

Rapport de visite à l'ENS rue d'Ulm

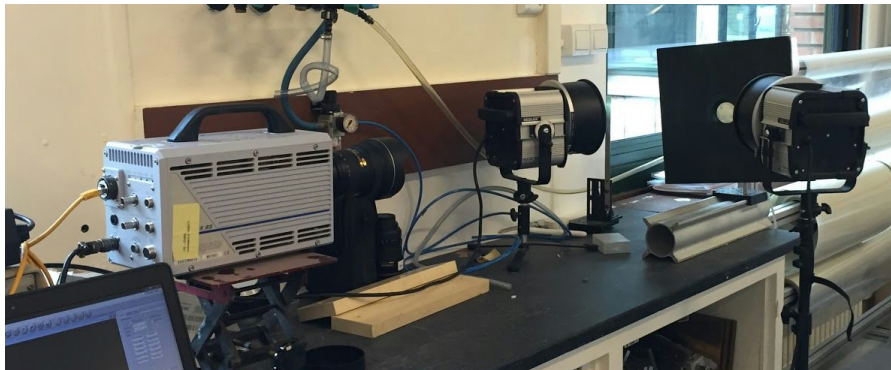
Le 29 janvier 2016, nous, élèves du Lycée Français de Saint-Domingue, accompagnés par les élèves du Lycée de Tananarive de Madagascar, avons eu l'opportunité de visiter les laboratoires de recherche de l'École Normale Supérieure de la rue d'Ulm. Cette journée en compagnie des chercheurs a été une expérience extraordinaire. Voici, en quelques lignes et quelques images, son déroulement et les différents projets de recherche qui nous ont été présentés.

Nous avons été accueillis et accompagnés par M. Abillon, chargé de mission pour l'égalité des chances, qui nous a présenté l'École Normale Supérieure et plus particulièrement le département de physique.



Accueil à l'École Normale Supérieure

Le premier laboratoire que nous avons visité travaillait sur la “Morphogénese”, c’est-à-dire l’apparition des formes dans la nature, plus précisément sur la fracture d’objets. Pour cela, ils ont commencé par étudier l’explosion d’un ballon de baudruche grâce à une caméra à haute vitesse. Ce cas spécifique de fragmentation d’une membrane leur a permis de généraliser certains résultats à d’autres matériaux.



Caméra à haute vitesse

Les chercheurs ont aussi fait l'expérience de la fragmentation avec des larmes bataviques de verre. Ils ont encore une fois utilisé la caméra à haute vitesse pour voir la propagation de la rupture. La fracture devenait instable à la vitesse du son et se divisait. Ils ont pu constater qu'il se produisait la même chose pour d'autres matériaux, comme les métaux par exemple.

Pour étudier les pelotes que forme l'aegagropila linnaei, les chercheurs ont recours aux tomographies par rayons X. Il s'agit d'un procédé d'imagerie non destructif qui permet notamment d'accéder aux densités des pelotes. Il nous a été présenté des métamatériaux aux propriétés bizarres mais dont les applications sont extraordinaires. Ils peuvent ainsi servir à déployer des panneaux solaires dans l'espace.



Plante aegagropila linnaei



Métamatériau en orange.

Le deuxième laboratoire que nous avons visité était spécialisé dans l'étude de l'instabilité dynamo, qui est un phénomène se produisant dans des métaux liquides, comme le noyau terrestre, et qui serait la cause du champ magnétique terrestre. Cette instabilité vient de la conversion de l'énergie cinétique en énergie magnétique.

La première expérience d'instabilité consistait à faire vibrer de l'eau. Selon la fréquence de la vibration, la surface de l'eau s'agite puis prend des formes très particulières.

La deuxième manipulation consistait à faire tourner un fluide conducteur grâce à des aimants et à étudier son sens de rotation qui s'inverse de manière aléatoire.



Manipulation d'instabilité

Nous profitons de ce rapport pour remercier les chercheurs du laboratoire d'avoir mis en équation et résolu un problème lié à notre projet aux Olympiades de physique.

Dans le troisième laboratoire, nous avons aussi eu la chance de visiter un projet dans sa genèse avec un objet de recherche très particulier : le ski. Le groupe travaille pour le champion olympique et depuis peu quadruple champion du monde, Martin Fourcade. Le groupe souhaite recréer dans le laboratoire, à petite échelle, les conditions de glisse proches de la compétition afin d'optimiser les différentes couches de cires et de farts.



Projet Ski

Nous avons aussi fait un tour dans les coulisses de l'École Normale Supérieure. Nous avons vu **l'atelier de l'ENS** et les personnes chargées de réaliser et de confectionner les outils et dispositifs expérimentaux demandés par les chercheurs. Au programme, machines à commandes numériques, imprimantes 3D et postes à souder, tous manipulés par des orfèvres. C'est grâce à eux que les chercheurs peuvent avoir les matériaux nécessaires à la réalisation de leurs expériences.



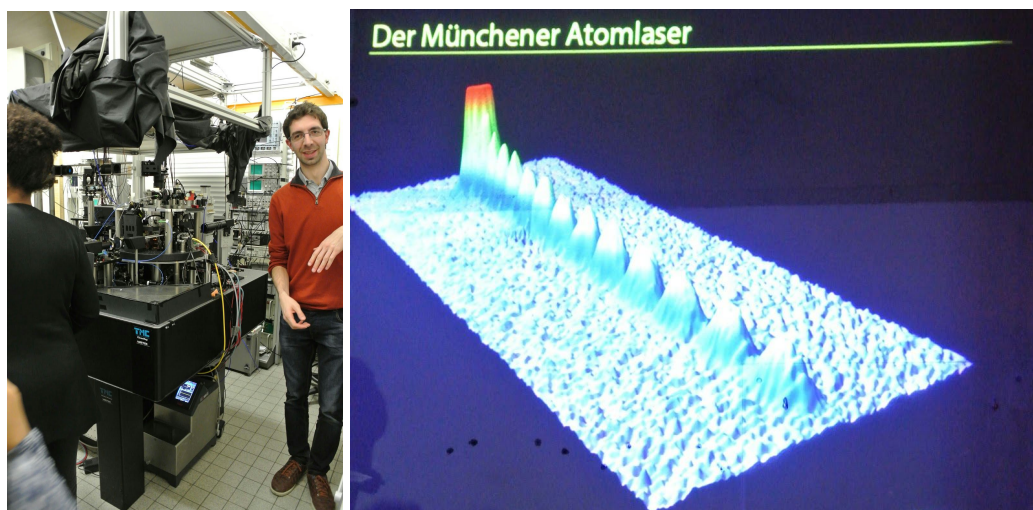
L'atelier

Nous avons visité **une salle “grise”** où un thésard faisait des recherches sur les liquides ioniques et leurs écoulements à une échelle de quelques micromètres. Pour cela il utilise un microscope électronique à balayage. Le jour de la visite, il était occupé à mettre en place un microscope à force atomique. Grâce à ce matériel, il est capable de manipuler des nanotubes de carbone pour les utiliser comme des “tuyaux” et faire passer les liquides ioniques à l'intérieur. Les batteries de demain n'ont qu'à bien se tenir.



La salle grise

Dans l'atelier suivant, les chercheurs étudient **la mécanique quantique**. Ils refroidissent des atomes, c'est-à-dire qu'ils sont capables de les ralentir à une vitesse à laquelle il est possible de les observer. Pour cela, il utilisent des lasers qui viennent bombarder ces atomes grâce à des photons. Onde ou matière, nous ne le savons pas encore très bien, mais merci à eux pour cette volonté de rendre accessible ce monde nanoscopique.



“Réfrigérateur” d'atomes

Le dernier laboratoire que nous avons visité travaillait sur la **RMN** grâce à un isotope de l'hélium pour permettre de développer l'imagerie des poumons sans utiliser d'IRM. En inhalant de l'hélium 3, les chercheurs sont capables de créer une image précise des poumons. Ils ont trouvé un moyen d'utiliser un isotope de l'hélium pour que, une fois en contact avec les parois des poumons, il envoie une information qu'il peuvent transformer en image. Ce dispositif serait très intéressant pour réduire les coûts en imagerie médicale, en comparaison avec l'IRM.

Nous voulons remercier très chaleureusement tous les chercheurs qui nous ont accueillis dans leur laboratoire et spécialement M. Abillon pour cette journée exceptionnelle au cours de laquelle nous avons découvert cet établissement prestigieux. La rencontre avec tous ces scientifiques est assurément une expérience inoubliable qui a déjà des répercussions sur notre orientation. Merci également à l'AEFE pour son soutien.