

**DIPLÔME INTERUNIVERSITAIRE**

**ROBOTIQUE, NAVIGATION, INTELLIGENCE ARTIFICIELLE  
EN CHIRURGIE DU RACHIS**

**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, à compter de l'année universitaire 2024-2025, un Diplôme interuniversitaire intitulé « ROBOTIQUE, NAVIGATION, INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN CHIRURGIE DU RACHIS ».

Partenaire : Université de Poitiers

A Compter de l'année universitaire 2025/2026, l'Université de Lille se joint à la collaboration.

**ARTICLE II : OBJECTIFS DE LA FORMATION**

Cette formation a pour but de dispenser les connaissances suivantes :

- Acquérir des connaissances spécifiques de base pour comprendre le champ d'action de l'intelligence artificielle, de la programmation informatique dans le domaine chirurgical
- Maîtriser la gestion de l'environnement pré, per et postopératoire, associée à la numérisation des actions chirurgicales, et à l'imagerie
- S'inscrire dans un processus de réduction du risque chirurgical
- Savoir planifier l'objectif chirurgical, avec les moyens actuels (numériques, logiciels, 3D, réalité virtuelle, réalité augmentée, etc.)
- Anticiper l'évolution technologique.

**ARTICLE III : RESPONSABLES**

**Université de Bordeaux :**

**Professeur Jean-Rodolphe VIGNES**

CHU de Bordeaux

Service de neurochirurgie

Place Amélie Raba-Léon

33076 BORDEAUX Cedex

[jean-rodolphe.vignes@chu-bordeaux.fr](mailto:jean-rodolphe.vignes@chu-bordeaux.fr)

**Professeur Emérite Jean Charles LE HUEC**

[Jclehuec1@aol.com](mailto:Jclehuec1@aol.com)

**Université de Poitiers :**

**Tanguy VENDEUVRE**

[Tanguy.vendeuvre@chu-poitier.fr](mailto:Tanguy.vendeuvre@chu-poitier.fr)

**Pauline PICQUET**  
[pauline.picquet@univ-poitiers.fr](mailto:pauline.picquet@univ-poitiers.fr)

**Université de Lille :**  
**Professeur Henri-Arthur LEROY**  
[henriarthurleroy@gmail.com](mailto:henriarthurleroy@gmail.com)

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

### **A) Capacité d'accueil :**

Le nombre maximum d'étudiants est fixé à **30**.

### **B) Durée des études et rythme de la formation :**

La durée de la formation est d'une année universitaire pour un volume horaire global de **32 heures**. Il y a une seule session de formation qui se déroule de janvier à mars : en janvier à Poitiers, en février à Lille et en mars à Bordeaux. Les lieux de formation sont susceptibles d'être modifiés selon les années.

### **C) Enseignement théorique :**

L'enseignement se fait en présentiel, précédent les séances pratiques.

### **D) Enseignement pratique obligatoire au DETERCA :**

Les cours de travaux pratiques et de travaux dirigés se déroulent obligatoirement en présentiel à Bordeaux ou Poitiers ou Lille : à l'école de chirurgie, et consistent en entraînements sur différents supports de simulateurs : environ 70% de pratique, 30% de théorie.

### **E) Journée d'observation au bloc opératoire**

Le lieu du stage doit être validé par l'équipe pédagogique

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

### **Conditions de titre :**

Peuvent être admis à s'inscrire après autorisation du professeur responsable :

Internes de spécialité chirurgicale, chefs de cliniques assistants, tous chirurgiens (orthopédistes et neurochirurgiens) en cours de formation ou spécialisés, après autorisation du professeur responsable.

**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).**

## **ARTICLES VI : COUT DE LA FORMATION**

En formation initiale : 700€ /an

En formation continue :

- reprise d'études non financée : **1000€ /an**
- reprise d'études financée : **1200€ /an**

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

## **ARTICLES VII : CONTROLE DES CONNAISSANCES ET CONDITIONS DE VALIDATION**

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

Il est présidé par un PU-PH et est composé d'au minimum de :

- 2 professeurs d'université-praticiens hospitaliers,
- 1 praticien-hospitalier.

**B) Nombre de session et nature des épreuves :**

Il est organisé 1 session d'examen.

Aucune session de rattrapage ne sera proposée.

L'assiduité aux cours est obligatoire.

Les candidats sont soumis à 3 épreuves :

- un contrôle continu lors de chaque session théorique,
- une épreuve écrite en fin d'année scolaire (juin) sous forme de QCM,
- une épreuve pratique sur sujets anatomiques lors des sessions pratiques.

**C) Conditions de validation :**

Pour être déclarés admis, les candidats doivent obtenir la moyenne.

Le bénéfice d'une note supérieure à 10/20 pourra être conservé.

**ARTICLE VIII : DELIVRANCE 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 Sciences Médicales du 15/07/2024  
Conseil du Collège Sciences de la santé du 17/07/2024  
(Version 1)

**Modifications :** Conseil UFR Sciences Médicales du 05/05/2025  
Conseil du Collège Sciences de la santé du 13/05/2025  
(Version 2)

**Mise à jour** (volume horaire) du 17/10/2025  
(Version 2-1)

**Modifications :** Conseil UFR Sciences Médicales du 06/10/2025  
Conseil du Collège Sciences de la santé 25/11/2025  
(Version 3)

## **Programme du diplôme universitaire de chirurgie mini-invasive option robotique et planification rachidienne.**

**Pr JR VIGNES, PR JC LE HUEC, PR VANDEUVRE**

**Stage pratique : date en fonction terrain de stage**

### **Objectifs du DU :**

Comprendre ce qu'est la robotique et l'assistance informatique en chirurgie rachidienne Ceci nécessite de maîtriser les bases et l'utilisation de la navigation per-opératoire. Puis il faut comprendre et maîtriser l'utilisation de l'intelligence artificielle par le data managing qui sert à fournir les données numériques qui permettent d'établir des clusters à partir de série de patients traités et suivis afin d'établir des algorithmes de prise en charge. L'intelligence artificielle permet également de recueillir les données de la pratique quotidienne en vue de comparaison par rapport à un groupe ce qui sera une condition de la certification, degré supérieur de l'accréditation déjà en cours. La robotique est une évolution de la réalisation des gestes techniques pour les rendre moins fastidieux et plus reproductibles. La connaissance des bases de la robotique permet de mieux envisager l'amélioration de la sécurité-patient. C'est un outil à maîtriser car la programmation reste le temps essentiel et est sous la responsabilité du chirurgien. Enfin la mise en pratique de toutes les notions acquises se fera au cours de stages pratiques au sein du DETERCA et en salle d'opération.

**DURÉE du DU :** 3 sessions réparties sur l'année

Chaque session dure 8H soit 32 heures au total

Avant chaque session l'étudiant recevra une bibliographie à lire

Au début de chaque session : l'étudiant devra répondre à un QCM réaliser sur tablette. L'obtention d'une note minimale des 12/20 est nécessaire pour pouvoir suivre la session

### **MODALITÉS D'EXAMEN**

- un contrôle continu lors de chaque session théorique,
- une épreuve écrite en fin d'année scolaire (juin) sous forme de QCM,
- une épreuve pratique sur sujets anatomiques lors des sessions pratiques.

## **A – ROBOTIQUE POITIERS**

### **1<sup>er</sup> jour :**

Matin : 9h - 12h30

9h00 TP Démonstration sur casque de réalité virtuelle Specto Medical TP

11h30 (1) ROSA spine surgery in CGMH

12h00 (2) Augmented reality spine surgery in CGMH

Après-midi, 14h00- 17h00 Cours théoriques ⇒ 30 min par présentation

14h00 (3) Qu'est-ce qu'un robot

14h30 (4) Robot dans l'industrie

15h00 (5) Historique et évolution de la robotique médicale

15h30 (6) Robotique collaborative en robotique médicale

16h00 (7) Retour haptique en chirurgie robotisée

16h30(8) La planification robotique améliore t'elle les résultats cliniques ?

### **2<sup>ème</sup> jour :**

Matin : 9h -12h00

9h00 (1) Robot collaboratif expérience

9h30 -12h00 utilisation d'un Co Robot dédié à la visée pédiculaire.

Réalisation d'un test avec chaque étudiant et mesure du travail musculaire

12.00 12.30 : QCM évaluation connaissances

## **B – NAVIGATION EN CHIRURGIE DU RACHIS LILLE**

### **1er jour :**

9h00- 12h30 : Cours théoriques :

- pourquoi naviguer : la navigation son origine :
- principes de la navigation basée sur le scanner :
  - Le recalage et le merging per op`
  - Le scanner per opératoire
- les différents types d'acquisition d'image 3D per opératoire
  - Scanner : medtronic
  - Echographie :
  - IRM :
- la fusion d'image 3D et le recalage avec les imageries pré-opératoires Medtronic brainlab
- la réalité augmentée : étape avancée de la navigation
  - Les débuts :
  - L'état de l'art actuel :
  - Numérisation du geste en chirurgie
- chirurgie rachidienne naviguée
  - Navigation vis pédiculaire : étude comparative biblio Assistant
  - Navigation dans les déformations
  - Comparaisons entre la navigation : cervicale, thoracique, lombaire
- les erreurs de navigation : comment les éviter

13h00 13h45 : PAUSE DEJEUNER

14h00 – 17h00 Cours pratiques : au DETERCA 4h

- stations de navigation sur os sec et torso medtronic
- sujets anatomiques et navigation
- autres techniques d'aide à la visée pédiculaire :
  - système pediguard
  - les moulages sur scanner en3D

### **2ème jour**

8h30 – 9h :30 : futurs développements d'aide à la pose d'implants

Pediguard film

Nouveaux développements Pediguard

Les développements futurs : société proprio

09h30 11h00 : discussion de cas cliniques et pause café open

11h30 : QCM d'évaluation

## **C– DATA MANAGING ET ALGORYTHME DE PLANIFICATION CHIRURGICALE BORDEAUX**

### **1er jour**

8h00 – 11h00 : stages pratiques en salle d'opération :

- au CHU de Bordeaux, service
  - clinique Bordeaux Nord Aquitaine
  - Clinique St Martin
  - Clinique st augustin : da vinci
  - TANAVI robot Deterca
  - Bloc opératoire chirurgie naviguée et robotisée
- 11h00—12h00 : retour deterca et demo tanavi

12h00 13h30 : pause repas

13h30 17h30 : Cours théoriques : cours de 15 mn

- l'intelligence artificielle qu'est-ce que c'est
- l'Intelligence artificielle et image en chirurgie du Rachis
- l'Intelligence artificielle et planification opératoire
- l'Intelligence artificielle parcimonieuse

Coffee break : 30 mn

- Comment collecter les data 15 mn
- Certification : intérêt du data managing pour la pratique quotidienne et l'obtention de la certification 15 mn
- Comment savoir si la loi Jardé s'applique : les règles 15mn Bordeaux
- les bases de données en chirurgie du rachis
  - Base de données keops : utilisation en pratique 10 mn
  - Base de données follow : utilisation en pratique 10 mn
  - Base multi centrique française 10 mn
- le retour d'expérience et le suivi patient : la substantifique moelle des bases de données en pathologie rachidienne

## **2<sup>ème</sup> jour**

Au DETERCA

8h30 –10h00- : discussion de cas cliniques planification

Pause-café : 10h00 -10h30

10h30- 11h :00 : applications pratiques : comment bâtir son étude

**11h00– 11h30 : QCM EXAMEN FINAL**