

# Physical principles of magnetic resonance imaging

## Titulaire

Thierry METENS (Coordonnateur)

## Mnémonique du cours

PHYS-H409

## Crédits ECTS

3 crédits

## Langue(s) d'enseignement

Anglais

## Période du cours

Deuxième quadrimestre

## Contenu du cours

Bases de la résonance magnétique nucléaire. Equations de Bloch. Formation de l'image et des contrastes en IRM. Les techniques d'IRM Fourier. Relations entre propriétés d'échantillonnage dans l'espace Fourier et dans l'espace image. Parcours de l'espace Fourier. IRM des mouvements cohérents et incohérents, angiographie, IRM fonctionnelle. Rapport signal/bruit, artefacts. Imagerie rapide par train d'écho. Imagerie parallèle, Excitation simultanée de coupes, Compressed sensing. Travaux d'application sur un imageur IRM de l'Hôpital Erasme.

## Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

Introduction aux principes physiques de l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM)

Le cours consiste en une introduction aux principes physiques de l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM)

A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable:

1. d'identifier et d'analyser une séquence d'impulsion d'imagerie par résonance magnétique
2. de reconnaître les caractéristiques du signal brut (domaine de Fourier) et d'en déduire les conséquences dans le domaine de l'image
3. de réaliser pratiquement une acquisition d'imagerie par résonance magnétique et d'en maîtriser la qualité via le calcul du rapport signal/bruit et l'élimination des principaux artefacts.
4. de tenir compte de l'impact des effets de susceptibilité magnétique sur la qualité des images acquises avec une technique en écho de spin ou en écho de gradient
5. de calculer et de modifier la formation du contraste dans l'image, notamment via la résolution des équations de Bloch

## Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

Ex cathedra + Travaux Pratiques + Exercices dirigés

## Contribution au profil d'enseignement

Cette unité d'enseignement contribue aux compétences suivantes :

- > Mesurer les grandeurs physiques liées au vivant, tant morphologique que fonctionnel
- > Traiter et analyser des signaux de toute nature, 1D, image, vidéo, en particulier ceux issus des dispositifs médicaux
- > Se représenter les mécanismes biologiques fondamentaux depuis la biochimie de la cellule jusqu'au fonctionnement des principaux systèmes de la physiologie humaine
- > Traduire les contraintes du vivant dans le langage de l'ingénieur, anticiper l'impact d'un développement sur le vivant (choix des matériaux, des procédés, etc.)
- > Gérer, explorer et analyser les données médicales (dossier médical, imagerie, génomique, statistiques)

## Autres renseignements

### Contact(s)

Mail : tmetens@ulb.ac.be

## Méthode(s) d'évaluation

Examen oral

## Méthode(s) d'évaluation (complément)

Examen Oral.

## Construction de la note (en ce compris, la pondération des notes partielles)

Question préparée à l'avance et questions générales sur le cours lors de l'examen oral

## Programmes

### Programmes proposant ce cours à l'école polytechnique de Bruxelles

MA-IRCB | Master : ingénieur civil biomédical | finalité Spécialisée/ bloc 2 et MA-IRPH | Master : ingénieur civil physicien | finalité Spécialisée/bloc 2