Collège Sciences de la santé / Université de BORDEAUX



# UFR des sciences médicales

## DIPLÔME UNIVERSITAIRE

## HORMONOLOGIE ET RADIOANALYSE

***3ème Cycle***

Il est créé à l'Université de Bordeaux, à compter de l'année universitaire 2009-2010, en collaboration avec les universités Claude Bernard Lyon 1, René Descartes Paris 5, Rennes, Louis Pasteur Strasbourg 1 et Tours, un Diplôme Interuniversitaire de Radioanalyse, modifié en Diplôme Interuniversitaire d'Hormonologie et de Radioanalyse en 2021-2022.

A compter de l'année universitaire 2023-2024, suite au retrait des universités partenaires, ce diplôme devient un Diplôme Universitaire organisé par la seule Université de Bordeaux.

## 1 - Objectifs de la formation

Cette formation a pour double but de former des pharmaciens, des médecins biologistes et d'autres professionnels :

- aux indications et à la réalisation des dosages hormonaux,

- à l'utilisation de radioéléments artificiels en vue de réaliser des analyses de biologie médicale.

## 2 - Responsables

**Docteur Jean-Benoît CORCUFF**
Hôpital Haut-Lévêque, Service de Médecine Nucléaire,
Avenue de Magellan
33600 Pessac
jean-benoit.corcuff@u-bordeaux.fr

## 3 - Organisation de la formation :

- ***3-1 Capacité d'accueil :***

  Le nombre maximum d'étudiants est fixé à **10** et le maximum à **25.**

- ***3-2 Durée de la formation :***

  La formation dure 1 an et est ouverte tous les ans.

- ***3-3 Enseignement théorique :***

  Le volume horaire de l'enseignement théorique à distance est de **60h + 10 h.**
  Les cours ont lieu de janvier à novembre de l'année universitaire.
  Les cours seront intégralement dispensés sous forme d'e-learning avec des diaporamas sonorisés et leurs supports de cours et des quizz en ligne.
  Il y aura mensuellement un regroupement de 2h sous forme de visioconférence.

- ***3-4 Stages* :***

  Pour les candidats à option radio-analyse, la formation comprend un stage pratique d'une durée de 2 à 3 mois dans un laboratoire de radioanalyse ayant l'agrément « radioimmunologie »

  Tout lieu de stage en dehors de la liste et proposé par un candidat, sera étudié par les coordonnateurs de l'enseignement. Les personnes travaillant dans un laboratoire de radioanalyse agréé peuvent être dispensées de stage après accord des responsables pédagogiques.

  Les éléments pédagogiques à évoquer durant le stage seront des éléments spécifiques à la gestion d'un labo RIA :
  - Choix des réactifs
  - Mise en place d'un dosage (accréditation)
  - Gestion des commandes (calendrier de marquage)
  - Gestion des compteurs (rayonnements gamma et béta)
  - Gestion d'un incident (reprise de sources RA, pb acétate d'Uranyl utilisé en anapath…)
  - Dépôt du dossier d'autorisation

  ** Les stages donnent lieu à convention.*

## 4 - Conditions d'inscriptions

Peuvent être autorisés à s'inscrire, après autorisation du responsable de l'enseignement :
- Les internes en médecine ou en pharmacie,
- Les pharmaciens et les médecins diplômés.
- D'autres professionnels (enseignants-chercheurs, étudiants…) sous réserve d'approbation par les responsables pédagogiques

*Il conviendra de joindre à votre dossier de candidature : un curriculum vitae, une lettre de motivation et le diplôme requis pour accéder à la formation (à minima).*

## 5 - Coût de la formation

***Pour le D.U. d'Hormonologie et de Radioanalyse* :**

Formation initiale : **350€ /an**

Formation continue : **1 300€ /an**

***Pour le D.U. d'Hormonologie et de Radioanalyse, option Radioanalyse* :**

Formation initiale : **550 € /an**

Formation continue : **1 500€ /an**

*Auquel s'ajoutent les droits d'inscription correspondant à la base du droit d'inscription de Licence.*

## 6 - Contrôle des connaissances et conditions de validation :

- ***6-1 : Nombre de sessions :***

  Il est organisé 2 sessions d'examen par an (1 session d'examen et 1 session de rattrapage en cas d'échec) : Une session en juin, une session en septembre/octobre.

- ***6-2 : Nature des épreuves :***

  - Une épreuve de contrôle de connaissances (par un examen sur la plate-forme d'e-learning),
  - Une mémoire d'une vingtaine de pages (par exemple un cas clinico-biologique bien documenté, une mise au point de méthode, une étude bien ciblée sur une extraction de données, …) dont l'objet & le plan / seront à valider au préalable par un des enseignants,
  - Un mémoire de stage uniquement pour les candidats qui présentent l'option radio-analyse.
  - Les épreuves de l'ISTN sont à valider indépendamment pour la validation des cours de l'ISTN.

  Le jury est composé des enseignants participant à la formation.

- ***6-3 : Validation :***

  Pour être déclaré admis, le candidat doit obtenir la moyenne générale.

  Conditions d'obtention du diplôme :

  - Contrôle des connaissances : note de 10/20 exigée
  - Mémoire de recherche et mémoire de stage : notes de 10/20 exigées
  - Une note ≤ à 6/20 est éliminatoire.
  - Validation du stage par le maître de stage pour les candidats qui présentent l'option radio-analyse.

- ***6-4 : Dispositions prévues en cas d'échec :***

En cas de non validation du stage mais validation des épreuves écrites, cette dernière reste conservée uniquement pour l'année universitaire suivante.

En cas de non validation des épreuves écrites mais validation du stage, cette dernière reste conservée uniquement pour l'année universitaire suivante.

En cas d'absence lors des épreuves de juin (décomptées en tant que première session), l'étudiant sera convoqué à la session de septembre/octobre. En cas d'échec à cette dernière session il devra se réinscrire.

## 7 – Délivrance du diplôme :

Après obtention, le Diplôme est remis à l'étudiant :

- Par voie postale après une demande écrite

- En main propre sur présentation d'une pièce d'identité

| Création : |
|---|
| Conseil UFR 2 du 04/06/2009<br>C.A. du 09/07/2009 |
| **Modification :** |
| **Modifications :** Conseil UFR Sciences Médicales du 13/04/2015<br>Conseil du Collège Sciences de la santé du 11/06/2015<br><br>**Suspension à compter de l'année universitaire 2017-2018 :**<br>Conseil UFR Sciences Médicales du 10/04/2017<br>Conseil du Collège Sciences de la santé du 18/04/2017<br><br>**Réouverture du DIU, changement d'intitulé et modifications :**<br>Conseil UFR Sciences Médicales du 12/07/2021<br>Conseil du Collège Sciences de la santé du 29/09/2021<br><br>**Devient un DU et modifications :**<br>Conseil UFR Sciences Médicales du 06/02/2023<br>Conseil du Collège Sciences de la santé du 30/03/2023<br>**(Version 5)**<br><br>**Suspension 2024/2025 :**<br>Conseil UFR Sciences Médicales du 06/05/2024<br>Conseil du Collège Sciences de la santé du 29/05/2024<br>**(Version 6)**<br><br>**Suspension 2026/2027 :**<br>Conseil UFR Sciences Médicales du 09/02/2026<br>Conseil du Collège Sciences de la santé du 18/03/2026<br>**(Version 7)** |

**PROGRAMME**

Les enseignements théoriques du DU de radioanalyse se répartissent de la façon suivante :

- un enseignement de spécialité appliqué à l'hormonologie
- un enseignement optionnel portant sur la radio analyse

(L'enseignement complémentaire de base de radiophysique est dispensé à l'INSTN est indépendant du DIU)

**Enseignement de spécialité appliqué à l'hormonologie : 60 h + 10h optionnel**

**Hormonologie**

**Prénalytique & préparation des échantillons (commun immunologie et autres méthodes) & post - Analytique**

**Identification/traçabilité**

**Acheminement & stockage**

**Différents échantillons & tubes**

**Différents traitements**

*Centrifugation/filtration…*

*Extractions / Immuno-purifications*

*Dialyse à l'équilibre*

**Ajouts**

**Élimination échantillons et réactifs**

**Dosages**

**Immunodosages**

*Antigènes Anticorps, réactions, principes*

Les antigènes / Les anticorps / Les réactions antigène-anticorps

Principes des immunodosages

*Les traceurs*

*Automatisation*

*Pièges en immunoanalyse*

**Chromatographie liquide & Spectrométrie de masse**

*Chromatographie*

*Spectrométrie de masse tandem*

Principes

Etalons internes

*Avantages*

*Inconvénients*

*Exemples d'applications*

*Pièges en LCMS*

**La spécificité de la validation biologique des paramètres d'hormonologie :**

Problème d'harmonisation/standardisation des méthodes et conséquences dans l'interprétation des résultats (variabilité inter techniques, valeurs de référence…)

Effet de matrice, réactions croisées et interférences analytiques (bases théoriques)

Domaine de mesure : limite basse et haute (Quelle limite choisir, effet crochet…)

**Radioanalyse (optionnel)**

**Les traceurs radioactifs**

Historique de l'utilisation de la radioactivité en médecine et en biologie

Principe de dilution isotopique
Applications des béta – (testostérone libre…)
Analyse compartimentale
Les isotopes utiles en médecine

**Autres applications des traceurs radioactifs/Imagerie – Développement – Recherche**

Médecine Nucléaire - généralités
Médicament radiopharmaceutique
Caméra à scintillation / Tomographie d'émission
Médecine nucléaire en endocrinologie (à replacer dans le contexte du diagnostic biologique)
Autres applications des traceurs en médecine nucléaire : cancérologie, cardiologie, etc.
Marquage cellulaire : scintigraphie aux leucocytes marqués, volume globulaire
Techniques adaptées à l'animal (microSPET, microTEP, etc…)
Autoradiographie
Techniques de biologie moléculaire (32P)
Etudes pharmacocinétiques / pharmacologiques (in vitro et in vivo) & développement des médicaments
Etudes du métabolisme
Datation 14C
Les isotopes stables : applications en recherche

**Endocrinologie**

**Principes généraux**

| | | |
|---|---|---|
| **Antéhypophyse** | Anatomie & Physiologie | |
| | Pathologie, aspects tumoraux et/ou humoraux | GH/IGF1 / PRL / ACTH / TSH / FSH/LH |
| **Post-hypophyse** | Anatomie & Physiologie | |
| | Pathologie | |
| **Thyroïde** | Anatomie & Physiologie | |
| | Pathologie Hyperthyroïdie | |
| | Hypothyroïdie | |
| | Nodules/cancers | |
| **Surrénales** | Anatomie & Physiologie (zone fasciculée) | |
| | Pathologie Hypercorticisme | |
| | Hypocorticisme | |
| | Non sécrétants | |
| **Surrénales** | Anatomie & Physiologie (zone glomérulée) | |
| | Pathologie Hyperaldostéronisme | |
| | Hypoaldostéronisme | |
| **Surrénales** | Anatomie & Physiologie (médullo-surrénale) | |
| | Pathologie Phéochromocytomes | |
| **Gonades** | Anatomie & Physiologie | |
| | Pathologie Hypogonadismes (F & M) | |
| | Pb de fertilité (F & M), OPK… | |
| **Phosphocalcique** | Anatomie & Physiologie | |
| | Pathologie Hyperparathyroïdie | |
| | Hypoparathyroïdie | |
| **Diabète** | Anatomie & Physiologie | |
| | Pathologie Diabètes | |
| | Insulinomes | |
| **Pédiatrie** | Retard/avance croissance et/ou pubertaire | |
| | Dépistage néonatal | |

**Cas ClinicoBiologiques**

**Pour aller plus loin**

Erythropoïétine
Iode dans le monde
Macroprolactinémie

**Blocs de compétences à acquérir**

Importance des chapitres codée de 1 à 3 par ordre d'importance.

| | | Comprendre et mettre en oeuvre un dosage hormonal | Comprendre la physiopathologie endocrinienne pour rendre un résultat biologique pertinent | Concevoir le choix d'une technique analytique en hormonologie | Dépister et corriger une interférence analytique | Comprendre et utiliser un isotope radioactif en biologie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Endocrinologie** | Hypophyse<br>Thyroïde<br>… | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| **Isotopes radioactifs** | Traceurs<br>Autres applications | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| **Hormonologie** | Immunodosages<br>LCMS<br>Qualité | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 |
| **Cas clinico-biologique** | | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| **Pour aller plus loin** | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |

**Pour information, Complément obligatoire à l'optionnel du DIU : Enseignement de base de radiophysique : 60 heures (DES Médecine nucléaire INSTN)**

**1/ Physique nucléaire : 25 heures (cours et enseignements dirigés)**

. Matière atome-noyau
. Le noyau atomique
. Stabilité et instabilité nucléaires
. Les transformations radioactives
. Cinétique des transformations radioactives (activité, période, étude de filiations)
. Les rayonnements
. Les réactions nucléaires
. Interactions rayonnements-matière

**2/ Détection**

Les différents types de détecteurs (ionisation gazeuse, luminescence, semi-conducteurs) et leur utilisation en pratique quotidienne (mise en évidence de radioactivité, activité, énergie).

**3/ Dosimétrie**

Calculs dosimétriques, estimations de doses

**4/ Radiobiologie**

Effets cellulaires des rayonnements ionisants (effets stochastiques et déterministes)
Radiosensibilité cellulaire
Survie cellulaire et réparation

**5/ Radioprotection théorique et pratique (appliquée au laboratoire)**

Recommandations internationales.
Dispositions législatives et réglementaires nationales.
Règles d'application à l'irradiation externe et à la contamination.
Inventaire des expositions humaines : naturelle, médicale et professionnelle.
Personne compétente en radioprotection
Problèmes pratiques de radioprotection posés par l'utilisation des différents produits radioactifs en milieu hospitalier (formation du personnel, locaux, filières de gestion de déchets, …)

**Détection – Dosimétrie – Radiobiologie – Radioprotection théorique et pratique (appliquée au laboratoire) : 25 heures (cours et enseignements dirigés)**

***ANNEXE 2***

**LISTE DES LABORATOIRES AGRÉES POUR LE STAGE**

Laboratoire de Techniques Nucléaires et Biophysique
Centre Hospitalier Lyon Est
Autorisation CODEP-LYO-2020-040017

Laboratoire de Radioanalyse
Pôle de biologie
Centre Hospitalier Universitaire Grenoble - Alpes
Autorisation M380021

UF de Biochimie-Hormonologie
Service de Biochimie et Biologie moléculaire
Centre Hospitalier Universitaire d'Angers
Autorisation n° M490025

Laboratoire Hormonologie CHU de Caen
Avenue Côte De Nacre 14000 Caen
Autorisation M140044 référencée CODEP-CAE-2019-027273

Laboratoire Hormonologie CHU Cochin, AP-HP
27 rue du Fbg St Jacques, Paris 14
Autorisation n75/056/019/L3CE/01/2010

Centre de biologie Est, Hospices civils de Lyon
59 Bd Pinel, Bron
Autorisation CODEP-Lyo-2017-029169