

Dans une expression prophétique la princesse Palatine écrivait le 2 mai 1709 :

**« Si la pauvre humanité avait un carreau de vitre dans l'estomac par lequel les docteurs pussent regarder, je crois qu'ils trouveraient les moyens qu'il faut pour guérir les gens ; mais du moment qu'il leur faut tout deviner, il n'y a rien d'étonnant à ce qu'ils tâtonnent ainsi »**



**ACADÉMIE  
DE STRASBOURG**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Formation « approches de l'imagerie médicale »

CHRU Hautepierre

Mercredi 11/12/24 14h-17h

Marie-Laurence FEFFER

Marie-Laurence.Feffer@ac-strasbourg.fr



*Les Hôpitaux  
Universitaires  
de STRASBOURG*

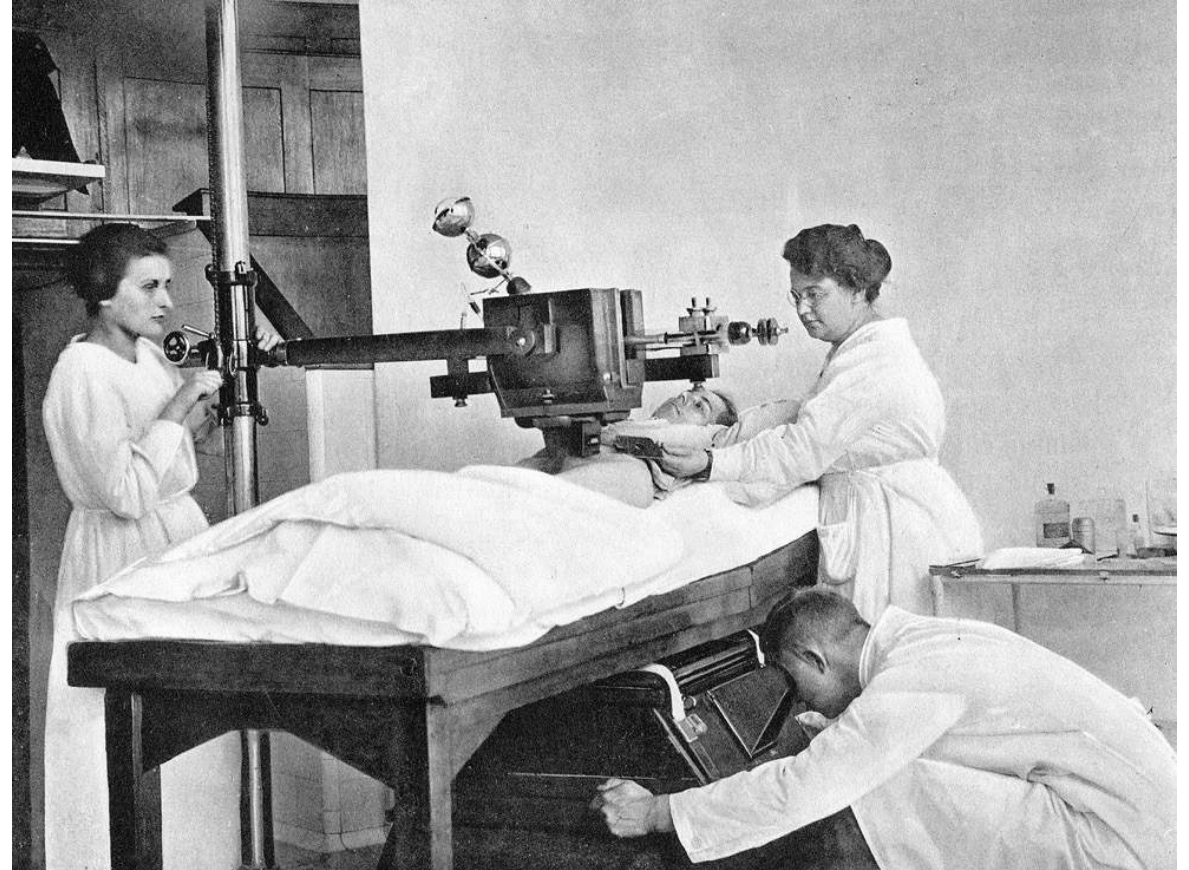


# 22 décembre 1895 : Découverte des Rayons X

“soigner et voir à l'intérieur du corps humain”



**W.C.  
Roentgen**



# Les manipulateurs d'électroradiologie médicale (MERM)

CSP  
L. 4351-1,  
R. 4351-1 et  
suivants

Professionnel de santé  
(profession réglementée)

- Imagerie médicale
- Radiothérapie
- Médecine nucléaire
- Explorations fonctionnelles

**MERM**

Exercice sous responsabilité  
médicale

Technique + soignant  
En interprofessionnalité

Exercice en :

- Hôpital public
- Clinique ou cabinet privés
- CLCC





# Les qualités requises



*Injection*

empathie



*technologie*  
*informatique*



débrouillard

toucher

*physique*  
*en*



*rayons x*

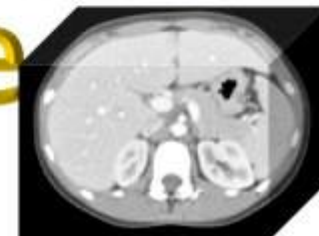
contact

*adaptabilité*

curiosité

*rigueur*

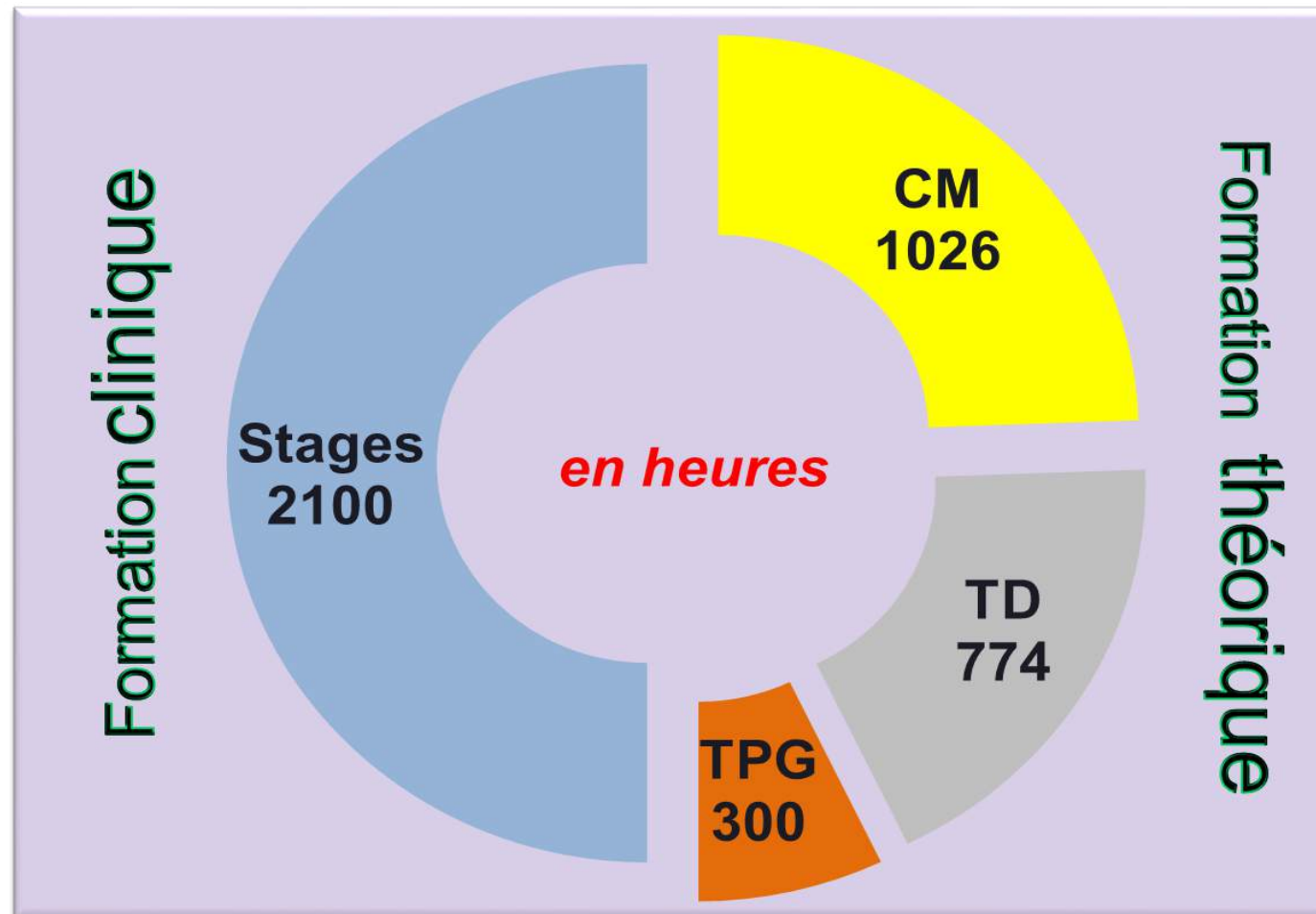
*anatomie*



# Comment devenir MERM ?

	DTS	DE
RECRUTEMENT Bac	Gén (S) - ST2S - STL	Gén (S) –ST2S- STL
ADMISSION	Parcoursup	Parcoursup
CENTRE de FORMATION	Lycées publics et privés	IFMEM (CHU)
TUTELLE	Ministère EN	Ministère de la Santé
DIVERS	Abs. de contre-indications physiques et psychologiques (examen médical - <b>vaccins Hép. B/BCG/DTP/Typhoïde</b> )	

## Alternance





# La formation en région Grand Est

DTS IMRT  
Lycée Seigne  
Charleville-Mézières

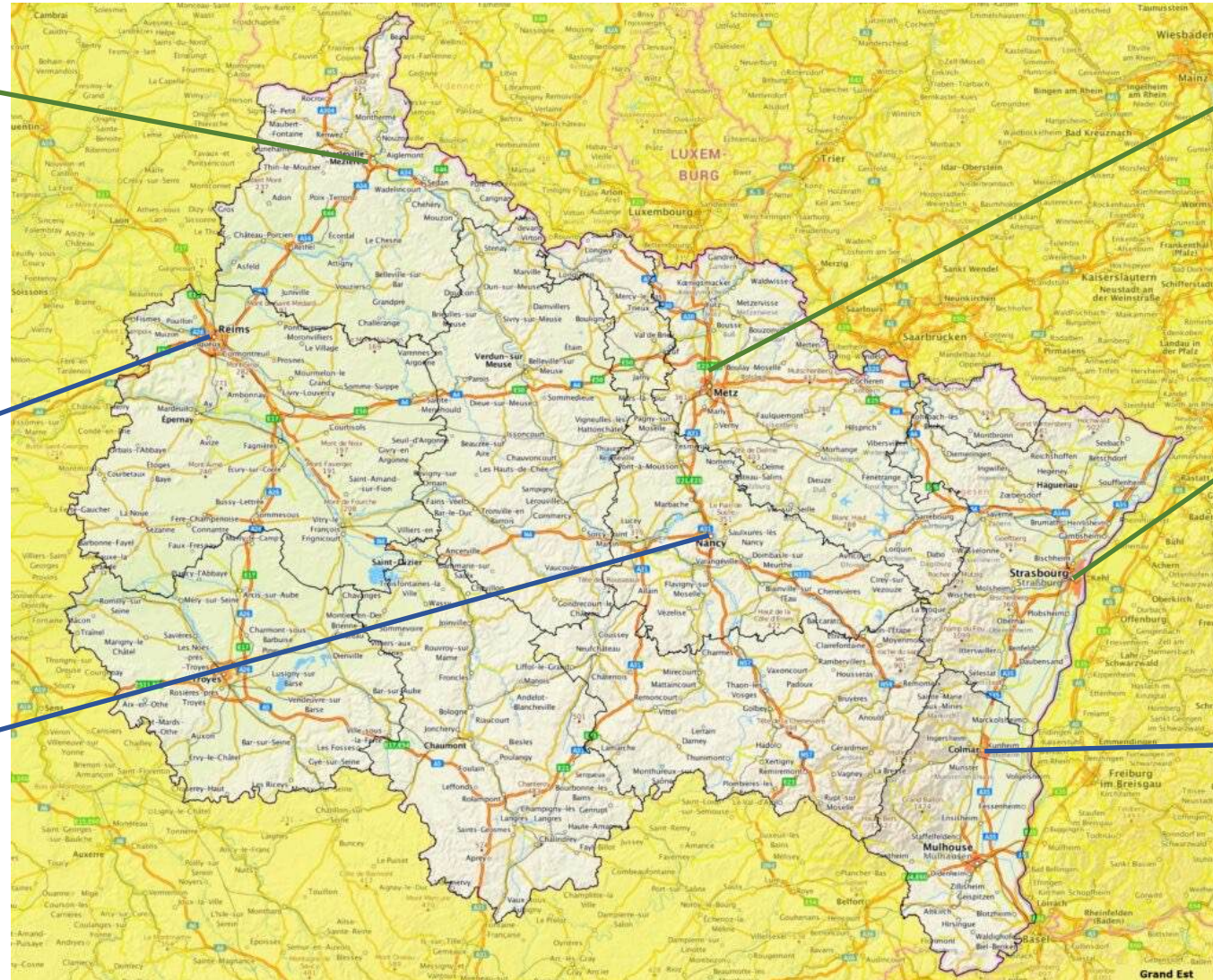
DTS IMRT  
Lycée St Vincent de Paul  
Thionville

DE MER  
IFMEM  
Reims

DTS IMRT  
Lycée Jean Rostand  
Strasbourg

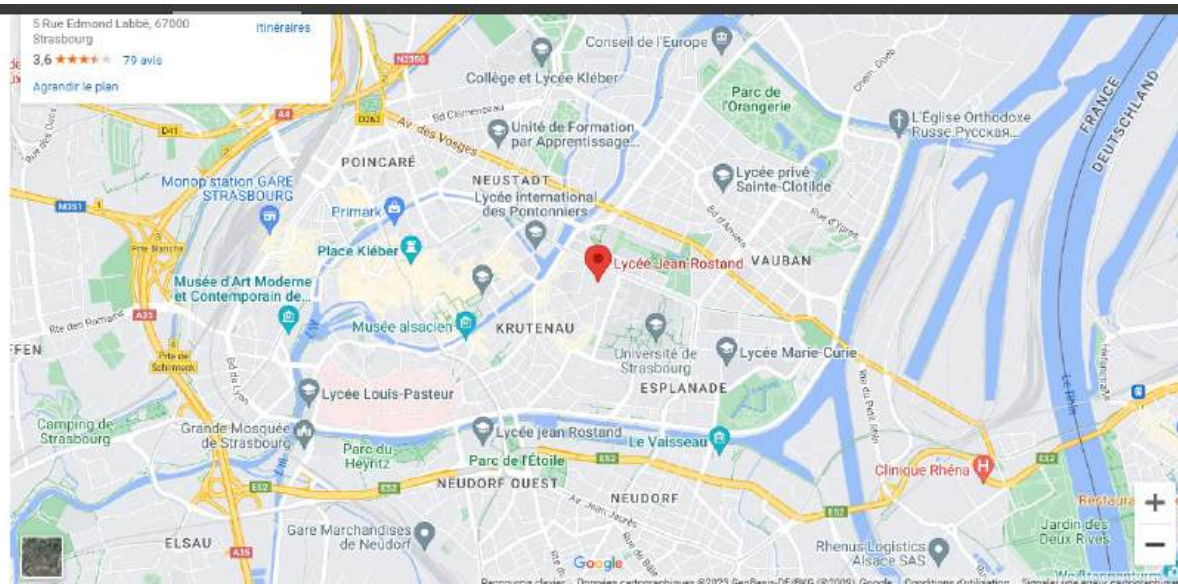
DE MER  
IFMEM  
Nancy

DE MER  
IFMEM  
Colmar





# La formation à Strasbourg



**HAS**  
HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

**Rapport de mission**  
État de l'art (national et international)  
en matière de pratiques de simulation  
dans le domaine de la santé

Dans le cadre du développement professionnel  
continu (DPC) et de la prévention des risques  
associés aux soins

**Jamais la 1<sup>ère</sup>  
fois sur le  
patient**

**PEPS'IM**  
Plateforme d'enseignements pratiques  
et simulés en imagerie médicale | PEPs'IM  
Université de Strasbourg

**Radiologie**  
Simulation  
RIS, PACS

**IRM**  
Anatomie  
Jeux sérieux ...

**Echographie**



# DTS IMRT au lycée Rostand (Dir. Sci. : Pr BIERRY CHRU Strasbourg)

## Equipe pédagogique dédiée- Professionnels de la Santé (4,5 ETP)

	Fonction	Statut	Diplôme le + >	Compétence(s)
Marie-Laurence FEFFER	<b>MERM</b> , cadre de santé enseignante <i>Coordonnatrice</i>	Professeure certifiée	M2 management public	<b>TDM - Imagerie médicale et Radiologie interventionnelle - Soins</b>
Éric BAUER	<b>MERM</b> , cadre de santé enseignant	Professeur certifié	M2 pédagogie	<b>Imagerie médicale et Radiologie interventionnelle</b>
Claudine ZORN	<b>MERM</b> , enseignante	Professeure CDI EN	M2 pédagogie	<b>Médecine nucléaire</b>
Valérie SCHMIT	<b>MERM</b> , enseignante	Professeure contractuelle	M2 pédagogie	<b>Radiothérapie</b>
Isabelle QUIRIN	Secrétaire, adjoint administratif	Contractuelle CDI HUS, intégrée ULP		Accueil, assistance, secrétariat

# Système « universitarisé » et professionnalisant

☐ 57 Unités  
d'Enseignements

☐ = 120 ECTS

☐ 15 STAGES

☐ 60 semaines

☐ = 60 ECTS

**DTS ou DE = grade L**



# La formation théorique

## EDT TS1RA semaine 38

	lundi 16/09	mardi 17/09	mercredi 18/09	jeudi 19/09	vendredi 20/09	samedi 21/09
08h15	Exceptionnel	Exceptionnel	1 2	Exceptionnel	Exceptionnel	
09h15	UE 1.1 SALLAM M. V107 IMRT	UE 3.2 FEFFER M. V103 IMRT	TS1RAP.1 UE 5.1 PALUD J. [TS1RA.GA] S029	UE 3.2 FEFFER M. V107 IMRT	UE 2.5 CHOUCAIR JAAFAR N. V107 IMRT	
10h20	Exceptionnel	Exceptionnel	1 2	Exceptionnel	Exceptionnel	
11h15	UE 2.11 MULLER C. V107 IMRT	UE 3.2 FEFFER M. V103 IMRT	TS1RAP.2 UE 5.1 PALUD J. [TS1RA.GB] S029	UE 2.11 MULLER C. V107 IMRT	UE 3.10 ZORN C. V107 IMRT	
12h10						
12h55						
13h55	Exceptionnel	Exceptionnel	Exceptionnel	Exceptionnel	Exceptionnel	
14h55	UE 2.1 BAUER E. V103 IMRT	UE 3.1 SCHMIT V. V107 IMRT	UE 3.11 BAUER E. V103 IMRT	UE 2.5 CHOUCAIR JAAFAR N. V107 IMRT	UE 3.8 ZORN C. V107 IMRT	
16h00	Exceptionnel	Exceptionnel	Exceptionnel		Exceptionnel	
17h00	UE 4.4 BAUER E. V103 IMRT	UE 4.1 SCHMIT V. V107 IMRT	UE 2.1 BAUER E. V103 IMRT		UE 3.1 SCHMIT V. V107 IMRT	
17h50						

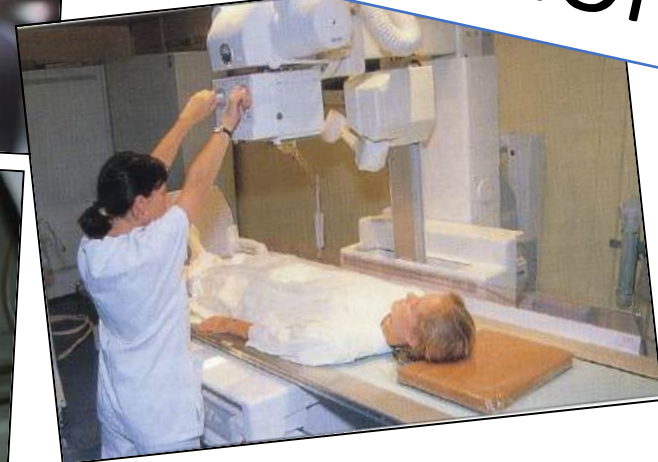
# La formation



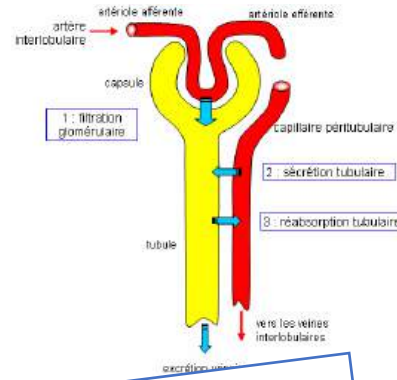
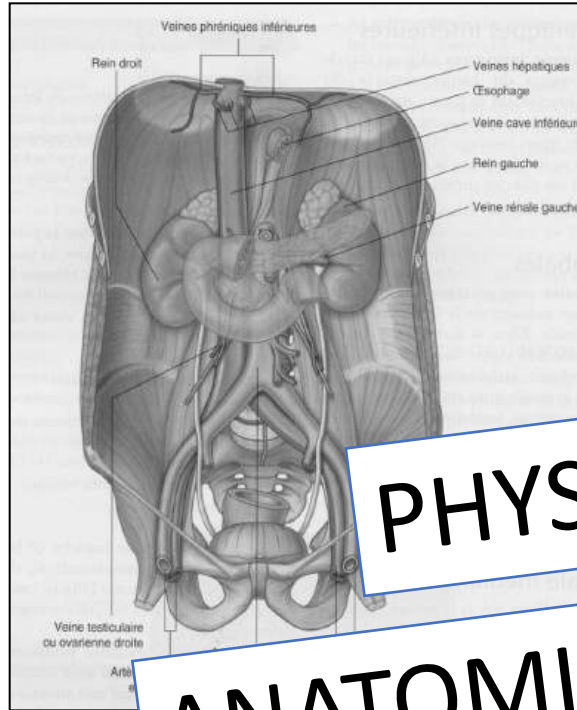
**RADIOPROTECTION**



**TECHNOLOGIE**

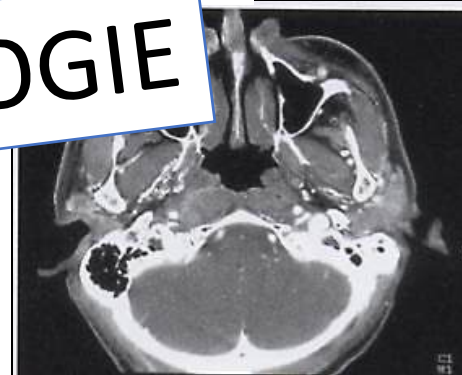


# La formation



PHYSIOLOGIE

ANATOMIE





# La formation



SOINS

Stages : 15 périodes sur 3 ans (60 semaines = 60 ECTS)

**Spécialités (incontournables):**

- Radiothérapie
- Médecine Nucléaire
- Soins en UC (4 semaines)
- Imagerie interventionnelle
- IRM
- TDM
- Imagerie de projection

Stages de 3 à 5 semaines (35h) :  
indemnisées 36-60 € /semaine

# Stages : terrains de stage agréés

- Entretiens individuels avant et après chaque stage (réflexivité)
- AS thématique ou libre
- Portfolio
- Supervision en stage (à développer)



## **Temps individuels**

→ Conseiller, guider le parcours de formation



# Nos réussites nationales...



**2021** : LOTZ—MOTSCH Noémie : *IRM-Linac : technologie, enjeux, traitements, perspectives et place du MERM*

**2022** :

- KLEIN Pauline : *Produits de contraste et risques de réactions d'hypersensibilité immédiate allergique : une prise en charge conforme aux recommandations ?*
- VELTEN Manon (coup de cœur du jury) : *Les différentes pratiques des MERM pour limiter les erreurs en radiothérapie externe*

**2023** : DEHLINGER Nicolas : *Etude comparative d'acquisition spectrale sur 3 scanners des HUS, de la conception d'un fantôme à l'analyse quantitative des données*

... Et internationales



# HONG KONG WELCOMES THE WORLD: ISRRT WORLD CONGRESS 2024

Join us for an unforgettable experience of learning, networking, and culture in the **Asia's World City**

**Date:** 6 – 9 June 2024

Proudly hosted by the  
Hong Kong Association of Radiation Therapists,  
Hong Kong Radiographers' Association, and  
Hong Kong College of Radiographers and Radiation Therapists.



Comparison of iodine quantification results accuracy between 3 different dual-energy CT systems: a phantom study

Mr Nicolas Dehlinger [ORCID iD](#)<sup>1</sup>, Mr Justin Bach<sup>1</sup>, Dr Thibault Willaume [ORCID iD](#)<sup>1</sup>, Pr Mickaël Ohana [ORCID iD](#)<sup>1,2,3</sup>, Dr Jean-Philippe Dillenseger<sup>1,2,3</sup>

Gloucester Road, Hong Kong Island  
Photo from canva.com

# Pour le lycéen en quête d'orientation : devenir acteur de ses choix

Dès la classe de **seconde** : s'interroger (options-spécialités de Première / Terminale)

En **première** : rencontrer les professionnels (stage d'immersion fortement recommandé : *est-ce que c'est ça que je veux faire plus tard ?*)





# Pour le lycéen en quête d'orientation : devenir acteur de ses choix

Dès la classe de **2nde** : s'interroger (options-spécialités de Première /Term.)

En **1ère** : rencontrer les professionnels (stage d'immersion fortement recommandé : « est-ce que c'est ça que je veux faire plus tard ? »)

Oui



- **s'approprié** les attendus retenus pour la formation IMRT et analyse en quoi son parcours, ses expériences personnelles viennent répondre à ces attendus (nationaux- locaux)
- **rédige** un projet personnalisé singulier car structuré, argumenté, motivé (stage d'immersion-participation salons, JU,JPO, etc.) = **connaissance du métier**

# Recrutement bacheliers ST2S : éléments pris en compte

*« Avec un Bac ST2S je n'ai aucune chance d'accéder en IMRT »*

# Recrutement bacheliers ST2S : éléments pris en compte

*« Avec un Bac ST2S je n'ai aucune chance d'accéder en IMRT »*

Mythe ou réalité ?



# Recrutement bacheliers ST2S : éléments pris en compte

*« Avec un Bac ST2S je n'ai aucune chance d'accéder en IMRT »*

Mythe ou réalité ?

Promo 2024-2027 : 20 / 35

# Recrutement bacheliers ST2S : éléments pris en compte

## Résultats (notes) académiques de Première et Terminale : *essentiel*

- Biologie physiopatho. humaines
- Physique
- Sc. et techn. sanitaires et sociales
- Notes bac Français

# Etat des lieux 2024 : un métier **en tension** (comme beaucoup d'autres...)

- Pénurie régionale
- Pénurie nationale
- Pénurie européenne
- Pénurie mondiale



10 nouvelles ouvertures de centres de formation (DTS, DE) = fortes pressions actuelles sur ARS (hôpitaux - cliniques - groupement de radiologues privés...)

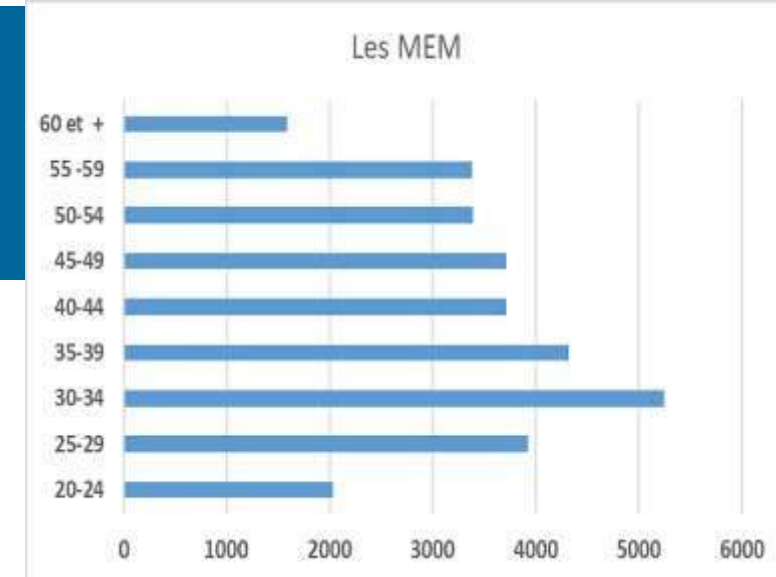
→ **Quid offres de stages ?**



# Evolution de la profession

## Les aspects démographiques : Des chiffres à consolider

- ▶ Le rapport IGAS 2020-063R : 27 et 28 000 MEM
- ▶ Le répertoire ADELI en recense en 2019 : 37 428 MEM.
- ▶ **DRESS** effectue « **révision des données, -22%** », uniquement les MEM de moins de 62 ans : 40 751 /31 298 MEM.



- 4000 à 5000 départs dans les 5 ans.
- Soit 800 et 1000 renouvellements « naturels » annuels**
- Hors nouvelles autorisations (cf. *Rapport de la Cour des comptes*)

# Démographie et évolution professionnelle

## La formation

Nombre d'étudiants en formation au 1<sup>er</sup> octobre 2023 en métropole et DOM



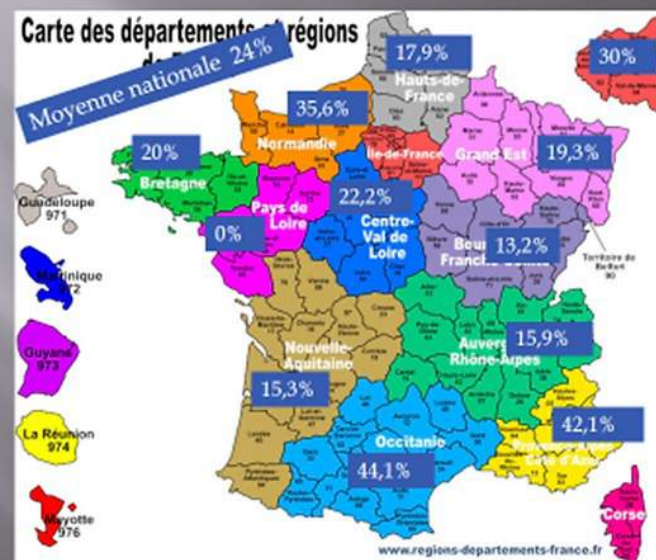
	20-21	21-22	22-23	23-24
1 <sup>ère</sup> année	1560	1708	1791	1934
2 <sup>ème</sup> année		1293	1357	1461
3 <sup>ème</sup> année		1213	1239	1348

Rapport IGAS  
Février 2021

-20,5%      -21%

7

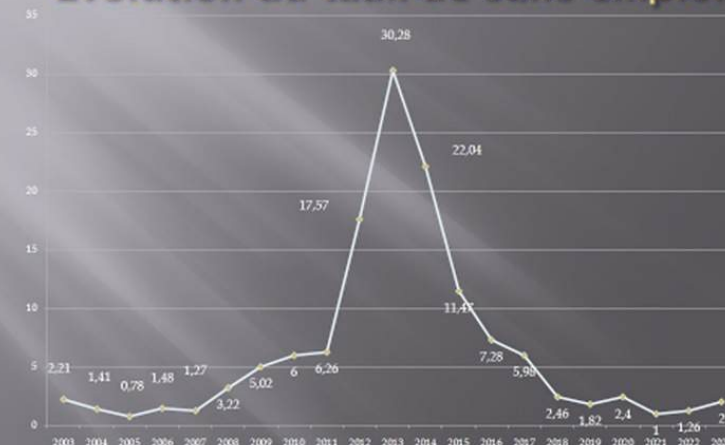
Evolution du nombre d'étudiants de 1<sup>ère</sup> année entre 2020 et 2023 en métropole



95% des diplômés intègrent un établissement de santé à l'issue de la formation :

- 94 % embauchés
- 2 % sans emploi
- 3,5 % poursuite d'études
- 0,5 % autres situations

Evolution du taux de sans emploi



# Démographie et impacts sur la pratique et évolution professionnelle



## La Cour des comptes

*Rapport sur l'application des lois de financement de la sécurité sociale  
(Octobre 2022)*

### En France: Déploiement des équipements

- Expansion du parc d'IRM :
  - 2015 – 2020 : + 32 % de 2015 à 2020
  - 2015 – 2023 : + 55 % prévus, au terme des plans régionaux de santé
- TEP :
  - 2015 -2020 : + 39 %
  - 2015-2023 : + 54 %
- Tomodensitométrie
  - 2015-2020 : + 18 %
  - 2015-2023 : + 30 %



**Radiothérapie:** Les 18 CLC (123 Accélérateurs)  
2010 à 2020: Installation de 73 % des équipements  
2015 à 2020: + 48 appareils  
En 2021, les CLCC ont commandé 18 accélérateurs.

# Démographie et impacts sur la pratique et évolution professionnelle

## Un écosystème contraignant

Démographie ↘

Equipements ↗

- ▶ Limitation de l'offre de soins  
Fermeture d'imageurs
- ▶ **Activités peu ou mal « explorées »**
- ▶ Tension dans les effectifs  
Épuisement des équipes

- ▶ Offres diverses aux étudiants :
  - bourses
  - allocations d'études
  - contrats d'apprentissage
  - contrats de travail, des statuts différents

- ➔ Renforcer les équipes
- ➔ Baisse des qualifications (ACIM...)
- ➔ Risques de dérives, variation des statuts  
(étudiants, ACIM, ASH, AS...)



## À retenir...

### Formation

- ✓ Formation polyvalente
- ✓ Alternance cours / stages
- ✓ Des terrains de stage agréés et acquis
- ✓ Sciences humaines
- ✓ Sciences dures
- ✓ Suivi personnalisé (formateurs)
- ✓ Capitalisation d'ECTS

### Métier

- ✓ Plein emploi (privé-public)
- ✓ Emplois de cat. A FPH
- ✓ Un métier de contact
- ✓ Technologie de pointe
- ✓ Formation continue ++
- ✓ Possibilités de poursuite d'études en Master, DU échographie...

# Perspectives - chantiers - ENJEUX

- ✓ Faire connaître le métier
- ✓ Se faire connaître ++
- ✓ Diversifier les origines des entrants (Pôle emploi - promo professionnelle - part des post bacs...)
- ✓ Intégration universitaire voulue (depuis 2012) mais freins +++
- ✓ Contrats d'apprentissage ? → retours *mitigés*
- ✓ Référentiel FO *trop rigide mal équilibré ?*
- ✓ *Baisse niveau bacheliers*

# Perspectives - chantiers - ENJEUX

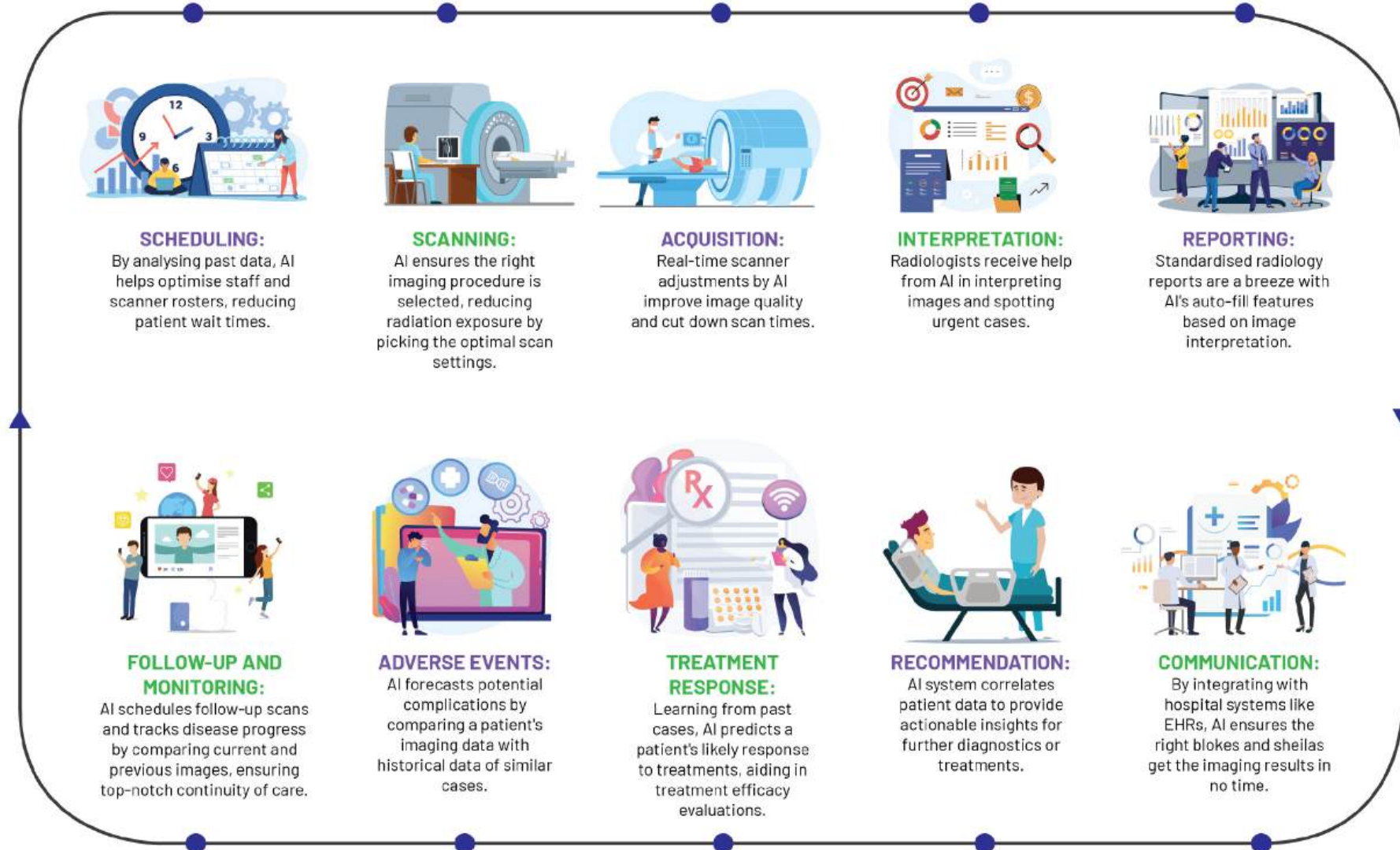
- ✓ **Protocoles de coopération à développer**
- ✓ **Pratiques avancées ?**
- ✓ ***Master(s) ? Doctorat ?***
- ✓ ***Pour l'instant :***
  - ✓ ***DIU d'échographie***
  - ✓ ***DIU imagerie interventionnelle***
  - ✓ ***DIU IRM***

- ✓ ***Nouvelles techniques/technologies :***
  - ***En IP : tubes RX à cathode froide, logiciels anti-diffusé***
  - ***En médecine nucléaire : TEP-IRM, RIV***
  - ***En TDM : scanners à comptage photonique***
  - ***En IRM : développement de nouvelles séquences et de nouveaux produits de contraste, IRM sans hélium***
  - ***Fusion d'images pour la RT, la chirurgie et la radiologie interventionnelle (VR, réalité augmentée...)***



# Perspectives - chantiers - ENJEUX

✓ IA



# Perspectives - chantiers - ENJEUX

- ✓ Irruption de la **télémanipulation** (télétravail, téléradiologie, télémedecine...)



# Références :

## Crédits images :

- new.afppe.com
- chu-limoges.fr
- courrierinternational.com
- unistra.fr
- gifex.com
- mdpi.com
- tech-imago.fr

## Sources :

- <https://igas.gouv.fr/Manipulateur-en-electroradiologie-medicale-un-metier-en-tension-une>
- <https://www.chcfmem.fr/>
- <https://www.cnpmem.fr/post/d%C3%A9mographie-et-emploi-des-%C3%A9tudiants-manipulateurs-septembre-2023>
- <https://www.education.gouv.fr/bo/20/Hebdo37/ESRS2020513A.htm> (référentiel de formation DTS IMRT)
- <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000033537927> (décret d'actes et d'activités MERM)