

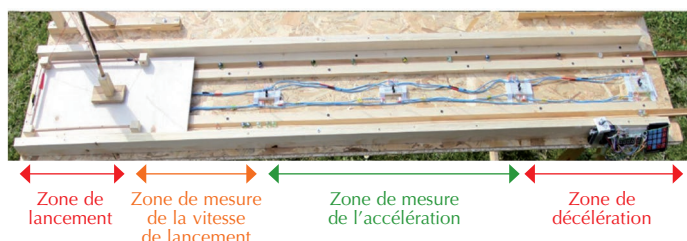
# Olympiades de Physique France

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



La marraine Françoise Combes visite les stands.

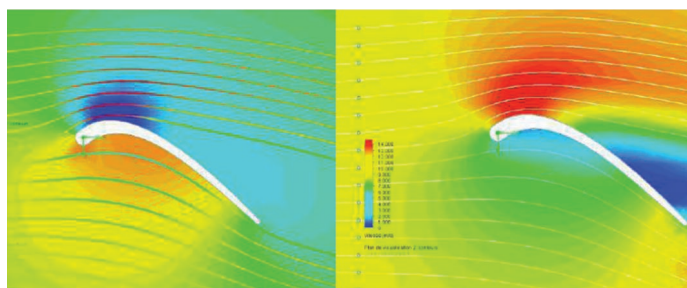
C'est en acceptant l'invitation de Loïc Auvray<sup>(\*)</sup>, et avec l'active collaboration de François Gallet (directeur de l'UFR de physique du laboratoire Matière et systèmes complexes), que la finale du concours a été accueillie par l'Université Paris-Diderot, les 29 et 30 janvier 2016. Cette 23<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 Françoise Combes, membre de l'Académie des sciences, professeure au Collège de France.



Lycée Gustave Eiffel : maquette de la voile et des capteurs.

Nous présentons ici deux projets, sur lesquels les équipes ont effectué un magnifique travail expérimental, et qui ont été couronnés d'un premier prix. On rappelle que le jury favorise l'originalité de la démarche, le soin accordé aux réalisations expérimentales, la rigueur des conclusions et la qualité de la présentation et des démonstrations effectuées devant lui.

La totalité des mémoires est accessible à l'adresse : [www.odpf.org/archives.html](http://www.odpf.org/archives.html).



Pression et lignes de courant

Vitesse et lignes de courant

Lycée Gustave Eiffel : simulation de voile idéale

### ► Bon parcours pour une équipe lauréate des XXII<sup>es</sup> Odfp

L'équipe du lycée La Mennais de Guérande, lauréate des XXII<sup>es</sup> Odfp, dont nous avons relaté le projet dans notre compte-rendu de l'an dernier (*Reflets de la physique* 44-45 (2015) 8), a participé au concours international Intel ISEF de Pittsburgh. Sous le titre : "Detection of cosmic particles using balloons", issu du développement du projet d'Olympiades « 32 km en ballon », l'équipe a obtenu un "Special Award" de l'association d'astronomie de l'Amérique et du Pacifique.

(\*) Tristement disparu peu après et auquel nous rendons hommage page 41.

## Les voiliers, plus rapides que le vent ?

*Lycée Gustave Eiffel, Bordeaux*

Les voiliers les plus rapides dépassent 40 nœuds (74 km/h). Comment peuvent-ils atteindre de telles vitesses et surtout, peuvent-ils aller plus vite que le vent ?

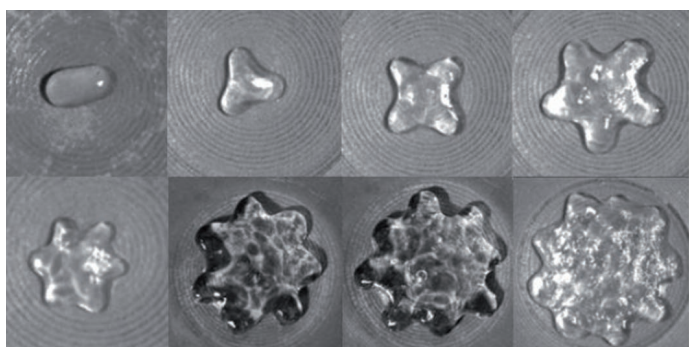
L'équipe de Bordeaux a choisi d'aborder ce sujet de façon expérimentale : réalisation d'une maquette de voilier – sur roulement à billes – mue par des ventilateurs, et installation de capteurs (optocommutateurs) permettant les mesures de vitesse. Après les avoir identifiés, les lycéens ont agi sur les principaux paramètres influençant la vitesse du voilier (réglages de la voile par rapport au vent, « allures » du voilier – vent arrière, large, travers, près...) mais n'ont jamais réussi à dépasser la vitesse du vent. Ils ont ensuite décidé d'améliorer les performances de la maquette à l'aide d'une meilleure voile (bombage de la voile, creux de la voile...), dont ils ont déterminé les caractéristiques à l'aide de simulations de fluides (prenant en compte les effets Bernouilli et Venturi) effectuées grâce au logiciel de modélisation 3D SolidWorks. Cette nouvelle voile a été imprimée en 3D et installée sur une maquette de voilier améliorée, se déplaçant sur coussins d'air. À l'aide d'un système de mesure par effet Doppler, qu'ils ont programmé eux-mêmes, ils ont à nouveau essayé de vérifier si leur bateau pouvait dépasser la vitesse du vent, sans y réussir. Leur étude n'est pas terminée, ils y travaillent encore !

Le fonctionnement des Olympiades est assuré grâce aux partenaires financiers : ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, AEFE, Université Paris Diderot Paris 7, Intel, CNRS, Fondation Nanosciences, Labex Palm (Physique, Atomes, Laser, Matière), National Instruments, Saint-Gobain, Université Pierre et Marie Curie, Ixcore, First TF.

Le Comité des Olympiades remercie tous les partenaires, les laboratoires ayant accueilli les candidats et les donateurs qui ont contribué au succès de la XXIII<sup>e</sup> édition du concours. Sa reconnaissance s'adresse aussi à tous les acteurs bénévoles de cette réussite.



L'équipe du lycée Vauvenargues présentant son projet au jury.



Oscillations d'une goutte d'eau : les différentes étoiles observées.

## Oscillations d'une goutte d'eau

*Lycée Vauvenargues, Aix-en-Provence*

Étudiant le phénomène de caléfaction, les trois lycéens ont piégé une goutte d'eau dans le creux d'une plaque de cuisson chaude. Ils ont alors observé l'apparition spontanée de formes oscillantes d'étoiles, présentant jusqu'à dix branches. Intrigués, ils ont cherché d'autres méthodes pour générer des gouttes étoilées.

Ils en ont observé, en faisant vibrer une goutte posée sur un verre poreux présentant une surface super hydrophobe incurvée et traversé par un flux d'air pulsé constant. Ils ont également utilisé la lévitation acoustique ultrasonore pour piéger une goutte d'eau et étudier ses modes de vibration. Après de nombreuses expériences, des mesures de rayons et de fréquences, ils ont comparé les résultats obtenus par les différentes méthodes et parfait la compréhension du phénomène.

De nombreuses observations, des mesures de rayons et de fréquences, et la comparaison des résultats selon les procédés leur ont permis de conclure à un bon accord avec la modélisation des oscillations d'une goutte libre ou posée, et avec les études trouvées dans diverses publications. « Une goutte liquide a une tension de surface qui la pousse à reprendre sa forme d'équilibre quand elle est déformée (force de rappel) et une masse qui lui confère une certaine inertie quand elle est en mouvement. Une goutte liquide est donc un oscillateur, qui a une fréquence propre résultant de ces deux effets... » [1]. ■

**Le comité national**

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

[1] Anne-Laure Himbert Bianche, *Gouttes inertielles : de la caléfaction à l'étalement*, Thèse de doctorat, soutenue en 2004 à l'Université Paris VI.