

**DIPLÔME UNIVERSITAIRE  
D'HORMONOLOGIE ET DE RADIOANALYSE  
3<sup>ème</sup> Cycle**

UFR de rattachement : UFR des Sciences Médicales.

**ARTICLE I : OBJET ET ENTREE EN VIGUEUR**

Il est créé par décision des conseils de l'Université de Bordeaux, en collaboration avec les universités Claude Bernard Lyon 1, René Descartes Paris 5, Rennes, Louis Pasteur Strasbourg 1 et Tours, à compter de l'année universitaire 2009-2010, 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.

**ARTICLE II : 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.

**ARTICLE III : RESPONSABLE**

**Monsieur le Docteur Jean-Benoît CORCUFF**  
*Service de Médecine Nucléaire, Hôpital Haut-Lévêque*  
*Avenue de Magellan*  
*33600 PESSAC*  
[jean-benoit.corcuff@u-bordeaux.fr](mailto:jean-benoit.corcuff@u-bordeaux.fr)

**ARTICLE IV : ORGANISATION GENERALE DE LA FORMATION**

**A) Capacité d'accueil :**

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

**B) Durée et rythme de la formation :**

La formation dure une année universitaire et se déroule tous les ans.

**C) Enseignement théorique, volume horaire, lieu des enseignements :**

Le volume horaire de l'enseignement théorique à distance est de **60 + 10 h**.

Les cours ont lieu de janvier à novembre de l'année universitaire.

Le programme détaillé de la formation figure en annexe au présent règlement.

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.

#### **D) Stage pratique (facultatif) :**

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 » (cf. liste des laboratoires Annexe 3). 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 bêta)
- Gestion d'un incident (reprise de sources RA, pb acétate d'Uranyle utilisé en anapath...)
- Dépôt du dossier d'autorisation
- ....

### **ARTICLE V : CONDITIONS D'INSCRIPTION**

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).**

### **ARTICLE VI : COÛT DE LA FORMATION**

Les frais de formation s'élèvent :

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

**En formation initiale : 350 € /an**

**En formation continue : 1300€ /an**

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

**En formation initiale : 550 € /an**

**En formation continue : 1500€ /an**

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

### **ARTICLE VII : CONTRÔLE DES CONNAISSANCES ET CONDITIONS DE VALIDATION**

#### **A) Composition du jury :**

Le jury est composé des enseignants participant à la formation.

#### **B) Nature des épreuves :**

Les modalités de contrôle des connaissances sont les suivantes :

- Une épreuve de contrôle de connaissances (par un examen sur la plate-forme d'*e-learning* Formatole),

- 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.

### **C) 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 inférieure ou égale à 6/20 est éliminatoire.
- Validation du stage par le maître de stage pour les candidats qui présentent l'option radio-analyse.

### **Nombre de sessions : 2**

Une session en juin, une session en septembre/octobre

### **Report d'acquisitions partielles :**

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.

L'obtention du diplôme n'est effective qu'après validation de toutes les épreuves.

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.

## **ARTICLE VIII : DÉLIVRANCE DU DIPLÔME**

Le Diplôme Universitaire d'Hormonologie et de Radioanalyse et le Diplôme Universitaire d'Hormonologie et de Radioanalyse option Radioanalyse sont délivrés aux candidats admis, sous le sceau de l'université de Bordeaux et la signature de son Président.

**Création :** Conseil UFR 2 du 04/06/2009  
C.A. du 09/07/2009

**Modifications :** Conseil UFR Sciences Médicales du 13/04/2015  
Conseil du Collège Sciences de la santé du 11/06/2015

**Suspension à compter de l'année universitaire 2017-2018 :**  
Conseil UFR Sciences Médicales du 10/04/2017  
Conseil du Collège Sciences de la santé du 18/04/2017

**Réouverture du DIU, changement d'intitulé et modifications :**  
Conseil UFR Sciences Médicales du 12/07/2021  
Conseil du Collège Sciences de la santé du 29/09/2021

**Devient un DU et modifications :** Conseil UFR Sciences Médicales du 06/02/2023  
Conseil du Collège Sciences de la santé du 30/03/2023  
**(Version 5)**

**Suspension pour 2024/2025** Conseil UFR Sciences Médicales du 06/05/2024  
Conseil du Collège Sciences de la santé du 29/05/2024  
**(Version 6)**

## 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**

**Préanalytique & 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 : oncologie, 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 hormonaux

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
<b>Endocrinologie</b>	Hypophyse Thyroïde ...	2	3	1	1	1
<b>Isotopes radioactifs</b>	Traceurs Autres applications	1	1	1	1	3
<b>Hormonologie</b>	Immunodosages LCMS Qualité	3	1	3	3	2
<b>Cas clinico-biologique</b>		2	2	2	3	1
<b>Pour aller plus loin</b>		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 AGRÉÉS 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