

MASTER PHYSIQUE FONDAMENTALE ET APPLICATIONS

PARCOURS PHYSIQUE ET INSTRUMENTATION

Semestre 9

Option

Santé et Environnement

Présentation

Equipe P.-Y. Salaun CM : Introduction à l'imagerie médicale (1h), Bases physiques des rayonnements/Interactions rayonnements matière (2h), Approche de l'échographie (2h), Imagerie par rayons X (Radiologie standard/TDM) (2h), Imagerie en médecine nucléaire (scintigraphie, tomographie par émissions de positons) (4h), Approche de la RMN (IRM) (2h), Imagerie optique (1h).

Equipe D. Visvikis :

1. **Imagerie multimodale TEP/TDM, bases physiques et applications en oncologie et radiothérapie (4h)**: bases physiques de l'imagerie scanner et de l'imagerie de tomographie par émission de positons, des interactions particules-matière à la reconstruction d'images volumiques / Particularités de l'imagerie multi modale TEP/TDM, applications et défis en oncologie et en radiothérapie

2. **Simulations, traitements et analyses d'images en TEP/TDM (1/2) (3h)**: simulations réaliste en imagerie d'émission / problématique et défis de la quantification en imagerie TEP/TDM

3. **Simulations, traitements et analyses d'images en TEP/TDM (2/2) (4h)**: traitements d'images TEP : filtrage du bruit, correction des effets de volume partiels / analyse des images TEP : segmentation statistique d'images, caractérisation de l'hétérogénéité tumorale par analyse de textures / prise en compte et correction des mouvements respiratoires en imagerie TEP/TDM

4. **Traitements et analyses d'images en TEP/IRM (3h)**: problématique et défis de la quantification en imagerie TEP/IRM / correction d'atténuation et du mouvement respiratoire en TEP/IRM (comparaison avec l'imagerie TEP/TDM)

5. **Projet sous Matlab (6h)**

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 12h

Travaux Dirigés : 12h

Cours Magistral : 36h

Equipe C. Delacourt

Enjeux de l'Instrumentation pour le suivi environnemental du littoral : Du capteur à la donnée

- Introduction à la Télédétection : Du Rayonnement Electromagnétique à la donnée environnementale (4hCM)

- Les Drones imageurs : Intégration de capteurs / mesures et traitement de données (2hCM – 3hTD – 3hTP)

- Contraintes sur la mise en œuvre de l'instrumentation marine : Exemple de la mesure de la turbidité (2hCM – 3hTP)

- Gestion des données Environnementales (3hTD)

Objectifs

Connaître les principes de base des différentes techniques d'imagerie médicale (approche théorique et pratique)

Comprendre les enjeux de l'instrumentation pour le suivi environnemental du littoral et acquérir les bases pour la mise en œuvre et le traitement de mesures multisources.

Pré-requis nécessaires

Niveau fin de M1 Physique

Compétences visées

Maîtrise des techniques de l'instrumentation en santé et environnement

Connaître les bases physiques, interactions rayonnements matières, principe de détection des rayonnements ionisants et non ionisants utilisés en imagerie médicale et les bases de l'instrumentation pour le suivi environnemental du littoral et pour la mise en œuvre et le traitement de mesures multisources.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	300	100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	270	100%	

Ondes et matière

Présentation

Optique (15hCM):

Microscopies optiques avancées (3h) : champ large et à balayage, linéaires et non-linéaires, au-delà de la limite de diffraction en champ lointain...

Polarimétrie (3h) : Présentation de techniques optiques linéaires basées sur le formalisme de Stokes-Mueller pour l'exploration laser de milieux biologiques

Techniques de speckle (3h)

Lidar (3h) : Principe de la mesure lidar, les différents types de systèmes, description d'un instrument type, équation lidar, bilan de liaison, inversion de l'équation lidar. Exemples d'applications : lidar pour l'étude de l'atmosphère et lidar topographique/bathymétrique".

Spectroscopies (3h) : Spectroscopie moléculaire et atomique (fluorescence, plasma) en excitation laser et application à l'analyse environnementale.

Magnétisme (5hCM) : les phénomènes de couplages à l'échelle nanométrique seront exposés. Les couplages magnétostatique, magnéto-élastique, magnéto-électrique, unidirectionnelle, RKKY et spin-orbite seront abordées. Les techniques expérimentales utilisées pour caractériser ces phénomènes seront discutées ainsi que leurs retombées industrielles

RF/HF (10hCM) : Interaction ondes et matières - applications médicales et environnementales

30h projet : projet tutoré dans un laboratoire du site (OPTIMAG - LabSTICC)

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 30h

Travaux Dirigés : 30h

Objectifs

Apprentissage des différentes techniques d'investigation laser et RF/HF et leurs applications au domaine biomédical et environnemental. Compréhension des phénomènes de couplages à l'échelle nanométrique à travers l'expérience (CPCE)

Pré-requis nécessaires

Niveau fin de M1 Physique

Compétences visées

Maîtrise des techniques expérimentales mises en œuvre et développées dans les laboratoires de recherche du site

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	50%	
	CC	Rapport écrit et soutenance orale	20	50%	projet tutoré

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	50%	
	Report de notes	Rapport écrit et soutenance orale		50%	