

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE**

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

**OFFRE DE FORMATION MASTER
ACADEMIQUE**

Intelligence Artificielle et Science des Données

Etablissement	Faculté	Département
Université Kasdi Merbah Ouargla	Des Nouvelles Technologies de l'information et de la Communication	Informatique et Technologie de l'information

DOMAINE : MATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE

FILIERE : INFORMATIQUE

**SPECIALITE : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET SCIENCE DES
DONNÉES**

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2021-2022

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

عرض تكوين ماستر
أكاديمي

ذكاء اصطناعي و علم البيانات

القسم	الكلية	المؤسسة
الاعلام الالي و تكنولوجيا المعلومات	التكنولوجيات الحديثة للمعلومات و الاتصال	جامعة قاصدي مرباح ورقلة

الميدان : الرياضيات و الإعلام الآلي

الشعبة : الإعلام الآلي

التخصص : ذكاء اصطناعي و علم البيانات

السنة الجامعية : 2021-2022

SOMMAIRE

I.	Motivation pour l'ouverture d'un nouveau master.....	5
II.	Fiche d'identité de Master	8
	1 - Localisation de la formation	9
	2- Partenaires extérieurs.....	9
	3 – Contexte et objectifs de la formation.....	10
	A– Conditions d'accès	10
	B - Objectifs de la formation.....	10
	C– Profils et compétences visées (maximum 20 lignes) :.....	10
	D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité	11
	E– Passerelles vers les autres spécialités	11
	G- Capacité d'encadrement: 20 étudiants.....	11
	4 – Moyens humains disponibles.....	12
	A. Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité	12
	5 – Moyens matériels disponibles	14
	A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements.....	14
	B- Laboratoires de recherche de soutien à la formation proposée	15
III–	Fiche d'organisation semestrielle des enseignements.....	16
	1- Semestre 1:	17
	2- Semestre 2:	18
	3- Semestre 3:	19
	4- Semestre 4 :	21
	5- Récapitulatif global de la formation :	21
IV -	Programme détaillé par matière	22
	Semestre : 1	23
	Semestre : 2	33
	Semestre : 3	41
	Semestre : 4.....	49
V -	Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs	50
VI –	Annexes.....	51

I. Motivation pour l'ouverture d'un nouveau master

Intitulé du master : Artificial Intelligence and Data Science

Mots clés: Intelligence artificielle, Science des données, Analyse des données Apprentissage automatique (*Machine learning*), Apprentissage profond (*deep learning*), Big Data, Statistiques, Traitement du langage naturel, Reconnaissance des formes.

L'intelligence artificielle ou l'IA (*Artificial Intelligence* en Anglais) est considérée par plusieurs comme étant le moteur du développement économique et sociétal de demain. Elle permet, entre autres, d'accroître la productivité en économie, d'améliorer la précision du diagnostic et la qualité des soins en médecine, et de comprendre plusieurs phénomènes sociétaux et naturels. Ceci est dû à sa capacité d'analyser des données volumineuses (*Big data analytics*), et d'en extraire les caractéristiques, les corrélations, et des informations intelligibles, ce qui permettra de prendre des décisions éclairées. L'IA trouve ses applications dans plusieurs domaines modernes incluant la robotique, la médecine, l'agriculture, les systèmes de recommandation, le traitement du langage naturel, la reconnaissance de la parole et celle des images, les moteurs de recherche, la traduction automatique, l'annotation des photos, la génération automatique du texte et de la parole, les voitures autonomes, etc. Selon certains experts, l'IA devrait permettre d'accroître l'économie mondiale d'environ quinze trillions de dollars d'ici 2030. Une division au prorata selon la population donnerait à l'économie de l'Algérie une augmentation de plus de 82 milliards de dollars, soit environ la moitié de notre PIB annuel actuel ou encore quelque 4 fois ce que nous exportons en hydrocarbures. Réaliser des avancées dans ce domaine devrait aider l'économie de notre pays à s'affranchir de la dépendance quasi-totale vis-à-vis des hydrocarbures.

La science des données (*Data science* en Anglais) quant à elle est une discipline qui tente d'extraire des informations utiles à partir des montagnes de données générées chaque jour par les différentes entreprises et organisations dans l'ère du *Big Data*. Ces informations sont extrêmement précieuses puisqu'elles aident à comprendre le marché, les tendances, les utilisateurs, les points d'intérêt des citoyens et des internautes tels que les utilisateurs des réseaux sociaux, et à prédire l'avenir en partant des données et des expériences passées. Elle aide les décideurs en économie et ailleurs à prendre des décisions éclairées. L'intelligence artificielle et la science des données sont deux disciplines très connexes qui ont plusieurs aspects en commun, que ce soit en termes d'outils qu'ils utilisent ou de leurs domaines d'application. À titre d'exemple, la branche la plus active de l'IA, à savoir l'apprentissage automatique (*Machine Learning* en Anglais) et sa sous-branche le *Deep Learning* sont extrêmement utilisés en Science des données.

Les experts participants aux ateliers d'élaboration du plan stratégique national algérien 2020-2030 en IA qui a eu lieu à Constantine en décembre 2019, ont vivement recommandé la création de nouveaux programmes de formation en IA. Le programme de master que nous proposons s'inscrit justement dans cette perspective. Il devrait permettre de former du personnel hautement qualifié détenant un master spécialisé en IA et SD. Les futurs diplômés de ce programme constitueront la main d'œuvre qualifiée dont aura besoin notre économie de demain, surtout dans le contexte d'une concurrence internationale où plusieurs pays tentent de former et d'attirer les experts dans ce domaine. À titre d'exemple, certains pays, comme le Royaume-Uni, octroient des visas spéciaux pour les gens qualifiés dans ce domaine, alors que d'autres pays comme le Canada ont injecté des sommes faramineuses dans la formation au master et au doctorat dans le même domaine. Les plans stratégiques établis par beaucoup de pays sont un autre témoin. Plusieurs universités de part le monde ont également lancé récemment leurs propres masters en IA et Data Science. L'Algérie doit à son tour former et essayer de garder ses futurs experts dans ce domaine afin de faire face à cette concurrence internationale farouche, ce qui devrait l'aider à moderniser son économie, à diminuer sa dépendance vis-à-vis des hydrocarbures, à augmenter la productivité dans différents secteurs, et à en faire bénéficier la société d'une manière générale.

En plus de ceux qui iront travailler dans le secteur socio-économique, une partie des détenteurs de ce nouveau master en IA/SD enchaîneront sur un doctorat dans le même domaine. Ils constitueront ainsi les chercheurs de demain qui œuvreront au sein des universités et des laboratoires de recherche étatiques ou privés. En effet, parmi les raisons qui nous ont poussé à penser à lancer ce programme, il y a le constat que nos doctorants actuels accusent un retard considérable sur leurs concurrents des autres nations en matière de formation de base dans ce domaine. Comme résultat, ils ont beaucoup de difficulté à se frayer leur place dans une concurrence internationale effrénée à la publication (articles) et à l'invention (brevets). Ce programme de master devrait doter nos futurs doctorants des bases dont ils ont besoins pour pouvoir faire face à cette concurrence.

L'université de Ouargla est située au cœur d'une zone industrielle parmi les plus importantes en Algérie. Toutes les sociétés pétrolières nationales et plusieurs compagnies internationales sont présentes à Hassi-Messaoud ou dans la région. Ce programme de l'IA et de la Science des données peut justement être très bénéfique pour ce tissu économique, puisqu'il devrait permettre de doter ces sociétés de la main d'œuvre qualifiée dont ils ont besoin, et d'ouvrir des opportunités de collaboration avec elles à travers les stages en entreprise, le transfert technologique, et la collaboration en recherche et développement, surtout si l'on tient compte du fait que plusieurs de ces sociétés ont lancé ou sont sur le point de lancer leur propres laboratoires de recherche.

Ce programme de master bénéficie déjà de l'encadrement adéquat, en l'occurrence une équipe de recherche solide et soudée qui travaille déjà dans ce domaine depuis plusieurs années. Le noyau de cette équipe, qui est basée à l'Université de Ouargla, est constitué de plusieurs enseignants-chercheurs dont un Professeur et plusieurs maîtres de conférences, ainsi que de plus d'une vingtaine d'étudiants entre doctorat et master, dont les sujets de recherche s'inscrivent en IA et SD. C'est une équipe pluridisciplinaire avec des compétences dans tous les domaines auquel font appel l'IA et la SD : Informatique, Apprentissage automatique, Reconnaissance des formes, Recherche opérationnelle, Optimisation, Probabilité et statistiques, Vision par ordinateur. En plus, elle travaille étroitement, dans le cadre de projets de recherche communs, avec des collaborateurs de renommée provenant de différents pays, qui sont déjà impliqués dans le co-encadrement de plusieurs doctorants et masters de cette équipe. Nous mentionnons :

- Prof. Abdelhamid Bouchachia, Bournemouth University, Royaume-Uni.
- Prof. Rachid Hedjam, Sultan Qaboos University, Sultanat d'Oman.
- Prof. Mohand Said Allili, Université du Québec en Outaouais, Canada.

D'autres collaborations peuvent être tissées facilement dans l'avenir grâce au réseau national et international solide de notre équipe.

Finalement, ce programme de master bénéficie aussi du soutien de toutes les instances de notre université.

Pour conclure, nous pensons que l'habilitation de ce master est une nécessité pour nos étudiants et notre université. Elle devrait contribuer au développement de notre région et même celui de notre pays, surtout dans un contexte international où l'IA a été identifiée comme un secteur stratégique national et international, et où il a été prédit que les pays qui maîtriseront l'IA et les données auront leur place parmi les grands de demain.

Ouargla le 25 mars 2020

Prof. Kherfi Mohammed Lamine

II. Fiche d'identité de Master

1 - Localisation de la formation

Faculté : Des Nouvelles Technologies de l'information et de la Communication Département :
Informatique et Technologie de l'information Filière : Informatique

2- Partenaires extérieurs

-Autres établissements partenaires : Aucun

- Entreprises et autres partenaires socio-économiques : Aucun

- Partenaires internationaux : Aucun

- des collaborateurs de renommée provenant de différents pays, qui sont déjà impliqués dans le co-encadrement de plusieurs doctorants et masters de notre faculté. Nous mentionnons :

- Prof. Abdelhamid Bouchachia, Bournemouth University, Royaume-Uni.
- Prof. Rachid Hedjam, Sultan Qaboos University, Sultanat d'Oman.
- Prof. Mohand Said Allili, Université du Québec en Outaouais, Canada.

D'autres collaborations peuvent être tissées facilement dans l'avenir grâce au réseau national et international solide de notre équipe.

3 – Contexte et objectifs de la formation

A– Conditions d'accès

Les étudiants visés par cette offre de formation sont ceux titulaire d'un diplôme de licence dans l'une des spécialités d'informatique tel que : systèmes informatique, informatique générale, informatique industrielle.

B - Objectifs de la formation

L'intelligence artificielle est considérée comme étant le moteur du développement économique et sociétal de demain. L'IA trouve ses applications dans plusieurs domaines incluant la robotique, la médecine, l'agriculture, les systèmes de recommandation, le traitement du langage naturel, les voitures autonomes, etc. L'objectif du master académique en intelligence artificielle et science des données est de fournir aux étudiants un enseignement approfondi afin de leur permettre soit de s'intégrer dans la vie professionnelle, soit de continuer leurs études dans le domaine de la recherche.

Cette formation permet aux étudiants d'acquérir les concepts fondamentaux et avancés indispensables dans le domaine du traitement d'images, l'apprentissage automatique, optimisation pour l'apprentissage automatique, l'apprentissage approfondi, reconnaissance de formes. L'université de Ouargla est située au cœur d'une zone industrielle (les sociétés pétrolières nationales et plusieurs compagnies internationales sont présentes à Hassi-Messaoud). Ce Master en l'IA et de la Science des données peut être très bénéfique pour ce tissu économique, puisqu'il devrait permettre de doter ces sociétés de la main d'œuvre qualifiée dont ils ont besoin.

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

- Futur Chercheurs en intelligence artificielle et science des données

- Compétences en :

- Apprentissage automatique
- Reconnaissance de forme

- Apprentissage approfondi
- Optimisation des systèmes basant sur l'apprentissage automatique
- Traitement d'image

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité

Les titulaires de ce master peuvent travailler en tant que développeurs des applications dans le domaine de l'intelligence artificielle et science des données. Ils peuvent aussi créer des startups innovantes pour automatiser certaines tâches dans les différents domaines en commençant par le secteur d'hydrocarbure, le domaine de la sûreté nationale, les administrations publiques telles que le développement des logiciels de biométrie au niveau des autorités locales.

E- Passerelles vers les autres spécialités

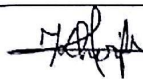
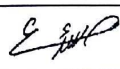
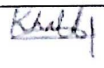
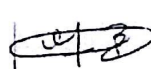
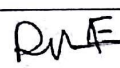
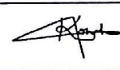
Les titulaires du master intelligence artificielle et science des données peuvent suivre une formation de master dans le domaine de l'apprentissage automatique, traitement d'image, reconnaissance de forme et apprentissage approfondi.

G- Capacité d'encadrement: 20 étudiants

4 – Moyens humains disponibles

A. Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité

A . Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité

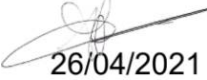
NOM PRENOM	GRADE	TYPE d'INTERVENTION	Diplôme + Spécialité	EMARGEMENT
KHERFI MOHAMMED LAMINE	PROF	Cours, TD, TP, Encadrement	Doctorat en science (PhD) Vision par ordinateur	
AIADI OUSSAMA	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	Doctorat LMD Vision artificielle	
KHALDI BELAL	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	Doctorat LMD Vision artificielle	
BOUANAE KHADRA	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	Doctorat en science Recherche opérationnelle	
YUCEFA ABDELMAJID	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	Doctorat LMD Vision artificielle	
DABAGH FARAH	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	Doctorat en science Intelligence artificielle	
KORICHI MERIEM	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	Doctorat en science Intelligence artificielle	
ABDELHAKIM CHERIET	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	Doctorat en science Intelligence artificielle	
AMIRAT HANANE	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	Doctorat en science Data mining pour les réseaux mobiles	
ABDALLAH BENSAYAH	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	Doctorat en science Mathématiques appliquées	
MERABET ISMAIL	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	Doctorat en science Mathématiques appliquées	



 Doyen de la faculté

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

B. Intervenant et Encadrement Externe

Nom et prénom	Grade	Etablissement	Emargement
Abdelhamid Bouchachia	Prof.	Bournemouth Univ., Royaume-Uni	
Rachid Hedjam	Prof.	Sultan Qaboos Univ., Sultanat d'Oman.	
Mohand Said Allili	Prof.	Univ. du Québec en Outaouais, Canada.	 26/04/2021

Synthèse globale des ressources d'accompagnement :

Grade	Effectif
Ingénieur	03
Technicien supérieur	03
Opérateurs	05

5 – Moyens matériels disponibles

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements

Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée.

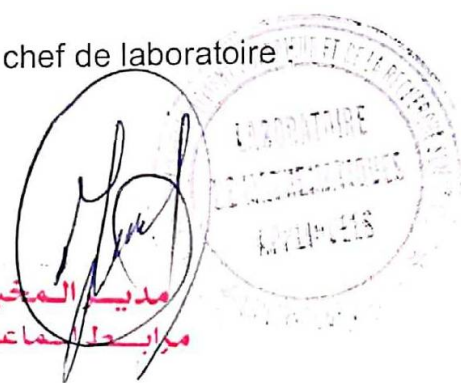
Equipements pédagogiques :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Amphithéâtres	02	
02	Salles TD	15	
03	Salles TP	05	
04	bibliothèque Centrale	01	

Matérielles informatique :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Micro-ordinateurs	80	Répartis sur 5 salles
02	Réseaux informatique	01	
03	Vidéoprojecteurs	9	

B- Laboratoires de recherche de soutien à la formation proposée

Chef du laboratoire Dr MERABET Ismail
N° Agrément du laboratoire : 146 Date d'agrément du laboratoire : 16/03/2011 Intitulé du Laboratoire : Laboratoire de Mathématiques Appliquées Acronyme du laboratoire: LMA Etablissement: université Kasdi Merbah Ouargla Nombre d'équipes : 04.
Date : 26/04/2021 Avis du chef de laboratoire :  مدير المختبر ميرابيت إسماعيل

III– Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

1- Semestre 1:

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire			Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP			Continu	Examen
UE fondamentales								
UEF1(O/P)	202h 30	4h 30	4h 30	4h 30		18		
Image Numérique	67,5	1h 30	1h 30	1h 30	3	6	Contrôle (TD+ TP): 40%	Exam écrit final : 60%
Statistiques pour la science des données	67,5	1h 30	1h 30	1h 30	3	6	Contrôle (TD+ TP): 40%	Exam écrit final : 60%
Programmation pour la science des données	67,5	1h 30	1h 30	1h 30	3	6	Contrôle (TD+ TP): 50%	Exam écrit final : 50%
UE méthodologie								
UEM1(O/P)	112h 30	3h	1h 30	3h		10		
Exploration et visualisation des données	67,5	1h 30	1h 30	1h 30	3	5	Contrôle (TD+ TP): 40%	Exam écrit final : 60%
Mathématiques pour l'apprentissage automatique I	67,5	1h 30	1h 30	1h 30	3	5	Contrôle (TD+ TP): 40%	Exam écrit final : 60%
UE découverte								

UED1(O/P)	45h	3h	0h	0h		2		
Anglais	45h	3h			1	2		Exam écrit final : 100%
Total Semestre1	382,5	180h	90h	112,5	16	30		

2- Semestre 2:

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire			Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP			Continu	Examen
UE fondamentales								
UEF1(O/P)	135h	3h	3h	3h		18		
Machine Learning I	67,5	1h 30	1h 30	1h 30	3	9	Contrôle (TD+ TP): 40%	Exam écrit final : 60%
Traitement d'image et vision par ordinateur	67,5	1h 30	1h 30	1h 30	3	9	Contrôle (TD+ TP): 40%	Exam écrit final : 60%
UE méthodologie								
UEM1(O/P)	112h 30	3h	3h	1h30		9		
Mathématiques pour l'apprentissage automatique II	67,5	1h 30	1h 30	1h 30	3	5	Contrôle (TD+ TP): 40%	Exam écrit final : 60%

Sujets spéciaux avancés en science des données et apprentissage automatique	45	1h 30	1h 30		2	4	Contrôle (TD+ TP): 40%	Exam écrit final : 60%
UE découverte								
UED1(O/P)	45h	3h	0h	0h		2		
Anglais	45h	3h			1	2		Exam écrit final : 100%
UE Transversale								
UET1(O/P)	22,5h	1,5h	0h	0h		1		
Méthodologies de Travail Scientifique	22,5h	1,5h	0h	0h	1	1		Exam écrit final : 100%
Total Semestre1	315	157,5	90h	67,5	16	30		

3- Semestre 3:

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire			Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP			Continu	Examen
UE fondamentales								
UEF1(O/P)	135h	3h	3h	3h		18		

Machine Learning II	67,5	1h 30	1h 30	1h 30	3	9	Contrôle (TD+ TP): 40%	Exam écrit final : 60%
Deep learning	67,5	1h 30	1h 30	1h 30	3	9	Contrôle (TD+ TP): 40%	Exam écrit final : 60%
UE méthodologie								
UEM1(O/P)	112h 30	3h	3h	1h30		9		
Applications d'apprentissage automatique	67,5	1h 30	1h 30	1h 30	3	5	Contrôle (TD+ TP): 40%	Exam écrit final : 60%
Natural Language Processing (NLP)	45	1h 30	1h 30		2	4	Contrôle (TD+ TP): 40%	Exam écrit final : 60%
UE découverte								
UED1(O/P)	45h	3h	0h	0h		2		
Anglais	45h	3h			1	2		Exam écrit final : 100%
UE Transversale								
UET1(O/P)	22,5h	1,5h	0h	0h		1		
Entreprise	22,5h	1,5h	0h	0h	1	1		Exam écrit final : 100%
Total Semestre1	315	157,5	90h	67,5	16	30		

4- Semestre 4 :

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	675h	15	30
Stage entreprise	/	/	/
Séminaires			
Autre (préciser)			
Total Semestre4	675h	15	30

5- Récapitulatif global de la formation :

	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	202,5	112.5	135	45	495
TD	135	112.5	0		247.5
TP	135	112.5	0		247.5
Total	472.5	337.5	135	67,5	1012.5
Crédit	54	27	6	3	90
% en crédit pour Chaque UE (sans compter le semestre 4)	60%	30%	6.66%	3.33%	100%