

Objectifs

Ce parcours permet aux étudiants des études médicales, pharmaceutiques, odontologie, maïeutique et masso kinésithérapie qui le souhaitent, dès le DFGSM2, DFGSP2, DFGSO2, DFGSMA2, et Masso-kiné de valider des UE d'Initiation et de Formation à la Recherche en vue d'une poursuite d'études en Master 2 Recherche ou Master 2 Professionnel selon le choix des Unités d'Enseignements (UE). L'enseignement se déroule parallèlement à leur cursus principal (parcours organisé sur plusieurs années - cours le jeudi-après-midi pour la majorité des unités d'enseignement UE).

La formation à la recherche (M2 Recherche – Doctorat – Habilitation à Diriger des Recherches) ouvre la voie, pour les étudiants en médecine, pharmacie, odontologie, maïeutique et masso-kinésithérapie aux carrières de chercheurs, aux carrières universitaires et hospitalo-universitaires (Maître de Conférences et Maître de Conférence d'Université-Praticien Hospitalier, Professeur d'Université, Professeur d'Université-Praticien Hospitalier).

Admission et inscription

- 1) S'inscrire via le lien unique reçu sur la boîte mail universitaire (pour le 1^{er} et 2^e cycles de médecine). Pour les autres filières, vous devez envoyer un mail à : scolarite.dfas2@univ-rouen.fr
- 2) Les listes des étudiants souhaitant s'inscrire seront transmises aux responsables d'UE
- 3) Un mail de confirmation vous sera transmis. Il sera accompagné des modalités pour finaliser votre inscription

Pour les internes :

- 1) Se munir d'un dossier de pré-inscription téléchargeable sur ce lien : <https://drive.univ-rouen.fr/d/f1f4fd73953142ceabd6/>
- 2) Contacter le responsable de l'UE (cf. fiche des contacts) pour obtenir l'autorisation d'inscription. Une fois le document signé, vous devrez le remettre à la scolarité.

Inscriptions closes début septembre pour le 1^{er} et 2^e cycle, début novembre pour le 3^e cycle

Organisation des enseignements

Les UE 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 et 16 permettent l'accès à un M2 Recherche ; les UE 4, 5, 6 et 13 à des M2 professionnels orientés vers l'industrie pharmaceutique.

Validation des UE Recherche pour les étudiants de Médecine :

- La validation de la quatrième année des études en santé (30 ECTS)
- Chaque étudiant doit valider en plus 24 ECTS sous forme d'Unités d'Enseignement (UE). Les UE ne se compensent pas entre elles
- Valider l'UE anglais (équivalent au CLES B) 6 ECTS
- La validation de cette première année se fait par le jury du master santé

Liste des Unités d'Enseignement et contacts 2023-2024

n°	Intitulé	Crédits	Responsable(s)	Contacts	
UE1	Alimentation et nutrition	6 ECTS	M. Moïse Coëffier	02 35 14 82 40	UFR - Unité Inserm UMR 1073 Bât. Rech.- 4e étage Sylvie Martins
UE2	Anatomie générale, imagerie et morphogenèse	12 ECTS	Mme A-Claire Tobenas-Dujardin	02 35 14 82 56	UFR – Bât. Administration
UE3	Biochimie métabolique et régulation	12 ECTS	Mme Soumeya Bekri	02 35 14 82 56	UFR – Bât. Administration
UE5	Développement galénique, production, bioproduction et ingénierie pharmaceutique	6 ECTS	M. Mohamed Skiba	02 35 14 85 96	UFR Bât. TP 2e étage Labo de Pharmacie Galénique-DC2N U982
UE6	Etude physico-chimiques des molécules d'intérêt biologique ou thérapeutique et de leurs produits de dégradation	6 ECTS	M. Philippe Vérité	02 35 14 84 07	UFR Bât. TP 2e étage
UE7	Immunologie : immunologie fondamentale humaine	6 ECTS	M. Serge Jacquot	02 32 88 80 71	UFR - Unité Inserm UMR 1234 Bât. Recherche 2e étage
UE7bis	Immunologie : immunopathologie	6 ECTS			
UE8	Méthodes en pharmacologie clinique et formation aux essais thérapeutiques	12 ECTS	Mme Marie-Pierre Tavolacci	Centre d'Investigation Clinique	CHU Anneau Central RC CIC – CRB 1404 – Maud Nicolai secretariat.CIC@chu-rouen.fr 02 32 88 88 62
UE9	Méthodes moléculaires en génétique médicale : applications au cancer	12 ECTS	Mme Gaele Bougeard-Denoyelle	Sec. Inserm U1245 Nathalie Porchet 02 35 14 82 80	UFR – Boîte aux lettres Unité Inserm UMR 1245 Bât. Recherche (CV, photo, lettre de motivation, classement PACES)
UE10	Outils d'évaluation clinique des processus physiologiques	12 ECTS	M. Guillaume Gourcerol	Secrétariat 02 35 14 82 40	UFR – Unité Inserm UMR 1073 Bât. Recherche – 4e étage (Sylvie Martins) + CV
UE11	Pathogénie moléculaire des micro-organismes.	6 ECTS	Mme M. Pestel-Caron	02 35 14 82 99 ou 02 32 88 54.65	UFR Equipe DYNAMICURE INSERM UMR 1311 Bâti. Recherche 1er étage martine.pestel-caron@univ-rouen.fr
UE12	Pharmacologie fondamentale : pharmacologie cellulaire et moléculaire ; pharmacologie cardiovasculaire ; neuro-psycho-pharmacologie	12 ECTS	M. Vincent Richard M. Jean-Marie Vaugeois	Vincent Richard 02 35 14 83 68 Jean-Marie Vaugeois 02 35 14 85 39	● UFR Unité Inserm UMR 1096 Bât. Recherche 4ème étage Vincent.Richard@univ-rouen.fr UFR – Neovasc Bât. Recherche 3ème étage ● UFR Bât. Recherche 3ème étage jean-marie.vaugeois@univ-rouen.fr
UE13	Stage et Mémoire. • industrie de 2 mois • recherche pharmacie de 1 ou 2 mois ou équivalent • recherche médecine de 1 ou 2 mois ou équivalent)	6 ECTS Ou 12 ECTS	M. G. Savoye	02 35 14 83 73	UFR -TP 2ème étage UFR –Délégation Recherche (bâtiment administration)
UE14	Traitement et analyse des images médicales : introduction au traitement de l'image médicale	12 ECTS	M. Pierre Véra Mme Su Ruan	Mme Breton 02.32.08.24.68 02.32.08.22.58	Centre H .Becquerel Secrétariat du Pr. Véra
UE14bis	Traitement et analyse des images médicales : instrumentation en imagerie biomédicale				
UE14ter	Traitement et analyse des images médicales : exemple d'utilisation en imagerie médicale				
UE 15	Pathologie de la reproduction humaine	6 ECTS	Mme Nathalie Rives Mme Christine Rondanino	nathalie.rives@univ-rouen.fr 0232888225	EA 4308 Laboratoire de Biologie de la Reproduction-CECOS Hôpital Charles Nicolle 76031 Rouen Cedex
UE 16	Environnement et Santé humaine : risques parasitaires et Concept « une seule santé »	6 ECTS	M. Favennec Loïc	02.35.14.85.81	EA 7510 Université Rouen Normandie

Contenu des enseignements 2023-2024

❖ UE 1 Alimentation et nutrition (6 ECTS) – 30 étudiants – A partir de la DFGSM 3 – 50h CM / 6h TD

Matière 1

Bases d'un bon équilibre alimentaire.
Epidémiologie des troubles de la nutrition.
Prise en charge nutritionnelle de diverses pathologies (Cancer, Maladies Chroniques, Vieillesse).
Données Cliniques et expérimentales sur les troubles du comportement alimentaire.
Physiopathologie et prise en charge de l'obésité.
Bases expérimentales et cliniques de l'immunonutrition.

Matière 2

Pharmacotechnie en nutrition clinique.
Offre industrielle en nutrition clinique.
Explorations Nutritionnelles (métabolisme énergétique – composition corporelle).
Marqueurs biologiques.

La présence aux cours est obligatoire

❖ UE 2 Anatomie générale, imagerie et morphogénèse (12 ECTS) – 60 étudiants – 33h CM

Etude du développement et de l'exploration anatomique du système nerveux, du système circulatoire, de l'appareil locomoteur (application à l'étude de la marche humaine), aux grands métabolismes (application à la fonction hépatique)

Matière 1 :

Neuro-anatomie fonctionnelle (Rouen),
Voies de la motricité : données morphologiques, embryologiques.
Exploration par l'imagerie des voies motrices. Eléments de neurobiologie et neurophysiologie du mouvement. Applications cliniques. Audition (Caen).

Matière 2 :

Anatomie morphologique et fonctionnelle du système vasculaire (Rouen). Vascularisation encéphalique : morphologie et imagerie. Vascularisation thoraco-abdominale : morphologie et imagerie. Eléments d'histologie et de pharmacologie. Applications cliniques. Complexe hépatobiliaire (Caen).

Matière 3 :

Appareil locomoteur : Anatomie de la marche (Rouen),
- Morphologie rachidienne.
- Morphologie des membres inférieurs.
- Biomécanique de la marche.
- Applications cliniques.
Introduction à la recherche et à la publication scientifique (Rouen).

La présence aux cours est obligatoire

❖ UE 3 Biochimie métabolique et régulation (12 ECTS) – 30 étudiants – 52h CM / 18h TD

Matière 1

Bases moléculaires de la signalisation intracellulaire : de la cellule normale à la cellule cancéreuse : mécanismes de reconnaissance protéine-protéine et protéine-membrane – grands exemples de transduction du signal – signalisation cellulaire et spécificité tissulaire.

Matière 2

Bases moléculaires de la régulation du métabolisme et des grands processus physiopathologiques (diabète, dyslipidémies, processus inflammatoires, maladies lysosomales, maladies mitochondriales).

La présence aux cours est obligatoire

❖ UE 4 Biostatistique appliquée à la Médecine – Méthodes approfondies

N'aura pas lieu en 2023 – 2024

❖ UE 5 Développement galénique, production, bioproduction et ingénierie pharmaceutique (6 ECTS) – 30 étudiants – 30h CM / 10h TD

Cet enseignement se propose de préparer l'étudiant à son intégration dans l'entreprise lors de son stage de 6 mois en industrie pharmaceutique ou la poursuite des études au Master 2 recherche ou professionnel: l'assurance de qualité (facteurs, coût, cercles de qualité), l'ingénierie pharmaceutique, (outils de production et de bioproduction, implantation des bâtiments, création de lignes), développement galénique (pré-formulation et formulation)

Cours magistraux

Développement galénique: Pré-formulation, formulation, utilisation de la dissolution in vitro comme outils de développement corrélation in vitro-in vivo. Conception des locaux et contraintes industrielles et bio-industrielles: principales règles de conception des locaux, adaptation à des contraintes particulières. Outils de production et de bioproduction industrielle et suivi de la Qualité : principaux types d'outils industriels, changement d'échelles, validation et qualification

Travaux dirigés

Etude de cas en rapport avec le cours, Travail sur documents, Travaux personnels sur des publications, recherche des facteurs clefs, lecture critique

❖ UE 6 Etude physico-chimique des molécules d'intérêt biologique ou thérapeutique et de leurs produits de dégradation (6 ECTS) – 21h CM / 8h TD / 21h TP

Connaitre des procédures et techniques qui permettent d'analyser, d'identifier et de quantifier les molécules d'intérêt biologique

Cours magistraux

Modification structurale des principes actifs au cours du métabolisme ; Résonance Magnétique Nucléaire (Principe et études de spectres). Intérêt de l'IR et de la spectrométrie de masse en analyse structurale. Les méthodes chromatographiques couplées à la spectrométrie de masse. La séparation chirale.

Travaux dirigés

Etude de spectre de Résonance Magnétique Nucléaire (RMN 1H et RMN 13C, RMN 2D (COSY, HMQC)

Travaux pratiques

Modélisation moléculaire ; Les méthodes chromatographiques appliquées à l'analyse de molécules d'intérêt biologique (CPG, CLHP, méthodes chromatographiques couplées à la spectrométrie de masse). La qualification d'appareillages

❖ UE 7 et 7bis Immunologie (12 ECTS) – 30 étudiants – 54h CM / 24h TD

Matière 1 : Immunologie Fondamentale Humaine (6 ECTS)

Connaissance détaillée des mécanismes de la réponse immunitaire, notamment chez l'homme.

- Cellules, organes, système immunitaire ; circulation lymphocytaire ; immunité innée ; récepteurs pour l'antigène, répertoire T et B ; complexe majeur d'histocompatibilité ; régulation des cellules NK ; activation lymphocytaire ; cellules T régulatrices, sous-populations de lymphocytes T auxiliaires,
- complément ; analyse d'article.

Matière 2 : Immunopathologie (6 ECTS)

Connaissance détaillée des mécanismes de la réponse immunitaire chez l'homme. Illustration à partir de modèles physiopathologiques.

- Déficits immunitaires ; autoimmunité, immunité anti-infectieuse ; alloréactivité, transplantation ; immunité anti-cancéreuse, immunothérapie du cancer ; hypersensibilité ; syndromes lymphoprolifératifs ; mécanismes génétiques et moléculaires des hémapathies malignes ; immunosuppression ; immunointervention ; analyse d'articles scientifiques.

La présence aux cours est obligatoire

Contenu des enseignements 2023-2024

❖ UE 8 Méthodes en pharmacologie clinique et formation aux essais thérapeutiques (12 ECTS) – 30 étudiants – 60h CM / 8h TD

Acquisition des bases de la Pharmacologie clinique, acquisition de la Méthodologie des essais thérapeutiques. Formation à la lecture critique d'articles sur ce sujet (petits groupes). Apprentissage de la méthodologie et des études statistiques des études de phase I, II, III et IV en thérapeutique. Rédaction de protocole de recherche clinique (petits groupes). **Evaluation** : 1/3 note finale : Lecture critique d'article (note de groupe 4 à 5 personnes), 1/3 note finale : Rédaction d'un protocole de recherche thérapeutique (note de groupe 4 à 5 personnes), 1/3 examen théorique : 40 QCM (note individuelle).

La présence aux cours est obligatoire

❖ UE 9 Méthodes moléculaires en génétique médicale : applications au cancer (12 ECTS) – 20 étudiants – 70h CM / 50h TD

Acquérir la connaissance des méthodes moléculaires, des bases fondamentales de la cancérogenèse et des notions de la prise en charge médicale.

Classification des tumeurs et des hémopathies

Techniques de biologie moléculaire utilisées pour le diagnostic de routine dans les services de génétique moléculaire (PCR, RT-PCR, digestion, séquençage Sanger, SNPshot, HRM, QMPSF, MLPA, etc...)

Applications diagnostiques de la CGH array

Séquençage à haut débit (NGS) : principe, applications diagnostiques et de recherche (+ visite de la plateforme)

Transfection cellulaire et applications. Techniques de traitement des tissus. Bases moléculaires du cancer

Organisation du génome humain : stabilité et variabilité

Nomenclature des mutations selon les recommandations HGVS

Altérations somatiques et constitutionnelles des voies de transduction du signal dans l'oncogenèse

Activation des proto-oncogènes dans les hémopathies

Altération des points de contrôle du cycle cellulaire dans les cancers et nouvelles thérapies ciblées

Maintien de l'intégrité du génome et prédispositions génétiques au cancer. Inactivation du gène *TP53* dans les cancers humains et syndrome de Li-Fraumeni

Inactivation bi-allélique des gènes *MMR* et *BRCA2* dans les tumeurs pédiatriques

Altérations des ARN non codants dans l'oncogenèse

Bases moléculaires des cancers du colon

Analyses somatiques d'intérêt nosologique, pronostique et théranostique. Nouvelles thérapies du cancer et marqueurs moléculaires prédictifs de la sensibilité et de la résistance à ces nouveaux traitements. Immunothérapies du cancer

Conseil génétique et prise en charge des formes héréditaires de cancers. Actualité scientifique : analyses bibliographiques

TD de bioinformatique

❖ UE 10 Outils d'évaluation clinique des processus physiologiques (12 ECTS) – 20 étudiants – à partir de la DFGSM 3 – 60h CM / 20 TD

Partie 1 : Méthodes d'étude des processus physiologiques chez l'Homme

Cibles viscérales : Etude de la fonction respiratoire (veille et sommeil) et de la déglutition - Etude de la viscérosensibilité - Etude de la fonction cardio-vasculaire - Etude des phénomènes d'absorption intestinale. Cibles neuromusculaires et articulaires : Evaluation de l'oculomotricité - Etude de l'équilibre - Etude du programme moteur - Etude du sommeil - Etude du travail musculaire - Etude de la biomécanique articulaire - Evaluation du langage Traceurs : Traceurs en médecine nucléaire - Imagerie fonctionnelle - Explorations fonctionnelles endocriniennes

Partie 2: Apport des modèles expérimentaux dans la compréhension des processus physiologiques humains

Etude de la déglutition - Etude de la viscérosensibilité et de la motricité digestive - Etude de la fonction cardio-vasculaire - Etude des phénomènes d'absorption intestinale. Traceurs en médecine nucléaire et explorations fonctionnelles endocriniennes.

La présence aux cours est obligatoire

❖ UE 11 Pathogénie moléculaire des micro-organismes (6 ECTS) – 20 étudiants - à partir de la DFGSM 3 – 32h CM

A travers la présentation de plusieurs types de microorganismes (bactéries et virus), le programme explore plusieurs modèles physiopathologiques d'infections, en allant du domaine fondamental au domaine appliqué. Les bases moléculaires du pouvoir pathogène des agents infectieux bactériens et viraux, intra- et extra-cellulaires, seront exposées (génome des agents infectieux, relations hôtes-pathogènes -réponse inflammatoire et immune aux agents infectieux, cibles moléculaires des agents infectieux, variabilité génétique des agents infectieux et virulence, agents infectieux et oncogénèse).

❖ UE 12 Pharmacologie fondamentale : pharmacologie cellulaire et moléculaire ; pharmacologie cardiovasculaire ; neuro-psycho-pharmacologie Pharmacologie fondamentale (12 ECTS) – 50 étudiants – 74.5 CM

Matière 1 : pharmacologie cellulaire et moléculaire

Acquérir les connaissances des bases cellulaires et moléculaires de la réponse aux médicaments.

Exemples de sujets abordés :

Récepteurs, transduction et propagation du signal intracellulaire ;

Récepteurs nucléaires, récepteurs couplés aux protéines G ;

Processus moléculaires de la régulation des récepteurs ; Systèmes de

transport des neuromédiateurs et de leurs précurseurs ; Résistance

aux traitements médicaments ; Inhibiteurs des protéases ;

Transmission cholinergique, aminergique, peptidergique,

dopaminergique nitroxydérique, ... ; Immunité – protéines

recombinantes

Pharmacogénétique ; Bases théorique et pratique de l'étude des

relations concentration-effet ; Pharmacocinétique et principes du suivi thérapeutique pharmacologique.

Matière 2 : pharmacologie cardiovasculaire

Acquérir les connaissances de base sur la physiopathologie et le traitement des maladies cardiovasculaires

Exemples de sujets abordés :

Physiologie et pharmacologie de la contraction cardiaque et

vasculaire ; Modulation pharmacologique du système sympathique et

système cardiovasculaire ; Interaction endothélium – cellules

inflammatoires et athérogenèse ;

Physiopathologie et pharmacologie de la thrombose ;

Modèles transgéniques en pharmacologie cardiovasculaire ;

Modèles animaux de pathologies cardiovasculaires ;

Traitement de l'Hypertension artérielle ; Traitement de l'Ischémie

cardiaque ; Traitement de l'Insuffisance cardiaque

Physiologie et physiopathologie de l'angiogenèse et la vasculogenèse.

Analyse d'article scientifique et présentation par binôme

Matière 3 : Neuro-psycho-pharmacologie

Acquérir les connaissances de base sur la physiopathologie et le traitement des maladies neuropsychiatriques.

Exemples de sujets abordés :

Dépression ; Anxiété ; Schizophrénie ;

Epilepsies ; Toxicomanies ; Maladie d'Alzheimer ;

Maladie de Parkinson ; Troubles de l'appétit ; Douleur.

Analyse d'article scientifique et présentation par binôme

La présence aux cours est obligatoire

❖ UE 13 Stage et mémoire - 1 mois (6 ECTS) ou 2 mois (12 ECTS)

Stage en laboratoire de recherche : Initiation au travail de recherche : étude bibliographique, apprentissage de technique... - Rédaction d'un mémoire

Contenu des enseignements 2023-2024

❖ UE 14, 14bis et 14ter Traitement et analyse des images médicales (12 CE) – 35 étudiants – 100h CM

Matière 1 : Introduction au traitement de l'image médicale

Fournir les bases du traitement des images, en présentant les méthodes fondamentales accompagnées d'un certain nombre d'applications pratiques.

- Opérations de base sur les images
- Filtrage et transformée de Fourier
- Reconstruction tomographique, base de l'IRM
- Phénomènes affectant la quantification des images et méthodes de correction
- Méthodes de segmentation d'images
- Analyse de texture et modélisation de formes (Radiomics)
- Grand principe du recalage d'image
- Système d'aide au diagnostic (Computer Assisted Decision)

Matière 2 : Instrumentation en imagerie biomédicale : Aspects théoriques

Connaître les principaux imageurs utilisés en imagerie médicale et leur fonctionnement théorique.

Programme résumé : Bases de l'imagerie par résonance magnétique ; Bases de l'imagerie optique ; Bases de l'imagerie par ultrasons ; Bases de l'imagerie par rayons X et scanner ; Bases de l'imagerie d'émission (scintigraphie, tomographie par émission de positons)

Matière 3 : Imagerie Médicale

Cadre théorique général : l'UE « imagerie en situation clinique » constitue un socle transversal qui permet d'aborder à la fois les problématiques propres et la finalité de l'utilisation des techniques d'imagerie en médecine.

Cours : imagerie cardiaque ; imagerie oncologique ; neuro-imagerie ; imagerie préclinique ; les modalités suivantes seront abordées : médecine nucléaire, tomographie par émissions de positons, imagerie par résonance magnétique, imagerie optique, imagerie par ultrasons, scanner à rayons X.

Travaux dirigés : analyse et présentation en langue anglaise d'articles.

La présence aux cours est obligatoire

❖ UE 15 Pathologie de la reproduction humaine (6 ECTS) – 40 étudiants – 25h CM / 10h TD

Initier les étudiants aux différents aspects cliniques de la reproduction humaine. Explorer les diverses causes de dysfonctionnements : hormonaux, génétiques, cellulaires.

Cours magistraux

Génétique de l'infertilité masculine et féminine ; Préservation de la fertilité ; Maîtrise de la Reproduction ; Testicule en développement ; Dialogue préimplantatoire mère-embryon ; Atrésie folliculaire ; Avant l'AMP (mise au point des cultures cellulaires etc...) ; l'AMP aujourd'hui ; Mécanismes cellulaires et moléculaires de l'ovulation, de la lutéinisation et de la lutéolyse.

Enseignements dirigés

Mécanisme moléculaire de l'expression des gènes dans les cellules testiculaires ; Déclenchement de la parturition ; Génétique de l'infertilité masculine ; Génétique de l'infertilité masculine ; Facteurs ovocytaires et folliculogénèse ; Implantation ; Stimulation ovarienne chez la femme ; Atrésie folliculaire.

❖ UE 16 Environnement et Santé humaine : risques parasitaires et Concept « une seule santé » (6 ECTS) – 20 places – 39h CM / 26h TD

- Les parasites présents dans l'eau : rappels épidémiologiques
- Ressources en eau et risques microbiologiques
- Concept One health les protozooses : étude du réservoir animal
- Le risque sanitaire lié à Toxoplasma
- Gestion des réseaux d'eau potable ; cas particulier des légionelles
- Epidémiologie humaine de la cryptosporidiose
- Les microsporidioses humaines
- Traitement des protozooses intestinales
- Les risques protozoaires alimentaires
- Les acanthamoeboses oculaires

La présence aux cours est obligatoire