

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

# HARMONISATION

## OFFRE DE FORMATION MASTER

### ACADEMIQUE

<b>Etablissement</b>	<b>Faculté</b>	<b>Département</b>
Université Larbi Ben M'hidi Oum.El.Bouaghi	Sciences Exactes et Sciences de la nature et de la vie	Mathématiques et Informatique

**Domaine** : Mathématiques et Informatique

**Filière** : Informatique

**Spécialité** : Architectures distribuées

**Année universitaire** : 2016/2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

مواظمة عرض تكوين

ماستر أكاديمي

المؤسسة	الكلية	القسم
جامعة العربي بن مهدي - أم البواقي	العلوم الدقيقة و علوم الطبيعة و الحياة	الرياضيات و الإعلام الآلي

الميدان : رياضيات وإعلام آلي

الشعبة : الإعلام الآلي

التخصص : بنية موزعة

السنة الجامعية: 2016 - 2017

# SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	-----
1 - Localisation de la formation	-----
2 - Partenaires de la formation	-----
3 - Contexte et objectifs de la formation	-----
A - Conditions d'accès	-----
B - Objectifs de la formation	-----
C - Profils et compétences visées	-----
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	-----
E - Passerelles vers les autres spécialités	-----
F - Indicateurs de suivi de la formation	-----
G - Capacités d'encadrement	-----
4 - Moyens humains disponibles	-----
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	-----
B - Encadrement Externe	-----
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	-----
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	-----
B- Terrains de stage et formations en entreprise	-----
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	-----
D - Projets de recherche de soutien au master	-----
E - Espaces de travaux personnels et TIC	-----
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	-----
1- Semestre 1	-----
2- Semestre 2	-----
3- Semestre 3	-----
4- Semestre 4	-----
5- Récapitulatif global de la formation	-----
III - Programme détaillé par matière	-----
IV – Accords / conventions	-----

**I – Fiche d'identité du Master**  
**(Tous les champs doivent être obligatoirement remplis)**

## 1 - Localisation de la formation :

**Faculté (ou Institut) :** Sciences Exactes et Sciences de la nature et de la vie

**Département :** Mathématiques et Informatique

## 2- Partenaires de la formation \*:

- autres établissements universitaires : Néant
- entreprises et autres partenaires socio économiques : Néant
- Partenaires internationaux : Néant

\* = Présenter les conventions

## 3 – Contexte et objectifs de la formation

### A – Conditions d'accès *(indiquer les spécialités de licence qui peuvent donner accès au Master)*

Les étudiants ayant obtenu une licence académique du domaine MI en informatique peuvent s'inscrire en première année Master proposée dans la limite des capacités d'accueil et des moyens humains et matériels d'encadrement. L'accès à la présente formation Master, est conditionné par l'acquisition des matières « Réseaux » et « Client-serveur » de l'année L3 du cursus Licence académique informatique, vu que ces dernières sont des matières introductives pour la formation Master en question.

### B - Objectifs de la formation *(compétences visées, connaissances pédagogiques acquises à l'issue de la formation- maximum 20 lignes)*

Le premier objectif du Master académique que nous avons proposé est de compléter la formation initiale acquise dans le cadre du parcours Licence par des connaissances fondamentales plus poussées dans le domaine des systèmes distribués. En plus de répondre aux besoins de recherche proprement dit, la formation proposée se veut donc fondamentale pour former des étudiants qui sauront s'adapter à l'évolution constante dans le domaine des systèmes informatiques distribués d'une manière générale tant sur le plan matériel que logiciel. En plus, nous avons conçu le socle commun en M1 de telle sorte que l'étudiant en 1ere année master puisse s'orienter et choisir son parcours durant la deuxième année de spécialisation si l'on venait à proposer d'autres parcours à l'avenir.

### C – Profils et compétences métiers visés *(en matière d'insertion professionnelle - maximum 20 lignes) :*

On vise à donner à l'étudiant, à la fois,

- La capacité de s'exprimer oralement et par écrit
- La compréhension des concepts et outils de base du traitement informatique dans les systèmes distribués;
- Avoir une maîtrise solide des concepts formels liés aux systèmes distribués.

- Préparer l'étudiant à s'adapter rapidement aux nouvelles technologies liées aux systèmes distribués.
- La capacité de faire des recherches personnelles pour enrichir ses connaissances ayant trait aux systèmes distribués.

## **D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité**

A l'issue de la première année du Master, les étudiants auront la possibilité d'intégrer le monde de travail et d'être employés dans les entreprises publiques ou privées. Par ailleurs, la deuxième année permettrait aux étudiants, à base des connaissances acquises, d'intégrer les organismes de recherche scientifiques.

## **E – Passerelles vers d'autres spécialités**

La formation Master proposée permet de donner accès à plusieurs parcours grâce unités fondamentales et de découverte intégrées. Comme mentionné ci-dessus, la formation proposée donne accès à un seul parcours pour le moment « Architecture distribuées » mais d'autres parcours pourront venir enrichir la formation à l'avenir.

## **F – Indicateurs de suivi de la formation**

- veiller à ce que l'intégralité du programme soit dispensée.
- étudier le taux d'insertion des diplômés dans le monde du travail

**G – Capacité d'encadrement** (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge)

01 groupe de 30 étudiants

## **II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements**

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

## 1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem.	C	TD	TP	Autres (travail personnel)			Continu	Examen
<b>UE Fondamentales</b>		4.5	4.5	4.5	9	9	18		
<b>UEF1</b>									
Ingénierie des logiciels distribués	112.5	1.5	1.5	1.5	3	3	6	50%	50%
Intelligence artificielle	112.5	1.5	1.5	1.5	3	3	6	50%	50%
<b>UEF2</b>									
Outils formels	112.5	1.5	1.5	1.5	3	3	6	50%	50%
<b>UE Méthodologiques</b>		3	1.5	1.5	4.5	5	9		
<b>UEM1</b>									
Anglais	45	1.5			1.5	2	3	50%	50%
<b>UEM2</b>									
Méthodes algorithmiques	112.5	1.5	1.5	1.5	3	3	6	50%	50%
<b>UE Découvertes</b>		3	0	0	3	2	2		
<b>UED1</b>									
Mini-Projet	90	3			3	2	2	100%	/
<b>UE Transversales</b>		1.5	0	0	1.5	1	1		
<b>UET1</b>									
Communication	45	1.5			1.5	1	1	50%	50%
<b>Total Semestre 1</b>	630	180	90	90	270	17	30		

## 2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem.	C	TD	TP	Autres (travail personnel)			Continu	Examen
<b>UE Fondamentales</b>		4.5	4.5	4.5	9	9	18		
<b>UEF3</b>									
Les réseaux TCP/IP	112.5	1.5	1.5	1.5	3	3	6	50%	50%
Algorithmes distribués	112.5	1.5	1.5	1.5	3	3	6	50%	50%
<b>UEF4</b>									
Programmation par contraintes	112.5	1.5	1.5	1.5	3	3	6	50%	50%
<b>UE Méthodologiques</b>		4.5	1.5	1.5	5.5	5	9		
<b>UEM3</b>									
Méthodologie de recherche	45	1.5			1.5	1	2	50%	50%
<b>UEM4</b>									
Anglais	37.5	1.5			1	1	2	50%	50%
<b>UEM5</b>									
Modélisation simulation et évaluation des performances	112.5	1.5	1.5	1.5	3	3	5	50%	50%
<b>UE Découverte</b>		1.5	0	1.5	2	2	2		
<b>UED2 :</b>									
Introduction au développement d'applications web	75	1.5		1.5	2	2	2	50%	50%
<b>UE Transversales</b>		1.5	0	0	1.5	1	1		
<b>UET2</b>									
Entreprenariat et gestion des projets	45	1.5			1.5	1	1	50%	50%
<b>Total Semestre 2</b>	652.5	180	90	112.5	270	17	30		

### 3- Semestre 3 : Semestre de spécialisation (PARCOURS : Architectures Distribuées)

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem.	C	TD	TP	Autres (travail personnel)			Continu	Examen
<b>UE Fondamentales</b>		4.5	4.5	4.5	9	9	18		
<b>UEF5</b>									
Systèmes multi agents	112.5	1.5	1.5	1.5	3	3	6	50%	50%
Architectures distribuées	112.5	1.5	1.5	1.5	3	3	6	50%	50%
Sécurité avancée des systèmes Informatiques	112.5	1.5	1.5	1.5	3	3	6	50%	50%
<b>UE Méthodologiques</b>		4.5	0	0	5.5	5	9		
<b>UEM6</b>									
Cloud Computing et Virtualisation	112.5	3			4.5	3	5	50%	50%
<b>UEM7</b>									
Anglais	37.5	1.5			1	2	4	50%	50%
<b>UE Découverte</b>		3	0	0	2	2	2		
<b>UED3 :</b>									
Architectures orientés services	75	3			2	2	2	50%	50%
<b>UE Transversales</b>		1.5	0	0	1.5	1	1		
<b>UET3</b>									
Législation	45	1.5			1.5	1	1	50%	50%
<b>Total Semestre 3</b>	<b>607.5</b>	<b>202.5</b>	<b>67.5</b>	<b>67.5</b>	<b>270</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

#### 4- Semestre 4 :

Domaine : Mathématiques & Informatique  
Filière : Informatique  
Spécialité : Architectures Distribuées

Stage sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff.	Crédits
Travail Personnel	675	15	30
Stage			
Séminaires			
Autre (préciser)			
<b>Total Semestre 4</b>	<b>675</b>	<b>15</b>	<b>30</b>

**5- Récapitulatif global de la formation :** (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	projet M2	Total
Cours	202.5	180	112.5	67.5	0	562.5
TD	202.5	45	0	0	0	247.5
TP	202.5	45	22.5	0	0	270
Travail personnel	405	232.5	105	67.5	675	1485
<b>Total</b>	<b>1012.5</b>	<b>502.5</b>	<b>240</b>	<b>135</b>	<b>675</b>	<b>2565</b>
Crédits	54	27	6	3	30	120
% en crédits pour chaque UE (projet compris)	45%	22.5%	5%	2.5%	25%	100%
% en crédits pour chaque UE (hors projet)	60%	30%	7%	3%		

### **III - Programme détaillé par matière** (1 fiche détaillée par matière)

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 1

**Libellé de l'UE :** UEF1

**Intitulé de la matière :** Ingénierie des logiciels distribués

**Crédits :** 6

**Coefficient :** 3

**Objectifs :**

L'objectif de ce module est d'initier les étudiants au processus de développement d'un logiciel, présenter toutes les techniques de développement : l'analyse des besoins (spécification), la conception, la réalisation, la validation et la vérification. Par ailleurs, il leur donne une idée de l'impact d'utilisation des logiciels distribués dans l'ingénierie des systèmes distribués. Ensuite, présenter les concepts de la gestion de projet informatique en introduisant les techniques de planification, des activités et des tâches d'un projet et les méthodes d'estimation des coûts.

1. Introduction
  - 1.1. Logiciels centralisés vs logiciels distribués
  - 1.2. Problèmes et défis de développement des logiciels distribués
2. Spécification des logiciels distribués
  - 2.1 Théorie des automates
  - 2.2 Logique temporelle
  - 2.3 Algèbre de processus
3. Conception des logiciels distribués
  - 3.1 Partitionnement de tâches
  - 3.2 Allocation de tâches
4. Langages de programmation
  - 4.1 Utilisation de langages traditionnels (séquentiels)
  - 4.2 Utilisation des langages concurrents
5. Approches de Test et d'analyse
  - 5.1 Approche basées sur la preuve de théorèmes
  - 5.2 Approches basées sur l'algèbre linéaires
  - 5.3 Approches basées sur l'analyse d'atteignabilité
- 5.4 Approche basées sur le débogage et le test dynamique

**Bibliographie :**

- Software Engineering 8th Edition. Sommerville, I. (2007). Addison-Wesley.
- Software engineering and middleware: a roadmap. Wolfgang Emmerich (2000) Published by ACM 2000
- Component-Based Software Engineering. Council, William T. and Heineman, George T. Addison-Wesley: Upper Saddle River, 2001.

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 1

**Libellé de l'UE :** UEF1

**Matière :** Intelligence artificielle

**Crédits :** 6

**Coefficient :** 3

**Objectif :**

L'hétérogénéité et la distribution des données, des traitements, et des résultats rendent la tâche d'autant plus difficile que ces approches doivent être toujours plus adaptables et ouvertes. Pour aborder cette problématique en tenant compte de ces exigences, les sciences et technologies de l'information les plus modernes combinent les approches les plus prometteuses en : - modélisation de l'information et de la connaissance, des systèmes associés, - calcul et inférence, apprentissage, organisation et synthèse de l'information, - systèmes de connaissance, des réseaux neuronaux, des systèmes à base de connaissance et l'apprentissage bayésien.

**Contenu :**

- Les formalismes de représentation des connaissances
- Logique et mécanismes d'inférence
- Techniques d'apprentissage
- Réseaux de neurones et applications
- Algorithmes génétiques
- Les ontologies

**Références :**

- Artificial intelligence; A modern approach , 3<sup>rd</sup> edition by Stuart Russel and Peter Norvig, Prentice hall Series in Artificial Intelligence.,2003
- Algorithms and Architectures of Artificial Intelligence E. Tyugu ,IOS Press, 2007
- Le raisonnement en IA : Modèles, techniques et architectures pour les systèmes à base de connaissances, , par Jhon paul Haton et co-auteurs, Dunod ,1997.

## **Intitulé du Master : Master académique Informatique « Architectures**

**Distribuées »**

**Semestre : 1**

**Libellé de l'UE : UEF2**

**Intitulé de la matière : Outils formels**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

### **Résumé**

- Ce module vise à donner aux étudiants les notions de base de la spécification et la vérification formelle.
- L'accent est particulièrement mis dans cet enseignement sur l'utilisation pratique des concepts rencontrés.

### **Description**

- Le développement de systèmes critiques, tels que les systèmes dont les défaillances peuvent avoir des conséquences catastrophiques, nécessite l'utilisation de méthodes de conception fiables basées sur des approches formelles. Les méthodes formelles sont des méthodes rigoureuses, basées sur la théorie. Elles permettent donc de raisonner sur les systèmes et de les analyser afin de démontrer leur validité par rapport à certaines propriétés données. L'utilisation de ces méthodes est souvent associée au savoir faire et aux compétences des développeurs dans le domaine.
- Ce module vise à donner aux étudiants les notions de base de la spécification et la vérification formelles.
- L'accent est particulièrement mis dans cet enseignement sur l'utilisation pratique des concepts rencontrés.

### **Contenu:**

- Introduction générale.
- Techniques et outils de spécification formelle
  - ✓ Réseaux de Petri
  - ✓ La notation Z
  - ✓ Le langage Promela
- Techniques et outils de vérification formelle.
  - ✓ L'analyse statique par interprétation abstraite
  - ✓ La preuve automatique de théorème
  - ✓ Les assistants de preuve
  - ✓ Le model checking
- Un exemple de méthodologie formelle, la méthode B.

### **Références**

- Henri Habrias and Marc Frappier *Software Specification Methods*, ISTE Ltd, 2006, ISBN 1-905209-34-7
- Jean-François Monin *Understanding Formal Methods*, Springer, 2003, ISBN 1-85233-247-6
- <http://www.bmethod.com>
- <http://www.fmeurope.org/>

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 1

**Intitulé de l'UE :** UEM1

**Intitulé de la matière :** Anglais 1

**Crédits :** 3

**Coefficients :** 2

**Objectifs :**

Etre capable de s'exprimer, lire et écrire un anglais scientifique. Niveau 1

**Contenu :**

- Techniques d'expression orale : l'orateur et son public, maîtrise du discours
- Techniques d'intervention et d'animation.
- Entretien d'animation
- Compréhension écrite + compréhension auditive + expression orale et reprise de points de grammaire.

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 1

**Intitulé de l'UE :** UEM2

**Intitulé de la matière :** Méthodes algorithmiques

**Crédits :** 6

**Coefficients :** 3

**Objectifs :**

L'objectif de ce cours qui fait suite au cours d'"Algorithmique et structures de données" de licence informatique est de présenter et de comparer diverses méthodes algorithmiques fondamentales en les appliquant à de nombreux problèmes informatiques de référence.

**Contenu :**

- Méthode gloutonne
- Diviser pour régner
- Programmation dynamique
- Back tracking
- Méthodes probabilistes
- Algorithmes d'approximation.

On présentera aussi diverses classes de problèmes et schémas d'algorithmes de référence:

- Plus courts chemins
- Arbre couvrant minimal
- Parcours de graphes
- Méthodes de flots
- Traitements de données externes: recherche et tri externes.

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 1

**Intitulé de l'UE :** UED1

**Intitulé de la matière :** Mini-projet

**Crédits :** 2

**Coefficients :** 2

**Objectif :**

Ce projet permet d'initier les étudiants à développer une application complète, documentée et conforme à un dossier de spécifications imposées. Les étudiants travaillent en binôme et mènent à son terme la réalisation d'un projet informatique (analyse du problème, choix d'une solution, planification des tâches, implantation, tests, documentation).

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures

Distribuées »

**Semestre :** 1

**Intitulé de l'UE :** UET1

**Intitulé de la matière :** Communication

**Crédits :** 1

**Coefficients :** 1

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière*).

Analyser les objectifs de la communication interne et externe, et présenter les méthodologies nécessaires pour conduire les principales actions de communication.

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement*).

Connaissance des bases linguistiques.

**Compétences visées :** capacité de bien communiquer oralement et par écrit, capacité d'écoute et d'échange, capacité d'utiliser les documents professionnels de communication interne et externe, et capacité de rédiger des documents professionnels de communication interne et externe.

**Contenu de la matière :**

- les méthodes de communication
- Renforcement des compétences linguistiques.
- Communication interne et externe
- Technique de réunion
- Communication orale et écrite

Pour un approfondissement des connaissances, il sera demandé à chaque étudiant de réaliser un travail en Anglais sur un sujet en relation avec la spécialité.

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 2

**Libellé de l'UE :** UEF3

**Intitulé de la matière :** Les réseaux TCP/IP

**Crédits:** 6

**Coefficient :** 3

**Objectifs :**

Connaissance des protocoles réseaux TCP/IP, comportant l'étude détaillée des protocoles de la couche transport. Présentation d'exemples de protocoles d'application et de techniques de validation de protocoles.

**Contenu :**

- Présentation du modèle TCP/IP
- Protocole IPv4 et IPv6 (entête, adressage, subnetting, supernetting, VLSI)
- Routage IP (RIP v1 et v2, OSPF, BGP)
- Protocoles basés IP (ICMP, IGMP, ARP, RARP)
- Protocole TCP
- Protocole UDP (notions de SOCKET)
- Protocoles de la couche application (DHCP, BOOTP, DNS, SNMP, RTP, RTCP, SMTP, FTP, HTTP)

## **Intitulé du Master : Master académique Informatique « Architectures Distribuées »**

**Semestre : 2**

**Libellé de l'UE : UEF3**

**Intitulé de la matière : Algorithmes distribués.**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

### **Objectifs**

Le parallélisme est présent dans la vie quotidienne des étudiants (internet, client-serveur, pair à pair, téléphonie mobile, interfaces, etc.), souvent à leur insu, et dans leur cursus antérieur (systèmes, architecture). Ce qui relève d'une manière générale les *aspects algorithmiques des systèmes distribués* (aussi appelés *répartis*).

Concevoir une application distribuée fiable, c'est faire qu'elle tolère l'*asynchronisme des calculs et des communications*. S'assurer de la fiabilité d'une application existante, c'est vérifier qu'elle lui résiste. Du fait de cet asynchronisme, un univers réparti se caractérise par l'*absence de temps global* (et pour d'autres raisons, par l'existence de défaillances). Il apparaît *non-déterministe*.

L'enseignement vise d'abord à faire bien prendre conscience de ces problèmes et de leur complexité, puis à présenter des algorithmes aidant à y faire face.

Ce cours d'algorithmes distribués consiste à :

- Introduire le calcul distribué
- Concevoir et analyser des algorithmes distribués
- Programmer des algorithmes (c.f. TP).

### **Contenu :**

#### **Chapitre 01 : Introduction aux systèmes distribués**

1. Qu'est-ce qu'un système distribué ?
2. Pourquoi des systèmes distribués ?
3. Caractéristiques des systèmes distribués
4. Voies d'étude des systèmes distribués
5. Exemples des problèmes fondamentaux

#### **Chapitre 02 : L'exclusion mutuelle en réparti**

1. Problème d'exclusion mutuelle
2. Algorithmes fondés sur des permissions
  - Algorithme de Ricart et Agrawala
  - Algorithme de Carvalho et Roucairol
  - Algorithme de Chandy et Misra
  - Algorithme mixte
3. Algorithmes fondés sur l'unicité d'un jeton
  - Algorithme de Le Lann
  - Algorithme à diffusion
  - Algorithme de Naim et Trehel

#### **Chapitre 03 : Allocation répartie de ressources**

4. Section critique à entrées multiples (Algorithme de Raymond)
5. Le problème K parmi M (Algorithme de Raynal)
6. Plusieurs types de ressources en exemplaire unique

7. Plusieurs types de ressources en plusieurs exemplaires

#### **Chapitre 04 : Coordination par rendez-vous**

1. Le concept des rendez-vous
2. Non-déterminisme
3. La spécification de Bagrodia
4. Une famille de protocoles

#### **Chapitre 05 : L'observation répartie**

1. Problème de terminaison
2. Problème d'interblocage

#### **Chapitre 06 : Construction d'un temps virtuelle**

1. Le concept de temps virtuel
2. Le problème de mise en œuvre
3. Le temps virtuel global

#### **Bibliographie**

- **Algorithmes distribués**

- Nancy A. Lynch, *Distributed Algorithms*, Elsevier (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems), 1996, 2nd Edition (ISBN: 978-1-55860-348-6)
- Gerard Tel, *Introduction to Distributed Algorithms*, Cambridge University Press, 2000, 2nd Edition (ISBN-13: 9780521794831 - ISBN-10: 0521794838)
- Michel Raynal, *Synchronisation et état global dans les systèmes répartis*, Eyrolles, 1992 (ISBN : 2212016298)
- Ivan Lavallée, *Algorithmique parallèle et distribuée*, Hermès (Collection Traité des nouvelles technologies - Série informatique), 1990 (ISBN-10 : 2-86601-250-X)

- **Programmation concurrente et/ou distribuée**

- Mordechai Ben-Ari, *Principles of Concurrent and Distributed Programming*, Addison-Wesley, 2006, 2nd Edition (ISBN-10: 032131283X - ISBN-13: 9780321312839)
- Gregory R. Andrews, *Foundations of Multithreaded, Parallel, and Distributed Programming*, Addison-Wesley, 2000 (ISBN-10: 0201357526 - ISBN-13: 9780201357523)

- **Modèles - Vérification**

- Robin Milner, *Communication and Concurrency*, Prentice Hall, 1989 (ISBN 0-131-15007-3)
- Robin Milner, *Communicating and Mobile Systems: the Pi-Calculus*, Springer Verlag, 1999 (ISBN 0-521-65869-1)
- Edmund M. Clarke, Orna Grumberg, Doron A. Peled, *Model Checking*, MIT Press, 2000 (ISBN-10: 0-262-03270-8 - ISBN-13: 978-0-262-03270-4)

- Philippe Schnoebelen et al., *Vérification de logiciels : techniques et outils du model-checking*, Vuibert, 1999 (ISBN : 2-7117-8646-3)
- André Arnold, *Systèmes de transition et sémantique des processus communicants*, Masson, 1992 (ISBN : 2-225-82746-X)
- André Arnold, Joffroy Beauquier, Béatrice Bérard, Brigitte Rozoy, *Programmes parallèles : modèles et validation*, Armand Colin, 1992 (ISBN : 2-200-21080-9)
- **Systemes distribués**
  - Jean Dollimore, Tim Kindberg, George Coulouris, *Distributed Systems - Concepts and Design*, Addison Wesley/Pearson Education, 2005, 4th Edition (ISBN13: 9780321263544 - ISBN10: 0321263545)
  - Andrew S. Tanenbaum - Maarten Van Steen, *Distributed Systems: Principles and Paradigms, 2/E*, Prentice Hall, 2007 (ISBN-10: 0132392275 - ISBN-13: 9780132392273)

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 2

**Libellé de l'UE :** UEF4

**Intitulé de la matière :** Programmation par contraintes

**Crédits :** 6

**Coefficients :** 3

**Objectifs :**

Modéliser et résoudre des problèmes d'optimisation combinatoire à l'aide des contraintes (Programmation Linéaire et CSP)

**Contenu:**

Ce cours traite de la modélisation et de la résolution de problèmes d'optimisation combinatoire formulés sous forme de contraintes. On peut chercher, soit une solution réalisable (qui vérifie toutes les contraintes), soit une solution optimale (la meilleure au sens d'un critère). Les critères sont généralement économiques : pour un ordonnancement, terminer au plus tôt; pour un problème de découpe, minimiser la quantité de matière première mise au rebus, ....etc.

Quelques champs d'application : planification, ordonnancement, gestion de stocks, problèmes d'allocation de ressources (par exemple réseaux téléphoniques, réseaux informatiques), et de manière générale n'importe quel problème d'optimisation.

Deux modèles sont tout particulièrement étudiés :

- les Problèmes de Satisfaction de Contraintes (CSP) (arc-consistance, filtrage, arbre de recherche, heuristiques)
- la Programmation Linéaire (PL) (algorithme du Simplex, "branch and bound", énumération implicite)

Le développement utilisera le langage ECLIPSE, qui est une extension de Prolog et qui possède déjà un solveur pour les CSPs ainsi qu'une version du Simplex.

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »  
**Semestre :** 2  
**Libellé de l'UE :** UEM3  
**Intitulé de la matière :** Anglais 2  
**Crédits :** 2  
**Coefficients :** 1

**Objectifs :**

Etre capable de s'exprimer, lire et écrire un anglais scientifique. Niveau 2

**Contenu :**

- Techniques d'expression orale : l'orateur et son public, maîtrise du discours
- Techniques d'intervention et d'animation.
- Entretien d'animation
- Compréhension écrite + compréhension auditive + expression orale et reprise de points de grammaire.

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 2

**Libellé de l'UE :** UEM4

**Intitulé de la matière :** Méthodologie de recherche

**Crédits :** 2

**Coefficients :** 1

Objectif :

L'objectif principal du module « Méthodologie de la recherche » est de permettre aux étudiants une bonne rédaction d'un Mémoire de Master. Dans cette optique, plusieurs démarches fondamentales sont nécessaires pour guider l'étudiant à mener des activités de recherche. Ceci à partir de l'élaboration d'une problématique et d'un plan de recherche jusqu'à la rédaction finale du mémoire.

Contenu :

Chapitre 1 : Comment élaborer une problématique et un plan de travail ?

- Choisir un sujet de recherche motivant ;
- Cerner une problématique adéquate ;
- Préparer un plan de rédaction ;
- Rédiger une table des matières ;
- Constituer des annexes
- ...

Chapitre 2 : Quelles références doit-on choisir ?

- Comment établir une bibliographie afin de l'utiliser à bon escient ? ;
- Doit-on faire une recherche qualitative / quantitative des références ?
- Comment insérer lesdites références aux bons endroits dans le mémoire ?
- ...

Chapitre 3 : Rédaction et mise en forme du rapport final

- répartir le travail en parties, en chapitres et en sections à numéroter ;
- trouver des titres et des sous-titres ;
- formuler des introductions, des conclusions ;
- faire une relecture de l'ensemble ;
- ...

Chapitre 4 : Comment se préparer à l'oral ?

- Faire un résumé du mémoire ;
- Comment se préparer psychiquement ?
- Soutenir le travail face au jury ;

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »  
**Semestre :** 2  
**Libellé de l'UE :** UEM5  
**Intitulé de la matière :** Modélisation simulation et évaluation des performances  
**Crédits :** 5  
**Coefficients :** 3

**Objectifs :**

Ce module est destiné à approfondir les connaissances de l'étudiant dans le domaine de la modélisation et de la simulation. De plus, il initie aux techniques d'évaluation des performances.

**Contenu :**

- Introduction (notions de base)
- Génération de nombres pseudo aléatoire
- Eléments de théorie de la file d'attente
- Simulation à événements discrets
- Simulation de Monte Carlo
- Simulation à événement continu
- Outils et langages de simulation

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 2

**Libellé de l'UE :** UED2

**Intitulé de la matière :** Introduction au développement d'applications web

**Crédits :** 2

**Coefficients :** 2

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Se familiariser avec le développement Web et être immédiatement capable de réaliser le squelette d'une petite application. A l'issue du cours, l'apprenant aura réalisé sous Eclipse la coquille d'une application Web développée en Java EE, fonctionnant avec le serveur Web Tomcat et dont la structure sera conforme au modèle MVC.

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

- Avoir des notions de base en HTML et Java
- Avoir été confronté à la notion d'Architecture (de systèmes Informatiques)
- Connaitre des notions de base en application distribuées (Client / Serveur)

**Contenu de la matière** (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

**1. Introduction, positionnement des spécificités du « monde » Web**

- 1.1 Applications, Documents et Web
- 1.2 Accessibilité des Documents / Informations
- 1.3 Web versus Internet
- 1.4 Quelques compléments
- 1.5 Conclusion, éléments caractéristiques du Web
- 1.6 Activités à réaliser

**2. Architectures générales des applications Web**

- 2.1 Rappel : pour générer une application monoposte
- 2.2 Architectures Client-Serveur
- 2.3 Architectures Web spécifiques
- 2.4 Activités

**3. Exemples de technologies et de plateformes Web**

- 3.1 Environnements d'exécution
- 3.2 Langages de développement
- 3.3 Plateformes courantes de développement Web
- 3.4 Environnements de développement (IDE)
- 3.5 Framework de développement
- 3.6 Activités

#### **4. Développement Web**

- 4.1 Le modèle MVC
- 4.2 La plateforme Java EE

#### **5. Développement Web avec Java EE**

- 5.1 Environnement de développement
- 5.2 Aperçu des langages de développement Java EE et du modèle MVC

#### **6. Pour aller plus loin, Bibliographie – Sitographie**

- 6.1 Commentaires
- 6.2 Bibliographie
- 6.3 Sitographie

#### **7. Glossaire**

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

- Evaluation continue formative :
  - Tests de connaissances corrigés, suivis le cas échéant de remédiation
  - Activités pratiques corrigées et mises au point individuellement
- Evaluation sommative :
  - Examen écrit
  - TP fil rouge à réaliser

**Références** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

- [Conception d'applications en Java/JEE, Principes, patterns et architectures](#) de Jacques Lonchamp (Dunod 2014).
- [60 règles d'or pour réussir son site Web](#) de Jacqueline Leo Lesage & Jean-Marc Hardy (Dunod 2013)
- [Concevoir des sites Web pour iPhone et iPad Pour les nuls](#) de Lee Andron & Janine Warner (2013)
- [Java EE - Guide de développement d'applications web en Java](#) de Jérôme Lafosse (Epsilon 2009)
- [Créez des applications web avec Java EE](#) de Médéric Munier (Simple IT 2013)
- [Java EE - Coffret de 2 livres : Maîtrisez le développement d'une application Web avec Struts 2](#) de Thierry Groussard & Jérôme Lafosse (ENI 2011)
- [Java Server Faces \(JSF\) avec Eclipse - Mise en œuvre pour la conception d'applications web](#) de François-Xavier Sennesal (ENI 2009)
- [Les web services : concevoir et utiliser les applications 2.0 , C#, Java, PHP, API, JavaScript, Android, SDK, iOS SDK](#) de Jonathan Fontanel, Philippe Lacomme & Libo Ren (Ellipses 2013)

- [Java Enterprise Edition - Le développement d'applications web avec JEE 6 \[2ième édition\]](#) de Thierry Groussard (ENI 2011)
- [PHP et MySQL - Coffret de 2 livres : Développez vos applications Web](#) de Stéphane Combaudon, Cyril Scetbon, Olivier Heurtel & Olivier Dasini (ENI 2011)
- Java EE : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Java\\_EE](http://fr.wikipedia.org/wiki/Java_EE)
- World Wide Web dont historique : [http://fr.wikipedia.org/wiki/World\\_Wide\\_Web](http://fr.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web)
- Navigateurs dont historique des versions : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Navigateur\\_web](http://fr.wikipedia.org/wiki/Navigateur_web)
- Interface riche RIA: [http://fr.wikipedia.org/wiki/Asynchronous\\_JavaScript\\_and\\_XML](http://fr.wikipedia.org/wiki/Asynchronous_JavaScript_and_XML)
- Initiation à la programmation Web (général + Apache, Mysql, php) : <http://www.ethnoinformatique.fr/course/view.php?id=87>
- Création d'applications Web Java EE (JDBC, MySQL, JPA, JSF) : <https://openclassrooms.com/courses/creez-votre-application-web-avec-java-ee>
- Java FX : <http://fr.openclassrooms.com/informatique/cours/les-applications-web-avec-javafx>
- Notions Web 2.0 : <http://www.xul.fr/techniques-Web-2.0.html>

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 2

**Libellé de l'UE :** UET2

**Intitulé de la matière :** Entreprenariat et gestion des projets

**Crédits :** 1

**Coefficients :** 1

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière*).

Initier l'apprenant au montage de projet, son lancement, son suivi et sa réalisation.

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement*).

Approches des modèles économiques et connaissance sur les procédures législatives et administratives des entreprises

### **Compétences visées**

- compréhension de l'organisation et de fonctionnement d'une entreprise
- capacité à monter un projet et de création d'entreprise
- lancer et gérer un projet
- capacité à travailler méthodiquement
- capacité à planifier et à respecter les délais
- capacité à diriger un groupe de travail
- capacité d'être réactif et proactif

### **Contenu de la matière :**

1. L'entreprise et gestion d'entreprises

- définition de l'entreprise
- organisation d'une entreprise
- gestion des approvisionnements
- gestion de la production
- gestion commerciale et marketing

2. Montage de projet de création d'entreprise

- définition d'un projet
- cahiers de charge de projet
- modes de financement de projets
- différentes phases de réalisation de projet

**Mode d'évaluation :** continu et examen

**Références** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 3

**Libellé de l'UE :** UEF5

**Intitulé de la matière :** Systèmes multi-agents

**Crédits :** 6

**Coefficients :** 3

**Objectif :**

L'importance grandissante des systèmes multi-agents est liée au besoin croissant de coordonner des opérations distribuées, de simuler des systèmes toujours plus complexes de façon décentralisée, d'accompagner le développement de l'infrastructure de communication, de modéliser et réaliser des systèmes à un niveau d'abstraction élevé. Le cours détaille le domaine, principalement enraciné dans l'Intelligence Artificielle, ses notions de base, les connaissances manipulées, ses modèles, ses outils et ses langages, et présente différentes applications dans des domaines très variés, principalement liés à la société de l'information. Il insiste sur les questions de méthodologie, d'agents et d'interactions, en identifiant les problèmes et les domaines dans lesquels ces recherches et techniques récentes semblent être les plus appropriées.

**Contenu :**

**Chapitre 1 :** Introduction à l'Intelligence Artificielle Distribuée.

**Chapitre 2 :** Systèmes Multi-Agents : Principes Généraux.

**Chapitre 3 :** Modèles et Architectures d'Agents.

**Chapitre 4 :** Modèles de Coordination d'Agents Cognitifs.

**Chapitre 5 :** Méthodologies de développement des SMA.

**Chapitre 6 :** Plateformes de développement des SMA.

**Bibliographie**

- Les systèmes multi agents (Jaques Ferber, InterEditions, 1995)
- Principes et architecture des systèmes multi-agents. (BRIOT Jean-Pierre, DEMAZEAU Yves, 2001).
- An Introduction to Multi-Agent Systems (Michael Wooldridge, Wiley 2002).

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 3

**Libellé de l'UE :** UEF5

**Intitulé de la matière :** Architectures Distribuées

**Crédits :** 6

**Coefficients :** 3

**Objectifs pédagogiques :**

Donner une vision globale des applications distribuées, de la distribution de services et de données à travers l'ensemble des technologies existantes et coopérantes en entreprise.

**Capacités et compétences visées :**

- Connaissance des infrastructures logicielles de distribution et des technologies permettant de concevoir des applications distribuées.
- Connaissance et pratique des méthodes de développement des applications distribuées.

**Chapitre 01 : Introduction à la distribution**

- Objectifs des architectures distribuées.
- Les différentes formes de distribution : données, applications, services

**Chapitre 02 : Architecture Client-Serveur**

- Introduction : pourquoi le C/S, les enjeux
- Découpage d'une application
- Architecture 2-tiers
- Architecture 3-tiers
- Architecture N-tiers
- Les performances du Client-Serveur
- Rpc
- Notion de Sockets
- Primitives de programmation

**Chapitre 03 : Architecture Peer- to- Peer**

- Introduction
- L'architecture des réseaux Peer to Peer : le réseau centralisé
- L'architecture des réseaux Peer to Peer : le réseau distribué
- L'architecture des réseaux Peer to Peer : le réseau hybride
- Le BitTorrent
- Administration d'un réseau Peer to Peer
- Sécurité d'un réseau Peer to Peer

**Chapitre 04 : Architectures orientées objets :**

- Définition de l'architecture orientée objets
- RMI (Remote Method Invocation)
- CORBA (Common Object Request Broker Architecture)

**Chapitre 05 : Architectures orientées composants :**

- Définition de l'architecture orientée composants
- EJB (Enterprise JavaBeans)
- CCM (Corba Component Model)

## Chapitre 06 : Architecture orientée services :

- Définition de l'architecture orientée services
- Fonctionnement de L'architecture orientée services
- Définition des services Web
- Infrastructures des services Web
- Déploiement de services Web
- Invocation de services Web

## Bibliographie

- "Distributed Systems, Concepts and Design", Collouris, Dollimore, Kindberg, Addison Wesley.
- « Le Client-serveur » Gardarin (1 mars 1996)
- « Client/serveur: Guide de survie » Robert Orfali, Dan Harkey et Jeri Edwards (10 novembre 1999)
- « *Core Servlets and JavaServer Pages - Volume 1: Core technologies* » M. Hall, L. Brown (2004). 2e éd., Prentice Hall, ISBN 0-13-009229-0, 691 pages.
- « Peer-to-Peer Computing: Applications, Architecture, Protocols, and Challenges » Yu-Kwong Ricky Kwok (12 août 2011)
- « Peer-To-Peer Computing: The Evolution Of A Disruptive Technology » de Ramesh Subramanian et Brian D. Goodman (31 décembre 2004)
- "Remoting Patterns - Foundations of Enterprise, Internet and Realtime Distributed Object Middleware", M. Volter, M. Kircher, U. Zdun (2005). John Wiley & Sons Ltd, ISBN 0-470-85662-9.
- « CORBA : Des concepts à la pratique », Jean-Marc Geib, Christophe Gransart, Philippe Merle. Editeur : Dunod; Édition : 2e (1999) ISBN-10: 2100048066
- « Architectures réparties en Java : RMI, CORBA, JMS, sockets, SOAP, services web » [Annick Fron](#), Editeur : Dunod (3 octobre 2007) , Collection : Etudes & Développement, ISBN-10: 2100511416
- « Server Component Patterns: Component Infrastructures Illustrated With Ejb », [Markus Volter](#), [Alexander Schmid](#), [Eberhard Wolff](#).
- « Manager avec les ERP : Architecture Orientée Services (SOA) », [Jean-Louis Lequeux](#), [Jean Joskowicz](#) ; Editeur : Eyrolles; Édition : 3e édition (3 avril 2008), ISBN-10: 2212540949

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 3

**Libellé de l'UE :** UEF5

**Intitulé de la matière :** Sécurité avancée des systèmes Informatiques

**Crédits :** 6

**Coefficients :** 3

**Objectifs :**

Maîtriser les techniques avancées de sécurisation des systèmes informatiques : cryptographie symétrique et asymétrique, stéganographie, authentification et signature digitale: Approfondir les notions de l'architecture de sécurité OSI x800, ainsi que la sécurité dans les réseaux sans fil et la lutte contre les intrusions et les logiciels malveillants.

**Contenu:**

1. Complément de cryptographie symétrique (modes opératoires: ECB, CBC, CFB, OFB, ...)
2. Complément de cryptographie asymétrique (El-Gamal, Rabin, courbes elliptiques).
3. Création et gestion de clés: PKI (Public Key Infrastructure), certificats et tiers de confiance.
4. Echange de clés sécurisé (Diffie-Hellman, échange quantique, protocole point-à-point, protocole à 3 passes de Shamir).  
Secret partagé.
5. Fonctions de Hachage (pour l'intégrité et l'authentification).  
signature numérique (DSA et variantes, GOST, à base de logarithme discret, ...).
6. Preuves à divulgation nulle.
7. Les protocoles cryptographiques (Kerberos, SSH, SSL, LDAP, RADIUS ...).
8. Les protocoles VPN (Ipsec, PPTP, CIPE...), les types de tunnels, les pare-feux.
9. Cryptanalyse: Attaques sur les mots de passes (dictionnaire, Rainbow tables), les fonctions de hachage (md5), les systèmes de chiffrement (attaques différentielles, linéaires, attaques algébriques).

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 3

**Libellé de l'UE :** UEM6

**Intitulé de la matière :** Cloud Computing et Virtualisation

**Crédits :** 5

**Coefficients :** 3

## **Contenu**

1. La virtualisation
  - 1.1. Les hyperviseurs
  - 1.2. Les différents types de virtualisation
  - 1.3. Les principales solutions
  - 1.4. Domaines d'application
  - 1.5. La virtualisation de stockage
2. Cloud Computing
  - 2.1. Les différents types du Cloud
  - 2.2. Les architectures Cloud
  - 2.3. Les différents acteurs du Cloud

## **Bibliographie**

- D. Bruley : VMware : VSphère et View. ENI
- Linux magazine : testez le Cloud. GNU / Linux magazine 142
- Nouredine GRASSA : Cours Virtualisation et Cloud. ISET Kairouan

### **3. Intitulé du Master : Master académique Informatique « Architectures Distribuées »**

**Semestre : 3**

**Libellé de l'UE : UEM6**

**Intitulé de la matière : Anglais 3**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

#### **Objectifs :**

Etre capable de s'exprimer, lire et écrire un anglais scientifique. Niveau 3

#### **Contenu :**

- Techniques d'expression orale : l'orateur et son public, maîtrise du discours
- Techniques d'intervention et d'animation.
- Entretien d'animation
- Compréhension écrite + compréhension auditive + expression orale et reprise de points de grammaire.

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 3

**Libellé de l'UE :** UED3

**Intitulé de la matière :** Architectures orientés services

**Crédits :** 2

**Coefficients :** 2

### Objectifs

Devenu essentiel pour l'évolution du SI aujourd'hui, le modèle SOA est au coeur des préoccupations des Directions des Systèmes d'Information (DSI) et des entreprises de conseil du secteur IT (Information Technologies). L'objectif de ce cours est de positionner le concept d'architecture orientée service dans un contexte théorique, historique, méthodologique, organisationnel et technologique.

### Contenu

#### **Chapitre 01 : Introduction aux architectures orientées services**

Fonctionnement des Architectures Orientées Services

- Définition d'un SOA
- Cycle de vie des services
- Déploiement des SOA

L'impact d'une architecture orientée service dans l'entreprise

Les apports des Architectures Orientées Services

- Inconvénients
- Avantages
- Un exemple de SOA : REST

#### **Chapitre 02 : Modélisation des processus d'affaires (Business Process Modeling - BPM)**

Qu'est-ce qu'un processus d'affaires?

Pourquoi modéliser les processus d'affaires?

Langages de modélisation de processus d'affaires

Méthodologie et bonnes pratiques

#### **Chapitre 03 : Les web services**

Qu'est-ce qu'un Web Service ?

Les Web Services (Principales technologies)

Les Web Services RESTful

Synthèse et conclusion

#### **Chapitre 04 : Exécution de processus d'affaires**

Qu'est-ce qu'exécuter un processus d'affaires?

Moteur de workflow

Moteur d'orchestration

BPEL (Business Process Execution Language)

#### **Chapitre 05 : Formalismes pour les accords de niveau de service**

Web Service Level Agreement (WSLA)  
Rule-Based Service Level Agreements (RBSLA)  
ContractLog [Paschke03]  
WS-Agreement

### **Chapitre 06 : Event Driven Architecture (EDA)**

Définition d'un événement  
Lien avec SOA  
Le service bus  
Exemples

### **Chapitre 07 : Conception des AOS et gouvernance**

Présentation d'une technique de conception AOS  
Gouvernance

### **Références Bibliographiques**

Bell Marks: Service-Oriented Architecture: a planning and implementation guide for business and technology, Hoboken, John Wiley & Sohns, 2006.

Erl Thomas: SOA principles of Service Design, Indiana, Prentice Hall, 2008.

Erl Thomas: Service-Oriented Architecture, Concept, Technology, and Design, Indiana, Prentice Hall, 2006

Fournier-Morel Xavier, Grosjean Pascal, Plouin Guillaume, Rognon Cyril : SOA Le guide de l'architecte d'un SI agile, Paris, Dunod, 2011.

Zoran Stojanovic , Ajantha Dahanayake, « Service-Oriented Software System Engineering: Challenges and Practices », IDEA Group, 2005, ISBN 1-59140-426-6

David Chappell , Enterprise Service Bus, O'Reilly, (June 1, 2004), ISBN 0-59600-675-6

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 3

**Libellé de l'UE :** UET3

**Intitulé de la matière :** Législation

**Crédits :** 1

**Coefficients :** 1

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière*).

Initier l'apprenant aux notions réglementaires, les définitions et origines des textes de loi et les connaissances des conséquences pénales.

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement*)

Ensembles des contenus de la formation qui régissent le contrôle de la qualité par exemple des eaux, des aliments

**Compétences visées**

- Capacité à lire et à comprendre un texte de loi
- Capacité à appliquer une réglementation

**Contenu de la matière :**

- Notions générales sur le droit (introduction au droit et droit pénal)
- Présentation de la législation algérienne
- Réglementation générale (loi sur la protection du consommateur, hygiène, étiquetage, additifs alimentaires, emballages, marque, innocuité, conservation)
- réglementation spécifique (travail, personnel, exposé)
- Organisation de contrôle (DCP, CACQUE, Bureau d'hygiène, ONML)
- Normalisation et accréditation (IANOR, ALGERAC)
- Normes internationales (ISO, Codex Alimentarius, AFNOR)

**Intitulé du Master :** Master académique Informatique « Architectures Distribuées »

**Semestre :** 4

**Libellé de l'Unité :** Projet de fin d'étude Master

**Intitulé de la matière :** Projet de fin d'étude Master

**Crédits :** 30

**Coefficients :** 30

Il s'agit d'apprendre à développer une application complète, documentée et conforme à un dossier de spécifications imposées. Les étudiants travaillent en monômes et mènent à son terme la réalisation complète d'un projet informatique (analyse du problème, choix d'une solution, planification des tâches, implantation, tests, documentation).