

VAE

RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES

Juin 2013

Ingénieur Spécialité

INFO – Informatique

1. Référentiel des activités professionnelles

a. Objectifs et finalité professionnelle du diplôme

Le département INFO forme des ingénieurs généralistes en informatique (60 diplômés par an) en mettant l'accent sur l'ingénierie du logiciel. Depuis la rentrée 2007, nous proposons une diversification des profils. Les thèmes « Modélisation » et « Conception Logicielle » constituent le socle commun. Selon le profil choisi, l'accent sera davantage mis sur « Langages, Systèmes et réseaux » ou sur « Traitement des Données et Modélisation Mathématiques ».

b. Filières

1. Depuis la rentrée 2007, le département informatique se décline en deux parcours dès le second semestre de la 3^e année ; ainsi, après un semestre 5 commun aux élèves, le semestre 6 offre la possibilité à chacun d'opter (30% de cours spécifiques), soit pour une spécialisation en Langages, Systèmes et Réseaux (parcours LSR), soit pour un parcours plus mathématiques appliquées, appelé Traitement des Données et Modélisation Mathématique (TDMM). Ces parcours s'étendent du semestre 5 de 3^{ème} année au semestre 9 de 5^{ème} année.

a. Langages, Systèmes et Réseaux (LSR)

Proche de la formation reconnue d'origine, le parcours LSR s'adresse aux élèves intéressés par le fonctionnement même des applications et services informatiques, par la conception et la construction des supports d'exécution et des applications.

Elle devra permettre aux étudiants de choisir des matériels, systèmes et réseaux, de les installer, de les configurer et de maintenir leurs logiciels.

b. Traitement des Données et Modélisation Mathématique (TDMM)

Le parcours TDMM a été créé en collaboration avec nos collègues du centre de mathématiques pour répondre à un challenge auquel sont de plus en plus confrontés les informaticiens : comment traiter des données volumineuses éventuellement imparfaites (pages Web, heures d'enregistrement TV, énormes fichiers de connexions téléphoniques...), et comment les exploiter, *i.e.*, accéder à leur contenu sémantique, les modéliser, les utiliser à des fins de simulation, de prédiction... ? Ce parcours, qui répond aux évolutions des métiers en informatique, forme des ingénieurs pour des domaines d'application variés tels que les contenus multimédias, les métiers de la finance, banques, assurances, le décisionnel ou la simulation. Pour atteindre ces objectifs, les étudiants suivent des enseignements de mathématiques portant sur les méthodes statistiques, l'analyse numérique matricielle, la modélisation mathématique, l'utilisation de logiciels mathématiques dédiés, l'optimisation, la cryptographie...

2. En 5^{ème} année, quelques étudiants en formation initiale suivent les cours du master recherche 2 en informatique co-habilité avec l'université de Rennes 1 et d'autres établissements d'enseignement supérieur en Bretagne. Pour la procédure VAE, qui valide l'équivalence de 5 années d'étude, le département informatique considère cependant que la référence est le cursus 3^{ème} et 4^{ème} années à filière unique et 5^{ème} année filière « industrie ». Il existe déjà des procédures dans les universités relatives aux équivalences de masters recherche.

c. Emplois-types

- i. Chef de projet informatique
- ii. Ingénieur d'étude en informatique
- iii. Ingénieur R&D en informatique
- iv. Ingénieur méthode et qualité du logiciel
- v. Consultant en systèmes d'information
- vi. Architecte, urbaniste de systèmes d'information
- vii. Administrateur système et réseaux
- viii. Ingénieur technico-commercial en informatique
- ix. Maître d'œuvre en informatique
- x. Maître d'ouvrage en informatique
- xi. Directeur de services informatiques
- xii. Formateur en informatique

d. Secteurs d'activités

- i. Tout type d'entreprises : PME, grands groupes, services informatiques d'établissements publics, SSII, sociétés d'édition de logiciels, laboratoires de recherche, « start up »
- ii. Tout secteur d'activité : télécommunication et réseaux, santé, agro-alimentaire, transport, énergie, défense, éducation ...
- iii. Tout domaine d'application : imagerie numérique, « web services » et internet, réalité virtuelle, documentation électronique ...

2. Référentiel des compétences

a. Compétences scientifiques et techniques

- i. Maîtriser l'Electronique analogique et numérique (composants, fonctions, Gérer, conduire, manager des projets logiciels d'envergure
- ii. Analyser et spécifier les besoins des utilisateurs pour une réalisation logicielle
- iii. Modéliser et concevoir des réalisations logicielles en partant de spécifications
- iv. Elaborer une couverture de tests éventuellement avec une certification logicielle pour vérifier l'adéquation entre un logiciel et ses spécifications
- v. Modéliser, analyser, spécifier un système d'information
- vi. Modéliser, analyser, spécifier le traitement de données à large échelle
- vii. Elaborer une stratégie d'intégration et d'évolution des installations matérielles et logicielles d'une entreprise en adéquation avec les évolutions technologiques
- viii. Modéliser à l'aide d'outils mathématiques et de l'informatique fondamentale des solutions informatiques dans des domaines variés tels que le multimédia, la réalité virtuelle, l'informatique médicale...
- ix. Analyser les risques matériels et logiciels d'un système informatique pour proposer des solutions en terme de sécurité
- x. Concevoir et maitriser les applications parallèles et les systèmes distribués
- xi. S'adapter, grâce aux concepts fondamentaux maîtrisés, aux évolutions des langages et outils disponibles

b. Compétences humaines

Cf. référentiel Humas commun à toutes les spécialités.

3. Référentiel des savoirs

Le niveau de maîtrise exigé comporte 3 catégories :

- **niveau c** : l'ingénieur a reçu une information sur le sujet et est capable de la restituer (il est capable d'en parler)
- **niveau b** : il est capable d'utiliser les différents concepts, maîtrise l'outil
- **niveau a** : il maîtrise la méthode et domine les concepts.

a. Sciences fondamentales de l'Ingénieur

Domaine	Disciplines	Niveau de maîtrise exigé		
		Niveau a : maîtrise méthodologique	Niveau b : maîtrise d'outil	Niveau c : information et expression
Mathématiques	Outils d'analyse pour l'ingénieur		X	
	Outils probabilistes pour l'ingénieur		X	
Culture de l'ingénieur	Gestion du risque			X
	Introduction aux systèmes industriels de production			X
	Capteurs			X

b. Sciences de base de la spécialité

Domaine	Disciplines	Niveau de maîtrise exigé		
		Niveau a : maîtrise méthodologique	Niveau b : maîtrise d'outil	Niveau c : information et expression
Informatique fondamentale	Graphes et Algorithmes Notions de base en théorie des graphes	X		
	Logique Logique et systèmes formels, langage des propositions et des prédicats	X		
	Vérification Principes de la méthode formelle « B »	X		
	Programmation par contraintes	X		
	Complexité	X		
	Grammaires et langages Langages réguliers et hors-contexte.	X		
Apprentissage et statistiques	Acquisition de connaissances Présentation et de mise en pratique des méthodes d'apprentissage de type numérique	X		
	Modèles stochastiques Chaînes de Markov	X		
	Méthodes statistiques Initiation aux problèmes et principes de l'inférence statistique.	X		
	Acquisition de connaissances 2 à partir de données : méthodes symboliques	X		
	Apprentissage et aide à la décision (parcours TDMM)		X	
	Modélisations statistiques des données temporelles (parcours TDMM)		X	
	Projet : Applications-traitement des données (parcours TDMM)		X	
	Modélisation et calcul scientifique (parcours TDMM)		X	
	Modélisation statistique par régression (parcours TDMM)		X	

Analyse numérique et optimisation	Progiciels (parcours TDMM) Présentation des logiciels modernes de résolution en calcul scientifique			X
	Analyse numérique (parcours TDMM) Introduction des principales méthodes de résolution		X	
	Optimisation (parcours TDMM)		X	

c. Sciences technologiques de la spécialité

Domaine	Disciplines	Niveau de maîtrise exigé		
		Niveau a : maîtrise méthodologique	Niveau b : maîtrise d'outil	Niveau c : information et expression
Architecture	Logique séquentielle Conception et analyse des structures matérielles de base des ordinateurs	X		
	Architecture Création conceptuelle d'un ordinateur à partir de composants de base	X		
	Architecture avancée (parcours LSR) Étude de cas d'une architecture particulière (MIPS) et initiation aux systèmes d'exploitation		X	
	Fonction et utilisation des systèmes UNIX/LINUX (FUS)	X		
	Systèmes : les fondamentaux Etude des processus et mise en œuvre	X		
	Réseau et Architectures orientées services (parcours LSR) Compréhension des mécanismes fondamentaux des réseaux		X	
	Systèmes et Parallélisme (parcours LSR) Etude de la gestion de la mémoire, de la sécurité et du partage des informations		X	
	Sécurité		X	
	Cryptographie (parcours TDMM) Arithmétique, chiffrement à clé publique, chiffrement à clé secrète		X	

Domaine	Disciplines	Niveau de maîtrise exigé		
		Niveau a : maîtrise méthodologique	Niveau b : maîtrise d'outil	Niveau c : information et expression
Modélisation et conception logicielle	Modélisation et Tests de Structures de données Approfondissement des notions de programmation orientée objet	X		
	Projet compilateur Ecriture d'un compilateur	X		
	Modélisation et Conception des logiciels Problématiques de conception et d'analyse des logiciels	X		
	Programmation orientée objets Principes fondamentaux de la programmation objet	X		
	Compilation (parcours LSR) Enjeux de la compilation		X	
	Projet : Conception, Modélisation et Programmation orientée objet	X		
	Conception centrée utilisateur Implication des utilisateurs tout au long du processus de conception : la conception participative		X	
	Validation, Vérification et test	X		
Programmation	Assembleur Schémas d'exécution de langages impératifs	X		
	Langage C Maîtrise en écriture et compréhension de code. Maîtrise de la syntaxe et de la sémantique associée	X		
	Langage de script (Parcours LSR) Notions de programmation en langage de scripts (Perl, PHP...)		X	
	Programmation fonctionnelle (Parcours LSR)		X	
	Programmation logique (Prolog)	X		

Domaine	Disciplines	Niveau de maîtrise exigé		
		Niveau a : maîtrise méthodologique	Niveau b : maîtrise d'outil	Niveau c : information et expression
Applicatifs	Base de données avancées et systèmes d'information modernes Problématiques de conception et d'implantation physique de bases de données. Construction des systèmes d'information	X		
	Bases de données	X		
	Applications traitement des données et Réseau et données (parcours TDMM)		X	
	Domaine applicatif (par exemple, Modélisation et ingénierie pour le vivant, Images et reconnaissance de formes, Réalité virtuelle)		X	
	Etude pratique		X	
	Stage		X	
	Projet logiciel		X	
	Savoir-faire et faire savoir			X
	Conférences industrielles			X

4. Sciences Humaines et Sociales

Cf. référentiel Humanités commun à toutes les spécialités

INSA de Rennes

20 Avenue des Buttes de Coësmes

CS 70839

35708 Rennes Cedex 7

Tél. +33 (0) 2 23 23 82 00

Fax +33 (0) 2 23 23 83 96

www.insa-rennes.fr

INSA

