École chercheur en IRM
FLi
France Life Imaging
SFRMBM
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE RÉSONANCE MAGNÉTIQUE EN BIOLOGIE & MÉDECINE
L'IRM : des fondamentaux à l'application
Dimanche 7 avril au vendredi 12 avril 2024
Maison de la nature du bassin d'Arcachon

L'imagerie par résonance magnétique nucléaire (IRM) est une technique analytique essentielle dans de nombreux domaines tels que la médecine, les neurosciences, la science des matériaux ou encore l'agroalimentaire. Les avancées multidisciplinaires sont si remarquables qu'elles ont entraîné l'émergence de nombreux sous-domaines spécialisés, allant de l'instrumentation, en passant par les séquences d'impulsions, les méthodes de collecte du signal et de reconstruction d'image jusqu'à l'analyse des données et l'application de ces méthodes.
La spécialisation des thématiques de recherche dans l'un ou l'autre de ces sous-domaines ne permet pas systématiquement de former les utilisateurs à appréhender cette diversité de connaissances.
Pour autant, il nous semble primordial de bien comprendre les principes physiques qui sous-tendent les techniques d'imagerie par résonance magnétique, les phénomènes de résonance magnétique, de relaxation, les champs magnétiques, les gradients de champ magnétique, les signaux radiofréquences, et les biais de mesure.

Cette compréhension approfondie de la physique de l'IRM est essentielle pour une utilisation efficace et appropriée de cette technique en recherche et en pratique clinique ainsi que pour le développement de nouvelles techniques.
Cette école de recherche a pour objectif de dispenser un enseignement approfondi sur les concepts de l'IRM basé sur l'utilisation d'outils de simulation ainsi que sur quelques-unes des applications les plus récentes dans ce vaste domaine.
L'école s'adresse aux doctorants, ingénieurs, chercheurs et enseignant chercheurs souhaitant approfondir leurs connaissances en IRM en revenant aux concepts fondamentaux et en adoptant une approche intégrative.

Emploi du temps de la semaine

Heures	Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8h - 9h		Cours 1 Base physique	Cours 3 Codage spatial	Cours 5 Spectro acquisition / post-traitement	Cours 6 Correction : artefact / aberration	Cours 8 Mouvement
9h - 10h						
10h - 10h30						
10h30 - 11h30		TP résolution de Bloch	TP trajectoire + FFT + repliement	TP imagerie spectroscopique	TP simulation (homogénéité B0, B1)	Cours 9 Imagerie multi-noyaux
11h30 - 12h30						
12h30 - 13h45		Pause déjeuner				
14h - 15h		Cours 2 Instrumentation	TP trajectoire + FFT + repliement	TP instrumentation	TP simulation (homogénéité B0, B1)	Clôture - take to home message
15h - 16h						
16h - 16h30						Départ
16h30 - 17h30		TP Instrumentation	Cours 4 Imagerie accélérée	1/4 journée récréative	Cours 7 IRM qualification	
17h30 - 18h30	Accueil					
18h30 - 19h30	Conférence d'intro	Brise glace				
19h30 - 20h30		Repas				
20h30 - 22h30	Repas	Conférence invitée	Soirée jeux de société IRM	Débat IA	Soirée festive	

Contenu des enseignements

Lundi

Bases physiques : du spin à l'aimantation

2 h de cours
2 h TP.

- Le formalisme en fonction des applications (de la quantique au macroscopique).
- Les impulsions RFs.
- La relaxation – séquence RMN (FID - écho de spin – Diffusion et Bloch Torrey), état stationnaire.
- La détection – quadrature - numérisation et le cyclage de phase (émission, chemins de cohérence, spoiling RF/ Grad)

TP : Résolution de Bloch dans le repère tournant : précession, excitation et relaxation.

Instrumentation

2 h cours

2 h TP (1ere partie)

- Mettre en avant l'impact du champ sur l'instrumentation dédiée.
- Hétérogénéité B0 et B1+ et B1-, bruit.
- Découplage passif E/R et entre canaux.
- Simulation (QUCS), réalisation, caractérisation antenne RF (TP possible)

Mardi

Codage spatial

2 h cours

4 h TP

- Spin non couplés
- trajectoire K-space
- différents codages classique (CSI, Spin wrap, radial, ...)
- Reconstruction

Imagerie accélérée

2h cours

- Acquisition partielle du plan de Fourier – accélération
- Sense Grappa
- Compress sensing
- Introduction apport IA

Mercredi

Spectro acquisition post-traitement

2 h cours

2 h TP

Instrumentation

2h TP (2e partie)

Jeudi

Corrections d'aberrations/artefacts

2 h de cours
4 h TP.

- B1/B0 mouvement

IRM qualification

2 h de cours

- Relaxation T1, T2, 1H, eau, graisse - milieu tissulaire transfert d'aimantation)
- Mesures associées

Vendredi

Applications avancées

- Mouvement : Flux et diffusion - 2 h
- Imagerie multi-noyaux - 2 h

Animation du soir

- Conférence introduction (dimanche en fin d'après-midi)
- Conférence (lundi soir)
- Test du jeu d'IRM + jeux de société (mardi soir)
- Débat : IA et IRM et physique de l'IRM (mercredi soir)
- Soirée festive (jeudi soir)

Pour les cours penser à :

- Venir avec son ordinateur portable
- Installer sur vos ordinateur au préalable les programmes (gratuits) nécessaires (python, QUCS….)
- Amener votre matériel scolaire (papier, crayon)

Question pratique

Dates

du dimanche 7 avril au vendredi 12 avril.

Possibilité d'arriver le dimanche 7 avril au matin et de repartir le samedi 13 avril au matin (prévenir avant le 13 mars A. Thevenoux)

Tarif

Le tarif d'inscription est de **500€/personne**.

Pension complète et hébergement dans le site du parc ornithologique du Teich.

Hébergement

Pension complète

3 gites mis à disposition « Canards », « Passereaux » et « Echassiers »

- «Canards» - 10 chambres à 2 lits
- «Passereaux» - 7 chambres à 2 lits
- «Echassiers» - 2 chambres à 2 lits et 8 chambres à 3 lits.

Chaque chambre dispose d'un wc, d'une douche, d'un lavabo et d'un placard de rangement.

Nous fournissons les draps, couverture, couette, oreiller et taie d'oreiller.

Pour les affaires personnelles, penser à :

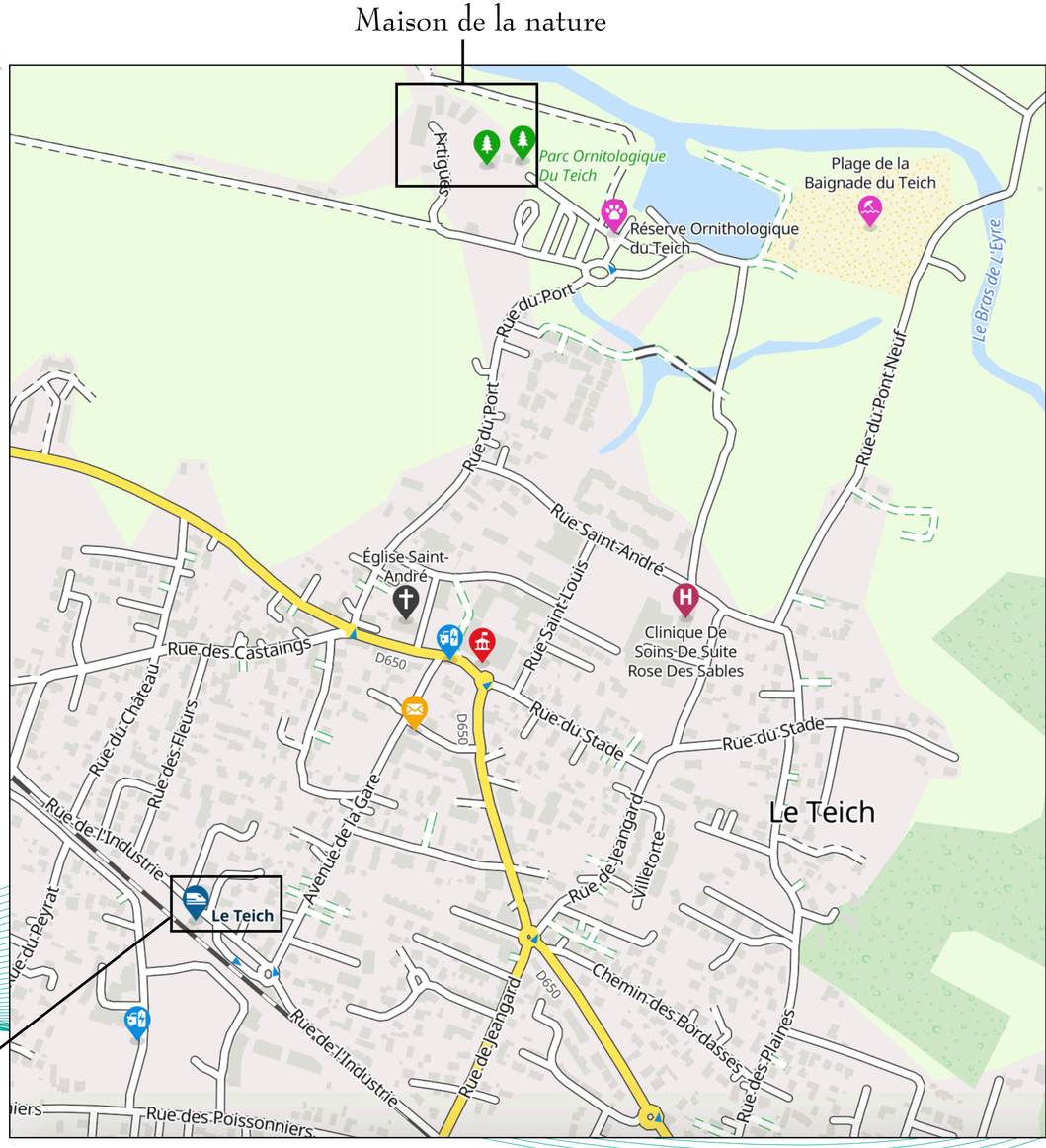
- ✓Le linge de toilette
- ✓Le gel douche, shampooing et affaires de toilette
- ✓Le maillot de bain et serviette de plage
- ✓Vêtement de sport
- ✓Combinaison si vous avez
- ✓Jumelles

Venir au Teich en train

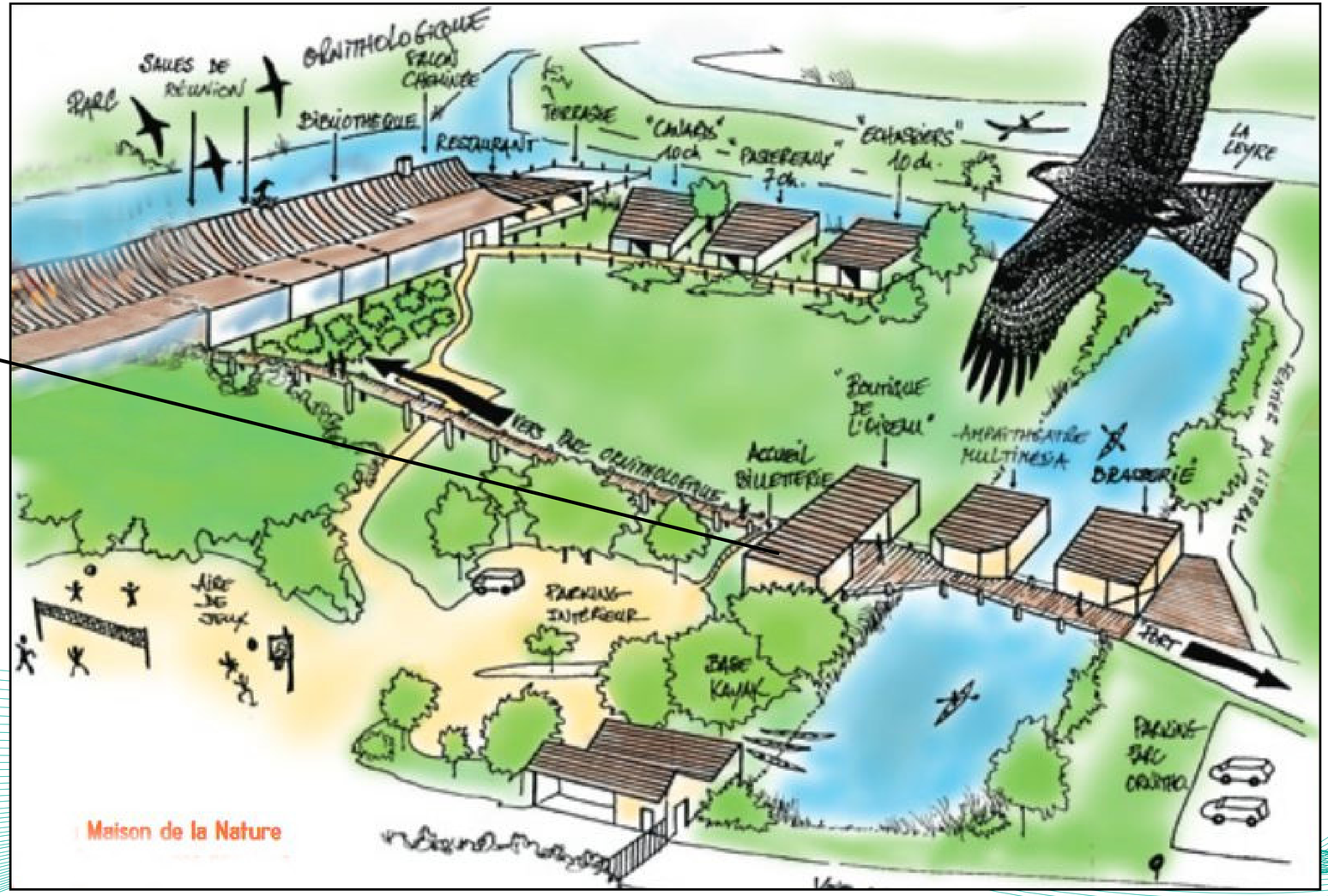
Gare SNCF du Teich à 1 km de la Maison de la nature

Ligne TER Bordeaux/Arcachon https://www.ter.sncf.com/nouvelleaquitaine/depliant/recherche

TGV : https://www.sncf.com/fr



La Maison de la Nature du Bassin d'Arcachon



UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
université angers
université PARIS-SACLAY
université de BORDEAUX
UNIVERSITÉ DE LYON
UNIVERSITÉ DE LORRAINE
UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
Université de Rennes
UNIVERSITÉ Clermont Auvergne