

Programme :

- Introduction à l'algèbre relationnelle
- SGBD relationnel (Access, Oracle, Dbase)
- Requêtes et langage spécialisé (SQL)
- Intégration avec les outils bureautiques

Structures de données

Charge horaire : CM : 20 - TD : 20 - TP : 20 - Projet : 40

Description : Cette unité est la suite de l'algorithmique et programmation du semestre précédent. Les techniques avancées de programmation objet (programmation par événements, exceptions, etc.) sont étudiées ainsi que les techniques formelles (programmation par contrat, assertions). Les structures de données classiques sont étudiées selon trois axes : définition et utilisation (algorithmes canoniques), propriétés (complexité) et implantation.

Objectifs : Maîtrise des concepts de l'analyse et de la conception d'applications par objets. Capacité à réaliser des applications complexes en utilisant des techniques d'ingénierie reconnues.

Programme :

- Techniques avancées de programmation objet : Exceptions, Evénements
- Structures de données :
- Listes, Piles, Files, Vecteurs, Arbres, Tables
- Techniques formelles : Assertions, pré/post conditions, contrat, JML
- Complexité : définitions élémentaires
- UML, Design patterns, modèle MVC.

Réseau et Système

Charge horaire : CM : 20 - TD : 10 - TP : 30 - Projet : 40

Description : Cette unité est une initiation aux systèmes d'exploitation et aux réseaux informatiques. Les notions de base sont étudiées avec une attention particulière sur leur mise en œuvre et leur utilité pour le concepteur d'applications informatiques. Les différents protocoles Internet sont étudiés dans la perspective du concepteur d'applications client/serveur ou réparties.

Objectifs : Capacité à installer et gérer un système informatique et les divers réseaux de données dans lesquels il s'inscrit. Capacité à définir, concevoir et réaliser des applications qui utilisent ces réseaux.

Programme :

- Installation et configuration de système
- Couches ISO et Internet
- Protocoles réseaux
- Outils de programmation des applications client/serveur

Gestion des connaissances

Charge horaire : CM : 30 - TD : 20 - TP : 10 - Projet : 40

Description : Cette unité présente les théories, langages et techniques permettant de modéliser et gérer des connaissances et des raisonnements. Une attention particulière est portée aux connaissances à faible structuration et aux techniques liées à Internet. La partie pratique de l'unité est composé d'un projet qui met en œuvre les techniques de connexion de base des connaissances, de base de données et d'Internet.

Objectifs : Capacité à analyser et structurer les connaissances propres à un champ scientifique ou technique; capacité à les modéliser dans le cadre des réseaux sémantiques.

Programme :

- Représentation et raisonnement
- Réseaux sémantiques, systèmes à bases de connaissances
- Langage de balisage et gestion de données semi-structurées
- Conception de DTD

Algorithmique et programmation objet

Charge horaire : CM : 20 - TD : 20 - TP : 20 - Projet : 40

Description : Cette unité est une introduction à la conception et à la programmation avec des objets. Elle utilise le langage Java comme support. Elle est ouverte aux étudiants de tous les masters, qu'ils souhaitent ou non poursuivre dans INE

Objectifs : Maîtrise des concepts de la programmation objet (classes instances, héritage, interface, typage, méthodes, etc.). Capacité à comprendre et modifier une application Java. Capacité d'analyser un problème et d'en programmer une solution Java.

Programme :

- Structures de base de la programmation objet : Classes, instances, objets, méthodes
- Langage à objets : Java
- Algorithmique élémentaire : conditionnelles, itérations, récursivité
- Structures de données natives : types primitifs, références, tableaux
- Algorithmes canoniques : recherche associative, tris

Logique, théorie des langages, programmation fonctionnelle

Charge horaire : CM : 30 - TD : 20 - TP : 10 - Projet : 40

Description : Cette unité explore les mathématiques de l'informatique. La logique du premier ordre y est étudiée (formalisation d'énoncés, preuves, déductions). La théorie des langages (expressions régulières, grammaires, classification des langages) et ses outils (automates, analyseurs syntaxiques, transformation de grammaires) sont étudiés en détail. Un langage de programmation fonctionnelle (Caml) est utilisé pour mettre en œuvre concrètement les notions mathématiques.

Objectifs : Acquisition des outils formels nécessaire pour aborder les bases scientifiques de l'informatique. Capacité à aborder l'analyse de problème en utilisant des outils formels.

Programme :

- Logique : calcul booléen, prédicats, preuves, déduction
- Théorie des langages : Expressions régulières, grammaires hors-contextes, transformations
- Outils d'analyse : automates déterministes et indéterministes, suppression de l'indéterminisme, analyse syntaxique descendante
- Implantation : introduction à Caml (fonctions, programmation déclarative), implantation d'analyseurs syntaxique LL1

Logiciel de base et génie logiciel

Charge horaire : CM : 20 - TD : 20 - TP : 20 - Projet : 40

Description : Cette unité présente les outils de développement de logiciel. Les systèmes d'exploitation de type Unix sont présentés dans la perspective du développeur. La programmation en shell est étudiée en détail. La génération d'analyseurs syntaxiques et sa mise en œuvre en Java (avec JavaCC) sont détaillées. Le langage C et les outils associés sont présentés. Elle donne lieu à un projet important conçu comme une synthèse avec les unités d'algorithmique, de structures de données et de logique et langage formel.

Objectifs : A l'issue de ce cours, un étudiant doit être en mesure de comprendre, définir et gérer un environnement de travail professionnel. Il doit pouvoir aborder des problèmes manipulant des données avec des structures complexes.

Programme :

- Introduction aux systèmes de type Unix : structure des fichiers, processus
- Programmation shell : substitutions, principes de programmation, petit projet
- Traitement pratique des langages : automates de reconnaissance, génération d'analyseur syntaxique
- C et outils associés : C par rapport à Java, présentation de la boîte à outils Unix
- Projet : un projet typique est l'intégration de nouvelles fonctions à un tableur.

Contacts :

Direction des Etudes

Jean-Pierre JACQUOT
Jean-Pierre.Jacquot@loria.fr

Relations industrielles

Michel CALTAGIRONE
Michel.Caltagirone@depinfo.uhp-nancy.fr

Formation continue

Chantal JARROUSSE
jarousse@stmia.uhp-nancy.fr

DÉPARTEMENT INFORMATIQUE

CAMPUS SCIENCES – BP 239 – 54506 VANDŒUVRE CEDEX

Tél. : +33(0)383 684 000 - Fax : +33(0)383 684 389

<http://www.depinfo.uhp-nancy.fr>