

DÉLIBÉRATION

Conseil d'administration

Séance du 5 juillet 2022

Délibération
n°132-2022
Point 4.10.2.3

Point 4.10.2.3 de l'ordre du jour

Création du DU MEREM d'ingénierie appliquée en IRM (DU MIA IRM) – Faculté de médecine, maïeutique et sciences de la santé

EXPOSE DES MOTIFS :

Cette formation vise à former des manipulateurs en électroradiologie-médicale (MERM) pour les spécialiser dans l'imagerie par résonance magnétique (IRM).

Les titulaires de ce DU seront capables de dialoguer efficacement avec les partenaires industriels, les praticiens et les acteurs de la recherche en se situant à l'interface entre l'ingénierie et la pratique clinique, grâce à des connaissances et compétences renforcées en ingénierie appliquée en IRM.

Il existe aujourd'hui sur le marché du travail un réel besoin d'expertise en ingénierie de l'imagerie médicale (IRM et Scanner X) aussi bien dans les secteurs d'activités publics (CHU, CH, ...) et privés (cliniques, structures libérales, ...).

A ce jour il n'existe pas sur le territoire français de formation universitaire diplômante apportant une expertise en « ingénierie-appliquée à destination des MERM » (état de l'art des techniques, technologies et des pratiques basées sur des données probantes). La demande de formation de ces professionnels est importante pour répondre à des besoins réels, sans pour autant exiger une formation à cadrage national de type Master (300 ECTS), car à ce jour la détention d'un tel diplôme (Master) n'est pas valorisable directement au niveau des grilles indiciaires (FPH) des MERM (absence d'expertise ou de pratiques avancées). Par conséquent, le format « DU » semble être adapté en termes d'investissement professionnel (durée et cout de formation), d'attractivité et d'attente pédagogique.

La formation se déroulera de Mars (2023) à septembre (2023), en dehors des congés scolaires (afin d'accueillir des candidats de tout le territoire).

Le diplôme est à destination des manipulateurs en électroradiologie-médicale professionnels déjà en poste et sera géré par le SFC.

La durée totale de la formation est évaluée à 103h. Il s'agit d'un DU niveau licence et le montant des droits spécifiques est de 2830 € (donc 3000 € avec les droits de base)

Le 14 juin 2022, la Commission de la formation et de la vie universitaire a approuvé ces dispositions, par 23 voix pour.

Délibération :

Le Conseil d'administration de l'Université de Strasbourg approuve la création du DU MEREM d'ingénierie appliquée en IRM (DU MIA IRM) – Faculté de médecine, maïeutique et sciences de la santé.

Résultat du vote :

Nombre de membres en exercice	37
Nombre de votants	32
Nombre de voix pour	31
Nombre de voix contre	0
Nombre d'abstentions	1
Ne participe pas au vote	0

Destinataires :

- Madame la Rectrice déléguée pour l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation
- Direction générale des services
- Direction des finances
- Agence comptable

La présente délibération du Conseil d'administration et ses éventuelles annexes sont publiées sur le site internet de l'Université de Strasbourg.

Fait à Strasbourg, le 7 juillet 2022

La Directrice générale des services



Valérie GIBERT

Université				
			de Strasbourg	

Maquette

Création du

[diplôme universitaire, MERM d'ingénierie appliquée en IRM - DU MIA^{IRM}]

pour l'année universitaire 2022/2023

A faire parvenir par le directeur de composante, copie au responsable administratif de composante
à la DES : des-appui@unistra.fr, au Service de formation continue, le cas échéant : dominique.schlaefli@unistra.fr

I. Nature de la demande * (les points signalés par une * sont des champs obligatoires pour les référentiels Qualiopi et HCERES)

Création d'un **Diplôme Universitaire**

Public : **formation continue** (à faire parvenir alors aussi au SFC, dominique.schlaefli@unistra.fr)

II. Exposé des motifs de la création / modification *

Objectifs :

Cette formation vise à former des **Manipulateurs en électroradiologie-médicale** (MERM) experts en IRM, capables de dialoguer efficacement avec les partenaires industriels, les praticiens et les acteurs de la recherche en se situant à **l'interface entre l'ingénierie et la pratique clinique**, grâce à des connaissances et compétences renforcées en ingénierie appliquée en IRM.

Ce type de formation « post-grade » participerait et renforcerait l'**attractivité** de la filière MERM (cf rapports IGAS de Mars 2021, **Manipulateur en électroradiologie médicale : un métier en tension, une attractivité à renforcer** <https://www.igas.gouv.fr/spip.php?article815>)

Contexte :

L'imagerie médicale est le **secteur d'activité principal** des MERM (l'autre secteur étant la radiothérapie). L'état du marché de l'emploi actuel (postes >> candidats) impose une **organisation par polyvalence** (=> MERM qui « tournent » sur plusieurs modalités d'imagerie ex : radiologie, TDM, IRM, ...) limitant ainsi le développement d'expertise qui ne peut être acquise que par une pratique uni-modale (= MERM exerçant exclusivement en IRM ou en Scanner X => organisation en voie d'extinction du fait de l'organisation actuelle de la plupart des sites).

Il existe pourtant un **besoin d'expertise en ingénierie de l'imagerie médicale** (IRM et Scanner X) aussi bien dans les secteurs d'activités publics (CHU, CH, ...) et privés (cliniques, structures libérales, ...). A ce jour il n'existe pas sur le territoire français de formation universitaire diplômante apportant une expertise en « ingénierie-appliquée à destination des MERM » (**état de l'art** des techniques, technologies et des **pratiques basées sur des données probantes**). La **demande de formation** de ces professionnels est importante pour répondre à des besoins réels, sans pour autant exiger une formation à cadrage national de type Master (300 ECTS), car à ce jour la détention d'un tel diplôme (Master) n'est pas valorisable directement au niveau des grilles indiciaires (FPH) des MERM (absence d'expertise ou de pratiques avancées). Par conséquent, le format « DU » semble être adapté en termes d'investissement professionnel (durée et cout de formation), d'attractivité et d'attente pédagogique.

Au **niveau nationale** la création de ce DIU viendrait ainsi compléter les 4 Diplômes universitaires, spécifiques à la filière MERM, existant au niveau national

- DIU d'échographie (acquisition du signal par les MERM)
- DU de MERM de recherche clinique
- DU MERM en imagerie interventionnelle
- DIU de pratique avancée en Radiothérapie

Compétences visées (complémentaires au diplôme d'exercice de la profession de MERM) :

Les champs de compétences des MERM sont définis dans les textes régissant la profession¹ et la formation initiale²³. De par l'apport de connaissances théoriques complémentaires, la réalisation de travaux pratiques et des mises en situations, le **DU MIA^{IRM}** apportera aux apprenants une **expertise** caractérisée par une montée en compétences dans les champs suivants :

- **Paramétrage des acquisitions :** de part des connaissances approfondies en instrumentation et en paramétrage de séquences IRM, le DU permettra aux apprenants d'optimiser, au cas par cas : le choix des dispositifs, les paramètres des acquisitions IRM et dans une certaine mesure des protocoles afin de garantir la maîtrise de la qualité des examens réalisés (modules 1 et 2).
- **Sécurité de prise en charge :** de part une connaissance approfondie des risques engendrés par les interactions entre les dispositifs médicaux et les ondes électromagnétiques de l'IRM et des conduites à tenir dans différentes situations. Cette montée en compétences correspond aux champs d'action des « *MR safety officers* », postes qui se développent dans plus en plus de pays (module 3).
- **Collaborations interprofessionnelle :** La montée en compétences techniques (modules 1 à 3) sera accompagnée par un approfondissement des connaissances en anatomie et en pathologie (module 4), qui permettra ainsi aux apprenants de se positionner en tant qu'experts (ingénierie appliquée), à l'interface des domaines de la médecine, de la recherche et de l'ingénierie. Ces compétences permettront aux diplômés de s'engager avec assurance dans des projets collaboratifs (module 5).

Positionnement du DU dans l'offre de formation et partenariats pédagogiques :

Au **niveau local** cette formation viendra compléter les DU et DIU en santé portés par le SFC et la faculté de médecine maïeutique et sciences de la santé. Ce DU se positionnera comme une suite « naturelle » à certaines formations courtes portées depuis de longue date par le SFC (ex : Comprendre l'imagerie par résonance magnétique – stage inter établissement de 5 jours)

Ce DU proposera un module monté en **partenariat** avec l'**Université de Lorraine** et **HEALTIS SAS** (cf IIIB et IIIA). Ce partenariat est motivé à la fois par une **entente pédagogique** de longue date entre l'équipe pédagogique de Strasbourg, porteur de ce DU, et les partenaires Nancéens ; mais également par une **complémentarité de compétences et de ressources techniques** permettant d'organiser des **enseignements pratiques à haute valeur ajoutée** grâce à l'accès à des équipements techniques spécifiques et complémentaires. L'**UFR Médecine, Maïeutique et Sciences de la Santé** de Strasbourg mettra à disposition sa **plateforme d'enseignement des techniques d'imagerie** pour accueillir certains enseignements spécifiques du DU.

Débouchés :

Les personnes diplômées auront la possibilité :

- D'accéder à une position de MERM-expert* dans leurs unité clinique (*titre non reconnu dans le répertoire des métiers, mais fonction établie dans certaines structures)
- De se diriger vers des postes d'ingénieur d'application dans l'industrie de l'imagerie médicale

¹ Le décret n° 2016-1672 du 5 décembre 2016 relatif aux actes et activités réalisés par les manipulateurs d'électroradiologie médicale

² Décret n° 2012-981 du 21 août 2012 relatif au diplôme de technicien supérieur en imagerie médicale et radiologie thérapeutique

³ Décret n° 2016-21 du 14 janvier 2016 attribuant le grade de licence aux titulaires du diplôme de technicien supérieur en imagerie médicale et radiologie thérapeutique et aux titulaires du diplôme d'Etat de manipulateur d'électroradiologie médicale

- D'intervenir dans les enseignements d'UE de physique appliquée en formation initiale (DE et DTS)
- De renforcer leur dossier de VAPP, pour postuler à certains Masters

III. Composante de rattachement :

A. Composantes ou services associées :

Université de Strasbourg – porteuse du diplôme universitaire (DU)

UFR **Médecine, Maïeutique et Sciences de la Santé** de Strasbourg

Service de formation continue (SFC) de l'université de Strasbourg

B. Universités partenaires *

Université de Lorraine* (UFR **Médecine, Maïeutique et Sciences de la Santé** de **Nancy**)

Note : Partenariat pédagogique, du **module 3**, impliquant des formateurs experts dans le domaine et complémentaires aux compétences Strasbourgeoises : enseignants-chercheurs (mono-appartenant et bi-appartenant), ingénieurs de l'Université de Lorraine (cf VII).

C. Autres partenariats *

HEALTIS SAS* :

Note : Partenariat permettant l'accès à une plateforme technique de formation sur appareils IRM dédiés, notamment sur les aspects sécuritaires (MRI safety) du **module 3**.

***La coopération entre ces 2 partenaires sera institutionnalisée par une convention (rédaction en cours, affaire suivie par Mme Karen WENDLIN, k.wendling@unistra.fr)**

IV. Responsable de la formation pour l'Université de Strasbourg *

Prénom, Nom : **Jean-Philippe DILLESEGER**

Grade : Maître de conférences des universités

CNU : 61 - Génie informatique, automatique et traitement du signal

Adresse : Faculté de Médecine, Maïeutique et Sciences de la Santé, 4 Rue Kirschleger, 67000 Strasbourg

Téléphone : 03 68 85 34 93

Email : jp.dillenseger@unistra.fr

V. Conditions d'admission et public concerné *

A. Mode de recrutement / sélection *

Niveau de recrutement, formation pré-requise.

- MERM diplômés (DTS ou DE)
- Attraits vers la valence technologique/ingénierie du métier de MERM et de l'IRM en particulier.

Sélectionnés sur dossier, les candidats devront déposer une lettre de motivation mettant en avant les formations antérieures suivies et le projet professionnel ainsi qu'un CV. Les dossiers de candidature seront adressés au responsable du DU pour étude.

La période de recrutement débutera 5 mois avant le démarrage du diplôme.

B. Effectifs prévisionnels

De 12 à 18 étudiants

VI. Modalités d'évaluation des étudiants *

Régime d'évaluation : contrôle terminal

Nature des épreuves et coefficients :

- Production d'un dossier écrit + soutenance orale devant un jury (coef. 1)

Les conditions de réussite au diplôme :

- Moyenne générale égale ou supérieure à 10/20

VII. Équipe pédagogique *

En application de l'article L613-2, al.2, la liste des enseignants intervenants dans les diplômes d'université doit être publiée sur le site internet de l'établissement.

A. Enseignants de l'université de Strasbourg

Nom et grade des enseignants-chercheurs, enseignants ou chercheurs		Section CNU (le cas échéant)	Composante ou établissement (si établissement extérieur)	Nombre d'heures assurées (HETD)	Enseignements dispensés
Nom	Grade				
Jean-Philippe DILLENSEGER	MCF	61	Faculté de Médecine, Maïeutique et Sciences de la Santé – Université de Strasbourg	(cf tableau xls SFC)	Physique appliquée ; Instrumentation ; Anatomie
Philippe CHOQUET	MCU-PH	43-01	Faculté de Médecine, Maïeutique et Sciences de la Santé – Université de Strasbourg	(cf tableau xls SFC)	Physique appliquée ; Instrumentation ; Recherche

B. Professionnels (hors EC unistra)

Nom et grade des enseignants-chercheurs, enseignants ou chercheurs		Section CNU (le cas échéant)	Composante ou établissement (si établissement extérieur)	Nombre d'heures assurées (HETD)	Enseignements dispensés
Nom	Grade				
Jacques FELBLINGER	PU-PH	43-02	Faculté de Médecine, Maïeutique et Sciences de la Santé – Université de Lorraine	(cf tableau xls SFC)	Sécurité ; Instrumentation ; Recherche
Pauline LEFEBVRE	MCF	63	Faculté de Médecine, Maïeutique et Sciences de la Santé – Université de Lorraine	(cf tableau xls SFC)	Sécurité ; Instrumentation ; Recherche

Nom et fonction des professionnels	Entreprise ou organisme d'origine	Nombre d'heures assurées (HETD)	Enseignements dispensés
Pierre-Emmanuel ZORN Ingénieur Hospitalier	Hôpitaux Universitaires de Strasbourg	(cf tableau xls SFC)	Physique appliquée ; Instrumentation ; Sécurité
Daniel VETTER Cadre de santé – Exp. en IRM	Association PROMI	(cf tableau xls SFC)	Physique appliquée ; Instrumentation ; Sécurité
Pierre-André VUISSOZ Ingénieur de recherche	Université de Lorraine	(cf tableau xls SFC)	Sécurité ; Instrumentation ; Recherche
Autres intervenants (ingénieurs, chargés de recherche)	INSERM, CNRS, Healtis SAS	(cf tableau xls SFC)	Sécurité ; Instrumentation ; Recherche

VIII. Enseignements *

Le DU sera répartie en 5 modules de formation (cf PJ : Annexe 1)

La durée totale de formation par étudiant est évaluée à **103 heures** ; **63% de la formation sera assurée par des enseignants chercheurs** (MCF, PU-PH, MCU-PH) et 37% part des intervenants externes non-universitaires (ingénieurs, experts du domaine). **33%** de la formation se fera en distanciel **asynchrone**. La partie en présentielle se concentrera surtout sur des **enseignement pratiques** (TD et TP) dans un environnement technologique et pédagogique privilégié.

Les dates des modules de formation sont en cours de validation par le SFC. La formation s'étalera **de Mars (2023) à septembre (2023)**, en dehors des congés scolaires (afin d'accueillir des candidats de tout le territoire).

- **Module 1 : Bases physiques – rappels / mise à niveau**
 - Module en ligne avec capsules d'enseignement (asynchrones) et des temps d'échanges (synchrones)
 - Module organisé par Strasbourg : équivalent à **18h** de formation pour l'étudiant

- **Module 2 : Paramétrages et instrumentation**
 - Module sur site, réparti sur 4 jours consécutifs, avec une part importante à des enseignements pratiques (TD et TP)
 - Module organisé par Strasbourg : équivalent à **28h** de formation pour l'étudiant

- **Module 3 : Sécurité et IRM, applications avancée et recherche**
 - Module sur site, réparti sur 4 jours consécutifs, avec une part importante à des enseignements pratiques (TD et TP)
 - Module organisé par les partenaires (Université de Lorraine / Healtis SAS) : équivalent à **26h** de formation pour l'étudiant

- **Module 4 : Radio-anatomie normale, variantes et pièges ; images clefs à connaître**
 - Module en ligne avec capsules d'enseignement (asynchrones) et des temps d'échanges (synchrones)
 - Module organisé par Strasbourg : équivalent à **18h** de formation pour l'étudiant

- **Module 5 : Evaluation et Séminaire d'ouverture de fin de cycle**
 - o Module sur site, réparti sur 2 jours consécutifs, une journée étant consacrée aux soutenances orales des étudiants, et une journée correspondant à un séminaire de fin de cycle avec des personnalités invitées permettant de discuter de l'intégration, dans les services, de l'expertise apportée par le DU.
 - o Module organisé par Strasbourg : équivalent à **13h** de formation pour l'étudiant

IX. Dispositifs de suivi de la formation *

• Évaluation des formations :

Les formations sont évaluées à travers un dispositif construit selon le modèle d'évaluation de l'efficacité des formations Kirkpatrick et articulé avec la certification ISO 9001 :

- *Un questionnaire est adressé aux stagiaires à minima au premier tiers puis à la fin de la formation.*
- *Le responsable de la formation et les intervenants sont interrogés en fin de formation.*

Ce dispositif permet :

- *De mesurer la réaction des stagiaires : implication, pertinence, satisfaction*
- *De mesurer l'atteinte des objectifs de formation : connaissances, compétences, adhésion, confiance*
- *De prendre en compte et traiter les éventuels écarts*

• Évaluation des enseignements :

L'évaluation des enseignements sera mise en place à la fin de chaque module à travers :

- Une séance de débriefing entre les apprenants et le responsable scientifique
- Un questionnaire (des membres de l'équipe pédagogiques ont suivis les modules de formation concernés de l'IDIP et s'inspireront de pratiques actuelles en termes d'évaluation des enseignements)

X. Budget prévisionnel

Pour les diplômés d'université, il est attendu chaque année de retourner à la DES, début avril, un bilan du fonctionnement, en termes d'effectifs, en termes qualitatifs et en termes budgétaires, de la formation. A partir de ces éléments, une réflexion sur les perspectives de la formation est attendue : maintien, modification, évolution, suppression.

A. Financement à coût constant

La gestion financière de ce diplôme sera assurée par le Service de Formation Continue de l'université de Strasbourg.

⇒ **Un budget prévisionnel équilibré a été établi par le SFC : Mme Karen WENDLIN (k.wendling@unistra.fr)**

VIA SFC : ne pas renseigner la rubrique. En effet, la gestion budgétaire et financière des actions de formation continue proposées par le SFC doit être conforme aux obligations du Code du travail et fait, à ce titre, l'objet d'une déclaration annuelle auprès des services de la DIRECCTE.

B. Paramétrage des droits d'inscription

1. Droits de base du diplôme

- LICENCE (X)

2. Droits spécifiques

Décliner les années (1ère et/ou 2ème et/ou 3ème année) ou les variantes du diplôme d'après les populations concernées (FI, FC, EAD); ajouter autant de lignes que nécessaires). Le cas échéant, préciser si la formation est divisible en module, et le prix de chaque module.

Etape	Montant du droit spécifique	Application de gestion (Apogee, DS2001, facture, SFC...)
SFC UNISVERSITE DE STRASBOURG	3000€ droits universitaires inclus	SFC

CAS EVENTUELS D'EXONERATION :

En tenir compte dans le budget prévisionnel et le bilan

VIII. Enseignements

si le diplôme comporte des spécialités, parcours ou options, vous pouvez dupliquer le tableau suivant autant de fois que nécessaire, en indiquant les UE communes/mutualisées aux différents cursus, par le biais d'un code couleur par exemple. Dans tous les cas, faire figurer en bleu les enseignements qui sont mutualisés avec une autre formation, et indiquez qui porte le cours en question.

Attention, les crédits européens ne peuvent concerner que des diplômes habilités, accrédités ou octroyant le grade de licence ou master. Pour tous les autres, les crédits ne seront pas reconnus au niveau européen et devront faire l'objet d'une reconnaissance formelle par les partenaires éventuels, nationaux ou internationaux pour que l'étudiant puisse s'en prévaloir.

NOM DU DIPLÔME : diplôme universitaire, MERM d'ingénierie appliquée en IRM

Intitulé de l'UE et compétences associées	Format	Contenu de cours	Enseignant.e
Module 1 : Fondamentaux en IRM	Distanciel asynchrone (CM = capsules vidéos + questionnaire d'autoévaluation)	Présentation du DIU : modules + organisation + équipe pédagogique	JP Dillenseger
		Numérisation et bases d'imagerie numérique	JP Dillenseger
		Electromagnétisme et bases physiques de la RMN	P Choquet
		Séquences IRM de base et codage spatial	P Choquet
		Relaxation, pondération et contrastes	D. Vetter
		Les familles de séquences IRM	D. Vetter
		IRM de diffusion (bases)	D. Vetter
		Méthodes de suppression tissulaire (bases)	JP Dillenseger
		Méthodes d'angiographie (bases)	JP Dillenseger
Instrumentation de base (bases)	JP Dillenseger/P Choquet/D Vetter		
Module 2 : Paramétrages et instrumentations	En présentiel (Strasbourg) sur 4 jours	L'IRM en jeu	D. Vetter P. Choquet
		Etudes de séquences et de chronogrammes	PE Zorn, P. Choquet
		Paramétrages de séquences et qualité image	JP Dillenseger, PE Zorn
		Paramétrages de séquences et artéfacts	JP Dillenseger, PE Zorn
		Instrumentation avancée	P. Choquet, D. Vetter
		Trucs et astuces en IRM	Equipe SBX + invités
		Visite pédagogique	Equipe SBX + invités
Présentation et débriefing du module	JP Dillenseger		
Module 3 : Sécurité, applications avancées et recherche	En présentiel (Nancy) sur 4 jours	IRM et sécurité - Rappels physique liés à la sécurité et environnement IRM	J Felblinger / P Lefèbvre
		IRM et sécurité - Sécurité patient (B0, B1, RF)	J Felblinger / P Lefèbvre
		IRM et sécurité - Sécurité travailleur	Pierre-André Vuissoz
		IRM et sécurité en jeu	PE Zorn - D. Vetter
		IRM et sécurité - travaux pratiques	J Felblinger / P Lefèbvre / Healtis
		Recherche en IRM - éléments concernant la recherche clinique (CIC-IT)	J Felblinger / P Lefèbvre
		Recherche en IRM - travaux en cours - état de l'art	Freddy Odille
Présentation et débriefing du module	JP Felblinger		
Module 4 : Anatomie IRM normale et images clefs	Distanciel asynchrone (CM = capsules vidéos + questionnaire d'autoévaluation)	Encéphale, moelle, région sellaire, neurovasculaire	JP Dillenseger + HU SBX
		Orbites, ORL, cou	JP Dillenseger + HU SBX
		MSK	JP Dillenseger + HU SBX
		Cœur et vasculaire	JP Dillenseger + HU SBX
		Addomen (foie pancréas, tractus digestif)	JP Dillenseger + HU SBX
		Urogénital	JP Dillenseger + HU SBX
		Région pelvienne masc et fem	JP Dillenseger + HU SBX
		Exploration autre	JP Dillenseger + HU SBX
		Présentation et débriefing du module	JP Dillenseger
Module 5 : Evaluations et Séminaire de fin de cycle	En présentiel (Strasbourg) sur 2 jours. J1 : Les étudiants assistent à l'ensemble des soutenances J2 : séminaire de fin de DU	Soutenance orale 15 min + échanges 15 min (30min/étudiant) (15 étudiants)	Jury (1 jurys de 3 personnes)
		Séminaire de fin de DIU (intervenants et constructeurs invités)	Equipe pédagogique + invités
		débriefing du DIU	JP Dillenseger

J1 :

CM = cours magistraux
 CI = cours intégrés
 TD = travaux dirigés
 TP = travaux pratiques
 TE = travail étudiant hors cours, TD et TP