

LE MOOC : LA PHYSIQUE, VIVEZ L'EXPERIENCE !

S. Chénais, S. Forget, L. Longchambon, R. Dubessy, C. Daussy

Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, Laboratoire de Physique des Lasers, CNRS, UMR 7538, F-93430 Villetaneuse, France



Logo du MOOC « Vivez l'expérience ! »

Le format des MOOCs a pour objectif de transmettre des savoirs à un public bien plus large que celui constitué traditionnellement par nos étudiants en formation initiale ou continue. La démocratisation massive du savoir grâce au numérique accroît l'accessibilité des ressources pédagogiques depuis un ordinateur, une tablette ou encore un smartphone, gratuitement et à tout moment. Le MOOC « Vivez l'expérience ! » de l'Université Paris 13 s'appuie sur des pédagogies numériques innovantes pour faire (re)découvrir et aimer la physique à un large public.

L'objectif du MOOC « Vivez l'expérience ! » de l'Université Paris 13 est de faire (re)découvrir au plus grand nombre l'optique et la physique. Chaque semaine de cours reposera sur un défi expérimental : fabriquer une cape d'invisibilité, réaliser une image animée 3D, faire l'expérience de la lévitation, ... Pour relever le défi, des expériences spectaculaires choisies pour leur intérêt pédagogique seront présentées. Les apprenants devront eux aussi réaliser leurs propres expériences. Une ouverture sera donnée notamment vers les recherches les plus récentes menées en laboratoire dans ce domaine.

Les sujets traités dans ce cours couvriront les thèmes de l'optique, la mécanique, la thermodynamique et l'électromagnétisme. La partie expérimentale de ce MOOC reposera en partie sur des expériences de l'association Atouts Sciences de l'Institut Galilée [1].

L'ouverture du MOOC « Vivez l'expérience ! » est prévue pour l'automne 2017. Il sera accessible via la plateforme FUN (France Université Numérique) [2].

[1] www.atouts-sciences.org

[2] www.france-universite-numerique.fr/



PEPIM - Plateforme d'Enseignement Pratique pour l'Imagerie Médicale

Marie Poirier-Quinot¹, Stéphanie Pitre-Champagnat¹

¹Laboratoire Imagerie à Résonance Magnétique Médicale Multi-Modalités, Université Paris Sud, Université Paris Saclay, Orsay, France

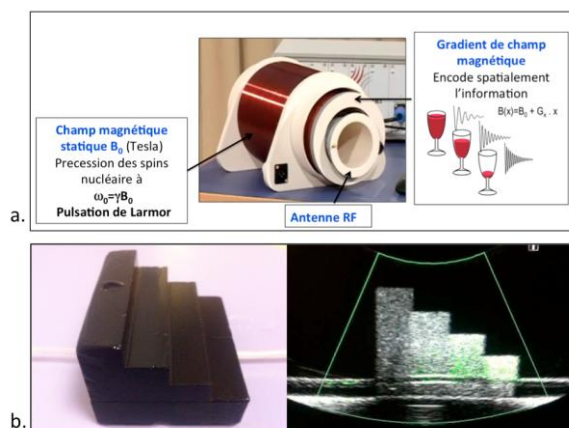


Figure 1 a. banc expérimental d'acquisition IRM, b fantôme de profondeur pour échographie de contraste

Le projet PEPIM, plateforme d'enseignement pratique pour l'imagerie médicale, est une plateforme pédagogique pour la prise en main, la compréhension et l'initiation aux techniques d'imagerie médicale non ionisantes telle l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM), l'échographie et l'échographie de contraste.

Dans ce projet, nous visons la prise en main et la compréhension des techniques de résonance magnétique nucléaire (RMN) et d'IRM grâce à l'utilisation d'une IRM pédagogique à champ terrestre. Elle est le support idéal pour permettre aux étudiants d'appréhender cette technique d'imagerie peu intuitive et mettant en jeu des notions physiques pour le moins complexes. Nous avons ensuite ouvert cette plateforme aux enseignements de l'échographie ultrasonore en générale, et de l'échographie de contraste, permettant d'explorer les concepts de l'imagerie quantitative et les sources d'erreurs instrumentaux associées.

Installé sur le campus d'Orsay, nous pourrions organiser une démonstration de ces deux techniques lors des journées de la SFP 2017.

Etudes autour de la physique des plasmas à l'aide des décharges lumineuses

M. Alicherif¹, G. Gauthier¹, Q. Nouailhetas¹, A. Roussin¹, L. Teixeira¹, A. Thirouard¹, D. Tordeux¹ et C. Prigent^{1,2}

1 Faculté de Physique, UFR 925, Sorbonne Universités UPMC Paris 6, 4 Place Jussieu, 75 005 Paris France

2 Institut des Nanosciences de Paris, Sorbonne Universités UPMC Paris 6, 75252 Paris Cedex 05, France

La Physique des plasmas constitue un domaine d'étude particulièrement riche afin de permettre aux étudiants en Physique, tant en L3 qu'en Master, de mettre à profit leur connaissance de base en électrostatique, magnétostatique, mécanique mais également en Physique statistique, Physique atomique et moléculaire pour comprendre les phénomènes observés dans une décharge lumineuse. La faculté de Physique de l'Université P&M Curie propose aux étudiants plusieurs dispositifs expérimentaux basés sur l'étude qualitative et quantitative (ex situ et in situ) d'une décharge lumineuse (tension de quelques 100 V, pour un courant de l'ordre du mA) dans un gaz (air ou gaz rare) sous faible pression (entre 10^{-3} et 1 mbar) permettant d'appréhender simplement l'univers des plasmas.



Figure 1 : Photographie des striations d'une colonne positive dans une décharge lumineuse.

Pour les étudiants en Licence de Physique (L3), l'étude de la structure spatiale de la décharge lumineuse à l'aide d'analyse d'image leur permet d'identifier facilement les différentes zones lumineuses et sombres de cette décharge comme illustrée sur la figure 1 (lueur négative de couleur violette, phénomène de striation dans une colonne positive de couleur rouge / orangée, zone sombre de Faraday). Il est ensuite possible de comprendre la forte inhomogénéité du champ électrique à l'intérieur même de la décharge lumineuse en utilisant des aimants. Une analyse quantitative par la loi de Paschen (tension de « claquage » vs pression) complète ses études afin d'appréhender les notions utiles en Physique comme la section efficace et le libre parcours moyen.

Pour les étudiants en Master de Physique ayant des connaissances plus approfondies en mécanique quantique et Physique statique, il est possible de faire la spectroscopie visible du plasma et d'identifier les transitions émises par le plasma en appliquant leur cours de Physique Atomique et Moléculaire. En effet, les premiers états excités des gaz rares (Ne, Ar, Kr) constituent un système pseudo-hélium simple (de type $n\ell'$ ayant une couche incomplète) et d'application aisée. In fine, l'analyse quantitative des spectres permet aux étudiants, via l'équation de Saha – Langmuir, d'obtenir la température électronique dite « collisionnelle ». Cette mesure ex-situ peut être couplée avec une méthode in-situ à l'aide d'une simple sonde de Langmuir afin de discuter l'intérêt et les limitations des deux méthodes.

Ce poster présentera non seulement les objectifs pédagogiques d'une expérience de décharge lumineuse à destination des étudiants de Physique mais également les résultats obtenus cette année lors d'un projet en autonomie par des étudiants du Master de Physique de l'UPMC. Ces expériences ont été financées par le labex « Plas@Par » (ANR-11-IDEE-0004-02).

Horizons in Physics Education

N. Witkowski¹, M. Michelin², I. Ruddock³

1 Institut des Nanosciences de Paris, UMR CNRS 7588, Université Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu, 75005 Paris, France

2 University of Udine, I-33100 Udine, Italy

3 University of Strathclyde, Glasgow G1 1XQ, Lanark, Scotland



HOPE (Horizons in Physics Education) is an academic network funded through Lifelong Learning Programme for a three years period (2013-2016) and coordinated by Université Pierre et Marie Curie. HOPE's ultimate goal is to enhance the impact of physics and its visibility in society in general by increasing the number of physics graduates.

It brought together 71 partners including 65 university physics departments, CERN, 4 associations (the European Physical Society, the Italian Physical Society, the International Association of Physics Students and the Italian Association of Physics Teachers) and a private business from 31 Lifelong Learning Programme (LLP)-eligible countries. The network was further enriched by the inclusion of 20 associated partners from Europe, North and South America and India.

HOPE has focused on four major complementary themes that taken together represent the physics student education from school to graduation:

- i. inspiration of young people to study physics,
- ii. physics graduates' competences of particularly for innovation and entrepreneurship,
- iii. global competitiveness of Europe's physics courses,
- iv. strategies for improving the supply and training of physics teachers.

The themes in this project are timely for most of the European countries and were developed by a consortium with experience of similar sized networks in the past. The activities, including exploitation and dissemination are published on HOPE web-site (www.hopenetwork.eu); it provides a continuous and long term way of disseminating the project activities and principal results, serving not only the project partners but the whole physics community in EU countries.

In terms of outputs, recommendations have been made and concrete strategies offered. The outcomes of the project are meant for all higher education institutions providing physics degrees, academics, physics teachers and students in Europe, as well as organizations which have a role in education in physics and pre-university physics learning.