

DÉLIBÉRATION

Conseil d'administration

Séance du 6 juillet 2021

Délibération
n°139-2021
Point 4.8.6.1.6

Point 4.8.6.1.6 de l'ordre du jour

Création du parcours Approche interdisciplinaire en sciences des données, mention Sciences du vivant – Faculté des sciences de la vie

EXPOSE DES MOTIFS :

Il est proposé au CA d'examiner la demande de création du parcours Approche interdisciplinaire en sciences des données, mention Sciences du vivant

La transformation numérique de la société et de ses besoins s'appuie de plus en plus sur le traitement pertinent, pointu de données disponibles de façon massive (Big data). Cette évolution est permise par la croissance exponentielle des capacités de stockages à la disposition des organismes privés et publics, comme des particuliers. La capacité à traiter de façon adéquate ces informations représente une richesse économique, scientifique et sociétale. La problématique constitue donc un enjeu majeur pour l'Université de Strasbourg, qui commence par la formation des étudiants. Le Programme Investissements d'Avenir soutient le déploiement de cet axe stratégique. Le cursus de formation nécessaire court de la licence au master, et rayonnera vers le doctorat. Il s'agit pour l'université de monter en puissance tant en recherche qu'en formation.

Chaque parcours AISD s'appuie sur un parcours de master existant dans lequel les étudiants suivent un ensemble d'UE pour un total de 90 ECTS, qui est complété par les 30 ECTS du parcours mutualisé en science des données.

Dans le cadre du parcours AISD-mention Sciences du vivant, les étudiants suivront les 30 ects en AISD et les 90 ects seront communs avec un des 9 parcours du master mention Sciences du vivant associés au parcours AISD-mention Sciences du vivant.

Le 15 juin 2021, la Commission de la formation et de la vie universitaire a approuvé à l'unanimité, par 29 voix pour.

Délibération :

Le Conseil d'administration de l'Université de Strasbourg approuve la création du parcours Approche interdisciplinaire en sciences des données, mention Sciences du vivant – Faculté des sciences de la vie.

Résultat du vote :

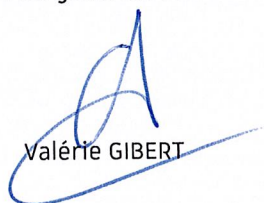
Nombre de membres en exercice	37
Nombre de votants	33
Nombre de voix pour	33
Nombre de voix contre	0
Nombre d'abstentions	0
Ne participe pas au vote	0

Destinataires :

- Madame la Rectrice déléguée pour l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation
- Direction générale des services
- Direction des finances
- Agence comptable

Fait à Strasbourg, le 8 juillet 2021

La Directrice générale des services


Valérie GIBERT

I. Nature de la demande: CREATION

Date d'approbation par le Conseil de composante :

II. Exposé des **motifs** de la création

La transformation numérique de la société et de ses besoins s'appuie de plus en plus sur le traitement pertinent, pointu de données disponibles de façon massive (Big data). Cette évolution est permise par la croissance exponentielle des capacités de stockages à la disposition des organismes privés et publics, comme des particuliers.

La capacité à traiter de façon adéquate ces informations représente une richesse économique, scientifique et sociétale. La problématique constitue donc un enjeu majeur pour l'Université de Strasbourg, qui commence par la formation des étudiants. Le Programme Investissements d'Avenir soutient le déploiement de cet axe stratégique.

Le cursus de formation nécessaire court de la licence au master, et rayonnera vers le doctorat. Il s'agit pour l'Université de monter en puissance tant en recherche qu'en formation.

Une première étape a été la création en 2019-2020 d'un enseignement d'initiation à la science des données en 3^{ème} année de licence (approuvé en CFVU du 3 décembre 2019). Une seconde étape fut l'ouverture d'enseignements de Science des Données en master, "transitoires" car ils ne concernent que la cohorte d'étudiants en M1 en 2020-2021 et en M2 en 2021-2022 (approuvé en CFVU du 30 juin 2020). La troisième étape fut la demande d'ouverture de 7 parcours de master AISD (Approche Interdisciplinaire en Science des Données) (approuvée en CFVU du 3 novembre 2020). L'étape actuelle consiste à organiser un parcours mutualisé d'enseignements en science des données accessible à partir de septembre 2021 dans le cadre des parcours AISD ouverts par les composantes qui le souhaitent.

Chaque parcours AISD s'appuie sur un parcours de master existant dans lequel les étudiants suivent un ensemble d'UE pour un total de 90 ECTS, qui est complété par les 30 ECTS du parcours mutualisé en science des données.

L'interdisciplinarité présente des difficultés telles que l'hétérogénéité des profils étudiants, les motivations et les attentes des étudiants. Nous encourageons les étudiants de L3 intéressés par les parcours AISD de master à suivre l'enseignement d'Initiation en Science Des Données, proposés en S5 et en S6. Cet enseignement est réalisé en petits groupes et en cours intégrés afin d'assurer un encadrement personnalisé et un ajustement de la pédagogie à la diversité des composantes d'origine des étudiants. Cet effort de pédagogie adaptée à des publics moins familiers du numérique est maintenu dans les enseignements de master. L'interdisciplinarité est aussi une richesse en soi car elle est l'occasion de s'ouvrir à d'autres

points de vue. Nous encouragerons les échanges de points de vue sur la science des données dans les différentes composantes de notre Université en faisant intervenir des enseignants et des chercheurs représentatifs de ces nombreuses sensibilités : enjeux économiques, sociétaux, juridiques, données massives, données médicales, données textuelles, etc. Nous profiterons de deux projets "transdisciplinaires" pour faire travailler ensemble 2 étudiants de composantes différentes sur un sujet encadré par un tuteur d'une troisième discipline. Au-delà de la confrontation de leurs cultures respectives, ces projets inciteront chaque étudiant à prendre un recul bénéfique pour aborder des problèmes nouveaux dans sa discipline d'origine plus tard.

Pour chaque étudiant, les débouchés sont d'abord ceux de son parcours disciplinaire existant. En effet, la production et l'utilisation des données deviennent une façon naturelle de travailler dans tous les métiers. Ainsi cette formation renforce l'employabilité de l'étudiant dans sa discipline d'origine. En plus, la formation suivie en Science des Données offre la possibilité de se spécialiser sur des métiers du numérique, à l'interface entre les métiers de l'informatique et de la discipline en lien avec le stockage, la modélisation et l'analyse de données. Ce sont donc de nouveaux débouchés qui s'ouvrent également à chaque étudiant.

Les effectifs visés sont de quelques étudiants par discipline afin d'une part de ne pas gêner l'organisation du parcours disciplinaire existant, et d'autre part de favoriser une grande diversité d'origines des étudiants regroupés lors des enseignements en science des données.

Dans le cadre du parcours AISD-mention Sciences du vivant, les étudiants suivront les 30 ects en AISD et les 90 ects seront communs avec un des 9 parcours du master mention Sciences du vivant associés au parcours AISD-mention Sciences du vivant.

Les parcours concernés sont:

Immunologie et inflammation

Microbiologie

Ecophysiologie, Ecologie et éthologie

Génétique moléculaire du développement et des cellules souches

Virologie

Plantes, biologie moléculaire et biotechnologies

Biologie et génétique moléculaire

Neurosciences cellulaires et intégrées

Neurosciences cognitives

III. Composante de rattachement : Faculté des sciences de la vie

Composantes ou services associées : UFR Mathématiques et informatique

Les enseignements en science des données sont assurés par l'UFR de mathématique et d'informatique, et pris en charge par un financement de l'IdEx. Les enseignements en sciences du vivant seront assurés par les enseignants de la faculté des sciences de la Vie.

IV. Responsable de la formation pour l'Université de Strasbourg

Co-responsables

Sylvie Fournel, PRCE1, CNU 65, Faculté des sciences de la vie; 03 68 85 41 73; s.fournel@unistra.fr

Sylvie Massemin, MC-HC, Faculté des sciences de la vie, 03 88 10 69 17, sylvie.massemin@iphc.cnrs.frc.

V. Conditions d'admission et public concerné

Mode de recrutement / sélection

Le recrutement sera fait par le responsable du parcours AISD en Faculté des Sciences de la vie. Ce processus tiendra compte du nombre de places ouvertes par chaque composante. Une concertation sera organisée par les responsables du parcours mutualisés en science des données, en particulier afin de gérer les candidatures simultanées à plusieurs parcours AISD. La sélection des candidats sera faite sur la base de leurs résultats académiques en licence, ainsi que sur l'exposé de leurs motivations à suivre une formation interdisciplinaire en science des données. À ce titre, avoir suivi l'UE d'Initiation à la Science des Données en 3^{ème} année de licence sera un indicateur important, même si ce n'est pas un prérequis, a fortiori pour les candidats provenant d'autres Universités.

Effectifs prévisionnels

La capacité d'accueil est fixée par la somme des places ouvertes par chacun des parcours AISD. Pour la cohorte commençant en septembre 2021 et terminant l'été 2023, l'effectif maximal est de 34 étudiants.

Pour le parcours AISD-mention sciences du vivant, la capacité d'accueil maximal est de 10 étudiants. Ces étudiants suivent les cours d'un des 9 parcours de la Mention Sciences du vivant cités en ii, et ne s'ajoutent donc pas à la capacité d'accueil maximal de la mention qui est de 226 étudiants.

VI. Modalités d'évaluation des étudiants

Les enseignements mutualisés en Science des Données ainsi que ceux issus des 8 parcours de la mention science du vivant sont évalués en contrôle continu intégral.

VII. Équipe pédagogique

Enseignants universitaires

Nom et grade des enseignants-chercheurs, enseignants ou chercheurs		Section CNU <i>(le cas échéant)</i>	Composante ou établissement <i>(si établissement extérieur)</i>	Nombre d'heures	Enseignements dispensés
Nom	Grade				

				assurées (HETD)	
Lachiche Nicolas	MC	27	IUT Robert Schuman	28	Science des données
Meillier Céline	MC	61	Télécom Physique Strasbourg	28	Science des données
Dolques Xavier	MC	27	Mathématique et informatique	140	Science des données
Bernhard Delphine	MC	27	Langues	14	Science des données
Marc-Zwecker Stella	MC	27	Mathématique et informatique	14	Science des données
Chapuis Yves-André	MC	63	Physique et Ingénierie	14	Science des données
Gauer François	Prof	66	Faculté SDV	99	Physiologie
Rokosz Kathleen	PRAG	11	Faculté SDV	16	Anglais
Keyer Christine	Prof	65	Faculté SDV	39	Génétique
Massemin Sylvie	MC,HC	67	Faculté SDV	60	Ecologie
Maumy Myriam	MC	25	Faculté SDV	110	Stats
McInerney Erin	PRAG	11	Faculté SDV	16	Anglais
Muratet Audrey	MC	67	Faculté SDV	40	Ecologie
Oudart Hugues	MC	66	Faculté SDV	109	Ecophysiologie
Sueur Cedric	MC	67	Faculté SDV	199	Ethologie/Ecologie. comportementale
Leclerc Vincent	MC	65	Faculté SDV	178	Bio développement
Nicolas Matt	PU	65	Faculté SDV	42	Bio développement
Christelle Gally	MC	65	Faculté SDV	12	Bio développement
Jean-Luc Imler	PU	65	Faculté SDV	67	Biologie cellulaire
Caroline Calba	PRAG		Faculté langue	28	Anglais
Etienne Herzog	MC	65	Faculté SDV	66	Biologie cellulaire
Rozenn Ménard	MC	66	Faculté SDV	38	Phytopathologie
Emmanuel Gaquerel	PU	66	Faculté SDV	33	Métabolisme végétal
Duchêne Anne-Marie	PR	64	Fac SDV	55	biochimie, biologie moléculaire
Becker Hubert	PR	64	Fac SDV	33	biochimie, biologie moléculaire
Ryckelynck Michael	PR	64	Fac SDV	33	biochimie, biologie moléculaire
Schacherer Joseph	PR	65	Fac SDV	42	génétique
Ngondo Patryk	MC	64	Fac SDV	118	biochimie, biologie moléculaire
Bonnefond Luc	MC	64	Fac SDV	52	biochimie, biologie moléculaire
Leh-Louis Véronique	MC	65	Fac SDV	30	génétique
Fischer Frédéric	MC	64	Fac SDV	21	biochimie, biologie moléculaire
Lener Daniela	MC	64	Fac SDV	10	biochimie, biologie moléculaire
María Dimitrova	PR	65	Faculté SDV	231	Virologie
Corinne Keichinger	MC	65	Faculté SDV	149	Virologie
David Gilmer	PR	65	Faculté SDV	154	Virologie
Erika Girardi	MC	65	Faculté SDV	22	Virologie
Vuilleumier Stephane	PR	65	Faculté SDV	76	Microbiologie
Nadaliq Thierry	MCF	67	Faculté SDV	110	Microbiologie
Geoffroy Valerie	MCF	65	Faculté SDV	59	Microbiologie
Caldelari Isabelle	MCF	65	Faculté SDV	119	Microbiologie
Fischer Marc	MCF	65	Faculté SDV	152	Microbiologie
Ploetze Florence	MCF	65	Faculté SDV	163,5	Microbiologie
Romieu Pascal	MC	69	Fac SDV	87	Neurosciences

Inquimbert Perrine	MC	69	Faculté SDV	48	Neurosciences
Veinante Pierre	PR	69	Faculté SDV	153	Neurosciences
Mensah-Nyagan Guy	PR	69	Faculté SDV	78	Neurosciences
Barbelivien Alexandra	MC	69	Fac Psycho	141	Neurosciences
Calba Caroline	PRAG		Fac Vie	32	Anglais
Darbon Pascal	MC	69	Fac SDV	41	Neurosciences
Héraud Céline	MC	69	Fac Psycho	36	Neurosciences
Salvat Eric	PH		HUS	30	Neurosciences cliniques
Thomas Marion	MC	72	Fac Médecine	40	Histoire des Neurosciences
Foucher Jack	MCU-PH	44	Fac Médecine	16.19	Neurosciences
Befort Katia	DR		CNRS	35	Neurosciences
Poisbeau Pierrick	PR	69	Fac Vie	103	Neurosciences
Schlichter Rémy	PR	69	Fac Vie	69	Neurosciences
Lelièvre Vincent	PR	69	Fac Vie	20	Neurosciences
Kemmel Véronique	MCU-PH	44	Fac Médecine	36	Neurosciences
Majchrzak Monique	PR	69	Fac Psycho	48	Neurosciences
Bonnefond Anne	MC	16	Fac Psycho	30	Neurosciences
Fournel Sylvie	PR	65	Faculté SDV	50	Immunologie
Jean-Michel Davière	MC	68	Faculté SDV	171,5	Développement des plantes
Camille Rustenholtz	MC	66	Faculté SDV		Biologie moléculaire
François Bernier	PR	68	Faculté SDV		Biologie végétale
Sandra Noir	MC	66	Faculté SDV		Phytopathologie
Fabrice Michel	MC	64	Faculté SDV	36	Biologie moléculaire

Professionnels :/

VIII. Enseignements

Intitulé de l'UE	C r é d i t s	C o e f .	Compétences attendues	Matières	Cours magistral	Cours intégrés	Travaux dirigés	Travaux pratiques	Temps étudiant	Total (HETD)
C1 Concepts, enjeux et transdisciplinarité	3	1	Connaître le domaine de la science des données		14		10	4	5	33,7
C2 Éthique et droit	3	1	Connaître les règlements et bonnes pratiques		14		10	4	5	33,7
M1 Méthodes d'apprentissage supervisé	3	1	Savoir utiliser les algorithmes d'apprentissage supervisé		6		8	14	10	26,3
M2 Méthodes d'apprentissage non-supervisé et d'apprentissage profond	3	1	Savoir utiliser les algorithmes d'apprentissage non-supervisé et d'apprentissage profond		6		8	14	10	26,3
M3 Apprentissage symbolique et numérique	3	1	Comprendre les techniques d'apprentissage symbolique et d'apprentissage numérique			14		14	10	26,8
D1 Collecte, fiabilité et visualisation des données	3	1	Savoir préparer et explorer des données		6		8	14	10	26,3
D2 Outils statistiques	3	1	Connaître les outils statistiques		6		8	14	10	26,3

D3 Représentation et traitement des données	3	1	Savoir traiter les types de données courants		6		8	14	10	26,3
A1 Projet transdisciplinaire 1	3	1	Étudier un problème réel						75	
A2 Projet transdisciplinaire 2	3	1	Évaluer une solution à un problème réel						75	
CM = cours magistraux CI = cours intégrés TD = travaux dirigés TP = travaux pratiques TE = travail étudiant hors cours, TD et TP				Total					220	225,83

Liste des UE disciplinaires pour chaque parcours

Immuno-Inflammation

Intitulé de l'UE	Crédits	Coeff.	Compétences attendues	Matières	Cours magistral	Cours intégrés	Travaux dirigés	Travaux pratiques	Temps étudiant	Total (HETD)
M1S1 Immunobiologie Approfondie	9	1	Maitriser les concepts et techniques de l'immunologie moderne		30		24	40	178	109
M1S1 Génétique évolutive et quantitative	3	1	Introduction des notions essentielles de génétique quantitative		20	12				45
M1S1 Stratégies de recherche sur la cellule	3	1	Approfondissement pratique et théorique de biologie cellulaire		15		10	10		42,5
M1S1 Modification et réécriture des génomes	3	1	Maitrise théorique et pratique de la biologie moléculaire courante		10		10	30		55
M1S1 Neuroimmunology	3	1	Découverte des interactions entre système immunitaire et système nerveux			16			55	20
M1S2 Immunologie cellulaire intégrée	3	1	Analyse d'articles scientifiques actuels traitant d'immunologie		12				70	18
M1S2 Initiation à la démarche scientifique	9	1	Stage en laboratoire et évaluation des compétences des compétences d'analyse et de communication des résultats						245	

M1S2 Initiation à la communication scientifique	3	1	Analyse et synthèse de données scientifiques, par écrit et par oral							37,5	
M1S2 Insertion professionnelle	3	1	Préparer l'insertion professionnelle		8		10			30	22
M2S3 Ethique en sciences	3	1	Développer la réflexion éthique d'un chercheur							75	
M2S3 Préparation au stage S4 en II	3	1	Perfectionner la pratique en laboratoire et la conception d'un projet							75	
M2S3 Questions d'actualité en Biologie cellulaire intégrée	6	1	Analyser des articles et des conférences scientifiques		20					120	30
M2S3 Questions d'actualité en immunologie	9	1	travailler sur les actualités récentes en immunologie en conférences- écriture de projet de recherche							200	
M2S4 Stage S4 en Immunologie et Inflammation	30	1	stage de fin d'étude							750	
CM = cours magistraux CI = cours intégrés TD = travaux dirigés TP = travaux pratiques TE = travail étudiant hors cours, TD et TP	Total										

Microbiologie

M1S1

Intitulé de l'UE	Crédits	Coef.	Compétences attendues	Matières	Cours magistral	Cours intégrés	Travaux dirigés	Travaux pratiques	Temps étudiant	Total (HETD)
Formation pratique en bactériologie et en mycologie	6	1			10		10	60	60	85
Génétique classique et quantitative des microorganismes	3	1			20		12			42
Microbiologie environnementale appliquée	3	1			12		4	20	34	42
Langues (Anglais ou allemand)	3	1					16		60	16
Physiologie comparée des procaryotes	3	1			16	6	6		37	37,5
Génétique Quantitative Appliquée	3	1					4	40		44
CM = cours magistraux CI = cours intégrés TD = travaux dirigés TP = travaux pratiques TE = travail étudiant hors cours, TD et TP	Total									

M1S2

Intitulé de l'UE	Crédits	Coef.	Compétences attendues	Matières	Cours magistral	Cours intégrés	Travaux dirigés	Travaux pratiques	Temps étudiant	Total (HETD)
Insertion professionnelle	3	1			8		10		30	22
Immunologie de la relation hôte pathogène	3	1			13		13		39	32,5
Génomique des micro-organismes	6	1			24		18	20	72	74
Interactions hôtes micro-organismes	6	1			36		18			72
CM = cours magistraux CI = cours intégrés TD = travaux dirigés TP = travaux pratiques TE = travail étudiant hors cours, TD et TP	Total									

M2S3

Intitulé de l'UE	Crédits	Coef.	Compétences attendues	Matières	Cours magistral	Cours intégrés	Travaux dirigés	Travaux pratiques	Temps étudiant	Total (HETD)
Ecologie des micro-organismes	6	1			24		12	32	72	80
Physiologie moléculaire des procaryotes	6	1			24		36		84	72
Préparation au stage S4 en microbiologie	3	1					14		65	14
Actualité scientifique	3	1					15		60	15
Langues (anglais ou allemand)	3	1					16		60	16

CM = cours magistraux	Total								
CI = cours intégrés									
TD = travaux dirigés									
TP = travaux pratiques									
TE = travail étudiant hors cours, TD et TP									

Ecophysiologie, Ecologie et Ethologie

Intitulé de l'UE	Crédits	Coe f.	Compétences attendues	Matières	Cours magistral	Cours intégrés	Travaux dirigés	Travaux pratiques	Temps étudiant
M1S1									
Ethologie	3	1			18h	-	8h	-	70h
Génétique quantitative et des populations	3	1			26h	52h	-	-	-
Evolution de la cognition et du comportement S1	3	1			20h	-	-	18h	78h
Physiologie comparée des métazoaires	6	1			48h	-	-	27h	-
Outils fondamentaux en Statistique pour les sciences du vivant	3	1			20h	-	20h	-	-
Anglais - S1 Master	3	1			-	-	16h	-	60h
M1S2									
Ecologie fonctionnelle et évolutive	3	1			16h	-	12h	4h	3h
Evolution de la cognition et du comportement S2	3	1			16h	-	20h	-	88h
Méthodes d'étude des populations et des écosystèmes	3	1			18h	6h		7h	

Anglais - S2 Master	3	1			-	-	16h	-	60h
Modélisations statistiques	3	1							
Insertion professionnelle	3	1			8h		10h		30h
M2S1									
Préparation au stage S4 en écophysio- logie et éthologie	3	1			-	-	20h	-	50h
Ecophysio- logie animale	9	1			50h	-	9h	25h	-
Cognition et organisations sociales	3	1			20h	-	14h	-	88h
Ethique animale	3	1			12h	-	10h	-	-
Projet en statistiques	3	1			-	-	10h	-	-

Génétique moléculaire du développement et des cellules souches

* en M1S1 une de ces UE ne sera pas suivie (choix après discussion avec l'étudiant)

Intitulé de l'UE	Crédits	Coeff.	Compétences attendues	Matières	Cours magistral	Cours intégrés	Travaux dirigés	Travaux pratiques	Temps étudiant	Total (HETD)
M1S1 Développement et cellules souches	9	1	Analyse de documents en biologie du développement et communication scientifique		24	8	24	40	24	92
M1S1 Génétique évolutive et quantitative	3*	1	Introduction des notions essentielles de génétique quantitative		20	12				48
M1S1 Stratégies de recherche sur la cellule	3*	1	Approfondissement pratique et théorique de biologie cellulaire		15		10	10		37,5
M1S1 Modification	3*	1	Maitrise théorique et pratique de la		10		10	30		55

et réécriture des génomes			biologie moléculaire courante							
M1S1 Contrôle du génome eucaryotique : épigénétique et maintien de l'intégrité	3*	1	Maitrise théorique de l'épigénétique		24					36
M1S1 Anglais S1-Master	3*	1	Maitrise anglais scientifique				16		60	16
M1S2 Gestion de projet en GMDCS	6	1	Analyse d'articles en biologie du développement et gestion de projet				64		64	50
M1S2 Initiation à la démarche scientifique	3	1	Stage en laboratoire et évaluation des compétences des compétences d'analyse et de communication des résultats						225	
M1S2 Initiation à la communication scientifique	6	1	Analyse et synthèse de données scientifiques, par écrit et par oral				12		125	12
M1S2 Insertion professionnelle	3	1	Préparer l'insertion professionnelle		8		10		30	22
M2S3 Ethique en sciences	3	1	Développer la réflexion éthique d'un chercheur						75	
M2S3 Préparation au stage S4 en GMDCS	3	1	Perfectionner la pratique en laboratoire et la conception d'un projet						75	

M2S3 Questions d'actualité en GMDCS	9	1	Analyser des articles et des conférences scientifiques		8				80	12
M2S3 Questions d'actualité en Biologie cellulaire intégrée	6	1	Analyser des articles et des conférences scientifiques		20				120	30
CM = cours magistraux CI = cours intégrés TD = travaux dirigés TP = travaux pratiques TE = travail étudiant hors cours, TD et TP	Total				129	20	146	80	880	415

Virologie

Intitulé de l'UE	C ré di ts	C oef.	Compéte nces attendues	Mati ères	Cours magistr al	Cour s intégrés	Trav aux dirigés	Trava ux pratiq ues	Tem ps étudia nt	Tot al (HETD)
M1S1 : Virologie moléculaire animale	6	1			42 h	-	12 h	-		75 h
M1S1 : Bactériovirus	3	1			26 h	-	2h	-		41 h
M1S1 :	3	1			20 h	-	6h	-		36 h

Interactions hôte phytovirus 1										
M1S1 : Initiation à la démarche scientifique en virologie 1	3	1			8 h	-	-	-	62 h	-
M1S1 : Modification et réécriture des génomes	3	1			10 h	-	10 h	30 h		55 h
M1S1 : Langues - S1 Master	3	1			-	-	16 h	-	60 h	-

M1S2 : Formation pratique en virologie moléculaire et cellulaire animale	3	1			10 h	-	4 h	40 h		59 h
M1S2 : Formation pratique en virologie moléculaire et cellulaire végétale	3	1			10 h	-	4 h	40 h		59 h
M1S2 : Interactions hôte phytovirus 2	3	1			20 h	-	6 h	-		36 h
M1S2 : Initiation à la démarche scientifique en virologie 2	6	1	Stage en laboratoire		-	-	-	-	140 h	-
M1S1 : Insertion professionnelle	3	1			8 h	-	10 h	-	30 h	22 h

M2S3 : Grands syndromes viraux et lutte antivirale	6	1			42 h	-	12 h	-		75 h
M2S3 : Virus en recherche fondamentale et appliquée	6	1			30 h	-	22 h	-		67 h
M2S3 : Préparation au stage S4 en virologie	6	1			-	22 h	46 h	-	76 h	36 h
M2S3 : Anglais restitution de thème en virologie	3	1			16 h	-	-	-		-
Total					242 h	22 h	150 h			

Plantes, biologie moléculaire et biotechnologies

M1-S1

Intitulé de l'UE	Crédits	Coef.	Compétences attendues	Matières	Cours magistral	Cours intégrés	Travaux dirigés	Travaux pratiques	Temps étudiant	Total (HETD)
Démarche Scientifique et Gestion de Projet S1	6	2	Capacité de l'étudiant à communiquer en anglais et à répondre aux questions pour évaluer si l'étudiant a approfondi les différents aspects de la thématique			12	30		60	
Développement Intégré des Plantes dans leur Environnement	12	4	Acquérir une expertise dans les domaines de pointe de la recherche en biologie et physiologie végétale		65		31	43		
Génome de plantes	3	1	L'analyse de documents restituée sous forme d'exposé oral vise à évaluer l'aptitude de l'étudiant à analyser et comprendre un document scientifique et d'en interpréter les résultats		9	10	13			
CM = cours magistraux CI = cours intégrés	Total									

TD = travaux dirigés										
TP = travaux pratiques										
TE = travail étudiant hors cours, TD et TP										

M1-S2

Intitulé de l'UE	Crédits	Coeff.	Compétences attendues	Matières	Cours magistral	Cours intégrés	Travaux dirigés	Travaux pratiques	Temps étudiant	Total (HETD)
Démarche Scientifique et Gestion de Projet S2	6	2	Elaborer un projet de recherche original à partir d'une thématique choisie		8	2	70		60	
RNA silencing	3	1	Comprendre les principes fondamentaux du RNA silencing et les outils techniques pour son étude		14		15			
Amélioration Génétique des Plantes	3	1	Comprendre comment la composante génétique par sa nature et sa variabilité influe sur l'expression d'un caractère phénotypique		18		10			

Biologie des Interaction Plantes Parasites	3	1	Maitriser le contenu des cours magistraux		16		4	12	7	
Insertion professionnelle	3	1	Préparer l'insertion professionnelle		8		10		30	
CM = cours magistraux CI = cours intégrés TD = travaux dirigés TP = travaux pratiques TE = travail étudiant hors cours, TD et TP	Total									

M2-S3

Intitulé de l'UE	Crédits	Coeff.	Compétences attendues	Maîtrises	Cours magistral	Cours intégrés	Travaux dirigés	Travaux pratiques	Temps étudiant	Total (HETD)
Démarche scientifique et gestion de projet S3-PBMB	12	1	Analyser et présenter les résultats des expérimentations réalisées, de manière synthétique sous forme d'une publication scientifique		-	18	16	70	/	85,16
Analyse de publications scientifiques	3	1	Analyse et présentation de publications		2	-	24	-	/	27

en biologie moléculaire et cellulaire des plantes			scientifiques et des méthodologies d'études							
Bio-ingénierie végétale	3	1	Acquisition de connaissances en vue d'une meilleure exploitation génétique du métabolisme et qualités agronomiques des plantes		16	4	4	-	/	33
Interactions plantes-microbiotes	3	1	Acquérir des connaissances générales sur la plante et le microorganisme associé		24	-	2	-	-	38
CM = cours magistraux CI = cours intégrés TD = travaux dirigés TP = travaux pratiques TE = travail étudiant hors cours, TD et TP	Total									183,16

Biologie et Génétique Moléculaire

M1S1

UE	Code UE - Apogée	Code Matière	ECTS	CM	CI	TD	TP	TE
----	------------------	--------------	------	----	----	----	----	----

Modification et écriture des génomes : techniques et applications (MRG)	VI00GUMR	VI00GMMR	3	10h	-	10h	30h	-
Interactome	VI00GUIA	VI00GMIA	3	8h	-	10h	30h	-
Expression des gènes et biosynthèse des protéines	VI00GUEG	VI00GMEG	6	44h	-	-	-	-
Génétique évolutive et quantitative	VI00GUGQ	VI00GMGQ	3	20h	12h	-	-	-
Génétique Quantitative Appliquée	VI00GUGA	VI00MMGA	3	-	-	4h	40h	-
Contrôle du génome eucaryotique : épigénétique et maintien de l'intégrité	VI00GURM	VI00GMRM	3	24h	-	-	-	-

M1S2

Régulation et analyse de l'expression des gènes	VI00HUR3	VI00HMR3	6	28h	-	-	40h	
Génomique fonctionnelle et évolutive	VI00HUGE	VI00HMGE	3	-	30h	-	-	-
Lab Research- Initiation à la démarche scientifique	VI1FHUL1	VI1FHUL1	9	-	-	-	-	

M2S3

Origine et évolution du Vivant et Exobiologie (OEV)	VI00GUOV	VI00GMOV	3	25h	-	-	-	-
Préparation au stage S4 en biologie et génétique moléculaire	VI1FKUPS	VI1FKUPS	9	-	-	-	-	
Questions d'actu en BGM	VI1FKUQA	VI1FKUQA	9	24h	-	-	-	

M2S4

Stage S4	VI1FLUST	VI1FLUST	30		-	-	-	
----------	----------	----------	----	--	---	---	---	--

Total			90	183h	42h	24h	140h	
-------	--	--	----	------	-----	-----	------	--

Neurosciences Cellulaires et Intégrées

Intitulé de l'UE	Crédits	Coe f.	Compétences attendues	Matières	Cours magistral	Cours intégrés	Travaux dirigés	Travaux pratiques	Temps étudiant	Total (HETD)
M1S1										
Initiation à la démarche scientifique en neurosciences	12	1	Elaborer un projet de recherche original en Neurosciences		-	-	48h	-	220h	48h
Neuroanatomie et neurochimie	6	1	maîtriser les concepts de base d'organisation anatomique et neurochimique du système nerveux		44h	4h	-	7h	97h	78h
Introduction aux neurosciences cognitives	6	1	Connaître et comprendre comment sont étudiées les bases neurobiologiques des fonctions cognitives à partir des approches de la psychologie cognitive, de la neuropsychologie et de la neurobiologie		50h	-	-	-	100h	75h
Anglais - S1 Master	3	1	Maîtrise anglais scientifique		-	-	16h	-	60h	16h
<i>Remarque : 6 ECTS supplémentaires M1S1</i>										
M1S2										
Neurophysiologie sensorielle et motrice	6	1	Savoir analyser et critiquer des résultats expérimentaux et/ou des protocoles d'expérience dans le domaine de la neurophysiologie		46h	-	6h	-	98h	75h

Insertion professionnelle	3	1	Préparer l'insertion professionnelle		8h	-	10h	-	30h	22h
Neurobiologie cellulaire et moléculaire	3	1	Maîtriser les concepts de la neurobiologie cellulaire et moléculaire		20h	-	9h	-	49h	39h
Troubles cognitifs et comportementaux dans des modèles animaux de pathologies neurodégénératives	3	1	savoir analyser et interpréter les données expérimentales et concevoir des protocoles expérimentaux dans le domaine des pathologies neurodégénératives		20h	-	6h	-	50h	36h
Choix 1 option M1S2	3	1			15.5h	0.35h	7h	0.35h	47h	31h
Aspects cliniques des neurosciences	3		<i>Introduction au domaine des Neurosciences cliniques</i>		20h	-	-	-	50h	30h
Histoire et épistémologie des neurosciences	3		<i>comprendre les processus de production de savoirs et de l'innovation dans les neurosciences</i>		16h	-	16h	-	70h	40h
Initiation à la neuroimagerie	3		<i>initiation au domaine de l'imagerie du système nerveux</i>		3.5h	1.75h	7h	1.75h	64h	16.19 h
Modèles génétiques animaux	3		<i>comprendre la création et savoir utiliser des modèles génétiques animaux</i>		18h	-	8h	-	-	35h
Introduction to pain	3		<i>manipuler les concepts de base de la douleur et de la nociception</i>		20h	-	4h	-	51h	34h
M2S3										
Préparation au stage S4 en neurosciences	3	1	Rédiger un mémoire bibliographique		-	-	12h	-	63h	12h
Neuropharmacologie cellulaire et intégrée	6	1	Connaître et utiliser les méthodes, outils et concepts de la neuropharmacologie.		46h	-	-	-	72h	69h

Communications nerveuses	6	1	Comprendre et analyser les mécanismes qui gouvernent la transmission et l'intégration des messages dans le système nerveux		40h	-	9h	-	100h	69h
Anglais - S3 Master	3	1	Maîtrise anglais scientifique		-	-	16h	-	60h	16h
Choix 1 option M1S3	3	1			18.5h	4h	3h	-	39.25h	35.75h
Plasticité cérébrale	3		Initiation et formation au concept de Plasticité Cérébrale		26h	-	-	-	52h	39h
Neuroimmunology	3		Découverte des interactions entre système immunitaire et système nerveux		-	16h	-	-	55h	20h
Neuropathologie Clinique, Génétique et Moléculaire	3		Maîtriser les principaux concepts et mécanismes des neuropathologies		24h	-	12h	-	-	36h
Cognition animale	3		Comprendre les mécanismes comportementaux et neurobiologiques sous-tendant les fonctions cognitives		24h	-	-	-	50h	48h
M2S4										
Stage S4 en neurosciences	30	1	Conception, réalisation, analyse et interprétation d'un travail expérimental en Neurosciences		-	-	-	-	750h	-
Total					308h	8.35h	132h	7.35h	1795h	552.75h

Neurosciences Cognitives

Intitulé de l'UE	Crédits	Coeff.	Compétences attendues	Matières	Cours magistral	Cours intégrés	Travaux dirigés	Travaux pratiques	Temps étudiant	Total (HETD)
------------------	---------	--------	-----------------------	----------	-----------------	----------------	-----------------	-------------------	----------------	--------------

M1S1										
Initiation à la démarche scientifique en neurosciences	12	1	Élaborer un projet de recherche original en Neurosciences		-	-	48h	-	220h	48h
Neuroanatomie et neurochimie	6	1	maîtriser les concepts de base d'organisation anatomique et neurochimique du système nerveux		44h	4h	-	7h	97h	78h
Introduction aux neurosciences cognitives	6	1	Connaître et comprendre comment sont étudiées les bases neurobiologiques des fonctions cognitives à partir des approches de la psychologie cognitive, de la neuropsychologie et de la neurobiologie		50h	-	-	-	100h	75h
Anglais - S1 Master	3	1	Maîtrise anglais scientifique		-	-	16h	-	60h	16h
<i>Remarque : 6 ECTS supplémentaires M1S1</i>										
M1S2										
Neurophysiologie sensorielle et motrice	6	1	Savoir analyser et critiquer des résultats expérimentaux et/ou des protocoles d'expérience dans le domaine de la neurophysiologie		46h	-	6h	-	98h	75h
Insertion professionnelle	3	1	Préparer l'insertion professionnelle		8h	-	10h	-	30h	22h
Neurobiologie cellulaire et moléculaire	3	1	Maîtriser les concepts de la neurobiologie cellulaire et moléculaire		20h	-	9h	-	49h	39h

Troubles cognitifs et comportementaux dans des modèles animaux de pathologies neurodégénératives	3	1	savoir analyser et interpréter les données expérimentales et concevoir des protocoles expérimentaux dans le domaine des pathologies neurodégénératives		20h	-	6h	-	50h	36h
Choix 1 option M1S2	3	1			15.5h	0.35h	7h	0.35h	47h	31h
Aspects cliniques des neurosciences	3		Introduction au domaine des Neurosciences cliniques		20h	-	-	-	50h	30h
Histoire et épistémologie des neurosciences	3		comprendre les processus de production de savoirs et de l'innovation dans les neurosciences		16h	-	16h	-	70h	40h
Initiation à la neuroimagerie	3		initiation au domaine de l'imagerie du système nerveux		3.5h	1.75h	7h	1.75h	64h	16.19h
Modèles génétiques animaux	3		comprendre la création et savoir utiliser des modèles génétiques animaux		18h	-	8h	-	-	35h
Introduction to pain	3		manipuler les concepts de base de la douleur et de la nociception		20h	-	4h	-	51h	34h
M2S3										
Préparation au stage S4 en neurosciences	3	1	Rédiger un mémoire bibliographique		-	-	12h	-	63h	12h
Troubles cognitifs dans des pathologies psychiatriques et modélisation chez le rongeur	6	1	savoir aborder les troubles cognitifs dans des modèles animaux de pathologies psychiatriques		40h	-	6h	-	100h	66h

Méthodologie appliquée à l'étude des fonctions cognitive	3	1	Élaborer et rédiger un protocole expérimental dans le domaine des neurosciences cognitives		12h	-	16h	-	47h	34h
Cognition animale	3	1	Comprendre les mécanismes comportementaux et neurobiologiques sous-tendant les fonctions cognitives		24h	-	-	-	50h	36h
Neurosciences cognitives de la conscience	3	1	Acquisition de connaissances générales en neurosciences cognitives de la conscience		20h	-	-	-	55h	30h
Anglais - S3 Master	3	1	Maîtrise anglais scientifique		-	-	16h	-	60h	16h
M2S4										
Stage S4 en neurosciences	30	1	Conception, réalisation, analyse et interprétation d'un travail expérimental en Neurosciences		-	-	-	-	750h	-
Total					299.5h	4.35h	152h	7.35h	1876h	614h

Liste des UE disciplinaires enseignées en langue étrangère :

Si la formation inclut un stage pratique d'application, préciser la durée : Les stages de M1 font entre 4 et 8 semaines et par définition le stage de M2S4 fait 6 mois.

IX. Dispositifs de suivi de la formation

- **Évaluation des formations :** Les formations seront évaluées conformément aux pratiques de l'Université, cf. <https://evaluation-formation.unistra.fr>. Chaque parcours AISD sera évalué dans le cadre de sa composante. La partie des enseignements mutualisés en science des données sera évaluée dans le cadre des formations de l'UFR mathématique et informatique.
- **Évaluation des enseignements :** Un dispositif d'évaluation des enseignements par les étudiants est mis en place à la fin de chaque UE sur Moodle. Les réponses des étudiants seront analysées par l'équipe pédagogique dans un but d'amélioration continue de l'alignement pédagogique.

- **Conseil de perfectionnement** : Un conseil de perfectionnement commun à tous les parcours AISD sera mis en place chaque année.

X. Budget prévisionnel

Financement IdEx

Paramétrage des droits d'inscription : Droits d'inscription MASTER

A-1	Formation de rattachement	Intitulé de l'enseignement
	Parcours Approche Interdisciplinaire en Science des Données	Projet transdisciplinaire 1

RESPONSABLE DE L'ENSEIGNEMENT

Nom/Prénom	Discipline	Composante / Courriel/Tél. (fixe)
LACHICHE NICOLAS	Informatique	IUT Robert Schuman / nicolas.lachiche@unistra.fr / 54577
KIEFFER BRUNO	Biologie	ESBS, bruno.kieffer@unistra.fr , 54722
DOLQUES XAVIER	Informatique	UFR Math-Info / dolques@unistra.fr

MODALITES D'ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

Semestre 2 Projet de 75h par étudiant, en binôme, encadrement 4 HETD par binôme
--

LANGUE ET NIVEAU DE LANGUE DE L'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS

DESCRIPTION DE L'ENSEIGNEMENT

<ul style="list-style-type: none"> - Analyse du contexte et aspects sociaux et éthiques - Etablissement d'un cahier des charges

COMPETENCES VISEES

<p>Objectifs en termes de connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aucun, c'est un projet de mise en application des connaissances acquises dans les autres UE du parcours <p>Objectifs en termes de compétences</p> <ul style="list-style-type: none"> - Appréhender un projet d'analyse de données dans sa globalité (éthique, technique) - Interagir en pluridisciplinarité - Rédiger un cahier des charges
--

ENSEIGNEMENT – ORGANISATION HORAIRE

Titre de l'enseignement	CM	CI	TD	TP
Projet transdisciplinaire				
Eq. HETD=				

MODALITES D'EVALUATION DES ENSEIGNEMENTS

<p><i>(session initiale et de rattrapage)évaluation continue intégrale</i></p> <p>Etudiants en situation spécifique : modalités d'évaluation continue adaptées à la situation</p>

A-2	Formation de rattachement	Intitulé de l'enseignement
	Parcours Approche Interdisciplinaire en Science des Données	Projet transdisciplinaire 2

RESPONSABLE DE L'ENSEIGNEMENT

Nom/Prénom	Discipline	Composante / Courriel/Tél. (fixe)
LACHICHE NICOLAS	Informatique	IUT Robert Schuman / nicolas.lachiche@unistra.fr / 54577
KIEFFER BRUNO	Biologie	ESBS, bruno.kieffer@unistra.fr , 54722
DOLQUES XAVIER	Informatique	UFR Math-Info / dolques@unistra.fr

MODALITES D'ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

<p>Semestre 3 Projet de 75h par étudiant, en binôme, encadrement 4 HETD par binôme</p>

LANGUE ET NIVEAU DE LANGUE DE L'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS

DESCRIPTION DE L'ENSEIGNEMENT

<ul style="list-style-type: none"> - Exploration de solutions - Analyse critique des résultats
--

COMPETENCES VISEES

<p>Objectifs en termes de connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aucun, c'est un projet de mise en application des connaissances acquises dans les autres UE du parcours <p>Objectifs en termes de compétences</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en oeuvre les méthodologies et techniques du parcours - Développer une argumentation avec esprit critique

ENSEIGNEMENT – ORGANISATION HORAIRE

Titre de l'enseignement	CM	CI	TD	TP
Projet transdisciplinaire				
Eq. HETD=				

MODALITES D'EVALUATION DES ENSEIGNEMENTS

<p>(session initiale et de rattrapage) évaluation continue intégrale</p> <p>Etudiants en situation spécifique : modalités d'évaluation continue adaptées à la situation</p>

C-1	Formation de rattachement	Intitulé de l'enseignement
	Parcours Approche Interdisciplinaire en Science des Données	Concepts, enjeux et transdisciplinarité

RESPONSABLE DE L'ENSEIGNEMENT

Nom/Prénom	Discipline	Composante / Courriel/Tél. (fixe)
LACHICHE NICOLAS	Informatique	IUT Robert Schuman, nicolas.lachiche@unistra.fr , 54577
KIEFFER BRUNO	Biologie	ESBS, bruno.kieffer@unistra.fr , 54722

MODALITES D'ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

<p>Semestre 1 2h étudiant par semaine, en présentiel (en visio en cas de distanciel) Supports de cours et examens sur moodle</p>
--

LANGUE ET NIVEAU DE LANGUE DE L'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS

DESCRIPTION DE L'ENSEIGNEMENT

<ul style="list-style-type: none"> - Principaux défis et enjeux - Les principaux paradigmes des données et des traitements - Vision transdisciplinaire (séminaires, présentation des projets)
--

COMPETENCES VISEES

<p>Objectifs en termes de connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître le paysage général -transdisciplinaire- et le vocabulaire de la science des données <p>Objectifs en termes de compétences</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendre les enjeux sociétaux de la science des données - Comprendre les enjeux et les limites de l'utilisation de l'IA
--

ENSEIGNEMENT – ORGANISATION HORAIRE

Titre de l'enseignement	CM	CI	TD	TP
Concepts, enjeux, et transdisciplinarité	4	20		4

Eq. HETD=33,7

MODALITES D'EVALUATION DES ENSEIGNEMENTS

<p>(<i>session initiale et de rattrapage</i>) évaluation continue intégrale</p> <p>Etudiants en situation spécifique : modalités d'évaluation continue adaptées à chaque situation</p>
--

C-2	Formation de rattachement	Intitulé de l'enseignement
	Parcours Approche Interdisciplinaire en Science des Données	Éthique et droit

RESPONSABLE DE L'ENSEIGNEMENT

Nom/Prénom	Discipline	Composante / Courriel/Tél. (fixe)
MARC-ZWECKER STELLA	Informatique	UFR math-info, stella@unistra.fr , 50243
DELTORN JEAN-MARC	Droit	CEIPI, jm.deltorn@unistra.fr , 56938
MACREZ FRANCK	Droit	CEIPI, franck.macrez@ceipi.edu , 58800

MODALITES D'ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

<p>Semestre 2 2h étudiant par semaine, en présentiel (en visio en cas de distanciel) Supports de cours et examens sur moodle</p>
--

LANGUE ET NIVEAU DE LANGUE DE L'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS

DESCRIPTION DE L'ENSEIGNEMENT

<ul style="list-style-type: none"> - Vie privée - Anonymisation - Droit
--

COMPETENCES VISEES

<p>Objectifs en termes de connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les licences de réutilisation des données - Comprendre les enjeux éthiques liés à la collecte et à l'exploitation des données

ENSEIGNEMENT – ORGANISATION HORAIRE

Titre de l'enseignement	CM	CI	TD	TP
Concepts, enjeux, et transdisciplinarité	4	20		4
Eq. HETD=33,7				

MODALITES D'EVALUATION DES ENSEIGNEMENTS

<p>(session initiale et de rattrapage) évaluation continue intégrale</p> <p>Etudiants en situation spécifique : modalités d'évaluation continue adaptées à chaque situation</p>

D-1	Formation de rattachement	Intitulé de l'enseignement
	Parcours AISD (Approches Interdisciplinaires en science des données)	Préparation et exploration des données

RESPONSABLE DE L'ENSEIGNEMENT

Nom/Prénom	Discipline	Composante / Courriel/Tél. (fixe)
CHAPUIS YVES	Génie électrique, électronique, photonique et systèmes	Faculté de Physique et Ingénierie / ya.chapuis@unistra.fr / 03 88 10 63 29
DOLQUES XAVIER	Informatique	UFR Math-Info / dolques@unistra.fr

MODALITES D'ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

- Semestre d'automne du Master 1
- 2h étudiant par semaine en présentiel (visioconférence en cas de nécessité du distanciel).
- Supports de cours et corrections des exercices et évaluation sur Moodle
- Utilisation de l'application web open source Jupyter Notebook

LANGUE ET NIVEAU DE LANGUE DE L'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS (B2 MINIMUM)

DESCRIPTION DE L'ENSEIGNEMENT

1. Préparation des données

La « préparation des données » sera abordée pour maîtriser les opérations de collecte, sélection, nettoyage et transformation qui doivent être appliquées aux données brutes avant leur traitement de visualisation et analyse. Une phase d'initiation au langage Python et un apprentissage des packages pandas et numpy seront dispensée en amont de cet enseignement.

2. Visualisation des données

La « visualisation des données » sera enseignée pour aborder l'exploration visuelle et interactive de données de toutes volumétries, natures (structurées ou non structurées) et origines, et leur représentation graphique. Les étudiants aborderont ainsi les notions de séries temporelles et l'apprentissage des packages matplotlib, plotlib, cufflinks et seaborn.

3. Cas pratiques

Finalement, les étudiants mettront leurs compétences à contribution pour la visualisation et l'analyse de cas pratiques de jeu de données.

COMPETENCES VISEES

Objectifs en termes de connaissances

- Connaître les principaux formats standards de données.
- Comprendre les caractéristiques des représentations numériques et graphiques des données.

Objectifs en termes de compétences

- Mettre en forme des données en vue d'une analyse automatisée.
- Choisir une représentation graphique adaptée au type de données.

- Utiliser des critères statistiques simples, adaptés au volume et à la nature des données pour en évaluer la fiabilité.

ENSEIGNEMENT – ORGANISATION HORAIRE

Titre de l'enseignement	CM	CI	TD	TP
Préparation et exploration des données	6		8	14
Eq. HETD= 26,3				

MODALITES D'EVALUATION DES ENSEIGNEMENTS

(*session initiale et de rattrapage*) évaluation continue intégrale

Contrôle continu :

2 épreuves sous forme écrite et 1 épreuve sous forme pratique

Étudiants en situation spécifique :

- Modalités d'évaluation continue adaptées à la situation
- Des exercices alternatifs pourront être proposés aux étudiants rencontrant des soucis d'assiduité.

D-2	Formation de rattachement	Intitulé de l'enseignement
	Parcours AISD (Approches Interdisciplinaires en science des données)	Outils statistiques

Responsables de l'enseignement

Nom/Prénom	Discipline	Composante / Courriel/Tél. (fixe)
MAUMY-BERTRAND Myriam	Science des données	UTT-LIST3N/myriam.maumy@utt.fr/03.25.71.76.86
DOLQUES Xavier	Informatique	Unistra- ICUBE/dolques@unistra.fr/03.68.85.02.30

Modalités d'organisation de l'enseignement

Semestre et UE de rattachement et organisation calendaire envisagée Usage de l'enseignement à distance, ou autres outils numériques Semestre 3 du parcours AISD – UE de rattachement : Données : de la collecte aux traitements

Langue et niveau de langue de l'enseignement : Français (B2 minimum)

Description de l'enseignement

<p>Plan du cours</p> <ul style="list-style-type: none"> • Initiation au logiciel libre R • Statistique exploratoire • Corrélations linéaire et non linéaire et tests statistiques adaptés à ces corrélations • Sélection de variables par ACP ou ACM ou par sélection de modèles • Classification • Analyse discriminante linéaire <p>Les séances de TP avec le logiciel R seront l'occasion de mettre en œuvre les méthodes vues en cours et en TD sur des données en liens forts avec les domaines d'applications des étudiants.</p> <p>Bibliographie éventuelle :</p> <p>Initiation à la statistique avec R - 3e édition Frédéric Bertrand, Myriam Maumy-Bertrand Collection : Sciences Sup, Dunod, 2018</p> <p>Modélisation statistique par la pratique avec R Frédéric Bertrand, Emmanuelle Claeys, Myriam Maumy-Bertrand Collection : Sciences Sup, Dunod, 2019</p>

Compétences visées

Objectifs en termes de connaissances

- Connaître le vocabulaire de la statistique
- Connaître les outils de la statistique exploratoire
- Connaître les analyses statistiques classiques

Objectifs en termes de compétences

Être capable de :

- D'identifier des liaisons entre les variables des deux types (quantitatifs/qualitatifs)
- Réduire les variables d'un jeu de données
- Prédire un groupe d'appartenance à partir des caractéristiques données par le jeu de données

Enseignement – organisation horaire

Titre de l'enseignement	CM	CI	TD	TP
Représentation et traitement des données	6		8	14
Eq. HETD= 26,33				

MODALITES D'EVALUATION DES ENSEIGNEMENTS

(Session initiale et de rattrapage)

Exercices d'application durant les séances au cours du semestre. Pas de convocation.

Pas de session de rattrapage.

Étudiants en situation spécifique : les supports de cours et les corrections des exercices seront disponibles sur Moodle. Des exercices alternatifs pourront être proposés aux étudiants rencontrant des soucis d'assiduité.

D-3	Formation de rattachement	Intitulé de l'enseignement
	Parcours AISD (Approches Interdisciplinaires en science des données)	Représentation et traitement des données

RESPONSABLE DE L'ENSEIGNEMENT

Nom/Prénom	Discipline	Composante / Courriel/Tél. (fixe)
BERNHARD DELPHINE	Informatique	Faculté des Langues / dbernhard@unistra.fr/+33 3 68 85 66 29
MEILLIER CELINE	Traitement des images et des signaux - Statistiques	Télécom Physique Strasbourg / meillier@unistra.fr/+33 3 68 85 45 70

MODALITES D'ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

Semestre et UE de rattachement et organisation calendaire envisagée

Usage de l'enseignement à distance, ou autres outils numériques

Semestre 3 du parcours AISD – UE de rattachement : Données : de la collecte aux traitements

LANGUE ET NIVEAU DE LANGUE DE L'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS (B2 MINIMUM)

DESCRIPTION DE L'ENSEIGNEMENT

Contenu, plan du cours, bibliographie éventuelle

- Accès aux données : bases de données versus données non structurées, *comprendre les différences et comment cela impacte les traitements à mettre en œuvre.*
- Notions de traitement d'images (*quelques exemples de traitement à partir d'exemples d'IA utilisant les images : vision par ordinateur, reconnaissance d'objets ou de caractères, etc.*)
- Notions d'analyse de langage naturel/texte : types de données textuelles, pré-traitements spécifiques, enrichissement des données à l'aide d'outils de TAL (Traitement Automatique des Langues)
- Données géolocalisées
- Analyse de séries temporelles

Les séances de TP seront l'occasion de mettre en œuvre les méthodes vues en cours et en TD sur des données en liens forts avec les domaines d'applications des étudiants.

COMPETENCES VISEES

Objectifs en termes de connaissances

- Savoir exploiter des données non structurées et structurées
- Connaître les traitements de base pour des données de différents types (images, textes, série temporelle, données géolocalisées)
- Savoir utiliser les outils informatiques pour mettre en œuvre ces traitements dans divers contextes applicatifs

Objectifs en termes de compétences

A l'issue de cet enseignement l'étudiant devra être capable de :

- effectuer des traitements élémentaires d'images et de texte
- manipuler des données localisées dans le temps et l'espace
- organiser, étudier et synthétiser des données de divers types sous forme de résultats exploitables

ENSEIGNEMENT – ORGANISATION HORAIRE

Titre de l'enseignement	CM	CI	TD	TP
Représentation et traitement des données	6		8	14
Eq. HETD= 26,33				

MODALITES D'EVALUATION DES ENSEIGNEMENTS

(session initiale et de rattrapage)

Exercices d'application durant les séances au cours du semestre. Pas de convocation.

Pas de session de rattrapage.

Étudiants en situation spécifique :

Les supports de cours et les corrections des exercices seront disponibles sur Moodle. Des exercices alternatifs pourront être proposés aux étudiants rencontrant des soucis d'assiduité.

M-1	Formation de rattachement	Intitulé de l'enseignement
	Parcours AISD (Approches Interdisciplinaires en science des données)	Méthodes d'apprentissage supervisé

RESPONSABLE DE L'ENSEIGNEMENT

Nom/Prénom	Discipline	Composante / Courriel/Tél. (fixe)
LACHICHE NICOLAS	Informatique	IUT Robert Schuman / nicolas.lachiche@unistra.fr / 54577
DOLQUES XAVIER	Informatique	UFR Math-Info / dolques@unistra.fr
MEILLIER CÉLINE	Traitement du signal et des images	Telecom Physique Strasbourg / meillier@unistra.fr

MODALITES D'ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

Semestre d'automne Master 1 2h étudiant par semaine Supports de cours et examens sur moodle

LANGUE ET NIVEAU DE LANGUE DE L'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS (B2 MINIMUM)

DESCRIPTION DE L'ENSEIGNEMENT

<ul style="list-style-type: none"> - Paradigme de l'apprentissage et de la fouille de données - Apprentissage et classification supervisée : Arbres de décision, SVM
--

COMPETENCES VISEES

<p>Objectifs en termes de connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les différents paradigmes de l'apprentissage - Comprendre les principales méthodes d'apprentissage supervisé <p>Objectifs en termes de compétences</p> <ul style="list-style-type: none"> - Savoir utiliser les principales méthodes d'apprentissage supervisé et non-supervisé

ENSEIGNEMENT – ORGANISATION HORAIRE

Titre de l'enseignement	CM	CI	TD	TP
Méthodes d'apprentissage	6		8	14
Eq. HETD= 26,3				

MODALITES D'EVALUATION DES ENSEIGNEMENTS

<p><i>(session initiale et de rattrapage) évaluation continue intégrale</i></p> <p>Etudiants en situation spécifique : modalités d'évaluation continue adaptées à chaque situation</p>
--

Les supports de cours et les corrections des exercices seront disponibles sur Moodle. Des exercices alternatifs pourront être proposés aux étudiants rencontrant des soucis d'assiduité.

M-2	Formation de rattachement	Intitulé de l'enseignement
	Parcours AISD (Approches Interdisciplinaires en science des données)	Méthodes d'apprentissage non supervisé et d'apprentissage profond

RESPONSABLE DE L'ENSEIGNEMENT

Nom/Prénom	Discipline	Composante / Courriel/Tél. (fixe)
LACHICHE NICOLAS	Informatique	IUT Robert Schuman / nicolas.lachiche@unistra.fr / 54577
DOLQUES XAVIER	Informatique	UFR Math-Info / dolques@unistra.fr
MEILLIER CÉLINE	Traitement du signal et des images	Telecom Physique Strasbourg / meillier@unistra.fr

MODALITES D'ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

Semestre de printemps Master 1.
2h étudiant par semaine
Supports de cours et examens sur moodle

LANGUE ET NIVEAU DE LANGUE DE L'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS (B2 MINIMUM)

DESCRIPTION DE L'ENSEIGNEMENT

Cet UE vise à faire connaître et savoir mettre en œuvre des méthodes d'apprentissage non-supervisé (clustering, association, motifs fréquents) et d'apprentissage profond (connaître la structure générale des réseaux de neurones et intérêt des réseaux de neurones convolutifs). Dans cette UE les étudiants seront amenés à adapter et appliquer ces différentes méthodes sur des données d'applications variées.

COMPETENCES VISEES

Objectifs en termes de connaissances

- Connaître les différents paradigmes de l'apprentissage non supervisé
- Comprendre les principales méthodes d'apprentissage non-supervisé et profond

Objectifs en termes de compétences

- Savoir utiliser les principales méthodes d'apprentissage non-supervisé et profond

ENSEIGNEMENT – ORGANISATION HORAIRE

Titre de l'enseignement	CM	CI	TD	TP
Méthodes d'apprentissage	6		8	14
Eq. HETD= 26,3				

MODALITES D'EVALUATION DES ENSEIGNEMENTS

(session initiale et de rattrapage) évaluation continue intégrale

Etudiants en situation spécifique : modalités d'évaluation continue adaptées à chaque situation

Les supports de cours et les corrections des exercices seront disponibles sur Moodle. Des exercices alternatifs pourront être proposés aux étudiants rencontrant des soucis d'assiduité.

M-3	Formation de rattachement	Intitulé de l'enseignement
	Parcours AISD (Approches Interdisciplinaires en science des données)	Méthodes symboliques et numériques

RESPONSABLE DE L'ENSEIGNEMENT

Nom/Prénom	Discipline	Composante / Courriel/Tél. (fixe)
LACHICHE NICOLAS	Informatique	IUT Robert Schuman / nicolas.lachiche@unistra.fr / 54577
DOLQUES XAVIER	Informatique	UFR Math-Info / dolques@unistra.fr
MEILLIER CÉLINE	Traitement du signal et des images	Telecom Physique Strasbourg / meillier@unistra.fr

MODALITES D'ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

Semestre d'automne Master 2. 2h étudiant par semaine Supports de cours et examens sur moodle
--

LANGUE ET NIVEAU DE LANGUE DE L'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS (B2 MINIMUM)

DESCRIPTION DE L'ENSEIGNEMENT

Cet UE concerne la modélisation et l'apprentissage à partir de données hétérogènes multisources. Elle aborde en particulier la représentation et l'utilisation de connaissances, par le biais d'ontologies, ou par le partage de données, à l'aide du web sémantique ou du web des données. Dans cette UE les étudiants travailleront par exemple sur l'analyse de séries temporelles complexes, en lien avec l'UE D3.
--

COMPETENCES VISEES

<p>Objectifs en termes de connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendre et savoir utiliser des modèles de représentation de connaissances <p>Objectifs en termes de compétences</p> <ul style="list-style-type: none"> - Savoir représenter et manipuler des données symboliques et numériques
--

ENSEIGNEMENT – ORGANISATION HORAIRE

Titre de l'enseignement	CM	CI	TD	TP
Méthodes d'apprentissage	6		8	14
Eq. HETD= 26,3				

MODALITES D'EVALUATION DES ENSEIGNEMENTS

<p><i>(session initiale et de rattrapage) évaluation continue intégrale</i></p> <p>Etudiants en situation spécifique : modalités d'évaluation continue adaptées à chaque situation</p>
--

Les supports de cours et les corrections des exercices seront disponibles sur Moodle. Des exercices alternatifs pourront être proposés aux étudiants rencontrant des soucis d'assiduité.