

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Djilali BOUNAAMA Khemis Miliana	Sciences Exactes et de l'informatique	Informatique

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Informatique

Spécialité : Intelligence Artificielle et Big Data (IABD)

Année universitaire : 2023-2024

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

عرض تكوين ماستر
أكاديمي

القسم	الكلية/المعهد	المؤسسة
الإعلام الآلي	العلوم الدقيقة و الإعلام الآلي	جامعة الجيلالي بونعامة خemis مليانة

الميدان : رياضيات و إعلام الآلي

الشعبة : إعلام الآلي

التخصص : ذكاء إصطناعي و بيانات ضخمة

السنة الجامعية: 2023-2024

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
(Tous les champs doivent être obligatoirement remplis)

1 - Localisation de la formation :

Université : Djilali BOUNAAMA Khemis Miliana
Faculté (ou Institut) : Sciences Exactes et de l'informatique
Département : Informatique

Coordonnateurs :

❖ Responsable de l'équipe du domaine de formation

Nom & prénom : SADAOUI Boualem

Grade : Maitre de conférences classe A

☎ : 0657 47 62 11

E - mail : b.sadaoui@univ-dbkm.dz

❖ Responsable de l'équipe de la filière de formation

Nom & prénom : HACHICHI Hiba

Grade : Maitre de conférences classe A

☎ : 0559 36 98 86

E - mail : h.hachichi@univ-dbkm.dz

❖ Responsable de l'équipe de spécialité

Nom & prénom : AZZOUZA Nouredine

Grade : Maitre Assistant classe A

☎ : 0667 39 56 72

E - mail : n.azzouza@univ-dbkm.dz

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- entreprises et autres partenaires socio-économiques :

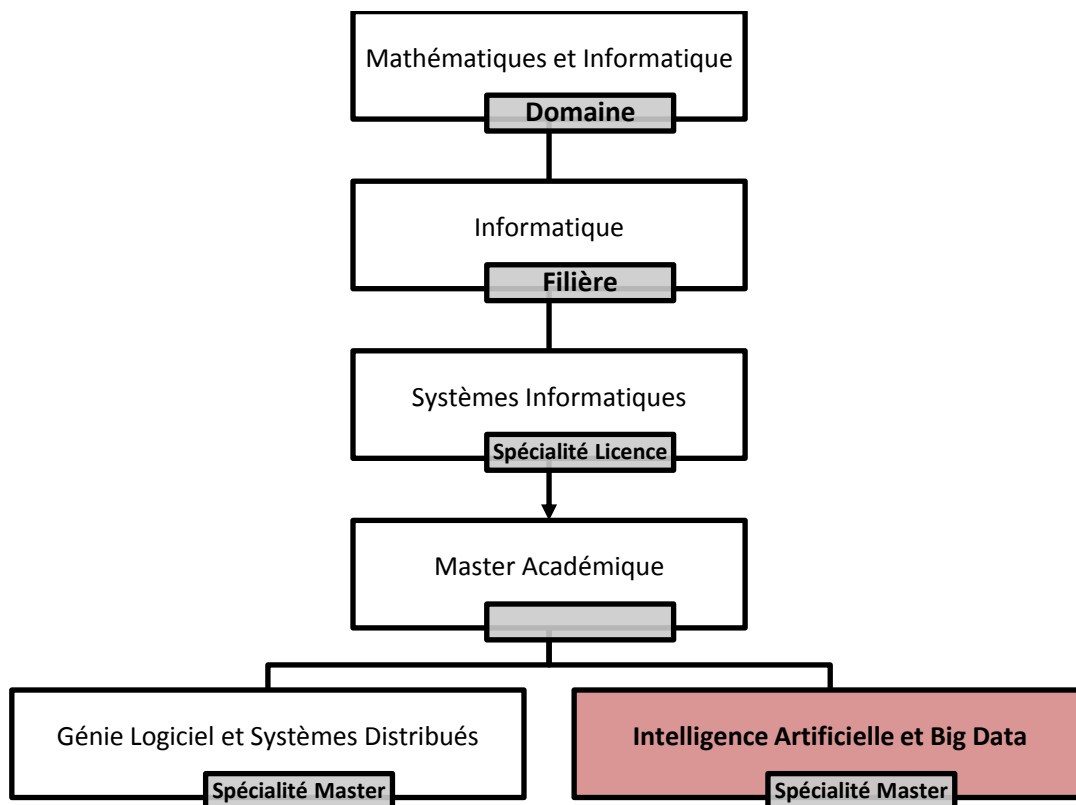
- Partenaires internationaux :

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3 – Contexte et objectifs de la formation

Organisation générale de la formation : position du projet

Si plusieurs masters sont proposés ou déjà prises en charge au niveau de l'établissement (même équipe de formation ou d'autres équipes de formation), indiquer dans le schéma suivant, la position de ce projet par rapport aux autres parcours.



A – Conditions d'accès

Les étudiants ayant suivi une formation de Licence du domaine « **Mathématiques et Informatique** » à filière « **Informatique** » ou une formation jugée équivalente peuvent candidater pour ce master.

L'admission se fait sur dossier et en fonction des places disponibles. Ce nombre de places est conditionné par deux facteurs principaux, à savoir les moyens d'encadrement disponibles et les résultats obtenus durant la licence en informatique.

B - Objectifs de la formation

L'objectif du master en Intelligence Artificielle et Big Data est de donner aux étudiants un enseignement de haut niveau permettant de s'insérer facilement dans le monde socio-économique ou d'intégrer des organismes de la recherche publique ou privée et de s'orienter vers le monde de la recherche théorique ou appliquée de top qualité.

Le master IABD dispense un enseignement théorique et pratique qui couvre les principaux domaines de l'intelligence artificielle, la science de données, l'apprentissage automatique et profond, les bases de données, le big data et le cloud, l'optimisation et le traitement des images et du langage naturel. Elle vise à former des spécialistes des sciences de données et données massives, maîtrisant les concepts, modèles et outils de l'intelligence artificielle.

Ce master propose une formation approfondie en Big Data et en sciences des données et leurs applications. Les diplômés peuvent assurer des tâches d'ingénieurs informaticiens en général et plus particulièrement les tâches de data analyst, data scientist, consultant Analytics et data engineer dans les établissements publics ou privés. Ils peuvent aussi candidater à un doctorat en Informatique, particulièrement en Intelligence Artificielle, en Sciences des données, en traitement automatiques des langues...

C – Profils et compétences métiers visés

L'impact du champ de l'intelligence artificielle est pertinent en raison du rôle clé qu'elle joue pour les applications technologiques qui sont devenus indispensables dans le monde réel, y compris l'exploration de données dans le e-commerce, l'analyse des réseaux sociaux, le trading automatisé sur les marchés réels, les réseaux de capteurs et bien d'autres.

Un diplômé de Master académique en Intelligence Artificielle et Big Data (IABD) doit :

- ✓ Acquisition de connaissances approfondies et solides en Informatique (Intelligence Artificielle, Traitement et Analyse de masses de données, Extraction de connaissances à partir de données complexes, représentation et visualisation de l'information complexe, etc.).
- ✓ Concevoir et développer des systèmes intelligents pour la gestion des données massives, hétérogènes ou liées sur le web.
- ✓ Maîtriser la conception et la mise en œuvre de systèmes d'apprentissage à partir des données brutes jusqu'à l'évaluation.

- ✓ Initiation à la recherche scientifique et apprentissage de la rédaction et présentation informatique avec une démarche scientifique et maîtrise des outils informatiques avancés.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

A l'issue de la formation, les étudiants peuvent aussi bien travailler en tant que diplômé en master « Intelligence Artificielle et Big Data (IABD) » ou poursuivre leurs études en thèse de doctorat en informatique. Que ce soit au niveau local, régional, national ou même à l'étranger, les étudiants de la formation « IABD » auront toutes les compétences pour travailler dans des secteurs variés (publiques ou privés).

Au terme du Master les métiers visés sont notamment :

- ❖ Ingénieur en Intelligence Artificielle
- ❖ Data scientist, Data engineer ou Data analyst
- ❖ Administrateur d'entrepôts et de bases de données
- ❖ Expert en architectures cloud
- ❖ Concepteur/développeur d'applications Big Data
- ❖ Ingénieur en recherche et développement

E – Passerelles vers d'autres spécialités

Une passerelle est autorisée vers (et depuis) les autres spécialités jugées proches.

Toutefois, la passerelle ne peut être accordée qu'après étude du dossier du candidat par l'équipe de formation.

F – Indicateurs de suivi de la formation

- Réunions périodiques des équipes pédagogiques intervenant au Master IABD.
- Comités pédagogiques.
- Taux de réussite des promotions ;
- Taux d'insertion professionnelle des diplômés de la spécialité ;

G – Capacité d'encadrement

20 étudiants

Ceci dépendra par la suite de l'évolution de l'encadrement en termes de nombre et de spécialités des enseignants en activité au sein du département et de leur disponibilité

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement

Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement

Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

C- Laboratoire(s) de recherche de soutien au master :

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire
Date :
Avis du chef de laboratoire :

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire
Date :
Avis du chef de laboratoire:

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

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF11(O/P)	112h30					11	20		
Algorithmique Avancée et Complexité	67h30	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
Optimisation Combinatoire	45h00	1h30	1h30		1h30	2	4	40%	60%
UEF12(O/P)	112h30								
Apprentissage Automatique	67h30	1h30	1h30	1h30	1h30	3	6	40%	60%
Intelligence Artificielle : Principes et Applications	45h00	1h30	1h30		3h00	3	5	40%	60%
UE méthodologie									
UEM11(O/P)	90h00					4	7		
Analyse de Données	45h00	1h30	1h30		1h30	2	3	40%	60%
Introduction aux Sciences de Données	45h00	1h30		1h30	1h30	2	4	40%	60%
UE découverte									
UED11(O/P)	22h30					1	2		
Cybersécurité	22h30	1h30			1h30	1	2		100%
UE transversales									
UET11(O/P)	22h30					1	1		
Anglais Scientifique	22h30		1h30		1h30	1	1	40%	60%
Total Semestre 1	360h00	10h30	9h00	4h30		17	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF21(O/P)	112h30					11	20		
Apprentissage Profond	67h30	1h30	1h30	1h30	3h00	3	6	40%	60%
Méta-heuristiques et Algorithmes évolutionnaires	45h00	1h30	1h30		1h30	3	5	40%	60%
UEF22(O/P)	112h30								
Bases de Données Avancées	67h30	1h30	1h30	1h30	1h30	3	5	40%	60%
Data Mining	45h00	1h30	1h30		1h30	2	4	40%	60%
UE méthodologie									
UEM21(O/P)	90h00					4	7		
Ingénierie du logiciel	45h00	1h30	1h30		1h30	2	4	40%	60%
Business Intelligence et Visualisation de données	45h00	1h30		1h30	1h30	2	3	40%	60%
UE découverte									
UED21(O/P)	22h30					1	2		
Internet des Objets	22h30	1h30			1h30	1	2		100%
UE transversales									
UET21(O/P)	22h30					1	1		
Méthodologie de la Recherche Scientifique	22h30		1h30		1h30	1	1	40%	60%
Total Semestre 2	360h00	10h30	9h00	4h30		17	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF31(O/P)	180h00					9	18		
Apprentissage Profond Avancé	67h30	1h30	1h30	1h30	3h00	3	6	40%	60%
Big Data et Cloud Computing	45h00	1h30	1h30	1h30	1h30	3	6	40%	60%
Technologies des Agents	67h30	1h30		1h30	1h30	3	6	40%	60%
UE méthodologie									
UEM31(O/P)	135h00					6	9		
Vision par Ordinateur et Traitement d'Image	45h00	1h30		1h30	1h30	2	3	40%	60%
Traitement Automatique du Langage Naturel	45h00	1h30		1h30	1h30	2	3	40%	60%
Web Sémantique et Données Liées	45h00	1h30	1h30		1h30	2	3	40%	60%
UE découverte									
UED31(O/P)	22h30					1	2		
Introduction à la robotique	22h30	1h30			1h30	1	2		100%
UE transversales									
UET31(O/P)	22h30					1	1		
Entrepreneuriat et Startup dans le Numérique	22h30	1h30			1h30	1	1	40%	60%
Total Semestre 3	360h00	12h00	7h30	6h00		17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Mathématiques et Informatique
Filière : Informatique
Spécialité : Intelligence artificielle et Big Data

Le semestre 4 est consacré au projet. Il s'agit d'un travail encadré, à réaliser sur un sujet de recherche défini et qui est sanctionné par la rédaction d'un mémoire. Une soutenance devant un jury spécialisé est prévue pour l'évaluation du projet et des aptitudes du candidat.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	-	-	-
Stage en entreprise	-	-	-
Séminaires	-	-	-
Autre (préciser)	-	-	-
Total Semestre 4	360h00	17	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)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	247h30	157h30	67h30	22h30	495h00
TD	225h00	67h30	/	45h00	337h30
TP	157h50	90h00	/	/	247h30
Travail personnel	337h30	157h30	67h30	67h30	630h00
Autre (PFE)	360h00*	/	/	/	360h00*
Total	630h00	315h00	67h30	67h30	1080h00
Crédits	88	23	6	3	120
% en crédits pour chaque UE	73.33 %	19.17 %	5 %	2.5 %	

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

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF11

Intitulé de la matière : Algorithmique Avancée et Complexité

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Ce module permet d'acquérir les notions nécessaires pour :

- Analyser et classer les problèmes de différents domaines
- Construire la ou les solutions
- Évaluer les différentes solutions en terme de calcul de complexité
- Choisir la meilleure solution

Ces notions seront vues à travers l'étude de problèmes pris dans différents domaines de l'informatique tels que : Les réseaux, les bases de données, Algorithmique du texte ...etc.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Algorithmique et Structures de Données 1 (Tableaux)
- ✓ Algorithmique et Structures de Données 2 (LLC, Files et Piles)
- ✓ Algorithmique et Structures de Données 3 (Arbres)

Contenu de la matière

1. La Complexité
 - Efficacité en temps et en espace
 - Notation de Landau (O-notation)
 - Calcul de la complexité d'algorithme itératif
 - Calcul de la complexité des algorithmes récursifs
2. Complexité des Problèmes
 - Modélisation des problèmes
 - Les classes P et NP
 - NP-Complétude
3. Analyse des algorithmes
 - Analyse des algorithmes de recherche, de tri, récursifs
4. Arbres
 - Définition, fonctions de bases
 - Arbres binaires : Définition, fonctions, parcours
 - Arbres de recherche binaire (manipulation)
 - Arbres équilibrés : AVL, AA, B_arbre, B+ arbre...
 - Arbres m-aires : Définition, fonctions, parcours
5. Graphes
 - Définition : orienté, non orienté, représentation ...
 - Parcours : BFS, DFS ...
 - Applications

6. Algorithme pour Big Data

- Réduction des dimensions
- Analyse de flux de données (Éléments distincts et fréquents, sketching ...)

Contenu du TP

L'étudiant doit apprendre à :

- 1) Manipulation des arbres (ajout, suppression, parcours) : Application sur B_arbre, B+
- 2) Manipulation des graphes (ajout, suppression, parcours)
- 3) Réaliser un projet qui va: Améliorer, Détailler et Calculer la complexité d'un algorithme

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, "Introduction to Algorithms", The MIT Press.
- Donald E. Knuth, "The art of Computer Programming, Volume 3: Sorting and Searching", Addison Wesley Professional
- Anany V. Levitin, "Introduction to the Design and Analysis of Algorithms", Addison Wesley Professional
- Robert W. Sebesta, « Concepts of Programming Languages », Addison Wesley Professional

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF11

Intitulé de la matière : Optimisation combinatoire

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

- Etudier les méthodes de résolution des problèmes d'optimisation combinatoire en allant des méthodes exactes vers les méthodes approchées,
- Montrer l'applicabilité effective des méthodes présentées à des problèmes pratiques.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Algorithmique et Structures de Données 1, 2 et 3
- ✓ Programmation Linéaire
- ✓ Recherche Opérationnelle

Contenu de la matière

1. Chapitre 1 : Introduction à l'optimisation combinatoire

- La problématique de l'optimisation combinatoire
- Complexité des algorithmes (P, NP, NP-hard, NP-complete)
- Outils fondamentaux de l'optimisation combinatoire
- Quelques modèles de l'optimisation combinatoire

2. Chapitre 2 : Méthodes par séparation et évaluation

- Principe de l'approche par séparation et évaluation (branch and Bound)
- Application aux problèmes à la programmation linéaire en nombres entiers
- Application au problème du sac à dos
- Application au voyageur de commerce

3. Chapitre 3 : Programmation dynamique

- Exemple introductif : Problème de gestion de stock
- Résolution du problème de gestion des stocks en utilisant les réseaux (algorithme de Bellman)
- Principes fondamentaux de la programmation dynamique.
- Algorithmes de jeux de stratégie : minimax, alpha-beta, SSS*

4. Chapitre 4 : Méthodes Approchées

- Heuristiques Gloutonnes
- Méthodes spécifiques de construction
- Méthodes de voisinage
- L'algorithme A*, SMA* et extensions
- Métaheuristiques évolutionnaires

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- R. Diestel, « Graph Theory », Springer, Second Edition, 1999
- B. Korte, J. Vygen, « Combinatorial Optimisation », Springer, 2001.
- P. Lacomme, C. Prins, M. Sevaux, « Algorithmes De Graphes », Eyrolles, 2003.
- G. Nemhauser, « Introduction to Dynamic Programming », Wiley, 1966.
- CHARON, Irène; GERMA, Anne; HUDRY, Olivier. Méthodes d'optimisation combinatoire. Paris: Masson, 1996

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF12

Intitulé de la matière : Apprentissage Automatique

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Ce cours vise deux objectifs principaux :

- Comprendre les méthodes d'apprentissage supervisé/non-supervisé et les modèles génératifs aux réseaux de neurones.
- Maîtrise des techniques d'optimisation utilisées en apprentissage machine.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Mathématiques (Analyse, Algèbre linéaire),
- ✓ Statistiques et Probabilités

Contenu de la matière

1. Chapitre 1 : Introduction à l'apprentissage machine

- Introduction à l'apprentissage machine
- Domaines d'applications
- Prétraitement de données

2. Chapitre 2 : Régression

- Régression linéaire simple
- Régression linéaire multiple
- Régression polynomiale
- Régression à vecteur de support
- Régression à forêt aléatoire

3. Chapitre 3 : Classification

- Régression logistique
- K-plus proches voisins
- Machine à vecteur de support
- Forêt aléatoire
- Modèle bayésien naïf

4. Chapitre 4 : Clustering

- K-means
- Clustering hiérarchique
- Maximisation de l'espérance
- Clustering à base de densité

5. Chapitre 5 : Réduction de la dimensionnalité

- Analyse en composantes principales
- Analyse en composantes indépendantes
- Les régularisations
- Analyse discriminante linéaire

6. Chapitre 6 : Méthodes d'ensemble

- Bagging
- Boosting
- Gradient Boosting
- Feature sampling
- Stacking

Contenu du TP

L'étudiant doit apprendre à :

- 1) Créer un projet ML et réaliser les algorithmes vus aux cours
- 2) Evaluer, tester et déboguer les solutions réalisées
- 3) Apprendre et maîtriser les outils du ML : Python, Weka, Pytorch Tensorflow, Google Colab, Kaggle ...

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Murphy, K.M., "Machine Learning", MIT Press, 2012.
- Mohri, M., Rostamizadeh, A., and Talwalkar, A., "Foundations of Machine Learning", MIT Press, 2012.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., and Courville, A., "Deep Learning", MIT Press, 2016.
- Borwein, J. M., and Lewis, A. S., "Convex Analysis and Nonlinear Optimization: Theory and Examples", Springer, 2006.

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF12

Intitulé de la matière : Intelligence Artificielle : Principes et Applications

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

A travers cette matière, l'étudiant aura l'occasion d'explorer plus de domaines et techniques utilisées en IA et ça va lui permettre de renforcer ses connaissances acquises en cycle de Licence. Il sera capable de proposer des solutions pour la résolution des problèmes complexes et pourra étudier les techniques d'intelligence artificielle avancées.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Algorithmique et complexité,
- ✓ Notions fondamentales sur les formalismes de représentation des connaissances
- ✓ Connaissances de bases sur la résolution des problèmes.

Contenu de la matière

Chapitre 1 : IA et Agents intelligents

- Définitions, Histoire, Applications IA
- Environnements d'agents et caractéristiques
- Types d'agents
- Modèle PEAS pour la conception d'agents

Chapitre 2 : Algorithmes de recherche et résolution de problèmes

- o Rappels sur les algorithmes non-informés et informés
 - Largeur d'abord, Profondeur d'abord, Recherche à coût uniforme, Recherche gloutonne, A*
- o Algorithmes de recherche locale
 - Hill climbing
 - Simulated annealing
 - Beam search
 - Algorithmes génétiques
- o Jeux avec adversité
 - Types de jeux
 - MiniMax
 - Coupure $\alpha - \beta$

Chapitre 3 : Problèmes de satisfaction des contraintes

- o Définitions, Domaines, Variables, Contraintes
- o Algorithme Backtracking search
- o Filtrage et propagation
- o Heuristiques générales (MRV, Degree heuristic, Least constraining value)
- o Forward checking
- o AC-3
- o Application des algorithmes de recherche locale aux problèmes CSP

Chapitre 4 : Apprentissage automatique et classification

- Définitions
- Types d'apprentissage
- K-plus proches voisins (KNN)
- Réseaux de neurones artificiels

Chapitre 5 : Raisonnement probabiliste et stochastique

- Définitions et concepts
- Méthode de Bayés
- Modèles de Markov cachés

Chapitre 6 : Traitement automatique du langage naturel

- Définitions, Histoire, Domaines d'applications
- Langue écrite et parlée
- Niveaux de traitement (phonétique, morphologique, syntaxique, sémantique, pragmatique)
- Evaluation des systèmes T.A.L.N

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- S. Russel, P. Norvig : Artificial Intelligence : A Modern Approach (2nd ed.), Prentice Hall, 2003.
- S. Russel, P. Norvig : Intelligence artificielle: Avec plus de 500 exercices, (3ème ed.), PEARSON, 2010.
- J. Véronis : Informatique et linguistique, Support de cours, Université de Provence, France, 2001.
- H. Larochelle, F. Kabanza : Intelligence Artificielle, Support de cours, Université de Sherbrooke, Québec, Canada, 2014.
- V. Mathivet : Intelligence artificielle pour les développeurs, ENI ed. 2014

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM11

Intitulé de la matière : Analyse de Données

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Permettre aux élèves de comprendre les principes généraux des méthodes d'analyse des données, en fonction des problématiques auxquelles elles permettent de répondre.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Statistique descriptive
- ✓ Algèbre 2 (Matrices)

Contenu de la matière

1. **Chapitre 1** : Introduction à l'analyse de données
2. **Chapitre 2** : Analyse en Composantes Principales
3. **Chapitre 3** : Analyse Factorielle des Correspondances simples
4. **Chapitre 4** : Analyse des Correspondances Multiples
5. **Chapitre 5** : Méthodes de classification
6. **Chapitre 6**: Régression & Corrélation
7. **Chapitre 7**: Analyse canonique

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Stork, D. G., Duda, R. O., Hart, P. E., & Stork, D., "Pattern classification", A Wiley-Interscience Publication, 2001.
- Bourbonnais, R., et Terraza, M., "Analyse des séries temporelles : Application à l'économie et à la gestion", édition Dunod, 2010.
- Saporta, G., "Probabilités Analyse des Données et Statistique", 3ème édition, Technip, 2011.
- Lebart, L., Morineau, A., et Piron, M., "Statistique exploratoire multidimensionnelle", 4ème édition, Sciences Sup, Dunod, 2006.

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM11

Intitulé de la matière : Introduction aux Sciences de Données

Crédits : 2

Coefficients : 4

Objectifs de l'enseignement

Permettre aux élèves de comprendre les principes du Data Analytics et du Data Science.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Algorithmique et Structures de Données 1, 2 et 3
- ✓ Statistique descriptive

Contenu de la matière

1. Chapitre 1. Introduction aux sciences de données

- Facettes et types de données
- Le processus de science des données
- L'écosystème du big data et la science des données

2. Chapitre 2. Le processus de science des données

- Présentation du processus de science des données
- Étape 1 : Définir les objectifs de recherche et créer une charte de projet
- Étape 2 : Récupération des données
- Étape 3 : Nettoyer, intégrer et transformer les données
- Étape 4 : Analyse exploratoire des données
- Étape 5 : Construire les modèles
- Étape 6 : Présentation des résultats et création d'applications au-dessus d'eux

3. Chapitre 3 : Les outils de data science

- Les outils de stockage de données
- Les outils de préparation de données
- Les outils de visualisation de données
- Les outils IDE notebooks
- Les plateformes complètes de Data science

4. Chapitre 4 : Les sources de données

- Les données existantes
- Les API
- Le scrapping
- La création de nouveaux données

5. Chapitre 5 : La communication des données

- L'interprétabilité des données
- L'exploitation des données
- La visualisation de données
- L'intégration avec d'autres solutions

Contenu du TP

L'étudiant doit apprendre à :

- 1) Créer
- 2)

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Dietrich, D., "Data science & big data analytics: discovering, analyzing, visualizing and presenting data", Wiley, 2015.
- Lutz, M., & Biernat, E., "Data Science: fondamentaux et études de cas: Machine Learning avec Python et R", Editions Eyrolles, 2015.

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UED11

Intitulé de la matière : Cybersécurité

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce cours présente la cybersécurité, sa mise en œuvre, son fonctionnement et son utilisation dans l'intelligence artificielle.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Sécurité Informatique (Cryptographie)

Contenu de la matière

1. Cryptographie avancée

- Signature numérique
- Monnaie numérique (Bitcoin)
- Technologies BlockChain

2. Conception et gestion de systèmes sécurisés

- Gestion des systèmes sécurisés
- Analyse des outils de conception de systèmes sécurisés
- Les notions de Sécurité

3. Applications de l'IA à la cybersécurité

- Application de l'IA dans la cybersécurité (confidentialité des données)
- Réseau basé sur les données et sécurité informatique
- Méthodes de filtrage anti-spam
- Applications de l'apprentissage automatique à la sécurité des réseaux

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Gupta, Rajneesh. "Hands-On Cybersecurity with Blockchain: Implement DDoS protection, PKI-based identity, 2FA, and DNS security using Blockchain". Packt Publishing Ltd, 2018.
- Singh, Saurabh, ASM Sanwar Hosen, and Byungun Yoon. "Blockchain security attacks, challenges, and solutions for the future distributed iot network." IEEE Access 9 (2021): 13938-13959.

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UET11

Intitulé de la matière : Anglais Scientifique

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ce cours est d'initier l'étudiant aux concepts avancés de l'informatique et les techniques de rédaction d'articles en anglais.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Anglais de base

Contenu de la matière

1. Academic vocabulary skills

- Recognizing common expressions

2. Academic note-taking skills

- Note-taking from academic reading, Thinking about titles

3. Academic writing skills

- Paraphrasing, Making comparisons, Types of endings

4. Academic communication

- using examples to clarify a point, Sentence starter feedback, Metaphors and analogies in computer science

UNIT 1. Reading English Scientific Paper

UNIT 2. Analyzing English Scientific Paper

UNIT 3. Writing English Scientific Paper

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- English for IT Students, English for Software Engineers / Environmentalists Part II: Textbook. manual for students of institutions. de EA Malashenko, 2014.
- A Brief Guide to Writing the English Paper, Harvard College Writing Program Faculty of Arts and Sciences Harvard University

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF21

Intitulé de la matière : Apprentissage Profond

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Permettre aux élèves de comprendre les principes des méthodes d'apprentissage profond.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Notion de programmation
- ✓ Statistique et Probabilité
- ✓ Apprentissage automatique

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Rappel sur l'optimisation

- Régression linéaire et Classification
- Problème d'ajustement et validation du modèle
- Régularisation du modèle
- Descente de gradient stochastique

Chapitre 2 : Rappel sur les réseaux de neurones

- Perceptron
- Entraîner les perceptrons
- Algorithme d'entraînement d'un perceptron
- Fonctions d'activation

Chapitre 3 : Réseau multi-couches

- Classification avec un réseau de neurones artificiel
- Réseaux profonds
- Feedforward
- Estimation des paramètres d'un réseau de neurones
- Sélection du modèle, sous-apprentissage et sur-apprentissage
- Amélioration de la convergence

Chapitre 4 : Réseaux préformés non supervisés

- Autoencoders
- Deep Belief Networks (DBNs)
- Generative Adversarial Networks (GANs)

Chapitre 5 : Convolutional Neural Networks (CNNs)

- Introduction et Motivation
- Les bases et architecture des Réseaux de neurones à convolution
- Couche convolution
- Couche pooling
- Couche full connected
- Les réseaux modernes (LeNet, AlexNet, VGG, NiN, GoogLeNet, ResNet, et DenseNet)

Chapitre 6: Recurrent Neural Network (RNN)

- Modèles de séquence
- Prétraitement de texte
- Architecture des réseaux de neurones récurrents
- Mise en œuvre de réseaux de neurones récurrents
- Rétropropagation dans le temps
- Gated Recurrent Units (GRU)
- Long Short-Term Memory (LSTM)
- Bidirectional Recurrent Neural Networks

Contenu du TP

L'étudiant doit apprendre à développer :

- 1) Des modèles Deep learning en Python et les bibliothèques d'apprentissage profonds en Python. Particulièrement : TensorFlow Library, Keras Deep Learning Library
- 2) Développer de grands modèles sur des GPU à dans le Cloud (Cas Colab)

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A., & Bengio, Y., "Deep learning", Cambridge: MIT press, 2016, <https://www.deeplearningbook.org/>.
- Géron, A. , "Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems", O'Reilly Media, 2019.
- Nielsen, M. A., "Neural networks and deep learning", Vol. 25, San Francisco, CA: Determination press, 2015. <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/index.html>.
- Fei-Fei, L., Karpathy, A., and Johnson, J., "Convolutional Neural Networks for Visual Recognition", Stanford course, 2016, <http://cs231n.github.io/>.

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF21

Intitulé de la matière : Méta-heuristiques et Algorithmes évolutionnaires

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Obtenez des moyens intelligents de résoudre des problèmes complexes. L'accent sera mis sur le métaheuristique, en particulier sur les algorithmes évolutifs.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Algorithmique Avancée et Complexité
- ✓ Optimisation combinatoire

Contenu de la matière

Chapitre1 : Introduction aux méta-heuristiques

- Définir les métas heuristiques, leur objectif
- Les méthodes de classification :
 - Selon le comportement
 - Selon l'utilisation (intensification et diversification)
 - Selon l'objectif (mono objectif, multi-objectif)

Chapitre2 : Méta-heuristiques à solution unique

- Recuit simulé
- Recherche Tabou
- Recherche à voisinage variable

Chapitre3 : Méta-heuristiques à base de population de solutions

- Les algorithmes génétiques
- L'intelligence en essaim
- Les colonies de fourmis.

Chapitre4 : Méta-heuristiques hybrides

- Hybridation méta-heuristiques/(méta)heuristiques
- Hybridation méta-heuristiques/méthodes complètes

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Bozorg-Haddad, Omid, Mohammad Solgi, and Hugo A. Loáiciga. "Meta-heuristic and evolutionary algorithms for engineering optimization." John Wiley & Sons, 2017.
- D.E. Goldberg. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. Addison Wesley, 1989.
- Cédric Buche, méta-heuristique pour l'optimisation défficile, CERV, 6 novembre 2012.
- El-Ghazali Talbi, Metaheuristics: from design to implementation, Wiley, 2009.

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF22

Intitulé de la matière : Bases de Données Avancées

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

L'objectif du module est de présenter l'architecture et le fonctionnement interne des SGBDs actuels et d'initier les étudiants aux techniques, méthodes et résultats modernes du domaine de la gestion des BD. Les nouvelles techniques de gestion de données sont aussi abordés tel que : Les BDs Objet-Relationnel, NoSQL et les bases de données sur le Cloud.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Bases de Données
- ✓ Algorithmique Avancée et Complexité (Arbres)

Contenu de la matière

Chapitre 1. Introduction

- SGBD relationnels
- Langage SQL

2. Stockage des données et Structure d'index

- Supports de stockages (Structures, RAID, Cache, ...)
- Les index (Structures, types : B B+ Bitmap, gestion)

3. Optimisation des requêtes

- Opérations de base (jointures ...)
- Interprétation des requêtes
- Optimisation des requêtes (Arbre de requêtes, Rule-based, Cost-based)

4. Gestion des transactions et Concurrence

- Transaction
- Sérialisabilité
- Gestion de la concurrence (Verrouillage à deux phases, Estampillage)

5. Bases de données Objet-Relationnel

- Présentation du modèle Objet
- Présentation du modèle Objet-Relationnel

6. Bases de données NoSQL

- Big Data (No SQL ...)
- Principaux modèles de BD NoSQL (Clé-Valeur, colonne, graphe)

7. Bases de données Cloud

- BDD as Service (avantages, types ...)
- Fonctionnement (manipulation, migration ...)

Contenu du TP

L'étudiant doit apprendre à :

- 1) Créer et interroger des BDD relationnelles et manipuler les index
- 2) Optimiser des requêtes en les expliquant et les tracer
- 3) Utilisation du « transaction, commit et rollback »
- 4) Réaliser un projet qui va créer et gérer une Bases de Données NoSQL sur le Cloud

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- A. Meier. "Introduction pratique aux bases de données relationnelles", (Deuxième édition)
- S.Korth Sudarshan. "Database System Concepts", Fourth Edition
- G. Gardarin et P. Valduriez, « SGBD avancés », Edition Eyrolles 1990
- Hellerstein, Joseph, and Michael Stonebraker. "Readings in Database Systems", (The Red Book). 4th ed. MIT Press, 2005.
- Ramakrishnan, Raghu, and Johannes Gehrke. "Database Management Systems". 3rd ed. McGraw-Hill, 2002.
- Baron Schwartz, Peter Zaitsev, Vadim Tkachenko, « High Performance MySQL », 3rd Edition, O'Reilly Media, March 2012

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF22

Intitulé de la matière : Data Mining

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de la matière de « Data Mining » et « Extraction de Connaissances » est de présenter les différentes tâches, méthodes et techniques du Data mining et explorer les domaines de recherche actuels du DM.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Statistique
- ✓ Analyse de données

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Base du data mining

- Processus KDD
- Cycle de vie d'un projet de Data Mining
- Tâches et techniques du Data Mining,
- Evaluation de modèles et visualisation des résultats
- Recherche des modèles fréquents
- Cas d'étude

Chapitre 2 : Graphe Mining

- Structure de graphes,
- Notions de centres de graphes,
- Clusters de graphes
- Plus courts chemins.

Chapitre 3 : Web Mining

- Fouille de structure : nœud, graphe (prestige, centralité, popularité),
- Détection de communauté,
- Extractions de sous-graphes sous contraintes,
- Fouille de contenu
- Fouille d'usage

Chapitre 4 : Systèmes de recommandation

- Définitions
- Types des systèmes de recommandation
- Approches de système de recommandation,

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Shmueli, Galit, Peter C. Bruce, Peter Gedeck, and Nitin R. Patel. Data mining for business analytics: concepts, techniques and applications in Python. John Wiley & Sons, 2019.
- Bhatia, Parteek. Data mining and data warehousing: principles and practical techniques. Cambridge University Press, 2019.
- Georges Gardarin. Internet/intranet et bases de données – Data Web, Data Warehouse, Data Mining, Ed. Eyrolles

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM21

Intitulé de la matière : Ingénierie du logiciel

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Maîtriser les concepts et outils nécessaires à une bonne conduite de projets de développement de logiciels. Initiation à la vérification et la validation de logiciels critiques en utilisant les méthodes formelles.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Algorithmique et Programmation

Contenu de la matière

Chapitre 1: Introduction à l'ingénierie de logiciels

Chapitre 2 : Organisation et planification de projets

Chapitre 3 : Estimation du coût dans le développement de logiciels

Chapitre 4 : Gestion de la qualité de logiciels

Chapitre 5 : Vérification et validation des logiciels critiques.

Contenu du Travail Personnel

L'étudiant doit apprendre à :

3) Créer

4)

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Hiard, V., "Gestion d'un projet web: planification, pilotage et bonnes pratiques", Éditions ENI; 2016.
- Guyomard, M., "Structures de données et méthodes formelles", Springer, 2011.
- Sommerville, I., "Software Engineering", Eight Edition, Addison-Wesley, 2007.
- Printz, J., Deh, C., Mesdon, B., Trèves, N., "Coûts et durée des projets informatiques. Pratique des modèles d'estimation", Hermès, 2003.

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM21

Intitulé de la matière : Business Intelligence et Visualisation de données

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Ce cours permet à l'étudiant d'acquérir de nouvelles connaissances sur les systèmes décisionnels. Assimiler la notion de Business Intelligence et son architecture. Se familiariser avec les outils d'analyse, de Reporting et ETL. Développer des projets BI

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Bases de Données
- ✓ Bases de Données Avancées

Contenu de la matière

Introduction au Décisionnel

Modélisation Multi-Dimensionnelle

Modélisation Multi-Dimensionnelle avancée

Le Langage MDX

Notions avancées en MDX

Intégration des données

ETL

Les applications BI

Data Mining

Compléments & annexes

Contenu du TP

- 1) TP sur des outils OpenSource (Talend, Pentaho, Jasper, ...)
- 2) Projet final de conception d'un petit SIAD avec tableaux de bord

Mode d'évaluation : Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)

Références

- KIMBALL R. Le Data Warehouse, Guide de conduite de projet.
- INMON W.H. Building the Data Warehouse

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UED21

Intitulé de la matière : Internet des Objets

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce cours permettra aux étudiants de comprendre l'architecture typique d'un réseau IoT et de mettre en place une chaîne IoT complète, depuis la remontée d'informations émises par des capteurs connectés jusqu'à la Data Visualisation en passant par la collecte Cloud/BigData et l'exploitation logicielle.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Réseaux

Contenu de la matière

I. Introduction à l'Internet des Objets

II. Architectures IoT

III. Réseaux et détections de proximité

IV. Le réseau LPWAN

V. Le prototypage

VI. Exploitation logicielle

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

–

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UET21

Intitulé de la matière : Méthodologie de la Recherche Scientifique

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ce module est d'initier les étudiants à la recherche scientifique en présentant la méthodologie et les règles de base à maîtriser, de définir la procédure pour comprendre, évaluer et écrire la recherche scientifique.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Langue française et anglaise

Contenu de la matière

Chapitre 1: Méthodologie de recherche

- Les types de documents scientifiques
- Pourquoi rédiger un article scientifique
- Quand rédiger un article scientifique ?
- Effectuer une recherche bibliographique dans un domaine de recherche
- Lire un article scientifique
- Rédiger un article scientifique
- Présenter une recherche scientifique à un auditoire

Chapitre 2: Méthodologie de recherche

- Différents types de recherche (théorique, expérimentale, R&D...)
- Démarche pour mener et présenter un travail de recherche
 - Cheminement de l'idée au résultat,
 - Formalisation d'un travail de recherche,
 - Réponse à appel d'offre (PNR, CNEPRU, ...),
 - Différentes formes de divulgation des résultats de la recherche

Chapitre 3 : Outils de rédaction scientifique

- LaTeX
 - Installation
 - Les environnements;
 - Notes (marges, titres...)
 - Références ; Citations
 - Mathématiques et graphiques en latex
- Présentations en latex : Beamer.
- MS Word avancé
 - Références, citations, index et références;

- Formules, Tables des matières, figures, etc.;
- Grammaire et correcteurs d'orthographe, détecteurs de plagiat, outils de paraphrase, outils de résumé.

Chapitre 3 : Valorisation de la recherche scientifique

- Comment choisir une revue pour la soumission d'articles et en faire le suivi ?
- Comment choisir une revue ou une conférence pour soumettre un document de recherche ?
- Gestion et suivi d'un article de recherche soumis pour publication éventuelle dans une revue
- Qu'est-ce qu'une archive ouverte de documents scientifiques préimprimés électroniques ?

Chapitre 4 : Visibilité d'un chercheur et de son travail

- Liens entre les chercheurs et la recherche :
- Présentation d'ORCID, de ResearchGate, de Google scholar, de WoS IDresearcher, de linkdin, etc.
- Comment augmenter la visibilité d'un chercheur :
- Liste des publications d'un chercheur dans Scopus, Google Scholar, DBLP, ResearchGate, etc.
- L'indice h et l'indice i10

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Lichtfouse, Eric. Rédiger pour être publié! (2e édition). Lavoisier; Springer Nature, 2012.
- Evans, David, Paul Gruba, and Justin Zobel. How to write a better thesis. Melbourne Univ. Publishing, 2011. Denney, Andrew S., and Richard Tewksbury. "How to write a literature review." Journal of criminal justice education 24.2 (2013): 218-234.
- Murray, Rowena. "EBOOK: How to Write a Thesis." (2017)

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF31

Intitulé de la matière : Apprentissage Profond Avancé

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette matière est de :

- ✓ Développer un pipeline d'apprentissage profond afin de résoudre des problèmes du monde réel tels que la vision artificielle, la compréhension de texte etc.
- ✓ Déployer, surveiller et évaluer les modèles ML et DL, ainsi que sélectionner la bonne plateforme pour déployer le modèle et comment le configurer.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Notion de programmation
- ✓ Apprentissage automatique
- ✓ Apprentissage profond

Contenu de la matière

Chapitre 1. Rappel sur les CNN, RNN

Chapitre 2. Transfer Learning

Chapitre 3. Self-Supervised Learning

Chapitre 4. Attention et Transformers

Chapitre 5. Pre-trained Language Modeling

Chapitre 6. Reinforcement Learning

Chapitre 7. Deep Generative Model

Chapitre 8. Test, Déploiement et Surveillance des modèles DL

Contenu du TP : L'étudiant doit apprendre à :

- 1) Créer et programmer des modèles avancés (Pré-entraîné, ...)
- 2) Déploiement et hébergement des solutions

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A., & Bengio, Y., "Deep learning", Cambridge: MIT press, 2016, <https://www.deeplearningbook.org/>.
- Nielsen, M. A., "Neural networks and deep learning", Vol. 25, San Francisco, CA: Determination press, 2015. <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/index.html>

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF31

Intitulé de la matière : Big Data et Cloud Computing

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Ce module a pour objectif l'introduction au Big Data afin d'aborder d'un point de vue pratique l'utilisation d'une architecture Big Data pour réaliser des analyses de données.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Bases de Données
- ✓ Algorithmique Avancée et Complexité (Arbres)

Contenu de la matière

Chapitre 1. Introduction au Big Data

- Définition du Big Data
- Caractéristiques du Big Data
- Différents types de données
- Acquisition de données
- Exigences de gouvernance et de performance
- Structuration du Big Data
- Le métier de data scientist.

Chapitre 2. Concepts de stockage de Big Data

- Clusters
- Systèmes de fichiers et systèmes de fichiers distribués
- NoSQL
- Partage
- Réplication
- Théorème CAP et ACID

Chapitre 3. Concepts de traitement des big data

- Traitement des données en parallèle
- Traitement de données distribué
- Hadoop
- Traitement des charges de travail
- Cluster
- Traitement en mode batch
- Traitement en mode temps réel

Chapitre 4. Les outils du Big Data

Contenu du TP

L'étudiant doit apprendre à :

- 1) Créer et interroger des BDD relationnelles et manipuler les index
- 2) Optimiser des requêtes en les expliquer et les tracer

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Kleppmann, Martin. Designing data-intensive applications: The big ideas behind reliable, scalable, and maintainable systems. " O'Reilly Media, Inc.", 2017.
- BOUZEGHOUB, Mokrane et MOSSERI, Rémy (ed.). Les Big Data à découvert. Paris : CNRS, 2017.
- R. Bruchez. Les bases de données NoSQL et le Big Data. Eyrolles, 2ème edition, 2016.
- Marz, Nathan, and James Warren. Big Data: Principles and best practices of scalable real-time data systems. New York; Manning Publications Co., 2015

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF31

Intitulé de la matière : Technologies des Agents

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

L'objectif du cours est d'initier les étudiants à l'intelligence artificielle distribuée. Le concept d'agent qui est peut-être vu comme une extension du concept de l'objet est introduite. Les types d'agents sont étudiés à travers leur architecture. Le système multi-agent est présenté à travers sa théorie, ses différentes architectures et les langages dédiés à son implémentation

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Intelligence Artificielle
- ✓ Connaissances de base en systèmes répartis

Contenu de la matière

Chapitre 1. Introduction

- De l'IA à l'IAD
- Les approches d'algorithmique parallèle et d'intelligence artificielle

Chapitre 2. Les Agents

- Introduction
- Définition d'un agent
- Architectures réactives
- Architectures abstraites des agents intelligents
- Architectures concrètes des agents intelligents
- Architectures d'agents logiques.
- Architectures multi-niveaux
- Architectures hybrides
- Architectures BDI
- Les agents mobiles
- Langages de programmation orientés agents

Chapitre 3. Les SMA et sociétés d'agents

- Introduction
- Définition d'un SMA
- Communication entre agents
- Coordination entre agents
- Les actes du langage
- Knowledge Query and Manipulation Language Ontologies

Chapitre 4. Les protocoles d'Interaction entre Agents

- Introduction
- Les protocoles de coordination
- Les protocoles de coopération
- Les protocoles Contract Net
- Les agents en Société
- Les modèles logiques pour les SMA
- Agents incertains et dynamiques

Chapitre 5. Les applications des SMA

- Introduction
- Les SMA dans les Tuteurs intelligents
- Les SMA aux télécommunications
- Les Systèmes d'Information coopératifs

Contenu du TP

L'étudiant doit apprendre à :

- 1) Manipuler les plateformes de développement (Madkit, JADE)
- 2) Exemples d'application complète en JADE.

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Bellifemine, Fabio Luigi, Giovanni Caire, and Dominic Greenwood. Developing multi-agent systems with JADE. John Wiley & Sons, 2007.
- Yadav, Satya Prakash, Dharmendra Prasad Mahato, and Nguyen Thi Dieu Linh, eds. Distributed Artificial Intelligence: A Modern Approach. CRC Press, 2020.
- Artificial Intelligence : A Modern Approach par Stuart Russell et Peter Norvig aima.cs.berkeley.edu
- M. Wooldridge. An Introduction to Multiagent Systems. John Wiley and Sons, 2002.
- G. Weiss (ed.). Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence. MIT Press, 1999.

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEM31

Intitulé de la matière : Vision par Ordinateur et Traitement d'Image

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette matière est de connaître les principes fondamentaux du traitement d'images et de la vision par ordinateur. Avoir une expérience plus approfondie des algorithmes les plus utilisés.

Connaissances préalables recommandées

✓

Contenu de la matière

Introduction au traitement d'images :

- Échantillonnage
- Filtrage
- Opérateurs de morphologie mathématique
- Transformations géométriques
- Détecteurs de contours

Introduction à la vision par ordinateur :

- Étude de la stéréovision
- Modèle de caméra et calibration
- Problème de la mise en correspondance
- Reconstruction

Exemples d'applications existantes de la stéréovision

- Représentation et Reconnaissance d'objets
- La texture en vision par ordinateur
- Le mouvement en vision par ordinateur

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Vision stéréoscopique et perception du mouvement en vision artificielle. Francis Lustman. Thèse de Doctorat. INRIA. 1987.
- Vision par ordinateur : Outils fondamentaux. Radu Horaud, Olivier Monga. INRIA. 2011
- Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer. 2011

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEM31

Intitulé de la matière : Traitement Automatique du Langage Naturel

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette matière est la familiarisation de l'étudiant avec les principales méthodes du traitement automatique des langues (TAL). Présentation/utilisation des principales bibliothèques incluant des modules de TAL. Avoir des connaissances théoriques et pratiques sur les différents niveaux de traitement automatique du langage naturel.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Intelligence artificielle
- ✓ Représentation des connaissances

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Introduction au TAL

- Définitions, Histoire, Problèmes et défis
- Niveaux de traitement
- Applications TAL

Chapitre 2 : Outils et techniques TAL

- Principales bibliothèques (NLTK, Spacy,...)
- Traitement de texte (Encodage, Segmentation, Normalisation, Tokenisation, Stopwords, Entités nommées, ..)
- Représentation des données (BOW, TF-IDF, Word2Vec, GloVe, Word Embedding, N-Grams, CBOW, Skip-Gram, ..)
- Collection et organisation des données de traitement
- Ressources lexicales

Chapitre 3 : Analyse morpho-lexicale

- Formation des mots
- Flexion et dérivation
- Racinisation et lemmatisation
- Nature des mots
- Catégories des mots
- Trait grammatical, Genre, Nombre, Personne, Cas

Chapitre 4 : Analyse syntaxique

- Structure et relations
- Etiquetage morpho-syntaxique

- Grammaire et arbre syntaxique

Chapitre 5 : Sémantique et pragmatique

- Sens des mots et désambiguïsation
- Similarité distributionnelle
- Modèle de langue
- Topic modeling (LSA, LDA)
- Discours et contextes

Chapitre 6 : Applications

- Classification de textes, Clustering
- Analyse de sentiment
- Traduction automatique
- Question/Answering
- Résumé automatique

Chapitre 7 : Avancées récentes en TAL

- Word cloud
- Attention model
- Transformers
- Modèles de langage pré-entraînés

Contenu du TP

L'étudiant doit apprendre à :

1)

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Eisenstein, J. (2019), Introduction to Natural Language Processing. MIT Press.
- Véronis, J. (2001), Informatique et linguistique, Support de cours, Université de Provence.
- Jurafsky, D., and Martin, J. (2023), Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition, 3rd edition.
- Zerrouki, T. (2017), Traitement automatique des langues, Support de cours, Université de Bouira
- Russel, R. and Norvig, P. (2016), Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson.

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEM31

Intitulé de la matière : Web Sémantique et Données Liées

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Ce cours présentera les travaux de recherche en cours ainsi que des pistes d'évolution concernant le Web sémantique. Il se focalisera sur la notion d'ontologie, de l'annotation des documents à leur interrogation, puis le web sémantique et ses langages.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Web classique
- ✓ XML

Contenu de la matière

Chapitre 1. Introduction : Evolution du web

Chapitre 2. Les métadonnées

Chapitre 3. Les ontologies

Chapitre 4. Principes et méthodes pour la construction d'ontologies

Chapitre 5. Les langages du web sémantique et de définition d'ontologie

Chapitre 6. SPARQL, Langage et Protocol d'interrogation du web sémantique

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Azouaou Faïçal, Ontologie et web sémantique, cours, 201
- A. Thayse et al., Approches logiques de l'Intelligence Artificielle, 2 volumes, Dunod 1991

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UED31

Intitulé de la matière : Introduction à la Robotique

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

L'objectif du module est de présenter l'architecture et le fonctionnement interne des SGBDs actuels et d'initier les étudiants aux techniques.

Connaissances préalables recommandées

✓

Contenu de la matière

Contenu du TP

L'étudiant doit apprendre à :

2)

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- A. Meier. "Introduction pratique aux bases de données relationnelles", (Deuxième édition)
- S.KorthSudarshan. "Database System Concepts", Fourth Edition

Intitulé du Master : Intelligence Artificielle et Big Data

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UET31

Intitulé de la matière : Entrepreneuriat et Startup dans le Numérique

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce module vise à promouvoir l'esprit innovant/créatif chez les diplômés et à favoriser le développement d'une culture entrepreneuriale dans le Numérique en Algérie.

Connaissances préalables recommandées

- ✓ Économie et gestion des entreprises

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Introduction à la culture entrepreneuriale et start-up

Chapitre 2 : Les Propriétés intellectuelles

Chapitre 3 : Les situations entrepreneuriales et les formes de création de start-up

Chapitre 4 : Élaborer un modèle d'affaire (Business model)

Chapitre 5 : Cadre réglementaire et modalités de financement en Algérie

Chapitre 6 : Les Startup et le Numérique

Mode d'évaluation : *Examens Ecrits (60%) + Contrôle continu (40%)*

Références

- Altintas G., and Kustos, I., "Capacités entrepreneuriales : des organisations aux territoires", 2018, EMS Editions.
- Tsagliotis, A., "S'inspirer des start-up à succès", 2e édition, août 2019 Collection, Dunod.
- Schmitt, C., "Aide-mémoire – Entrepreneuriat, Concepts, méthodes et actions", 2019, Dunod.
- Nurdin, C., and Picamoles, T., "Stratégie start-up, Du mythe américain au succès français", 2019, Dunod.

V- Accords ou conventions

Oui

NON

(Si oui, transmettre les accords et/ou les conventions dans le dossier papier de la formation)

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

