

DU

Innovative Drugs: Imaging, nanovectorization and theranostics

Responsables

Dr Bertrand COLLIN, MCF-praticien contractuel, UFR Sciences de Santé de Dijon, co-responsable du parcours de Master international *Innovative Drugs*, responsable de la plateforme d'imagerie et de radiothérapie précliniques (Centre Georges-François Leclerc, Dijon) et membre de l'ICMUB UMR CNRS 6302

Dr Arnaud BÉDUNEAU, MCF, UFR Sciences de la Santé de Besançon, Co-responsable du parcours de master international *Innovative Drugs* et membre de l'EA4267 PEPITE.

Présentation

Cette formation répond à un besoin très spécifique inhérent à l'apprentissage des techniques d'innovations dans le domaine de la théranostique (*i.e.* combinaison diagnostic et thérapeutique)

Unité Mixte de Développement Professionnel Continu Santé – UMDPCS

Département du Service Commun de Formation Continue et par Alternance - uB

UFR des Sciences de Santé – 7 bd Jeanne d'Arc 21000 DIJON

Établissement public d'enseignement – Déclaration activité : 2621P001821

SIRET : 19211237300589

Organisme de formation non assujetti à la TVA (Article 261-4-4° du Code Général des Impôts)

L'UMDPCS est une antenne du SEFCA

(service commun de l'université de Bourgogne)

dédiée au secteur Santé et DPC.

moyennant l'utilisation de l'imagerie moléculaire et de nanovectorisation au profit de la personnalisation des traitements.

Objectifs de la formation

Informier et former les professionnels (académiques, industries biotechnologiques et pharmaceutiques) de la recherche et du développement dans le domaine des médicaments innovants. Le but est de transmettre les outils nécessaires aux professionnels afin de concevoir des travaux dans le domaine de la recherche théranostique translationnelle, de la conception de molécules à l'imagerie / thérapie *in vivo* en passant par des étapes de formulations innovantes (notamment avec des nanovecteurs lipidiques).

Compétences acquises au terme de la formation :

Savoir comment construire et mener une recherche théranostique translationnelle dans un environnement transversal, de la cible à la clinique. Les apprenants seront en mesure :

- De conduire dans le champ disciplinaire une démarche innovante qui prenne en compte la complexité d'une situation en utilisant des informations qui peuvent être incomplètes ou contradictoires ;
- De conduire un projet de recherche (conception, mise en forme, pilotage, mise en œuvre et gestion, évaluation, présentation et analyse critique des résultats scientifiques) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif et en assumer les responsabilités ;
- D'actualiser ses connaissances par une veille scientifique, en particulier dans son domaine de recherche ;
- De communiquer par oral et par écrit, de façon claire et non-ambiguë, en anglais et dans au moins une langue autre, ceci dans un registre adapté à un public de spécialistes et de non-spécialistes
- De s'adapter à différents contextes socio-professionnels et interculturels, nationaux et internationaux.

Unité Mixte de Développement Professionnel Continu Santé – UMDPCS

Département du Service Commun de Formation Continue et par Alternance - uB

UFR des Sciences de Santé – 7 bd Jeanne d'Arc 21000 DIJON

Établissement public d'enseignement – Déclaration activité : 2621P001821

SIRET : 19211237300589

Organisme de formation non assujetti à la TVA (Article 261-4-4° du Code Général des Impôts)

L'UMDPCS est une antenne du SEFCA

(service commun de l'université de Bourgogne)

dédiée au secteur Santé et DPC.

- De maîtriser les principaux concepts de pharmaco-imagerie et théranostiques de la préclinique à la clinique ;
- D'avoir des bonnes notions à propos des systèmes innovants d'administration de médicaments, incluant leur contrôle et leur caractérisation physico-chimique ;
- De maîtriser les données physico-chimiques et biologiques permettant de développer de nouveaux nanosystèmes lipidiques de transport et de ciblage de médicaments ;
- D'être capable d'élaborer une stratégie en vue de développer un nouveau nanosystème de transport et de ciblage de médicament ou de gène pour le traitement d'une pathologie donnée ;
- Comprendre les bases théoriques et acquérir le savoir-faire lié aux techniques d'imagerie moléculaire non invasives en sachant utiliser la plus adaptée tout en connaissant leurs limites

Organisation pédagogique

116 heures d'enseignement sur 1 année universitaire

Cette formation alterne modules en *e-learning* et modules présentiels (UFR des sciences de santé de Dijon) / hybrides (cours retransmis / enregistrés *via teams*) pour favoriser le partage d'expérience. Pour des raisons évidentes, les travaux pratiques sont dispensés en présentiel à l'UFR des Sciences médicales et pharmaceutiques de Besançon (19 rue Ambroise Paré, 25000).

Chacun des deux modules, « *Pharmaco-imaging & theranostics* » et « *Drug and nucleic acid delivery* », peut être suivi indépendamment avec le module transversal (projet tutoré avec présentation orale), sous forme de formation courte, soit 68 heures d'enseignement sur 1 année universitaire.

Attention, cette formation est dispensée en anglais.

Contenu

Unité Mixte de Développement Professionnel Continu Santé – UMDPCS

Département du Service Commun de Formation Continue et par Alternance - uB

UFR des Sciences de Santé – 7 bd Jeanne d'Arc 21000 DIJON

Établissement public d'enseignement – Déclaration activité : 2621P001821

SIRET : 19211237300589

Organisme de formation non assujetti à la TVA (Article 261-4-4° du Code Général des Impôts)

L'UMDPCS est une antenne du SEFCA

(service commun de l'université de Bourgogne)

dédiée au secteur Santé et DPC.

Module Pharmacoimaging & Theranostics (48 heures)

- **Pharmaco-imaging & theranostics : 48 heures ; Dijon/Hybride, 2 semaines en octobre**
 - *Pharmacodynamics / pharmacokinetics*
 - *Regulatory Considerations for Product Development*
 - *Drug Safety*
 - *New trends and new tools*

Module drug and nucleic acid nanodelivery (48 heures)

- **MOOC Understanding Nanoscience : 12 heures en e-learning**
 - *Introduction to nanoscience and nanotechnology*
 - *How can you “see” and fabricate nano-objects?*
 - *Nanochemistry*
 - *Nanophysics*
 - *Nanobiology, Nanomedicine, Micro-nanofluidics*
 - *Nanoscience and Society*
- **Colloidal systems : 27 heures d’enseignements (Dijon/Hybride), 4 semaines fin novembre, début décembre)**
 - *Preparation methods and characterization of colloidal systems*
 - *Multifunctional gold nanoparticles*
 - *Magnetic targeting*
 - *Biomimetic and natural lipid nanocarriers*
 - *Nanoemulsions*
 - **Therapeutic applications**
 - *Cancer treatment*
 - *Nucleic acid delivery-based treatments*
 - *Treatment of inflammatory disorders*
 - *Treatments by the cutaneous route*
 - *Inhaled micro and nanoparticles to treat lung infection*
- **Practical works (9 heures, Besançon, 2 jours)**

Unité Mixte de Développement Professionnel Continu Santé – UMDPCS

Département du Service Commun de Formation Continue et par Alternance - uB

UFR des Sciences de Santé – 7 bd Jeanne d’Arc 21000 DIJON

Établissement public d’enseignement – Déclaration activité : 2621P001821

SIRET : 19211237300589

Organisme de formation non assujetti à la TVA (Article 261-4-4° du Code Général des Impôts)

L’UMDPCS est une antenne du SEFCA

(service commun de l’université de Bourgogne)

dédiée au secteur Santé et DPC.

- Design and characterization of nanoemulsion by low-energy methods
- Design and characterization of acid nucleic-loaded lipid nanoparticles using a microfluidic device

Module transversal obligatoire:

- **Technology watch and communication (20 heures)**
 - *Bibliographical study*
 - *Synthesis report writing*
 - *Oral presentation*

Public

Public visé :

- Doctorants
- Ingénieurs dans le domaine de la santé
- Enseignants-Chercheurs et chercheurs des secteurs académiques et privés
- Médecins, pharmaciens, internes en médecine, internes en pharmacie, chirurgiens-dentistes étudiants en 3^{ème} cycle court et internes en odontologie, vétérinaires

Prérequis :

- Etre diplômé d'une formation en santé (dont écoles d'ingénieurs et vétérinaires)
- Etre diplômé d'une formation scientifique (niveau Master 1)
- Etre inscrit 3^{ème} cycle d'études de santé

Unité Mixte de Développement Professionnel Continu Santé – UMDPCS

Département du Service Commun de Formation Continue et par Alternance - uB

UFR des Sciences de Santé – 7 bd Jeanne d'Arc 21000 DIJON

Établissement public d'enseignement – Déclaration activité : 2621P001821

SIRET : 19211237300589

Organisme de formation non assujetti à la TVA (Article 261-4-4° du Code Général des Impôts)

L'UMDPCS est une antenne du SEFCA

(service commun de l'université de Bourgogne)

dédiée au secteur Santé et DPC.

Validation de la formation

- La participation à l'ensemble des enseignements est obligatoire,
- QCM de validation à la fin de chaque module théorique (note sur 20),
- Présentation orale d'un projet tutoré (note sur 20).

Intervenants

Enseignants de l'Université de Bourgogne-Franche-Comté :

Béduneau ARNAUD, MCF, UFC, Besançon

Bertrand COLLIN, MCF, UB, Dijon

Olivier BURGY, MCF, UB, Dijon

Antonin SCHMITT, PU-PH, UB, Dijon

Mathieu GUERRIAUD, MCF, UB, Dijon

Richard DECRÉAU, MCF, UB, Dijon

Autres enseignants :

Stéphane ROUX, PU, Université de Franche-Comté, besançon

Maryam SHETAB BOUSHEHRI, Chercheur, Université de Bonn, Allemagne

Chantal PICHON, PU, Université de Orléans

Abdel-Mottaleb MONA, PU, Université du Caire, Egypte

Nicolas ANTON, MCF, Université de Strasbourg

Frédéric TEWES, MCF, Université de Poitiers

Pierre-Simon BELLAYE, Chercheur, Centre Georges-François Leclerc

Alexanne BOUCHARD, Doctorant, Centre Georges-François Leclerc- UMR INSERM LNC 1231

Hugo SIKNER, Doctorant, Centre Georges-François Leclerc- UMR INSERM LNC 1231

Unité Mixte de Développement Professionnel Continu Santé – UMDPCS

Département du Service Commun de Formation Continue et par Alternance - uB

UFR des Sciences de Santé – 7 bd Jeanne d'Arc 21000 DIJON

Établissement public d'enseignement – Déclaration activité : 2621P001821

SIRET : 19211237300589

Organisme de formation non assujetti à la TVA (Article 261-4-4° du Code Général des Impôts)

L'UMDPCS est une antenne du SEFCA

(service commun de l'université de Bourgogne)

dédiée au secteur Santé et DPC.

Industriels :

- Entreprise du médicament
- Biotechs
- Start-up (**Pierre POUPONNEAU**, directeur de recherche, Artedrone)

Unité Mixte de Développement Professionnel Continu Santé – UMDPCS

Département du Service Commun de Formation Continue et par Alternance - uB

UFR des Sciences de Santé – 7 bd Jeanne d'Arc 21000 DIJON

Établissement public d'enseignement – Déclaration activité : 2621P001821

SIRET : 19211237300589

Organisme de formation non assujéti à la TVA (Article 261-4-4° du Code Général des Impôts)

L'UMDPCS est une antenne du SEFCA

(service commun de l'université de Bourgogne)

dédiée au secteur Santé et DPC.