Master MICAS

Parcours “Microbiote, Intestin, Cerveau et Alimentation Santé”

Graduate Programme MICAS



Syllabus Master 1 et 2

SOMMAIRE

INTRODUCTION 4

RESPONSABLES DE PROGRAMME AU NIVEAU MASTER 1 4

LIEU D'ENSEIGNEMENT 4
COMPETENCES DEVELOPPEES 1
OPPORTUNITES DE CARRIERES 1
ARCHITECTURE DU PROGRAMME 1
1. Présentation générale des enseignements 1
INTEGRER LE MASTER MICAS 1
Bourse 1
Comment candidater ? 1
UE spécifiques MICAS Master 1 1
Circuits nerveux et Comportement-Cognition 1
Système Digestif Sain et Pathologique 2
Méthodes d'exploration nutritionnelle et digestive 3
Microbiote et santé 2
Nutrition préventive et alimentation 4
UE transversales Master 1 5
Big data 1-1 : Introduction à la bioanalyse 5
Big data 1-2 : Introduction à la bioanalyse 5
Ateliers d'écriture scientifique 6
Outils de manipulation des génomes_Ateliers 7
Outils de manipulation des génomes_Cours 8
Outils pour la recherche bibliographique 1
Fondement des organisations et du management I 1
Fondement des organisations II 2
Anglais et Communication Scientifique 2
Travail d'Etude et de Recherche Soutenance 3
Travail d'étude et de recherche Mémoire 4
UE Profil métier Recherche Expérimentale Master 1 5
BA-RE-Gestion des données biologiques - Web sémantique 5
RE-Exploration du métabolisme dans les pathologies 5
RE-Outils de manipulation des génomes_TP 6
RE-Cellules souches et organoïdes 7
RE-Stratégies Innovantes en Thérapie 8
UE Profil métier MICAS Recherche Expérimentale pour les scientifiques Master 2 9
Big data 2 - Analyse Multivariées 9
UE Profil métier MICAS Recherche Expérimentale pour les scientifiques Master 2 10
Big data 2 - Analyse Multivariées 10
Stratégies innovantes pour la thérapie II 10
Industrie et technologie 11

Modèles animaux et physiologie intégrée 12
journal club 13
Projet interdisciplinaire - Management I 13
Projet interdisciplinaire - Management II - insertion professionnelle 14
MICAS WORKSHOP - 14
Développement des aliments santé et réglementation - CMD - MICAS 15
Biomarqueurs : intérêt dans le diagnostic et le suivi des maladies métaboliques et de l'axe microbiote-intestin-cerveau - CMD - MICAS 16
Stage orale CMD M2 16
Rapport de stage M2 17

INTRODUCTION

Notre parcours Microbiote, Intestin, Cerveau et Aliment Santé (MICAS) est labellisé par Nantes Université. Il s'agit d'un cursus intégré qui offre d'excellentes opportunités à celles et ceux qui souhaitent initier une carrière dans la recherche académique, mais aussi dans la recherche et développement en entreprise. Ce label, soutenue par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), atteste que ce programme s'appuie sur les compétences de deux laboratoires reconnus internationalement : l'unité INSERM 1235 TENS (The Enteric Nervous System in gut and brain disorders) et l'UMR 1280 INRAE PhAN (Physiologie des Adaptations Nutritionnelles).

MICAS est un Master axé sur la compréhension des mécanismes des maladies chroniques (neurologiques, inflammatoires et métaboliques) et leur modulation par le microbiote intestinal et l'alimentation. Il explore le fonctionnement et les dérèglements de l'intestin, des organes annexes et du cerveau, en lien avec le microbiote et la nutrition. Le programme met l'accent sur la nutrition préventive (origines développementales de la santé et des maladies) pour préserver le bon fonctionnement des organes. Basé à Nantes, il s'appuie sur une expertise reconnue en neurobiologie, microbiote, gastro-entérologie, métabolisme, allergologie, nutrition, biomédecine, bio-informatique et biologie des systèmes.

La synergie des compétences réunies au sein de l'équipe MICAS vous offre l'opportunité de **développer** un savoir-faire unique dans le domaine d'activités en lien avec l'alimentation-santé. L'enseignement repose sur un équilibre entre cours magistraux, travaux pratiques, travaux dirigés et immersion en laboratoire de recherche. Des ateliers et projets en forte interaction avec les acteurs académiques et agro-alimentaires vous offrent la possibilité de personnaliser votre parcours en fonction de l'orientation de votre projet professionnel.

Les ateliers et travaux pratiques s'appuient sur des équipements de pointe, disponibles au sein des plateformes et laboratoires partenaires de l'école universitaire de recherche à laquelle ce parcours est adossé. Les périmètres complémentaires de ces intervenants vous permettent d'aborder toute la chaîne du développement de l'architecture moléculaire : la conception, la modélisation, la synthèse et l'application.

RESPONSABLES DE PROGRAMME

Khadija OUGUERRAM

Botum Kalyane BACH

LIEUS D'ENSEIGNEMENT

UFR Sciences et Techniques
Campus Lombarderie
2, rue de la Houssinière
BP 92208
44322 Nantes Cedex 3

UFR Médecine
1 rue Gaston Veil
44093 Nantes Cédex 1

ONIRIS VetAgroBio
Route de Gachet
44300 Nantes

COMPETENCES DEVELOPPEES

- **Conduire** une démarche de recherche et d'analyse de ressources bibliographiques et technologiques
- **Concevoir** un projet en Biologie-Santé dans son domaine de spécialité
- **Développer** une expérimentation en Biologie-Santé
- **Analyser** des données recueillies dans une étude de recherche fondamentale, clinique ou pharmacologique
- **Valoriser** ses résultats et sa production scientifique

OPPORTUNITES DE CARRIERES

À l'issue du Master MICAS (Microbiote, Intestin, Cerveau et Aliment Santé), les diplômé·e·s peuvent s'orienter vers des postes en recherche et développement ou en industrie dans le domaine de l'alimentation-santé, ou poursuivre une carrière dans la recherche académique via un doctorat ; elles/ils sont également sensibilisé·e·s aux enjeux du microbiote et de l'alimentation dans la prise en charge médicale, ce qui leur permet de s'insérer dans le secteur public ou parapublic selon leur profil.

Il est possible de préparer une thèse de doctorat en France ou à l'étranger en bénéficiant d'un accès facilité au financement de thèse (ex : bourses de type CIFRE en lien avec une entreprise, financements via l'appel à projets de l'EUR Biologie Santé et de son réseau).

ARCHITECTURE DU PROGRAMME

1. Présentation générale des enseignements

MICAS est un Master axé sur la compréhension des mécanismes des maladies chroniques (neurologiques, inflammatoires et métaboliques) et leur modulation par le microbiote intestinal et l'alimentation. Il explore le fonctionnement et les dérèglements de l'intestin, des organes annexes et du cerveau, en lien avec le microbiote et la nutrition. Le programme met l'accent sur la nutrition préventive et le concept DoHAD (origines développementales de la santé et des maladies) pour préserver le bon fonctionnement des organes. Basé à Nantes, il s'appuie sur une expertise reconnue en neurobiologie, microbiote, gastro-entérologie, métabolisme, allergologie, nutrition, biomédecine, bio-informatique et biologie des systèmes.

Année 1 : De la santé et de la maladie à la paillasse par la mobilisation des différentes ressources couvrant les dernières avancées scientifiques et méthodologiques dans le domaine.

Année 2 : Du laboratoire à la santé et à la maladie. Physiopathologie, prévention et thérapie, preuves scientifiques et cliniques des effets de l'alimentation et du microbiote sur la santé et en prévention ou traitement des maladies. Au cours de cette année, une immersion dans le domaine professionnel d'intérêt de l'étudiant (industrie par alternance ou laboratoire de recherche académique ou industriel) sera privilégiée.

Le programme de master permettra, en fonction de leur projet professionnel, (1) aux étudiants diplômés de M2, une insertion dans les domaines d'activités en lien avec l'alimentation et la santé, (2) une poursuite par un doctorat et/ou (3) pour les étudiants issus de formations médicales et paramédicales, une sensibilisation sur les questions d'alimentation et de microbiote dans la prise en charge et les pratiques médicales.

INTEGRER LE MASTER MICAS

Bourse

Une bourse d'accueil de 1 500 € est accordée aux étudiant·e·s étrangers qui s'inscrivent dans notre cursus. Ils/elles peuvent également postuler à la bourse d'excellence G. Eiffel ainsi qu'aux éventuelles bourses proposées par leur ambassade.
Les étudiant·e·s qui souhaitent effectuer un stage à l'étranger peuvent également bénéficier d'une aide à la mobilité sous forme d'allocation mensuelle de 500€ à 700€ (sous réserve d'éligibilité).

Comment candidater ?

Les prérequis et différentes procédures d'admission sont détaillées sur la fiche formation du site de Nantes Université :
https://sciences-techniques.univ-nantes.fr/formations/masters/cursus-master-et-doctorat-micas-microbiote-intestin-cerveau-et-aliment-sante-niveau-master

Programme Master 1

UE spécifiques MICAS Master 1

Circuits nerveux et Comportement-Cognition
(Les mécanismes du dialogue nerveux)

TOTAL : 24h Répartition : **CM :** 16h **TD :** 8h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : Master 1/Semestre 1	Langue d'enseignement : Mixte Français-Anglais	
Enseignant référent :	TALON Sophie BOUDIN Hélène	
Prérequis	Niveau Licence 3 validé, Physiologie humaine et animale étudiée	
Objectifs :	*A l'issue des enseignements, l'étudiant. e sera capable de* : • **Connaître et comprendre** le fonctionnement des systèmes nerveux central et périphérique au cours du développement et du vieillissement • **Intégrer** les circuits nerveux dans des fonctions immunitaires et endocriniennes • **Associer** des concepts fondamentaux cellulaires et moléculaires à des fonctions comportementales et cognitives, en lien avec le microbiote intestinal et l'alimentation	
Contenus abordés :	**CM : 16h** • **Neurophysiologie et fonctions cognitives :** Dans cette partie de cours, les grandes étapes du développement du système nerveux central (SNC) et entérique (SNE) (prolifération et migration cellulaire, maturation neuronale et gliale, synaptogénèse) et les mécanismes du vieillissement seront traitées et associées à des maladies neuro psychiatriques et neurodégénératives. Les mécanismes du développement cognitif, langagier, psychomoteur et psychoaffectif d'un individu sain seront également abordés. • **Le système nerveux et ses réseaux intégrés dans l'organisme :** Dans cette partie de cours, des exemples d'interactions entre le système nerveux et les systèmes immunitaire/endocrinien seront présentés en lien avec le stress et des pathologies neuro-immunes. • **Les circuits nerveux en lien avec l'Alimentation-Nutrition :** Dans cette partie de cours, le comportement alimentaire et l'impact de l'alimentation sur le neurodéveloppement seront abordées. Une base sur le concept d'origine développementale de pathologies chez l'adulte (concept DOHaD) sera donnée. **TD : 8h** Des ateliers pédagogiques avec études de cas, analyses d'articles, conduite de mini-projets seront proposés pour approfondir les connaissances sur les interactions systèmes nerveux/Alimentation/Microbiote. Les étudiants seront amenés à rédiger des rapports et/ou à présenter oralement leurs travaux de synthèse selon les séances de TD.	
Modalités d'enseignement :	Présentiel ; Cours magistraux et ateliers TD	

Système Digestif Sain et Pathologique

Nombre d'heures : **TOTAL :** 24h Répartition : **CM :** 16h **TD : 8h CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : Master 1/Semestre 1	Langue d'enseignement : Français/anglais	
Enseignant référent :	TALON Sophie HERVE Julie	
Pré-requis	Niveau Licence 3 validé, Physiologie humaine et animale étudiée	
Objectifs :	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de : • **Connaître** la physiologie digestive y compris les organes annexes et les différents facteurs endogènes (nerveux, endocriniens, microbiote) et exogènes (alimentation, perturbateurs endocriniens.) qui la régulent • **Comprendre** les mécanismes impliqués dans les différentes situations pathologiques	
Contenus abordés :	Principes physiologiques et physiopathologiques fondamentaux du tube digestif (8h CM ; 4h TD) Principes physiologiques et physiopathologiques fondamentaux hépato-pancréatiques (8h CM ; 4hTD)	
Modalités d'enseignement :	Présentiel ; Cours magistraux et ateliers TD	

Microbiote et santé

Nombre d'heures : 24h **CM :** 16h **TD :** 8h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M1/S2	Langue d'enseignement : mixte français / anglais	
Enseignant référent :	MICHEL Catherine BLOTTIERE Hervé	
Pré-requis	Niveau Licence 3 validé, Physiologie humaine et animale étudiée	
Objectifs :	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable : • **D'acquérir** les notions fondamentales sur les microbiotes associés à l'homme et aux aliments (moyens d'étude, compositions, fonctions métaboliques, capacités de dialogue inter- microorganismes, leviers de modulation) • **D'approfondir** les interactions entre microbiotes et physiopathologie de l'hôte. • **De poser** les bases de la démarche expérimentale utilisée dans le domaine de la recherche (formation à l'esprit critique, à l'analyse des résultats, à la présentation argumentée de projets de recherche et à la rédaction scientifique)	
Contenus abordés :		
Modalités d'enseignement :	Analyse de documents, ateliers, cours magistraux, travail personnel	
Bibliographie :	La bibliographie spécifique sera proposée lors des enseignements.	

Méthodes d'exploration nutritionnelle et digestive

Nombre d'heures : 24h **CM :** 0h **TD :** 24h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M1/S1	Langue d'enseignement : mixte français / anglais	
Enseignant référent :	OUGUERRAM Khadija BACH Kalyane	
Pré-requis	Niveau Licence 3 validé, Physiologie humaine et animale étudiée	
Objectifs :	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de : • **Connaître** les outils et méthodes utilisés pour effectuer une recherche bibliographique pertinente et pour élaborer un projet, • **Connaître** les outils et méthodes très généraux ou plus spécialisés utilisés dans la recherche portant sur le domaine neuro-digestif et métabolique, • **Connaître** les outils et méthodes très généraux ou plus spécialisés utilisés dans la recherche dans le domaine de la Nutrition-Alimentation • **Connaître** les outils et méthodes très généraux ou plus spécialisés utilisés dans la recherche dans le domaine du microbiote.	
Contenus abordés :	**TDI 24h** Le contenu de cette UE aborde différentes approches permettant une évaluation globale des fonctions de l'organisme par des approches expérimentales appliquées, allant de la cellule au modèle animale, en passant par les organes. Il est organisé en deux sous modules, portant sur les méthodes d'environnement de la recherche, et les méthodes d'investigations. Le premier a pour objectif de former les étudiants à élaborer et argumenter la construction de leur projet en recherche ou en entreprise en utilisant un mind-map. Le deuxième, organisé sous forme d'ateliers, permet aux étudiants de s'initier aux différentes techniques de recherche dispensées par les laboratoires nantais soutenant le programme MICAS : **Atelier 1-**Technologie appliquée aux aliments et techniques d'évaluation de la sécurité des aliments et de l'état nutritionnel **Atelier 2-**Techniques d'évaluation de l'abondance, de la diversité du microbiote ainsi que les méthodes mises en œuvre pour l'obtention de modèles animaux comportant des microbiotes différents **Atelier 3-** Les modèles de cellules utilisées dans l'étude du système nerveux (cultures primaires, glies, neurones,), digestif (Caco2, …) ou d'organes permettant d'aborder la fonction de ces systèmes **Atelier 4-** Les techniques utilisées dans l'exploration fonctionnelle du système nerveux, digestif (perméabilité, absorption, motricité, électrophysiologie…) **Atelier 5-** Les techniques d'Imagerie innovante et d'optogénèse afin d'approfondir la connaissance de la sphère neuro-digestive	
Modalités d'enseignement :	Présentiel	

Nutrition préventive et alimentation

Nombre d'heures : Répartition : **CM :** 14.67h **TD :** 9.33h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3
Année/semestre : M1/S2	Langue d'enseignement : mixte français / anglais
Enseignant référent :	OUGUERRAM Khadija BACH Kalyane
Pré-requis	Niveau Licence 3 validé, Physiologie humaine et animale étudiée
Objectifs :	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de : • **Connaître** les aliments phares et leur contenu nutritionnels • **Connaître** la physiopathologie de la nutrition, les enquêtes épidémiologiques associées, les organes concernés et les mécanismes impliqués • **Connaître** et comprendre le rôle et les mécanismes d'action des phytonutriments, des molécules bioactives sur la santé humaine • **Connaître** les différents modèles alimentaires, les points forts et faibles de chacun • **Intégrer** ces différents savoirs pour élaborer une alimentation préventive
Contenus abordés :	**CM : 16h** - **Besoin nutritionnel chez l'homme sain et en situation physiologique particulière:** Dans cette partie, les différentes pathologies qui correspondent à la perturbation de l'état nutritionnel et les pathologies qui affectent les fonctions de la nutrition ainsi que les mécanismes impliqués seront traités de manière approfondie. La nutrition adaptée à certaines situations cliniques sera également traitée. L'UE abordera ensuite la nutrition préventive. Pour cela, les outils méthodologiques nécessaires seront développés (rôle du Programme National Nutrition Santé, enquêtes épidémiologiques nutritionnelles, modèles d'alimentations). • **Connaissance de la composition des aliments, nature des nutriments et santé** Dans cette partie, seront traités de manière exhaustive les nutriments adaptés pour chaque situation physiologique et/ou connus pour leurs effets préventifs de pathologies nutritionnelles. Enfin chaque pathologie nutritionnelle sera reprise dans le cadre de la nutrition préventive appliquée en insistant sur le rôle de chaque nutriment dans cette prévention. **TD : 8H** Les séances de TD seront réalisées selon le principe de la classe inversée : des documents scientifiques sur la définition du niveau du besoin, son calcul en particulier par les méthodes de biodynamique, ainsi que sur les effets des substances bioactives seront proposés aux étudiants en précisant le thème de chaque séance. Les étudiants par groupe de 2 ou 3, présenteront le thème et répondront aux questions des autres étudiants avant l'intervention de l'enseignant-chercheur pour un récapitulatif. Chaque groupe d'étudiant réalisera également un résumé du thème traité et le diffusera à l'ensemble de la promotion. Ces séances seront notées sur la base de l'oral et de l'écrit.
Modalités d'enseignement :	Présentiel

UE transversales Master 1

Big data 1-1 : Introduction à la bioanalyse

Nombre d'heures : 24 h **CM :** 16h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 8h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M1/S1	Langue d'enseignement : français/anglais	
Enseignant référent :	EVEILLARD Damien	
Pré-requis	Niveau Licence 3 validé Physiologie humaine et animale étudiée	
Objectifs :	Au terme de cet enseignement, l'étudiant : • Saura identifier les étapes de modélisation d'un système biologique • Devra utiliser les différentes structures de données et algorithmes pour proposer une analyse de données biologiques • Sera initié à l'environnement numérique	
Contenus abordés :	**Cours magistraux :** · Introduction/historique de la modélisation des systèmes vivants · Présentation des langages scripts · Structures algorithmiques et données en langage script · Manipulation des fichiers standard en biologie (par exemple fasta et csv) · Manipulation de séquences (acides nucléiques et acides aminés) · Gestion de l'aléatoire **Travaux pratiques :** - Extraction de connaissances biologiques dans un fichier au format fasta pour la représentation d'un graphe de similarité via l'automatisation de l'alignement de séquence	
Modalités d'enseignement :	Cours magistraux et TD/TP en présentiel permettent d'acquérir les connaissances théoriques, de les mettre en pratique et de les implémenter sur machine.	
Bibliographie :	Guttag, J. V. (2013). Introduction to Computation and Programming Using Python. The MIT Press. ISBN: 0262525003 Ekmekci B, McAnany CE, Mura C (2016) An Introduction to Programming for Bioscientists: A Python-Based Primer. PLOS Computational Biology 12(6): e1004867. https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.100486	

Big data 1-2 : Introduction à la bioanalyse

UE de rattachement :		
Nombre d'heures : 24h **CM :** 4h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 20h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M1/S1	Langue d'enseignement : mixte français / anglais	
Enseignant référent :	JEAN Géraldine LARHLIMI Abdelhalim	
Pré-requis	Niveau Licence 3 validé	
Objectifs :	Au terme de cet enseignement, l'étudiant : • **Pratiquera** l'algorithmique et la programmation, • **Analysera** des séquences génomiques, • **Implémentera** des outils informatiques de représentation et d'analyse des données biologiques	
Contenus abordés :	Utilisation de concepts informatiques et mathématiques pour l'analyse et la visualisation de données biologiques (analyse de séquences et statistiques descriptives et inférentielles) conjointement avec la prise en main d'un environnement informatique.	

	Cours magistraux : - Présentation de l'environnement informatique - Présentation des tests statistiques univariés - Présentation des différents types de visualisation d'information **Travaux pratiques :** - Analyse des séquences génomiques - Élaboration de scripts pour analyser des données biologiques - Représentation et visualisation de données biologiques
Modalités d'enseignement :	Cours magistraux et TP en présentiel permettent d'acquérir les connaissances théoriques, de les mettre en pratique et de les implémenter sur machine.
Bibliographie :	Steven Haddock and Casey Dunn. (2010) Practical Computing for Biologists. Oxford University Press ISBN : 0878933913 Tiago Antao. (2022) Bioinformatics with Python Cookbook: Use modern Python libraries and applications to solve real-world computational biology problems. Packt Publishing. ISBN : 1803236426

Ateliers d'écriture scientifique

Nombre d'heures : 24h Répartition : **CM :** 1.33h **TD :** 16h **CI :** 0h **TP :** 6.67h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M1/S1		Langue d'enseignement : mixte français / anglais
Enseignant référent :	PRIEUR Xavier LAUZIER Benjamin	
Objectifs :	A l'issue de l'enseignement, l'étudiant.e sera capable de : • **Analyse**r des résultats biologiques bruts. • **Proposer** une représentation graphique et une analyse statistique des résultats. • **Organiser** plusieurs résultats sous forme de figure. • **Connaître** les codes formels de la publication scientifique. • **Ecrire** un article scientifique avec l'aide de l'enseignant.e à différentes étapes.	
Contenus abordés :	L'objectif de cet enseignement est de guider l'étudiant sur le chemin de la publication scientifique, du traitement des données à la rédaction proprement dite d'une publication complète. Le matériel de départ est un jeu de données brutes dont la thématique est spécifique pour chaque GP. De ce fait, un EC de chaque GP sera présent dans l'équipe pédagogique et accompagnera les étudiant.es sur les aspects thématiques. L'ensemble des données permet de répondre à une question scientifique, dans la thématique du GP concerné, qui pourrait conduire à la rédaction d'une publication de taille moyenne, c'est-à-dire 4 figures complexes. L'ensemble des données utilise au moins 4 ou 5 techniques différentes. Les données sont fournies de manière aléatoire avec un minimum d'informations. CM1 : La publication scientifique : principes, structures et règles générales 1h20 TP : Identification et traitement des données brutes 5X1h20 Par groupes de 3, les élèves identifient les outils et les opérations nécessaires à l'utilisation des données brutes et procèdent. Les étudiants posent les questions appropriées concernant les méthodes. TD 1 et 2 : Analyse statistique et représentation graphique 2X1h20 Après le traitement des données brutes, les étudiants génèrent la représentation graphique adaptée et effectuent l'analyse statistique adéquate. TD 3 : Organisation finale des figures 1H20 L'étudiant organise toutes les figures sans instruction. Il décide de ce qui va ensemble et écrit le titre et la légende de la figure. A la fin de la séance, l'enseignant valide les figures. TD 4 à 6 : Séance de résultats 3X1H20 TD 4 et 5 Présentation orale d'une sélection de diapositives de données avec une courte introduction du contexte : 2 X 1h20 TD 6 Conseils généraux sur la façon de rédiger une section de résultats : 1h20 A partir de ce TD, le devoir d'écriture devient personnel. L'étudiant commence à écrire pendant la séance et termine à la maison.	

	TD 7 : introduction 1H20 Conseils généraux pour la rédaction d'une section d'introduction. L'étudiant commence à écrire pendant la séance et termine à la maison. TD 8 : Discussion 1H20 Conseils généraux sur la façon de rédiger une section de discussion. L'étudiant commence à écrire pendant la séance et termine à la maison. TD 9 : Résumé + résumé graphique 1H20 Conseils généraux sur la façon de rédiger une section de résultats. L'étudiant commence à rédiger pendant la séance et termine à la maison. Travail personnel de l'étudiant : finalisation de l'article. La partie méthode est rédigée sans encadrement spécifique mais en utilisant les exemples disponibles en ligne. L'enseignant corrige l'article TD 10, 11, 12 : Feed-back 3X1h20 Fin de l'atelier : rencontre individuelle (15 minutes) avec l'étudiant pour approfondir son travail.
Modalités d'enseignement :	Apprentissage par compétence
Bibliographie :	Exploitée au cours de l'UE

Outils de manipulation des génomes_Ateliers

Nombre d'heures : 24h **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 24h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M1/S1		Langue d'enseignement : français/anglais
Enseignant référent :	KONCZAK Fabienne	
Pré-requis	Niveau Licence 3 validé	
Objectifs :	Ce module présente les outils du génie génétique pour manipuler et modifier les génomes et l'expression des gènes. A l'issue de ces ateliers, l'étudiant sera capable de : • **Choisir** les vecteurs appropriés pour exprimer un gène (gène codant pour une protéine, gène codant pour un petit ARN) dans des cellules de mammifères en fonction du but de la manipulation (expression d'une protéine, expression d'une protéine étiquetée, expression d'un shRNA ou d'un miRNA pour le knock-down, expression d'un ARN guide pour le KO ou le KI, expression inductible...). • **Concevoir** une stratégie de vectorisation virale • **Concevoir** une stratégie de KD/KO/KI, • **Élaborer** des stratégies de conception d'oligonucléotides pour : cloner l'ADN dans un vecteur d'expression, modifier l'ADN par mutagénèse dirigée ou ajout de tags.	
Contenus abordés :	Clonage d'une séquence codant une protéine ou un petit ARN : Choix d'un vecteur de clonage (plasmides/vecteurs viraux, expression constitutive/inductible, expression stable/transitoire…), choix d'une stratégie de clonage (Enzymes de restriction et modification/PCR/Gibson/Golden Gate/Gateway cloning…) dans le but d'exprimer/surexprimer une protéine native, étiquetée ou fusionnée, de provoquer la sous-expression d'un gène (Knockdown siRNA/shRNA), de modifier un gène ou son expression avec CRISPR cas9	
Modalités d'enseignement :	Après la mise en place d'une boite à outils en début d'UE, les étudiants seront mis en situation d'apprentissage et d'évaluation. Travail en quadrinôme en présentiel avec le soutien d'un enseignant. Utilisation des interfaces web pour la mise en place de la stratégie de clonage, de KD, de KO, de KI, de production de protéines modifiées en fonction du cahier des charges. Utilisation des sites marchands pour obtenir les protocoles à mettre en œuvre. Chaque tâche dure 6h et est évaluée en contrôle continu sur la base de la restitution d'un compte rendu	
Bibliographie :	Principes de Génie Génétique, Sandy PRIMROSE, Richard TWYMAN, Bob OLD, Éditions DE Principes de génie génétique – Primrose.Twiman.Old – De BOECK UNIVERSITÉ	

Outils de manipulation des génomes_Cours

Nombre d'heures : 24h **CM :** 24h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3
Année/semestre : M1/S1	Langue d'enseignement : français/anglais
Enseignant référent :	AUBRY Agnès
Objectifs :	Ce module présente les outils du génie génétique pour manipuler et modifier les génomes et l'expression des gènes. A l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de : • **Choisir** les vecteurs appropriés pour exprimer un gène (gène codant pour une protéine, gène codant pour un petit ARN) dans des cellules de mammifères en fonction du but de la manipulation (expression d'une protéine, expression d'une protéine étiquetée, expression d'un shRNA ou d'un miRNA pour le knock-down, expression d'un ARN guide pour le KO ou le KI, expression inductible...). • **Concevoir** une stratégie de vectorisation virale • **Concevoir** une stratégie de KD/KO/KI, • **Décrire** les systèmes de production de protéines recombinantes (procaryotes et eucaryotes).
Contenus abordés :	Enzymes et vecteurs de clonage. Gibson/Golden Gate/Gateway cloning etc. Construction et criblage de banques d'ADNc. Autres sources d'ADNc: gènes synthétiques, EST etc. Expression d'une protéine recombinante dans les systèmes procaryotes ou eucaryotes : E. coli; S. cerevisiae; P. pastoris ; baculovirus ; virus de la vaccine ; cellules CHO DHFR- etc. Utilisation de vecteurs viraux pour le transfert de gènes et la thérapie génique (rétrovirus, lentivirus, adénovirus, AAV). Knockdown siRNA/shRNA. Modification de gènes ou de leur expression avec CRISPR cas9.
Modalités d'enseignement :	Pédagogies magistrale, participative, autonomisante et cognitiviste
Bibliographie :	Principes de Génie Génétique, Sandy PRIMROSE, Richard TWYMAN, Bob OLD, Éditions DE BOECK UNIVERSITÉ

Outils pour la recherche bibliographique

Nombre d'heures : 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3
Année/semestre : M1/S1	Langue d'enseignement : français
Enseignant référent :	NELSON Elise
Objectifs :	A l'issue des enseignements, l'étudiant.e sera capable de : • - **Rechercher** des publications et ouvrages sur des bases de données en utilisant des mots-clés • - **Rechercher** des ressources bibliographiques • **- Présenter** le résultat d'une recherche bibliographique synthétique
Contenus abordés :	Présentation d'outils de recherche et de gestion de la bibliographie (PubMed, Zotéro…). Aide à mise en forme et à l'organisation des données bibliographiques dans le cadre d'un projet
Modalités d'enseignement :	Supports de formation + exercices sur Madoc Ateliers de la BU pour étudiants en ressentant le besoin

Fondement des organisations et du management I

UE de rattachement : De la molécule au solide	
Nombre d'heures : **CM :** 24h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3
Année/semestre : M1/S1	Langue d'enseignement : français
Enseignant référent :	GUILLOUX Yannick GUERINEAU Mathias LAUZIER Benjamin
Pré-requis	• Niveau Licence 3 validé
Objectifs :	• Décrire une organisation • Repérer un problème organisationnel • Porter un regard réflexif et critique sur le monde des organisations • Décrire un projet • Organiser un projet • Définir et mettre en œuvre des pratiques de management
Contenus abordés :	Dans le cadre de cette UE les étudiants auront deux introductions, l'une centrée sur les organisations et l'autre le management de projet : EC 1 (16h) • Introduction aux enjeux managériaux et économiques des organisations permettant de comprendre et définir ce qu'est un problème organisationnel. Les étudiants développeront des bases théoriques et pratiques permettant de comprendre la variété des organisations, mais aussi les grands principes qui les constituent. Nous aborderons aussi les grands enjeux de l'organisation contemporaine en lien avec plusieurs dimensions organisationnelles : culture, pouvoir, modes de prises de décisions, places et rôles des incitations et des instruments de gestion, stratégie. Des exemples, lectures d'articles (presse, recherche, magazines spécialisés) et études de cas (papier, film, série) permettront d'aborder ces différents thèmes EC2 (8h) Initiation au management de projet. Les étudiants aborderont les grandes définitions du management de projet ainsi que la présentation des spécificités de l'activité projet au sein des organisations. Nous discuterons les 3 principes fondamentaux du management de projet (définir les objectifs, planifier les tâches, communiquer en interne et en externe) qui permettront d'acquérir les premiers outils et réflexes du management de projet
Modalités d'enseignement :	Présentielle
Bibliographie :	• ***Théorie des Organisations*** *(A. Desreumaux),* Editions EMS: 2015 (3eme ed) • **Organization Theory: Challenges and perspectives**. Mc Aulay et al. (2007) Pearson

	• ***Mintzberg on management : inside our strange world of organizations*** *(H. Mintzberg)**, [Le management; Voyage au centre des organisations,*** Free Press [Eyrolles Ed. d'Organisation] 1989 [1998] • ***Management de projet,*** Garel, G. (2011).. La découverte collection *Repères*, • **Antimanuel de management de projet : composer avec les incertitudes,** Thomas Reverdy, 2021, Dunod **Pratiques de management de projet ; 46 outils et techniques pour prendre la bonne décision,** Vincent Drecq, 2020, Dunod

Fondement des organisations II

Nombre d'heures : 24h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 24h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M1/S2		Langue d'enseignement : français
Enseignant référent :	GUILLOUX Yannick GUERINEAU Mathias LAUZIER Benjamin	
Pré-requis	• Niveau Licence 3 validé	
Objectifs :	• Travailler en groupe à forte dimension interdisciplinaire • Comprendre et mobiliser des outils d'animation d'équipe et d'intelligence collective • Maîtriser les enjeux théoriques de la conception in situ	
Contenus abordés :	Dans le cadre de cette UE les étudiants vont : • Acquérir des compétences en management de projet et en entrepreneuriat à travers un projet interdisciplinaire se déroulant sur 2 jours (intensif). Les étudiantes et étudiants de la GS santé + auront chaque année un thème différents à aborder au regard d'une grande transition (ou défis technologiques) pour lequel ils devront apporter une réponse sous un format à définir par l'équipe pédagogique (ex. projet d'entreprise, projet d'initiative, scénarios prospectifs, création d'une œuvre d'art, etc.) • Au-delà de l'activité par projet, les étudiants et étudiantes suivront différents modules de cours sur les deux jours afin d'acquérir de nouvelles connaissances : - - Initiation à l'usage et aux enjeux des outils de type de "canva" (business model, modèle circulaire, modèles à impact, etc.). Cours de conception innovantes pour développer des réflexes et une capacité à produire des prototypes et/ou des solutions artefactuelles à un problème donné.	
Modalités d'enseignement :	Présentielle	
Bibliographie :	• ***Lean Startup***, Ries, 2012, Pearson • ***Value proposition design***, Pigneur et al, 2015, Pearson ***58 outils de design systémique : pour une conception centrée sur la planète***, Daumal, 2023 Eyrolles	

Anglais et Communication Scientifique

Nombre d'heures : 24h CM **:** 0h **TD :** 24h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M1/S2		Langue d'enseignement : anglais
Enseignant référent :	SUBTIL VAN DER REST Catherine	
Pré-requis	Niveau Licence 3 validé, langue anglaise étudiée	
Objectifs :	1- Faire un exposé en anglais sur un sujet de son choix, 2- Lire un article en anglais, en sortir les points essentiels et les présenter en anglais. 3- Écouter des documents audio ou vidéo traitant des enjeux de la biologie et de la santé et en faire une synthèse écrite ou orale. Acquérir et manipuler le vocabulaire technique de la biologie et de la santé.	

Contenus abordés :	1- Faire un exposé en anglais sur un sujet de son choix, 2- Lire un article en anglais, en sortir les points essentiels et les présenter en anglais. 3- Écouter des documents audio ou vidéo traitant des enjeux de la biologie et de la santé et en faire une synthèse écrite ou orale. Acquérir et manipuler le vocabulaire technique de la biologie et de la santé.
Modalités d'enseignement :	Présentiel et Distanciel
Bibliographie :	Glendinning Eric H et al. *Professional English in Use : Medicine*. Repr ed. Cambridge University Press 2015.

Travail d'Etude et de Recherche Soutenance

Nombre d'heures : 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 9 (Soutenance et Mémoire)	
Année/semestre : M1/S1	Langue d'enseignement : mixte français / anglais	
Enseignant référent :	GERVOIS-SEGAIN Nadine BENLALAM Houssem	
Pré-requis	Niveau Licence 3 validé	
Objectifs :	La recherche de stage incombe à l'étudiant, l'obligeant à mettre en pratique des techniques de communication (CV, lettre de motivation, entretien). Toutefois, un certain nombre de stages en laboratoire (majoritairement laboratoires nantais académiques), et dans des services hospitaliers (majoritairement CHU de Nantes) sera proposé aux étudiants. Le choix du stage a pour objectif de renforcer le profil métier de l'étudiant en le plaçant dans une situation professionnalisante. Au terme de cet enseignement, l'étudiant : • réalisera une recherche et une synthèse bibliographique sur une thématique donnée (analyse d'articles issus de revues scientifiques en anglais) • exécutera des protocoles expérimentaux dont il aura compris toutes les étapes • maîtrisera les techniques réalisées lors de son stage de manière autonome • tiendra un cahier de laboratoire en respectant les règles des Bonnes Pratiques de Laboratoire • sera capable d'analyser de façon critique ses résultats expérimentaux • présentera son travail de façon claire, précise, et rigoureuse sous forme d'une présentation orale. • répondra aux questions du jury.	
Contenus abordés :	Ce module « Stage » est conçu comme une initiation au monde professionnel, sous la responsabilité d'un maître de stage, chercheur ou enseignant-chercheur dans le milieu académique ou industriel, en France ou à l'étranger. Il se déroule en fin de deuxième semestre, sur une période de 8 semaines à 4 mois intégrée au cursus. Ce module à caractère professionnalisant revêt, en fonction de l'orientation professionnelle de l'étudiant, plusieurs formes : • soit un stage dans un laboratoire de recherche ou dans une entreprise dont le domaine d'activité est lié aux Sciences Biologiques et au profil métier choisi par l'étudiant (Recherche expérimentale, Bioanalyse) • soit un stage dans un service hospitalier pour les étudiants ayant choisi le profil métier Recherche Clinique. soit une étude bibliographique sur un sujet de recherche en biologie.	
Modalités d'enseignement :	L'étudiant est pris en charge par un maître de stage au sein de la structure d'accueil. Chaque étudiant est suivi par un tuteur membre de l'équipe enseignante qui s'informe du bon déroulement du stage.	
Bibliographie :	Articles scientifiques en lien avec la thématique du projet de recherche du stage.	

Travail d'étude et de recherche Mémoire

Nombre d'heures : 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 9 (Soutenance et Mémoire)
Année/semestre : M1/S2	Langue d'enseignement : mixte français / anglais
Enseignant référent :	BENLALAM Houssem GERVOIS-SEGAIN Nadine
Objectifs :	La recherche de stage incombe à l'étudiant, l'obligeant à mettre en pratique des techniques de communication (CV, lettre de motivation, entretien). Toutefois, un certain nombre de stages en laboratoire (majoritairement laboratoires nantais académiques), et dans des services hospitaliers (majoritairement CHU de Nantes) sera proposé aux étudiants. Le choix du stage a pour objectif de renforcer le profil métier de l'étudiant en le plaçant dans une situation professionnalisante. Au terme de cet enseignement, l'étudiant : • réalisera une recherche et une synthèse bibliographique sur une thématique donnée (analyse d'articles issus de revues scientifiques en anglais) • exécutera des protocoles expérimentaux dont il aura compris toutes les étapes • maîtrisera les techniques réalisées lors de son stage de manière autonome • tiendra un cahier de laboratoire en respectant les règles des Bonnes Pratiques de Laboratoire • sera capable d'analyser de façon critique ses résultats expérimentaux • présentera son travail de façon claire, précise, et rigoureuse sous forme d'un rapport écrit.
Contenus abordés :	Ce module « Stage » est conçu comme une initiation au monde professionnel, sous la responsabilité d'un maître de stage, chercheur ou enseignant-chercheur dans le milieu académique ou industriel, en France ou à l'étranger. Il se déroule en fin de deuxième semestre, sur une période de 8 semaines intégrée au cursus. Ce module à caractère professionnalisant revêt, en fonction de l'orientation professionnelle de l'étudiant, plusieurs formes : • soit un stage dans un laboratoire de recherche ou dans une entreprise dont le domaine d'activité est lié aux Sciences Biologiques et au profil métier choisi par l'étudiant (Recherche experimentale, Bioanalyse) • soit un stage dans un service hospitalier pour les étudiants ayant choisi le profil métier Recherche Clinique. soit une étude bibliographique sur un sujet de recherche en biologie.
Modalités d'enseignement :	L'étudiant est pris en charge par un maître de stage au sein de la structure d'accueil. Chaque étudiant est suivi par un tuteur membre de l'équipe enseignante qui s'informe du bon déroulement du stage. Afin d'aider les étudiants dans la rédaction du rapport de stage, un guide de rédaction du mémoire est déposé sur la plateforme Moodle d'enseignement de l'Université.
Bibliographie :	La bibliographie nécessaire à la compréhension et au développement du sujet de stage.

UE Profil métier Recherche Expérimentale (RE) Master 1

BA-RE-Gestion des données biologiques - Web sémantique

Nombre d'heures : 24h Répartition : **CM :** 8h **TD :** 8h **CI :** 0h **TP :** 8h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M1/S2	Langue d'enseignement : mixte français / anglais	
Enseignant référent :	SKAF Hala	
Pré-requis	Niveau Licence 3 validé	
Objectifs :	Au terme de cet enseignement, l'étudiant : • Abordera les données biomédicales disponibles sur le web • Formalisera des requêtes pour explorer ces données • Modélisera des connaissances médicales à l'aide de langages formels compréhensibles par la machine • Raisonnera de manière symbolique sur les données médicales	
Contenus abordés :	Les enseignements relatifs à cette UE portent sur les graphes de connaissances biomédicales disponibles sur le web : · Modélisation des graphes de connaissances · Notions de données liées · Interrogation des graphes de connaissances · Notions d'ontologie en biomédical - Déduction de nouvelles connaissances Applications d'ontologie en biomédical	
Modalités d'enseignement :	L'enseignement se fera sous le format cours magistral basé sur des publications scientifiques. L'enseignement se fera aussi par un partage de savoir, savoir-faire et des mises en situation lors des travaux pratiques.	
Bibliographie :	Une bibliographie mise à jour chaque année sera intégrée dans les supports de cours	

RE-Exploration du métabolisme dans les pathologies

Nombre d'heures : 24h Répartition : **CM :** 17.33h **TD :** 6.67h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M1/S2	Langue d'enseignement : français	
Enseignant référent :	PRIEUR Xavier	
Pré-requis	Niveau Licence 3 validé	
Objectifs :	A l'issu de l'enseignement, l'étudiant : • Aura une connaissance générale du métabolisme intégrée et cellulaire • Saura distinguer un métabolisme homéostasique d'un métabolisme pathologique Connaître les approches actuelles d'études du métabolisme • Sera en capacité de proposer l'utilisation d'une approche en fonction de la question posée Sera en capacité de présenter ce message dans une présentation orale courte	

Contenus abordés :	**CM : 17h20** **Concept général sur le métabolisme énergétique (2h40) (**Xavier Prieur) Bases du métabolisme cellulaire Substrat énergétique et phénotype cellulaire (exemple de maladie métabolique, oncologie et immunité) Fourniture et échange d'énergie et dialogue inter-organes ; notion de flexibilité métabolique **Évaluer le métabolisme cellulaire (2h40)** (Claire Pecqueur) Les différentes techniques pour explorer l'activité des mitochondries et la consommation d'oxygène. Explorer les approches fluxomiques pour déchiffrer la voie métabolique active. Analyser la dépendance et les préférences en matière de substrat d'une cellule dans différentes situations (à jeun ou nourrie, normale ou tumorigène, activée ou au repos...). **Une vision intégrée du métabolisme in vivo (4h)** Études cinétiques de molécules marquées - Fluxomique in vivo (Khadija Ouerram)1h20 TEP et imagerie métabolique (suivi du glucose 18-F) (cf Françoise Kraeber Bodéré)1h20 Phénotypage métabolique in vivo (Xavier) 1h20 **Biologie systémique des données métaboliques (4h) (Mikael Croyal 1h20, Yann Guitton 1h20, Damien Eveillard 1h20)** Analyse métabolomique, lipidomique et à haut débit des métabolites : principes de chimie analytique (spectrométrie de masse, RMN...) Analyse des réseaux métaboliques à partir des big data **Stress métabolique et remodelage cellulaire (4h00)** Stress cellulaire et métabolisme (Xavier Prieur) 1h20 Résistance à l'hypoxie et switch métabolique Claire Pecqueur (1h20) Vision générale de l'immunométabolisme (1h20) Aurélie Moreau) **TD : 6H40** Une vision intégrée : Un article type Cell metabolism ou Nature metabolism étudiant un phénomène clé. Il y aura des articles au choix en fonction du GP de l'étudiant (orientation cardiométabolique, orientation alimentation/santé, orientation immunométbolism, orientation onco-métabolisme) TD1 : 1h20 après lecture, résumer la question scientifique dans un graphical abstract 1h20 TD 2 : mettre en avant une méthode Session de présentation : 4h00, flash poster Examen : une question scientifique posée-> proposition d'un plan expérimental pour répondre à la question.
Modalités d'enseignement :	Cours magistraux – TD analyse d'articles et présentation sous forme de flash poster
Bibliographie :	Celle utilisée au cours des enseignements

RE-Outils de manipulation des génomes_TP

Nombre d'heures : 10h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M1/S2		Langue d'enseignement : français/anglais
Enseignant référent :	LE BRETON Magali	
Pré-requis	Niveau Licence 3 validé	
Objectifs :	Ce module a pour but d'illustrer et permettre la mise en œuvre d'outils de manipulation et modification des génomes**.** A l'issue de ces TP, l'étudiant sera capable de : • Concevoir une stratégie de KO • Mettre en œuvre une stratégie CRISPR/Cas9 (prix Nobel, 2020) pour réaliser un KO génétique. • Analyser et présenter ses résultats expérimentaux • Intégrer ses résultats expérimentaux dans un panel plus large	

Contenus abordés :	L'édition de gènes par l'utilisation de la technique CRISPR/Cas9 a modifié les pratiques de recherche dans nombre de laboratoires. Son utilisation permet actuellement de désactiver ou manipuler les gènes. Cette technologie est mise en œuvre dans ces travaux-pratiques pour effectuer l'extinction d'un gène chez E. *Coli*. Les étapes suivies seront : - Analyse de la séquence de la GFP - Définition des séquences de crRNA permettant l'extinction de la GFP. - Construction d'un plasmide d'expression permettant d'exprimer dans des bactéries un sgRNA ciblant la GFP ainsi que la Cas9. - Co-transformation de bactéries E. *Coli* avec des plasmides codant pour la GFP, un SgRNA ciblant la GFP et la cas9. - Induction de l'expression dans les bactéries de la GFP +/- sgRNA et Cas 9 - Observation et analyse des différences d'expression de la GFP Réalisation d'une analyse par « T7 endonuclease Assay » de l'extinction du gène eucaryote p53
Modalités d'enseignement :	Travail pratique en binôme dans une salle parfaitement équipée permettant la réalisation des manipulations dans des conditions professionnalisantes
Bibliographie :	Principes de Génie Génétique, Sandy PRIMROSE, Richard TWYMAN, Bob OLD, Éditions DE BOECK UNIVERSITÉ

RE-Cellules souches et organoïdes

Nombre d'heures : 24h Répartition : **CM :** 16h **TD :** 8h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M1/S1		Langue d'enseignement : mixte français / anglais
Enseignant référent :	TRICHET Valérie MAHE Maxime	
Pré-requis	Niveau licence 3 validé	
Objectifs :	A l'issue des enseignements, l'étudiant.e sera capable de : - Identifier l'hypothèse et la démarche expérimentale dans un article - Rechercher des ressources bibliographiques - Analyser et interpréter des résultats scientifiques	
Contenus abordés :	**Partie CM** • Cellules souches humaines (Notions générales : biologie du développement et destin cellulaire – La pluripotence – cellules souches foetales et adultes) • Systèmes multicellulaires dérivés des cellules souches (introduction aux organoïdes, Impact des modifications environnementales sur les organoïdes, Organoïdes complexes dérivés des cellules souches pluripotentes, Modèles de culture en 3D) **Partie TD** : Mise en application des procédés de culture des cellules souches • Identifier l'hypothèse et la démarche expérimentale dans un article choisi Analyse des résultats d'une étude scientifique, choix d'articles après une étude bibliographique	
Modalités d'enseignement :	Mixte, avec possibilité d'hybridation	
Bibliographie :	La bibliographie dédiée sera proposée lors des enseignements	

RE-Stratégies Innovantes en Thérapie

Nombre d'heures : 24h Répartition : **CM :** 14.67h **TD :** 9.33h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M1/S2	Langue d'enseignement : français	
Enseignant référent :	GASCHET Joelle	
Pré-requis	Niveau Licence 3 validé	
Objectifs :	Au terme de cet enseignement, l'étudiant : • identifiera les étapes clefs des études de preuve de concept avec le développement clinique d'une biothérapie • aura un avis argumenté sur un panel de thérapies dont des thérapies géniques, cellulaires, médicamenteuses et immunothérapies • estimera la nécessité d'avoir des connaissances multidisciplinaires pour développer une thérapie en santé • synthétisera une thématique de recherche et échangera avec étudiants et enseignants-chercheurs dans le cadre d'une présentation de résumé graphique sur la base de l'analyse de deux articles scientifiques	
Contenus abordés :	**Partie CM – 14.67h** Après un cours introductif, deux exemples de stratégies thérapeutiques utilisées actuellement seront présentés dans chacune des thématiques associées aux *Graduate Programs* : Thérapies cellulaires après greffe de cellules souches hématopoïétiques allogéniques Thérapie génique du SCID-X Génération des anticorps monoclonaux à usage thérapeutique Transfert de lymphocytes génétiquement modifiés De la physiopathologie du squelette à la reconstruction Myopathie de Duchenne Transplantation fécale Phagothérapie Cellules souches en cardiovasculaire Pharmacothérapie en cardiovasculaire **Partie TD – 9.33h** Deux articles associés à une thématique donnée seront distribués à un groupe de 2 à 3 étudiants qui devront les présenter sous forme de résumés graphiques.	
Modalités d'enseignement :	La totalité des enseignements se fera en présentiel. Des sondages en direct ou en ligne seront pratiqués en début de semestre pour évaluer les pré-requis en immunologie et/ou physiologie puis régulièrement pendant les cours pour s'assurer de la compréhension des notions importantes par les étudiants. Des supports vidéos et photos (Boîte à outils) seront mis à disposition sur Madoc pour illustrer les cours et les techniques. Des tests d'auto-évaluation et de questions types d'examens seront mis en place avec ouverture d'un forum en ligne pour un échange questions-réponses entre enseignants-chercheurs et étudiants. Les étudiants travailleront en autonomie et prépareront la synthèse de deux articles sous forme de résumés écrits et graphiques	
Bibliographie :	Principes de Génie Génétique » Sandy Primrose et al. (Edition DeBoeck) « Immunologie - Le cours de Janis Kuby » Judy Owen et al. (Edition Dunod) " Les bases de l'immunologie fondamentale et clinique" Abul K. Abbas et al. (Édition Elsevier)	

Programme Master 2

Conditions d'obtention de l'année :

La validation du parcours respecte les M3C (Modalités de Contrôle des Connaissances et des Compétences, anciennement MCCA) qui s'organisent selon trois niveaux :
• Niveau I : le Règlement Général de Contrôle des Connaissances et des Compétences (RG3C) de Nantes Université voté au CAC le 31 mars 2023,
• Niveau II : les règles particulières de contrôle des connaissances et des compétences de la Faculté des Sciences et des Techniques votées au CG le 29 juin 2023,
• Niveau III : les dispositions propres à chaque mention/parcours/UE/EC
Les documents associés aux niveaux I et II sont consultables sur le Madoc Master UFR des Sciences et des Techniques -Section M3C. Les dispositions du niveau III sont précisées dans ce document.

Conditions de validation de l'année propre au parcours :
• Règle de compensation :
les semestres ne sont pas compensables
les UE d'un même semestre sont compensables entre elles
Les candidats sont admis lorsqu'ils ont obtenu la moyenne aux épreuves théoriques (premier semestre) et la moyenne à l'évaluation du stage : mémoire plus soutenance plus fiche (second semestre).
Il n'y a pas de compensation entre le premier et le second semestre.
• Notes seuil :
Il n'y a pas de notes seuils définies.

UE Profil métier MICAS Recherche Expérimentale pour les scientifiques Master 2

Big data 2 - Analyse Multivariées

Nombre d'heures : **TOTAL :** 24h Répartition : **CM :** 8h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 16h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : Master 2/S1	Langue d'enseignement : mixte français / anglais	
Enseignant référent :	SKAF Hala	
Pré-requis	• Niveau Master 1 validé	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cet enseignement, l'étudiant : • Abordera les données biomédicales disponibles sur le web • Formalisera des requêtes pour explorer ces données • Modélisera des connaissances médicales à l'aide de langages formels compréhensibles par la machine • Raisonnera de manière symbolique sur les données médicales	
Contenu	Les enseignements relatifs à cette UE portent sur les graphes de connaissances biomédicales disponibles sur le web : • Modélisation des graphes de connaissances • Notions de données liées • Interrogation des graphes de connaissances • Notions d'ontologie en biomédical Déduction de nouvelles connaissances Applications d'ontologie en biomédical	
Méthodes d'enseignement	L'enseignement se fera sous le format cours magistral basé sur des publications scientifiques. L'enseignement se fera aussi par un partage de savoir, savoir-faire et des mises en situation lors des travaux pratiques.	
Bibliographie :	Une bibliographie mise à jour chaque année sera intégrée dans les supports de cours	

UE Profil métier MICAS Recherche Expérimentale pour les scientifiques Master 2

Big data 2 - Analyse Multivariées

Nombre d'heures : **TOTAL :** 24h Répartition : **CM :** 8h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 16h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3
Année/semestre : M2/S3	Langue d'enseignement : mixte français / anglais
Enseignant référent :	EVEILLARD Damie, LARHLIMI Adbelhalim
Pré-requis	• Niveau Master 1 validé
Objectifs :	• Apprendre les techniques d'analyse multi-variées • Apprendre les techniques de discrimination des données • Apprendre les techniques de régression entre données • Apprendre les techniques de classification des données • Implémenter en python les techniques d'analyse de données Utiliser les résultats d'implémentation pour identifier les résultats biologiques pertinents • Introduction aux analyses de données multi-variées • Introduction aux librairies de programmation python pour la mise en application des analyses multi- variées
Contenus abordés :	
Modalités d'enseignement :	

Stratégies innovantes pour la thérapie II

Nombre d'heures : 24h Répartition : **CM :** 12h **TD :** 2h **CI :** 0h **TP :** 10h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3
Année/semestre : M2/S3	Langue d'enseignement : mixte français / anglais
Enseignant référent :	GASCHET Joelle GUILLOUX Yannick LAUZIER Benjamin
Pré-requis	• Niveau Master 1 validé
Objectifs :	Au terme de cet enseignement, l'étudiant : • identifiera les étapes clefs des études de preuve de concept avec le développement clinique d'une biothérapie • aura un avis argumenté sur un panel de thérapies dont des thérapies géniques, cellulaires, médicamenteuses et immunothérapies • estimera la nécessité d'avoir des connaissances multidisciplinaires pour développer une thérapie en santé
Contenus abordés :	CM : Présentation de nouvelles stratégies en cours de développement pour traiter une pathologie dans les thématiques associées aux différents Graduate Programs. Les intervenants seront invités à commencer par un historique du développement des traitements et des outils : GP-I3 et OHNU : Nouveaux métabolites microbiens bioactifs pour la thérapie, cellules CAR-T de nouvelle génération pour le cancer, Potentialisation des thérapies en cancérologie GP M4R : Bioprinting, Production de vecteurs viraux à grande échelle GP MICAS : Vésicules extra-cellulaires, Bactéries médicaments GP InnoCare : Vésicules extracellulaires en cardiologie, Screening haut débit pour la recherche de nouvelles cibles thérapeutiques

	TD et TP permettront de travailler par groupes de 2 à 3 étudiants afin de réaliser un poster illustrant une stratégie innovante associée à une thématique de GP (éventuellement vue en CM en M1) et 2 à 4 articles en lien, traitant du développement et du cheminement (thérapie cellulaire/génique, modèles animaux,...) jusqu'à la clinique pour soigner une pathologie. La thématique et les articles seront à faire valider auprès de l'enseignant à l'issue de la séance de présentation du travail. TD : séance introductive/de présentation du travail TP : séances de préparation où les étudiants devront lire les articles, rendre un plan détaillé puis préparer leur poster. Poster à rendre à l'issue des TP.
Modalités d'enseignement :	La totalité des enseignements se fera en présentiel. Des supports vidéos et photos (Boîte à outils) seront mis à disposition sur Madoc pour illustrer les cours et les techniques. Des tests d'auto-évaluation et de questions types d'examens seront mis en place avec ouverture d'un forum en ligne pour un échange questions-réponses entre enseignants-chercheurs et étudiants. Les étudiants travailleront en autonomie et prépareront un poster

Industrie et technologie

Nombre d'heures : 20h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M2/S3		Langue d'enseignement : mixte français / anglais
Enseignant référent :	GUILLOUX Yannick LAUZIER Benjamin	
Objectifs :	Au terme des enseignements de cette UE, l'étudiant : • Sélectionnera à partir de ses connaissances et de la littérature les informations nécessaires à l'élaboration d'une démarche expérimentale appropriée ; • Identifiera les techniques de recherche complémentaires les plus appropriées au développement d'un projet de recherche ; • Appliquera ces techniques à un projet de recherche ; • Déterminera leurs limites dans la mise en œuvre d'un projet de recherche. • L'étudiant acquerra aussi des notions : • -métier de l'industrie • -applicabilité des compétences acquises durant le master à l'industrie	
Contenus abordés :	Cette UE a pour objectif de présenter dans le cadre de projets de recherche issus des différents laboratoires nantais les technologies innovantes en recherche biomédicale. Elle sera structurée autour de deux axes principaux : • un axe technologique : Les nouvelles approches technologiques en recherche biomédicale telles que la transgénèse par approche Crispr/Cas9, le séquençage à haut débit et ses applications, l'analyse multiparamétrique par imagerie cellulaire ou cytométrie de flux, les IPs, au travers de différents projets de recherche ; • un axe industrie : différents intervenants seront sollicités (ancien de la formation de master Nantaise, start up, biotech...) pour présenter leurs métiers et leurs parcours Les interventions seront renouvelées, en partie, chaque année.	
Modalités d'enseignement :	cours magistraux et table ronde	

Modèles animaux et physiologie intégrée

Nombre d'heures : 24h Répartition : **CM :** 24h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3
Année/semestre : M2/S3	Langue d'enseignement : mixte français / anglais
Enseignant référent :	BACH Jean-Marie HERVE Julie GUILLOUX Yannick LAUZIER Benjamin
Objectifs :	• To provide students with a solid foundation in integrative biology and with the essential know-how for an ethical and scientific approach to the use of animals in biomedical research (in the fields of anatomy, behavior, ecology, environmental footprint, evolution, genetics, genomics and pathophysiology). • To favors the integrative analysis of the animal, particularly in the context of the post-genomic area, at the interface of organoids, in vitro and in silico approaches. • To understand the fundamental and methodological advances and the most recent conceptual principles for the study of genes and their products as well as their integrated regulations and pathophysiological implications and their use as therapeutic targets and innovativetherapies.
Contenus abordés :	Introduction From genome to integrative biology/The rational use of animals/Legislation and ethics in experimental research on animals/From genome to integrative biology Integrated genomics • Transgenic rodents, Knock-Out and Knock-In and immunophenomic. • Spontaneous genetic model for etiological, physiopathological and therapeutic approaches of human genetic diseases • High-throughput study of gene function (Zebrafish, Xenopus) • Genetic modeling and evolution (animal and human phylogeny, choice of animal model) Environment and post-transcriptional regulation models • Epigenetic mechanisms of gene expression control and programming • MicroRNAs, physiological and pathological roles • Roles of extracellular vesicles in cell-to-cell communications. • Nutritional footprint • Nuclear medicine and phenotypic imaging Cognitive models of pathophysiology and therapeutic approaches • Autonomic nervous system and immune system interface • Environmental factors • Large animal models (translational and precision medicine, osteoarticular repair, transplantation …) Vivo approaches in animal imaging
Modalités d'enseignement :	Conferences/Lectures

journal club

Nombre d'heures : 24h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 24h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3
Année/semestre : Master 2/Semestre 3	Langue d'enseignement : français/anglais
Enseignant référent :	LE SCOUARNEC Solena GUILLOUX Yannick LAUZIER Benjamin VINATIER Claire OUGUERRAM Khadija GUEVEL Laetitia DEGAUQUE Nicolas
Pré-requis	Niveau Master 1 validé
Objectifs :	Au terme de ce travail, l'étudiant : • Réalisera une étude bibliographique en recherche biomédicale ; • Concevra un projet de recherche dans ce domaine ; • Déterminera les stratégies les plus appropriées pour sa mise en œuvre ; • Présentera oralement ce projet ainsi qu'une publication scientifique pertinente en relation avec ce projet ; • Défendra et argumentera le projet présenté et la publication scientifique choisie.
Contenus abordés :	L'étudiant présentera oralement le projet de recherche qu'il développera durant son stage en l'incluant (1) dans le contexte international avec à l'appui une publication scientifique pertinente (non issue de son laboratoire d'accueil), et (2) dans le contexte de son équipe d'accueil.
Modalités d'enseignement :	Les attendus seront précisés au cours d'un CM d'introduction.

Projet interdisciplinaire - Management I

Nombre d'heures : 21h Répartition : **CM :** 7h **TD :** 6h **CI :** 0h **TP :** 8h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3
Année/semestre : Master 2/Semestre 3	Langue d'enseignement : mixte français / anglais
Enseignant référent :	GILLET BRUNO GUILLOUX YANNICK LAUZIER BENJAMIN GUERINEAU MATHIAS DUVAIL JEAN-LUC POIZOT PHILIPPE
Pré-requis	• Niveau Master 1 validé
Objectifs :	• Acquisition d'outil spécifique à la gestion de projet en incertitude • Réponse à un Appel à projet • Savoir planifier et s'organiser dans le temps • Gérer une équipe dans une situation d'incertitude • Connaissance et compréhension des enjeux technologiques, humains et sociétaux liés aux transitions • Regard critique et analytique des technologies • Premières connaissances des systèmes d'innovation locaux, nationaux et internationaux

Contenus abordés :	**Dans le cadre de cette UE les étudiants vont :** Approfondir les connaissances et outil en management de projet et aborder les grandes questions contemporaines du management de l'innovation et des technologies ainsi que des transitions. Deux thématiques seront abordées : Pratiques contemporaines du management de projet (TD/TP) : vous approfondirez les premières connaissances développées aux semestres 1 & 2 : compréhension affinée de l'organisation de la recherche par appel à projet et de ces difficultés inhérentes, découverte et mise en situation des outils contemporain du management de projet, découverte des méthodes agiles pour agir sous contrainte d'incertitude, etc. Management des innovation dans les transitions (CM) : vous aborderez les notions clés à travers des éléments de culture générale, mais aussi le développement d'un regard critique et pertinent sur des sujets à la fois théoriques, mais aussi plus d'actualités (place des technologies dans les transitions, compréhension des processus d'innovation, enjeux de diffusion et d'acceptabilité des innovations & technologies dans la société, prise en compte des contraintes écologiques dans les modèles d'innovation, etc.). Vous aborderez en particulier 3 thématiques dans ce cours : la question de la définition et de la possibilité de manager une innovation ; la question de l'ancrage spatial dans des écosystèmes de l'innovation et ; la question des changements de paradigmes (croissance, écologie, sobriété, etc.) autour de l'innovation
Modalités d'enseignement :	Présentielle

Projet interdisciplinaire - Management II - insertion professionnelle

Nombre d'heures : 24h Répartition : **CM :** 8h **TD :** 16h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M1/S1		Langue d'enseignement : mixte français / anglais
Enseignant référent :	GUILLOUX YANNICK LAUZIER BENJAMIN	
Pré-requis	• Niveau Master 1 validé	
Objectifs :	Les acquis d'apprentissage passent par 2 étapes : entretien avec un professionnel en situation (cabinet de recrutement) mise en situation réelle -préparation d'un CV en fonction d'une fiche de poste -préparation de l'entretien -mise en situation débriefing de l'étape 1 avec les responsables de cet UE via un RDV individuel	
Contenus abordés :	module d'aide à l'insertion professionnel - préparation et passage d'entretien avec des pros	
Modalités d'enseignement :	mise en situation et entretien individuel	

MICAS WORKSHOP

Nombre d'heures : 24h Répartition : **CM :** 24h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3	
Année/semestre : M2/S3		Langue d'enseignement : mixte français / anglais
Enseignant référent :	LE DREAN GWENOLA NEUNLIST MICHEL TALON Sophie GUILLOUX YANNICK LAUZIER BENJAMIN	
Objectifs :	• Intégrer des nouvelles connaissances issues de la recherche en cours • Interroger/Renforcer la méthodologie de la recherche sur des hypothèses en cours • Apprécier une démarche expérimentale dans un contexte contraint (UMR, financement, éthique, règlementation…)	

	• Synthétiser et restituer les informations clefs • Approfondir par de la veille bibliographique
Contenus abordés :	Dans cette UE, des questions de recherche fondamentale et/ou translationnelle portées par les unités de recherche du GP MICAS seront abordées. Des chercheurs, cliniciens et industriels interviendront sur des thématiques en lien avec les effets de l'Environnement (alimentation, exposome chimique, stress, infections…) sur l'axe Microbiote-Intestin-Cerveau et la Santé. Les étudiants auront accès aux données épidémiologiques récentes ainsi qu'aux avancées scientifiques sur les mécanismes physiopathologiques des maladies chroniques, en particulier Neurodéveloppementales/neurodégénératives, métaboliques et inflammatoires. Organisée sous forme demi-journées thématiques, cette UE vise à plonger les étudiants dans une problématique « Environnement-Santé » ciblant les maladies de l'axe microbiote-intestin-cerveau. Six ateliers/workshops (3h CM/atelier) seront proposés par les unités partenaires du GP MICAS. Ils seront développés/animés par des intervenants portant et/ou menant des projets qui répondent à des questions fondamentales ou translationnelles ou encore soutenues par des industriels. Les étudiants seront répartis en binôme/trinôme qui devra choisir un atelier thématique, le préparer en amont (travail personnel, préparation de questions aux intervenants sur le sujet) et en faire une restitution (orale) en aval. La préparation et la restitution de des ateliers seront réalisées en TD (6h) et encadrés par un.e enseignant.e.
Modalités d'enseignement :	En présentiel

Développement des aliments santé et réglementation - CMD - MICAS

Nombre d'heures : 24h Répartition : **CM :** 24h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3
Année/semestre : Master 2/Semestre 3	Langue d'enseignement : mixte français / anglais
Enseignant référent :	OUGUERRAM KHADIJA BACH KALYANE GUILLOUX YANNICK LAUZIER BENJAMIN
Objectifs :	•Connaître la réglementation concernant le montage de projet en alimentation-santé • Savoir monter un projet en alimentation-santé •Synthétiser et restituer les informations clefs •Approfondir par de la veille bibliographique
Contenus abordés :	**CM : 14H** - **Réglementation et allégation :** Dans cette partie, il sera abordé la règlementation en recherche clinique ainsi que la mise en place des études cliniques en vue d'une allégation et le choix des biomarqueurs dans ces études. L'UE abordera également comment constituer un dossier de demande d'allégation. Des exemples concrets seront traités pour permettre aux étudiants de s'approprier la démarche de cette demande en respectant la règlementation **CM : 10H** **Etude de cas et montage de de projet en alimentation-santé** Cette partie impliquera un travail d'étudiants en équipe de 3 personnes. Elle sera organisée en deux sous parties : - Etude de cas : Il s'agit d'un travail bibliographique exhaustif sur un aliment ou ingrédient santé qui sera restitué sous deux formes, écrit et oral Montage d'un projet d'allégation pour un aliment ou ingrédient santé argumenté sur le plan bibliographique et législatif.
Modalités d'enseignement :	En présentiel

Biomarqueurs : intérêt dans le diagnostic et le suivi des maladies métaboliques et de l'axe microbiote-intestin-cerveau - CMD - MICAS

Nombre d'heures : 24h Répartition : **CM :** 24h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 3
Année/semestre : Master 2 /Semestre 3	Langue d'enseignement : mixte français / anglais
Enseignant référent :	OUGUERRAM KHADIJA BACH KALYANE LAUZIER BENJAMIN GUILLOUX YANNICK
Objectifs :	• Connaître, savoir rechercher les biomarqueurs clés dans le diagnostic et le suivi des pathologies d'intérêt • Approfondir par de la veille bibliographique • Savoir mettre en place une méthodologie de la recherche clinique pour répondre à une hypothèse • Savoir répondre à un appel d'offre institutionnel • Synthétiser et restituer les informations clefs
Contenus abordés :	**CM : 14h** - **Les biomarqueurs : diagnostic et suivie d'une maladie chronique** Dans cette partie un premier chapitre sera consacré aux différentes méthodologies et techniques utilisés pour mesurer les biomarqueurs qualitatifs ou quantitatifs, en lien avec les maladies métaboliques, de l'axe intestin-cerveau, de l'axe intestin-foie, de l'axe foie-tissus adipeux et de la dysbiose de manière non-invasive dans les fluides ou parties du corps accessibles (urine, sang, salives, poils, matières fécales…). Ensuite les biomarqueurs pouvant aider à diagnostiquer les pathologies métaboliques (diabètes, obésité, dyslipidémies, troubles comportementaux alimentaires, allergie…) et de l'axe intestin cerveau (MICI, Crohn, Autisme, …) seront traités. Des exemples d'études pré-cliniques/cliniques, mettant en évidence la pertinence ou non des biomarqueurs d'un processus pathologique seront discutées ainsi que l'utilisation de ces biomarqueurs pour surveiller les patients pendant leur traitement. **TD : 10h** Les étudiants sont les principaux acteurs des TD et feront un travail de groupe (2-3 étudiants). Ils présenteront, via des classes inversées et de manière critique, après études bibliographiques la plus large possible la connaissance actuelle sur l'utilisation des biomarqueurs pour développer des diagnostics d'une pathologie donné en lien avec les thèmes cités ci-dessus.
Modalités d'enseignement :	En présentiel

Stage Oral CMD M2

Nombre d'heures : 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 17
Année/semestre : Master 2 / Semestre 4	Langue d'enseignement : mixte français / anglais
Enseignant référent :	LAUZIER BENJAMIN GUILLOUX YANNICK
Objectifs :	Au terme de ce stage, l'étudiant : - Réalisera une étude bibliographique pertinente ; - Appliquera ses connaissances théoriques acquises pour le développement d'un projet de recherche ; - Concevra des protocoles scientifiques - Choisira les méthodologies les plus pertinentes pour mettre en œuvre un projet de recherche ; - Analysera de façon critique des résultats scientifiques ; - Rédigera et présentera de façon didactique un rapport de stage ; • Argumentera de façon pertinente des hypothèses et résultats lors d'un échange avec un jury.
Contenus abordés :	UE Stage évaluation de la soutenance orale
Modalités d'enseignement :	par immersion

Rapport de stage M2

TOTAL : 8h Répartition : **CM :** 8h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 12
Année/semestre : Master 2 / Semestre 4	Langue d'enseignement : français/anglais
Enseignants référents :	GUILLOUX YANNICK LAUZIER BENJAMIN
Objectifs :	Au terme de ce stage, l'étudiant : • Réalisera une étude bibliographique pertinente ; • Appliquera ses connaissances théoriques acquises pour le développement d'un projet de recherche ; • Concevra des protocoles scientifiques • Choisira les méthodologies les plus pertinentes pour mettre en œuvre un projet de recherche ; • Analysera de façon critique des résultats scientifiques ; • Rédigera et présentera de façon didactique un rapport de stage ; • Argumentera de façon pertinente des hypothèses et résultats lors d'un échange avec un jury.
Contenu	L'étudiant effectuera un stage de 6 mois dans un laboratoire académique ou privé.

Evaluation fiche stage CMD

TOTAL : 16h Répartition : **CM :** 8h **TD :** 8h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h	Nombre d'ECTS : 1
Année/semestre : Master 2 / Semestre 4	Langue d'enseignement : français/anglais
Enseignants référents :	GUILLOUX YANNICK LAUZIER BENJAMIN
Objectifs :	• L'apprenant aura ainsi une évaluation réalisée par le professionnel qui l'a encadré durant son stage, il aura ainsi un retour précis du travail accompli.
Contenu	L'objectif de cette fiche d'UE stage sera présenté aux étudiants ainsi qu'aux encadrants. Cette fiche complétée par l'encadrant servira à évaluer le travail effectué par l'étudiant durant son stage. Cette évaluation sera prise en compte dans la note finale du stage.
Méthodes d'enseignement	par immersion

Mobilité des étudiant·e·s inscrit·e·s au Master MICAS pendant le stage :

Ce programme favorise la mobilité internationale des étudiant·e·s en mettant à leur disposition le réseau international des enseignant·e·s-chercheurs/euses des laboratoires partenaires.

Les étudiant·e·s bénéficient d'une bourse de mobilité de 500 à 700 € par mois, selon le pays de destination. Ils peuvent également bénéficier d'une bourse d'installation de 1 000 € proposée par le Conseil Régional, sous réserve d'éligibilité.

Accueil d'étudiant·e·s étrangers pour des stages dans nos laboratoires partenaires :

Les étudiant·e·s étrangers souhaitant effectuer un stage dans l'un de nos laboratoires partenaires doivent envoyer leur candidature, accompagnée de leur CV et d'un résumé de leurs centres d'intérêt, aux coordinateurs du programme. Si la candidature est jugée recevable, un entretien leur sera proposé pour approfondir leurs objectifs.