

DÉLIBÉRATION

Conseil d'administration

Séance du 6 juillet 2021

Délibération
n°138-2021
Point 4.8.6.1.5

Point 4.8.6.1.5 de l'ordre du jour

Création du Master Biotechnologie - Sciences des données, mention Biotechnologie - ESBS

EXPOSE DES MOTIFS :

Il est proposé au CA d'examiner la demande de création du Master Biotechnologie - Sciences des données, mention Biotechnologie

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.

Ce parcours complète l'offre de formation Master développé par l'école avec la création du Master de Biotechnologie et correspond à une demande de formation professionnelle importante dans ce secteur. Le nombre d'entreprises en biotechnologie en France a connu une croissance dans les dernières années témoignant de la dynamique du secteur au niveau économique et au niveau potentiel d'emploi. Les évolutions technologiques dans le domaine de la santé (médicament) et l'environnement reposent en grande partie sur la maîtrise des sciences de l'information (analyse des données haut-débit ("omics"), veille technologique, innovation et droit des données, sécurité numérique et intelligence économique). L'objectif de la mention Biotechnologie du Master AISD est de former de futurs professionnels possédant une connaissance approfondie des différents secteurs liés aux biotechnologies ainsi que les compétences nécessaires pour participer activement à leur évolution numérique.

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 Master Biotechnologie - Sciences des données, mention Biotechnologie – ESBS.

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



Maquette

Ouverture du

*Master Approche Interdisciplinaire des Sciences
des Données:*

Parcours Biotechnologie – Sciences des données

pour 2021/2022

note : un intitulé clair et bref, à l'intention d'un public non informé, est souhaité. Il apparaîtra tel quel sur le parchemin officiel du diplôme

A faire parvenir par le directeur de composante, copie au responsable administratif de
composante à la DES : des-appui@unistra.fr, à Mme Bergmann (pascale.bergmann@unistra.fr), au Service de
formation continue, le cas
échéant : dominique.schlaefli@unistra.fr

i. Nature de la demande

S'agit-il : X d'une création OU d'une modification / renouvellement de DU

Cocher ce qui convient

Date d'approbation par le Conseil de composante : 18 décembre 2021

ii. Exposé des motifs de la création / modification

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 3ième 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 (Approche Interdisciplinaire en Science des Données) 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, sociaux, 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.

Le présent document expose la création du parcours AISD au sein de l'Ecole Supérieure de Biotechnologie de Strasbourg (ESBS). Ce parcours complète l'offre de formation Master développé par l'école avec la création du Master de Biotechnologie et correspond à une demande de formation professionnelle importante dans ce secteur. Le nombre d'entreprises en biotechnologie en France a connu une croissance dans les dernières années témoignant de la dynamique du secteur au niveau économique et au niveau potentiel d'emploi. Les évolutions technologiques dans le domaine de la santé (médicament) et l'environnement reposent en grande partie sur la maîtrise des sciences de l'information (analyse des données haut-débit ("omics"), veille technologique, innovation et droit des données, sécurité numérique et intelligence économique). L'objectif de la mention Biotechnologie du Master AISD est de former de futurs professionnels possédant une connaissance approfondie des différents secteurs liés aux biotechnologies ainsi que les compétences nécessaires pour participer activement à leur évolution numérique. Le Master bénéficiera du positionnement européen et international de l'ESBS. Dans un souci de soutenabilité de l'offre de formation, les enseignements seront mutualisés avec ceux du master de Biotechnologie, en particulier ceux du parcours "Haut-débit". La participation de l'ESBS au master AISD constitue une contribution importante au caractère interdisciplinaire de ce master en apportant une grande variété de problématiques liées à l'analyse de jeux de données massives (génomes, transcriptomes, protéomes, interactomes, etc ...) et leur valorisation économique. La création de ce nouveau parcours offre en retour aux élèves de l'ESBS une ouverture sur des secteurs d'activité jusqu'ici éloignés des champs disciplinaires traditionnels de l'ESBS comme la géographie ou les statistiques avancées, en renforçant l'interdisciplinarité au sein de l'Unistra.

Composante de rattachement :

Composantes ou services associées :

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 disciplinaires en biotechnologie sont pris en charge par l'ESBS.

iii. Responsables de la formation pour l'Université de Strasbourg

Co-responsables :

Bruno Kieffer, PRCE2, CNU 64, Ecole Supérieure de Biotechnologie de Strasbourg, 03 68 85 54 22, Bruno.Kieffer@unistra.fr

Odile Lecompte, PR1, CNU 64, Ecole Supérieure de Biotechnologie de Strasbourg, 03 68 85 32 96, odile.lecompte@unistra.fr

iv. Conditions d'admission et public concerné

Mode de recrutement/ sélection

Le recrutement sera fait par le responsable du parcours AISD disciplinaire dans la composante associée. Il 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 pour la biotechnologie. À ce titre, avoir suivi l'UE d'Initiation à la Science Des Données en 3ième année de licence sera un indicateur important, même si ce n'est pas un prérequis, a fortiori pour les candidats provenant d'autres universités. Les prérequis disciplinaires en biologie seront évalués lors d'un entretien avec les candidats.

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 Biotechnologie et sciences des données, le nombre maximal de places offertes est de 4.

v. Modalités d'évaluation des étudiants

Les enseignements mutualisés en science des données sont évalués en contrôle continu. Les enseignements mutualisés dans les matières disciplinaires sont évalués selon les MECC appliquées dans ces matières (voir fiches en annexe).

vi. Équipe pédagogique

En application de l'article L613-2, al.2, la liste des enseignants intervenants dans les diplômes d'université doit être publiée sur le site internet de l'établissement.

Enseignants universitaires

Nom et grade des enseignants-chercheurs, enseignants ou chercheurs		Section CNU (le cas échéant)	Composante ou établissement (si établissement extérieur)	Nombre d'heure s assurée s (HETD)	Enseignements dispensés
Nom	Grade				
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
Bruno Kieffer	PR	64	Biotechnologie	8	Projets interdisciplinaires

Nom et grade des enseignants-chercheurs, enseignants ou chercheurs		Section CNU (le cas échéant)	Composante ou établissement (si établissement extérieur)	Nombr e d'heure s assurée s (HETD)	Enseignements dispensés
Nom	Grade				
Bruno Kieffer	PR	64	ESBS	82,5	Science des données appliquées aux biotechnologies
Odile Lecompte	PR	64	ESBS	55	Genomics and epigenomics – Comparative and medical genomics
Bruno Chatton	PR	64	ESBS	36	Human Genetics
Claire Gavériaux	PR	65	ESBS	21,5	High-Throughput Approaches
Aline Stephan	MC	65	ESBS	25	Ethique professionnelle
Yves Nominé	MC	64	ESBS	37	Planification expérimentale
Annick Dejaegere	PR	64	ESBS	30	Introduction à la biologie des systèmes
Morgan Madec	MC	63	TPS	7	Introduction à la biologie des systèmes
Georges Orfanoudakis	PR	64	ESBS	38	Metabolism & biotechnology
Célia Deville	MC	64	ESBS	91	Image processing Data processing in biotechnologies High throughput project
Rama Piotto	MC	-	CRL	48	Anglais
Nicodème Paul	IE	-	HUS	57	Statistiques
Anne Friedrich	MCU	64	Faculté des Sciences de la Vie	3	Comparative and Medical genomics

Professionnels

Nom et fonction des professionnels	Entreprise ou organisme d'origine	Nombre d'heures assurées (HETD)	Enseignements dispensés
Marc-André Delsuc	C4SCADE	10	Mesure et Big Data
Gilles Knoery	DIGORA	2	Insertion professionnelle
Damier Steyer	TWISTAROM A	2	Analyses à haut-débit

vii. Enseignements

Intitulé de l'UE	C r é d it s	C o r e f .	Compétences attendues	Matières	Cour s	Cour s magi stral	Trav aux dirigé s	Trava ux pratiq ues	Tem ps étudi ant	Total
					(HETD)	(HETD)	(HETD)	(HETD)	(HETD)	(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

Enseignements disciplinaires M1S1 (21 ECTS)

Intitulé de l'UE	C r é d it s		Compétences attendues	Matières	Cour s magi stral	Cour s intégr ées	Trav aux dirigé s	Trava ux pratiq ues	Tem ps étudi ant	Total (HET D)
	C	C								
Genomics and Epigenomics	3	1	Connaître la nature des données "omics"	Genomics and Epigenomics	18		10		28	37
Immunology & Immunotechnology	3	1	Applications des immunotechnologies	Immunology & Immunotechnology	32				32	48
Experimental Design	3	1	Savoir concevoir une expérimentation à haut-débit	Experimental Design	8				8	12
Statistics	6	1	Savoir utiliser les outils statistiques adaptés aux problèmes biologiques	Statistics	20		10		30	40
Metabolism and Biotechnologies	3	1	Applications des biotechnologies	Metabolism and Biotechnologies	20		6		26	36
Humanities	3	1	Savoir communiquer à l'international	English			24		24	24

Enseignements disciplinaires M1S2 (18 ECTS)

Intitulé de l'UE	C r é d it s		Compétences attendues	Matières	Cour s magi stral	Cour s intégr ées	Trav aux dirigé s	Trava ux pratiq ues	Tem ps étudi ant	Total (HET D)
	C	C								
Image Processing in Biology	3	1	Connaître les techniques de traitement d'images multi-échelles	Image Processing in Biology	10		12		22	27
From experimental design to data analysis	3	1	Savoir concevoir et analyser une expérimentation à haut-débit	From experimental design to data analysis	12		12		24	30
Bibliographic Research	3	1	Connaître les outils de recherche et d'analyse bibliographiques dans le domaine scientifique	Bibliographic Research			10		25	10
Data Processing in Biotechnology	3	1	Savoir utiliser le langage Python	Data Processing in Biotechnology	6	12	12		45	33

Humanities	3	1	Connaître les enjeux éthiques des biotechnologies	Bioethics			4	9	13	10
Humanities	3	1	Savoir communiquer à l'international	English			24		24	24

Enseignements disciplinaires M2S3 (21 ECTS)

Intitulé de l'UE	C r é d it s		Compétences attendues	Matières	Cour s magis tral	Cour s intégr és	Trav aux dirigé s	Trava ux pratiq ues	Tem ps étudi ant	Total (HET D)
	C o r e f	C o r e f								
High-Throughput Approaches	3	1	Applications des biotechnologies	High-Throughput Approaches	20	3	10		33	43
Introduction to SystemBiology	3	1	Connaître les techniques de modélisation des systèmesbiologiques	Introduction to System Biology	10		22		37	37
Data Treatment and Analysis	3	1	Savoir utiliser les techniques de traitement de flux de données	Data Treatment and Analysis	10	10	10		30	35
Human Genetics	3	1	Comprendre les mécanismes de l'information biologique	Human Genetics	24				24	36
Comparative and Medical Genomics	3	1	Comprendre les techniques de la médecine de précision	Comparative and Medical Genomics	16	12			28	36
Humanities	3	1	Savoir exploiter ses compétences pour une insertion professionnelle réussie	Professional Integration		20			20	20
Specialized Project	3	1	Préparation du projet interdisciplinaire	Project in High-Throughput Biotec				75	75	50
CM = cours magistraux CI = cours intégrés TD = travaux dirigés TP = travaux pratiques TE = travail étudiant hors cours, TD et TP				Total	206	57	166	84	548	588

Liste des UE disciplinaires enseignées en langue étrangère :

Les UEs disciplinaires sont enseignées en langue anglaise.

Si la formation inclut un stage pratique d'application, préciser la durée :

M2S4										
Stage S4 en Biotechnologie à Haut-débit	30	1	Conception, réalisation, analyse et interprétation d'un travail expérimental en Biotechnologie		-	-	-	-	750h	-

viii. Dispositifs de suivi de la formation

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 :** préciser le dispositif mis en place. Pour appui, cf IDIP

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 :** à mettre en place obligatoirement pour les diplômes nationaux. Pour appui, cf DES. Un conseil de perfectionnement commun à tous les parcours AISD sera mis en place chaque année.

- **Autres dispositifs, le cas échéant :**

ix. Budget prévisionnel

Pour les diplômes d'université, il est attendu chaque année de retourner à la DES, début avril, un bilan du fonctionnement, en termes d'effectifs, en termes qualitatif et en termes budgétaires, de la formation. A partir de ces éléments, une réflexion sur les perspectives de la formation est attendue : maintien, modification, évolution, suppression.

Financement à coût constant

VIA SFC : ne pas renseigner la rubrique. En effet, la gestion budgétaire et financière des actions de formation continue proposées par le SFC doit être conforme aux obligations du Code du travail et fait, à ce titre, l'objet d'une déclaration annuelle auprès des services de la DIRECCTE.

HORS SFC : détailler les modalités de financement de la formation, en tenant compte des heures accomplies dans le service des enseignants, les heures complémentaires éventuellement nécessaires au paiement des heures hors-service et des intervenants extérieurs, ainsi que du nombre de groupes d'étudiants.

Rappel : dans le cas des DU, les droits spécifiques minorés de 20% pour les frais de gestion, doivent pouvoir abonder les frais en question.

Si la création ou la modification implique la création d'heures d'enseignement, indiquer en parallèle les suppressions ou les financements ad hoc couvrant le surcoût ainsi demandé.

Si le financement repose, en partie ou totalement sur un partenaire extérieur, joindre la convention établie avec lui, ou le projet de convention.

Paramétrage des droits d'inscription

1. Droits de base du diplôme

LICENCE () ou MASTER (X)

Cocher ce qui convient en fonction du niveau de recrutement du diplôme

2. Droits spécifiques

Décliner les années (1ère et/ou 2ème et/ou 3ème année) ou les variantes du diplôme d'après les populations

concernées (FI, FC, EAD) ; ajouter autant de lignes que nécessaires). Le cas échéant, préciser si la formation est divisible en module, et le prix de chaque module.

--	--	--

CAS ÉVENTUELS D'EXONÉRATION :

En tenir compte dans le budget prévisionnel et le bilan

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**

- Analyse du contexte et aspects sociaux et éthiques
- Etablissement d'un cahier des charges

COMPETENCES VISEES**Objectifs en termes de connaissances**

- Aucun, c'est un projet de mise en application des connaissances acquises dans les autres UE du parcours

Objectifs en termes de compétences

- Appréhender un projet d'analyse de données dans sa globalité (éthique, technique)
- Interagir en pluridisciplinarité
- Rédiger un cahier des charges

ENSEIGNEMENT – ORGANISATION HORAIRES

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

MODALITES D'EVALUATION DES ENSEIGNEMENTS

(session initiale et de rattrapage)évaluation continue intégrale

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

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

Semestre 3
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**

- Exploration de solutions
- Analyse critique des résultats

COMPETENCES VISEES**Objectifs en termes de connaissances**

- Aucun, c'est un projet de mise en application des connaissances acquises dans les autres UE du parcours

Objectifs en termes de compétences

- Mettre en oeuvre les méthodologies et techniques du parcours
- Développer une argumentation avec esprit critique

ENSEIGNEMENT – ORGANISATION HORAIRES

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

MODALITES D'EVALUATION DES ENSEIGNEMENTS

(session initiale et de rattrapage) évaluation continue intégrale

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

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

Semestre 1

2h étudiant par semaine, en présentiel (en visio en cas de distanciel)

Supports de cours et examens sur moodle

LANGUE ET NIVEAU DE LANGUE DE L'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS**DESCRIPTION DE L'ENSEIGNEMENT**

- Principaux défis et enjeux
- Les principaux paradigmes des données et des traitements
- Vision transdisciplinaire (séminaires, présentation des projets)

COMPETENCES VISEES**Objectifs en termes de connaissances**

- Connaître le paysage général -transdisciplinaire- et le vocabulaire de la science des données

Objectifs en termes de compétences

- 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

(session initiale et de rattrapage) évaluation continue intégrale

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

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

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

LANGUE ET NIVEAU DE LANGUE DE L'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS**DESCRIPTION DE L'ENSEIGNEMENT**

- Vie privée
- Anonymisation
- Droit

COMPETENCES VISEES**Objectifs en termes de connaissances**

- 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

(session initiale et de rattrapage) évaluation continue intégrale

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

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

Plan du cours

- Initiation au logistique 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

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.

Bibliographie éventuelle :

Initiation à la statistique avec R - 3e édition

Frédéric Bertrand Myriam Maumy-Bertrand

Collection : Sciences Sup, Dunod, 2018

Modélisation statistique par la pratique avec R

Frédéric Bertrand, Emmanuelle Claeys, Myriam Maumy-Bertrand

Collection : Sciences Sup, Dunod, 2019

Compétences visées

objectifs en termes de connaissances

- Connaitre le vocabulaire de la statistique
- Connaitre les outils de la statistique exploratoire
- Connaitre 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.

DESCRIPTIF DE L'UE

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**

- Paradigme de l'apprentissage et de la fouille de données
- Apprentissage et classification supervisée : Arbres de décision, SVM

COMPETENCES VISEES**Objectifs en termes de connaissances**

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

Objectifs en termes de compétences

- 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

(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-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**Objectifs en termes de connaissances**

- Comprendre et savoir utiliser des modèles de représentation de connaissances

Objectifs en termes de compétences

- 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

(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.

Prévisualisation du tableau

M1 Biotechnologies - Sciences des données	CC/CT - 2 sessions	Référence ROF : CP6711	Référence APOGEE :	Etat de saisie : Règles : achevée Tableau : en cours Validation Composante : Non Visa DES : Non Validation CFVU : Non
Responsable(s) : Bruno Kieffer				

Tableau MECC

(E = Écrit, O = Oral, A = Autre)

Intitulé	Responsable	Référence ROF Référence APOGEE	Crédit ECTS	Coefficient	Seuil compens.	ÉPREUVES											
						Session principale					Session de rattrapage						
						Intitulé	Coefficient	Type	Durée	CC/CT	Seuil compens.	Report session 2	Coefficient	Intitulé	Type	Durée	Seuil compens.
S1 Biotechnologies - Sciences des données		CP6713	30	15													
UE C1 - Concepts, enjeux et transdisciplinarité	Nicolas LACHICHE	EN36243 code matière : MIEXH	3	1													
MATI C1 - Concepts, enjeux et transdisciplinarité		EN36245	-	1		1	Évaluation (QCM, compte-rendu, ...)	E	00:30								
						1	Évaluation (QCM, compte-rendu, ...)	E	00:30								
						1	Évaluation (QCM, compte-rendu, ...)	E	00:30								
						1	Évaluation (QCM, compte-rendu, ...)	E	00:30								
UE M1 - Méthodes d'apprentissage supervisé		EN36281 code matière : MIEXG	3	1													
MATI M1 - Méthodes d'apprentissage supervisé		EN36282	-	1		1	Premier examen écrit	E	01:00								
						1	Second examen écrit	E	01:00								
						1	Épreuve pratique	A	02:00								
UE D1 - Collecte, fiabilité et visualisation des données		EN36244 Code matière : MIEXH	3	1													
MATI D1 - Collecte, fiabilité et visualisation des données		EN36246	-	1		1	Premier examen écrit	E	01:00								
						1	Second examen écrit	E	01:00								
						1	Épreuve pratique	A	02:00								
UE : Genomics & epigenomics		EN39600	3	1													

OBJETS							ÉPREUVES									
Intitulé	Responsable	Référence ROF Référence APOGEE	Crédit ECTS	Coefficient	Seuil compens.	Session principale						Session de rattrapage				
						Coefficient	Intitulé	Type	Durée	CC/CT	Seuil compens.	Report session 2	Coefficient	Intitulé	Type	Durée
Genomics & epigenomics	Odile LECOMpte	EN10173 EB000MGN	-	1		1	Genomics & epigenomics	E	02:00	CT			1	Genomics & epigenomics	E	02:00
UE : Current topics in omics		EN39601	3	1												
Current topics in omics		EN39451	-	1		1	Current topics in omics	A		CC			1	Current topics in omics	A	
UE : Immunology & immunotechnology		EN39602	3	1												
Immunology & immunotechnology	Etienne WEISS	EN10073 EB000MIT	-	1		0.2	Présentation orale Pas de substitution possible	O	00:10	CC			1	Examen écrit	E	02:00
						0.8	Examen écrit	E	02:00	CT						
UE : Experimental design		EN39603	3	1												
Experimental design	Yves NOMINÉ	EN10335 EB000MED	-	1		1	Experimental Design	E	01:00	CT			1	Experimental design	E	01:00
UE : Statistics		EN39604	3	1												
Statistics		EN10337 EB000MSA	-	1		1	Statistics	E	01:30	CT			1	Statistics	E	01:30
UE : Metabolism and biotechnologies		EN39606	3	1												
Metabolism & Biotechnologies for BT	Georges ORFAN OUDAKIS	EN34788 EB000MMT	-	1		0.25	Metabolism and biotechnologies rapport écrit et présentation non substituable	A		CC			1	Metabolism and biotechnologies	E	02:00
						0.75	Metabolism and biotechnologies	E	02:00	CT						
English M1S1		EN39449	3	1												

OBJETS						ÉPREUVES										
Intitulé	Responsable	Référence ROF Référence APOGEE	Crédit ECTS	Coefficient	Seuil compens.	Session principale					Session de rattrapage					
						Coefficient	Intitulé	Type	Durée	CC/CT	Seuil compens.	Report session 2	Coefficient	Intitulé	Type	Durée
Anglais - S3 Ingénieur		EN14350 LD22CM01	-	1		1	Évaluation du parcours et du travail Évaluation du parcours et du travail au cours du semestre, avec note.	A								
						1	Production écrite après mi-semestre, avec note	E								
						1	Production orale en interaction après mi-semestre	O	00:10							
						1	Production orale en continu en fin de semestre Production orale en continu en fin de semestre, avec note	O	00:10							
S2 Biotechnologies - Sciences des données		CP6714	30	15												
UE C2 - Ethique et droit		EN38965	3	1												
MATI C2 - Ethique et droit		EN38966	-	1		1	Évaluation (QCM, compte-rendu, ...)	E	00:30							
						1	Évaluation (QCM, compte-rendu, ...)	E	00:30							
						1	Évaluation (QCM, compte-rendu, ...)	E	00:30							
						1	Évaluation (QCM, compte-rendu, ...)	E	00:30							
UE M2 - Méthodes d'apprentissage non supervisé et d'apprentissage profond		EN38963 MIEX	3	1												
MATI M2 - Méthodes d'apprentissage non supervisé et d'apprentissage profond		EN38964	-	1		1	Premier examen écrit	E	01:00							
						1	Second examen écrit	E	01:00							
						1	Épreuve pratique	A	02:00							
UE D2 - Outils statistiques		EN36279	3	1												
MATI D2 - Outils statistiques		EN36280 Code matière : MIEXG	-	1		1	Premier examen écrit	E	01:00							
						1	Second examen écrit	E	01:00							
						1	Épreuve pratique	A	02:00							
UE A1 - Projet transdisciplinaire 1		EN36287 MIEXGMA1	3	1												

OBJETS							ÉPREUVES										
Intitulé	Responsable	Référence ROF Référence APOGEE	Crédit ECTS	Coefficient	Seuil compens.	Session principale						Session de rattrapage					
						Coefficient	Intitulé	Type	Durée	CC/CT	Seuil compens.	Report session 2	Coefficient	Intitulé	Type	Durée	Seuil compens.
MATI A1 - Projet transdisciplinaire 1		EN36288 code Apogée : MIEXGM	-	1		1	Évaluation du projet	A									
						1	Présentation orale	A	00:30								
From experimental design to data analysis		EN39452	3	1													
Advanced experimental design	Yves NOMINÉ	EN10281 EB000MAE	-	1		1	From experimental design to data analysis	E	02:00	CT			1	From experimental design to data analysis	E	02:00	
Statistics for omics		EN39458 EBOOOMSO	-	1		1	Statistics for omics	E	01:00	CC		0	1	Statistics for omics	E	01:00	
Data sciences for Biotechnology		EN39453	3	1													
Data science for biotechnologies	Bruno KIEFFER	EN10284 EB000MDS	-	1		0.25	Data processing (1-3 évaluations sur le semestre)	E	01:00	CC		0	1	Epreuve uniquement pour les étudiants de Master	E	02:00	
						0.75	Data processing	E	02:00	CT		0					
Projet bibliographique		EN39454	3	1													
Projet bibliographique		EN34213	-			1	projet bibliographique rapport	A		CC			1	projet bibliographique rapport	A	02:00	
Image processing in biology		EN39455	3	1													
Image processing in biology	Celia DEVILLE	EN33436 EB000MIB	-	1		1	Image processing in biology	E	02:00	CT			1	Image processing in biology	E	02:00	
Projects in Bioethics		EN39456	3	1													
Projects in Bioethics	Aline STEPHAN	EN10422 EB000MPE	-	1		0.5	BioEthics présentation orale du projet non substituable	O	00:20	CC			1	BioEthics rapport	A		
						0.5	BioEthics rapport	A		CC							
English M1S2		EN39457	3	1													

OBJETS						ÉPREUVES											
Intitulé	Responsable	Référence ROF Référence APOGEE	Crédit ECTS	Coefficient	Seuil compens.	Session principale					Session de rattrapage						
						Coefficient	Intitulé	Type	Durée	CC/CT	Seuil compens.	Report session 2	Coefficient	Intitulé	Type	Durée	Seuil compens.
Anglais - S4 Ingénieur		EN14353 LD22DM01	-	1		1	Évaluation du parcours et du travail Évaluation du parcours et du travail au cours du semestre.	A									
						2	Production orale en interaction en fin de semestre	O	00:10								
						2	Compréhension écrite en fin de semestre.	E	01:30								

Prévisualisation

Prévisualisation du tableau

M2 Biotechnologies - Sciences des données		CC/CT - 2 sessions			Référence ROF : CP6712					Référence APOGEE :					Etat de saisie :													
Responsable(s) : Bruno Kieffer																												
															Règles : achevée Tableau : en cours	Validation Composante : Non	Visa DES : Non	Validation CFVU : Non										
															(E = Écrit, O = Oral, A = Autre)													
Tableau MECC																												
Intitulé	Responsable	Référence ROF Référence APOGEE	Crédit ECTS	Coefficient	Seuil compens.	ÉPREUVES										Session de rattrapage												
						Session principale					Session de rattrapage																	
S3 Biotechnologies - Sciences des données		CP6715	30	15		Intitulé	Coefficient	Intitulé	Type	Durée	CC/CT	Seuil compens.	Report session 2	Coefficient	Intitulé	Type	Durée	Seuil compens.										
UE M3 - Méthodes symboliques et numériques		EN38971 MIEX	3	1																								
MATI M3 - Méthodes symboliques et numériques		EN38972	3	1		1	Premier examen écrit	E	01:00																			
						1	Second examen écrit	E	01:00																			
						1	Épreuve pratique	A	02:00																			
UE D3 - Représentation et traitement des données		EN38969	3	1																								
MATI D3 - Représentation et traitement des données		EN38970	3	1		1	Premier examen écrit	E	01:00																			
						1	Second examen écrit	E	01:00																			
						1	Épreuve pratique	A	02:00																			
UE A2 - Projet transdisciplinaire 2		EN38967 MIEX	3	1																								
MATI A2 - Projet transdisciplinaire 2		EN38968	3	1		1	Évaluation du projet	A																				
						1	Présentation orale	A	00:30																			
High throughput approaches		EN39460	3	1																								
High throughput approaches	Claire GAVERIA UX-RUFF	EN11328 EB000MHT	-	1		0.7	High throughput approaches	E	02:00	CT			1	High throughput approaches	E	02:00												
						0.3	High throughput approaches présentation projet non substituable - 30 min	O	00:30	CC																		
Introduction to systems biology		EN39461	3	1																								
Introduction to system biology	Annick DEJAEGE RE-STOTE	EN11323 EB000MIS	-	1		2	Introduction to system biology	E	02:00				1	Introduction to system biology	E	01:00												
						1	Introduction to system biology -TD	A																				
Human and molecular genetics		EN39462	3	1																								

OBJETS							ÉPREUVES										
Intitulé	Responsable	Référence ROF Référence APOGEE	Crédit ECTS	Coefficient	Seuil compens.	Session principale						Session de rattrapage					
						Coefficient	Intitulé	Type	Durée	CC/CT	Seuil compens.	Report session 2	Coefficient	Intitulé	Type	Durée	Seuil compens.
Human and molecular genetics	Bruno CHATTON	EN11329 EB000MMG	-	1	1	Examen final, exercices, analyse publication	E	02:00	CT			1	Examen écrit	E	02:00		
Comparative and medical genomics		EN39463	3	1													
Comparative and medical genomics	Odile LECOMpte	EN11330 EB000MCM	-	1	0.5	Comparative and medical genomics	E	01:30	CT			1	Comparative and medical genomics	E	01:30		
					0.5	Comparative and medical genomics	E	01:30	CC								
Applied data sciences		EN39464	3	1													
Applied data sciences	Bruno KIEFFER	EN11327 EB000MDA	-	1	1	Data treatment and analysis	E	02:00	CT			1	Data treatment and analysis	E	02:00		
Professional integration		EN39465	3														
Professional integration	Etienne WEISS	EN11334 EB000MPI	-														
Project in high throughput biotechnology		EN39466	3	1													
Project in high throughput biotechnology II	Bruno KIEFFER	EN11389 EB000MPT	-	1	1.5	Project in high throughput biotechnology	O	00:20	CT			3	Project in high throughput biotechnology	O	00:20		
					1.5	Project in high throughput biotechnology rapport	A		CC								
S4 Biotechnologies - Sciences des données		CP6716	30	15													
Master Internship		EN39467	30	15													
Internship	Etienne WEISS	EN26856 EB000MIN	-	1	0.3	Internship réponses aux questions	O	00:15	CT		0						
					0.3	Internship présentation orale du projet	O	00:15	CT		0						
					0.2	Internship évaluation du rapport par les 2 referees	A		CT		0						
					0.2	Internship note donnée par le maître de stage	A		CC		0						