



A Monsieur le Président du Comité Pédagogique National du Domaine
Mathématique et Informatique (CPND-MI)

Objet : Demande d'agrément du canevas d'amendements de la formation Master Ingénierie du Logiciel (IL)

Monsieur le Président du comité,

Dans le but de garantir que nos programmes de formation restent à jour et alignés sur les normes de l'industrie afin de répondre efficacement aux besoins changeants de nos étudiants et de l'industrie dans son ensemble, nous avons l'honneur de venir par la présente, très respectueusement vous solliciter de bien vouloir accepter notre demande d'amendements pour la formation Master Ingénierie du Logiciel (IL) en attachement.

Les amendements proposés visent à améliorer l'offre de formation de master IL existante en intégrant des mises à jour qui reflètent des changements dans les compétences exigées par les employeurs et des changements dans le paysage technologique et les tendances de l'industrie, les commentaires des parties prenantes et notamment l'impact des changements dans la formation de licence qui ont rendu obsolètes certains contenus de notre programme de formation actuel.

Vous trouverez ci-dessous les principales justifications des amendements proposés :

Avancées technologiques : Le domaine du génie logiciel se caractérise par des progrès technologiques rapides. En mettant à jour notre programme de formation, nous pouvons intégrer les derniers outils, langages et méthodologies demandés dans l'industrie du logiciel, garantissant ainsi que nos diplômés restent compétitifs et adaptables sur le marché du travail.

Pertinence pour l'industrie : Il est crucial que notre offre de formation reste pertinente par rapport aux besoins actuels des employeurs. Nous avons ainsi identifié les aspects dans lesquels notre programme peut être renforcé pour mieux s'aligner sur les exigences et les attentes de l'industrie. En abordant ces amendements, nous pouvons garantir que nos diplômés disposent des

compétences et des connaissances nécessaires pour s'adapter au paysage dynamique du génie logiciel d'aujourd'hui.

Impact des nouveaux programmes de licence sur la formation actuelle : Les changements dans la formation de Licence (L3 notamment), ont introduit des aspects de modélisation et de programmation qui sont initialement proposés dans la formation de master actuelle. Ceci a rendu certains contenus obsolètes et répétitifs. Pour rester au diapason des mises à jour en L3, une mise à jour du contenu de la formation master IL est nécessaire et éviter les redondances et proposer la continuité.

Résultats d'apprentissage améliorés : en intégrant de nouveaux contenus, projets et expériences et travaux pratiques dans notre offre de formation, nous pouvons améliorer les résultats d'apprentissage de nos étudiants, leur permettant de développer une compréhension plus approfondie des concepts clés et d'acquérir une expérience pratique qui est essentielle pour la réussite professionnelle en génie logiciel.

Intégration des commentaires : les commentaires des étudiants actuels et des anciens élèves, ainsi que les informations obtenues auprès des professionnels de l'industrie, ont joué un rôle déterminant dans l'identification des aspects à améliorer au sein de notre formation. Les amendements proposés reflètent un effort concerté pour répondre à ces suggestions et garantir que notre programme reste adapté aux besoins de nos parties prenantes.

En conclusion, les amendements proposés à la formation master en Ingénierie du Logiciel sont essentiels au maintien de la qualité, de la pertinence et de l'efficacité de notre programme de formation. Nous sommes convaincus que ces propositions d'amendements amélioreront l'expérience d'apprentissage de nos étudiants et consolideront davantage notre besoin d'offrir une formation pratique et qualifiante de réelles compétences en génie logiciel.

Nous vous remercions de l'intérêt que vous portez à notre demande d'amendements de la formation IL, en espérant voir ces amendements acceptés et concrétisés.



**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**CANEVAS D'AMENDEMENT
FORMATION MASTER**

ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université de Blida 1	Sciences	Informatique

Domaine : Mathématiques et Informatique (MI)

Filière : Informatique

Spécialité : Ingénierie du Logiciel

Année universitaire : 2024/2025

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

تعديل تكوين ماستر
أكاديمي

المؤسسة	الكلية/المعهد	القسم
جامعة البليدة 1	العلوم	الاعلام الالي

لميدان : رياضيات و اعلام الالي

الشعبة : اعلام الالي

التخصص : هندسة البرمجيات

السنة الجامعية: 2024/2025

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 enseignement	-----
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

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Sciences

Département : Informatique

2 – Coordonnateurs :

- Responsable de l'équipe du domaine de formation

(Professeur ou Maître de conférences Classe A)

Nom & prénom : CHELLALI Mustapha

Grade : Professeur

☎ : 025 27 24 17 Fax : 025 27 24 17 E - mail : m_chellali@yahoo.com

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

- Responsable de l'équipe de la filière de formation

(Maître de conférences Classe A ou B ou Maître Assistant classe A)

Nom & prénom : FAREH Messaouda

Grade : Maître de conférences Classe A ☎ : 025 27 24 17 Fax : 025 27 24 17 E - mail :

farehm@univ-blida.dz

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

- Responsable de l'équipe de spécialité

(au moins Maître Assistant Classe A)

Nom & prénom : OUAHRANI LEILA

Grade : Maître Assistant Classe A

☎ : 025 27 24 17 Fax: 025 27 24 17 e-mail : l_ouahrani@univ-blida.dz Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

3 – Partenaires extérieurs *:

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

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

4– Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès *(indiquer les parcours types de licence qui peuvent donner accès à la formation Master proposée)*

Licence dans la filière Informatique et étude de dossier.

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

La formation proposée assure une activité où les métiers associés peuvent s'exercer aussi bien dans l'entreprise que dans les établissements universitaires et les organismes de recherche publics ou privés.

1/ L'entreprise attend de disposer de personnels compétents pour prendre en charge ses préoccupations multiples en matière de logiciels informatiques. Actuellement, elle se heurte à d'innombrables difficultés dues essentiellement à l'absence de spécialistes en la matière. L'offre de formation proposée vise à combler cette lacune constatée tant au niveau local, régional que national.

2/ La formation proposée prépare le titulaire du master à entamer des études plus approfondies en vue de la préparation d'un diplôme de doctorat indispensable au métier de l'enseignant chercheur universitaire.

C – Profils et compétences visées (*maximum 20 lignes*) :

Les connaissances acquises par le détenteur du diplôme de Master lui permettront de:

- diriger une équipe de développeurs de logiciels,
- rédiger, suivre et appliquer le plan directeur de l'informatique de l'entreprise
- animer la formation continue du personnel de l'entreprise
- concevoir, mettre à jour des logiciels de qualité
- intégrer des logiciels tenant compte de l'environnement et des spécificités de l'entreprise
- entamer des études de doctorat selon ses capacités.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité

Par le biais de cette formation, des spécialistes en informatique seront formés pour intégrer les PME-PMI et des collectivités régionales ou nationales pour y introduire des méthodes modernes de production de logiciels de qualité. Ceci permettra :

1. la maîtrise de flux importants de données pour répondre aux besoins des administrations dans les domaines qui les préoccupent.
2. la gestion et le traitement de données pour des entreprises de service (banques, assurances, tourisme, ...),
3. de répondre à la demande en spécialistes en conception et développement de logiciels de qualité,
4. de former des spécialistes s'intégrant dans les équipes de conception de logiciels informatiques
5. d'améliorer la communication et la coopération dans l'entreprise et entre l'entreprise et ses partenaires extérieurs,

E – Passerelles vers les autres spécialités

Mention	Discipline majeure	Enseignement de base		Parcours		Spécialité
		S1	S2	S3	S4	
						Maths appliquées
						Statistiques et aide à la décision
Mathématiques Informatique	Mathématiques	◆	◆	◆	◆	Recherche opérationnelle
Mathématiques Informatique	informatique	◆	◆	◆	◆	Ingénierie du logiciel
						Système d'information

F – Indicateurs de suivi du projet

Indicateurs de progression :

- Impacts des projets tutorés et des stages en entreprise, laboratoire ou centre de recherche.
- Analyse quantitative et qualitative des résultats scolaires obtenus par les étudiants
- Niveau de participation des étudiants aux séminaires et colloques locaux
- Niveau de participation et d'intégration des étudiants au développement de thèmes de magister et de recherche au laboratoire de recherche et à l'école doctorale d'informatique de la faculté des sciences

Mesure de ces indicateurs :

- Résultats de travail personnel de l'étudiant et son degré d'autonomie
- Résultats et évaluation semestrielle
- Initiative et participation effective de l'étudiant
- Nombre de recrutement et leur pérennité par les différents secteurs.

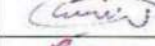
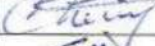
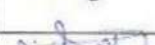
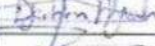
Hypothèses et risques : (conditions échappant au contrôle direct du projet) :

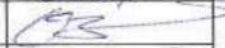
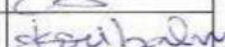
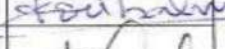
- Instabilité socio-économique et professionnelle
- Difficultés de contacts avec les entreprises
- Stagnation de l'environnement économique
- Faiblesse des liens entreprise – université due au manque de dynamisme de l'une ou l'autre, conséquence d'une orientation insuffisamment maîtrisée.

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

70 à 80.

5 – Moyens humains disponibles

Enseignant	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Typed'intervention	Emargement
ABED HAFIDA	Ingénieur d'état en informatique	Doctorat d'État Informatique	PROF	Cours TD + Encadrement	
ARKAM MERIEM	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
AROSSI SANA	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
BACHA SIHEM	Master en informatique	Magistère Informatique	MCB	Cours TD +TP + Encadrement	
BALA MAHFOUD	Ingénieur d'état en informatique	Doctorat Informatique	MCB	Cours TD +TP + Encadrement	
BENAISSI SALAMI	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAB	Cours TD +TP + Encadrement	
BENYAHIA MOHAMED	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
BERRAMDANE DJAMILA	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
BEY FELLA	Master en informatique	Doctorat LMD en Informatiqu	MAB	Cours TD +TP + Encadrement	
BOUMAHDI FATIMA	Ingénieur d'état en informatique	Doctorat Informatique	MCB	Cours TD +TP + Encadrement	
BOUSTIA NARIHMENE	Ingénieur d'état en informatique	Doctorat Informatique	PROF	Cours TD + Encadrement	
BOUTOUMI BACHIRA	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
CHERFA IMENE	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
ERIF ZAHAR SID AMED AMI	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
CHERIGUENE SOURAYA	Master en informatique	Doctorat LMD en Informatique	MAB	Cours TD +TP + Encadrement	
CHIKHI FATEH NACIM	Ingénieur d'état en informatique	Doctorat en Intelligence Artificielle	MCA	Cours TD +TP + Encadrement	
CHIKHI IMENE	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
DJEDDAR AFRAH	Master en informatique	Doctorat LMD en Informatique	MCB	Cours TD +TP + Encadrement	
DOUGA YASSINE	Master en informatique	Doctorat LMD en Informatique	MCB	Cours TD +TP + Encadrement	
FAREH MESSAOUDA	Ingénieur d'état en informatique	Doctorat Informatique	MCB	Cours TD +TP + Encadrement	
FERFERA SOFIANE	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
GHEBGHOUB YASMINE	Master en informatique	Doctorat LMD en Informatique	MCB	Cours TD +TP + Encadrement	
GUESSOUM DALILA	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
HADJ HENNI MALIKA	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
HAMMOUDA MOHAMED	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
AMECHE ABDALLAH HICHA	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAB	Cours TD +TP + Encadrement	
LAHIANI NESRINE	Master en informatique	Doctorat LMD en Informatique	MAB	Cours TD +TP + Encadrement	
MANCER YASMINE	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
MESKALDJI KHOULOU	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
MEZZI MELYARA	Master en informatique	Doctorat LMD en Informatique	MCB	Cours TD +TP + Encadrement	
NASRI AHLEM	Master en informatique	Doctorat LMD en Informatique	MAB	Cours TD +TP + Encadrement	
NEHAL DJILALI	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	

OUAHRANI LEILA	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	
OUKID LAMIA	Master en informatique	Doctorat LMD en Informatique	MCB	Cours TD +TP + Encadrement	
OUKID SALIHA	Ingénieur d'état en informatique	Doctorat Informatique nouveau systeme	PROF	Cours + Encadrement	
OULD AISSA AHMED	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	ASSISTANT	Cours TD +TP + Encadrement	
OULD KHAOUA MOHAMED	Ingénieur d'état en informatique	Doctorat Informatique	PROF	Cours TD + Encadrement	
TOUBALINE NESRINE	Ingénieur d'état en informatique	Doctorat Informatique	MCB	Cours TD +TP + Encadrement	
YKHLEF HADJER	Master en informatique	Doctorat LMD en Informatique	MCB	Cours TD +TP + Encadrement	
ZAHRA FATMA ZOHRA	Ingénieur d'état en informatique	Magistère Informatique	MAA	Cours TD +TP + Encadrement	

6 – Moyens matériels disponibles

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements : Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

Intitulé du laboratoire : TP Réseaux, Sécurité Réseaux

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Câbles de paires torsadées souple	500m	
02	Câbles de paires torsadées rigide	2000 m	
03	Fibre optique Monomode	1000 m	
04	Connecteurs RJ45	500	
05	Connecteurs FO ST/SC	50	
06	Pince à sertir RJ45/RJ11	5	
07	Valise pour Collage Fibre Optique	3	
08	Valise pour Sertissage Paire Torsadée	1	
09	Fusionneuse de Fibre Optique	1	
10	PABX 4/16	1	
11	Modem Analogique externes	4	
12	Convertisseurs 100Base FX/100 Base TX	3	
13	Convertisseurs 1000 Base LX/1000 Base TX	3	
14	Testeurs Connexion RJ45	1	
15	Prise Murales RJ45	20	
16	Compatible PC + Onduleurs (en Réseau)	24	
17	Serveur	1	

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Département d'Informatique, U. Blida 1	10	03 Mois
Elit, Oued Smar, Alger	10	03 Mois
CDTA, Baba Hassen	10	03 Mois
CERIST, Alger	10	03 Mois

C- Laboratoire (s) de recherche de soutien au Master

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire
Avis du chef de laboratoire :
Université Saad Dahlab de Blida Laboratoire de Recherche Pour Le Développement des Systèmes Informatiques
Date : 24/02/2024

D- Projet(s) de recherche de soutien au master :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Représentation et raisonnement des connaissances à partir des données liées	C00L07UN090120220001	Janvier 2022	Décembre 2025
Architectures neuronales pour la détection visuelle/textuelle du cancer du sein à partir des données massives	C00L07UN090120220002	Janvier 2022	Décembre 2025
Sécurité des réseaux sociaux	C00L07UN090120220003	Janvier 2022	Décembre 2025

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

- Bibliothèque centrale.
- Bibliothèque Faculté des sciences

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Unité d'enseignement	VHS	VHH				Crédits matières	Coeff.
	14-16 sem	C	TD	TP	Travail Personnel		
UE Fondamentale						18	9
Logique et preuve	45h	1h30	1h30		1h30	6	3
Administration de bases de données	67h30	1h30	1h30	1h30	1h30	6	3
Algorithmique Avancée	67h30	1h30	1h30	1h30	1h30	6	3
UE Méthodologie						9	6
Ingénierie Dirigée par les Modèles	45h	1h30	1h30		1h30	4	2
Apprentissage Automatique	45h	1h30		1h30	1h30	3	2
Réseaux	45h	1h30		1h30	1h30	2	2
UE Découverte						2	1
Optimisation Combinatoire	45h	1h30	1h30		1h00	2	1
UE Transversale						1	1
Cybercriminalité	22h30	1h30			1h00	1	1
Total semestre1		12h	7h30	6h00	10h30	30	17

2- Semestre 2 :

Matières	VHS	VHH				Crédits matières	Coeff.
	14-16 sem	C	TD	TP	Travail Personnel		
UE fondamentale						18	9
Programmation Orientée Objet Avancée	67h30	1h30	1h30	1h30	1h30	6	3
Bases de Données Avancées	67h30	1h30	1h30	1h30	1h30	6	3
Test et qualité logiciel	67h30	1h30	1h30	1h30	1h30	6	3
UE Méthodologique						9	5
Algorithmique répartie	45h	1h30	1h30		1h30	4	2
Data Mining	45h	1h30	1h30		1h30	3	2
Systèmes d'Information Avancés	45h	1h30	1h30		1h30	2	2
UE Découverte						1	1
Aide à la décision	45h	1h30	1h30		1h00	2	1
UE Transversale						2	2
Entreprenariat	22h30	1h30			1h	1	1
Total		12h	10h30	4h30	11h00	30	17

3- Semestre 3 :

Matières	VHS	VHH				Crédits matières	Coeff.
	14-16 sem	C	TD	TP	Travail Personnel		
UE fondamental						18	9
Spécification et Vérification Formelles de Logiciels	67h30	1h30	1h30	1h30	1h30	6	3
Modèle à Composants et Architecture Logicielle	67h30	1h30	1h30	1h30	1h30	6	3
Systèmes d'Information Décisionnels	67h30	1h30	1h30	1h30	1h30	6	3
UE Méthodologique						9	5
Ingénierie de la Connaissance et Ontologie	22h30	1h30			1h30	4	2
Gestion de projets	45h	1h30	1h30		1h30	3	2
Les ERP	45h	1h30		1h30		2	2
UE Découverte						2	2
Techniques de rédaction	22h30	1h30			1h	2	2
UE Transversale						1	1
Ethiques du travail	22h30	1h30			1h00	1	1
Total		12h	6h	4h30	09h30	30	17

4- Semestre 4 :

Le semestre S4 est réservé à un stage ou à un travail d'initiation à la recherche, sanctionnée par un mémoire et une soutenance

Réalisation et soutenance d'un mémoire de fin d'études d'un volume horaire global de 368 heures. Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Mémoire	375h	1	30
Total Semestre 4	375h	11	30

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)

UE VH	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	202,5	202,5	67,5	67,5	
TD	202,5	112,5	45		
TP	202,5	67,5			
Travail personnel					
Mémoire fin d'étude	375				
Total	982	382,5	112,5	67,5	1545
Crédits	84	27	3	6	120
% en crédits pour chaque type d'UE	64%	25%	7%	4%	100%

IV - Programme détaillé par matière

(1 fiche détaillée par matière)

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF

Intitulé de la matière : Logique et Preuve

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours est un complément du cours de logique de la licence. Il introduit les notions fondamentales pour comprendre les méthodes de preuves de programme et de spécifications.

Connaissances préalables recommandées

Logique propositionnelle : avant d'étudier la logique des prédicats, l'étudiant doit connaître les concepts de base de la logique propositionnelle (variables propositionnelles, connecteurs logiques, table de vérité,)

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

- Langage de la logique des prédicats (syntaxe) : limites de la logique propositionnelle, formules, priorité des opérateurs, champ d'un quantificateur, les substitutions.
- Théorie des modèles (sémantique): Interprétation, satisfiabilité, validité, modèle et conséquence logique.
- Formes normales et démonstrations automatiques : forme normale prénexe, de Skolem et Clausale, Théorème de Herbrand, arbre sémantique et résolution, résolution appliquée à des instances de bases, substitution, unification, MGU et résolution, théorème de consistance et de complétude.
- Introduction à PROLOG et à la programmation logique : les clauses de Horn, de la résolution à la programmation logique, langage déclaratif vs langage impératif, la notation de PROLOG.
- Théorie de la preuve (axiomatique) : axiomes, règles d'inférence, théorème de déduction, théorème de consistance et de complétude.
- Preuves de programme : la logique de Hoare : Introduction à la preuve de programme, Preuves en logique de Hoare, introduction à l'assistant à la preuve Coq.
- Chapitre de clôture : limites de la logique des prédicats, principes des logiques non classiques, exemples de logiques non classiques (les logiques modales et les logiques de description)

- **Application** : spécification et preuve de programme

Mode d'évaluation : Examen + contrôle continu

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

- Chang, Char-Tung Lee, "Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving", Academic Press, Inc. 1973.
- S.L.Lhelifati, "Introduction a la logique mathématique", polycopie cours, ecole superieur d'Informatique, 2013.

- Andreas Herzig, “Introduction à la logique: un hyper-cours de repetition”, policopie cours, Université Paul Sabatier, 2015 .
- R.Cori, D.Lascar, “Logique Mathématique, volume II”, Mason, 1993.
- Ulf Nilsson, Jan Maluszynski, “Logic, Programming and Prolog (2ed)”, John Wiley & Sons Ltd, 2000.
- Benjamin C. Pierce, Arthur Azevedo de Amorim, Chris Casinghino, Marco Gaboardi, Michael Greenberg, Cătălin Hrițcu, Vilhelm Sjöberg, Andrew Tolmach, Brent Yorgey, “volume2: Programming Language Foundations”, 2023
- Coq Reference Manual, 2 septembre 2011. <http://coq.inria.fr/doc/>

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF

Intitulé de la matière : Administration de Bases de Données

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

A la fin du cours l'étudiant doit être capable de :

- Administrer une base de données en termes de gestion de la cohérence, des droits d'accès, et de l'intégrité de données (triggers et assertions),
- Comprendre l'ordonnancement des transactions et la gestion de la reprise après pannes.

Connaissances préalables recommandées

Bases de données relationnelles (SQL Basique & Algèbre relationnelle).

Contenu de la matière :

- Notions de BD et de SGBD
- Le Modèle Relationnel (définitions & concepts)
- Le langage SQL Avancé
 - Rappel SQL (requêtes)
 - Gestion d'utilisateurs et droits d'accès
 - Maintien d'intégrité (Triggers et Assertions)
 - Protection par les vues
- Gestion des transactions relationnelles
 - Concurrence (Ordonnancement sérialisable & Algorithme 2PL)
 - Gestion de pannes et reprises
- Introduction à la Sécurité des BDs
- Les TPs portent sur la gestion d'une BD SQL + Gestion de cohérence (triggers, assertions et droit d'accès).

Mode d'évaluation : Examen Ecrit + Contrôle continu + TP

Références

- P. Atzeni, S. Ceri, S. Paraboschi, R. Torlone, "Database Systems concepts, languages and architectures", McGraw-Hill Edition 1999.
- G. Gardarin, «Les Bases de Données», EYROLLES Edition 2003.
- G. Gardarin, « Bases de données - objet & relationnel », EYROLLES Edition, 1999.
- R. Elmesri, B. Navate, « Fundamentals of Database Systems », 7th edition, Pearson Editions, 2016.

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF

Intitulé de la matière : Algorithmique Avancée

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ce module est de donner un panorama des structures hiérarchiques (arbres) et des méthodes de résolution (exactes, heuristiques voire méta-heuristiques) que nous retrouvons dans divers domaines d'applications algorithmiques : bases de données, réseaux, robotique, compilation etc... Nous insistons sur l'importance d'analyser et d'évaluer les différentes solutions algorithmiques en termes de calcul de complexité afin de choisir la meilleure solution et de classer les problèmes de différents domaines. Le cours est un approfondissement et une extension du cours Algorithmique 2 de la licence en CE

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit connaître les notions de bases des algorithmes itératifs et récursifs ainsi que les structures de données fondamentales : tableaux, fichiers, piles, files, listes et arbres (Algorithmique 1 et 2 de la licence en CE).

Contenu de la matière :

- Chapitre I : Arbres de Recherche.
 - Rappel (Définitions, Terminologies, Topologie, Parcours, Arbres Binaires de Recherche (ABR))
 - Arbres Binaires d'Equilibrés (e.g : AVL & TAS)
 - Rappel sur les Arbres M-aires de Recherche (AMR)
 - Arbres M-aires de Recherche Equilibrés (famille de B-Arbres)
- Chapitre II : Complexité et NP-Complétude
 - Rappel sur le calcul de complexité (Définitions, Type de la Complexité, Notation de Landau, Classes de complexité, Calcul de Complexité des Algorithmes Itératifs)
 - NP-Complétude (Vocabulaire Général, Classification de Problème de décision (Classe P, Classe NP), Notion de Réduction, Théorie de NP-Complétude, Quelques Problèmes NP-Complets [e.g : SAT, k-GCP, ...])
- Chapitre III : Heuristiques & Méta-heuristiques
 - Problèmes d'Optimisation Combinatoire (e.g : MAS-SAT, GCP, ...),
 - Classe NP-Difficile,
 - Méthodes de Résolution : principe, classification, comparaison,
 - Méthodes Exactes : principe, classification, Backtracking, B&B,
 - Heuristiques : principe, classification, exemples des heuristiques du MAX-SAT et GCP,
 - Introduction aux Méta-heuristiques : principe, classification, exemples des méta-heuristiques du MAX-SAT et GCP,

Mode d'évaluation : Examen, interrogation, devoir,...

Références :

- Djamel Eddine ZEGOUR, Cours de Structures de Données, Ecole nationale Supérieure d'Informatique (ESI), Disponible sur http://zegour.esi.dz/Cours/Cours_sdd.htm
- W. K. Hidouci, Cours Structures De Données et Fichiers, École nationale Supérieure d'Informatique, Disponible sur hidouci.esi.dz/algo/
- Gilles Schaeffer, Cours 4: Réduction et NP-complétude, 2010, pp. 124, Disponible sur <http://www.enseignement.polytechnique.fr/informatique/INF550/Cours1011/INF550-2010-5.pdf>
- Olivier Bournez, Fondements de l'informatique Logique, modèles, et calculs, Chapitre 12: Quelques problèmes NP-complets, Cours INF423 de l'Ecole Polytechnique, 2013, pp. 234.
- Jean Fonlupt et Alexandre Skoda. Optimisation combinatoire – Théorie et algorithmes, Chapitre 15: NP-complétude, 2010, 664p.
- Sidi Mohamed Douiri, Souad Elbernoussi & Halima Lakhbab. Cours des Méthodes de Résolution Exactes Heuristiques et Métaheuristiques, Faculté des Sciences de Rabat, Université Mohammed V.
- Jin-Kao Hao, Philippe Galinier, Michel Habib. Métaheuristiques pour l'optimisation combinatoire et l'affectation sous contraintes, Revue d'Intelligence Artificielle, Vol 1999.
- S. Aroussi, Cours d'Algorithmique Avancée, Université de Blida 1, 2023, Disponible sur <https://sites.google.com/a/esi.dz/informatiqueblida/algorithmique-avance%C3%A9e>

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM

Intitulé de la matière : Ingénierie Dirigée par les Modèles

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

- Prendre connaissance des principes fondamentaux de l'ingénierie dirigée par les modèles.
- Apprendre la méta-modélisation ainsi que les techniques de transformation de modèles.
- Explorer le rôle des modèles dans l'analyse, la conception et la mise en œuvre du logiciel.

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

- UML, Notions de modélisation et de programmation objet. XML

Contenu de la matière :

- Introduction à l'Ingénierie dirigée par les modèles
- Introduction aux techniques de modélisation
 - Modélisation conceptuelle
 - Modélisation structurelle
 - Modélisation comportementale
 - Contraintes de modélisation et annotations
- Introduction au Langage de contraintes OCL
- La méta-modélisation
- Transformation de modèle :
 - De modèle vers modèle
 - Exemple de modèle et d'outils de transformation (QVT, ATL)
 - De modèle vers code (Acceleo)
- Les DSLs (Domain Specific Languages)
 - Définition et intérêt des DSL
 - GPL (General Purpose Language) vs DSL
 - Définition de la syntaxe abstraite et de la syntaxe concrète d'un DSL

Les TDs et TP portent sur :

- Définition et manipulation de modèles et de méta-modèles,
- Transformation de diagrammes de classes vers BD relationnelles (modèles appartenant à des niveaux d'abstraction différents : conceptuel – logique et finalement au SQL) ou vers du java ou du texte, affichage en console, ...
- Utiliser des outils Eclipse dédiés à la modélisation.
- Construire son propre DSL avec Eclipse Modeling Tools (Ecore, EMF, XText,.....)

Mode d'évaluation : Examen, TD/TP

Références

- « Ingénierie Dirigée par les Modèles : des concepts à la pratique », Jézéquel Jean-Marc, Combemale Benoît, Vojtisek Didier, Ellipses 2012
- « L'ingénierie dirigée par les modèles, Au-delà du MDA », Jean-Marie Favre, Jacky Estublier, Mireille Blay-Fornarino - Collection Traité IC2, Hermes 2006

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM

Intitulé de la matière : Apprentissage Automatique

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Ce module permet d'acquérir des connaissances sur l'apprentissage automatique qui est un pilier très important en intelligence artificielle, axé sur l'apprentissage supervisé, en mettant l'accent sur les réseaux de neurones artificiels et le deep learning.

Connaissances préalables recommandées Connaissances acquises durant le cursus de formation de la licence : Systèmes informatiques (SI) ou Ingénierie des Systèmes d'Information et du Logiciel (ISIL).

Contenu de la matière :

1. Introduction sur les types d'apprentissage
 - Définitions et concepts de base
 - Types d'apprentissage : supervisé, non supervisé, semi-supervisé, renforcement
 - Applications de l'apprentissage automatique dans divers domaines
2. Apprentissage supervisé : Fondamentaux
 - Régression linéaire (Linéaire, Logistique)
 - Classification binaire et multiclasse
 - Méthodes d'évaluation des modèles
3. Les réseaux de neurones artificiels
 - Le perceptron (neurone artificiel)
 - Perceptron multicouche ou réseau de neurones artificiels : architecture, couches, connexions, fonctions d'activation
 - Apprentissage des réseaux de neurones : rétropropagation, descente de gradient
 - Problème du sur-apprentissage
4. Réseaux de neurones profonds (Deep learning)
 - Motivations, principes et concepts fondamentaux, applications,
 - Architectures (CNN, RNN, LSTM, Autoencodeurs, DNN, GAN...)
 - Transfert learning
 - Deep Generative Learning

TP : L'objectif du TP est de manipuler le langage Python pour mettre en œuvre les méthodes abordées dans le cours, contenant :

- Utilisation de bibliothèques populaires de Python pour l'apprentissage automatique.
- Implémentation de réseaux de neurones pour des tâches spécifiques telles que la classification d'images
- Implémentation des différentes architectures de deep learning pour des cas d'utilisation réels dans différents domaines.

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références

1. Réseaux de neurones, Méthodologies et applications, Gérard Dreyfus, Manuel Samuelides, Jean-Marc Martinez, Mirta B. Gordon, Fouad Badran, Sylvie Thiria, Laurent Hérault, 2e édition Eyrolles (29 avril 2004)
2. Neural Networks, by Christos Stergiou and Dimitrios Siganos
http://www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise_96/journal/vol4/cs11/report.html
3. “Introduction to Neural Networks” Prof. Leslie Smith, Centre for Cognitive and Computational Neuroscience, <http://www.cs.stir.ac.uk/~lss/NNIntro/InvSlides.html>
5. Heudin, Jean-Claude. *Comprendre le deep learning: une introduction aux réseaux de neurones*. Science-eBook, 2016.
6. Goodfellow, Ian, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. *Deep learning*. MIT press, 2016.
7. Nielsen, Michael A. *Neural networks and deep learning*. Vol. 2018. San Francisco, CA, USA: Determination press, 2015.

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM

Intitulé de la matière : Réseaux

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Ce cours vise à enrichir le module réseau déjà dispensé aux étudiants de deuxième année. Il offrira une compréhension approfondie des réseaux informatiques, en intégrant les architectures et les technologies les plus avancées dans ce domaine.

Connaissances préalables recommandées

Les notions de base sur les réseaux informatique seront plus que nécessaire pour l'enseignement de ce module tel que : Le fonctionnement des couche 1 et 2, le principe d'adressage réseau, le routage statique, maitrise d'un simulateur réseau (packet tracer).

Contenu de la matière :

- Chapitre 1 : Routage dynamique dans les réseaux
- Chapitre 2 : Sécurité dans les réseaux informatique
- Chapitre 3 : Notions approfondies sur la couche transport
- Chapitre 4 : Les réseaux mobiles
- Chapitre 5 : Etude de l'architecture 5G
- Chapitre 6 : Notions sur les CDN, le Cloud computing et la mise en cache réseau

Mode d'évaluation : $(2 \times \text{note examen final} + \text{note contrôle continu}) / 3$

Références

- J.F. Kurose & K.W. Ross: "Computer Networking: A top-down approach featuring the internet".
- C. Servin: "Networks & telecoms"

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UED

Intitulé de la matière : Optimisation Combinatoire

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

- Prendre connaissance des principes de l'optimisation combinatoire comme une programmation mathématique qui consiste à trouver la meilleure solution parmi un nombre fini (mais souvent très grand) de choix.
- Appliquer une méthode d'optimisation pour la résolution d'un problème d'optimisation.

Préalables recommandées

- Connaissances en algorithmique et en programmation.
- Connaissances de base en mathématiques discrètes.

Contenu de la matière :

- Introduction à la recherche opérationnelle et à l'optimisation combinatoire
 - Introduction au domaine de la recherche opérationnelle.
 - Aperçu des problèmes d'optimisation et de leur importance.
 - Introduction à l'optimisation combinatoire et à sa pertinence.
 - Exemples concrets illustrant l'importance de l'optimisation.
- Fondements de l'optimisation mathématique
 - Concepts de base de l'optimisation mathématique.
 - Concepts clés de la programmation linéaire (PL) : variables de décision, contraintes et fonction objectif.
 - Méthode graphique pour résoudre les problèmes PL.
 - Technique de résolution de problèmes Simplex PL.
 - Introduction au concept de dualité en optimisation.
- Fondements de l'optimisation combinatoire
 - Aperçu des problèmes d'optimisation combinatoire et de leurs caractéristiques.
 - Introduction à la programmation en nombres entiers (IP) comme extension de PL pour les solutions entières.
 - Méthodes exactes pour résoudre IP, y compris les plans de coupe de branchement et de liaison et de Gomory.
 - Exemples concrets illustrant la résolution de problèmes de propriété intellectuelle.
- Techniques avancées en optimisation combinatoire
 - Exploration approfondie de la programmation dynamique en tant que technique puissante pour résoudre des problèmes combinatoires.
 - Introduction aux heuristiques comme méthodes de résolution approximative
 - Examen détaillé des techniques heuristiques populaires, telles que le recuit simulé et les algorithmes génétiques.
 - Études de cas pratiques démontrant l'application des heuristiques.
 - Discussion sur les compromis entre les méthodes exactes et heuristiques.

Mode d'évaluation : $(2 \times \text{note examen final} + \text{note contrôle continu}) / 3$

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

E. A Feigenbaum and J. Feldman. Computers and thought. McGraw-Hill, Inc. New York, NY, USA, 1963.

I.H. Osman and G. Laporte, Metaheuristics : a bibliography. Annals of Operations Research 63, 513-623, 1996.

S. Voß, S. Martello, I.H. Osman and C. Roucairol (Eds), Meta-Heuristics - Advances and Trends in Local Search Paradigms for Optimization. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, (1999).

Kirkpatrick, S., Gelatt, C., et Vecchi, M. Optimisation by simulated annealing. Science, tome 220, n° 4598, pages 671-680, 1983.

Glover F., 1986. Future paths for integer programming and links to artificial intelligence. Computers and Operations Research, 13, p. 533-549.

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UET

Intitulé de la matière : Cybercriminalité

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

A la fin du cours l'étudiant doit être capable de :

- Classer les différents types de crimes cybernétiques,
- Connaître les mesures de protection contre ces crimes
- Prendre conscience de l'importance de considérer les aspects de sécurité informatique dès les premières étapes dans le développement de toute solution informatique.

Connaissances préalables recommandées : Notions sur la sécurité informatique et la gestion des risques (Notions pas obligatoires mais appréciées)

Contenu de la matière :

- Définition de la cybercriminalité et du cyber-délit (objectifs, motifs, pirate informatique, moyens utilisés, ...)
- Typologie (classification) des cyber-crimes,
- Notions de sécurité informatique comme moyen de protection,
- Moyens et enjeux de la lutte contre la cybercriminalité,
- Les aspects juridiques liés à la Cybercriminalité en Algérie.

Mode d'évaluation :

Examen final

Références :

Livres

- "Cybercrime: Digital Cops in a Networked Environment" by J. Thomas McEwen and Cheryl L. Preston.
- "Cybercrime and Digital Forensics : An Introduction" by Thomas J. Holt and Adam M. Bossler.
- "Cybercrime Investigation Case Studies : An Excerpt from Placing the Suspect Behind the Keyboard" by Brett Shavers.
- "The Dark Net : Inside the Digital Underworld" by Jamie Bartlett.

Sites Web et ressources en ligne :

- United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC) - Cybercrime Section: Provides reports, resources, and information on international efforts to combat cybercrime.
- Europol - European Cybercrime Centre (EC3): Offers reports, threat assessments, and publications related to cybercrime in Europe.
- Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA): Provides resources, alerts, and guidelines for cybersecurity professionals and the public.

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF

Intitulé de la matière : Programmation Orientée Objet Avancée

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de développer une application d'entreprise en utilisant le paradigme objet et le langage Java.

Connaissances préalables recommandées

POO, Java

Contenu de la matière :

- Rappel sur la programmation orientée objet
- Les énumérations et les enregistrements
- Les exceptions
- La généricité
- Les collections
- Les threads
- Les expressions lambda
- JDBC

Mode d'évaluation : $(2 \times \text{note examen final} + \text{note contrôle continu}) / 3$

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

- H. Bersini, La programmation orientée objet : Cours et exercices UML2 avec Java, C#, C++, Python, PHP et LINQ, 7ème édition, Eyrolles, 2019
- C. Delannoy, Programmer en Java : Java 10 à 14, Eyrolles, 2020

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF

Intitulé de la matière : Bases de données Avancées

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Ce cours s'adresse aux étudiants qui souhaitent pouvoir s'engager dans des applications avancées utilisant les techniques innovantes des bases de données.

Il forme les étudiants aux concepts et techniques les plus récents des BDs.

Connaissances préalables recommandées

Bases de données relationnelles (SQL & Algèbre relationnelle) + Concepts d'administration de bases de données.

Contenu de la matière :

- **Rappels Modèle Relationnel**
- **Bases de données et SGBD orientés objet**
 - Les Concepts Objets dans les bases de données.
 - Le modèle Objet de référence et Gestion de la persistance
 - Le standard de l'ODMG
 - Le Relationnel-Objet : Le Langage SQL3 (Oracle)
- **Bases de données et SGBD Distribuées**
 - Généralités sur les BD Distribuées (Objectifs, règles de transparence et concepts)
 - Gestion des Requêtes distribuées / Décomposition de requêtes
 - Techniques de fragmentation
 - Techniques d'allocation
 - Décomposition de requêtes
 - Gestion des Transactions distribuées / Optimisation des requêtes
 - Les Bases de données fédérées.
- **Big Data et Données NoSql (Not Only Sql)**
 - Caractéristiques, avantages, comparaison par rapport au relationnel
 - Typologie des BDs NoSQL (modèles clé-valeur, orienté colonnes, orienté graphe, orienté documents).
 - Le modèle orienté document (Modélisation avec Json, MangoDB)
- **Les TP portent sur SQL Avancé + SQL3 Oracle + PL SQL Oracle + MongoDB**

Mode d'évaluation : *Examen final + Contrôle continu + TP*

Références

- P. Atzeni, S. Ceri, S. Paraboschi, R. Torlone, "Database Systems concepts, languages and architectures", McGraw-Hill Edition 1999.
- G. Gardarin, «Les Bases de Données», EYROLLES Edition 2003.
- G. Gardarin, « Bases de données - objet & relationnel », EYROLLES Edition, 1999.
- R. Elmesri, B. Navate, « Fundamentals of Database Systems », 7th edition, Pearson Editions, 2016.

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Test et qualité logiciel

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs :

Les tests logiciels constituent le moyen le plus utilisé pour s'assurer de la qualité d'un logiciel. Cette dernière est une notion multiforme qui recouvre plusieurs aspects. Ce cours a pour objectif de présenter les différentes caractéristiques de la qualité d'un logiciel d'une part. D'autre part, présenter les différentes méthodes proposées pour la sélection des tests afin d'évaluer la qualité d'un logiciel. Le test exhaustif d'un logiciel est en général impossible à réaliser car les domaines des entrées sont le plus souvent infinis. Il est donc nécessaire de choisir des données de tests pertinentes. C'est l'objectif des méthodes de tests.

Chapitre 1 : Qualité logicielle

Définitions

Processus d'évaluation de la qualité logicielle

Normes de la qualité logicielle

Chapitre 2 : Introduction aux Tests logiciels

La vérification et la validation de logiciel

Rappel sur les cycles de vie du logiciel et Positionnement du test dans le cycle de vie du logiciel

Processus de Test

Définitions, Difficultés et Types des tests logiciels

Chapitre 3 : Méthodes de sélection de tests

Tests fonctionnels/Boîte noire : Méthode combinatoire, Classes d'équivalence, Tests aux limites, graphe cause-effet....

Tests structurels/Boîte blanche : Graphe de flot de contrôle, Graphe de flot de données

Chapitre 4 : Autres types de tests

Tests unitaires, Tests d'intégration....

Le TD porte sur les différentes méthodes de tests pour la sélection des données de tests quant au TP, il consiste à utiliser des outils de tests tels que Junit pour réaliser des tests unitaires.

Mode d'évaluation :

- Contrôles
- Examen

Références :

1. *Matthieu Amiguet, Qualité du logiciel: Méthodes de test 2005*
2. *Claude Laporte et Alain April, Assurance qualité logicielle 2: processus de support, Chapitre 1, Lavoisier, 2011, (ISBN 9782746232228), page 372*
3. *IEEE Standard for Software Test Documentation, 1998 (ISBN 0-7381-1444-8)*
4. *Bruno Legeard – Fabrice Bouquet Cours Test de Logiciels Laboratoire d'Informatique de l'Université de Franche-Comté*

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM

Intitulé de la matière : Algorithmique répartie

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Présentation d'algorithmes répartis proposés pour la résolution de problèmes rencontrés lors du développement des systèmes informatiques distribués. Ces derniers présentent un certain nombre de caractéristiques notamment l'absence de mémoire partagées entre les différents sites constituant le système et l'absence d'horloge physique commune. L'ensemble de ces caractéristiques engendrent des problèmes auxquels font face les concepteurs et développeurs de ce type de systèmes tels que : le calcul d'état global du système pour la vérification de propriétés invariantes, l'ordonnancement global des événements d'un calcul réparti, etc. Ainsi, les différents chapitres du cours traitent les différents problèmes avec les algorithmes associés. Cependant, pour une question de temps, pour chaque type de problème, 2 à trois algorithmes sont uniquement présentés.

Connaissances préalables recommandées

Algorithmique.

Contenu de la matière :

- **Généralités sur les systèmes distribués**

Avantages de la répartition ; Définitions, objectifs, types et constituants des systèmes distribués ; Définitions, types et objectifs d'un algorithme réparti

- **Chapitre 2 : Temps logique**

Ordre causal, Horloges scalaires, Horloges vectorielles, Horloges Matricielles

- **Chapitre 3 : Calcul d'état global**

Définitions, Objectifs et Algorithmes de calcul d'états global (Algorithme de Chandy & Lamport)

- **Chapitre 4 : Protocoles de diffusions**

Propriétés et Problèmes à résoudre des algorithmes de diffusion (Diffusion Fiable, Diffusion Causale, Diffusion FIFO, Diffusion Totale...)

- **Chapitre 5 : Election**

Propriétés et Objectifs des algorithmes d'élection (l'algorithme de Chang et Roberts, l'algorithme de Hirschberg-Sinclair, élection via diffusion...)

- **Chapitre 6 : Exclusion mutuelle**

Algorithmes de contrôle des accès concurrents à des ressources partagées (Algorithme de Lamport, Algorithme de Ricart et Agrawala,...)

- **Chapitre 7 : Détection de la terminaison**

Algorithme de détection de la fin d'un algorithme réparti (Algorithme de Misra, Algorithme de Dijkstra & Scholten...).

Mode d'évaluation : $(2 \times \text{note examen final} + \text{note contrôle continu}) / 3$

Références :

G. Tel, Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2000

Nicola Santoro, Design and Analysis of Distributed Algorithms, Wiley Series on Parallel and Distributed Computing, 2006

M. Singhal et A. D. Kshemkalyani, Distributed Computing : Principles, Algorithms, and Systems, Cambridge university press, 2011

S. Ghosh, Distributed Systems : an Algorithmic Approach, Chapman and Hall, 2011

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM

Intitulé de la matière : Data Mining

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ce cours est, après avoir introduit le processus d'extraction de connaissances, de présenter les différentes tâches de fouille de données ainsi que les algorithmes populaires associés à chaque tâche. Cela vise à permettre l'extraction de connaissances à partir des données.

Connaissances préalables recommandées

Aucun.

Contenu de la matière :

1. Introduction au DM
 - a. Le processus d'extraction de connaissance à partir de données : KDD
2. Prétraitement de données
 - a. (Nettoyage, transformation, réduction, ...), tâches et techniques du DM, évaluation de modèles et visualisation des résultats
3. Analyse de données
 - a. Univariée,
 - b. Bivariée,
 - c. Multivariée, ACP
4. Les différentes tâches du data mining :
 - a. La segmentation,
 - b. Les règles d'association,
 - c. L'estimation,
 - d. La prédiction,
 - e. La classification.
5. Les algorithmes de classification non supervisée
 - a. Hiérarchique,
 - b. De partitionnement,
 - c. A base de densité...,
6. Les algorithmes d'extraction des règles d'association.
 - a. Apriori, FP-growth
7. Algorithmes de classification et de prédiction :
 - a. KNN
 - b. Classification bayésienne
 - c. Arbres de décision

Mode d'évaluation : $(2 \times \text{note examen final} + \text{note contrôle continu}) / 3$

Références

Han, Jiawei, Jian Pei, and Micheline Kamber. *Data Mining: concepts and techniques*. Elsevier, 2011.
Friedman, Jerome, Trevor Hastie, and Robert Tibshirani. *The elements of statistical learning*. Vol. 1. No. 10. New York: Springer series in statistics, 2001.

Stephane luffery, « Data mining et statistique décisionnelle, L'intelligence dans les bases de données », Editions technip (2005)

Confais Josiane, Rakache J.P, « Approche pragmatique de la classifications, Arbres hiérarchiques, partitionnement », Edition technique (2004)

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM

Intitulé de la matière : Systèmes d'Information Avancés

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*).

- Prendre connaissance de la Cartographie des processus métiers et de projet Workflow.
- S'initier à l'usage d'une solution Workflow.
-

Connaissances préalables recommandées

Notions de Systèmes d'Information.

Contenu de la matière :

- Urbanisation des SI :
 - Vision d'entreprise
 - Vision Fonctionnelle
 - Vision applicative
 - Vision Technique...
- Architectures du SI
- EAI (Enterprise Application Integration)
- Modélisation Processus Métiers et Workflow
 - Concepts de base pour la modélisation d'un processus
 - Les langages de modélisation (IDEF0, UML, BPMN)
 - Modélisation BPMN
 - Les éléments constitutifs de la modélisation
 - Modèles de contrôle de flux
 - Cartographie des processus métiers
 - SOA pour la mise en œuvre des processus métiers (Le couple BPM – SOA)
 - Projet Workflow
- Les TP peuvent porter entre autres sur :
 - Projet Workflow (solution Bonita Studio)

Mode d'évaluation : $(2 \times \text{note examen final} + \text{note contrôle continu}) / 3$

Références

- « Processus Métiers et SI » ; C. Morley, J. Hugues, B. Leblanc ; Dunod : 2003
- « Le Projet Workflow » ; S.K. Levan ; Eyrolles ; 2020
- <https://bonitasoft-community.github.io/bonita-camp/fr/>

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UED

Intitulé de la matière : Aide à la décision

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

- Donner aux étudiants les clés pratiques pour appréhender le processus décisionnel, les méthodes, et les outils de gestion de la décision

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

Contenu de la matière :

- Introduction
- L'analyse de la décision
- Modélisation d'un problème de décision
- L'Ensemble des actions
- La modélisation des préférences
- Concepts de base de l'AMD (Analyse Multi-critère de la Décision)
- Méthodes ELECTRE (Preference Ranking Organisation Method for Enrichment Evaluation): I, II, III, is et Tri
- Méthodes PROMETHEE (Preference Ranking Organisation Method for Enrichment Evaluation) : I, II et III.

Mode d'évaluation : $(2 \times \text{note examen final} + \text{note contrôle continu}) / 3$

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

- Ph. Vincke. L'Aide Multicritère à la Décision. Editions de l'Université de Bruxelles - Editions Ellipses, Bruxelles, 1989.
- C. Guéret, C. Prins, M. Sevaux. Programmation linéaire, 65 problèmes d'optimisation modélisés et résolus avec Visual Xpress, Eyrolles, 2003
- H.P. Williams. Model building in mathematical programming. J. Wiley, New York, 1999. 4ème édition,
- Ph. Vallin, D. Vanderpooten. Aide à la décision : une approche par les cas. Ellipses, Paris, 2002., 2ème édition
- W. Cooper, L. Seiford, and K. Tone. Introduction to Data Envelopment Analysis, and its use, Springer, 2006
- D. Bouyssou, T. Marchant, M. Pirlot, P. Perny, A. Tsoukiàs, and Ph. Vincke. Evaluation and decision models: a critical perspective. Kluwer Academic, Dordrecht, 2000.
- J. Figueira, S. Greco, and M. Ehrgott. Multiple Criteria Decision Support Software. Springer Verlag, Boston, Dordrecht, London, 2005.
- P. Lacomme, C. Prins and M. Sevaux. Algorithmes de graphes, Eyrolles, 2003, (2e tirage 2007).

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : S2

Intitulé de l'UE : UET

Intitulé de la matière : Entrepreneuriat

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Cet Enseignement vise à initier l'apprenant au montage de projet, son lancement, son suivi et sa réalisation.

Connaissances préalables recommandées :

Aucun

Contenu de la matière :

1. La gestion d'un projet d'entrepreneuriat

- Compréhension de l'organisation et de fonctionnement d'une entreprise
- Capacité à monter un projet de création d'entreprise
- lancer et à gérer un projet
- Capacité à travailler méthodiquement
- Capacité à planifier et de respecter les délais
- Capacité à travailler en équipe

2. L'entreprise et gestion d'entreprise - L'étude du marché. - Les opérations financières - Gestion des achats, - Gestion des stocks - Mode de production, - Politique de produits, - Politique de prix, - Publicité

3. Montage de projet de création d'entreprise

Mode d'évaluation : Examen (100%).

Références

Schmitt, Christophe. "La fabrique de l'entrepreneuriat." Dunod, Paris (2017).

Julien, Pierre-André. La mesure de l'entrepreneuriat. des Libris, 2010.

Léger-Jarniou, Catherine. Le grand livre de l'entrepreneuriat. Dunod, 2013.

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF

Intitulé de la matière : Spécification et vérification formelles de logiciels

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Introduction aux méthodes formelles et à leur application pour la spécification et le développement de logiciels. L'utilisation de solutions logicielles pour des domaines d'application de plus en plus complexes et comportant des aspects critiques importants imposent une grande rigueur, notamment dans les activités de spécification et de développement de code. Les méthodes formelles, reposant sur des bases mathématiques, permettent de maîtriser la sémantique des spécifications et de prouver la correction des développements. Des outils de vérification et d'évaluation peuvent ainsi être développés dès les premières phases du cycle de vie. A travers une méthode particulière, la méthode B, on étudiera l'applicabilité des spécifications formelles et les fondements sous-jacents à telles méthodes.

Connaissances préalables recommandées

Programmation logique, génie logiciel

Contenu de la matière :

1. introduction : les spécifications dans le cycle de vie du logiciel. Apport des méthodes formelles
2. spécification par modèles : théorie ensembliste. Description des comportements et preuves de cohérence
3. études de cas
4. construction incrémentale de spécifications
5. développement formel : relation de raffinement, preuve de correction, implantation
6. comparaison de différentes méthodes (Z, VDM, extension objet)

Le TP consiste à présenter et à utiliser l'outil de la méthode formelle B appelé : Atelier B. Ce dernier inclut entre autres un éditeur de spécifications formelles en B (spécification de machines abstraites) et des prouveurs automatiques pour la vérification formelle de ces spécifications.

Mode d'évaluation : $(2 \times \text{note examen final} + \text{note contrôle continu}) / 3$

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

1. J.M Ning; "a specific's introduction to formal methods"; IEEE computer, 23 (9) pp.8-22, Sep 1990)
2. A Diller, R.Docherty; "Z and abstract machine notation, a comparison"; Z user workshop, spring-verlag, June 1994
3. Abrial M.K.Lee & all; "the B-method VDM S1"; symposium of VDM Europe, spring Verlag vol 2; 1991.

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Modèle à Composants et Architecture Logicielle

Crédits : 6

Coefficients : 3

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

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de concevoir, d'implémenter, de documenter et d'analyser une architecture logicielle.

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

Génie logiciel, POO, Java

Contenu de la matière :

Cours

- Définition de la notion d'architecture logicielle
- Attributs qualité
- Tactiques architecturales
- Styles d'architecture
- Méthode ADD pour la conception d'une architecture
- Méthode ATAM pour l'analyse et l'évaluation d'une architecture

TD

- Patrons de conception créationnels
- Patrons de conception structurels
- Patrons de conception comportementaux

TP

- Spring boot
- Mise en œuvre des Contrôleurs
- Mise en œuvre des Vues avec le moteur de template Thymeleaf
- Mise en œuvre de microservices avec contrôleurs REST
- JDBC et patron DAO
- JPA et Hibernate
- Découverte de services

Mode d'évaluation : $(2 \times \text{note examen final} + \text{note contrôle continu}) / 3$

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

- L. Bass, P. Clements, R. Kazman, **Software Architecture in Practice**, 4th edition, Addison-Wesley, 2021.

- H. Cervantes, R. Kazman, **Designing Software Architectures: A Practical Approach**, Addison-Wesley, 2016.

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF

Intitulé de la matière : Systèmes d'Information décisionnels

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

- Découvrir la relation entre SI opérationnel et SID
- Comprendre le rôle des SID dans une organisation
- Pourquoi un entrepôt de données ? Pourquoi ne pas exploiter directement les bases de données d'un SI opérationnel ?
- Conception d'un entrepôt de données
- Alimentation de l'entrepôt de données (ETL)
- Environnement d'analyse en ligne (OLAP) dédié pour l'exploitation d'un entrepôt de données ? OLAP vs OLTP

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

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

. Généralités

1. Systèmes d'Information Opérationnels (SIO) vs Systèmes d'Information Décisionnels (SID)
2. Historique des SID : *partage des données par les SIO et SID, infocentre, magasins de données distribués, entrepôt de données, etc.*
3. Définitions des concepts de base caractérisant les SID
4. Architecture décisionnelle
5. discussion

II. Entreposage de données et modélisation multidimensionnelle

1. Introduction
2. Concepts de base de la modélisation dimensionnelle : *fait, mesures, dimensions, paramètres d'une dimension, hiérarchies d'une dimension, etc.*
3. Modélisation conceptuelle : Les trois approches de base (*étoile, flocons, constellation*)
4. Etude de cas : modélisation de schémas d'entrepôts de données et implémentation sur SQL Server (TP)
5. Modélisation logique : Les trois approches de base (*ROLAP, HOLAP, MOLAP*)
6. discussion

III. Intégration de données : Extraction, Transformation, Chargement (ETL)

1. Introduction
2. Concepts de base de l'ETL
3. Complexité de l'ETL
4. Architecture d'un système d'ETL
5. Les sources de données
6. Les tâches d'ETL
7. Le mappage et chargement dans l'entrepôt de données
8. Etude de cas : Processus d'ETL pour l'alimentation de l'entrepôt de données précédemment modélisé

IV. L'analyse des données en ligne (OLAP)

1. Approche OLTP vs Approche OLAP
2. Représentation des données
3. Les différentes approches (ROLAP, MOLAP, HOLAP)
4. Les magasins et les cubes de données
5. Les différentes opérations d'OLAP

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

$(2 \times \text{note examen final} + \text{note contrôle continu}) / 3$

Références

Building the Data Warehouse, Fourth Edition, W. H. Inmon Wiley Publishing 2005

Mastering Data Warehouse Design Relational and Dimensional Techniques

Claudia Imhoff, Nicholas Galletto, Jonathan G. Geiger Wiley Publishing 2003

The Data Warehouse ETL Toolkit

Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data

Ralph Kimball, Joe Caserta Wiley Publishing 2004

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEM

Intitulé de la matière : Ingénierie de la connaissance et Ontologie

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

- Comprendre ce que sont les ontologies et l'ingénierie ontologique, et comment construire une ontologie en suivant une méthodologie.
- Découvrir les langages de représentation des ontologies et des métadonnées, et les langages RDF et OWL dans le contexte du Web sémantique.

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

Contenu de la matière

1-Ingénierie des connaissances

2-Généralités sur les ontologies

3-Ingénierie Ontologique

- Processus de construction,
- Alignement,
- Fusion

4- Classification des ontologies

5- Les métadonnées RDF et RDFS.

6- Langage de représentation des ontologies: OWL.

Mode d'évaluation : examen

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

- Thomas R. Gruber, Towards Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing in Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation, Kluwer Academic Publishers, 1993.
- Tom Gruber, article « Ontology » dans l'Encyclopedia of Database Systems, Springer-Verlag, 2009.
- W3C, pour les langages de représentation des ontologies sur le web: RDF et OWL.

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEM

Intitulé de la matière : Gestion de projets

Crédits : 3

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*).

Connaissances préalables recommandées

Aucun

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Notions fondamentales

Chapitre 2 : Avant-projet

Chapitre 3 : Planification du projet

Chapitre 4 : Estimation des charges, délais et coûts.

Chapitre 5 : Gestion des Ressources

Chapitre 6 : Mesure et contrôle de l'état d'avancement

Chapitre 7 : Clôture du projet

Contenu du TP :

- Planification et initiation du projet
- Gestion des ressources dans un projet
- Exécution et suivi du projet
- Clôture et évaluation du projet
- Simulations de projet

Mode d'évaluation : $(2 \times \text{note examen final} + \text{note contrôle continu}) / 3$

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

Englander, O., & Fernandes, S. (2012). Manager un projet informatique (3e édition). Eyrolles.

Gabay, J. (2019). Maîtrise d'ouvrage des projets informatiques : la responsabilité métier tournée vers l'agilité (4e édition, Ser. Infopro. management des systèmes d'information). Dunod.

Murray, A. (2016). The complete software project manager : mastering technology from planning to launch and beyond. Wiley.

Stellman, A, ; Greene, J. (2008). Applied software project management. O'Reilly.

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF

Intitulé de la matière : Les ERP

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*).

- Connaître les prérequis et la démarche de pilotage et de mise en œuvre d'un projet ERP (Enterprise Resource Planning) ainsi que des architectures techniques et modulaires des ERP
- S'initier à l'usage d'un ERP open source

Connaissances préalables recommandées

Notions de Systèmes d'Information.

Contenu de la matière :

- Progiciels de Gestion Intégré (ERP : Enterprise Resource Planning)
 - Introduction aux ERP (Définition, apports pour une gestion managériale, risques)
 - Processus de sélection d'un système ERP (choisir un ERP : Propriétaire ou Open Source ?)
 - Méthodologie d'implantation des ERP.
 - Présentation d'un ERP Propriétaire (SAP par exemple)
 - Présentation d'un ERP open source (Odoo par exemple)
 - Les modules fonctionnels d'ERP :
 - Processus d'affaires
 - Module CRM
 - Flux achat : de la demande d'achat, à la facture fournisseur
 - Flux des ventes : du premier contact à la facture client
 - Module Inventaire
 - Module Finance et comptabilité
 - Module gestion de production
 - Modules Ressources humaines
 -
- Les TP peuvent porter entre autres sur :
 - Configuration et personnalisation de modules Open ERP
 - Manipuler le langage python en intégration avec l'ERP open Source Odoo & manipulation de PostgreSQL

Mode d'évaluation : $(2 \times \text{note examen final} + \text{note contrôle continu}) / 3$

Références

- "Tout sur les systèmes d'information" de Jean-François Pillou, éditions DUNOD
- · "ERP et PGI, comment réussir le changement" de Jean-Louis Tomas, éditions DUNOD
- · "Management des systèmes d'information" de Kenneth et Jane Laudon, éditions Pearson Education
- Livre blanc ERP: <https://www.leslivresblancs.fr/dossier/erp-tout-savoir-de-lentreprise-resource-planning>

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UED

Intitulé de la matière : Techniques de rédaction

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Donner à l'étudiant les outils nécessaires afin de rechercher l'information utile pour mieux l'exploiter dans son projet de fin d'études. L'aider à franchir les différentes étapes menant à la rédaction d'un document scientifique. Lui signifier l'importance de la communication et lui apprendre à présenter de manière rigoureuse et pédagogique le travail effectué.

Connaissances préalables recommandées : Méthodologie de la rédaction, Méthodologie de la présentation.

Contenu de la matière :

Partie I- : Recherche documentaire et Conception de mémoire

Chapitre I-1 : Définition du sujet

Chapitre I-2 : Sélectionner les sources d'information

Chapitre I-4 : Traiter l'information

Chapitre I-5 : Présentation de la bibliographie

Chapitre I-6 : Apprentissage à l'utilisation d'un gestionnaire de bibliographie (Mendeley, Zotero, Endnote, ...)

Partie II : La rédaction avec LATEX

Chapitre II-1 : Plan et étapes du mémoire

Chapitre II- 2 : Techniques et normes de rédaction

Chapitre II-3 : Exposés oraux et soutenances

Partie III

Mode d'évaluation : Examen : 100%

Références bibliographiques :

1. M. Griselin et al., Guide de la communication écrite, 2e édition, Dunod, 1999.
2. J.L. Lebrun, Guide pratique de rédaction scientifique : comment écrire pour le lecteur scientifique international, Les Ulis, EDP Sciences, 2007.
3. A. Mallender Tanner, ABC de la rédaction technique : modes d'emploi, notices d'utilisation, aides en ligne, Dunod, 2002.
4. M. Greuter, Bien rédiger son mémoire ou son rapport de stage, L'Etudiant, 2007.
5. M. Boeglin, lire et rédiger à la fac. Du chaos des idées au texte structuré. L'Etudiant, 2005.
6. M. Beaud, l'art de la thèse, Editions Casbah, 1999.

Intitulé du Master : Ingénierie du logiciel

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UET

Intitulé de la matière : Ethiques du travail

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

- Sensibiliser l'étudiant aux valeurs, normes et référents idéologiques propres au travail social.
- Acquérir une compréhension des principes déontologique et des enjeux éthiques du travail social pour demeurer sur une trajectoire éthique dans sa pratique professionnelle future.

Connaissances préalables recommandées

- Aucune

Contenu de la matière :

- **Introduction à l'éthique du travail : Définition de l'éthique & son importance au travail**
- **Professionalisme et intégrité**
 - Comprendre le professionnalisme
 - Cultiver l'intégrité dans les milieux professionnels
 - Considérations éthiques dans l'établissement de la confiance
- **Responsabilité et imputabilité**
 - S'approprier ses actes (Importance de la responsabilité dans les relations) professionnelles
 - Stratégies pour promouvoir une culture de responsabilité
- **Respect et diversité**
 - Valoriser la diversité et l'inclusion sur le lieu de travail
 - Respecter les différences d'opinions, d'origines et d'expériences
 - Lutter contre les préjugés et la discrimination
- **Confidentialité et vie privée**
 - Sauvegarde des informations sensibles
 - Implications éthiques de la confidentialité et de la sécurité des données
 - Équilibrer transparence et confidentialité
- **Équité et justice**
 - Promouvoir l'équité dans les processus décisionnels
 - Lutter contre les disparités et les inégalités sur le lieu de travail
 - Mettre en œuvre des stratégies pour un traitement équitable
 - La Normes SA 8000 (étude de cas)
- **Prise de décision éthique**
 - Cadres pour une prise de décision éthique
 - Analyser des dilemmes éthiques (conflits) sur des études de cas
 - Exercices de jeux de rôle pour pratiquer le raisonnement éthique
- **Exemples de charte d'éthique et de déontologie professionnelle en Algérie.**

Mode d'évaluation :

Examen + en option [Analyses d'études de cas + Présentations sur un dilemme éthique]

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

- "Ethical Decision Making in Everyday Work Situations", O.C. Ferrell, John Fraedrich, Linda Ferrell, Wiley 2017.

- "Business Ethics : Concepts and Cases", Manuel G. Velasquez, Edition Pearson 2018.

V- Accords ou conventions

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master coparrainé par un autre établissement universitaire)

(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)

Objet : Approbation du coparrainage du master intitulé :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer le master ci-dessus mentionné durant toute la période d'habilitation de ce master.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :

Dispensé à :

Par la présente, l'entreprise déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame).....est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE

CURRICULUM VITAE SUCCINCT

OUAHRANI LEILA

Maitre Assistante A chargée de recherche.

Université de Blida, Faculté des Sciences, Département d'Informatique.

| 0560 23 16 35 | _ouahrani@univ-blida.dz / louahrani@hotmail.com / <https://github.com/leilaouahrani>

CURSUS

USTHB. Département d'Informatique.

Magister en Informatique

1996

USTHB. Département d'Informatique.

Ingéniorat en Informatique

1991

THESE DE DOCTORAT EN SCIENCES EN COURS (DEPUIS DECEMBRE 2017)

Thème : Evaluation Automatique des Réponses Courtes en Langue Arabe.

Directeur de Thèse : Pr. Djamel BENNOUAR

Lieu : Département d'informatique. Université de Bouira.

Date soutenance prévue : 2024

COMMUNICATIONS / ARTICLES

- L. OUAHRANI, D. BENNOUAR, "Paraphrase Generation and Supervised Learning for Improved Automatic Short Answer Grading." International Journal of Artificial Intelligence in Education (Springer 2024). <https://doi.org/10.1007/s40593-023-00391-w>
- L. Ouahrani, D. Bennouar, "AR-ASAG an ARabic Dataset for Automatic Short Answer Grading Evaluation", Proceedings of the 12th Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2020), pages 2627–2636. Marseille, 11–16 May 2020. © European Language Resources Association (ELRA), licensed under CC-BY-NC. <https://www.aclweb.org/anthology/2020.lrec-1.321>
- L. Ouahrani, D. Bennouar, "Key Challenges for Automatic Short Answer Grading for the Arabic Language", The National Forum on Digitization Challenges in the Arabic Language, Algiers, 8 & 9 July 2019. (Organizer. The Supreme Council of the Arabic Language in Algeria)
- L. Ouahrani, D. Bennouar, "A Vector Space Based Approach For Short Answer Grading System", 19th International Arab Conference in Information Technology. Lebanon 20-30 November 2018. 978-1-7281-0385-3/18/\$31.00 ©2018 IEEE <https://ieeexplore.ieee.org/document/8672717>
- L. Ouahrani, Z. Alimazighi, "Towards Cooperative Management of Pharmaceutical Stocks in Healthcare Systems", 2011 IEEE Symposium on Business, Engineering and Industrial Applications (ISBEIA 2011), Langkawi, Malaysia 25 – 28 September 2011.
- L. Ouahrani, Z. Alimazighi, "A Cooperative Multi-Agents System To Support Management of Stocks in a Multi-Sites Context of e-pharmacy", International Conference on Information Technology and e-Services, Sousse, Tunisia April 2011.
- L. Ouahrani, Z. Alimazighi, «An Uncoupled Approach Agents / Web Services to Support Uniform Access to Resources in Cooperative Information Systems", 4th International Conference on Research and Challenges in Information Science, Nice, France May 2010.
- L. Ouahrani, Z. Alimazighi, «A Mixed Approach Agents / Web Services for Cooperative Information Systems", 3rd European Symposium on Computer modelling and Simulation, Athens, Greece, December 2009.
- L. Ouahrani, Z. Alimazighi, "An Agent Based Model for Uniform Access to Resources in Cooperative Information Systems", First International Conference on Computer Modelling and Simulation, Brno, published in IEEE DIGITAL Library, September 2009.

- L. Ouahrani, Z. Alimazighi, « Agents pour la coopération de Systèmes d'Information », 8th Maghrebien Conference on Software Engineering and Artificial Intelligence, Sousse, Tunisie, Mai 2004.
- L. Ouahrani, Z. Alimazighi, « Analyse de la coopération de Systèmes d'Information : Une approche multiagents », Premières Journées d'Informatique pour l'Entreprise. Université de Blida, Mars 2002.
- L. Ouahrani, Z. Alimazighi, « Une méthodologie de transformation de schémas dans un système de bases de données fédérées », Séminaire national d'informatique. (Tizi-Ouzou), Novembre 1996.
- L. Ouahrani, Z. Alimazighi, « Atelier intelligent de développement de systèmes d'information », Second International Symposium on Programming and Systems (ISPS'02). Alger, Avril 1995.

PROJETS DE RECHERCHE

- Génération automatique de questions ouvertes et de réponses
C00L07UN100120220001
Université de Bouira, Département d'Informatique
Chef projet : Pr. D. Bennouar
2022 – 2025
- Evaluation Automatique des réponses aux questions ouvertes
PRFU/C00L07UN100120180002
Université de Bouira, Département d'Informatique
Chef projet : Pr. D. Bennouar
2018 – 2021

FORMATIONS

- Machine Learning for Business Professionals,
The online certificating course by Google Cloud through Coursera platform.
2020
- Formation Sur le Montage de Projets Européens ERASMUS,
Agence Nationale de Promotion et de Développement des Parcs Technologiques, Alger.
2016
- Formation PAPS : Les Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement
Niveaux 1, 2, 3
Université de Blida.
2014
- Ecole de Printemps sur le Télé-enseignement :
Conception de cours en Ligne – Administration de plateforme de E-Learning (Claroline & Moodle).
Université de Blida.
2013
- Formation TRANSFER de formateurs aux Technologies de L'Information :
Conception, réalisation et gestion d'un site Web. AUF/Cerist
2001
- Formation Pédagogique : La pédagogie dans l'enseignement,
Institut National de Formation Professionnelle, El Biar, Alger
1995

MUSTAPHA CHELLALI



Informations générales :

Date de Naissance : 16 juin 1967

Lieu de Naissance : Hussein Dey (Alger)

Situation familiale : Marié + 2

Adresse personnelle : Ferme expérimentale, cité des 150 logts, Bt C05 N°5, Ouled Yaich, Blida.

Adresse professionnelle : Université Blida 1, Faculté des Sciences,
Département de Mathématiques. B.P. 270, Blida. Algérie.
Tél/Fax : 025 27 24 52

Email : mchellali@hotmail.com, m_chellali@yahoo.com

Fonction : Enseignant-Chercheur

Grade pédagogique : Professeur

Chapitres de livres et articles d'enquêtes (surveys) :

-
1. **M. Chellali**, N. Jafari Rad, S.M. Sheikholeslami, L. Volkmann, Varieties of Roman domination. Chapitre de livre « Structures of domination in graphs » édité par T.W. Haynes, S.T. Hedetniemi et M.A. Henning (springer 2021).
 2. **M. Chellali**, N. Jafari Rad, S.M. Sheikholeslami, L. Volkmann, Roman domination in graphs. Chapitre de livre « Topics in domination in graphs » édité par T.W. Haynes, S.T. Hedetniemi et M.A. Henning (springer 2020).
 3. **M. Chellali**, O. Favaron, Connected domination. Chapitre de livre « Topics in domination in graphs » édité par T.W. Haynes, S.T. Hedetniemi et M.A. Henning (springer 2020).
 4. **M. Chellali**, N. Jafari Rad, S.M. Sheikholeslami, L. Volkmann, Varieties of Roman domination II. *AKCE International Journal of Graphs and Combinatorics*, 17:3 (2020) 966--984.
 5. **M. Chellali**, N. Jafari Rad, S.M. Sheikholeslami, L. Volkmann, A survey on Roman domination parameters in directed graphs. *JCMCC* 115 (2020) 141--171.
 6. **M. Chellali**, N. Jafari Rad, S.M. Sheikholeslami, L. Volkmann, The Roman domatic problem in graphs and digraphs: A survey. *Discuss. Math. Graph Theory* 42 (2022) 861 -- 891.
 7. **M. Chellali**, O. Favaron, A. Hansberg, L. Volkmann, k-domination and k-independence in graphs : A survey. *Graphs and Combinatorics*, 28 (2012) 1--55.

Publications en revues internationales depuis 2020:

-
8. H. Abdollahzadeh Ahangar, **M. Chellali**, S.M. Sheikholeslami, Outer independent double Roman domination. *Applied Mathematics Computation* 364 (2020) 124617.

9. A. Bouchou, M. Blidia, **M. Chellali**, Extremal graphs for a bound on the Roman domination number. *Discussiones Mathematicae Graph Theory* 40 (2020) 771–785.
10. S. Nazari-Moghaddam, **M. Chellali**, On the double Roman domination number in trees. *Australasian J. of Combin.* 77(2) (2020) 256–268.
11. S.M. Sheikholeslami, **M. Chellali**, M. Soroudi, A characterization of perfect Roman trees. *Discrete Applied Mathematics* 285 (2020) 501–508.
12. Z. Shao, S. Kosari, **M. Chellali**, S.M. Sheikholeslami, M. Soroudi, On a relation between the perfect Roman domination and perfect domination numbers of a tree. *Mathematics* (2020) 8, 966.
13. J. Amjadi, R. Khoeilar, **M. Chellali**, Z. Shao, On the Roman domination subdivision number of a graph. *Journal of Combinatorial Optimization* 40 (2020) 501–511.
14. R. Khoeilar, H. Karami, **M. Chellali**, S.M. Sheikholeslami, L. Volkmann, A proof of a conjecture on the differential of a subcubic graph. *Discrete Applied Mathematics* 287 (2020) 27–39.
15. R. Khoeilar, M. Kheibari, **M. Chellali**, S.M. Sheikholeslami, A sharp upper bound on the independent 2-rainbow domination in graphs with minimum degree at least two. *Computer Science Journal of Moldova* 28 (3) (2020) 373–388.
16. H. Abdollahzadeh Ahangar, M.P. Álvarez, **M. Chellali**, S.M. Sheikholeslami, J.C. Valenzuela-Tripodoro, Triple Roman domination in graphs. *Applied Mathematics Computation* 391 (2021) 125444.
17. H. Abdollahzadeh Ahangar, J. Amjadi, **M. Chellali**, S. Nazari-Moghaddam, L. Shahbazi, S.M. Sheikholeslami, Total 2-rainbow domination numbers of trees. *Discussiones Mathematicae Graph Theory* 41 (2021) 345–364.
18. X. Qiang, S. Kosari, Z. Shao, S.M. Sheikholeslami, **M. Chellali**, H. Karami, A note on the paired-domination subdivision number of trees. *Mathematics* (2021) 9, 181.
19. M. Benatallah, **M. Chellali**, N. Ikhlef Eschouf, Some new results on the b-domatic number of graphs. *Elec. J. Graph Theory and Appl.* 9 (1) (2021) 53–64.
20. N. Dehgard, **M. Chellali**, Outer independent Roman domination number of trees. *Communications in Combinatorics and Optimization* 6 (2) (2021) 273–286.
21. Y. Rao, S. Kosari, S.M. Sheikholeslami, **M. Chellali**, R. Khoeilar, On the outer-independent double Roman domination of graphs. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics* 6 (2021) 559132.
22. K. Attalah, **M. Chellali**, 2-domination dot-stable and dot-critical graphs. *Asian-European journal of Mathematics* 14(2) (2021) 2150010, 14 pages.
23. G. Hao, S.M. Sheikholeslami, **M. Chellali**, R. Khoeilar, H. Karami, On the paired-domination subdivision number of a graph. *Mathematics* (2021) 9, 439.
24. S. Aioula, **M. Chellali**, N. Ikhlef Eschouf, On the dominator chromatic number of the generalized caterpillars forest. *RAIRO-Operations research* 55 (2021) S1647–S1655.
25. R. Khoeilar, H. Karami, **M. Chellali**, S.M. Sheikholeslami, L. Volkmann, Nordhaus--Gaddum type results for connected and total domination. *RAIRO-Operations Research* 55 (2021) S853–S862.
26. H. Abdollahzadeh Ahangar, J. Amjadi, **M. Chellali**, S. Kosari, V. Samodivkin, S.M. Sheikholeslami, On Mixed Roman Domination in Graphs. *RAIRO-Operations research* 55 (2021) S1411–S1423.
27. H. Abdollahzadeh Ahangar, **M. Chellali**, S.M. Sheikholeslami, M. Soroudi, L. Volkmann, Total vertex-edge domination in trees. *Acta Mathematica Universitatis Comenianae* 90 (2) (2021) 127–143.
28. N. Meddah, **M. Chellali**, Edge domination and 2-independence in trees. *Asian-European journal of Mathematics* 14 (9) (2021) 2150159, 8 pages.
29. H. Meraimi, **M. Chellali**, Edge lifting and Roman domination in graphs. *Discrete Mathematics, Algorithms and Applications* 13 (5) (2021) 2150064, 13 pages.

30. R. Khoeilar, **M. Chellali**, H. Karami, S.M. Sheikholeslami, Game k-domination number of graphs. *Tamkang Journal of Mathematics* 52(4) (2021) 453--466.
31. H. Abdollahzadeh Ahangar, **M. Chellali**, S.M. Sheikholeslami, J.C. Valenzuela-Tripodoro, Maximal double Roman domination in graphs. *Applied Mathematics and Computation* 414 (2022) 126662.
32. M. Blidia, **M. Chellali**, A counterexample to a conjecture of Jafari Rad and Volkmann. *Communications in Combinatorics and Optimization* 7 (1) (2022) 91--92.
33. N. Meddah, M. Blidia, **M. Chellali**, On the 2-independence subdivision number of graphs. *Communications in Combinatorics and Optimization* 7 (1) (2022) 105 -- 112.
34. S. Kosari, Z. Shao, S.M. Sheikholeslami, **M. Chellali**, R. Khoeilar, H. Karami, Double Roman domination in graphs with minimum degree at least two and no C_4 -cycle. *Graphs and Combinatorics* 38 (2022) 39.
35. J. Amjadi, **M. Chellali**, Complexity of the paired domination subdivision problem. *Communications in Combinatorics and Optimization* 7 (2) (2022) 177 -- 182.
36. Z. Shao, S.M. Sheikholeslami, **M. Chellali**, R. Khoeilar, H. Karami, A proof of a conjecture on the paired-domination subdivision number. *Graphs and Combinatorics* 38 (3) (2022) 71.
37. F. Nahani Pour, H. Abdollahzadeh Ahangar, **M. Chellali**, S.M. Sheikholeslami, Global triple Roman domination number of graphs. *Discrete Applied Mathematics* 314 (2022) 228 -- 237.
38. H. Abdollahzadeh Ahangar, F. Nahani Pour, **M. Chellali**, S.M. Sheikholeslami, Outer independent signed double Roman domination. *Journal of Applied Mathematics and Computing* 68 (2022) 705--720.
39. R. Khoeilar, H. Karami, **M. Chellali**, S.M. Sheikholeslami, Note on the domination number of graphs with forbidden cycles of lengths not divisible by 3. *Australasian J. of Combin.* 83 (1) (2022) 101 -- 108.
40. H. Abdollahzadeh Ahangar, **M. Chellali**, M. Hajjari, S.M. Sheikholeslami, Further results on the total Roman $\{2\}$ -domination number of graphs. *Bulletin of the Iranian Mathematical Society* 48 (2022) 1111--1119.
41. H. Abdollahzadeh Ahangar, **M. Chellali**, S.M. Sheikholeslami, J.C. Valenzuela-Tripodoro, Total Roman $\{2\}$ -dominating functions in graphs. *Discussiones Mathematicae Graph Theory* 42 (2022) 937--958.
42. S. Nazari-Moghaddam, **M. Chellali**, A new upper bound for the perfect Italian domination number of a tree. *Discussiones Mathematicae Graph Theory* 42 (2022) 1005--1022.
43. S. Kosari, Z. Shao, X. Shi, S.M. Sheikholeslami, **M. Chellali**, R. Khoeilar, H. Karami, Cubic graphs have paired-domination number at most four-seventh of their orders. *Discrete Mathematics* 345 (12) (2022) 113086.
44. R. Hamid, N. Bendahib, **M. Chellali**, N. Meddah, Graphs whose weak Roman domination number increases by the deletion of any edge. *Discrete Mathematics, Algorithms and Applications* 14 (5) (2022) 2250006, 16 pages.

CURRICULUM VITAE SUCCINCT

Nom et Prénom : Fareh Messaouda

Dernier Diplôme et date d'obtention : Doctorat (Informatique), 2014

Spécialité : Informatique

Grade : MCA

Fonction : Enseignant Chercheur

Etablissement de rattachement : Université de Blida 1, Faculté des Sciences, Département d'Informatique

Domaines scientifiques d'intérêts : Ingénierie ontologique, hétérogénéité de l'information, connaissance incertaine du Web sémantique, données liées

Experiences professionnelles:

- 11 /10 /2020 à ce jour : Maître de conférences A à l'université de Blida1.
- 14 /12 /2014 - 11 /10 /2020: Maître de conférences B à l'université de Blida1.
- 2012 - 2014: Maître assistante A à l'université de Blida1.
- 02/12/2006 - 2011 : Maître assistante B à l'université de Blida1.
- 2003-2006 : Enseignante vacataire à l'université de Blida1, département informatique, chargée des travaux dirigés et travaux pratiques pendant 3 ans

Modules enseignés :

- Bureautique et technologies web (cours, 1ère année ST),
- Algorithmique1 et 2 (cours et TD, 1ère année ST),
- Algorithmique1 et 2 (cours et TD, 2ème année Licence L2),
- Programmation C (cours, TD et TP, 1ère année ST et 2ème année Licence L2),
- Programmation Delphi (TP, 2ème année DEUA),
- Système d'exploitation1 (TD, 3ème année DEUA),
- Fichier (TD, 2ème année DEUA)
- Data Mining (cours et TD, 1ère année Master Ingénierie des logiciels (IL))
- Ingénieries des connaissances et ontologies (cours, 2ème année Master IL),
- Génie Logiciel (TD, 2ème année licence L2),

- Logique Mathématique (TD, 2ème année licence L2),
- Gestion de l'incertain (cours et TD, 2ème année Master SIR),
- Bibliographie (cours, 2ème année Master IL),
- Rédaction scientifique (cours, 2ème année licence L3-SIQ et ISIL)

Publications (pour les 05 dernières années) :

- Fareh, M. (2019). Modeling Incomplete Knowledge of Semantic Web Using Bayesian Networks. *Applied Artificial Intelligence*, 33(11), 1022-1034. DOI: 10.1080/08839514.2019.1661578
- Riali, I., Fareh, M., & Bouarfa, H. (2019). Fuzzy Probabilistic Ontology Approach: A Hybrid Model for Handling Uncertain Knowledge in Ontologies. *International Journal on Semantic Web and Information Systems (IJSWIS)*, 15(4), 1-20. DOI: 10.4018/IJSWIS.2019100101
- Ali Khoudja, M., Fareh, M., & Bouarfa, H. (2022). Deep Embedding Learning With Auto-Encoder for Large-Scale Ontology Matching. *International Journal on Semantic Web and Information Systems (IJSWIS)*, 18(1), 1-18.
- Ali Khoudja M., Fareh M., & Bouarfa H. (2018), Ontology Matching using Neural Networks: Survey and Analysis, *International Conference on Applied Smart Systems (ICASS'2018)*, 24-25 November 2018, Medea, Algeria.
- Ali Khoudja M., Fareh M., & Bouarfa H. (2018) A New Supervised Learning Based Ontology Matching Approach Using Neural Networks., *EMENA-ISTL 2018*. (pp. 542-551) Morocco.
- Riali, I., Fareh, M., & Bouarfa, H., (2019). A semantic approach for Handling Probabilistic knowledge of Fuzzy Ontologies. *The 21th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)*, Greece. Volume 1, 407-414.
- Hamel, O., & Fareh, M. (2022, September). Encoder-Decoder Neural Network with Attention Mechanism for Types Detection in Linked Data. In *2022 17th Conference on Computer Science and Intelligence Systems (FedCSIS)* (pp. 733-739). IEEE.

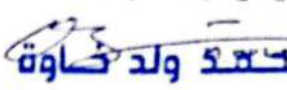
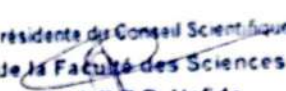
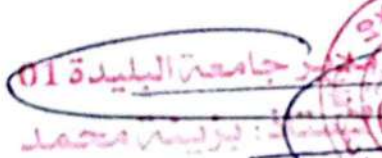
Tâches pédagogiques

- Membre du comité scientifique, au niveau du département d'informatique, faculté des sciences de l'université de Blida1, depuis Mars 2016 jusqu'à 2019.
- Membre des cellules de "sujets", "correction" et "anonymat" du comité de formation doctorale (CFD) pour les années 2016/2017, 2018/2019, 2019/2020 et 2021/2022.

- Responsable du Master spécialité Ingénierie du logiciel depuis septembre 2016, jusqu'à Novembre 2017.
- Animation d'une conférence intitulée "Réseaux bayésiens et ontologies" pour les doctorants LMD, année 2016/2017.
- Présidente du CSD à partir du Mars 2020 jusqu'à 2023, et membre du CSF durant la même période.
- Membre du comité de formation doctorale pour l'année 2022/2023.
- Animation d'une conférence intitulée "Web sémantique : Enjeu d'incertitude" pour les doctorants LMD, année 2021/2022, 2020/2021 et 2019/2020.
- Responsable de la filière informatique depuis mars 2023.

VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs

Intitulé du Master : Ingénierie du Logiciel

Comité Scientifique de département	
Avis et visa du Comité Scientifique : <i>Avis favorable</i>	
Date : 25/02/2024	 مستند ولد خاوة رئيس اللجنة العلمية لقسم الآليات
Conseil Scientifique de la Faculté (ou de l'institut)	
Avis et visa du Conseil Scientifique : <i>Favorable</i>	
Date : 25/02/2024	 Présidente du Conseil Scientifique de la Faculté des Sciences Pr. ABED Hafida
Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)	
Avis et visa du Doyen ou du Directeur :	
Date :	 عميد كلية العلوم د. لوازاني أحمد
Conseil Scientifique de l'Université (ou du Centre Universitaire)	
Avis et visa du Conseil Scientifique :	
Date :	 جامعة البليدة 01 مختار محمد