

Appareil Imagerie par Résonance Magnétique Nucléaire (ImaReIRMN)

Le projet consiste à équiper les travaux expérimentaux, les cours de physiques de l'école Polytechnique ainsi que les manifestations publiques d'une instrumentation pédagogique d'imagerie par Résonance Magnétique Nucléaire (RMN) en champ terrestre, dénommé Terranov-MRI.

RESULTATS : L'appareil IRM Teranova a été utilisé lors des enseignements et manifestations suivantes :

➤ Travaux pratiques de Physiques Ecole Polytechnique année 2016 :

Enseignement d'approfondissement EA autour de la RMN par Alain Louis-Joseph. Les élèves sont accueillis en binômes. Sur la photo de gauche (a), on visualise la bobine champ terrestre de l'appareil IRMN Teranova positionnée dans une des salles de travaux pratiques de l'école. La photo de droite (b) montre un écho de spins typique des séquences RMN.



Figure a) : Bobine d'excitation/détection Teranova

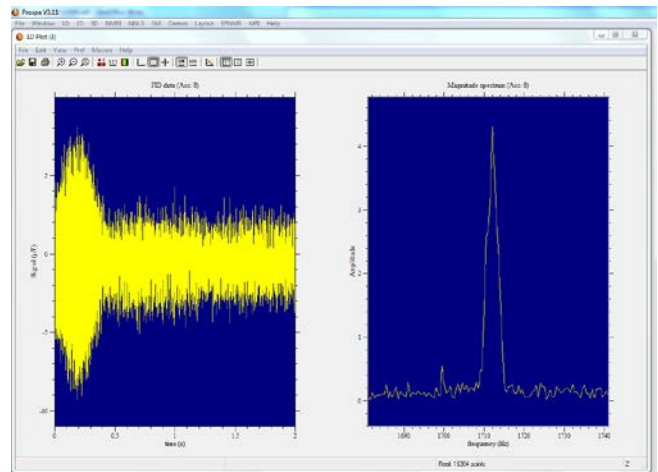


Figure b) : écho de spin en champ terrestre avec l'appareil IRM Teranova.

Cet appareillage IRM Teranova permet de présenter de façon simple et pédagogique la RMN, de développer et d'enrichir l'activité d'enseignement pratique de la RMN à l'X. Ce système de RMN bas champ dont l'encombrement est réduit à une grande table, permet d'aborder les principes de bases de physique de l'imagerie RMN 1D, 2D, 3D pédagogiquement. Avec ce nouvel ensemble, les étudiants peuvent aborder des principes de mécanique quantique tout en observant expérimentalement les effets comme les couplages spins-spins via des expériences simples sur des noyaux de fluorés et d'hydrogènes.

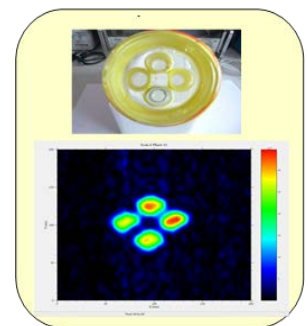
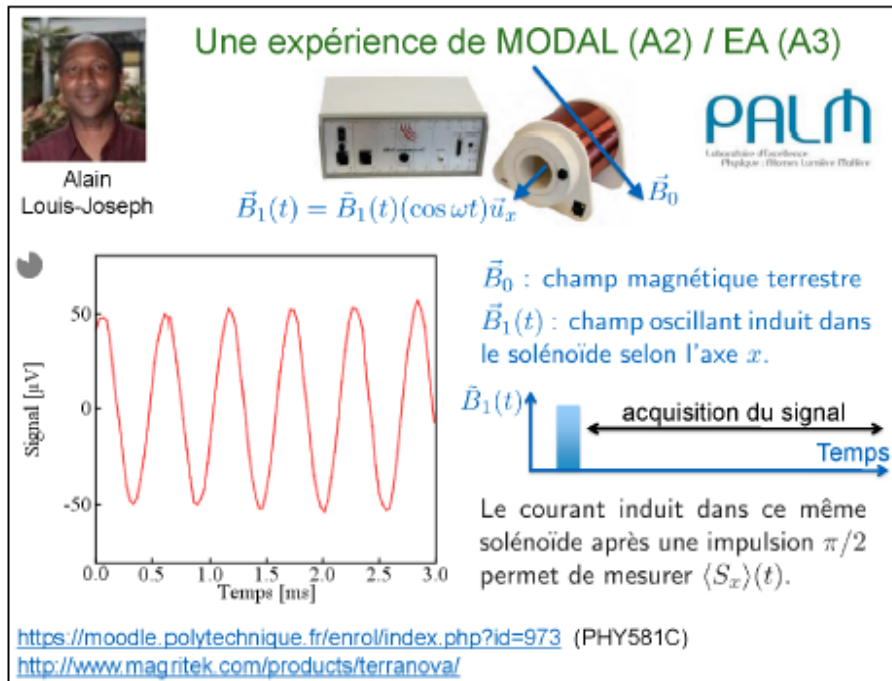


Figure c) : Image IRM avec l'appareil Teranova d'un échantillon constitué de 4 tubes remplis d'eau.

- **Cours de physique du professeur Manuel Joffre** le 15 Juin 2016 : l'appareil IRM a été utilisé durant le cours magistrale de Physique sur la RMN du Professeur Manuel Joffre. (*Figure d présentation de l'appareil en cours et démonstration dans l'amphithéâtre*).



- Photos téléchargeable sur le site de l'école :
- Legende : La résonance magnétique nucléaire
- NomDuFichier image : 0016-16062016-JB.jpg
- Photographe : © Barande Jérémy /EP.
- Copyright : © Ecole polytechnique
- DateDocument : 2016:06:15
- DatePriseDeVue : 2016:06:15 11:48:10
- Chemin : /Local/Phraseanet_Datas/hotfolder/Fonds2008/04-Enseignement/Cours de Physique/0016- 16062016-JB.jpg
- Recordid : 232239

➤ **Fêtes de la science les 7 et 8 octobre 2016 :**

La fête de la science s'est déroulé dans le grand hall de l'Ecole Polytechnique avec pour slogan « La science s'applique et les citoyens s'impliquent ». L'appareil IRM teranova a été un des éléments clés de l'instrumentation scientifique présenté au public.



Figure e): Photo du Stand RMN, comprenant l'appareil IRM Teranova lors de la fête de la science Polytechnique, Palaiseau.

➤ **TPE élèves Lycée Palaiseau 2015-2016 : Sujet : Découverte de l'IRM**

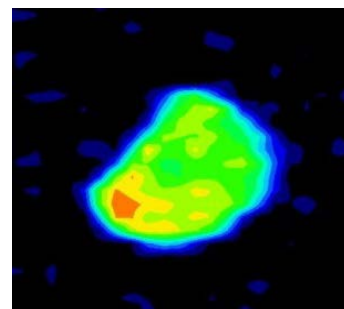
Un groupe d'élèves de lycée a décidé d'aborder le domaine de la résonance magnétique nucléaire (RMN) et plus particulièrement de l'imagerie par résonance magnétique (IRM). Leur projet TPE consistait à comprendre les principes physiques et mathématiques de la RMN et de l'IRM puis d'appliquer concrètement ces concepts en caractérisant un objet simple par IRM. L'appareil IRM Teranova a permis d'aborder pédagogiquement les bases élémentaires théoriques et techniques simples permettant de comprendre la résonance magnétique des noyaux. Puis il a permis d'enseigner comment réaliser une image par résonance magnétique et surtout comment l'exploiter sur le plan du diagnostic médical. Enfin, le groupe a effectué des expériences d'IRM sur ce petit appareil fonctionnel dédié à l'éducation. Le groupe a imaginé de réaliser un « cerveau » en verre comprenant une petite cavité qui symboliserait une lésion. Le cerveau est rempli d'eau à l'exception de la cavité. La différence de densité (donc le contraste de l'image IRM) permettra de caractériser l'anomalie. Une série d'expériences sur l'appareil IRM a permis d'aboutir à une image 3D montrant clairement la forme du cerveau et la petite anomalie liée à la cavité (voir l'image figure (f) ci-dessous).



« CERVEAU TEST »
(échantillon en verre rempli d'eau
avec une petite cavité vide)



IRM 3D (en champ terrestre avec
l'IRM Teranova)
Spin-Echo du «cerveau test»



Coupe d'un plan du
« cerveau test »

Figure f) : IMAGERIE IRM en champ terrestre D'UN CERVEAU TEST EN VERRE : appareillage IRM teranova

Résultats obtenus dans le cadre du projet ImaReIRMN financé par le thème Formation-Diffusion du LabEx PALM et porté par **Alain Louis-Joseph**.