DIPLÔME D'ÉTUDES SPÉCIALISÉES DE MÉDECINE CARDIO-VASCULAIRE (Co-DES AVEC LA MÉDECINE VASCULAIRE)

1. Organisation générale

1.1. Objectifs généraux de la formation :

Former un spécialiste en médecine cardiovasculaire : construire les savoirs et les compétences nécessaires pour :
-l'évaluation du risque, le dépistage et la prévention des maladies cardiovasculaires ;

-le diagnostic, l'évaluation et la prise en charge des patients consultant pour une pathologie cardiovasculaire suspectée ou confirmée ;

-le diagnostic, l'évaluation et la prise en charge des urgences cardiovasculaires.

1.2. Durée totale du DES :

10 semestres dont :
-au moins 4 dans un lieu de stage avec encadrement universitaire tel que défini à l'article 1 du présent arrêté ;
-au moins 2 dans un lieu de stage sans encadrement universitaire.

1.3. Intitulé des options proposées au sein du DES :

-cardiologie interventionnelle de l'adulte ;
-rythmologie interventionnelle et stimulation cardiaque ;
-imagerie cardiovasculaire d'expertise.

1.4. Intitulé des formations spécialisées transversales (FST) associées :

Dans le cadre de son projet professionnel, et en regard des besoins de santé et de l'offre de formation, l'étudiant peut candidater à une formation spécialisée transversale (FST), notamment :
-cardiologie pédiatrique et congénitale ;
-médecine du sport ;
-sommeil ;
-pharmacologie médicale/ thérapeutique.

2. Phase socle

2.1. Durée :

2 semestres.

2.2. Enseignements hors stages :

Volume horaire :

2 demi-journées par semaine : une demi-journée en supervision et une demi-journée en autonomie (article R. 6153-2 du code de la santé publique).

Nature des enseignements :

En application de l'article 5 du présent arrêté :
-séminaires ;
-e-learning ;
-mise en situation ;
-simulation ;
-visioconférences.

Connaissances de base dans la spécialité à acquérir :

-prévention cardiovasculaire ;
-hypertension artérielle ;
-dyslipidémies ;
-diagnostic et organisation de la prise en charge de la maladie veineuse thromboembolique ;
-dépistage et organisation de la prise en charge de l'athérothrombose coronaire et périphérique et des pathologies de l'aorte ;
-urgences cardiovasculaires ;
-pharmacologie des antithrombotiques, des hypolipémiants et des anti-hypertenseurs.

Connaissances génériques et transversales à acquérir :

Elles sont listées dans l'article 2 du présent arrêté.

2.3. Compétences à acquérir :

Compétences génériques et transversales à acquérir :

Elles sont listées dans l'article 2 du présent arrêté.

Compétences spécifiques à la spécialité à acquérir :

-reconnaître l'urgence, hiérarchiser les examens complémentaires et élaborer une prise en charge adaptée en présence d'une urgence cardiovasculaire (crise hypertensive, syndrome coronarien aigu, insuffisance cardiaque décompensée, choc cardiogénique, thrombose veineuse, embolie pulmonaire, syndrome aortique aigu, trouble du rythme ou de la conduction, ischémie aiguë d'un membre, endocardite aiguë …) ;
-évaluer le risque cardiovasculaire et proposer une stratégie de prévention ;
-dépister et prendre en charge une hypertension artérielle ;
-diagnostiquer et prendre en charge la maladie veineuse thromboembolique ;
-prescrire et surveiller un traitement antithrombotique ;
-interpréter un électrocardiogramme, une radiographie thoracique, un angioscanner thoraco-abdominal ;
-faire les acquisitions et l'interprétation de base de l'échocardiographie et de l'échodoppler vasculaire.

2.4. Stages :

Stages à réaliser :

-1 stage dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en médecine cardiovasculaire ;

-1 stage dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en médecine vasculaire et à titre complémentaire en médecine cardiovasculaire.

Critères d'agrément des stages de niveau I dans la spécialité :

En sus des dispositions de l'article 34 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine, la commission d'agrément prend en compte :

-la présence d'activité de dépistage, de prévention ou de prise en charge des pathologies cardiovasculaires ou vasculaires ;

-la possibilité d'accès à un plateau technique d'explorations non invasives ;

-le niveau d'encadrement.

2.5. Evaluation :

Modalités de l'évaluation des connaissances :

Conformément l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine :

-contrôle du suivi de l'e-learning et de l'auto-évaluation par le coordonnateur local ;

-présence aux séminaires.

Modalités de l'évaluation des compétences :

Conformément aux articles 13 et 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine :

-validation des stages ;

-vérification du portfolio saisi par l'étudiant et certifié par le coordonnateur local.

2.6. Modalités de validation de la phase socle et de mise en place du plan de formation :

Conformément aux articles 13 et 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine :

-entretien de l'étudiant avec la commission locale portant sur l'évaluation des connaissances et l'acquisition des compétences ;

-validation des stages.

3. Phase d'approfondissement

3.1. Durée :

6 semestres.

3.2. Enseignements hors stages :

Volume horaire :

2 demi-journées par semaine : une demi-journée en supervision et une demi-journée en autonomie (article R. 6153-2 du code de la santé publique).

Nature des enseignements :

En application de l'article 5 du présent arrêté :

-e-learning ;

-mise en situation ;

-simulation ;

-visioconférences ;

-séminaires ou sessions de congrès de la spécialité validés pour la formation du DES par le Collège National des Enseignants de Cardiologie.

Connaissances à acquérir :

Les connaissances transversales sont listées dans l'article 3 du présent arrêté.

Les connaissances spécifiques sont les suivantes :

-syndromes coronariens aigus, angor stable, cardiopathie ischémique chronique ;

-maladies du muscle cardiaque, maladies du péricarde, insuffisance cardiaque ;

-hypertension pulmonaire ;

-maladies des valves cardiaques, endocardites infectieuses ;

-fibrillation atriale et flutter, arythmies ventriculaires, autres arythmies, troubles de la conduction, syncope, mort subite ;

-échocardiographie niveau 1 et 2 ;

-autres imageries non invasives (échographie vasculaire, IRM, tomodensitométrie, isotopes) ;

-coronarographie, cathétérisme cardiaque ;

-génétique cardiovasculaire ;

-pharmacologie clinique des anti-angineux, des antiarythmiques et des médicaments de l'insuffisance cardiaque.

3.3. Compétences :

Les compétences génériques sont listées dans l'article 3 du présent arrêté.

Les compétences spécifiques sont les suivantes :

-niveau I (connaître les indications et interpréter sans faire la technique, ou avoir assisté à des procédures) : épreuve d'effort cardio-respiratoire, imagerie isotopique du cœur, tomodensitométrie du cœur et des gros vaisseaux, IRM cardiaque, coronarographie et angiographie VG, procédures interventionnelles percutanées, chirurgie cardiaque, assistance cardiocirculatoire, implantation et suivi d'un stimulateur cardiaque et d'un DAI, exploration électrophysiologique, procédures interventionnelles en rythmologie, draînage péricardique, épuration extrarénale ;

-niveau II (connaître les indications, interpréter et faire la technique pour les cas simples) : échocardiographie transœsophagienne, échocardiographie de stress, cathétérisme droit, échodoppler vasculaire, stimulation cardiaque provisoire, programmation de stimulateur cardiaque/ DAI ;
-niveau III (savoir réaliser de manière autonome) :
-prendre en charge et orienter un patient ayant une douleur thoracique, une dyspnée, une syncope, des palpitations ;
-diagnostiquer et prendre en charge un patient avec un syndrome coronarien aigu ou un angor stable ;
-diagnostiquer et prendre en charge un patient ayant une insuffisance cardiaque, une cardiomyopathie dilatée, une cardiomyopathie hypertrophique, une cardiomyopathie restrictive, une péricardite, une hypertension pulmonaire ;
-diagnostiquer et prendre en charge un rétrécissement aortique, une insuffisance mitrale, une insuffisance aortique, un rétrécissement mitral, une insuffisance tricuspide, une endocardite ;
-diagnostiquer et prendre en charge une fibrillation atriale, un flutter atrial, une tachycardie jonctionnelle, un syndrome de Wolf-Parkinson-White, une extrasystolie ventriculaire, une tachycardie ventriculaire, un trouble de la conduction, un patient ayant fait une mort subite récupérée ;
-diagnostiquer et prendre en charge un patient ayant un thrombus intracardiaque ;
-diagnostiquer et prendre en charge un patient ayant fait un accident embolique d'origine cardiaque ;
-savoir prendre en charge un arrêt cardiocirculatoire ;
-savoir prendre en charge un choc cardiogénique ;
-savoir gérer un accident des antithrombotiques ;
-savoir prendre en charge et orienter un patient ayant une pathologie cardiovasculaire d'origine génétique ;
-savoir orienter un patient en réadaptation cardiovasculaire ;
-savoir dépister un anévrisme de l'aorte abdominale ;
-savoir dépister des lésions athéromateuses des artères des membres inférieurs et des troncs supra-aortiques ;
-savoir dépister une thrombose veineuse profonde proximale ;
-maîtriser les principaux actes techniques : ECG standard, échocardiographie transthoracique, enregistrement ECG longue durée, tests d'effort, mesure ambulatoire de la pression artérielle, ponctions artérielles et veineuses, intubation trachéale, ventilation non invasive et invasive non prolongée, cardioversion électrique.

3.4. Stages :

Stages de niveau II à réaliser dans la spécialité :

-2 stages dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en médecine cardiovasculaire ;
-1 stage dans une unité de soins intensifs cardiologiques (USIC) dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en médecine cardiovasculaire (*) ;
-1 stage en explorations cardiovasculaires, dédié pour au moins 50 % du temps à l'acquisition de l'échocardiographie, dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en médecine cardiovasculaire (*) ;
-1 stage dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en médecine intensive-réanimation et à titre complémentaire en médecine cardiovasculaire ;
-1 stage libre de préférence dans un lieu hospitalier agréé à titre principal au choix en endocrinologie-diabétologie-nutrition, médecine interne, pédiatrie, neurologie, pneumologie, néphrologie, chirurgie cardiothoracique ou médecine physique réadaptation et à titre complémentaire en médecine cardiovasculaire.

(*) A titre dérogatoire, les stages en USIC et en explorations cardiovasculaires pourront être faits dans différents lieux de stage agréés pourvu que la durée totale passée dans ces 2 activités soit de 6 mois chacune au cours de la phase d'approfondissement.

Critères d'agrément des stages de niveau II dans la spécialité :

En sus des dispositions de l'article 34 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine, la commission d'agrément prend en compte :
- la présence d'une unité de soins intensifs cardiologiques et plateau technique d'exploration ;
- la présence d'un praticien universitaire ou ancien universitaire de la spécialité ;
- l'organisation d'au moins une réunion de concertation pluridisciplinaire hebdomadaire et une réunion d'enseignement hebdomadaire dédiée aux étudiants de troisième cycle ;
- le niveau d'encadrement.

3.5. Evaluation :

Modalités de l'évaluation des connaissances :

Conformément l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine :
- contrôle du suivi de l'e-learning et de l'auto-évaluation de l'interne ;
- présence aux séminaires ;
- évaluation possible en centre de simulation ;
- test informatique national sur la plateforme nationale d'auto-évaluation ;
- évaluation des connaissances en échocardiographie par un examen régional.

Modalités de l'évaluation des compétences :

Conformément l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine :
Validation de la réalisation et de l'interprétation d'un minimum de :
- 20 tests d'efforts simples ;
- 20 lectures d'enregistrement d'ECG longue durée ;
- 10 épreuves d'effort cardio-respiratoire avec mesure de la VO2 ;
- 10 poses de cathéter artériel, 10 poses de cathéter veineux central ;
- 2 montées de sonde d'entraînement électro-systolique ;
- 5 cathétérismes droits ;
- 5 intubations trachéales ;
- 5 mises en place d'une ventilation invasive ;
- 10 mises en place de ventilation non invasive ;

- 5 réanimations d'arrêt cardio-circulatoire ;
- 10 cardioversions électriques de fibrillation atriale ;
- 50 gardes en USIC ;
- 200 échocardiographies transthoraciques, 20 échocardiographies transœsophagiennes, 20 échocardiographies de stress ;
- 10 échographies Doppler artériel des membres inférieurs, 10 échographies Doppler des troncs artériels supra-aortiques, 10 échographies Doppler des troncs veineux profonds proximaux ;
Validation de la participation à un minimum de :
- 30 réunions de concertation pluridisciplinaire avec présentation de dossiers ;
- 3 revues de morbimortalité ;
- 3 interventions de chirurgies cardiaques ;
- 3 TAVI ;
- 3 angioplasties coronaires ;
- 3 poses de stimulateur ou de défibrillateur cardiaque ;
- 5 explorations électrophysiologiques ou procédures d'ablation endocavitaire ;
- un protocole de recherche clinique ;
- évaluation en stage sous la responsabilité du responsable du lieu de stage ;
- entretien annuel avec la commission locale pour vérifier la progression dans l'acquisition des compétences.

3.6. Modalités de validation de la phase :

Conformément aux articles 13 et 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine :

Entretien avec la commission locale de coordination de la spécialité portant sur le contenu du portfolio et de l'e-carnet (acquisitions des connaissances et des compétences, nombre d'actes et de procédures réalisés), avis favorable des responsables médicaux des lieux de stages, validation des modules d'enseignements en auto-évaluation.

4. Phase de consolidation

4.1. Durée :
1 an.

4.2. Enseignements hors stages en lien avec la préparation à l'exercice professionnel (gestion de cabinet…) :
Volume horaire :
2 demi-journées par semaine : une demi-journée en supervision et une demi-journée en autonomie.
Nature des enseignements :
En application de l'article 5 du présent arrêté :
- participation à au moins un congrès national ou international de la spécialité ;
- e-learning ;
- visioconférences.
Connaissances à acquérir :
- au cours de cette, les connaissances transversales listées dans les articles 2 à 4 du présent arrêté doivent être acquises ;
- les connaissances spécifiques permettent une autonomie complète pour la pratique médicale et technique de la médecine cardiovasculaire et portent notamment sur :
- onco-cardiologie ;
- grossesse et cardiopathies ;
- principales cardiopathies congénitales de l'enfant et de l'adulte ;
- cardiologie du sport et réadaptation cardiaque ;
- pathologie cardiaque et médecine interne ;
- initiation à l'exercice de la cardiologie et à ses différents métiers ;
- principes d'éducation thérapeutique en cardiologie.

4.3. Compétences à acquérir :
Au cours de cette phase, les compétences génériques listées dans les articles 2 à 4 du présent arrêté doivent être acquises.
Les compétences spécifiques permettant à l'étudiant de se préparer à l'exercice professionnel sont les suivantes :
- prendre en charge globalement la prévention primaire et secondaire des facteurs de risque cardiovasculaire ;
- savoir prendre en charge et orienter un patient pour un sevrage tabagique ;

- savoir coopérer avec d'autres professionnels de santé pour la prise en charge des pathologies chroniques cardiovasculaires ;

- prendre en charge globalement (diagnostic, prise en charge thérapeutique et organisation du suivi) des patients :
- atteints d'insuffisance cardiaque ;
- ayant une maladie coronaire ;
- atteints de fibrillation atriale, d'arythmie ventriculaire ou de trouble de conduction ;
- ayant une hypertension artérielle ;
- ayant une maladie veineuse thrombo-embolique ;
- ayant une valvulopathie ou porteurs de prothèses valvulaires ;
- ayant une pathologie de l'aorte ou des gros troncs artériels ou une artériopathie ;
- être capable d'assurer une consultation de médecine cardiovasculaire.

A la fin de cette phase, l'étudiant aura acquis les compétences pour exercer en autonomie complète la médecine cardiovasculaire.

4.4. Stages :
Nombre et durée des stages de niveau III :

1 stage d'un an, ou deux stages d'un semestre lorsque l'acquisition par l'étudiant des compétences de la spécialité le justifie, accompli soit :
- dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en médecine cardiovasculaire ;
- sous la forme d'un stage mixte dans un lieu hospitalier et/ou auprès d'un praticien-maître de stage des universités (au maximum 30 demi-journées) agréés à titre principal en médecine cardiovasculaire ;
- sous la forme d'un stage couplé dans deux lieux hospitaliers agréés à titre principal en médecine cardiovasculaire.

Critères d'agrément des stages de niveau III :

En sus des dispositions de l'article 34 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine, la commission d'agrément prend en compte :
- la présence d'une unité de soins intensifs cardiologiques et d'un plateau technique d'exploration ;
- la présence d'un praticien universitaire ou ancien universitaire de la spécialité ;
- l'organisation d'au moins une RCP hebdomadaire et une réunion d'enseignement hebdomadaire dédiée aux étudiants ;
- le niveau d'activité avec obligatoirement une activité de consultation d'au moins une demi-journée par semaine réservé à l'étudiant.

4.5. Evaluation :

Modalités de l'évaluation des connaissances :

Conformément l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine :
- contrôle du suivi de l'e-learning.

Modalités de l'évaluation des compétences :

Conformément l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine :
- saisie du portfolio par l'interne, certifié par le coordonnateur local indiquant les différentes compétences acquises, leur niveau, ainsi que le nombre d'actes techniques et de procédures réalisés ;
- évaluation des stages ;
- le passage de l'examen européen European Exam in General Cardiology organisé par l'European Society of Cardiology sera encouragé.

4.6. Modalités de validation de la phase :

Conformément aux articles 13 et 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine :

Entretien avec la commission locale de coordination de la spécialité portant sur la validation de l'ensemble des items du portfolio électronique et l'e-carnet et la validation des stages.

5. Option Cardiologie interventionnelle de l'adulte

Cette option a pour but d'assurer la formation initiale permettant l'exercice de la cardiologie interventionnelle de l'adulte.

5.1. Durée :

4 semestres.
L'option augmente de 2 semestres la durée totale de formation du DES de Médecine Cardiovasculaire.
Elle se déroule au cours de la phase de consolidation qui est allongée de 2 semestres.

5.2. Enseignements hors stages :

Volume horaire :

2 demi-journées par semaine : une demi-journée en supervision et une demi-journée en autonomie.

Nature des enseignements :

En application de l'article 5 du présent arrêté :
- e-learning ;
- webinars ;
- simulation ;
- séminaires en présentiel (nationaux ou interrégionaux) ou en ligne (webinars).

Connaissances :
- module 1 : physiopathologie et bases diagnostiques de la maladie coronaire ;
- module 2 : physiopathologie et bases diagnostiques des valvulopathies et autres cardiopathies structurelles ;
- module 3 : l'interventionnel coronaire ;
- module 4 : l'interventionnel valvulaire et autre non coronaire.

5.3. Compétences à acquérir :
- maîtrise des abords vasculaires, de la coronarographie diagnostique, des angiographies cavitaires, et du cathétérisme droit et gauche pour analyses hémodynamiques ;
- maîtrise de l'analyse fonctionnelle des sténoses coronaires ambiguës avec guide de pression ;
- gestion optimale des angioplasties coronaires simples en premier opérateur ;
- expérience d'angioplastie coronaire en phase aiguë des SCA ST+ ;
- initiation au traitement interventionnel des valvulopathies (valvuloplastie aortique au ballon, TAVI…).

5.4. Stages :

Nombre et durée des stages de niveau II agréés pour la Cardiologie interventionnelle :

4 stages dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en médecine cardio-vasculaire et ayant une activité de cardiologie interventionnelle de l'adulte. Au moins deux de ces stages sont accomplis dans un lieu avec encadrement universitaire.

Critères d'agrément des stages pour la Cardiologie Interventionnelle :

En sus des dispositions de l'article 34 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine, la commission d'agrément prend en compte :

- la réalisation d'un volume annuel de plus de 500 angioplasties et la présence d'au moins un opérateur réalisant plus de 100 angioplasties ;
- la présence d'au moins 2 cardiologues interventionnels plein temps dans le centre avec au moins 5 ans d'expérience ;
- la présence d'une RCP institutionnalisée ;
- l'engagement reconnu dans l'enseignement et dans la recherche clinique.

5.5. Evaluation :

Modalités de l'évaluation des connaissances :

Examen national annuel.

Modalités de l'évaluation des compétences :

- validation de la réalisation en second et en premier opérateur d'un nombre minimal :
- de 500 coronarographies et/ou cathétérismes cardiaques dont 300 en premier opérateur ;
- de 250 angioplasties dont au moins 150 en premier opérateur ;
- validation des compétences techniques par enseignant extérieur se déplaçant sur le lieu de stage pour valider sa formation pratique en présence du maître de stage et/ou par simulation.

5.6 Modalités d'évaluation de l'option :

- portfolio indiquant un nombre de procédures réalisées en premier ou second opérateur, et validées par le maître de stage ;
- validation des examens nationaux annuels portant sur le contrôle des connaissances.

6. Option rythmologie interventionnelle et stimulation cardiaque

Cette option a pour but d'assurer la formation initiale permettant l'exercice de la rythmologie interventionnelle et de la stimulation cardiaque.

6.1. Durée :

4 semestres.

L'option augmente de 2 semestres la durée totale de formation du DES de Médecine Cardiovasculaire.

Elle se déroule au cours de la phase de consolidation qui est allongée de 2 semestres.

6.2. Enseignements hors stages en lien avec la préparation à l'exercice professionnel :

Volume horaire :

2 demi-journées par semaine : une demi-journée en supervision et une demi-journée en autonomie.

Nature des enseignements :

En application de l'article 5 du présent arrêté :

- e-learning ;
- simulation ;
- séminaires en présentiel (nationaux ou interrégionaux) ou en ligne (webinars).

Connaissances :

- démarche diagnostique et thérapeutique dans le champ des pathologies rythmiques cardiaques, y compris les aspects de prise en charge dans le cadre des maladies rythmiques héréditaires ;
- explorations rythmologiques non invasives ;
- implantation et suivi des stimulateurs et défibrillateurs cardiaques, et prise en charge de leurs complications aiguës et chroniques ;
- implantation et suivi des appareils de resynchronisation cardiaque, et prise en charge de leurs complications aiguës et chroniques ;
- explorations électrophysiologiques diagnostiques ;
- techniques d'ablation endocavitaire et prise en charge de leurs complications aiguës et chroniques ;
- techniques émergentes.

6.3. Compétences à acquérir :

- réaliser une exploration électrophysiologique diagnostique ;
- mettre en place un stimulateur simple ou double chambre ;
- mettre en place un défibrillateur simple ou double chambre ou sous cutané ;
- mettre en place d'un stimulateur et/ou un défibrillateur triple chambre ;
- contrôler un stimulateur ou un défibrillateur avec ou sans resynchronisation ;
- faire une ablation d'un faisceau accessoire atrio-ventriculaire ;
- faire une ablation d'une réentrée intranodale ;
- faire une ablation d'un flutter atrial commun ;
- faire une ablation de tachycardie atriale ;
- faire une ablation d'une fibrillation atriale, d'un flutter gauche, d'un flutter cicatriciel ;
- faire une ablation de tachycardie ventriculaire ou d'extrasystoles ventriculaires.

Nombre minimal de procédures à réaliser en second et en premier opérateur :

- 100 pace-makers (PM) ou défibrillateurs (DAI) dont 25 DAI, 30 PM triple chambre et 45 PM ;
- suivi en premier de 200 PM/DAI (50 PM, 50 CRT, 100 DAI) ;
- 200 explorations électrophysiologiques (EEP)/Ablations dont 100 EEP (isolées ou avant ablation) et 100 ablations dont 15 Flutters droits, 15 voies accessoires, 15 réentrées intra-nodales et 50 ablations complexes comprenant au moins 30 ablations de fibrillation atriale.

6.4. Stages :

Nombre et durée des stages de niveau II agréés pour la rythmologie interventionnelle :

4 stages dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en médecine cardio-vasculaire et ayant une activité de rythmologie interventionnelle. Au moins deux de ces stages doivent être réalisés dans un lieu avec encadrement universitaire.

Critères d'agrément des stages de niveau II pour la rythmologie interventionnelle :

En sus des dispositions de l'article 34 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine, la commission d'agrément prend en compte :

- l'autorisation d'activité pour la resynchronisation/défibrillation et l'ablation endocavitaire de tous niveaux délivrée par l'ARS concernée ;

- la réalisation d'un volume annuel de 200 ablations, 200 implantations de stimulateurs cardiaques, 50 défibrillateurs et 20 dispositifs de resynchronisation ;
- la présence d'au moins 2 rythmologues/stimulistes plein temps dans le centre et d'un maître de stage ayant au moins 5 ans d'expérience dans le domaine ;
- un engagement reconnu dans l'enseignement et la recherche clinique.

6.5. Evaluation :

Modalités de l'évaluation des connaissances :

Examen national.

Modalités de l'évaluation des compétences :

- validation de la réalisation en second et en premier opérateur d'un nombre minimal :
- de 100 implantations de stimulateurs cardiaques (SC) ou défibrillateurs (DAI), dont au moins 45 SC, 25 DAI, 30 stimulateurs triple chambre (CRT) ;
- du suivi en premier de 200 SC/DAI (50 SC, 50 CRT, 100 DAI) ;
- 200 explorations électrophysiologiques (EEP) / Ablations endocavitaires dont 100 EEP (isolées ou avant ablation) et 100 ablations dont 15 Flutters atriaux droits, 15 voies accessoires atrio-ventriculaires, 15 réentrées intra-nodales et 50 ablations complexes comprenant au moins 30 ablations de fibrillation atriale ;
- validation des compétences techniques par enseignant extérieur et/ou par simulation.

6.6. Modalités d'évaluation de l'option :

- portfolio indiquant un nombre de procédures réalisées en premier ou second opérateur, et validées par le maître de stage ;
- validation des examens nationaux annuels portant sur le contrôle des connaissances.

7. Option Imagerie cardiovasculaire d'expertise

Cette option a pour but d'assurer la formation initiale permettant l'exercice de l'imagerie cardiovasculaire non invasive d'expertise.

7.1. Durée :

2 semestres.

L'option est intégrée dans la durée du DES et se déroule de préférence dans la dernière année de la phase d'approfondissement.

7.2. Enseignements hors stages :

Volume horaire :

2 demi-journées par semaine : une demi-journée en supervision et une demi-journée en autonomie.

Nature des enseignements :

En application de l'article 5 du présent arrêté :
- e-learning ;
- simulation ;
- séminaires présentiels (nationaux ou interrégionaux) ou en ligne (webinars).

Connaissances :

- anatomie cardiovasculaire
- principes physiques et théorie des différentes imageries (échocardiographie, scanner, IRM, isotopes) ;
- connaissances en radioprotection ;
- connaitre les avantages, inconvénients, limites, effets secondaires, indications et contre-indications des différentes techniques d'imagerie cardiovasculaire non invasive (échocardiographie, scanner, IRM, isotopes) ;
- choix des examens en fonction des situations cliniques ;
- techniques avancées dans le domaine de l'échocardiographie (échocardiographie transœsophagienne, de stress, 3D, contraste, échocardiographie en salle de cathétérisme).

7.3. Compétences à acquérir :

- sélectionner les modalités d'imagerie appropriées en fonction de l'état clinique du patient ;

- connaître les intérêts et les limites des différentes modalités d'imagerie non invasives dans des situations cliniques spécifiques :

- échocardiographie du coeur et des vaisseaux ;
- imagerie par Résonance magnétique cardiaque (IRM) ;
- tomodensitométrie cardiaque (TDM) ;
- techniques nucléaires (SPECT et TEP) ;
- interpréter et intégrer les résultats dans la prise en charge des patients ;
- effectuer les TDM ou IRM cardiaque sous la responsabilité du radiologue, dans un centre d'imagerie avec des dispositifs et logiciels adaptés et réaliser l'interprétation des images dans le cadre de cette coopération ;

- nombre d'examens : 80 CT/80 IRM, 250 échographies transthoraciques et 75 échographies transœsophagiennes, 50 échographie de stress + assister à 30 plasties mitrales ou clips/ assister à la fermeture percutanée de 20 FOP ou CIA ou auricules, 50 SPECT/TEP) ;

- exploiter les résultats de l'imagerie multimodale du cœur et des coronaires qui sont interprétés par des équipes expérimentées en imagerie cardiaque et dans l'évaluation des maladies cardiologiques ;
- connaître les principes de l'analyse du signal en imagerie ;
- réaliser les échographies de stress pour toutes les indications notamment les cas difficiles (viabilité, cardiomyopathies et valvulaires), les échocardiographies transœsophagiennes pour les procédures d'interventions, maitriser les nouvelles technologies notamment 3D et imagerie de déformation.

7.4. Stages :

Nombre et durée des stages de niveau II agréés :

2 stages de 6 mois d'imagerie multimodalité offrant un accès partagé et coordonné entre les modalités échographiques et d'imagerie de coupe et/ou de médecine nucléaire dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en médecine cardio-vasculaire et ayant une activité en imagerie cardiovasculaire d'expertise, dans un centre disposant d'un plateau radiologique d'imagerie de coupe cardiovasculaire et/ou d'un plateau d'imagerie isotopique cardiovasculaire. L'un de ces stages doit être réalisé dans un lieu avec encadrement universitaire.

Critères d'agrément des stages de niveau II :

En sus des dispositions de l'article 34 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine, la commission d'agrément prend en compte :
- la présence dans le centre hospitalier d'un plateau technique comportant les différentes modalités de l'échocardiographie et au moins 2 des 3 techniques suivantes : IRM cardiaque, scanner synchronisé (cardiaque et vaisseaux), médecine nucléaire ;
- la présence d'un réseau d'imagerie permettant la relecture des images ;
- la présence au minimum d'un médecin compétent en mesure d'encadrer l'étudiant sur ces techniques.

7.5. Evaluation :

Modalités de l'évaluation des connaissances :

Examen national.

Modalités de l'évaluation des compétences :

- validation de la réalisation et de l'interprétation d'un nombre minimal d'examens :
80 scanners cardiaques / 80 IRM cardiaques, 250 échographies transthoraciques et 75 échographies transœsophagiennes, 50 échographie de stress, 50 scintigraphies isotopiques ;
- validation de la participation à des procédures interventionnelles :
30 plasties mitrales ou clips/ 20 fermetures de FOP ou de CIA ou d'auricules.

Modalités de l'évaluation de l'option :

- portfolio indiquant la réalisation d'un nombre minimal de procédures réalisées en 1er ou en 2e opérateur, validées par le maître de stage ;
- validation de l'examen national.