

# Olympiades de Physique France

## XXIV<sup>e</sup> concours national

C'est à l'invitation de la délégation de Provence de la Société Française de Physique et de l'Union des Professeurs de Physique et de Chimie que la finale du concours des Olympiades de Physique France a été accueillie par Aix-Marseille Université, les 27 et 28 janvier 2017 sur le site de Saint-Charles.

Cette 24<sup>e</sup> édition du concours national, qui a rassemblé 25 équipes sélectionnées en France et dans les établissements français de l'étranger grâce à l'implication de l'AEFE (Agence pour l'enseignement français à l'étranger), a été parrainée par Jean-Pierre Luminet, directeur de recherches au CNRS, astrophysicien au Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, au Centre de Physique Théorique de Luminy et à l'Observatoire de Paris.

### ► Excellents résultats au concours international Intel ISEF 2016 d'une équipe lauréate des XXIII<sup>es</sup> OdPF

L'équipe du lycée Vauvenargues d'Aix-en-Provence, lauréate des XXIII<sup>es</sup> Olympiades de Physique France en janvier 2016 (*Reflets de la physique* n°50 (septembre 2016), p. 41), a participé au concours international Intel ISEF qui s'est déroulé du 8 au 13 mai 2016 à Phoenix (Arizona).



L'équipe du lycée Vauvenargues, lauréate au concours ISEF à Phoenix, en mai 2016.

Sous le titre *Oscillating a drop of water*, issu du développement du projet présenté aux Olympiades de Physique France (*Oscillations d'une goutte d'eau*), l'équipe aixoise a remporté les meilleurs résultats jamais obtenus par une équipe française à ce concours – dans lequel les trois-quarts des projets en compétition ne remportent aucun prix :

- un prix de 3000 \$, offert par United Technologies Corporation,
- un troisième prix au Grand Award (1000 \$ de récompense).

L'ISEF (*International Science and Engineering Fair*) est le plus grand concours scientifique du monde pour les jeunes de 15 à 20 ans. Créé en 1950, il est organisé par la SSP (*Society for Science and the Public*), une société à but non lucratif, basée à Washington D.C. (USA). Il est parrainé depuis 1997 par la société internationale Intel Corporation.

Environ 1800 élèves de l'enseignement secondaire issus de plus de 75 pays, régions et territoires, ont l'occasion de présenter leurs travaux de recherche personnels et de concourir pour environ 4 millions de dollars de prix. Aujourd'hui, des millions d'étudiants dans le monde entier participent à des concours scientifiques locaux, régionaux et nationaux, dont les gagnants obtiennent la possibilité de participer au concours Intel ISEF.

Nous présentons ici deux projets, sur lesquels les équipes ont effectué un magnifique travail expérimental couronné d'un premier prix. On rappelle que le jury favorise l'originalité de la démarche, le soin accordé aux réalisations expérimentales et à leur exploitation, la qualité de la présentation et des démonstrations effectuées, la rigueur de la démarche de recherche et l'implication de l'ensemble de l'équipe.

Le palmarès complet et la totalité des mémoires sont accessibles sur le site des Olympiades de Physique France, à l'adresse : [www.odpf.org/archives.html](http://www.odpf.org/archives.html).

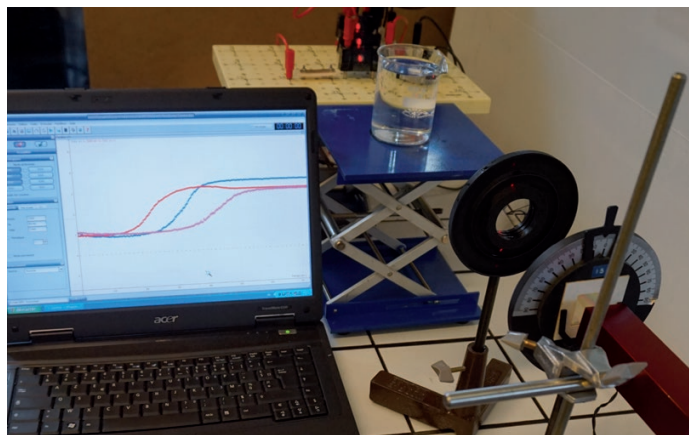
### Les mystères de la tasse

*Lycée Pilote Innovant International, Jaunay-Clan*  
(département de la Vienne)

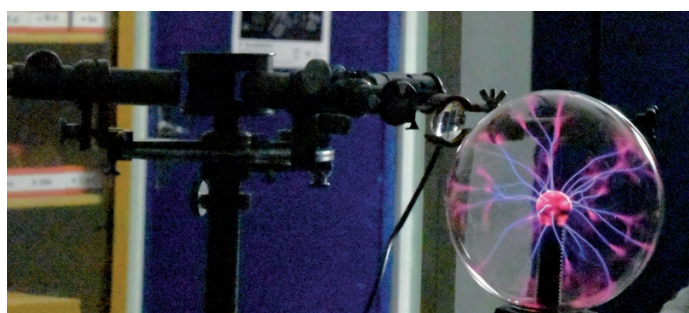
Le projet est issu d'une observation quotidienne : la tasse de petit déjeuner « chante » lorsque nous la heurtons – modérément – avec la cuillère. L'équipe de Jaunay-Clan a cherché à caractériser la nature de ce son, les phénomènes mis en œuvre, l'influence de la hauteur et de la nature de la boisson. Grâce à trois logiciels d'acquisition et d'analyse spectrale (Latis Pro, Audacity et FFT Spectrum Analyser), ils ont pu mettre en évidence les différentes fréquences propres présentes. Poussant l'étude des analogies et différences avec les fréquences propres d'une corde de guitare, ils ont songé au rôle que devaient jouer les ondes de flexion du matériau de la tasse, qui sont fortement dispersives.

L'équipe a également mis en évidence et étudié un phénomène particulièrement spectaculaire : lorsqu'on ajoute, dans une tasse de lait (ou d'eau) préalablement chauffé(e), du chocolat en poudre, la fréquence de la note émise augmente progressivement – mais nettement – au cours du temps (multiplication par 1,6 en 40 secondes !) ; les lycéens ont établi expérimentalement le rôle de la présence de petites bulles d'air, en imaginant un protocole de comptage des bulles en fonction du temps.

La présence de ces bulles, sans impact appréciable sur la masse volumique de la boisson, modifie de façon sensible sa compressibilité. L'évolution de la fréquence lorsque les bulles d'air se dégagent montre ainsi l'existence d'un couplage entre les ondes de flexion de la tasse et celles du liquide.



**Lycée Jaunay-Clan.** Les mystères de la tasse : dispositif de comptage des bulles et relevés d'évolution à différentes profondeurs.



**École alsacienne.** L'analyse spectroscopique de la lumière émise par les arcs a permis une identification des gaz présents dans le mélange de la boule plasma étudiée (néon, xénon, traces de krypton).

## Caractérisation d'une boule plasma

*Lycée : École alsacienne, Paris*

La boule plasma a procuré à une des équipes de l'École alsacienne l'occasion d'étudier les propriétés et conditions d'obtention de décharges dans un plasma froid, en gardant à l'esprit le nécessaire respect des règles de sécurité.

Les lycéens ont étudié la répartition et l'évolution de la température (grâce à un thermomètre à infrarouge), en cohérence avec l'observation de la lente convection des arcs.

Grâce à une caméra ultra-rapide (jusqu'à 100 000 images par seconde), ils ont suivi la naissance des « filaments », leur intermittence et leur stabilisation sur les canaux d'ionisation. Par deux méthodes, ils ont pu mesurer la fréquence des oscillations du circuit électronique alimentant la boule plasma.

L'utilisation d'un spectrogoniomètre à prisme, couplé à un appareil photographique dont les lycéens ont réglé le temps de pose, a permis une analyse spectroscopique. ■

### Le Comité national

[www.odpf.org](http://www.odpf.org)

Le fonctionnement des Olympiades de Physique France, créées à l'initiative de la Société Française de Physique et de l'Union des Professeurs de Physique et de Chimie, est notamment assuré, sous le haut patronage de Monsieur le ministre de l'Éducation nationale, grâce à ses mécènes. Pour la XXIV<sup>e</sup> édition, ceux-ci étaient : Agence pour l'enseignement français à l'étranger, CNRS, Fondation Nanosciences, Labex Palm (Physique, Atomes, Laser, Matière), Intel, Fondation iXcore pour la Recherche, Fondation CFM pour la Recherche, Saint-Gobain, Aix-Marseille Université.

Le comité national des Olympiades de Physique France remercie tous les partenaires, les laboratoires scientifiques ayant accueilli les lauréats et les autres donateurs qui ont également contribué au succès de la XXIV<sup>e</sup> édition du concours. Sa reconnaissance s'adresse aussi à tous les acteurs bénévoles de cette réussite.