

UNIVERSITE DE NANTES

Dossier de demande d'habilitation de Master

Fiche d'identité générale

X TRANSFORMATION D'UNE FORMATION EXISTANTE :

Master Mention Informatique

DOMAINE : Sciences – Technologie - Santé

MENTION : Informatique

SPECIALITES:

- Architectures Logicielles (R/P)
- Optimisation en Recherche Opérationnelle (R/P) – Création demandée
- Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion des Entreprises (MIAGE) (P)
- Bio-Informatique (P)
- Compétences Complémentaires en Informatique (Master 2 uniquement) (P)

précisez pour chaque spécialité et sa date d'ouverture – orientation recherche et/ou orientation professionnelle

Responsable coordonnateur de la mention de Master:

Nom, grade, fonctions : Guillaume FERTIN, Professeur

Section CNU : **27**

Secteur disciplinaire : Informatique

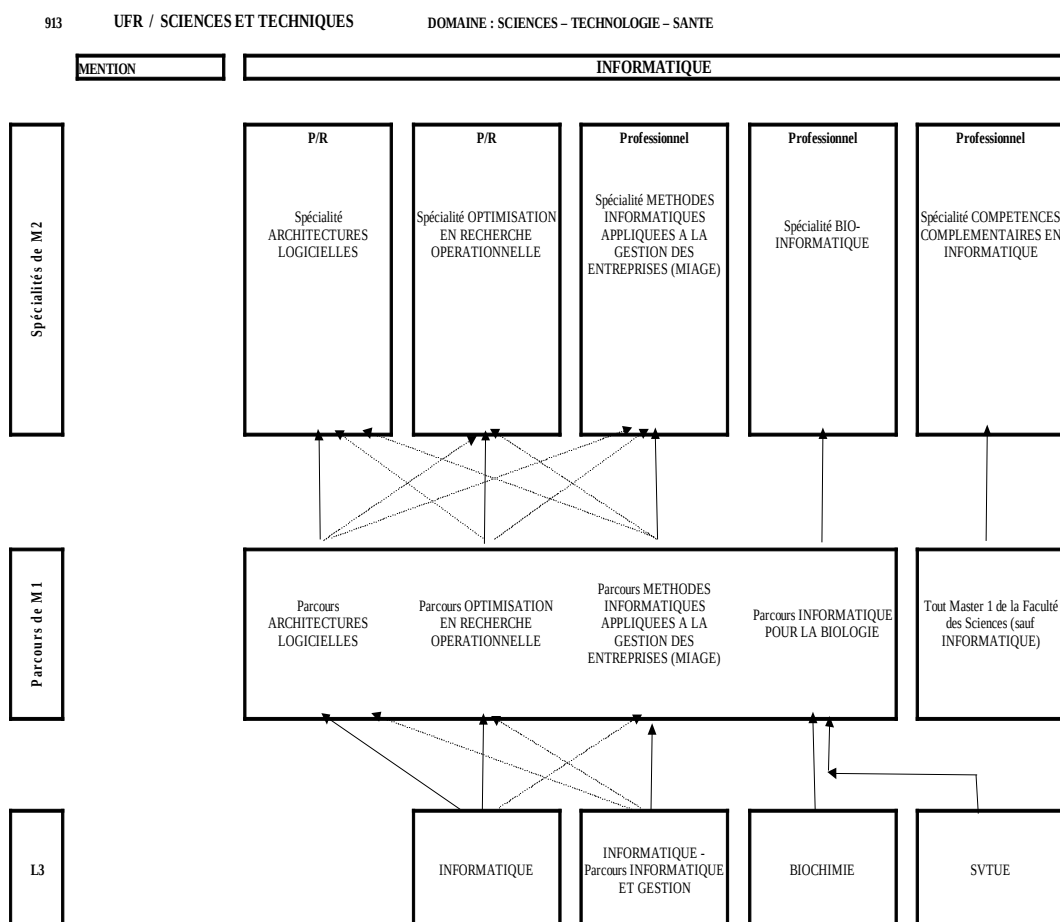
Tél. : 02 51 12 58 14 **Fax :** 02 51 12 58 12 **mél. :** Guillaume.Fertin@univ-nantes.fr

Date d'examen par le CEVU et avis:

Date d'examen par le CA et avis:

Introduction Générale

L'offre de Master Informatique proposée par le Département d'Informatique de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université de Nantes repose sur le schéma ci-dessous.



Par rapport à l'organigramme proposé à l'automne 2006, les changements principaux sont les suivants:

1. Le Master Recherche « Architectes Logicielles Distribuées » et le Master Professionnel « Architectures Logicielles » ont été fusionnés en un seul Master P/R: Architectures Logicielles
2. Le Master Recherche « Systèmes d'Aide à la Décision » et le Master Professionnel « Optimisation et Décision » ont été fusionnés en un unique Master P/R: Optimisation en Recherche Opérationnelle

Le **Master 1 Mention Informatique** se décline donc en 4 parcours:

1. Architectures Logicielles
2. Optimisation en Recherche Opérationnelle
3. Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion des Entreprises (MAGE)
4. Informatique pour la Biologie

Le **Master 2 Mention Informatique** se décline en 4 spécialités:

1. Architectures Logicielles
2. Optimisation en Recherche Opérationnelle
3. Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion des Entreprises (MAGE)
4. Bio-Informatique

Pour des raisons de cohérence, dans ce dossier, les 4 Masters Mention Informatique seront présentés

sous la forme Parcours (M1) + Spécialité (M2). Ainsi, les quatre premiers chapitres de ce document seront respectivement:

1. Master 1 Parcours Architectures Logicielles / Master 2 Spécialité Architectures Logicielles
2. Master 1 Parcours Optimisation en Recherche Opérationnelle / Master 2 Spécialité Optimisation en Recherche Opérationnelle
3. Master 1 Parcours MIAGE / Master 2 Spécialité MIAGE
4. Master 1 Parcours Informatique pour la Biologie / Master 2 Spécialité Bio-Informatique

En fin de dossier, la Spécialité *Compétences Complémentaires en Informatique* est présentée ; bien que cette Spécialité soit ouverte à tous les Master 1 scientifiques sauf Informatique, pour des raisons de cohérence également (les contenus ont été établis par des enseignants du Département Informatique), sa présentation est effectuée ici.

1 Fiche d'identité de la spécialité

Master Informatique – Spécialité Architectures Logicielles (ALMA)

TRANSFORMATION D'UNE FORMATION EXISTANTE:

Cette nouvelle maquette de spécialité de Master prend la suite des 3 formations suivantes du dernier quadriennal :

1. Master Informatique 2 Professionnel (ALMA)
2. Master 2 Recherche Architectures logicielles distribuées (ALD)
3. Master Informatique (1ère année)

1.1 Date d'ouverture :

1er septembre 2008

1.2 Responsable

identité : Gerson Sunyé

section CNU : 27

téléphone : 02 51 12 58 34

fax : 02 51 12 58 12

e-mail : Gerson.Sunye@univ-nantes.fr

Composante de rattachement: UFR Sciences & Techniques, Université de Nantes

Co-habilitation : non

Partenaire(s) : École des Mines de Nantes (EMN), École Polytechnique de l'Université de Nantes (EPUN)

Place de la formation dans l'offre de l'université :

Le Master 2 professionnel ALMA était le débouché traditionnel des étudiants issus du Master 1 d'informatique et qui souhaitaient acquérir une formation professionnalisante leur donnant un accès direct au monde de l'entreprise au travers d'un stage de longue durée. De façon complémentaire, le Master 2 recherche ALD était le débouché des étudiants issus du Master 1 d'informatique et qui souhaitaient s'initier à la recherche dans le domaine des architectures logicielles et effectuer un stage en laboratoire. Les sujets abordés dans ces deux formations étaient relativement proches même si abordés sous un éclairage différent. Par ailleurs, ces deux formations affichaient une réelle volonté d'internationalisation et réalisaient une partie de leur recrutement à l'étranger. La nouvelle spécialité de Master ALMA procède à la fusion de ces formations de façon plus conforme au schéma LMD en offrant un cursus sur 2 ans, initiant aux métiers du monde de l'entreprise comme à ceux de la recherche, toujours dans le domaine des architectures logicielles, et offrant une possibilité de labellisation internationale au travers d'un stage long à l'étranger.

2 Objectifs de la formation

Le génie logiciel a subi de grands changements ces dernières années, sous l'impact de l'arrivée des nouvelles technologies de l'information, ainsi que de la croissance fulgurante de la communauté open source.

D'un côté les techniques et les méthodes de développement ont profondément évolué pour faire face à ce nouveau contexte. Actuellement, le développement d'un logiciel ne se fait plus localement, mais peut se faire par une équipe dont les membres sont éparpillés dans le monde entier, comme est le cas de plusieurs projets, comme ceux des fondations Apache et Mozilla. Au choix d'acheter ou de développer un composant logiciel, s'ajoute désormais la possibilité d'échanger des composants avec la communauté open-source, et cela indépendamment de la taille de l'entreprise. En outre,

l'augmentation croissante de la taille des logiciels impose que le passage à l'échelle soit maîtrisé: l'adoption de l'ingénierie de modèles¹ est de plus en plus fréquente dans les projets de toutes tailles. L'utilisation de composants et de cadres d'applications² dans un projet informatique est incontournable, ce qui implique la nécessité d'évaluer leur qualité.

D'un autre côté, les fonctionnalités demandées aux logiciels ont aussi évolué. Les logiciels développés actuellement sont distribués, utilisent différentes architectures (n-tiers, pair-à-pair, etc.) et communiquent par des moyens variés (SOAP, ESB, etc.). Le développement de logiciels portables sur plusieurs plateformes tels que Firefox, Gaim ou Gimp est une réalité. La sécurité des communications et de données est indispensable. Enfin, le traitement de données vidéo, audio en plus des données textuelles est devenu courant.

Le Master proposé ici est une formation réalisée en deux ans, qui remplace les actuels M1 Informatique, M2P Alma et M2R ALD. L'expérience de ces trois formations a été utilisée pour proposer une formation cohérente. L'objectif de cette nouvelle monture est de prendre en compte l'évolution du génie logiciel pour raffiner l'enseignement actuel et le rendre plus spécifique. Ceci implique la réduction des modules généralistes et l'augmentation de modules plus spécifiques, permettant supplémentamment l'intégration des thèmes de recherche développés au sein du Lina.

2.1 AXES prioritaires de la formation

1. Offrir aux étudiants une culture scientifique de pointe dans le domaine des TIC;
2. Former des spécialistes du développement de logiciels de haut niveau dans le domaine des systèmes informatiques distribués;
3. Permettre aux étudiants désireux de poursuivre en doctorat de disposer des bases nécessaires, tout en offrant un aperçu des métiers de la recherche à tous.

2.2 Procédures permettant la mise en œuvre de ces priorités

La formation s'appuie fortement sur les compétences des équipes de recherche locales. Elle traduit notre quête d'un équilibre entre trois points:

1. La demande des entreprises régionales, nationales et internationales ;
2. Les compétences des équipes de recherche du LINA et de nos partenaires professionnels intervenant dans la formation ;
3. La demande des étudiants.

Contrairement aux deux formations précédentes que celle-ci remplace, l'actuelle habilitation du Master Alma n'est pas étiquetée "professionnel" ou "recherche". Ceci traduit notre volonté de proposer une seule formation cohérente dans le domaine des architectures logicielles. L'harmonie entre la quantité d'enseignement professionnel (i.e. les techniques utilisées ou en cours d'implantation) et de recherche (i.e. les technologies qui seront probablement utilisées dans l'avenir) ne sera fait qu'à l'intérieur de chaque unité d'enseignement. Plusieurs unités d'enseignement feront appel aux compétences spécifiques des équipes de recherche du Lina. C'est le cas par exemple du développement par aspects (Pierre Cointe), l'ingénierie de modèles (Jean Bézivin) ou la gestion de données distribuées (Patrick Valduriez). Un résumé des modules qui concernent directement les thèmes de recherche menés au LINA est présenté ci-dessous :

¹ *Model Driven Engineering*

² *Application Framework*

Équipe	UE
Atlas-gdd	S52IA03 - Architectures distribuées S52IA04 - Gestion de données distribuées à grande échelle S52IA05 - Ingénierie de modèles
Atlas-grim	S42IA09 - Image son vidéo : codage et transmission S52IA08 - Images
Meo	S52IA07 - Conception par Ordinateur - Image et Son
Coloss	S42IA03 - Techniques objets avancées S42IA06 - Vérification et Tests
Contraintes	S52IA07 - Conception par Ordinateur - Image et Son S52IA08 - Images S42IA11 - Programmation générative
IVC (IRCCyN)	S51IA08 - Systèmes multimédia
Modal	S51IA06 - Composants et Architectures logicielles
Obasco	S51IA10 - Développement de logiciel par aspects
Taln	S51IA07 - Langage naturel: spécificités, méthodes et algorithmes

Il est intéressant de noter que aussi bien l'Ecole des Mines de Nantes (EMN) que l'Ecole Polytechnique de l'Université de Nantes (EPUN) offrent chacune deux options de dernières années appuyées sur leurs équipes de recherche et donc logiquement consacrées aux architectures logicielles (Génie des Systèmes Informatique (GSI) à l'EMN, SILR (Systèmes Informatiques : Logiciels et Réseaux (SILR) à l'EPUN).

2.3 Compétences visées

La formation vise à donner des compétences dans les technologies clefs suivantes (cf. l'étude Technologies Clés 2010 du Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie³) :

1. Outils et méthodes pour le développement de systèmes d'information (TC5) ;
2. Composants logiciels (TC7) ;
3. Gestion et diffusion des contenus numériques (TC12).

Ces technologies correspondent aux pôles de compétitivité suivants : Image, multimédia et vie numérique (Ile-de-France), Images et réseaux (Bretagne), Transactions électroniques sécurisées (Basse-Normandie), System@tic (Ile-de-France), Loisirs numériques (Rhône-Alpes), Industries du commerce (Nord-Pas-de-Calais), Gestion des risques et vulnérabilités des territoires (Paca, Languedoc-Roussillon), Elopsys (Limousin, Midi- Pyrénées).

Débouchés :

1. Ingénieur développement dans les PME, les grands groupes et les administrations ;
2. Intégrateur d'applications ;
3. Expert en composants logiciels (MDE, Aspects, etc.), Systèmes Informatiques (SOA, EAI) ;
4. Expert en méthodes et outils sur les technologies de développement (RUP, Eclipse, etc.) ;
5. Concepteur et administrateur de bases de données ;
6. Doctorant en informatique, spécialité en sciences du logiciel ;
7. Plus long terme : architecte technique, consultant en systèmes d'information, urbaniste des systèmes d'information, responsabilités au sein des directions des services informatiques.

Catégories ROME (www.anpe.fr) : Code 32321 (Analyste, Programmeur), 32331 (Expert informaticien), 32341 (Ingénieur en organisation informatique).

2.4 Publics visés

Le public visé est composé d'étudiants en formation initiale de niveau L3 pour le M1, ou M1 pour le M2 dans une spécialité informatique et de personnes en formation continue. Nous affichons une volonté d'étendre au niveau M1 le recrutement national et international qui s'effectuait jusqu'ici principalement le M2. Nous estimons qu'un tiers de la promotion de chaque année devrait être ainsi composé d'étudiants originaires d'une autre université ou école, en France ou à l'étranger.

2.5 Modalités de recrutement

Nous prévoyons une restriction de places (numerus clausus) fixée respectivement à 54 places en M1 ALMA et 36 places en M2 ALMA, ceci afin d'assurer un suivi adéquat des étudiants, une formation de qualité et de positionner la Master vis-à-vis des capacités d'accueil du marché de l'emploi. Le recrutement se fera alors sur dossier, avec une priorité aux étudiants issus du L3 Informatique de l'UFR Sciences de l'Université de Nantes. L'entrée dans la spécialité de Master fera donc l'objet d'un

³ http://www.industrie.gouv.fr/liste_index/technocles2010.html

contrat pédagogique engageant d'une part l'étudiant pour une formation complète et cohérente sur deux ans et d'autre part l'équipe pédagogique pour son suivi et la qualité du cursus.

Effectifs attendus:	Total :	-	54	(M1)	+	36	(M2)
Recrutement régional		-			-		70%
Recrutement national		-			-		20%
Recrutement international - - 10%							

L'effectif de première année est inférieur à celui de l'habilitation précédente du Master informatique (90) et de la moyenne d'inscriptions des 2 années précédentes (95). Cela s'explique par la création d'une autre spécialité de Master Informatique (Optimisation), qui accueillera une partie des étudiants. L'effectif de deuxième année correspond aux effectifs des dernières années des Masters ALMA et ALD. Ce chiffre semble correct en vue des 350 dossiers de candidatures (en moyenne les 3 dernières années) reçus par le Master Alma.

Recrutement en 2ème année

Bien que notre souhait soit de recruter principalement en 1ère année, l'admission en 2ème année (sur dossier) reste possible aux titulaires d'un Master 1 en informatique (Maîtrise informatique) ou d'un diplôme équivalent spécialisé en informatique (soit 60 crédits ECTS).

L'admission en 2ème année reste aussi ouverte aux étudiants étrangers titulaires d'un diplôme équivalent au M1 Informatique. Une attention toute particulière sera apportée à l'égard des étudiants étrangers en provenance d'universités partenaires des établissements co-habilités, en particulier lorsque des conventions ont été signées entre la France et le pays d'origine de l'étudiant.

Nous recommandons aux candidats étrangers dont le français n'est pas la langue maternelle, ni la langue des études supérieures, de joindre à leur candidature une attestation de leur niveau de connaissance de la langue française: DELF/DALF, TCF ou TEF.

2.6 Bilan

Effectifs inscrits et taux de réussite des 3 dernières années :

Effectifs	2003-2004				2004-2005				2005-2006			
	maîtrise		DEA ou DESS		M1		M2 R ou P		M1		M2 R ou P	
	FI	FC	FI	FC	FI	FC	FI	FC	FI	FC	FI	FC
Inscrits	93		221	21	80		252	22	58		322	12
Taux de réussite / inscrits pédagogiques	84%		95%	100%	79%		100%	100%	53%		100%	100%

Origine des étudiants - Dernier diplôme obtenu :

Origine des étudiants ayant intégré le Master 1

	Licence	Maîtrise ou M1	Ecole d'ingénieur	IUP	Validation d'acquis	Autres	Total
Rentrée 2004-2005							
Rentrée 2005-2006							

Origine des étudiants ayant intégré le Master 2

	Maîtrise ou M1	M R ou DEA	MP ou DESS	Ecole d'ingénieur	IUP	Validation d'acquis	Autres	Total
Rentrée 2004-2005	19				6	2		27
Rentrée 2005-2006	29				2	1	1	33

1) Valeurs correspondantes au DESS-GI

2) Valeurs correspondantes au Master 2 Professionnel Alma.

3 Professionnalisation

3.1 Objectifs professionnels

L'objectif est de former des spécialistes de la conception de logiciels à base de techniques informatiques avancées. La formation cible les fonctions suivantes (voir nomenclature du Cigref 2005) :

1. à court terme : administrateur de bases de données (Cigref 3.5b), analyste-programmeur (Cigref 4.2) ;
2. à court et moyen terme : chef de projet maîtrise d'œuvre (Cigref 4.1), intégrateur d'applications (Cigref 4.3), expert méthodes, outils, qualité et sécurité en technologies Objet (Cigref 5.3), expert technologies Internet/Intranet et Multimédia (Cigref 5.4a) ;
3. à plus long terme : architecte technique (Cigref 5.5), consultant en systèmes d'information (Cigref 1.1), urbaniste des systèmes d'information (Cigref 1.2), responsabilités au sein des DSI.

3.2 Insertion professionnelle et poursuite d'études des diplômés des 4 dernières années :

En moyenne, la moitié des étudiants des quatre dernières années a été embauché à la suite de leur stage. L'autre moitié a été embauchée dans les 6 mois qui ont suivi la fin du stage. Cet excellent résultat est dû d'une part à la forme actuelle du marché informatique et d'autre part à la bonne réputation régionale du Master Alma. Un seul étudiant a souhaité poursuivre ses études dans des études de management.

Insertion professionnelle et poursuite d'études des diplômés bac+4

La très grande majorité des étudiants issus de l'actuel Master Informatique 1ère année poursuivent leurs études en Master Informatique 2e année dans l'une des 3 spécialités actuellement proposées par l'UFR Sciences&Techniques (ALMA, ALD, SAD) ou dans une autre université en France ou à l'étranger. Nous ne disposons pas des informations concernant les étudiants partant dans une autre université ou partant sur la marché du travail.

Insertion professionnelle et poursuite d'études des diplômés bac+5

	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006
Emploi dans la spécialité en CDI	20	23	26	33
Poursuite en Master 2 professionnel			1	
Total diplômés	20	23	27	33

Participation de professionnels à la conception des programmes et aux enseignements (noms et secteurs d'activité des entreprises, noms et qualité des intervenants, volume horaire d'enseignement)

Nom et prénom	Entreprise ou organisme d'origine	Nature des enseignements dispensés - UE concernées	Nombre d'heures
PINVIDIC Hervé	CRI (Université de Nantes)	S52IA04 - LDAP	3
PLOUHINEC Jean-Yves	S RTP LA POSTE (Nantes)	S42IA07 - Shell Unix - UEF1	8
PINEAU Cédric	CODE LUTIN (Nantes)	S51IA05 - Composants Java	52
THIMEL Arnaud	CODE LUTIN (Nantes)	S51IA02 -	20
FORTINEAU Jérôme	KEOSYS (Nantes)	S52IA02 -	30
BORGHI Bruno	AKEIROU (Levallois)	S51IA04 - Maîtrise d'ouvrage	3
BULTAU Nicolas	SOFTEAM (Rennes)	S51IA04 - Tests et métriques	3
DULAC Anne-Marie	ATLANPOLE (Nantes)	S51IA04 - Création d'entreprises	3
EVERITT Paul	ZOPE EUROPE (Rennes)	S51IA04 - Zope	3
GEERAERT Dominique	INSTITUT IMAGE (Dijon)	S51IA04 - Environnements virtuels	3
HUGUES Didier	LA POSTE (Paris)	S51IA04 - Architecture SI	3
JARRY Franz-Noël	Système-U (Nantes)	S51IA04 - eBusiness	9
JULIOT Etienne	Obeo (Nantes)	S51IA04 - Model Driven Architecture	6
LACOTTE Bertrand	Direction Générale des Impôts (Nantes)	S51IA04 - Architecture	3
LEGRAND Gérard	SNCF (Nantes)	S51IA04 - Management	3
MAITRE Thierry	DISIT LA POSTE (Nantes)	S51IA04 - Informatique de production	3
MERAND Jean-Francois	MICROSOFT (Paris)	S51IA04 - .Net	6
PETIT Jean-Michel	SOFT-MAINT (Nantes)	S51IA04 - Migration	3
POUSSIN Benjamin	CODE LUTIN (Nantes)	S51IA04 - Logiciel libre	3
MULET Philippe	IBM/ECLIPSE	S51IA04 - Eclipse	3
ZIMMER Laurent	DASSAULT-AVIATION (Saint-Cloud)	S52IA07 - CAO	6

4 Orientation Recherche

Le Master est le lieu idéal pour entreprendre la formation par la recherche, faire découvrir les métiers de la recherche aux étudiants, et leur permettre de s'orienter vers un doctorat s'ils le souhaitent.

Afin d'atteindre ces objectifs, nous proposons la mise en œuvre suivante :

1. Appliquer la formation par la recherche : les enseignements, même à caractère technique, offriront le plus souvent une ouverture vers les méthodes et techniques à la frontière entre recherche et industrie, offrant aux étudiants futurs employés en entreprise une connaissance des technologies en passe d'être intégrées dans leur environnement de travail, et aux futurs doctorants une connaissance des domaines de recherche actuels. Cette part d'enseignement prospectif augmentera au fil des semestres du Master, de faible au semestre 1 à importante au semestre 4 ;
2. Faire découvrir la recherche et ses métiers aux étudiants : une UE permettra de sensibiliser les étudiants au domaine de la recherche dès la première année de Master (UEF S42IA04), et en deuxième année nous leur permettons de découvrir les sujets de recherche actuels abordés au LINA aux travers de conférences (UEF S51IA04), de réaliser leur projet de fin d'étude sur un sujet de développement lié à la recherche (UEF S52IA01) ;
3. Orienter les étudiants vers une poursuite en Doctorat : les étudiants qui se montrent intéressés par une poursuite d'étude en doctorat se verront recommander la réalisation de leur stage en laboratoire plutôt qu'en entreprise (UEF S52IA09) ; ils participeront aux phases de classement mise en place au niveau du laboratoire et de l'école doctorale pour la candidature aux bourses de thèses.

4.1 Potentiel de recherche sur lequel s'appuie la formation

L'enseignement dans le Master est dispensé en majeure partie par des enseignants-chercheurs de l'UFR Sciences & Techniques membres du Laboratoire d'Informatique de Nantes Atlantique (LINA, CNRS FRE-2729). Le LINA est construit autour de deux axes : « les architectures logicielles

distribuées » (ALD) et « les systèmes d'aide à la décision » (SAD). Le LINA a fait le pari que chacun de ces axes est suffisamment attractif d'abord au niveau du grand Ouest (Rennes, Vannes, Lannion, Laval, Angers, Le Mans, Poitiers, ...) mais également au niveau national pour attirer un flot d'étudiants de qualité en sus des étudiants formés localement à l'Université mais également dans les écoles d'ingénieur (c'est à dire l'École des Mines, l'École Polytechnique de l'Université, et aussi l'École Centrale). Ce couplage recherche/enseignement permet d'alimenter les deux spécialités recherche par un flot significatif d'élèves ingénieurs, tout en offrant à ces derniers un cursus cohérent. En conséquence, il semble logique que chacun des deux axes du LINA soit porteur d'une spécialité de M2 : le Master ALMA intéresse l'axe ALD du LINA, et le Master ORO intéresse l'axe SAD du LINA.

Les équipes de l'axe ALD du LINA sont ATLAS-GDD (Gestion de Données Distribuées), ATLAS-GRIM (Gestion et Recherche d'Information Multimédia), COLOSS (Composants et Logiciels Sûrs), MODAL (Langages de Modélisation d'Architectures Logicielles) et OBASCO (Objets, Aspects, Composants). Les chercheurs et enseignants-chercheurs issus de ces équipes interviennent dans l'actuel Master Informatique et interviendront dans le Master ALMA, non seulement au niveau des enseignements (et en particulier ceux du semestre 10 qui sont le plus orientés Recherche) mais également pour des conférences scientifiques leur permettant de présenter leurs travaux de recherche et d'inciter les étudiants à effectuer un doctorat dans leurs équipes. Globalement, les activités de recherche des participants de ce Master sont reconnues au niveau national et international comme le montre la participation des différentes équipes à de nombreux contrats institutionnels nationaux, européens ou internationaux. L'objectif scientifique du Master se réalise pour une large part lors du stage en laboratoire pour les étudiants qui choisiront une poursuite en doctorat. La durée du stage est de cinq (5) mois afin de s'assurer des aptitudes scientifiques de l'étudiant et de son intérêt pour la recherche. Ce stage s'effectuera en priorité dans les laboratoires d'accueil. Un étudiant pourra être autorisé à réaliser son stage dans des laboratoires extérieurs après accord du responsable du Master et signature d'une convention. En particulier, il sera possible pour un étudiant motivé par la recherche en milieu industriel d'effectuer son stage dans un laboratoire industriel dûment reconnu (éventuellement à l'étranger), sous l'encadrement d'un cadre (si possible Docteur) de l'entreprise et en co-encadrement avec un chercheur du LINA.

5 Description

La formation s'organise en 4 semestres. Le premier semestre comprend six unités obligatoires traitant des fondements de l'informatique: génie logiciel (S41IX02), bases de données (S41IA04), réseaux (S41IX01), structures complexes et algorithmique (S41IA03), parallélisme (S41IA05) et compilation (S31IA06). Les deux premières unités constituent une base à la formation en architectures logicielles et demandent un investissement important des étudiants. Ce semestre comprend aussi l'unité anglais et techniques de communication. Le deuxième semestre comprend trois unités obligatoires, une traitant des fondements de l'informatique, Intelligence Artificielle (S42IX01) et deux unités techniques traitant du développement de logiciels, qui demandent un investissement plus important des élèves: Techniques de Développement (S42IA02) et Techniques Objet Avancé (S42IA03). Ce semestre comprend aussi 7 autres unités optionnelles, dont 3 devront être choisies par chaque élève :

1. Administration et réglages de SGBDs (S42IA05) ;
2. Systèmes distribués (S42IA07) ;
3. Vérification et tests (S42IA06) ;
4. Synthèse d'image (S42IA08) ;
5. Image son vidéo : codage et transmission (S42IA09) ;
6. Réseaux haut débit (S52IM22) ;
7. Programmation générative (S42IA11).

Ces choix permettent aux étudiants de se familiariser avec les 3 parcours de la formation, sans pour autant fixer son choix. Le troisième semestre comprend 3 unités obligatoires: IHM (S51IA03), Génie Logiciel à Objets 2 (S51IA01) et Objets Distribués (S51IA02). Bien que indépendantes, ces unités sont complémentaires et développent un même projet pendant les séances de TP. Ce projet permet aux étudiants de mieux comprendre la liaison entre les enseignements et de participer à un projet de plus grande envergure et donc plus réaliste. Ces unités donnent des principes et des outils pour concevoir des logiciels. La conception dans le cadre de systèmes informatiques répartis, en particulier sur Internet, est aujourd'hui incontournable dans les entreprises. Une quatrième unité obligatoire, Insertion Professionnelle (S51IA04), permet aux élèves de se familiariser à la fois avec des problématiques industrielles et de recherche. Le semestre est complété par 6 unités optionnelles, dont au moins 3 devront être suivies par chaque élève. Le quatrième et dernier semestre comprend 2

unités professionnelles, Gestion de Projets (S10AL02) et le Projet de Fin d'Études (S52IA01) et 6 unités optionnelles, dont deux devront être suivies par chaque élève. le semestre est complété par un stage de cinq mois minimum.

5.1 Les parcours (cf. fiche pédagogique annexée)

Parcours multimédia

Le but est de donner une coloration métier dans les domaines relatifs à l'utilisation et l'extraction d'informations liées aux différents supports numériques dits multimédia (image, son, vidéo et texte). En particulier se posent des problèmes intéressants quand au stockage et à l'accès efficace à ces informations. Dans la formation, par exemple, une attention particulière est donnée à la problématique des Systèmes d'Information Géographiques (SIG). Les débouchés se trouvent dans les équipes R&D des grands groupes sur des thématiques d'accès et d'indexation d'informations multimédia ainsi que sur l'aide à la conception. De même, des débouchés sont envisagés dans des structures qui s'intéressent aux SIG, à la géolocalisation et aux bases de données spatiales, temporelles et spatio-temporelles sous-jacentes. Une initiation à la recherche est proposée autour de modules de conception (CAO et en son) et de gestion de données spatio-temporelles. Les unités au choix (précisées ainsi dans le détail de la base commune) sont fixées de la façon suivante :

1. Semestre 2: Synthèse d'image, Image son vidéo : codage et transmission ;
2. Semestre 3: Traitement automatique de la langue naturelle, Systèmes Multimédia ;
3. Semestre 4: Conception par ordinateur - Sons et images, Image.
4. Équipes de recherche concernées : Contraintes, TALN, MEO et IVC (IRCCyN).

Parcours génie logiciel

L'objectif est de donner des connaissances approfondies des méthodes, des architectures et des outils de développement de logiciels fiables et/ou à grande échelle. Les débouchés plus spécifiques concernent les grosses équipes de développement, maintenance, test ou migration de systèmes informatiques. Les unités au choix (précisées ainsi dans le détail de la base commune) sont fixées de la façon suivante :

1. Semestre 2: Vérification et tests; Programmation générative;
2. Semestre 3: Développement de logiciel par aspects; Composants et architectures logicielles;
3. Semestre 4: Ingénierie de modèles; Construction formelle de logiciels.
4. Équipes de recherche concernées : Atlas-gdd, Coloss, MEO, Modal, Obasco.

Parcours architectures distribuées

L'objectif est de donner des connaissances approfondies sur l'étude et la mise en œuvre des infrastructures pour l'exploitation de ressources distribuées. Les débouchés plus spécifiques concernent les équipes de développement d'architectures distribuées à grande échelle, de bases de données mobiles/parallèles, d'outils d'intégration de données, de systèmes à agents et de web sémantique. Les unités au choix (précisées ainsi dans le détail de la base commune) sont fixées de la façon suivante :

1. Semestre 2: Réseaux haut débit, Administration et réglages de SGBD, Systèmes distribués;
2. Semestre 3: Services, Distribution de Données;
3. Semestre 4: Architectures distribuées, Gestion de données distribuées à grande échelle.
4. Équipes de recherche concernées : Atlas-gdd, Atlas-grim.

5.2 Tableau récapitulatif des modules et parcours

Premier semestre

		Parcours AD	Parcours GL	Parcours MM
UEF	C1	S41IX01 - Réseaux informatiques		
	C2	S41IX02 - Génie logiciel à objets I		
	C3	S41IA03 - Structures complexes et algorithmique		
	C4	S41IA04 - Concepts et utilisation de modèles pour les BD		
	C5	S41IA05 - Concepts du parallélisme et programmation		
	C6	S41IA06 - Compilation		
	C7	S41IA07 - Anglais		

Deuxième semestre

		Parcours AD	Parcours GL	Parcours MM
UEF	C1	S42IX01 - Intelligence Artificielle		
	C2	S42IA02 - Techniques de développement		
	C3	S42IA03 - Techniques objet avancées		
	C4	S42IA04 - Introduction à la recherche (TER)		
UEC (3 parmi 6)	C5	S52IM22 - Réseaux haut débit	S42IA11 - Programmation générative	
	C6	S42IA05 - Administration et réglages de SGBD		S42IA08 - Synthèse d'image
	C7	S42IA07 - Systèmes distribués		S42IA09 - Image son vidéo : codage et transmission
	C8		S42IA06 - Vérification et tests	
UEF	C9	S42IA10 - Anglais		

Troisième semestre

		Parcours AD	Parcours GL	Parcours MM
UEF	C1	S51IA01 - Génie logiciel à objets II		
	C2	S51IA02 - Objets distribués		
	C3	S51IA03 - IHM		
	C4	S51IA04 - Insertion professionnelle		
UEC (3 parmi 6)	C5	S51IA05 - Services		
	C6	S51IA09 - Distribution de Données		S51IA07 - Traitement automatique de la langue naturelle
	C7		S51IA10 - Développement de logiciel par aspects	S51IA08 - Systèmes Multimédia
	C8		S51IA06 - Composants et architectures logicielles	

Quatrième semestre

		Parcours AD	Parcours GL	Parcours MM
UEF	C1	S52IA01 - Projet de fin d'études		
	C2	S52IA02 - Gestion de projets		
UEC (2 parmi 6)	C3	S52IA03 - Architectures distribuées	S52IA05 - Ingénierie de modèles	S52IA07 - Conception par ordinateur - Sons et images
	C4	S52IA04 - Gestion de données distribuées à grande échelle	S52IA06 - Construction formelle de logiciels	S52IA08 - Image
UEF		S52IA09 - Stage		

Transition

Lors de la rentrée 2008, les étudiants de l'actuel M1 Informatique qui souhaitent intégrer le parcours GL du Master Alma auront déjà suivi le module Composants et Architectures Logicielles (S51IA06) et n'auront pas suivi le module Vérification et Tests (S42IA06), qui sera proposé exceptionnellement à la place du premier. Certains modules optionnels de l'actuel M1 Informatique deviendront obligatoires : Intelligence Artificielle (S42IX01) et Concepts du parallélisme et programmation (S42IA05). Les étudiants en M1 Informatique de la promotion 2007 souhaitent intégrer le Master Alma seront conseillés de suivre ces deux options.

6 Structuration

6.1 - Volume des enseignements annuels par étudiant (hors stage)

Volumes horaires

1. Première année: 911 heures/étudiant dont (en moyenne, selon choix d'options) 234 heures de CM, 232 heures de TD, 188 heures de TP et 258 heures de travail personnel (dont 60 pour le travail d'étude et de recherche mené dans le cadre de l'UEF S42IA04) ;
2. Deuxième année: 943 heures/étudiant dont (en moyenne, selon choix d'options) 163 heures de CM, 60 heures de conférences par des professionnels de l'industrie et de la recherche (dans le cadre de l'UEF S51IA04), 161 heures de TD, 121 heures de TP et 438 heures de travail personnel (dont 60 heures pour le projet de fin d'études et 200 heures pour le stage).

UE extérieures à l'UFR Sciences&Techniques

Dans la mesure du possible, les UE suivantes seront mutualisées avec les enseignements correspondants de l'École Polytechnique de l'Université de Nantes et de l'École des Mines de Nantes:

1. S8: UEC S42IA09 (Image, son, vidéo : codage et transmission) avec le module éponyme de l'École Polytechnique de l'Université de Nantes.
2. S9: UEC S51IA10 (Développement de logiciel par aspects) avec le module éponyme de l'EMN.

La mise en œuvre de la mutualisation avec l'École des Mines de Nantes et l'École Polytechnique de l'Université de Nantes est en cours de discussion entre les directeurs des 3 départements informatiques.

6.2 - Autres modalités pédagogiques

Utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC)

Les étudiants de Master Informatique sont amenés à passer près d'un tiers de leur temps de travail présentiel, et plus de la moitié de leur temps de travail personnel, sur ordinateur, en utilisant une grande variété de logiciels. Ce travail se fait en grande partie à plusieurs, et les étudiants sont ainsi initiés à la gestion de projets collaboratifs, de petite taille d'abord dans le cadre de projets d'UE, pour finir par des projets de taille importante dans le cadre de l'UE S52IA01.

Stage

Durée du stage : 4 à 6 mois. Comment est évalué le stage ? Note de travail attribuée par l'enseignant responsable (tuteur) en correspondance avec le responsable de l'étudiant dans l'entreprise d'accueil (encadrant) ; note de rapport de stage attribuée par le tuteur ; note de soutenance de stage attribuée par un jury composé d'au moins 3 membres (tuteur, encadrant, autre enseignant). Objectifs fixés à l'étudiant :

1. Pour les stages en entreprise : Mettre en œuvre les compétences acquises au cours de sa formation dans un contexte industriel ; acquérir une première expérience du travail en

- entreprise et consolider son CV par celle-ci ; préciser ses attentes en terme de devenir professionnel ;
2. Pour les stages en laboratoire : acquérir une première expérience du travail de recherche en laboratoire ; consolider ses connaissances dans un domaine de recherche actuel ; produire une contribution dans ce domaine et la valider par la démarche scientifique ;
 3. Pour les stages en recherche et développement (R&D) : acquérir une première expérience du travail de recherche et développement. Mettre en œuvre les compétences acquises au cours de sa formation.

Initiation à la recherche

Nous mettons en place les outils nécessaires à l'orientation progressive des étudiants vers l'industrie ou la recherche :

1. Sensibilisation à la recherche et à ses métiers : UEF S42IA04 (Introduction à la recherche) ;
2. Conférences de professionnels des métiers de l'informatique (industrie et recherche) : UEF S51IA04 (Insertion professionnelle) ;
3. Stage en entreprise ou en laboratoire de recherche : UEF S52IA09 (Stage) ;
4. Composante recherche importante dans les modules du semestre 10.

L'UEF S42IA04 (Introduction à la recherche) est évaluée par une note de travail, une note de rapport et une note de soutenance ; le rapport constitue un compte-rendu de travail d'étude personnel. L'UEF S52IA09 (Stage) est évaluée par une note de travail, une note de rapport et une note de soutenance ; si le stage est effectué dans un laboratoire de recherche, le rapport constitue un mémoire de recherche.

7 Équipements spécifiques ou communs

Les étudiants de Master 2 disposent d'une salle dédiée (salle 46 UFR Sciences et Techniques) pour leurs enseignements, équipée de postes de travail informatiques (18 postes) et d'un vidéoprojecteur pour les CM et TD et d'un accès prioritaire à une salle de TP informatique (salle 40 UFR Sciences et Techniques), ceci afin de pouvoir travailler aux nombreux projets qu'ils doivent réaliser.

8 Équipe pédagogique

La majeure partie des enseignements est réalisés par les enseignants-chercheurs du département d'informatique de l'UFR Sciences et Techniques. Quelques enseignants-chercheurs et chercheurs rattachés au LINA mais extérieurs au département d'informatique interviennent également dans des UE spécifiques où leurs compétences sont essentielles. Enfin, plusieurs professionnels de l'industrie informatique interviennent dans les UE de la deuxième année de Master et donnent des conférences aux étudiants. Voir l'annexe 2 pour plus de détails.

9 Évaluation

9.1 Modalités de contrôle des connaissances

Aucune modalité spécifique de contrôle des connaissances n'est mise en place. Étant donné la présence d'un stage en 2e année de Master, le jury est reporté au mois de septembre mais un pré-jury a lieu avant l'été. Voir l'annexe 4 pour plus de détails.

9.2 Évaluation des enseignements

A la fin de chaque semestre, les étudiants sont invités à évaluer, au moyen d'un formulaire web anonyme, les enseignements selon 3 critères :

1. Qualité des supports des cours ;
2. Qualité des exercices et travaux pratiques demandés ;
3. Qualité et pertinence des thèmes abordés en cours.

9.3 Évaluation par les enseignants

A la fin de l'année universitaire et après les soutenances de stage, les enseignants peuvent raffiner leurs enseignements en se basant sur différents critères :

1. Les sujets de stage de la promotion (indicateurs des technologies et méthodes en vogue dans les entreprises) ;
2. Les offres d'emploi ;

3. Les avis de la communauté des anciens élèves du Master.

Par ailleurs, le Master Alma dispose d'une communauté active d'anciens élèves, composée de plus de 120 membres regroupés autour d'un site internet: <http://dessgi.free.fr/>

1 Fiche d'identité de la spécialité :

Master Mention Informatique –

Master 1 Parcours « Optimisation en Recherche opérationnelle »

Master 1 Parcours « Optimisation en Recherche opérationnelle »

Label international

☒ CREATION EX NIHILO

Date d'ouverture : Septembre 2008

Composante de rattachement :	Faculté des Sciences et Techniques (U. Nantes)
Le cas échéant, <u>composante partenaire</u> :	Ecole des Mines de Nantes Ecole Centrale de Nantes

Autre(s) établissement(s) concerné(s) :

Partenaire(s) :

Ce parcours a la vocation à s'ouvrir à l'international, notamment avec des partenaires académiques européens (discussions sont en cours avec les universités suivantes : Kaiserslautern (DE) - qui dispose déjà d'un master international -, Vienne (AT), Bruxelles (BE), Mons (BE), Malaga (ES), Barcelone (ES), Madrid (ES), Nottingham (UK), Zurich (CH), Bologne (IT), Cork (IE)...) et à établir une proximité avec de grandes enseignes françaises (discussions ouvertes avec Cap Gemini Ouest, Eurodécision, Ilog, AirFrance, Gaz de France...).

Place de la formation dans l'offre de l'université :

L'optimisation des ressources est la préoccupation fondamentale d'un informaticien. Or cette sensibilité est aujourd'hui quasi absente des enseignements en sciences à l'Université de Nantes. Cette formation complète donc l'offre pour des étudiants en informatique, mais également pour des étudiants en mathématiques appliquées. Pour ces derniers, un module de mise à niveau des prérequis d'informatique est prévu.

Originalité de la formation : première formation internationale proposée à l'UFR sciences de l'Université de Nantes ; enseignements en anglais en M2 ; séjour obligatoire d'un semestre à l'étranger ; certains cours spécialisés mutualisés avec d'autres établissements nantais ; partenariat avec des universités européennes et grandes enseignes françaises. Une participation significative d'étudiants étrangers est attendue en M2.

Place de la formation dans la carte régionale et/ou nationale des formations :

Spécialité sans équivalent dans la région à l'exception d'options très spécifiques dans des écoles d'ingénieurs (« informatique décisionnelle » à l'EPUN ; « Gestion des Opérations en Production et Logistique -GOPL- » à l'EMN ; « Génie Informatique pour l'Aide à la Décision -GIPAD- » à l'EMN). La formation proposée se distance de tout contexte spécifique en visant les **méthodes et outils informatiques de l'optimisation en recherche opérationnelle**. Elle est donc parfaitement orthogonale à l'existant régional, et cible un public différent.

Principaux Masters proches en France : Paris6, Paris9, Paris11, Versailles, Grenoble, Clermont-Ferrand, Avignon, Marseille. Aucun Master international équivalent n'est proposé en France.

Localisation de la formation (site de l'enseignement si différent de celui de l'U.F.R.)

Etablissement (si différent de l'université de Nantes) :

Commune : **Code département** :

2 Objectifs de la formation

Le parcours proposé met l'accent sur la facette informatique de la discipline en s'attachant aux **technologies de l'information** pour répondre aux aspects relevant de **l'optimisation en recherche**

opérationnelle. Il est centré sur l'élaboration de **méthodes de construction des meilleures décisions** et leur **intégration comme composant logiciel dans les systèmes d'information**. Il vise à donner des compétences sur les **techniques algorithmiques avancées** de l'aide à la décision, ainsi que sur les méthodologies et technologies de pointe issues du **génie logiciel, du traitement des grandes masses de données et des réseaux informatiques**.

Le parcours dispense une formation polyvalente et solide élaborée autour d'un socle de **connaissances fondamentales en informatique**, articulée autour d'une spécialisation fondée sur **une compétence métier**. En harmonie avec l'esprit de la discipline, **trait d'union entre savoir et faire**, les enseignements reposent sur un programme conjuguant « **théories** » avec « **technologies** », « **recherches et connaissances de pointe** » avec « **terrain opérationnel** ». Ces objectifs intègrent les réalités actuelles du marché de l'emploi en visant simultanément les **fonctions cadres de l'informatique pour l'aide à la décision** et un **positionnement des compétences sur le plan international**.

2.1 AXES prioritaires de la formation

L'informatique est certainement un domaine des sciences qui est le plus en mouvement. Evolution fulgurante des technologies (réseaux, web, interactions homme-système, communication, etc.) et évolution dans les fonctions occupées, amenant très souvent l'informaticien à dépasser les frontières nationales. Ancrer de facto la formation dans une dimension européenne avec une maîtrise de l'anglais c'est donner à nos étudiants les moyens nécessaires pour se positionner dans les meilleures conditions sur le marché de l'emploi en informatique. Proposer une formation alliant des enseignements de technologies de l'information cimentée autour d'enseignements fondamentaux, c'est dispenser à nos étudiants les meilleurs arguments pour affronter l'évolution du domaine au fil du temps. Cibler le socle fondamental sur une spécialité comme la recherche opérationnelle, c'est ouvrir par le biais d'une compétence forte certainement le plus vaste marché de l'emploi en informatique à nos étudiants.

En effet, la recherche opérationnelle est la discipline des méthodes scientifiques utilisables pour élaborer de meilleures décisions. Elle permet de rationaliser, de simuler et d'optimiser l'architecture et le fonctionnement des systèmes de production ou d'organisation. C'est une discipline carrefour associant l'informatique, les mathématiques et l'économie qui joue un rôle-clé dans le maintien de la compétitivité. Ses apports sont visibles tout autour de nous et dans les domaines les plus divers : depuis la gestion de production à la planification des missions spatiales, de l'optimisation de portefeuilles bancaires à l'aide au séquençage de l'ADN, de l'organisation des transports au développement durable, en passant la gestion de situations de grandes catastrophes. La recherche opérationnelle se retrouve dans la production de biens et de services, tant au niveau de grands groupes (SNCF, Air France, EDF, etc.) qu'au niveau des PME/PMI (gestion de la location de films par exemple).

L'autonomie, l'esprit d'analyse, la communication et la prise en charge de responsabilités seront des aptitudes à promouvoir auprès de nos étudiants du fait des positions souvent stratégiques qu'ils occuperont dans leurs fonctions.

2.2 Procédures permettant la mise en œuvre de ces priorités

Un enseignement marqué par un séjour de 6 mois à l'étranger (semestre 2 ou 4, avec le 4 de préférence) pour tous les étudiants inscrits dans le parcours, une place centrale accordée à la maîtrise de l'anglais, un enseignement dispensant judicieusement théorie et technologie en M1, recherche appliquée et enseignements professionnalisant en M2, un public international en M2.

2.3 Création : Positionnement du projet par rapport à l'offre de formation existante

Sans le remplacer, ce projet met un terme au M2R « Système d'Aide à la Décision » existant à la faculté. Il complète l'offre en informatique à la faculté en proposant une formation relevant de « Algorithmique et Recherche Opérationnelle » (intitulé de la CNU), au cotés des formations MIAGE (informatique pour la gestion des entreprises), ALMA (architectures logicielles) et Bio-Informatique. La proposition est cohérente vis-à-vis des profils des enseignants-chercheurs en informatique qui couvrent une très large partie des compétences nécessaires à la mise en place de cette formation. Il sera fait appel aux collègues de l'école centrale de Nantes (ECN) et de l'école des mines de Nantes (EMN) pour certains enseignements spécialisés au niveau du M2, avec une mutualisation d'enseignements dispensés dans ces deux établissements nantais.

La présente proposition s'adresse également aux étudiants ayant un cursus « mathématiques appliquées », d'autant plus que dans l'offre en mathématiques à la faculté, il n'y a pas de parcours fondé sur les mathématiques discrètes. Le public attendu est l'étudiant ayant terminé son cycle en mathématique et qui souhaite acquérir une compétence complémentaire avec ce parcours de l'informatique. Un tel étudiant entrera de préférence au niveau du M2 sur dossier.

2.4 Compétences visées

Posséder les aptitudes nécessaires pour aborder dans tous les grands secteurs socio-technico-économiques de notre société (tels que les transports, l'énergie, la production, la santé, les télécommunications) de plus en plus complexes, une démarche scientifique qui cherche à éclairer les questions que se pose un intervenant (personne isolée, groupe de personnes, entité représentative) dans un processus de décision, en faisant usage d'outils et méthodes d'optimisation. Il sera fait appel aux facultés d'analyse et de conception. L'ensemble sera matérialisé sous la forme d'un outil informatique d'aide à la décision lequel pourra se voir intégré dans un système de gestion complexe. Il sera donc attendu de l'étudiant ayant suivi le parcours des compétences :

- scientifiques et techniques

1. Améliorer les décisions, un processus de décision
2. Maîtriser les enjeux de l'informatique dans le processus de décision
3. Développer et intégrer des solutions logicielles
4. Maîtriser des problèmes de référence sur des secteurs d'activités majeurs
5. Evaluer, organiser et conduire un projet informatique pour l'aide à la décision

- sociales et humaines

1. Travailler en équipe à la réalisation d'un projet
2. Evoluer dans des contextes disciplinaires et organisationnel variés
3. Communiquer et s'exprimer ; esprit d'analyse, de créativité
4. S'adapter à des environnements et modes de travail variés
5. Etre réactif et mobile, avoir une culture de l'international

2.5 Publics visés

En M1, le public visé en entrée est L3 informatique, L3 IUP GMI (Génie mathématique et informatique) et tout étudiant possédant les prérequis nécessaires en informatique et en mathématiques. Le public visé concerne par exemple le L3 Mathématiques, L3 Mathématiques Appliquées, licence pro OGP.

En M2, le public visé est M1 informatique ou un niveau équivalent (en informatique ou mathématiques appliquées ou économie ou sciences de l'ingénieur.). **Note : cette spécialité ne se retrouve pas nécessairement dans un département d'informatique à l'étranger. Il est vital de se donner cette possibilité de recrutement pour se donner les moyens d'accepter des étudiants de provenance européenne.**

2.6 Modalités de recrutement

En M1,

1. de plein droit, tout étudiant possédant un L3 informatique, L3 IUP GMI (Génie mathématique et informatique).
2. sur dossier, tout étudiant possédant les prérequis nécessaires en informatique (Fondements de l'informatique ; Algorithmique et structures de données ; Eléments de complexité ; Architecture des ordinateurs et systèmes d'exploitation ; Langages de programmation (C ou PASCAL, C++ ou JAVA, Lisp ou Caml) ; Programmation à objets ; SGBD) et en mathématiques (algèbre linéaire ; calcul différentiel et intégral ; probabilités ; statistiques ; analyse numérique). Le public visé concerne par exemple le L3 Mathématiques, L3 Mathématiques Appliquées, licence pro OGP.

En M2,

1. de plein droit, tout étudiant possédant un M1 informatique délivré par l'université de Nantes ou un niveau équivalent (en informatique ou mathématiques appliquées ou économie ou sciences de l'ingénieur.) délivré par une institution partenaire de cette formation.

Rappel: cette spécialité ne se retrouve pas nécessairement dans un département d'informatique à l'étranger. Il est vital de se donner cette possibilité de recrutement pour se donner les moyens d'accepter des étudiants de provenance européenne. L'examen du profil de l'étudiant en provenance

de l'une de ces institutions est à la charge de cette dernière.

2. sur dossier, un M1 informatique délivré par une université non partenaire dans ce programme ou niveau équivalent en mathématiques appliquées, économie, sciences de l'ingénieur délivré par l'université de Nantes ou une université non partenaire.

Effectifs attendus: Total : -...18...-

Recrutement régional - 50% -

Recrutement national - 10% -

Recrutement international - 40% -

3 Professionnalisation

3.1 Objectifs professionnels

Trois actions pédagogiques sont prévues.

- Travail en équipe sous la forme d'un TER (Travail d'Etude et de Recherche)

Au niveau du M1, un TER est à réaliser en équipe. Les étudiants qui le souhaitent ont la possibilité d'apporter un sujet proposé par une entreprise et de développer le travail au sein de ladite entreprise. Alternativement, des sujets seront proposés par l'équipe pédagogique en relation avec les activités de recherche en optimisation du laboratoire.

- Travail personnel TFCR (Travail de fin de cycle en recherche) / TFCP (travail de fin de cycle professionnel)

L'étudiant aura à réaliser un travail conséquent personnel en France ou à l'étranger qui marquera la fin de cycle de Master. L'étudiant qui se destine à la recherche préparera un TFCR (environnement recherche), sinon il préparera un TFCP (environnement professionnel). Dans les deux cas, un mémoire et une soutenance seront demandés. Le TFCR correspondra à la « Master thesis » usuelle où un travail de recherche original sera élaboré et doit viser une communication scientifique pour être reconnue comme telle.

Le fonctionnement sera calqué sur celui du TER, à savoir que l'étudiant qui le souhaite aura la possibilité d'apporter un sujet proposé par une entreprise et de développer le travail au sein de ladite entreprise (TFCP). Alternativement, des sujets seront proposés par l'équipe pédagogique en relation avec les activités de recherche en optimisation des laboratoires support (voir la section « structuration ») pour le TFCR.

- Cas d'étude sur des domaines applicatifs ciblés (logistique, conception, télécom, santé, bioinformatique,...)

Au niveau du M2, des enseignements sont spécifiquement orientés sur les attentes du marché actuel de l'emploi dans le domaine. Des interventions (conférences et séminaires) de professionnels sont prévues.

- Description des compétences visées par la formation et débouchés prévus

Maîtrise des outils et méthodes de l'optimisation en recherche opérationnelle : depuis l'analyse d'une problématique décisionnelle jusqu'à son intégration dans un système informationnel complexe, en passant par la conception et l'implémentation d'une solution opérationnelle sous la forme d'un outil informatique d'aide à la décision. A cette fin, l'acquisition des compétences décrites en section 2.3 sont primordiales.

- Débouchés : tous les secteurs de l'informatique, avec en plus la compétence en optimisation.

A quelques rares exceptions (logisticien, gestionnaire, responsable de production, informatique décisionnelle), il n'y a pas à vrai dire une liste de métiers caractéristiques. Sauf sur des grands groupes qui ouvrent des postes profilés « recherche opérationnelle », la grande majorité des emplois vise un profil « informaticien », la différence se note sur les fonctions à occuper, et donc les compétences attendues.

A savoir qu'en 2007, 30.000 postes en informatique étaient à prendre en France. Aussi, 10.000 emplois de chercheurs, ingénieurs et consultants relevant de la recherche opérationnelle et des problématiques de l'aide à la décision associées sont à prendre en Europe (source : Le Monde

Informatique, numéro 1110, avril 2006). Compte-tenu du haut niveau de qualification demandé et des responsabilités à prendre, les emplois ciblés « recherche opérationnelle » se situent très souvent au niveau de cadre.

Au niveau académique, la discipline est dûment visible par les sociétés qui la représente (IFORS - International Federation Of Operational Research Societies -, EURO - Association of European Operational Research Societies -, ROADEF - Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision -, GDR CNRS « Recherche Opérationnelle ») et des postes de chercheurs et ou enseignants-chercheurs sont régulièrement offerts dans les universités et institutions de recherche.

Participation de professionnels à la conception des programmes et aux enseignements (noms et secteurs d'activité des entreprises, noms et qualité des intervenants, volume horaire d'enseignement)

Au niveau du second semestre du M2, deux types d'interventions dispensées par des personnes ne faisant pas partie de l'équipe pédagogique régulière sont prévues.

A. Un portefeuille de contacts d'acteurs professionnels a été constitué pour intervention de type conférence ou séminaire. Ainsi, il est prévu de faire intervenir des professionnels de chez ILOG et EURODECISIONS (respectivement la référence mondiale et nationale pour les solutions informatiques en optimisation qu'elles développent) qui conçoivent des solutions génériques ou spécifiques, ainsi que des professionnels du terrain qui sont confrontés à des situations décisionnelles dans leur quotidien, telles que Air France, la SNCF, EDF, Auchan, 3 Suisses, Business et Décision, etc. Nous prévoyons également de faire intervenir des représentants de sociétés comme « Maximal Software » ou « SAP » qui sont leaders pour des logiciels en gestion des ressources qu'elles proposent. L'organisation de l'intervention de ces personnes se cristallisera au cours des prochains mois au regard de leurs disponibilités. L'idée d'obtenir la certification de certaines de ces entreprises de développement logiciel est une option à l'étude.

B. D'autre part, il est prévu de faire intervenir des collègues étrangers de notoriété internationale sur des sujets pointus de la formation sur des compétences absentes de l'équipe pédagogique qui structure la formation. Ces intervenants proviendront essentiellement des institutions étrangères partenaires de ce cursus. Suivant leur disponibilité ces enseignements très spécifiques pourraient être assurés également par des industriels.

4 Orientation Recherche

4.1 Environnement Recherche pour la première année du Master

Comme mentionné précédemment, au niveau du M1, un TER (Travail d'Etude et de Recherche) est à réaliser. L'étudiant qui le souhaite aura la possibilité d'apporter un sujet proposé par une entreprise et de développer le travail au sein de ladite entreprise. Alternativement, des sujets seront proposés par l'équipe pédagogique en relation avec les activités de recherche du laboratoire.

- Relation entre la politique scientifique de l'Université et la formation :

L'aide à la décision est un axe de recherche des STIC soutenu par la région « Pays de la Loire » au travers le projet de recherche MILES. L'Université de Nantes, et en particulier le Laboratoire d'informatique de Nantes Atlantique (LINA), est un pilier central au sein de ce projet. A souligner que la quasi totalité de l'équipe pédagogique est issue de la fédération de recherche CNRS « Atlanstic », laquelle repose sur le LINA et l'IRCCyN (Institut de recherche en communication et cybernétique de Nantes).

- Laboratoires d'appui labellisés :

LINA UMR CNRS 6142 et IRCCyN UMR CNRS 6597, les deux laboratoires étant fédérés par AtlanSTIC (FR CNRS 2819)

4.2 Pour la deuxième année du Master

Au niveau du M2, l'étudiant aura à réaliser un travail conséquent personnel en France ou à l'étranger qui marquera la fin de cycle de Master. L'étudiant qui se destine à la recherche préparera un TFCR (environnement recherche). Un mémoire et une soutenance seront demandés. Le TFCR correspondra à la « Master thesis » usuelle ou un travail de recherche original sera élaboré et fera l'objet d'une communication scientifique pour être reconnue comme telle.

- Potentiel de recherche sur lequel s'appuie la formation

5 Description

5.1 Les parcours (cf. fiche pédagogique annexée)

Cf tableau récapitulatif

6 Structuration

Volume des enseignements annuels par étudiant (hors stage) :

Volume en M1 : 576 heures

Volume en M2 : 288 heures

Des cours seront mutualisés avec l'EMN (parcours GOPL et GIPAD) et l'ECN (parcours ASP)

De par le caractère international de la formation, les enseignements du M2 seront tous dispensés en anglais. Un volume significatif de cours d'anglais est prévu sur les deux semestres du M1 afin de préparer nos étudiants francophones. Les étudiants inscrits dans cette spécialité auront à suivre au minimum un semestre à l'étranger sur les quatre que comporte le Master. Pour les étudiants inscrits à l'Université de Nantes, il sera recommandé de passer le semestre 2 ou 4 à l'étranger, avec une préférence forte pour le semestre 4.

Les deux semestres du M1 sont habillés par des enseignements structurants du parcours, complétés avec des enseignements généraux ou spécifiques existants dans les autres parcours en informatique (MIAGE et ALMA) à la faculté. L'ensemble confère à l'étudiant un acquis fondamental de base pour lui permettre d'aborder les spécialités proposées en M2. Un travail personnel d'étude et de recherche (TER) est demandé au second semestre du M1. Celui-ci a pour vocation d'amener l'étudiant à s'immerger en équipe dans une problématique conséquente proposée par le milieu académique ou professionnel. Une soutenance et un mémoire seront attendus au terme du TER.

Le premier semestre du M2 propose des enseignements spécialisés de la recherche opérationnelle qui font l'originalité de cette formation nantaise (à savoir l'optimisation discrète, l'optimisation multiobjectif, la programmation par contraintes, logistique et systèmes de production, bioinformatique). Dans son quotidien, la recherche opérationnelle cultive le trait d'union entre « savoir » et « faire ». Ces enseignements dispensés suivront cet état d'esprit en faisant passer un contenu empreint de recherche appliquée afin de laisser à ce niveau la possibilité aux étudiants de s'engager vers le monde professionnel ou de la recherche. Un volant d'enseignements dispensés est destiné à mettre en œuvre les acquis sur des situations pratiques en posant l'accent sur la demande actuelle du marché de l'emploi dans ce domaine. La vocation des enseignements ici est clairement d'amener notre public au monde professionnel du domaine. C'est par le travail de fin de cycle orienté professionnel (TFCP) ou recherche (TFCR) que la bifurcation recherche/professionnelle sera prise. Un étudiant qui préparera son mémoire en laboratoire (universitaire ou privé –stage de recherche-) se dotera de moyens pour préparer une thèse de doctorat par la suite. L'étudiant qui souhaite intégrer la vie active au terme de cette formation sera invité à préparer son mémoire en milieu professionnel (stage en entreprise).

6.1 Autres modalités pédagogiques :

Utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC)

Support électronique des enseignements

✓ Utilisation d'autres équipements spécifiques ou communs

Les étudiants feront usage des ressources communes du CIE. Pour le TER et le TFCR réalisés dans le contexte d'un stage de recherche, l'étudiant aura accès aux ressources du laboratoire ayant proposé le sujet (salle des stagiaires pour le LINA).

✓ Autres modalités

Encouragement des enseignants afin de mettre à disposition des étudiants les syllabi de cours.

✓ Aménagements particuliers pour l'année académique 2008-2009

- M1 : Aucun aménagement
- M2 : il est prévu de prendre en compte les pré requis manquants dans l'organisation des cours du fait que l'étudiant n'a pas suivi le M1 correspondant. Toutefois, il a été transmis aux étudiants actuellement en M1 une recommandation de choix d'options ouvertes cette année afin de se préparer au mieux.

Stage :

✓ Durée du stage :

6 mois (en laboratoire ou en entreprise), en France ou à l'étranger.

✓ Comment est évalué le stage ?

Mémoire et soutenance présentés devant l'ensemble de l'équipe pédagogique, éventuellement élargie par des invités (professionnels intervenant dans la formation ou ayant accueilli des stagiaires). Deux rapporteurs seront nommés pour chaque étudiant, avec pour mission d'évaluer le mémoire et d'animer la discussion post-présentation.

✓ Objectifs fixés à l'étudiant

S'approprier une problématique décisionnelle et y apporter une réponse opérationnelle.

Initiation à la recherche

Rédaction d'un mémoire ou de travaux d'études personnels : *oui*

Aménagements pour la formation continue

Le Master 2 pourra être ouvert pour la formation continue à terme. A cette étape, rien n'a été engagé dans ce sens.

INTERNATIONAL

Le Master étant labellisé international, les étudiants inscrits à l'Université de Nantes sont tenus de suivre au minimum un semestre de leur scolarité à l'étranger. Les étudiants provenant des universités partenaires suivront au minimum un semestre à Nantes. Les discussions sont en cours concernant la définition des universités partenaires et sur la procédure formelle à mettre en place dans ce contexte. Seuls les enseignements au niveau du M2 seront dispensés en anglais. Il sera indiqué aux étudiants inscrits à Nantes de profiter du semestre 4 (ou le 2 éventuellement) pour se rendre à l'étranger.

7 Equipements spécifiques ou communs

Les étudiants feront usage des ressources communes du CIE. Pour le TER et la thèse de Master réalisés dans le contexte d'un stage de recherche, l'étudiant aura accès aux ressources du laboratoire ayant proposé le sujet (salle des « stagiaires recherche » pour le LINA).

8 Equipe pédagogique

8.1 Enseignants de l'établissement

Cf tableau récapitulatif

8.2 Enseignants d'autres établissements

Cf tableau récapitulatif

8.3 Professionnels

Cf tableau récapitulatif. Liste à compléter et confirmer d'ici septembre 2008.

9 Evaluation

9.1 Modalités de contrôle de connaissances

1. Modalités d'organisation de la seconde session d'examen : Aucune dérogation aux règles communes.
2. Modalités de délivrance du diplôme : Aucune dérogation aux règles communes.

3. Modalités de traitement des absences : Aucune dérogation aux règles communes.

Pour le contrôle continu : Cf tableau récapitulatif

Pour l'examen final : Cf tableau récapitulatif

Note concernant le M2. L'évaluation du semestre 3 se fonde sur des examens et des TP. Le semestre 4 est intégralement réservé au TFCP/TFCR.

9.2 Evaluation des enseignements

Evaluations par les étudiants

A la fin de chaque semestre, les étudiants seront invités à évaluer les enseignements selon 3 critères :

1. Qualité des supports des cours ;
2. Qualité des exercices et travaux pratiques demandés ;
3. Qualité et pertinence des thèmes abordés en cours

Evaluation par les intervenants

A la fin de l'année universitaire et après les soutenances de stage, les enseignants seront invités à raffiner leurs enseignements en se basant sur différents critères :

1. Les offres d'emploi ;
2. Les sujets de stage de la promotion (indicateurs des outils et problématiques rencontrées en entreprises) ;
3. Les thèmes de recherche des équipes des laboratoires impliqués dans le parcours ;
4. Les indications fournies par les associations scientifiques nationales (ROADEF : www.roadef.org) et internationales (euro : www.euro-online.org)

1 Fiche d'identité de la spécialité:

MIAGE (Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion des Entreprises)

☒ **TRANSFORMATION D'UNE FORMATION EXISTANTE** Master Informatique, spécialité MIAGE

Date d'ouverture : 15 septembre 2006

Composante de rattachement: UFR de sciences et techniques

2 Objectifs de la formation

Préambule : suite à des considérations de volume, il n'a pas été possible de mettre toutes les informations importantes dans ce dossier. Certains paragraphes renvoient donc à un site Web contenant les informations manquantes. L'url est la suivante : <http://miage2008.desmontils.net>. Le site de la MIAGE contient aussi un certain nombre d'informations (<http://nantes.miage.fr>).

2.1 AXES prioritaires de la formation

Pour suivre l'évolution des métiers et les demandes croissantes des entreprises en diplômés Bac+5, nous désirons, en accord avec les préconisations de la CPN MIAGE⁴, proposer un **Master "Sciences - Technologie - Santé", mention Informatique, spécialité MIAGE**, décrit dans ce dossier. Le Master Informatique, spécialité MIAGE, comprend 4 parcours thématiques : Ingénierie des Systèmes d'Information, Ingénierie des Modèles, Infrastructure Réseaux et Systèmes d'Information, Droit et Normes dans les Systèmes d'Information. Ces parcours ne sont différenciés qu'au dernier des 4 semestres.

L'IUP MIAGE, qui supporte cette formation, est une composante de la Faculté des Sciences et des Techniques. Le Master Informatique, spécialité MIAGE, est la seule formation Bac+5 en informatique et gestion de la région nantaise. Les formations MIAGE ont maintenant plus de trente années d'existence. Les diplômes MIAGE sont délivrés à Nantes depuis 1986 « seulement ». Trente ans de présence au niveau national ont permis à ces formations de se signaler à l'attention des entreprises. De fait, dans beaucoup d'offres d'emploi, la possession d'un diplôme MIAGE est un élément mentionné au même titre que les meilleures écoles d'ingénieur en informatique. Les entreprises connaissent et reconnaissent nos diplômés. Actuellement, le nombre d'offres de stages proposées spontanément par les entreprises est très supérieur au nombre d'étudiants de nos formations et quasiment tous nos étudiants sont embauchés en CDI dans l'entreprise dans laquelle ils ont fait leur stage. Afin de nous adapter au marché du travail régional et de répondre à une attente forte de la part des étudiants et des entreprises, nous allons proposer des modalités spéciales pour le parcours ISI : l'apprentissage et le contrat de professionnalisation. Ces modalités, financées par les entreprises ou le conseil régional des Pays de Loire, seront proposées à un petit groupe (8 à 18 étudiants) sur une alternance qui sera adaptée aux attentes des entreprises (par exemple une semaine à la MIAGE et une semaine en entreprise).

En plus de la formation initiale, nous portons une attention particulière à la formation continue. Deux axes y sont privilégiés actuellement : la formation continue en présentiel et à plein temps d'une part et la FOAD⁵ sur Internet, d'autre part. Le second axe s'appuie sur le consortium qui propose l'e-miage (<http://www.e-miage.org/>) : ce concept de formation à distance (de type FOAD) développé par toutes les MIAGES françaises (l'IUP MIAGE de Nantes y participe activement) est déjà opérationnel à Amiens, Toulouse, Lyon, Bordeaux, Rennes, Orléans et Nantes. Nous pensons que ce dernier axe (formation continue à distance sur Internet) sera amené à prendre une place centrale dans les offres de formation en France et dans le monde. Il est donc important que les universités françaises se positionnent sur ce domaine. De plus, l'e-miage apparaît comme étant quasiment la seule offre de formation à distance opérationnelle dans le secteur de l'informatique.

2.2 Compétences visées

Le Master Informatique, spécialité MIAGE, forme des spécialistes en Informatique de gestion, chargés de la conception, de la mise en œuvre et du contrôle des systèmes d'information dans le domaine de la gestion. Nos diplômés ont, à la sortie, une **double compétence en Informatique et en Gestion**, ce

⁴ Commission Pédagogique Nationale des MIAGE

⁵ Formation Ouverte et A Distance

qui leur confère un profil unique dans la région et très prisé des entreprises. Il faut ajouter que la filière MIAGE est la formation la plus adaptée pour la préparation au CAPET (voire l'Agrégation) Économie-Gestion, option Informatique. Voici la description des compétences évaluées et attestées :

connaissance et compréhension du champ scientifique et technique de la spécialité informatique, ainsi que connaissances fondamentales en gestion d'entreprise, gestion et management de projet ;

maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénierie : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, collecte et interprétation de données, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation ;

capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes ;

prise en compte des enjeux industriels, économiques et professionnels : compétitivité et productivité, innovation, propriété intellectuelle et industrielle, respect des procédures qualité, sécurité ;

respect des valeurs sociétales : connaissance des relations sociales, environnement et développement durable, éthique.

Les aptitudes attendues chez le détenteur du diplôme Master informatique spécialité MIAGE sont :

aptitude à concevoir un produit logiciel vérifiant des critères de qualité, sécurité, maintenabilité, sûreté de fonctionnement, coût ;

maîtrise de la conduite de projets et la gestion du changement ;

maîtrise de l'ingénierie d'un système informatique (conception, réalisation, mise en fonctionnement...) ;

aptitude à la gestion des aspects techniques, financiers, humains ;

aptitude à la gestion de l'impact sur l'organisation de l'entreprise et sur la société ;

aptitude à la mise en œuvre de techniques et outils avancés.

2.3 Publics visés

Les candidats potentiels du Master Informatique, spécialité MIAGE, peuvent être classés en deux catégories. La première, et principale, est constituée d'étudiants issus de la Licence Informatique, parcours Info-Gestion (prépa-MIAGE). Cette Licence Informatique à laquelle ont été ajoutés des modules de gestion, d'anglais et de techniques de communication est la voie la plus "naturelle". La deuxième est constituée d'étudiants issus de Licences scientifiques avec des compétences en gestion et en informatique. Parmi ces formations, les licences MIAGE (ou assimilées), voire les Masters MIAGE d'autres universités (pour une entrée en M2), sont les meilleures voies d'accès. A ces deux catégories, il faut aussi ajouter des personnes qui sont candidates au titre de la formation continue. Ces personnes, travaillant dans l'informatique de gestion, pourront suivre la formation soit en présentiel soit à distance (par l'intermédiaire de la filière e-miage).

2.4 Modalités de recrutement

Les modalités de recrutement en Master Informatique, spécialité MIAGE, respectent les règles énoncées dans les articles issus de l'arrêté du Conseil d'Administration de l'Université de Nantes du 30/01/2004 intitulé "LMD – règles communes de contrôle des connaissances". Le schéma de l'illustration 1 montre les entrées possibles en Master Informatique, spécialité MIAGE. Du fait de leurs modalités très particulières, suivre le Master Informatique, spécialité MIAGE, en FOAD ou en apprentissage demande une sélection particulière qui sera abordée dans la présentation de ces deux modalités (sections 11-12).

L'entrée en M1 s'effectue dans le cadre de la MIAGE.

Du fait des spécificités de la formation, l'entrée en M1 Informatique, spécialité MIAGE, est soumise à sélection. Les étudiants acceptés se verront proposé un contrat pédagogique. Outre les clauses concernant les conditions d'évaluation et de contrôle des connaissances (sessions, jurys, délivrance des diplômes... voir section 9.1), l'établissement s'engage dans ce contrat à proposer un M2 (Informatique, MIAGE ou Management) à tous les étudiants ayant obtenu leur M1 (contrat pédagogique pour poursuite en M2). Les étudiants ayant suivi le L3 Info-Gestion (prépa-MIAGE) de Nantes sont le profil naturel pour candidater à ce M1. Les candidats d'autres parcours ou formations

(en France ou à l'étranger) pourront être admis, mais ils devront respecter les pré-requis énoncés dans la description des modules et, de préférence, avoir effectué un stage en entreprise : l'UED Stage proposée en Licence Informatique ou, à défaut, un stage volontaire de 8 semaines dans le cadre d'une convention avec une composante d'une université. Par ailleurs, les candidatures suivantes seront privilégiées : les licences informatiques (info-gestion ou prépa-MIAGE) d'autres universités, les licences de gestion avec une composante informatique importante... Dans le cadre de la formation continue en présentiel, d'autres candidatures peuvent être retenues si elles justifient d'une expérience professionnelle en informatique de gestion.

L'entrée en M2 s'effectue dans le cadre de la MIAGE.

Dans le cadre du contrat pédagogique pour poursuite en M2, les étudiants ayant satisfait aux modalités de contrôle des connaissances du Master 1 Informatique, spécialité MIAGE, de l'Université de Nantes, sont admis de droit en Master 2 Informatique, spécialité MIAGE, de l'Université de Nantes. Les autres candidatures en Master 2 Informatique, spécialité MIAGE, sont soumises à une commission de recrutement qui établira, sur dossier, un classement en deux groupes : une liste principale et une liste complémentaire pour pallier aux désistements sur la liste principale. L'étudiant, quelque soit son origine, doit classer par ordre de préférence les différents parcours (classés de 1 à 4 par ordre décroissant de préférence). Ce choix se fait en fin de M1 pour les étudiants du M1 Informatique, spécialité MIAGE, nantais et dans les dossiers de candidature pour les autres. L'attribution du parcours est effectuée par l'équipe pédagogique dès la rentrée dans la limite des places disponibles. Les étudiants peuvent changer de parcours, sous le contrôle de l'équipe pédagogique, dans le mois suivant la rentrée, en effectuant des échanges. En plus des étudiants ayant le M1 MIAGE de Nantes (voie naturelle d'entrée en M2 MIAGE), des candidats d'autres MIAGE (ou de formations équivalentes en France ou à l'étranger) pourront intégrer le Master Informatique, spécialité MIAGE, de Nantes à ce niveau. D'autres candidatures peuvent être retenues dans le cadre de la formation continue en présentiel si les candidats justifient d'une expérience professionnelle en informatique de gestion pouvant être reconnue dans le cadre de la VA (au sens de la VA 85) ou de la VAE. Les modalités en apprentissage et en FOAD, de par leurs spécificités, auront des modalités d'entrée un peu plus complexes (voir sections 11 et 12).

Effectifs attendus: Total : - 54 étudiants en M1 et 36 en M2 -

Dans le cadre de la formation classique en présentiel :

Recrutement régional - 30 - Recrutement national - 15 - Recrutement international - 9 -

Dans le cadre de l'apprentissage en M2

Recrutement régional – 8 à 10 - Recrutement national – 2 à 8 -

Dans le cadre de la FOAD

Recrutement régional - 15 - Recrutement national – 2 à 3 - Recrutement international - 10 -

2.5 Bilan

Cf. <http://miage2008.desmontils.net> rubrique « Bilan »

3 Professionnalisation

3.1 Objectifs professionnels

Les métiers visés par le Master Informatique, spécialité MIAGE, peuvent être définis comme suit : « La formation MIAGE ouvre les portes sur différents types de métiers d'encadrement dans l'informatique des organisations : soit par transfert direct de compétences, soit dans le cadre d'un parcours professionnel préparant à des métiers de haut niveau dans l'orbite des directions des systèmes d'information des entreprises. [Schneider03] ». Ce texte est extrait du document Positionnement de la Commission pédagogique nationale sur l'évolution de la filière MIAGE dans le cadre du LMD, qui recense les emplois métiers accessibles, directement ou indirectement, après la formation. Ce recensement fait référence au rapport 2005 du CIGREF [Cigref05], et se positionne par rapport aux travaux du SYNTEC Informatique sur Les métiers de l'Informatique. Les métiers cibles du "Miagiste" peuvent être présentés en suivant plusieurs niveaux correspondant aux évolutions attendues entre le premier emploi et les futurs métiers. En outre, selon l'entreprise, sa taille, ses activités, etc., un certain nombre d'emplois-métiers peuvent être portés par une même personne ou au contraire scindés en d'autres métiers plus spécifiques ou spécialisés. Cf. <http://miage2008.desmontils.net> rubrique « Emplois »

La filière MIAGE forme traditionnellement des ingénieurs spécialistes en Informatique de gestion (dénomination "officielle" de l'APEC). Plusieurs études de cet organisme ont montré qu'un tel profil correspond à environ 50% des offres d'emploi, proportion d'offres constante depuis 10 ans. C'est, de très loin, le premier gisement d'offres demandées par les entreprises. Ce profil correspond à celui visé par les deux spécialisations ISI (orientée applications réparties, modélisation objets et méthodologies avancée de développement) et IDM (ingénierie des modèles, transformation de modèles...). Le second gisement d'offres est libellé "Systèmes, réseaux, données" par l'APEC. Avec autour de 20% d'offres d'emploi, c'est la seconde fonction après l'informatique de gestion. Cette fonction est très complémentaire de la première. La troisième spécialisation visée par le Master Informatique, spécialité MIAGE, "Droit et normes", met plus particulièrement l'accent sur certains des emplois métiers et notamment ceux de responsable du système d'information « métier », chef de projet maîtrise d'Ouvrage, chef de projet utilisateur, conducteur de projet, pilote stratégique, architecte de systèmes d'information, architecte fonctionnel, urbaniste de systèmes d'information, responsable qualité. La part juridique croissante et l'impact important des lacunes en la matière dans le conseil en système d'information font de cette spécialité une nécessité réclamée par les professionnels.

Notre offre de formation répond aux deux principaux types de demandes (ce qui permettra de couvrir plus de 70% des offres d'emploi) et propose, en année de M2, quatre filières correspondantes : une filière "Ingénierie des Systèmes d'Information" (ISI), une filière "Ingénierie des Modèles" (IDM), une filière "Infrastructures Réseaux et Systèmes d'Information" (IRSI) et une filière "Droit et Normes dans les Systèmes d'Information" (DNSI). Ces spécialisations de M2 MIAGE proposent des approfondissements sur les couches hautes des systèmes d'information (ISI, IDM), sur les couches technologiques des systèmes d'information (IRSI) ou sur la maîtrise des projets liés aux systèmes d'information (DNSI). Grâce aux enseignements aussi bien en économie-gestion-droit qu'en technologies informatiques de pointe (en ingénierie des modèles ou en applications réparties par exemple), elles visent directement les métiers d'ingénieur spécialiste en informatique de gestion et en réseaux/télécoms. Cela est conforme aux recommandations de la CPN qui préconise une formation en trois années (pour nous un L3 Informatique, parcours Info-Gestion et les deux années de Master Informatique, spécialité MIAGE), avec une spécialisation organisée sur une année, la dernière. La sortie à Bac+5 apparaît comme judicieuse à cette commission. Cette structure tient compte, en effet, des nécessaires années de découverte, de brassage et enfin de spécialisation.

En dehors des débouchés professionnels déjà abordés, un étudiant suivant la filière MIAGE (en présentiel ou en FOAD) peut à tout moment se réorienter ou compléter sa formation. Il peut s'orienter vers d'autres Masters MIAGE, d'autres Masters informatiques (comme celui proposé dans notre université), la préparation au CAPET ou l'Agrégation Économie-Gestion (option Informatique) de l'IUFM, des Masters de management et même entrer dans certaines écoles telles que l'École des Mines ou l'École Centrale.

3.2 Insertion professionnelle et poursuite d'études des diplômés des 4 dernières années (sauf création) :

Le Master Informatique, spécialité MIAGE, n'étant habilité que depuis septembre 2006, nous avons très peu de statistiques concernant l'insertion professionnelle des M1. Les statistiques sont principalement celles de sorties de maîtrise IUP MIAGE habilitée jusqu'en 2005-2006. En septembre 2006, 56,76% des maîtrises IUP-MIAGE ont choisi d'entrer dans le monde du travail. Entre 2001 et 2004, nos statistiques ne sont que partielles (surtout en 2003-2004). Les statistiques sur l'année 2004-2005 sont en cours de réalisation. Nous avons fait une étude approfondie du devenir des étudiants des promotions de maîtrise IUP-MIAGE 2005-2006 et Master MIAGE 2006-2007 de Nantes. Plus de détails sur ces études sont accessibles sur <http://miage2008.desmontils.net> rubrique « Insertion »

Participation de professionnels à la conception des programmes et aux enseignements

Cette formation étant à forte orientation professionnelle, l'intervention des professionnels est primordiale et de nombreux intervenants issus du tissu économique nantais ou national (Capgemini, Siemens, Système U, UNILOG, la Caisse d'épargne, l'ANPE, La Poste, Microsoft, Expectra, Accenture, Sogeti) interviennent dans notre formation. Ces interventions s'effectuent à trois niveaux :

1. le suivi et l'ajustement des enseignements aux attentes du contexte régional par l'intermédiaire d'un conseil de perfectionnement ;
2. la participation aux enseignements dispensés à hauteur de 25% du volume horaire ;

3. l'organisation de nombreuses conférences thématiques et tables rondes destinées aux étudiants de MIAGE. Elles permettent de présenter les métiers des miagistes, les nouvelles technologies, les orientations du marché du travail, des témoignages d'anciens miagistes, etc.

Les références (nom, rôle, entreprise...) des intervenants du monde professionnel seront listées dans l'annexe 2. Le conseil de perfectionnement réunit, au moins une fois par an, des enseignants universitaires de la MIAGE, un représentant d'une autre MIAGE et des industriels. Présidé par un membre du monde professionnel, il définit l'orientation générale de la formation, dans le domaine pédagogique. Il évalue la formation et propose toute modification induite par l'évolution socio-économique de la discipline. La constitution du conseil de perfectionnement de la MIAGE, en dehors des membres élus ou de droit de l'Université de Nantes, est actuellement la suivante :

* Membres extérieurs : J.-P. Bequet (Capgemini Ouest ; président), R. Rousvoal (Groupe AFG ; vice-président), F. Merand (Microsoft ; vice-président), F. Jarry (Système-U), C. Viollier (La Poste), G. Supiot (UNILOG), A. Richard (Surf-Wagon ; PAST), T. Septembre (ANPE), Y. Motte (Sopra Group) ;

* Universitaire extérieur : P. Fresnais, Directeur de l'IUP-MIAGE de l'Université de Rennes I

Offres d'emploi identifiées

Le Master informatique spécialité MIAGE a pour objectif de former des étudiants capables de gérer les aspects organisationnels, économiques, financiers, humains et techniques d'un projet dans le champ d'action de l'ingénieur informaticien. Les domaines techniques de référence sont : Informatique, Systèmes d'information, Systèmes et Réseaux, Intelligence Artificielle, Mathématiques, Modélisation et Ingénierie des modèles, Gestion et Management de projet, Gestion d'entreprise... Les diplômés exercent leur activité plus particulièrement dans le cadre d'entreprises issues des secteurs tels que l'industrie, le commerce, la grande distribution, la banque et l'assurance, les services informatiques (SSI), les éditeurs de logiciels, les services ingénierie et études techniques, la fonction publique et territoriale. Un miagiste est un professionnel recruté au niveau ingénieur, tant sur des missions d'analyse et développement que dans le domaine de l'ingénierie des systèmes d'information informatisés et dans les conseils techniques (audit conseil, expertise) ; il peut intervenir également au sein d'unités liées à la production, l'exploitation, la maintenance ou les essais, la qualité et la sécurité ainsi que le déploiement de solutions informatiques, dans la conception, la conduite projet et le management de projet. Les offres d'emploi concernent les métiers référencés par le Cigref. Par ailleurs, sur le Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (ROME), la MIAGE vise les métiers d'informaticien d'études (code 32321), d'informaticien expert (code 32331) et d'organisateur informaticien (code 32341). Cf. <http://miage2008.desmontils.net> rubrique « Emplois ». La particularité des emplois visés par la MIAGE est moins l'intitulé que le contexte de cet emploi. En effet, la MIAGE cible des emplois dans l'informatique de gestion (banques, assurances...) ou, du fait de la grande polyvalence, des postes centraux de l'entreprise qui soient le lien entre le service informatique et les autres services. Le miagiste est donc polyvalent et peut jouer un rôle de coordination.

4 Orientation Recherche

4.1 Environnement Recherche pour la première année du Master

Localement, la formation en Master 1 MIAGE est assurée par des enseignants en informatique issus des deux principaux laboratoires nantais (le LINA, unité CNRS UMR 6241, et l'IRCCyN, CNRS UMR 6597) et d'enseignants en gestion issus du laboratoire de gestion CRGNA (EA 3261).

4.2 Pour la deuxième année du Master

Localement, la formation en Master 2 MIAGE est assurée par des enseignants en informatique issus des deux principaux laboratoires nantais (LINA et l'IRCCyN) et d'enseignants en gestion issus du laboratoire de gestion CRGNA. En particulier, le parcours IDM (Ingénierie des modèles) s'appuie sur une équipe en pointe dans le domaine (projet INRIA ATLAS) et est la seule formation dans ce domaine dans la région nantaise et dans le contexte des MIAGE françaises.

5 Description

5.1 Les parcours

Le Master Informatique, spécialité MIAGE (960h/étudiant), hors apprentissage et FOAD, est un Master construit sur quatre semestres qui forment une cohérence globale. Les trois premiers semestres (816h) forment un tronc commun. Les quatre parcours ne sont différenciés que pour le dernier semestre (144h). L'illustration 1 présente de manière plus détaillée les différentes unités

d'enseignement (UE) proposées. Ces UE sont de 48 heures chacune. Les fiches descriptives de chacune de ces UE sont données en annexe. Les modalités en apprentissage et en FOAD, du fait de leurs caractéristiques particulières, ont une structure un peu différente. Elles seront présentées en section 11 et 12.

5.2 Structuration

Volume des enseignements annuels par étudiant (hors stage)

La formation initiale MIAGE consiste donc en un Master Sciences-Technologie-Santé mention Informatique, spécialité MIAGE, précédé d'une année préparatoire en troisième année de Licence Sciences-Technologie-Santé mention Informatique (parcours Info-Gestion). Cette année préparatoire est constituée de la Licence Informatique standard à laquelle sont ajoutés des modules spécifiques de préparation à la MIAGE en fonction de l'origine des étudiants (DUT Info, DUT GEA, L2 Info-Gestion...). Le Master Informatique, spécialité MIAGE, comporte un tronc commun sur trois semestres. Il comporte 4 parcours (Ingénierie des Systèmes d'Informations -ISI-, Infrastructures Réseaux et Systèmes d'Information -IRSI-, Ingénierie des Modèles -IDM- et Droit et Normes dans les Systèmes d'Information -DNSI-) qui sont différenciés seulement sur 144h au semestre 4 (second semestre du M2). Le Master 1 MIAGE comporte 528 heures étudiant (288 en S1 & 240 en S2) et le Master 2 MIAGE 432 heures étudiant (288 en S3 & 144 en S4) quel que soit le parcours choisi.

5.3 Autres modalités pédagogiques

La MIAGE de Nantes, comme six autres MIAGE françaises, propose de suivre le Master Informatique, spécialité MIAGE, en FOAD (par Internet) en s'appuyant sur l'International e-mi@ge. Une présentation détaillée de cette modalité est présentée à la section 11. Par ailleurs, le M2 MIAGE, sur un parcours, sera proposé en apprentissage et en contrat de professionnalisation. La mise en place de cette modalité se fera en septembre 2009 (selon les décisions de la Région). Une présentation détaillée de cette modalité est présentée à la section 12.

	Code		Les parcours	ISI	IRSI	DNSI	IDM
S4	S52IM43	Opérations avancées sur les modèles	48h				UEF – 5 ECTS
	S52IM42	Transformation de modèles	48h				UEF – 5 ECTS
	S52IM41	Introduction aux techniques de métamodélisation	48h				UEF – 5 ECTS
	S52IM33	Appels d'offre et métrologie	48h			UEF – 5 ECTS	
	S52IM32	Méthodes et normes	48h			UEF – 5 ECTS	
	S52IM31	Droit	48h			UEF – 5 ECTS	
	S52IM23	Réseaux mobiles et sécurité	48h		UEF – 5 ECTS		
	S52IM22	Réseaux Haut Débit	48h		UEF – 5 ECTS		
	S52IM21	Modélisation et vérification des processus communicants	48h		UEF – 5 ECTS		
	S52IM13	Processus de développement objets	48h	UEF – 5 ECTS			
	S52IM12	Ingénierie des composants	48h	UEF – 5 ECTS			
	S52IM11	Applications réparties : concepts et techniques	48h	UEF – 5 ECTS			
	S52IM02	Stage en entreprise (5 mois)	NP	UEF – 10 ECTS			
	S52IM01	Projet 2b	NP	UEF – 5 ECTS			
			Les parcours	ISI	IRSI	DNSI	IDM
S3	S51IM07	Projet 2a	NP		UEF – 4 ECTS		
	S51IM06	Information communication & Anglais	48h		UEF – 3 ECTS		
	S51IM05	Outils pour les applications réparties	48h		UEF – 4 ECTS		
	S51IM04	Management de projet & Intégration d'applications	48h		UEF – 4 ECTS		
	S51IM03	Economie du secteur informatique & jeux d'entreprise	48h		UEF – 5 ECTS		
	S51IM02	Entrepôts de données, sécurité et confidentialité dans les bases de données	48h		UEF – 5 ECTS		
	S51IM01	Analyse, fouille et extraction de données	48h		UEF – 5 ECTS		
			Les parcours	ISI	IRSI	DNSI	IDM
Master Informatique, spécialité MIAGE 2							
S2	S42IM07	Stage en entreprise (4 mois)	NP		UEF – 7 ECTS		
	S42IM06	Projet 1b	NP		UEF – 4 ECTS		
	S42IM05	Outils informatiques pour la gestion & Anglais	48h		UEF – 3 ECTS		
	S42IM04	Droit de l'informatique & mathématiques financières	48h		UEF – 4 ECTS		
	S42IM03	Résolution de problèmes	48h		UEF – 4 ECTS		
	S42IM02	Développement du logiciel : approche formelle, approche à objets	48h		UEF – 4 ECTS		
	S42IM01	Gestion de projets informatiques & gestion des travaux collaboratifs	48h		UEF – 4 ECTS		
S1	S41IM05	Projet 1a	NP		UEF – 4 ECTS		
	S41IM04	Information communication & Anglais	48h		UEF – 3 ECTS		
	S41IM03	Applications et technologies Web	48h		UEF – 4 ECTS		
	S41IM02	Gestion financière	48h		UEF – 5 ECTS		
	S41IM01	Graphes et recherche opérationnelle	48h		UEF – 4 ECTS		
	S41IX02	Génie logiciel à objets	48h		UEF – 5 ECTS		
	S41IX01	Réseaux Informatiques	48h		UEF – 5 ECTS		
Master Informatique, spécialité MIAGE 1							

Illustration 1: modules proposés en Master Informatique, spécialité MIAGE

Stages

Les stages en entreprise sont un composant fondamental dans les formations professionnalisantes. Ils permettent à l'étudiant de confronter les connaissances acquises lors de sa formation avec la « réalité du terrain », à étendre son expérience de l'entreprise, à découvrir des cultures d'entreprise différentes et à s'intégrer dans des équipes. Ces stages doivent donc être de durée progressive, dans des entreprises différentes et surtout, selon les professionnels du secteur, représenter une durée totale entre 12 et 15 mois répartis sur les cinq années d'étude. En Master Informatique, spécialité MIAGE, deux stages encadrés en entreprise sont prévus : un de quatre mois en fin de M1 et un de cinq mois en fin de M2. A cela, il faut ajouter le projet de M1 et M2 dit « projet du mercredi » qui permet aux étudiants d'effectuer un stage sur une longue durée (d'octobre à avril), en groupe (de 3 à 5 étudiants) dans une entreprise à raison d'un jour par semaine. Ce projet s'effectue sur deux semestres pour assurer une régularité de travail. L'objectif est de demander aux étudiants d'une part un travail en groupe et d'autre part la gestion d'un projet (planification des tâches, répartition des ressources, comptes-rendus réguliers, travail collaboratif, respect des délais...) sur une longue durée en parallèle de leur formation.

Si on compte le stage conseillé avant l'entrée en Master Informatique, spécialité MIAGE (par exemple l'UED stage en L2 Informatique de 6 à 8 semaines), le projet MIAGE permet de proposer une durée globale minimale de 12 mois de stage sur les 5 années de formations (Licence Informatique et Master Informatique, spécialité MIAGE). Ces stages encadrés ainsi que des préparations à la recherche d'emploi, à la constitution de CV et à l'entretien (en M2) participent à l'accompagnement du projet professionnel de l'étudiant.

L'encadrement des étudiants en stage et en projet est un travail assez lourd. Pour le projet, les étudiants rencontrent l'encadrant universitaire pendant une heure tous les 15 jours. Cet encadrant doit s'assurer du bon fonctionnement du groupe et du respect des objectifs. En stage comme en projet, l'enseignant doit aussi se déplacer dans l'entreprise (si c'est dans la région nantaise) ou téléphoner pour s'assurer du bon déroulement du projet/stage et rencontrer les responsables de l'entreprise. Il doit aussi relire et noter les rapports (2 par projet et 1 pour le stage) ainsi qu'organiser et assister à la soutenance et participer à au moins une autre soutenance. En plus du rapport écrit et de la soutenance, il doit aussi donner une note "de travail" sanctionnant l'intégration de l'étudiant dans l'entreprise, son implication dans le projet/stage, l'évaluation de l'aspect technique... Le décompte des stages et projets fait l'objet d'une norme particulière : 5hTD pour un stage 3hTD par étudiant pour les projets (Norme Particulière -NP- dans les tableaux et annexes).

Aménagements pour la formation continue

Le Master Informatique, spécialité MIAGE, est une formation résolument tournée vers la formation continue. Comme nous l'avons vu à plusieurs reprises, deux dispositifs sont mis en place pour les personnes avec au moins 3 ans d'expérience professionnelle : à temps plein en présentiel, avec les étudiants en formation initiale et à distance grâce à la modalité FOAD qui propose des enseignements de la filière MIAGE en accès sur Internet dans le cadre de l'e-miage (voir section 11). Pour ces deux dispositifs, les étudiants obtiennent le Master Sciences-Technologie-Santé, mention Informatique, spécialité MIAGE, de Nantes comme pour la modalité standard. Le dispositif simple de formation continue en présentiel à temps complet est ouvert aux personnes ayant travaillé dans un domaine proche de l'informatique de gestion. Une commission de recrutement en formation continue analyse les dossiers et propose un plan de formation adapté au candidat (validation d'acquis sur certains modules, dispense de stage, mise à niveau en utilisant les modules en ligne de la modalité FOAD, etc.).

5.4 International

Les étudiants peuvent faire des stages à l'étranger (Canada, USA, Espagne, Grande-Bretagne...). En particulier, nous avons une collaboration suivie avec la Nouvelle Université Bulgare et envoyons tous les ans 3 à 4 étudiants en **Bulgarie** dans de grandes entreprises internationales. Une collaboration est en train de se mettre en place avec la **Chine** (à Shanghai). Les étudiants ayant été à l'étranger, soit dans le cadre d'une année d'échange soit pour leur stage, bénéficieront de la mention "label international" sur leur diplôme. Sur le plan des formations, plusieurs universités proposent, grâce à des collaborations soit directement avec une MIAGE française soit par l'intermédiaire de l'e-miage, une formation de type MIAGE. La MIAGE de Nantes travaille avec de nombreux pays :

1. **l'Égypte** où un cycle de formation de l'Université Française d'Égypte propose une formation permettant d'obtenir le diplôme de MIAGE nantais dans le cadre d'une co-diplômation ;
2. **la Côte d'Ivoire**, l'Université d'Abidjan Cocody avec qui nous avons une convention d'aide à la

mise en place d'une MIAGE ;

3. **l'Irlande** (au "Dundalk Institute of Technology") où, chaque année, 3 ou 4 étudiants passent leur Master 1 dans le cadre du programme d'échange Erasmus ;
4. **l'Allemagne**, avec l'University of Applied Sciences of Hof ; une équipe d'enseignants et leurs étudiants viennent pour une semaine de cours commun en anglais sur le module de M2 de fouille de données ;
5. le Niger, le Maroc, la Guinée, la Chine...

6 Equipements spécifiques ou communs

7 Equipe pédagogique

(Voir le tableau en annexe 2)

8 Évaluation

8.1 Modalités de contrôle de connaissances

Le Master Informatique, spécialité MIAGE, utilise le modèle de règlement de contrôle des connaissances défini par l'université de Nantes (Arrêté du CA du 30/01/2004 intitulé "LMD – règles communes de contrôle des connaissances"). Seules les particularités de la spécialité MIAGE sont présentées ci-dessous. Les règles concernant la modalité FOAD sont en partie définies par le consortium (l'e-miage) et sont donc nationales. Elles sont présentées en section 11. Les particularités de la modalité en apprentissage sont, elles, présentées en section 12. Le Master Informatique, spécialité MIAGE, étant fondamentalement bi-disciplinaire, il est important que les étudiants aient un niveau satisfaisant dans les différents modules. Nous proposons donc d'avoir recours à des notes planchers, dont le CEVU et le CA ont autorisé l'existence et qui peuvent être librement fixées par les formations.

1. Sessions : L'organisation du Master est semestrielle, sa validation est annuelle. Pour le Master Informatique, spécialité MIAGE 1, les examens sont obligatoirement organisés à l'issue de chaque semestre d'enseignement. Les premières sessions d'examen seront en décembre/janvier et en avril/mai. La seconde session d'examen sera début septembre. Il n'y a pas d'examen en première session en Master Informatique, spécialité MIAGE 2. La session d'examen de rattrapage sera organisée début septembre. La durée minimum conseillée des épreuves d'examen (première session, seconde session ou session de rattrapage) est de 2 heures pour un module "mono-matière" et de 3 heures pour un module "bi-matière". Les modalités (coefficients, ECTS, répartition CC et examen) entre les différentes épreuves sont présentées en annexe. Les "modules Information, communication et Anglais", les stages et les projets sont évalués en contrôle continu même en M1. La note de stage/projet est :

au premier semestre (projet uniquement) : la moyenne d'une note de travail et d'une note de rapport (les deux notes ont le même poids) ;

au second semestre : la moyenne d'une note de travail, d'une note de rapport et d'une note d'exposé oral. Les trois notes ont le même poids.

Les notes de contrôle continu doivent être composées d'au moins deux épreuves dont une individuelle. Pour les modules composés de deux matières (modules "bi-matières"), cette règle s'applique à chacune des matières.

2. Notes planchers : en Master Informatique, spécialité MIAGE, elles sont de 6 pour tous les modules sauf pour les stages, projets et encadrement professionnels où elles sont de 10. Dans certains cas particuliers, le jury peut annuler l'effet des notes plancher.

3. Jury : des points de jury peuvent être accordés sur la moyenne générale. Sur proposition du jury, les étudiants n'ayant pas réussi leur année (de M1 ou de M2) peuvent demander à redoubler. Sauf dérogation accordée par le jury, un seul redoublement est autorisé sur les deux années de Master.

4. Obtention du diplôme intermédiaire de maîtrise : sans demande expresse de l'étudiant, la validation du M1 entraîne de droit l'obtention de la maîtrise informatique, parcours MIAGE. Nous pensons que la délivrance du diplôme de maîtrise doit être impérativement maintenue, car il n'est pas certain que tous les étudiants continueront immédiatement en M2, en particulier dans le contexte FOAD, et plus généralement dans le cas des formations continues. Le contexte de l'emploi où les entreprises sont

extrêmement demandeuses de jeunes diplômés fait qu'une partie non négligeable de nos promotions de M1 partent travailler. De plus, pour les étudiants étrangers non européens, a une importance capitale sur leur marché du travail.

5. Mentions de réussite : le Master Informatique, spécialité MIAGE, délivrera des mentions. Pour chacun de ces diplômes, une "annexe descriptive au diplôme" sera délivrée et décrira les conditions d'étude et les modules et parcours choisis.

6. Inscription par validation d'acquis (décret du 23 août 1985), validation des acquis de l'expérience (décret du 24 avril 2002) ou validation d'études supérieures accomplies en France ou à l'étranger (décret du 16 avril 2002) : la validation d'enseignement se fait par UE entières, sous la forme de dispenses, sans note. Les crédits ECTS correspondants sont acquis. En revanche ces UE n'entrent pas dans le calcul de la compensation.

7. Modalités de traitement des absences : Une absence à un examen terminal (première session et seconde session en M1 ou session de rattrapage en M2) ne peut donner lieu à report de note et sera sanctionnée par un 0. La gestion des absences à une épreuve de contrôle continu est la suivante :

en cas d'absence justifiée à la totalité des épreuves de contrôle continu, la note d'examen est reportée sur le contrôle continu ; si le module ne comporte pas de notes d'examen, une épreuve de contrôle continu de rattrapage, unique (orale ou écrite) et individuelle, sera organisée ;

en cas d'absence justifiée à une partie des épreuves, une épreuve de contrôle continu de rattrapage, individuelle (orale, sur machine ou écrite), sera organisée ;

en cas d'absence injustifiée à une épreuve, la note à cette épreuve de contrôle continu sera 0 ;

en cas d'absence injustifiée à toutes les épreuves, la note de contrôle continu sera 0.

9. Régime spécial : les étudiants dispensés d'assiduité pourront avoir accès aux modules de la modalité FOAD afin de faciliter le travail sur certains enseignements. Les modules utiles seront conseillés par l'équipe pédagogique. Le cas échéant (sur décision du responsable pédagogique de l'année), l'épreuve du module équivalent en FOAD pourra être passée en lieu et place des épreuves en présentiel. Les étudiants qui bénéficient du statut d'étudiant salarié auront leur année aménagée sur deux années universitaires sur proposition du responsable pédagogique.

8.2 Evaluation des enseignements

Évaluations par les étudiants

Les étudiants pourront évaluer les enseignements à travers soit la plate-forme Madoc qui propose un questionnaire d'évaluation soit par le renseignement de fiches adaptées. Ce sera à l'enseignant responsable de l'UE de choisir le moyen d'évaluation. Plus globalement, la politique de l'Université sur l'évaluation sera suivie.

Évaluation par les intervenants

Les intervenants pourront évaluer les enseignements à travers un système mis en place par l'université et régulièrement activé.

9 Références

[Schneider03] "Positionnement de la CPN sur l'évolution de la filière MIAGE dans le cadre du LMD", M. Schneider (Président de la CPN des MIAGE), Mars 2003

[Cigref05] "Nomenclature 2005 : les emplois-métiers du système d'information dans les grandes entreprises", Cigref, Février 2005, <http://www.cigref.fr/cigref/livelink.exe?func=ll&objId=401471&objAction=ViewNews>

10 La modalité en FOAD

En plus de la formation initiale et continue en présentiel (modalité standard), nous proposons une modalité de préparation du Master Informatique spécialité MIAGE en FOAD, c'est-à-dire à distance via Internet. Elle s'appuie sur le dispositif du consortium International E-Miage (<http://www.e-miage.org/>) qui possède des modules accessibles sur une plate-forme pédagogique via Internet et couvrant tout le programme MIAGE. Ce consortium a établi des règles nationales qui doivent être suivies par tous les centres e-MIAGE et dont l'essentiel est rappelé ici. Les règles d'accès en modalité à distance sont identiques à celles en modalité standard. Seulement, il y a une pré-sélection des dossiers au niveau national, nécessaire pour ne prendre en compte que des candidats montrant de bonnes capacités à

suivre une formation en FOAD.

Constamment maintenu par la CPN des MIAGE et par le groupe de travail « programmes » de la e-miage, le programme des trois années est susceptible de subir en permanence des modifications. Cela confère à cette formation la souplesse et la réactivité nécessaires pour suivre l'évolution du marché du travail, aux niveaux national et international. La modalité FOAD comporte des modules (16 par an dont un stage) correspondant chacun à 40 heures de présence étudiant, répartis sur une année de L3 et deux années de Master. La formation à distance correspond donc à 600 heures étudiant par an (sans compter le stage). L'étudiant dispose d'un certain nombre de services pédagogiques (tutorat par courriel, messageries instantanées, forums, FAQ, etc). Les modules (cours, exercices, TP, etc.) suivis par un étudiant vont dépendre de son profil. La commission de recrutement, le responsable de la formation ou l'enseignant référent VAE proposeront à chaque étudiant un plan de formation personnalisé adapté à son profil. Certains modules pourront être acquis via la VAE ou feront l'objet d'une dispense (VA). Pour obtenir une année (diplôme), le plan de formation personnalisé devra satisfaire les contraintes suivantes : il comporte 60 ECTS par année dont 15 apportés par un module de professionnalisation qui comprend un stage. Le plan de formation personnalisé indique au candidat les modules qu'il doit suivre obligatoirement et quels sont les groupes de modules dans lesquels il doit choisir un ou plusieurs modules. Un exemple de plan de formation standard en Master Informatique, spécialité MIAGE 1 et 2, construit pour un étudiant en FOAD à Nantes, est présenté dans les tableaux ci-dessous.

Modules pour le M1 e-miage (<http://www.e-miage.org>)

Module	Code	Intitulé	Obligatoire	Option	ECTS
P1 Mathématiques	C106	Analyse et fouilles de données	X		3
	C107	Processus stochastiques et simulations	X		3
	C113	Programmation linéaire		Groupe 1 (a)	3
	C214	Réseaux et protocoles	X		3
P2 Informatique	C215	Bases de données avancées	X		3
	C216	Architecture client-serveur	X		3
	C217	Techniques de base de l'IA	X		3
	C218	Projet de programmation (suite 215 et 216)	X		3
P3 Systèmes d'Information	C224	Unix avancé		Groupe 1 (a)	3
	C305	Méthodes orientées objet d'analyse et de conception	X		3
	C306	Ingénierie logicielle	X		3
	C307	Intégration d'applications	X		3
P4 Organisation et Gestion	C308	Projet de conception OO (suite 305)	X		3
	C409	Gestion financière et contrôle de gestion	X		3
	C410	Jeux d'entreprise		Groupe 1 (a)	3
	C411	Innovation et création d'entreprise		Groupe 1 (a)	3
P5 Expression et Communication	C506	Communication en entreprise		Groupe 2 (b)	3
	C507	Anglais		Groupe 2 (b)	3
	C508	LV2		Groupe 2 (b)	3
	C510	Études et Recherche		Groupe 2 (b)	3
P6 Professionnalisation	C512	Français		Groupe 2 (b)	3
	C603	Professionnalisation	X		15

(a) Groupe 1 : 1 module à choisir parmi 4

(b) Groupe 2 : 2 modules à choisir parmi 5

Modules pour le M2 e-miage (<http://www.e-miage.org>)

Module	Code	Intitulé	Obligatoire	Option	ECTS
P1 Mathématiques	D108	Mathématiques pour le multimédia	X		3
	D111	Introduction à l'informatique décisionnelle		Groupe 1 (a)	3
P2 Informatique	D219	Réseaux : haut débit et nomadisme	X		3
	D220	Objets répartis	X		3
	D221	Recherche d'informations	X		3
	D228	Développement d'applications pour mobiles	X		3
P3 Systèmes d'Information	D309	Techniques émergentes en SI	X		3
	D311	Spécifications formelles	X		3
	D310	Ingénierie et management de connaissances		Groupe 1 (a)	3
	D312	Sécurité des SI		Groupe 2 (b)	3
P4 Organisation et Gestion	D314	Ingénierie des systèmes à base de services	X		3
	D315	Architectures systèmes d'information réparties-mobiles	X		3
	D318	Méthodes de développement	X		3
	D412	Gestion stratégique d'une organisation	X		3
	D414	Information financière et marchés boursiers	X		3
	D415	Fondements et outils pour audit informatique	X		3

Module	Code	Intitulé	Obligatoire	Option	ECTS
P5 Expression et Communication P6 Professionnalisation	D416	Marketing et NTIC	X		3
	D413	Droit des contrats		Groupe 1 (a)	3
	D418	Ingénierie des besoins		Groupe 2 (b)	3
	D419	Ingénierie des architectures		Groupe 2 (b)	3
	D420	Modélisation de la connaissance en entreprise		Groupe 2 (b)	3
	D511	Études et Recherche	X		3
	D603	Professionnalisation	X		15

(a) Groupe 1 : 1 module à choisir parmi 3

(b) Groupe 2 : 1 module à choisir parmi 4

La validation d'une année se fait à partir de deux éléments. Un contrôle continu par module constitué de devoirs (dont des travaux pratiques) rendus au tuteur local qui les corrige et les note (l'absence d'un devoir, devoir non rendu, entraîne un 0 à ce devoir. Un examen national est passé dans des centres d'examens et est corrigé par les responsables des modules. Selon les modules, les poids respectifs du contrôle continu et de l'examen peuvent varier, mais le poids de l'examen ne peut pas descendre en dessous des 50% (les poids respectifs par défaut sont de 0,3 pour le contrôle continu et de 0,7 pour l'examen). Les notes planchers pour la FOAD sont de 6 pour tous les modules sauf pour le module de professionnalisation où elle est de 10. Chaque module théorique rapporte 3 ECTS, le module de professionnalisation (stage) rapporte 15 ECTS. Les modalités de contrôle de connaissances sont celles de la modalité à plein temps et en présentiel. Cependant, quelques spécificités sont dues à la modalité FOAD et aux contraintes de la structure nationale. L'étudiant a 6 semestres consécutifs, à compter de son inscription, pour obtenir une année (M1 ou M2). Des sessions d'examens sont organisées dans tous les modules fin juin et fin décembre. Une absence à un examen terminal ne peut donner lieu à une épreuve de remplacement. Un étudiant a donc 3ans pour obtenir un diplôme, c'est-à-dire pour valider tous les modules du diplôme (un module est validé lorsque sa note est supérieure ou égale à 10/20). Un étudiant ne peut passer qu'au plus trois fois l'examen d'un module dans la limite des semestres autorisés. Les modalités particulières (conditions matérielles des épreuves, etc) seront fixées lors de l'inscription de l'étudiant au module par le responsable pédagogique. La note générale du diplôme est la moyenne arithmétique des moyennes de chaque module. Lors de la dernière session, le principe de compensation s'applique (en excluant les modules "obtenus" par VAE).

Remarques :

1. Un étudiant peut, pour différentes raisons (dans le cadre d'un contrat spécifique de formation avec son entreprise ou pour compléter ses compétences sur certains domaines par exemple), s'intéresser seulement à l'acquisition de certains modules ; dans ce cas, les contraintes énoncées précédemment seront levées. Un certificat sera délivré à l'étudiant lui permettant de faire valoir sa formation.
2. En cas de VAE partielle de la MAGE, la modalité FOAD peut aussi servir à combler les lacunes du candidat sur préconisation du jury de VAE.

11 Alternance : apprentissage ou contrat de professionnalisation

Le Master 2 Informatique, spécialité MAGE, peut être suivi selon une autre modalité particulière : en apprentissage. De plus en plus d'étudiants sont dans l'obligation de travailler (par exemple près d'1/3 des étudiants de la promotion de Licence 3 Info Gestion). Aussi, dès qu'une opportunité d'emploi en informatique se présente, un grand nombre de nos étudiants préfèrent arrêter leurs études avec un Master 1. De plus, nous sommes face à une situation contradictoire, à savoir : les étudiants aimeraient bien poursuivre en Master 2 MAGE et les entreprises souhaiteraient recruter des titulaires d'un Master 2 MAGE. Devant faire face à une pénurie de personnels, elles recrutent des diplômés Master 1. La voie de l'alternance représente un compromis permettant de résoudre cette contradiction. Du point de vue coût, l'apprentissage est auto-financé par la région et les entreprises dans son intégralité. En cas de contrat de professionnalisation, la formation est intégralement financée par l'entreprise. Pour une justification plus développée : <http://mage2008.desmontils.net> rubrique « Apprentissage ».

Les étudiants formeront un groupe spécifique compte-tenu de l'alternance en entreprise. Son rythme sera dépendant des entreprises impliquées dans la formation. Une étude que nous avons menée montre qu'une alternance d'une semaine dans les locaux de l'UFR sciences et techniques puis une semaine en entreprise serait satisfaisante. Les candidats feront l'objet d'une sélection (les étudiants non-admis pourront suivre la modalité standard) par l'équipe pédagogique et les entreprises (outre un bon niveau général, l'étudiant devra montrer des capacités à organiser son temps, une bonne autonomie et de bonnes méthodes de travail).

Le programme sera très proche de celui du parcours ISI (on parlera du "parcours ISI en alternance"). Cependant, sa spécificité nécessite une adaptation. Le stage et le projet (au sens de la modalité standard) n'ayant pas de sens, il est nécessaire de rééquilibrer cette année. Pour remplacer le projet, l'encadrement des apprentis (module "Encadrement professionnel") est évalué à 5hTD par étudiant (Norme Particulière ou NP dans les tableaux et annexes). En conséquence, ce parcours possède ses propres modules dont le contenu est majoritairement ceux des modules du parcours ISI auquel on a rajouté "Appels d'offre et métrologie", un module du parcours DNSI. Les deux semestres comptent à 280h chacun avec des modules de 56h au lieu de. Au total, le M2 en alternance fait donc 560h. Les modalités de contrôle des connaissances sont les mêmes que celles du parcours standard. Pour l'apprentissage un dossier sera soumis à la Région en parallèle nous étudions l'alternative du contrat de professionnalisation.

	Code			Les parcours	ISI App.
S4	S52IM56	Encadrement professionnel II	NP	30 ECTS 280h	UEF – 5 ECTS
	S52IM55	Information communication & Anglais (App)	56h		UEF – 5 ECTS
	S52IM54	Économie du secteur informatique & jeux d'entreprise (App)	56h		UEF – 5 ECTS
	S52IM53	Appels d'offre et métrologie (App)	56h		UEF – 5 ECTS
	S52IM52	Processus de développement objets (App)	56h		UEF – 5 ECTS
	S52IM51	Applications réparties : concepts et techniques (App)	56h		UEF – 5 ECTS
Les parcours					ISI App.
S3	S51IM16	Encadrement professionnel I	NP	30 ECTS 280h	UEF – 5 ECTS
	S51IM15	Ingénierie des composants (App)	56h		UEF – 5 ECTS
	S51IM14	Outils pour les applications réparties (App)	56h		UEF – 5 ECTS
	S51IM13	Management de projet & Intégration d'applications (App)	56h		UEF – 5 ECTS
	S51IM12	Entrepôts de données, sécurité et confidentialité dans les bases de données (App)	56h		UEF – 5 ECTS
	S51IM11	Analyse, fouille et extraction de données (App)	56h		UEF – 5 ECTS
Les parcours					ISI App.
Master Informatique, spécialité MIAGE 2					

Illustration 2: le parcours ISI en apprentissage

1 Fiche d'identité du Master 1, Spécialité Informatique pour la Biologie et du Master 2 Professionnel, Spécialité Bio-informatique

Avant-propos :

1. Une réduction du nombre de pages du dossier de Master ayant été notifiée le samedi 16 février 2008 pour le mardi 19 février 2008, nous supprimons le développement de sections qu'il nous avait pourtant été demandé de détailler, initialement. Nous invitons le lecteur à se reporter au fichier complet initialement rédigé, pour de plus amples informations http://www.sciences.univ-nantes.fr/info/enseignement/master_bioinfo/habilitation/).
2. Lors de la précédente campagne d'habilitation, la première proposition présentait un Master Bio-Informatique organisé en deux années, la deuxième année étant très fortement mutualisée avec le Master Compétences Complémentaires en Informatique. Mettant en avant la forte spécialisation qui, dès la première année, caractérise cette formation de Bio-Informatique, l'expert consulté avait demandé que la totalité de la formation en Bio-Informatique apparaisse comme une entité bien spécifique, dans l'offre des formations de l'Université de Nantes, y compris dans le dossier d'habilitation. Pour cette raison, les années M1 et M2 du Master Professionnel de Bio-Informatique sont présentées ensemble, dans le présent dossier. Nous signalons par ailleurs que le Master M1 Mention Informatique, Spécialité Informatique pour la Biologie, ne partage son vivier de recrutement avec aucune des autres mentions du Master M1 Informatique : aucun pré-requis en Informatique n'est requis.

☒ TRANSFORMATION (MINEURE) D'UNE FORMATION EXISTANTE

date d'ouverture : septembre 2005 pour le M2 (en année adaptée sans pré-requis M1 et ajustements pédagogiques appropriés)
septembre 2005 pour le M1

MASTER M1 :

1. conséquence de la modification du Master M1 SBM (Sciences Biologiques et Médicales) avec lequel le Master M1 est entièrement mutualisé en semestre S7 (notamment resserrage de l'éventail des UE, augmentées en volumes horaires),
2. adaptation de l'ex UE Architecture des systèmes d'information à un public de Biologistes (Prise en main des systèmes d'exploitation)
3. passage de 56h réelles à 48h réelles pour 4 UE, avec création d'une UE Gestion de projets informatiques, ingénierie logicielle

MASTER M2 Professionnel :

1. homogénéisation à 48h réelles pour 4 UE, avec création d'une UE data-mining en Bio-informatique (24h)
2. démutualisation de l'UE Programmation objet, pour adaptation à TD et TP spécifiques Bio-informatique

Composante de rattachement: UFR Sciences et Techniques

Place de la formation dans l'offre de l'université : passerelle entre formation en Biologie et formation en Informatique

Place de la formation dans la carte régionale et/ou nationale des formations :

On recense actuellement dix Masters de Bio-Informatique, ainsi qu'une dizaine de Masters offrant des modules d'informatique et de bio-informatique conçus pour des étudiants ayant suivi un parcours en biologie. Parmi ces premiers, certains Masters sont beaucoup plus spécialisés que les Masters CCI (Compétence complémentaire en Informatique, ouverts aux scientifiques non informaticiens), et intègrent deux années de formation. Jusqu'à l'année universitaire 2005-2006, la Région des Pays de la Loire ne figurait pas sur la carte des Masters Bio-informatique, alors qu'une forte dynamique se fait sentir dans la région en matière de technologies, y compris en informatique, au service du domaine du vivant : génomique, post-génomique, biotechnologies, médecine, santé, industrie pharmaceutique, pharmacologie, agronomie, mer... Cette forte dynamique est notamment concrétisée par la création de la halle de Biotechnologies, Ile de Nantes, abritant des start-ups. D'autre part, l'Institut Fédératif de Recherche Thérapeutique (IFR26), en cours d'extension et de restructuration, abrite environ 13 laboratoires impulsant une réelle dynamique régionale, notamment en bio-informatique. Dans un proche avenir (été 2008), sera réalisée l'édification sur 9000 m2 d'un nouveau bâtiment regroupant les unités de recherche spécialisées en

cancérologie, pharmacologie cellulaire et moléculaire, thérapie génique constituant l'Institut de Recherche Thérapeutique. D'ailleurs, nombre de start-ups émanent de ces laboratoires, certaines faisant d'ailleurs partie du paysage nantais depuis plus de cinq ans. Les équipes de recherche nantaises en biologie et médecine sont à la pointe des avancées, dans le contexte international. Elles répondent à des appels d'offres majeurs en recherche. La Bio-Informatique Ligérienne a notamment été dotée de ressources importantes dans le cadre d'un projet de recherche structurant régional (BIL), à partir de 2007. Il est également à noter que le Consortium Ouest-Genopole, du réseau national des génopoles, constitue un élément favorable de plus à prendre en compte dans le maillage géographique.

La création du Master Professionnel de Bio-Informatique de l'Université de Nantes est donc intervenue dans ce contexte régional et inter-régional très favorable, avec une spécificité nantaise qui démarque la formation nantaise de l'offre de proximité en bio-informatique : la modélisation. Un effort particulier est d'ailleurs poursuivi, pour cette habilitation 2008-2012, renforçant l'aspect modélisation : complément de modélisation 3D orientée industrie pharmaceutique, modélisation des systèmes vivants, offerts en deuxième année.

Par ailleurs, en toute connaissance de la fréquence et de la nature des offres d'emploi en bio-informatique, au niveau national, et pour assurer avec succès la mission d'insertion professionnelle dévolue aux Universités, il est essentiel d'asseoir la formation nantaise sur un socle solide en informatique, solide tant par l'éventail d'UE enseignées que par l'approfondissement des connaissances scientifiques et savoir-faire techniques, dans ces UE. Aussi, une autre spécificité de la formation en Bio-informatique proposée à Nantes est-elle l'attention particulière apportée à la formation en informatique d'un public de biologistes, avec réelle acquisition d'autonomie en programmation d'applications informatiques et bio-informatiques et atteinte d'un niveau de professionnalisation reconnu au niveau national, en gestion de projets et ingénierie logicielle, notamment. En effet, le dépouillement des offres d'emploi, en bio-informatique, montre avant tout que le profil le plus demandé dépasse largement celui du bio-informaticien stricto sensu. Par ailleurs, à côté de ce marché de l'emploi étiqueté « bio-informatique », existe un vivier d'emplois en informatique parfaitement ciblé par les deux années de Master 1 Informatique pour la Biologie et Master 2 Bio-Informatique, et probablement amené à se développer. Par rapport aux autres Masters « bio-informatique », et en plus de l'aspect Modélisation, la formation nantaise revendique donc pour spécificité l'acquisition d'un niveau de professionnalisation en informatique reconnu, condition de l'insertion des futurs diplômés.

Pour mémoire, le Master Informatique et Génomique de l'Université de Rennes I accueille des étudiants de formation initiale en Biologie et des étudiants de formation initiale en Informatique. Dans l'habilitation actuelle, ce Master est un Master de Recherche, ayant d'ailleurs fourni des doctorants en Bio-informatique à la Région Pays de la Loire. Le Master Bio-informatique de Nantes est ouvert à un autre type de public, motivé par les technologies de pointe, tant en Biologie, Génomique, Post-Génomique qu'en Informatique, mais avec un projet professionnel à plus court terme qu'un parcours classique en recherche. Il est cependant mentionné qu'un étudiant du Master de Bio-informatique de l'Université de Nantes, qui aurait fait preuve de motivation pour une réorientation en recherche, notamment lors de son stage, devrait sans difficultés pouvoir s'orienter vers un doctorat, le problème le plus préoccupant étant probablement l'obtention d'un financement de thèse. Nous signalons à ce propos qu'il est possible à un étudiant ayant suivi les années M1 Informatique pour la Biologie et M2 Bio-Informatique de candidater au Master Recherche BBRT nantais.

Complémentaire dans l'offre de formation en bio-informatique Bretagne-Pays de la Loire au Master Recherche rennais, le Master de Bio-Informatique nantais l'est aussi vis-à-vis des Masters Compétence Complémentaire en Informatique (CCI) proposés à proximité. En effet, d'une part, dans ces formations, aucun enseignement de bio-informatique n'est délivré, d'autre part, l'apprentissage de la programmation en informatique est dispensé sur deux années pour le Master de Bio-informatique nantais, contre une seule année pour les Masters CCI. Enfin, l'objectif est l'acquisition d'une réelle double compétence et non d'une compétence complémentaire (en informatique). Il est à noter également que la première année du Master nantais comporte un approfondissement de la première compétence (biologie), puisqu'elle est mutualisée, sur le premier semestre, avec le Master M1 Sciences Biologiques et Médicales.

Dans le contexte local, les professionnels expriment actuellement une demande en bio-informatique à travers le secteur tertiaire nantais d'Atlantopole. A Atlantopole, sous la seule ville de Nantes, sont respectivement recensées quinze entreprises du domaine des biotechnologies, dix-sept du domaine de la santé, dix-sept en agro-alimentaire, dix entreprises relevant de compétences rapprochant environnement et informatique. A l'image de la métropole nantaise, il existe un fort développement et un fort potentiel angevins; la caractéristique angevine consiste notamment en une forte représentativité de l'industrie pharmaceutique et de la pharmacologie.

La formation en Bio-informatique nantaise est adossée à l'équipe de recherche de l'UMR 533 (Physiopathologie et Pharmacologie Cellulaires et Moléculaires, Laboratoire INSERM/Université de Nantes, dont le responsable est le Professeur Pierre Pacaud). Equipe membre de l'Institut du Thorax et de l'Institut Fédératif de Recherche

Thérapeutique, l'UMR 533 constitue un lieu d'accueil parfaitement ciblé pour des stagiaires de la formation nantaise en bio-informatique, et accueille d'ailleurs des stagiaires depuis l'ouverture de la formation. Deux intervenants de l'UE Bio-informatique appliquée, auxquels la formation doit un très large investissement dans la création de cette UE, sont membres permanents de cette équipe de recherche (Chrystelle Cario-Toumaniantz, Gilles Toumaniantz; UFR Médecine). Deux intervenants extérieurs, Rémi Houlgatte et Jean-Jacques Schott, sont Directeurs de Recherche INSERM dans cette même unité UMR 533. La formation bénéficie également des contributions de l'UMR CNRS 6204 Biotechnologie, Biocatalyse et Biorégulation (Professeur Vinh Tran, responsable groupe modélisation moléculaire à U3B et responsable de la plate-forme de modélisation moléculaire de l'Institut Fédératif de Recherche Thérapeutique). Par ailleurs, trois intervenants en Informatique de la formation sont membres de l'équipe Combinatoire et Bio-Informatique du LINA : recruté en 2003, Jérémie Bourdon, expert en statistiques, conduit des recherches avec l'UMR 533; Damien Eveillard, recruté en 2006 est biologiste de formation initiale; Christine Sinoquet, recrutée en 2002 pour monter le dossier de création du Master Bio-Informatique de Nantes, conduit des recherches depuis 2002 avec l'UMR CNRS 6204 Biotechnologie, Biocatalyse et Biorégulation du Laboratoire de Biotechnologies de l'Université de Nantes. Ayant à son actif la création du Master Professionnel de l'Université de Clermont-Ferrand, en 2000, cette dernière possède non seulement une expérience du montage de filières de bio-informatique, mais aussi une connaissance réelle des attentes des secteurs public et privé, ainsi qu'une connaissance des sites susceptibles d'accueillir des stagiaires, au niveau national. De par la nature de leurs activités de recherche et/ou leur formation initiale, les trois précédents intervenants sont en particulier en prise directe avec la recherche en bio-informatique à valorisation à court terme pour les entreprises et laboratoires travaillant dans le monde du vivant. Il est enfin important de souligner qu'un autre intervenant en Informatique de la formation, Gérard Ramstein, poursuit ses recherches au LINA, dans une équipe (Connaissances et Décisions) où il a établi des collaborations en bio-informatique exemplaires entre informaticiens et biologistes ou biochimistes.

La formation peut également être attractive pour des chimistes ou des physiciens.

2 Objectifs de la formation

2.1 AXES prioritaires de la formation

Le Master de Bio-Informatique de Nantes se démarque des offres autres de formation en Bio-informatique, et notamment au travers de deux spécificités.

1. L'accent très net sur la professionnalisation : L'objectif est que tout étudiant diplômé de cette formation maîtrise réellement les compétences affichées, notamment en informatique, pour un recrutement immédiat après obtention du diplôme, sans nécessité d'apprentissage complémentaire autodidacte. Le Master de Bio-informatique de l'Université de Nantes répond prioritairement à la demande de formation d'ingénieurs en bio-informatique, de niveau correspondant à celui d'Ingénieur d'Etude ou d'ingénieur de Recherche en secteur public. Au niveau national, la demande est plus grande pour ce profil professionnel que pour celui d'un chercheur en bio-informatique. Cette demande forte est exprimée tant par les entreprises que par les étudiants de formation initiale en biologie. Pour certains de ces derniers, qui ne souhaitent pas a priori entreprendre une carrière dans la recherche et l'enseignement en Biologie, mais qui sont motivés pour se doter de compétences en informatique et bio-informatique, la préoccupation est de trouver un emploi de niveau Bac + 5, en milieu concurrentiel fort. En tout état de cause, un étudiant issu de la formation nantaise, qui déciderait a posteriori d'infléchir sa trajectoire vers la recherche en bio-informatique, et aurait obtenu un financement de thèse, se verrait épargné un complément d'apprentissage de l'informatique empiétant sur sa première année de thèse.
2. la modélisation en bio-informatique, ou la spécificité nantaise (voir document Web pour détails)

Procédures permettant la mise en œuvre de ces priorités

L'accent sur la professionnalisation :

Des enseignements en informatique délivrés en UE de niveau 1 complétées par des UE avancées (détails en document Web)

Un apprentissage en informatique adapté aux offres d'emploi du domaine

Etudiant en permanence les compétences recherchées par les entreprises pour un diplômé en Bio-informatique, nous connaissons la réelle exigence de ces dernières, notamment au vu du nombre de langages de programmation à maîtriser. Bousculant quelque peu le cadre académique initial de la

formation, nous adaptons sans cesse la formation à ces exigences, sans pour autant concéder au phénomène de réduction de la qualité d'apprentissage par multiplication des enseignements abordés. Ainsi, un diplômé issu du Master de Bio-informatique de l'Université de Nantes aura-t-il des chances accrues d'être recruté puisqu'il sera capable, non seulement de programmer efficacement une application logicielle ex nihilo, mais aussi de retravailler le code élaboré par un autre développeur. Par exemple, nous trouvons primordial d'apporter l'apprentissage non seulement du langage objet Java, mais aussi du langage objet C++. En effet, le choix d'un unique langage, au cours de la formation, empêcherait le futur diplômé de répondre aux offres d'embauche relatives au langage de programmation non étudié. Les langages abordés au cours des deux années de Master sont ainsi : C, C++, Java, PHP, Perl, Bio-Perl, Python, Bio-Python, langage bash, langage SQL (MySQL/PostgreSQL).

Une UE Gestion de projets informatiques, ingénierie logicielle (détails en document Web)

Des projets jalonnant le parcours dès le Master M1 (détails en document Web)

Une UE de connaissance du monde de l'entreprise (détails en document Web)

Un stage de fin de formation bien ciblé

Une attention toute particulière est apportée au choix du sujet de stage. L'objectif du stage consiste à mettre en œuvre les connaissances et savoir-faire acquis à l'issue du Master, sur un projet d'envergure proposé par une entreprise impliquée dans le domaine de la biologie, de la génomique, de la post-génomique, des biotechnologies, de la médecine, de la pharmacologie, du drug-design, de l'agronomie, de la biologie marine... ou proposé par un partenaire public (laboratoires INRA, INSERM, IFREMER), dans ces mêmes domaines. Le stage s'attachera à développer une application bio-informatique traitant de données réelles, et d'intérêt réel et immédiat pour les domaines pré-cités, en lien direct avec des biologistes, des biochimistes, des médecins... Dans l'intérêt du stagiaire de Master de Bio-informatique, ne seront pas acceptés les sujets de stage émanant d'entreprises ou de laboratoires, qui ne présenteront pas de valorisation possible réelle pour le stagiaire (utilisation réelle par les biologistes du logiciel élaboré par le stagiaire, utilisation réelle des résultats des travaux du stagiaire par les biologistes), qui ne seront pas co-encadrés avec une implication réelle par des biologistes parce que non réellement motivés par des biologistes. Phase de mise en pratique des connaissances et savoir-faire acquis et test de la capacité à développer des stratégies pour mener un objectif à terme, le stage ne pourra consister en : création de site Web non dynamique, saisie manuelle d'informations dans des bases de données, bio-analyse manuelle (sans création d'application bio-informatique), développements informatiques ne traitant pas de données propres à la bio-informatique, utilisation du stagiaire correspondant à combler un déficit en développeurs informatiques au sein d'une entreprise ou d'un laboratoire, sous-traitance d'un travail de doctorant sans valorisation possible à court terme pour le stagiaire. Les stages identifiés avec une possibilité d'embauche à l'issue du stage seront prioritairement pourvus.

La modélisation en bio-informatique, ou la spécificité nantaise (détails en document Web)

2.2 Compétences visées

L'objectif final de cette spécialité est de former des cadres polyvalents pour les PME ne disposant pas nécessairement d'un service informatique ainsi que des bio-informaticiens destinés aux industries pharmaceutiques, aux entreprises impliquées dans le domaine de la génomique, de la bio-analyse, de la post-génomique, du bio-médical, de l'agronomie, de l'agro-alimentaire... Elle conduit à des emplois de chef de projet en bio-informatique, d'ingénieur d'études, d'ingénieur de recherche, de développeur...

On peut citer aussi sans prétendre à l'exhaustivité toute activité professionnelle relevant des domaines suivants, avec divers recouvrements possibles :

1. ingénierie logicielle appliquée à la bio-informatique : conception d'algorithmes et développement de programmes adaptés à une problématique particulière rencontrée en biologie, post-génomique, bio-analyse, agronomie... ou destinés à l'industrie pharmaceutique, à l'industrie agro-alimentaire... ou supervision de ces activités (chef de projet)
2. bases de données et ingénierie logicielle appliquées à la bio-informatique : gestion de bases de données locales de séquences, exploitation de bases de données distantes, intégration de bases

- de données et de logiciels de traitement de séquences biologiques, de traitement de données de bio-puces, de développement d'interfaces graphiques
3. bio-analyse, post-génomique : annotation automatisée de génomes, analyse fonctionnelle de génomes, étude de la structure des molécules biologiques
 4. traitement statistique des données du séquençage et des données post-génomiques
 5. formateur en bio-informatique

(compléments en document Web)

2.3 Publics visés

Seuls les étudiants issus des Licences de Biologie, Chimie, Biochimie, Bio-physique (ou équivalent), Sciences de la Vie, de la Terre, de l'Univers et de l'Environnement (ou équivalent), sont admis de plein droit en Master1. Les étudiants issus d'autres licences scientifiques et pouvant justifier d'une formation suffisante en biologie et en informatique et/ou bio-informatique verront leur candidature examinée **sur dossier** (validation des acquis). Les étudiants titulaires d'un DUT sont soumis à la procédure de validation des acquis dès lors qu'ils peuvent faire état d'un transit en L3; ils doivent donc présenter un **dossier** (validation des acquis). De même, les étudiants titulaires d'une Licence Professionnelle sont soumis à la procédure de validation des acquis dès lors qu'ils peuvent faire état d'un transit en L3; ils doivent donc présenter un **dossier** (validation des acquis). Enfin, cette filière est ouverte à la formation continue.

2.4 Modalités de recrutement

1. Le Master M2 spécialité Bio-Informatique est ouvert aux étudiants ayant réussi leur 1^{ère} année de Master Informatique pour la Biologie, sur présentation et acceptation d'un dossier de candidature au Master M2. Elle est également ouverte au recrutement **sur dossier** pour les étudiants venant d'autres universités (transfert, validation des acquis) ou en formation continue, et justifiant d'une formation sensiblement équivalente à celle dispensée en Master.
2. Exceptionnellement, le Master M2 spécialité Bio-Informatique est ouvert aux étudiants de formation initiale Master 1 en Biologie, Chimie, Biochimie, Bio-physique (ou équivalent), Sciences de la Vie, de la Terre, de l'Univers et de l'Environnement (ou équivalent), ayant complété sa formation par un Master Compétence Complémentaire en Informatique ou équivalent. Le recrutement est réalisé sur examen d'un **dossier**.
3. Exceptionnellement, un étudiant titulaire d'un Master 1 d'Informatique motivé pour la bio-informatique pourra être accepté **sur dossier** en Master M2 Bio-informatique. Aucune dispense d'enseignement ne lui sera accordée. A l'issue du Master, il aura traité suffisamment de projets et TP relatifs à des données relevant du monde du vivant pour apprendre à s'adapter par la suite à une nouvelle thématique. En compensation, son profil offrira aux entreprises celui d'un programmeur confirmé (deux années de formation initiale en informatique). L'expérience a montré qu'un étudiant ayant ce type de profil intéresse également les recruteurs. Cependant, le recrutement des étudiants de formation initiale en Biologie restera prioritaire devant ce dernier type de recrutement.

Effectifs attendus: Total :

Master 1: 18 ; Master M2 P: 18

Recrutement régional : 1/3; Recrutement national : 2/3; Recrutement international possible

2.5 Bilan

Effectifs inscrits et taux de réussite des 3 dernières années

Effectifs	2003-2004				2004-2005				2005-2006			
	maitrise		DEA ou DESS		M1		M2 R Ou P		M1		M2 R Ou P	
	FI	FC	FI	FC	FI	FC	FI	FC	FI	FC	FI	FC
Inscrits									13	0		
Taux de réussite / inscrits pédagogiques									9 (*)			

(*) abandon de la formation par étudiante étrangère titulaire d'un doctorat et ayant obtenu un emploi après son inscription en Master M1

2006-2007: M1: 16 inscrits, dont 1 en Formation Continue; M2P: 10 inscrits

Origine des étudiants - Dernier diplôme obtenu

Origine des étudiants ayant intégré le Master 1

	Licence	maîtrise ou M1	Ecole d'ingénieur	IUP	Validation d'acquis	Autres	Total
Rentrée 2005-2006	11			1		1	13
Rentrée 2006-2007	14	3				4	21

Origine des étudiants ayant intégré le Master 2

	maîtrise ou M1	M R ou DEA	MP ou DESS	Ecole d'ingénieur	IUP	Validation d'acquis	Autres	Total
Rentrée 2005-2006								
Rentrée 2006-2007	9		1					10

3 Professionnalisation

3.1 Objectifs professionnels

La liste récapitulative en est la suivante (voir détails en 3.2.) : équivalent ingénieur d'étude ou ingénieur de recherche en bio-informatique, avec les déclinaisons suivantes; ingénierie logicielle appliquée à la bio-informatique ; bases de données et ingénierie logicielle appliquées à la bio-informatique - bio-analyse automatisée; traitement statistique des données de la génomique et de la post-génomique.

Description des compétences visées par la formation et débouchés prévus

L'objectif final de cette spécialité est de former des cadres polyvalents pour les PME ne disposant pas nécessairement d'un service informatique ainsi que des bio-informaticiens destinés aux industries pharmaceutiques, aux entreprises impliquées dans le domaine de la génomique, de la bio-analyse, de la post-génomique, de la santé, du bio-médical, de l'agronomie, de l'agro-alimentaire, de l'environnement, de l'industrie pharmaceutique, de la pharmacologie, du drug-design... Elle conduit à des emplois de chef de projet en bio-informatique, d'ingénieur d'études, d'ingénieur de recherche, de développeur, dans le domaine du traitement automatisé d'informations relevant du domaine du vivant...

Insertion professionnelle et poursuite d'études des diplômés des 4 dernières années

Quatre objectifs ont été atteints : (1) ceux des étudiants du Master M2 2005-2006 qui se sont montrés assidus et travailleurs ont obtenu leur diplôme ; (2) constatant l'ouverture effective de la deuxième année de Master, les étudiants de Master M1 se sont bien inscrits en 2005-2006 ; (3) pour une première année, ces étudiants étaient déjà au nombre de 13, pour un quota de 18 ; (4) ces étudiants, actuellement pour la plupart en M2 P, sont très majoritairement de bon niveau. Pour ce qui concerne la deuxième année d'ouverture en régime de croisière (2006-2007), le quota a même été dépassé (inscription automatique sur serveur informatique), et le niveau des étudiants recrutés, déjà bon en 2005-2006, s'est d'ailleurs amélioré.

Insertion professionnelle et poursuite d'études des diplômés bac+4

	2005-2006	2006-2007
Emploi dans la spécialité en CDI	1	
Poursuite en Master 2 professionnel	9	10

Insertion professionnelle et poursuite d'études des diplômés bac+5

	2006-2007
Emploi dans la spécialité en CDI	1
Emploi dans la spécialité en CDD	1
Recherche d'emploi	8

Participation de professionnels

Master 1 : Catherine DELMAS, professeur Informatique de Gestion, développement informatique en BTS Informatique de Gestion option Développeur d'Application, 36h.

Master 2P : Les étudiants doivent obligatoirement assister aux séminaires conçus pour les faire se confronter aux réalités professionnelles, tant sur le plans technique, scientifique et du monde de l'entreprise. Des visites de laboratoires sont organisées, avec enseignements in situ. Par ailleurs, la

Chambre de Commerce et d'Industrie de Loire-Atlantique et Atlanpole conduisent une formation à la création d'entreprise, mutualisée avec le Master ALMA. Outre l'intervention de professionnels quasiment « abonnés », pour le prochain quadriennal, nous tirerons également bénéfice de la tenue de séminaires BIL (projet régional de Bio-Informatique Ligérienne) pour ouvrir à la formation les conférences des séminaires. L'interaction avec BIL est d'autant plus facile que la personne coordinatrice des séminaires BIL est justement la personne porteur du projet et responsable du Master de Bio-Informatique.

Liste complète des intervenants en document complémentaire Web

Avis des organisations professionnelles

Lors de la création du Master, nous avons obtenu le soutien des organismes et entreprises suivants, soutien qui a été reconduit pour l'habilitation courante :

Centre d'entreprise et d'innovation, incubateur d'entreprises

Atlanpole, Technopole du bassin économique de Nantes-Atlantique,
Château de la Chantrerie, B.P. 90702, 44307 Nantes cedex 3

Syndicat professionnel

Syndicat des Sociétés de Services et des Conseils en Informatique, 3SCI, 2 bis, rue Nicolas Houël, 75005 Paris

Entreprises :

- **Atlanstat**, 3 rue Jules verne, Les espaces Océanes, 44405 Rezé cedex
- **Eurogentec**, siège social : Parc scientifique du Sart Tilman, 4102 Seraing, Belgique,
siège en Région Pays de la Loire : 9 rue du petit-Thouars, 49000 Angers
- **I.D.B.C.**, 13 rue du Bois Briand, BP 60111, 44301 Nantes Cedex 3
- **Laennec Tek**, Hôtel Dieu, 1 place Alexis Ricordeau, 44093 Nantes cedex 1
- **Protneteomix**, siège social : Atlanpole, Château de la Chantrerie, 44300 Nantes
- **SeriPharm**, Technopole, 1 rue Démocrite, 72000 Le Mans

4 Description

4.1 Les parcours

Master M1 Spécialité Informatique pour la Biologie

Semestre 1 : 4 UEF ; 30 EC

1. S41SB02 Anglais et communication scientifique (0, 50, 0; tot=50) 5 EC
2. S41SB03 Connaissance de l'entreprise et gestion de projet (50, 0, 0; tot=50) 5 EC
3. S41SB01 Génie génétique (36 32 32; tot=100) 10 EC
4. S41SB07 Bio-informatique structurale (30 8 42; tot=80) 10 EC

Semestre 2 : 5 UEF – 1 UO ; 30 EC

5. S42I410 Algorithmique, programmation, approche objet – niveau 1 (12 20 16; tot=48) 5 EC
6. S42I420 Bases de données interfacées Web – niveau 1 (14 20 14; tot=48) 5 EC
7. S22I03 Introduction aux systèmes d'information (12 20 16; tot=48) 5 EC
8. S42I430 Gestion de projets informatiques, ingénierie logicielle (18 20 10; tot=48) 5 EC
9. S42I440 Prise en main des systèmes d'exploitation (0 8 16; tot=24) 3 EC
10. S42I450 Développement d'applications pour la bio-informatique (0 50 0; tot=50) 7 EC

Master M2 Spécialité Bio-informatique

Semestre 3 : 5 UEF ; 30 EC

11. S51I410 Programmation objet (22 16 10; tot=48) 5 EC
12. S51I420 Algorithmique et programmation avancées pour biologistes (22 16 10; tot=48) 6 EC
13. S51I430 Algorithmes et méthodes pour la bio-informatique (38 10 0; tot=48) 6 EC
14. S51I440 Statistiques appliquées à la bio-informatique (20 18 10; tot=48) 5 E
15. S51I460 Bio-informatique appliquée (20 28 40; tot=88) 8 EC

Semestre 4 : 4 UEF ; 30 EC

16. S52I450 Data-mining en bio-informatique (12 0 12; tot=24) 2 EC
17. S52I470 Langages de scripts appliqués à la bio-informatique (8 10 6; tot=24) 2 EC
18. S32I01 Bases de données – niveau 2 (16 22 10; tot=48) 3 EC
19. S52IX07 XML : concepts et applications (12 20 16; tot=48) 3 EC
20. Stage en entreprise 20 EC

Articulation entre M1 Informatique pour la Biologie et M2 P Bio-informatique, complémentarité des UE; articulation possible entre M1 Informatique pour la Biologie et M2 Recherche BBRT : voir détails en document Web

4.2 Structuration (voir également document Web)

Volume des enseignements annuels par étudiant (hors stage) :

Master M1 Spécialité Informatique pour la Biologie : Semestre 1 : 280 h; Semestre 2 : 266 h

Master M2 Spécialité Bio-informatique : Semestre 3 : 280 h; Semestre 4 : 144 h

Le stage fait l'objet d'une norme particulière : 5 heures équivalent TD par étudiant.

Autres modalités pédagogiques :détails en document Web

Plate-forme d'enseignement MOODLE de l'Université de Nantes

Stage

Durée du stage : première semaine d'avril à première semaine de septembre : 21 semaines.

L'objectif est de réussir à allonger la durée de stage, en le faisant démarrer à la mi-mars. La faisabilité de cette opération dépend du degré de mutulisation de la formation. Nous avons en effet constaté certains refus d'accueil de stagiaires, non pas motivés par le niveau de nos étudiants, mais par la durée. Nous comprenons que, vis-à-vis des entreprises, et donc, vis-à-vis de la possibilité d'embauche après stage, il serait intéressant d'allonger le stage. Pour autant, nous souhaitons garder un compromis satisfaisant entre un socle minimal d'enseignements apportés pour une réelle maîtrise des savoir-faire enseignés et un départ avancé en stage. La note de stage comportera trois parties : dynamique de recherche de stage et soutenance, travail fourni, mémoire de stage.

Pour les étudiants issus du Master 1 Informatique pour la Biologie de Nantes, tout comme pour les étudiants extérieurs admis en M2 de Bio-informatique de Nantes, le dynamisme montré par l'étudiant dans la recherche de son stage, à entreprendre dès la confirmation d'acceptation en M2 de Bio-informatique de Nantes, fera partie de l'évaluation globale du stage. Ces étudiants ne seront définitivement inscrits que s'ils ont obtenu un stage. L'étudiant gèrera donc un dossier faisant état des différents contacts établis lors de la recherche de son stage. Ce dossier constituera une pièce absolument nécessaire pour que soit acceptée, par dérogation, l'inscription d'un étudiant n'ayant pas encore obtenu de stage acceptable, mais ayant cependant opéré une recherche, sérieuse, active, bien ciblée sur les entreprises du domaine concerné, et réellement ouverte au niveau national, voire international. Les sujets de stage sont obligatoirement validés par le Responsable du Master, de manière à correspondre au plus près à la formation.

Objectifs fixés à l'étudiant

Dans le cadre de la mission renforcée d'insertion professionnelle des Universités, une attention toute particulière est apportée au choix du sujet de stage. Les stages avec embauche à l'issue du stage seront prioritairement pourvus. L'objectif du stage consiste à mettre en oeuvre les connaissances et savoir-faire acquis à l'issue du Master, sur un projet d'envergure proposé par une entreprise impliquée, si possible, dans le domaine de la biologie, de la génomique, de la post-génomique, des biotechnologies, de la médecine, de la pharmacologie, du drug-design, de l'agronomie, de la biologie marine. Dans le cas où l'organisme d'accueil serait un partenaire public (laboratoires INRA, INSERM, IFREMER, ISOMER), seuls des sujets de bio-informatique seront acceptés, dans ces mêmes domaines. Le stage s'attachera alors à développer une application bio-informatique traitant de données réelles, et d'intérêt réel et immédiat pour les domaines pré-cités, en lien direct avec des biologistes. Dans l'intérêt du stagiaire de Master de Bio-informatique, ne seront pas acceptés les sujets de stage émanant d'entreprises ou de laboratoires, qui ne présenteront pas de valorisation possible réelle pour le stagiaire (utilisation réelle par les biologistes du logiciel élaboré par le stagiaire, utilisation réelle des résultats des travaux du stagiaire par les biologistes), qui ne seront pas co-encadrés avec une implication réelle par des biologistes parce que non réellement motivés par des biologistes. Le stage doit obligatoirement être validé par le responsable de la formation, lors de l'inscription en M2. Phase de mise en pratique des connaissances et savoir-faire acquis et phase de test de la capacité à développer des stratégies pour mener un objectif à terme, le stage ne pourra consister en : création de site Web non dynamique, saisie manuelle d'informations dans des bases de données, bio-analyse manuelle (sans création d'application bio-informatique), développements informatiques ne traitant pas de données propres à la bio-informatique, utilisation du stagiaire correspondant à combler un déficit en développeurs informatiques au sein d'une entreprise ou d'un laboratoire de recherche public, sous-traitance d'un travail de doctorant sans valorisation possible à court terme pour le stagiaire. Le secrétariat du Master gèrera un annuaire d'entreprises et un recueil

d'offres de stages validées, constamment mis à jour. Les stages identifiés avec une possibilité d'embauche à l'issue du stage étant prioritairement pourvus, le Master ouvrira volontairement les possibilités de stage à des entreprises, et seulement des entreprises, situées hors du domaine de la bio-informatique, mais toujours dans celui de l'informatique, en adéquation avec la formation reçue. Les stages à l'étranger seront vivement encouragés. Les stages qui ne correspondront pas à un effort de recherche de stage suffisant (prospection uniquement ciblée sur les laboratoires académiques, prospection seulement ciblée sur les villes de Nantes et d'Angers), ne seront pas acceptés. Par promotion, la moitié des stages, au moins, devra être réalisée à l'extérieur de Nantes. L'Université n'est pas tenue d'assurer un accueil et un encadrement en stage aux étudiants n'ayant pas obtenu un stage par leurs propres moyens, mais qui auront décliné les offres de stage directement transmises au secrétariat du Master et dûment validées par le responsable de la formation.

Le stage fait l'objet d'une norme particulière : 5 heures équivalent TD par étudiant.

Aménagements pour la formation continue, *international* – détails en document Web

5 Equipements spécifiques ou communs voir document Web

6 Equipe pédagogique voir ANNEXE

7 Evaluation

7.1 Modalités de contrôle de connaissances (voir également le document Web)

Les modalités de contrôle des connaissances relatives aux UE du semestre S8 du Master M1 sont celles du Master M1 SBM (Sciences Biologiques et Médicales), avec lequel la formation est intégralement mutualisée. Au semestre S9 du Master 1 Informatique pour la Biologie, la règle est le contrôle continu pour toutes les UE. Une note finale de contrôle continu correspondra en fait à une, deux voire trois évaluations par écrit de l'étudiant. Parallèlement, une note de TP sera obtenue. Les coefficients sont mentionnés en annexe. Lorsque les UE sont mutualisées avec d'autres formations, l'évaluation finale au titre de contrôle continu sera réalisée en même temps que l'examen de la formation avec laquelle il y a mutualisation, si ceci est compatible avec les contraintes d'emplois du temps.

Toutes les UE du Master de Bio-informatique sont sujettes à évaluation selon les modalités suivantes : contrôle continu, TP. Sauf s'il a obtenu un stage dès le début de sa recherche de stage, dûment validé par le Responsable de Formation, tout étudiant incapable de fournir le dossier de compte-rendu de sa dynamique de recherche de stage ne sera pas admis à poursuivre un stage.

Les UE sont compensables pour le Master M1 Informatique pour la Biologie, sauf dans le cas de l'UEO Développement d'applications pour la bio-informatique, dont la note plancher est 10 / 20. Les UE sont compensables pour la partie « théorique » du Master M2 Bio-informatique. Tout étudiant n'ayant pas obtenu à la partie théorique (30 EC) du Master M2 une note globale au moins égale à la note plancher de 8 / 20 peut être néanmoins autorisé à entreprendre un stage, s'il est évidemment accepté par un organisme et si le stage est validé par le Responsable de la formation. Mais l'Université n'est nullement tenue de proposer un stage à un étudiant de niveau trop faible (strictement au-dessous de 8 / 20 en moyenne générale à la partie théorique), comme elle n'est d'ailleurs pas tenue d'en proposer un à tout autre étudiant, de meilleur niveau. Un étudiant ayant validé sa partie théorique est tenu de suivre un stage, qu'il doit trouver lui-même, pour valider son année. Dans le cas d'un étudiant de niveau trop faible, l'étudiant sera admis à redoubler si sa note sur la partie théorique est au moins supérieure ou égale à 8 lors de la deuxième session, qu'il ait pu suivre ou non un stage. Un redoublant n'ayant pas suivi de stage lors de la première année de M2 sera cependant tenu d'en faire un lors de sa deuxième année de M2, que l'Université n'est pas tenue de lui fournir. Les deuxièmes sessions des années M1 et M2 ont lieu respectivement en juin et septembre.

Seules peuvent être repassées en deuxième session, ou lors d'un redoublement, des épreuves théoriques (i.e. non pratiques) pour lesquelles la moyenne obtenue est inférieure strictement à 10. La capitalisation des UE est acquise. Des points de jury peuvent être accordés, selon la règle en vigueur à l'Université de Nantes.

Le redoublement en Master M1 Informatique pour la Biologie est acquis de droit (règle nationale). Le redoublement en Master M2 Bio-informatique peut être exceptionnellement autorisé, sur décision du jury. Sauf dérogation exceptionnellement accordée par le jury, nul n'est admis à redoubler plus d'une

fois le Master M2 (justification médicale avérée ou apport de preuve d'un problème exceptionnellement grave (familial ...). Dans tous les cas, le jury doit délibérer.

Modalités d'organisation de la seconde session d'examen (voir document Web)

Les deuxièmes sessions ont lieu en juin et septembre, respectivement, pour le Master M1 et le Master M2 Professionnel.

Modalités de traitement des absences (voir document Web)

Evaluation des enseignements (voir document Web)

1 Compétences Complémentaires en Informatique (CCI)

☒ RENOUELEMENT A L'IDENTIQUE D'UNE FORMATION EXISTANTE

Date d'ouverture : septembre 2003

Composante de rattachement: UFR Sciences et Techniques

Le cas échéant, composante partenaire :

Autre(s) établissement(s) concerné(s) :

Co-habilitation :

Etablissement principal :

Partenaire(s) :

Place de la formation dans l'offre de l'université :

Le Master CCI relève de l'UFR Sciences.

Place de la formation dans la carte régionale et/ou nationale des formations :

Il existe 15 Master CCI en France dont deux en Région des Pays de la Loire (Angers et Nantes).

Responsable : Pr. B. Daille

Localisation de la formation (*site de l'enseignement si différent de celui de l'U.F.R.*)

Etablissement (*si différent de l'université de Nantes*) :

Commune : **Code département** :

2 Objectifs de la formation

2.1 Axes prioritaires de la formation

Le Master 2 CCI est présent dans toutes les mentions de la Faculté des Sciences et des Techniques, ce qui correspond à 6 spécialités différentes :

1. - Mathématiques et applications : compétences complémentaires en informatique
2. - Physique électronique : compétences complémentaires en informatique
3. - Sciences biologiques et médicales : compétences complémentaires en informatique
4. - Sciences chimiques et ingénierie : compétences complémentaires en informatique
5. - Sciences de la Terre, de l'Univers et de l'Environnement : compétences complémentaires en informatique
6. - Sciences mécaniques appliquées : compétences complémentaires en informatique

2.2 Compétences visées

Le M2 CCI vise à donner une compétence en informatique à des personnes issues d'autres disciplines scientifiques que l'informatique (Mathématiques, Physique, Chimie, Génie civil...). Il permet d'acquérir les méthodes et les techniques de l'informatique nécessaires dans de nombreux secteurs professionnels, en particulier dans les PME qui n'ont pas de personnel informatique dédié, et propose une formation technologique pointue sur les services Web. En effet, dans le contexte du déploiement

des portails d'entreprise, des serveurs d'application et du développement par composants, la notion de services web apparaît comme un nouveau principe d'architecture incontournable.

2.3 Publics visés

Les publics visés sont les étudiants de Master1 d'une discipline scientifique (autre que l'informatique) qui souhaitent acquérir une formation en informatique professionnalisante qui leur permettront d'intégrer rapidement le monde industriel. Cette formation, centrée sur les NTI et les systèmes d'information ouverts, flexibles et évolutifs est aussi dédiés aux informaticiens décidant de s'actualiser avec les nouvelles technologies informatiques.

2.4 Modalités de recrutement

Cette formation est ouverte en formation initiale aux titulaires d'un M1 scientifique ou d'un diplôme équivalent et à la formation continue. La formation n'est pas ouverte aux titulaires d'un M1 informatique. Le recrutement se fait sur dossier. Une commission de recrutement statuera sur l'admission ou non du candidat en fonction de son cursus préliminaire et de son projet de formation.

Effectifs attendus: Total : -18-

Recrutement régional -10
Recrutement national 8
Recrutement international - -

2.5 Bilan

Effectifs inscrits et taux de réussite des 3 dernières années

Effectifs	2004-2005				2005-2006				2006-2007			
	M1		M2P		M1		M2 P		M1		M2P	
	FI	FC	FI	FC	FI	FC	FI	FC	FI	FC	FI	FC
Inscrits			10				10				15	1
Taux de réussite / inscrits pédagogiques			80 %				50 %					

Malgré une sélection sur dossier qui examine le parcours et la motivation des candidats, un certain nombre d'étudiants s'inscrivent à la formation mais ne la suivent pas. Cet état de fait a concerné un étudiant en 2004-2005 et un étudiant en 2005-2006. Un échec en 2004-2005 et trois en 2005-2006 sont dûs à des maladies graves qui n'ont pas permis aux étudiants, soit de réussir à la partie théorique, soit d'effectuer leur stage. En conclusion, seul un étudiant sur les 8 refusés relève d'un véritable échec.

Origine des étudiants - Dernier diplôme obtenu

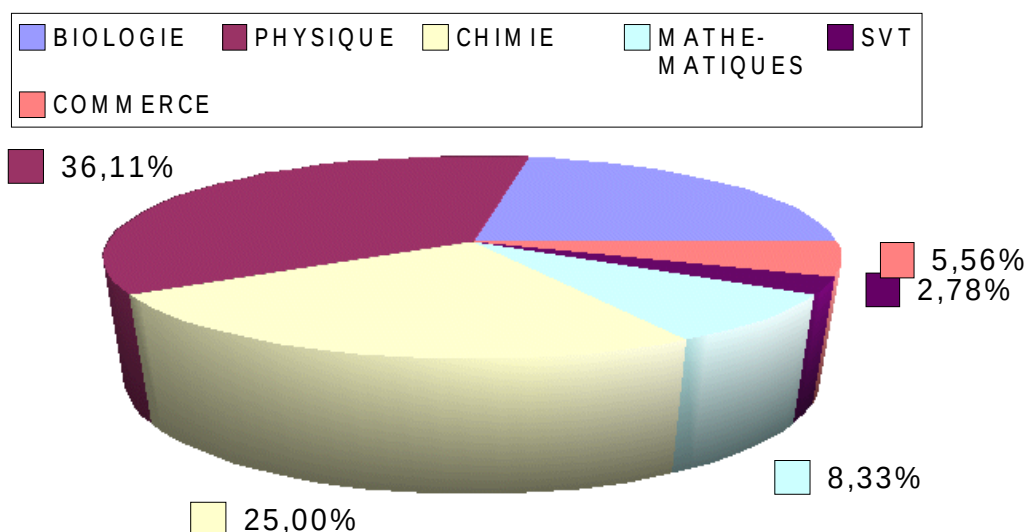
Origine des étudiants ayant intégré le Master 2

	Maîtrise ou M1	MR ou DEA	MP ou DESS	Ecole d'ingénieur	IUP	Validation d'acquis	Autres	Total
Rentrée 2004-2005	5	3			2			10
Rentrée 2005-2006	5	2	1	2				10
Rentrée 2006-2007	5	3	4	3		1		16

Provenance des étudiants inscrits en Master 2 spécialité CCI : spécialité principale

3 Professionnalisation

SUR LES TROIS ANNEES



3.1 Objectifs professionnels

Le M2 CCI vise à donner une compétence en informatique à des personnes issues d'autres disciplines scientifiques que l'informatique (Mathématiques, Physique, Chimie, Génie civil...). Il permet d'acquérir les méthodes et les techniques de l'informatique nécessaires dans de nombreux secteurs professionnels, en particulier dans les PME qui n'ont pas de personnel informatique dédié, et propose une formation technologique pointue sur les applications et les services du Web. En effet, dans le contexte du déploiement des portails d'entreprise, des serveurs d'application et du développement par composants, la notion d'applications et de services web apparaît comme un nouveau principe d'architecture logicielle incontournable.

3.2 Insertion professionnelle et poursuite d'études des diplômés des 4 dernières années (sauf création) :

Insertion professionnelle et poursuite d'études des diplômés bac+5

	2004-2005	2005-2006
Emploi dans la spécialité principale en CDI		1
Emploi en informatique en CDI	4	3
Emploi dans la spécialité principale en CDD		
Emploi en informatique en CDD		
Emploi hors spécialité en CDI		
Emploi hors spécialité en CDD		
Recherche d'emploi		1
Reprise d'études en Master 1		
Poursuite en Master 2 professionnel		
Poursuite en Master 2 recherche		
Poursuite en IUFM		
Poursuite en Prépa agrégation		
Poursuite en prépa autres concours		
Etranger	3	
Autres	1	
Total diplômés	8	5

Les diplômés du M2 CCI restant en France trouvent un emploi en CDI majoritairement, à la suite de leur stage, dans le secteur Informatique où ils exercent les professions de programmeur, analyste-programmeur, chef de projet, responsable informatique, développeur grand systèmes.

Participation de professionnels à la conception des programmes et aux enseignements (noms et secteurs d'activité des entreprises, noms et qualité des intervenants, volume horaire d'enseignement)

Plusieurs professionnels interviennent dans les enseignements dédiés aux nouvelles technologies de l'information et de la communication issus d'entreprises de conseil en informatique, locales comme SIMECOM, ou régionales comme TEAMLOG ou CAPGEMINI. Pour le module dédié aux applications du web, les professionnels suivant sont intervenus :

1. En 2004/2005 F. Guibert, 20H SQLI et X. Jarnot SQLI 11H
2. En 2005/2006 B. Burgaud 16H TEAMLOG et J.-N. Gadreau 13H SIMECOM
3. En 2006-2007, J.-P. Bequet, Architecte NTIC CAP GEMINI environ 30 H

Avis des organisations professionnelles, chambres consulaires, syndicats d'employeurs ou de salariés

Les chambres de Commerce et d'Industrie de Versailles Val d'Oise-Yvelines et Essonne ont attribué au M2 CCI des subventions au titre de la taxe d'apprentissage. Ces donations proviennent des sièges sociaux des entreprises informatiques régionales (ALCATEL-Lucent, TELINDUS) ayant engagés des diplômés du CCI et appréciés leurs compétences service -Web.

Offres d'emploi identifiées : concepteur et développeur d'applications, administrateur système d'information, ingénieur de développement, ingénieur informatique, gestionnaire de projet, développeur, chef de projet, programmeur, analyste-programmeur.

4 Description

4.1 Les Parcours (cf fiche pédagogique annexée)

4.2 Structuration

Volume des enseignements annuels par étudiant (hors stage)

La formation comprend 480 H d'enseignement étudiant, équivalent à 60 ECTS. Elle comporte 10 modules d'enseignements de 48H, chacun équivalent à 5 ECTS et un stage de 4 mois équivalent à 10 ECTS. La formation se déroule en 4 phases : un cours intensif de mise à niveau, les enseignements de base de l'informatique, les enseignements spécifiques dédiés aux nouvelles technologies de l'information incluant les applications XML et Web ainsi que les nouveaux environnements de programmation, et le stage en entreprise.

- **Mise à niveau : S51IX01 - Initiation à l'informatique, système et architecture** (16 C, 16 TD, 16 TP)
- **Les enseignements de base :**
 1. **S51IC02** - Modélisation, (14 C, 20 TD, 14 TP)
 2. **S51IC03** - Programmation impérative, (16 C, 16 TD, 16 TP)
 3. **S51IC04** - Bases de données, (14 C, 20 TD, 14 TP)
 4. **S51IC05** - Réseaux, (16 C, 16 TD, 16 TP)
 5. **S51IC06** - Professionalisation et anglais, (48 H TD)
- **Les enseignements spécialisés en Nouvelle technologie de l'information (NTI) :**
 1. **S52IX07**– XML : concepts et applications, (12 C, 20 TD, 16 TP)
 2. **S52IC08**- Programmation et modélisation par objets, (16 C, 16 TD, 16 TP)
 3. **S52IC09** - Applications web, (14 C, 20 TD, 14 TP)
 4. **S52IC10** - Outils et développement, (14C, 20 TD, 14 TP)
- **Le stage de 4 mois en entreprise – S52I511** (10 ECTS)

Stage

Durée du stage : 4 mois

Comment est évalué le stage ?

Le stage en entreprise fait l'objet d'un rapport de stage et d'une soutenance. L'évaluation du stage correspond à la moyenne des 3 notes ci-dessous :

1. Note pour le travail accompli donnée par l'encadrant universitaire après avis de l'encadrant industriel ;
2. Note pour le rapport donnée par l'encadrant universitaire ;
3. Note de soutenance donnée par le jury de soutenance formée de l'encadrant universitaire, d'un deuxième enseignant et de l'encadrant industriel.

Objectifs fixés à l'étudiant

L'objectif du stage consiste soit à mettre en œuvre les connaissances relevant de la discipline principale associées à des méthodes informatiques, soit uniquement les connaissances informatiques pendant l'année de CCI.

Aménagements pour la formation continue

L'étudiant en formation continue bénéficie d'un encadrement personnalisé sous forme de tutorat qui constitue un véritable accompagnement à la formation.

5 Equipements spécifiques ou communs

6 Equipe pédagogique

6.1 Enseignants de l'établissement

1. A. Vailly, MC UFR Sciences, pour les Systèmes d'Information et la modélisation, auteur de plusieurs manuels de référence dans le domaine,
2. G. Ardourel, MC UFR Sciences, pour l'Algorithmique et la programmation objet,
3. C. Attiogbé, MC UFR Sciences, pour les Réseaux
4. B. Daille, Professeur, pour les Bases de données
5. E. Desmontils, MC UFR Sciences, pour les Applications web associé pour moitié à des professionnels évoluant dans des SSII régionales
6. A. Tartier, MC UFR Sciences, pour XML
7. C. Truchet, MC UFR Sciences, pour l'Algorithmique et la programmation impérative

6.2 Enseignants d'autres établissements

8. T. Leduc, Chercheur CERNA, Ecole d'Architecture de Nantes, pour les Outils de développement de programmes informatique

6.3 Professionnels

Les professionnels interviennent actuellement pour environ 10 % des heures de la formation sur les modules fortement professionnalisant. Nous prévoyons de maintenir cette participation à 10 %, voire de l'augmenter à 15 %. Les professionnels du WEB service implantés dans la région seront sollicités, dont ceux qui interviennent actuellement :

9. J.-P. Béquet, Architecte NTIC, CAP GEMINI
10. B. Burgaud, ingénieur NTIC, TEAMLOG

7 Evaluation

7.1 Modalités de contrôle de connaissances

Modalités d'organisation de la seconde session d'examen

Modalités de délivrance du diplôme

Modalités de traitement des absences

Les connaissances sont évaluées uniquement en contrôle continu. En cas d'absence justifiée, la moyenne est effectuée sur le nombre réel d'épreuves passées du même type. Une absence non justifiée est équivalente à un 0.

7.2 Evaluation des enseignements

Evaluations par les étudiants

Les étudiants sont sollicités pour évaluer les enseignements à la fin de chaque semestre. Leurs remarques et commentaires sont examinés par le conseil pédagogique de la formation qui regroupe tous les enseignants intervenant dans celle-ci, y compris les enseignants extérieurs à l'établissement et les professionnels.

Evaluation par les intervenants

Les intervenants évaluent leurs enseignements tous les ans en fonction de la réussite ou non des étudiants et par rapport aux attentes des professionnels.