

## XXIII<sup>e</sup> édition

### Compte-rendu d'activité et concours national

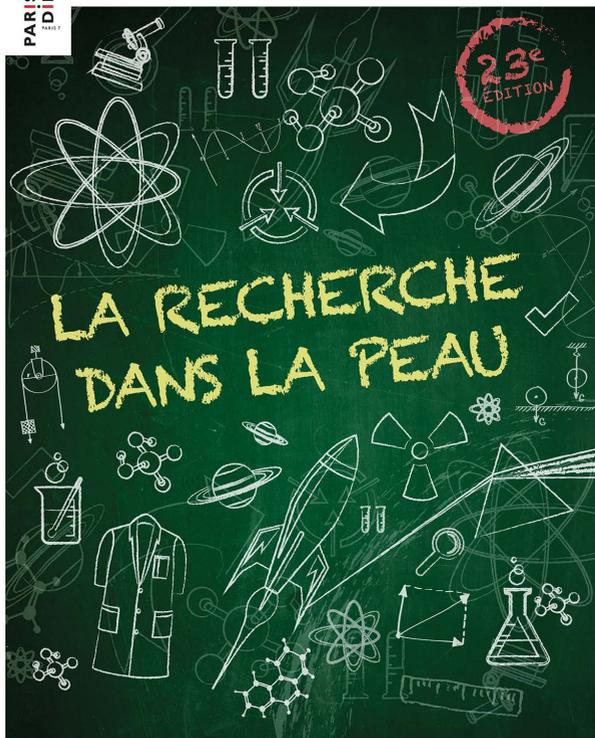
Université Paris Diderot : les 29 et 30 janvier 2016

par Laure FORT  
Pour le Jury et le Comité national  
<http://www.odpf.org>

ORGANISÉ pour la vingt-troisième fois, le concours des Olympiades de Physique France a donné l'occasion à des lycéens de première et de terminale, encadrés par leur professeur, de développer et présenter un projet scientifique. Il s'agit souvent de l'approfondissement et du développement d'un travail initié dans le cadre des Travaux personnels encadrés (TPE), ou du fruit du travail collectif d'un club scientifique lycéen, ou tout simplement d'une initiative d'un groupe d'élèves motivés par un enseignant passionné.

UNIVERSITÉ  
PARIS  
DIDEROT

OLYMPIADES  
DE PHYSIQUE  
FRANCE



**29 - 30 JANVIER 2016**

Université Paris Diderot

UFR de Physique - Bât. Condorcet

10 rue Alice-Domon et Léonie-Duquet - Paris 13<sup>e</sup>

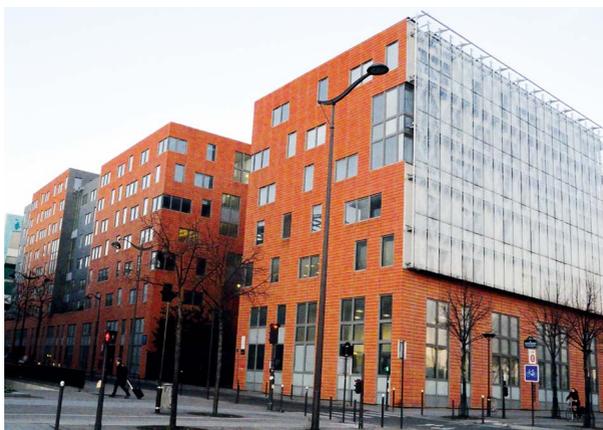
Plus d'info : [odpf.org](http://odpf.org)

Organisation :



Les deux étapes du concours

- ◆ Tout d'abord, une sélection régionale mise en œuvre à la fin du premier trimestre de l'année scolaire, le 9 décembre 2015 pour ce XXIII<sup>e</sup> concours, où furent sélectionnées vingt-quatre équipes.
- ◆ Ensuite une finale, qui, après une XXII<sup>e</sup> session à Nancy en janvier 2015 est revenue à Paris, accueillie par l'Université Paris Diderot.



Bâtiment Condorcet de l'Université Paris Diderot qui a accueilli la XXIII<sup>e</sup> finale

## LES INSCRIPTIONS

Pour être finalisés et présentables début décembre, les projets doivent de préférence être initiés l'année scolaire précédente, c'est pourquoi les inscriptions sont ouvertes dès le mois de mai. L'organisation des concours régionaux interacadémiques impose elle aussi certains délais, ainsi les inscriptions sont closes avant la Toussaint.

## PREMIÈRE ÉTAPE : LES CONCOURS RÉGIONAUX INTERACADÉMIQUES DE LA XXIII<sup>e</sup> ÉDITION

Soixante-cinq équipes se sont retrouvées en compétition le mercredi 9 décembre 2015 pour les sélections interacadémiques de la XXIII<sup>e</sup> édition. Les concours interacadémiques étaient organisés dans sept centres, par les sections académiques de l'UdPPC, associées aux sections locales de la Société française de physique, à Blois (académie de Orléans-Tour), Caen, Hazebrouck (académie de Lille), Lyon, Marne-la-Vallée (académie de Créteil), Nancy (académie Nancy-Metz) et Toulouse. Les équipes des établissements français de l'étranger qui faisaient partie de la compétition ont participé à la sélection régionale grâce à des visioconférences mises en place dans la plupart des centres. En effet, grâce à l'action de l'Agence pour l'enseignement français à l'étranger

(AEFE) qui contribue à faire connaître les Olympiades aux enseignants de ces établissements et les encourage à s'inscrire au concours, malgré la distance, parmi les équipes inscrites, treize étaient originaires de lycées français de l'étranger, certains ayant préparé plusieurs équipes.

L'Amérique était représentée par les équipes du lycée franco-costaricain de Cartago (Costa-Rica), du lycée français de Saint-Domingue (République dominicaine) et du lycée français de Chicago (USA).

L'Afrique participait par les équipes du lycée français Paul Valéry de Meknès (Maroc), du lycée français Descartes de Rabat (Maroc), le lycée Pierre Mendès France de Tunis (Tunisie) et du lycée français de Tananarive (Madagascar).

Enfin plus près de nous, deux équipes européennes faisaient partie de la sélection : celles du lycée français André Malraux de Murcie (Espagne) et celle du lycée français de Berlin (Allemagne).



Les équipes des lycées français du monde entier

Grâce à la mobilisation des universitaires et chercheurs des diverses universités et IUT (Institut universitaire de technologie) d'accueil, les lycéens ont pu bénéficier, pendant la délibération du jury, d'une conférence dans chacun des centres.

- ◆ Les élèves et leurs professeurs à Blois (mais aussi en visioconférence à Rabat) ont suivi la conférence *État normal des supraconducteurs*, donnée par Nathalie Poirot (enseignant chercheur GREMAN/CNRS de Blois).
- ◆ À Caen les élèves et leurs professeurs ont suivi une conférence de Michel Morel, ingénieur de recherche au Laboratoire de linguistique CRISCO (Centre de recherches interlangues sur la signification en contexte).
- ◆ À Lyon, les élèves présents ont pu participer à une conférence donnée par Alfonso San-Miguel, professeur à l'Université de Lyon 1 : *La lumière synchrotron pour voyager à l'intérieur des planètes*.



L'équipe des Tunisiennes du lycée Pierre Mendès France présente en visioconférence - façon conférence internationale et COP21 - un moyen de lutter contre la pollution sonore



L'équipe du lycée Jean Aicart (Hyères) reçoit ses récompenses pour sa présentation de l'action des cristaux liquides sur la lumière polarisée



L'équipe du lycée d'Hérouville-Saint-Clair a cherché à élaborer de l'essence à partir de microalgues

- ◆ À Marne-la-Vallée, les élèves et leurs professeurs ont suivi une conférence : *Explorer les matériaux à l'aide d'ondes ultrasonores* donnée par Vincent Langlois, professeur à l'Université Paris-Est Marne-la-Vallée (Laboratoire géomatériaux et environnement).
- ◆ À Nancy, Hélène Fischer a fait une conférence expérimentale sur *Les LEDs bleues à l'origine du prix Nobel de physique 2014*.
- ◆ À Toulouse, les élèves et leurs professeurs ont eu le privilège d'assister à une conférence de Philippe Perrin, Astronaute, intitulée *Sortir dans l'Espace*.

À l'issue de cette journée académique, toutes les équipes qui participaient ont reçu des récompenses et vingt-quatre d'entre elles ont été sélectionnées (au prorata des inscrits dans chaque centre) pour participer à la finale nationale à Paris, les 29 et 30 janvier 2016. Parmi elles, trois équipes de l'étranger : Maroc, République dominicaine et Madagascar.

## LE XXIII<sup>e</sup> CONCOURS NATIONAL

C'est en acceptant l'invitation de Loïc Auvray, et avec l'active collaboration de François Gallet (directeur de l'UFR<sup>(1)</sup> de Physique et du Laboratoire MSC<sup>(2)</sup>) que la finale du concours a été accueillie par l'Université Paris Diderot, les 29 et 30 janvier 2016. Tout s'est déroulé dans d'excellentes conditions : tous les membres de l'UFR de Physique se sont mobilisés pour l'entière réussite de ces deux journées, et l'accompagnement des étudiants du master MEEF (Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation) invités par leurs enseignants a constitué une aide très appréciée.

Cette XXIII<sup>e</sup> édition du concours national a été parrainée par Françoise Combes, membre de l'Académie des sciences, professeure au Collège de France.

### L'exposition publique

Le samedi 30 janvier 2016 dès 10h, dans le hall du bâtiment Condorcet, le public pouvait visiter la traditionnelle



La marraine, Françoise Combes

(1) Unité de formation et de recherche.

(2) Matière et systèmes complexes.

exposition des travaux expérimentaux des finalistes et voir quelques stands de présentation de recherches en physique de l'Université Paris Diderot, en particulier une démonstration du phénomène de supraconductivité. Comme les autres années, les jeunes « exposants » ont su faire partager leur enthousiasme et leur aventure.

Cette année, les contraintes imposées par les circonstances exceptionnelles en matière de sécurité ont imposé une préinscription obligatoire des visiteurs pour l'exposition, les conférences de l'après-midi et la remise des prix ; plusieurs centaines d'inscriptions ont été enregistrées ! Face à l'afflux conséquent des visiteurs, le service de sécurité, à juste titre soucieux, s'est montré compréhensif pour que toutes les personnes intéressées puissent assister à la remise des prix.

De plus, tout au long de l'après-midi, trois conférences scientifiques ont été données :

- ◆ *Cristaux de bulles* par Jean-Marc Di Meglio et Florence Elias ;
- ◆ *De la notion d'atomes aux nanosciences* par Vincent Repain ;
- ◆ *La vie de l'Univers* par Sylvain Chaty.



Les quatre conférenciers

### *Les impressions laissées par quelques projets*

#### ◆ *Oscillations d'une goutte d'eau*

Étudiant le phénomène de caléfaction, les trois lycéens d'Aix-en-Provence ont oublié une goutte d'eau dans le creux d'une plaque de cuisson chaude. Ils ont alors observé que cette goutte prenait une forme d'étoile à dix branches. Intrigués, ils ont cherché d'autres méthodes pour générer des gouttes étoilées. Par exemple, 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. 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.



Le groupe du lycée Vauvenargues d'Aix-en-Provence présente son projet au jury

Ce projet, un des premiers prix du concours (voir annexe) a été sélectionné pour le concours ISEF (International Science and Engineering Fair), organisé par la SSP (Society for Science and the Public) et parrainé jusqu'en 2019 par la société Intel.

#### ◆ Les eaux mortes

Un projet original imaginé et concrétisé par l'équipe du lycée Rosa Parks à Neuville-sur-Saône et qui a été récompensé par un deuxième prix.

*En 1893, l'explorateur norvégien Fridtjof Nansen à bord de son bateau Le Fram fut le témoin d'un étrange phénomène : Nansen raconte que Le Fram semblait être comme freiné par une force mystérieuse, comme si le moteur ne répondait pas correctement ? [...] Nansen appela ce phénomène dead-water (en anglais) ce qui signifie eaux mortes.*

Ce projet étudie l'onde interne qui prend naissance à l'interface entre une eau douce et une eau salée sous l'action d'un bateau. L'onde pré-



Visualisation de l'onde à l'interface

lève son énergie à celle du bateau et elle présente une forte amplitude alors que la surface de l'eau reste étonnamment calme. Le bateau est retenu et semble soumis à une force de traînée très importante qui est périodique.

Les élèves ont construit une cuve de deux mètres de long présentant une paroi transparente et permettant de visualiser l'interface entre deux zones de salinité différente ; l'équipe a filmé le bateau tiré par un dispositif de traction à force constante et étudié certains facteurs d'influence sur le mouvement du navire.

### *Le palmarès et les récompenses*

La cérémonie de remise des prix s'est déroulée dans le bel amphithéâtre du bâtiment Buffon, avec à la tribune, la marraine Françoise Combes ; Maximilien Cazayous, vice-président de l'Université Paris Diderot ; Nicolas Billy, Inspecteur général ; Alain Fontaine, président de la SFP ; Jean-Marie Biau, représentant Vincent Parbelle, président de l'UdPPC ; ainsi que Annie Zintilin, présidente du jury et Lionel Angers, vice-président, et bien sûr Pierre Chavel, président du comité des Olympiades de Physique France et maître de cérémonie ! Les interventions ont été très écoutées, et ont très bien mis en lumière la spécificité de ce concours, qui constitue pour les élèves participants une vraie expérience de chercheur grâce au travail de projet en équipe, un apprentissage de l'autonomie, et une formidable opportunité de découvrir la joie de pratiquer la science, et de l'expliquer au jury et aux visiteurs. Par son soutien et sa présence lors de la remise des prix, Maximilien Cazayous, vice-président de l'Université, a manifesté l'intérêt et l'implication de toute l'Université Paris Diderot pour accueillir ce concours.



La tribune de l'amphithéâtre  
du bâtiment Buffon



Le public de l'amphithéâtre  
du bâtiment Buffon

Les prix décernés par le jury sont classés en trois catégories à l'intérieur desquelles n'existe aucune hiérarchie. Le palmarès complet est accessible sur le site et un palmarès résumé est donné plus loin. Le jury a attribué cinq premiers prix, six deuxième prix et treize troisième prix.



L'équipe de Rabat reçoit son prix

Nous revenons, dans l'annexe 3, sur le précédent concours, pour en signaler les suites pour l'équipe qui avait été sélectionnée en 2015 pour le concours ISEF (International Science and Engineering Fair), ainsi que pour quelques autres équipes qui ont poursuivi l'aventure scientifique après le XXII<sup>e</sup> concours national.

Les récompenses sont listées en annexe 1 ; elles ont été attribuées aux équipes grâce aux divers partenaires dont les noms apparaissent dans les annexes de cet article.

Le fonctionnement des Olympiades de Physique France est assuré grâce au soutien des partenaires financiers suivants dont les logos sont rassemblés en annexe 4.

Le Comité national des Olympiades de Physique France remercie, comme tous les ans, tous les partenaires et donateurs qui ont contribué au succès de la XXIII<sup>e</sup> édition du concours. Sa reconnaissance s'adresse aussi à tous les acteurs de cette réussite : les membres du jury, les représentants des sections académiques de l'UdPPC et de la SFP qui se sont déplacés pour encourager les groupes de leur académie ainsi qu'à tous les bénévoles qui ont apporté avec enthousiasme leur aide à la réussite de ces journées.

Les XXIV<sup>es</sup> Olympiades de Physique France retourneront en province et seront accueillies en 2017 par l'Université de Marseille.

## REMERCIEMENTS

Je remercie Marie-Thérèse Lehoucq pour sa relecture attentive.

## Annexe 1

### Les récompenses offertes

#### PRIX SPÉCIAUX

Toutes les équipes reçoivent un prix : 600 € pour les premiers prix, 400 € pour les deuxièmes prix et 200 € pour les troisièmes prix. Ces prix sont distribués grâce à la participation des organismes dont les logos sont reproduits dans l'annexe 4. Deux des prix spéciaux, offerts par les partenaires financiers, portent les noms de *Pour les filles et la science* et *Philippe Lancel*.



L'équipe du Lycée français de Saint-Domingue, avec ses prix, bien entourée. Elle a pu effectuer la visite de laboratoires de physique de l'ENS Paris dès son arrivée en France.

#### VISITES DE LABORATOIRES

Chacune des vingt-quatre équipes finalistes est invitée à visiter un laboratoire. Les trois équipes issues des lycées de l'étranger ont effectué leur visite de laboratoire, à Paris, juste avant le concours national (ENS Paris et Paris Diderot).

- ◆ Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives - Saclay (trois équipes)
- ◆ Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN) - Genève
- ◆ Laboratoire de physique des plasmas (LPP) et Laboratoire d'utilisation des lasers intenses (LULI) - École Polytechnique ParisTech - Palaiseau
- ◆ École normale supérieure (ENS) - Paris (2 équipes)
- ◆ European synchrotron radiation facility (ESRF) et Institut Laue-Langevin (ILL) - Grenoble

- ◆ Laboratoires de l'École supérieure de physique et de chimie industrielles (ESPCI ParisTech) - Paris
- ◆ Grand accélérateur national d'ions lourds (GANIL) - Caen
- ◆ Institut Néel - Grenoble
- ◆ Institut d'optique graduate school (IOTA) - Palaiseau
- ◆ Laboratoire de l'accélérateur linéaire (LAL) - Université Paris-Sud - Orsay
- ◆ Laboratoire national des champs magnétiques intenses (LNCMI) - Grenoble
- ◆ Laboratoires de Minatec, campus d'innovation en micro et nanotechnologies - Grenoble
- ◆ Synchrotron Soleil - Gif-sur-Yvette
- ◆ Institut Jean Lamour - Nancy
- ◆ Laboratoires de l'Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA) - Toulouse
- ◆ Laboratoires de la société Air Liquide - Jouy-en-Josas (2 équipes)
- ◆ Centre européen de la céramique (CEC) - Limoges
- ◆ Laboratoire Aimé Cotton (LAC) - ENS Cachan - Université Paris-Saclay
- ◆ Institut des nanosciences et Institut de minéralogie et de physique des milieux condensés (IMPMC) - Université Pierre et Marie Curie - Paris
- ◆ Laboratoire Matière et systèmes complexes (MSC) - Université Paris Diderot

Un grand nombre de ces laboratoires prennent en charge les frais de déplacement. D'autres partenaires contribuent au financement de certaines visites, ce qui constitue une aide supplémentaire aux Olympiades que le Comité apprécie tout particulièrement.

## CADEAUX EN MATÉRIEL SCIENTIFIQUE

Cette année, toutes les équipes ont reçu des prix en matériels scientifiques.

- ◆ La société *National Instruments* offre un très important lot de matériel d'acquisition de données.
- ◆ *Jeulin* fournit des lots de multimètres répartis sur plusieurs équipes.
- ◆ Des dés de démonstration et des lunettes de protection sont proposés par la société *Sciencethic*.
- ◆ *Pierron* offre un lot de matériel (coffret laser, source lumineuse, matériel acoustique et matériel d'étude des ondes sonores et de l'effet Doppler).
- ◆ Un lot (Moteur Stirling, vibreur de Melde, diode laser vert, diode laser bleu et webcam) est offert par *Didalab*.
- ◆ Enfin la société *Sordalab* offre des pH-mètres et une webcam.
- ◆ *Ovio* propose un coffret optique.
- ◆ La société *3B Scientific* offre un lot de quarante boussoles d'inclinaison.

## RÉCOMPENSES DESTINÉES À TOUS LES ÉLÈVES ET PROFESSEURS

De plus, les élèves et professeurs de toutes les équipes reçoivent, dans un sac « Olympiades de Physique France » des livres et revues offerts par les éditions ou partenaires : *Belin, Ciel et espace, CLEA, CNRS, de Boeck, Dunod, EDP Sciences, Ellipses, Pour la Science, Sciences à l'école, Société française de physique, Vuibert, l'Union des professeurs de physique et de chimie.*

Ces récompenses s'ajoutent aux cadeaux qu'ils ont pu recevoir, lors des concours interacadémiques ; en effet, tous les participants aux concours régionaux, sélectionnés ou non pour le concours national, bénéficient, pour les élèves, d'un abonnement de six mois à la revue *Ciel et espace* et, pour les professeurs, d'un abonnement d'un an à la revue *Pour la Science* et d'un abonnement de six mois à *Ciel et espace*. Chaque élève en compétition pour un concours interacadémique, mais non sélectionné pour le concours national a reçu, en plus, un livre numérique.

## Annexe 2

### Le palmarès simplifié

Il n'existe aucune hiérarchie au sein de chacune des trois catégories de prix.

Lycée - ville ( <i>académie</i> ) <i>Intitulé du sujet</i>	Professeur(s)
<b>Premiers prix</b>	
Lycée Vauvenargues - Aix-en-Provence ( <i>Aix-Marseille</i> ) <i>Oscillations d'une goutte d'eau</i>	Éric Mathieu Olivier Polidoro
Lycée Gustave Eiffel - Bordeaux ( <i>Bordeaux</i> ) <i>Les voiliers plus rapides que le vent ?</i>	Franck Nassiet Ali Rami
Lycée Marie Reynoard - Villard-Bonnot ( <i>Grenoble</i> ) <i>Mister Penzias, Mister Wilson, we've found something !</i>	Nadège Buriller Cécile Mandelbaum
Lycée Jacques Callot - Vandœuvre-lès-Nancy ( <i>Nancy-Metz</i> ) <i>Laserator, notre ami (A&amp;M)FM</i>	Stéphanie Charrette Sylvain Thiriet
Lycée Douanier Rousseau - Laval ( <i>Nantes</i> ) <i>Peut-on voir le son ?</i>	Patrice Michel
<b>Deuxièmes prix</b>	
Lycée Viette - Montbéliard ( <i>Besançon</i> ) <i>Quand l'atmosphère joue avec la lumière</i>	Corinne Pouderoux Émmanuelle Marion
Lycée Condorcet - Montreuil ( <i>Créteil</i> ) <i>Les lentilles liquides</i>	Nicolas Dubuisson Francesco Albergamo
Lycée français de Saint-Domingue - Saint-Domingue ( <i>Étranger - AEFÉ</i> ) <i>Ordonne et j'accomplis, enfin aux incertitudes près...</i>	Olivier Clémence
Lycée Rosa Parks - Neuville-sur-Saône ( <i>Lyon</i> ) <i>Les eaux mortes</i>	Alain Jouve
Lycée École Alsacienne - Paris ( <i>Paris</i> ) <i>En phase avec l'eau</i>	Brigitte Piveteau
Lycée Albert Schweitzer - Mulhouse ( <i>Strasbourg</i> ) <i>Dessine-moi un avion</i>	Marc Strube Arnaud Boiron
<b>Troisièmes prix</b>	
Lycée Bertran de Born - Périgueux ( <i>Bordeaux</i> ) <i>Space E.T. : un premier pas vers le cosmos</i>	Lionel Ducassou Olivier Torrens

Lycée – ville ( <i>académie</i> ) <i>Intitulé du sujet</i>	Professeur(s)
Lycée Descartes – Rabat ( <i>Étranger - AEFÉ</i> ) <i>Valorisation de l'urine</i>	Christian Prat
Lycée français de Tananarive – Tananariv ( <i>Étranger - AEFÉ</i> ) <i>Bulle, bulle, bulle ? Quand vas-tu éclater ?</i>	Caroline Lai-Yen-Kang
Lycée Jean Monnet – Annemasse ( <i>Grenoble</i> ) <i>Mesure de la durée de l'année</i>	Vincent Deparis
Lycée des Flandres – Hazebrouck ( <i>Lille</i> ) <i>Chant de lumière</i>	Jérôme Dumont François Martel
Lycée des Flandres – Hazebrouck ( <i>Lille</i> ) <i>Rendre autonome un vélo en énergie</i>	Jérôme Dumont François Martel
Lycée des Flandres – Hazebrouck ( <i>Lille</i> ) <i>Vibration thermique</i>	Jérôme Dumont François Martel
Lycée Saint-Jacques – Hazebrouck ( <i>Lille</i> ) <i>Effet christiansen</i>	Julie Serre Jean-Sébastien Thibaut
Lycée Lalande – Bourg-en-Bresse ( <i>Lyon</i> ) <i>Interféro</i>	Jean-Baptiste Butet Serge Goiffon
Lycée Henri Poincaré – Nancy ( <i>Nancy-Metz</i> ) <i>Passive Tuned-Mass Damper, un sujet qui secoue pas mal</i>	Rachid Zaïd
Lycée Jacques de Vaucanson – Tours ( <i>Orléans-Tours</i> ) <i>Les muons, la cave et le tuffeau</i>	Émmanuel Thibault
Lycée École Alsacienne – Paris ( <i>Paris</i> ) <i>Les résonateurs de Helmholtz</i>	Brigitte Piveteau
Lycée André Theuriet – Civray ( <i>Poitiers</i> ) <i>Compensation de la diffusion par anticipation par traitement d'image</i>	Vincent Carrier

## Annexe 3

### Le parcours des lauréats de la XXII<sup>e</sup> édition

Les équipes participant au concours des Olympiades de Physique France s'engagent, parallèlement aux Olympiades ou à l'issue des Olympiades, dans divers autres concours français ou à vocation européenne, voire internationale. L'aventure continue au-delà des Olympiades de Physique France !

#### 1. SÉLECTION PAR LE JURY DES XXII<sup>es</sup> OLYMPIADES POUR LE CONCOURS INTERNATIONAL ISEF

Sous le titre *Detection of cosmic particles using balloons*, issu du développement du projet d'Olympiades : *32 kilomètres en ballon* l'équipe des trois élèves du Lycée La Mennais de Guérande a présenté à l'Intel ISEF (The Intel International Science and Engineering Fair) de Pittsburgh (Pennsylvanie) :

##### ◆ *Detection of cosmic particles using balloons*

Lycée La Mennais - Guérande

Premier prix aux Olympiades de Physique France (février 2015)



Les trois lauréats au concours ISEF à Pittsburgh en mai 2015

L'équipe française a obtenu un prix un « Special Award » de l'association d'astronomie de l'Amérique et du Pacifique. Seules 10 % des cent équipes de la catégorie physics and astronomy ont été récompensées à cette soirée des special awards ! Ils ont eu un prix de 500 \$ et surtout une invitation à venir présenter leurs recherches lors du prochain congrès de l'association, tous frais payés !

Leur page Facebook :

<https://www.facebook.com/teamfranceisef2015>

Un article de *Science et Avenir* :

<http://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/20150513.OBS8950/3-jeunes-francais-concourent-au-prix-nobel-des-ados.html>

## 2. PARTICIPATION D'ÉQUIPES ISSUES DES XXII<sup>es</sup> OLYMPIADES À DIVERS CONCOURS

Parmi les projets lauréats cités ci-dessous, certains avaient été primés au concours national des Olympiades de Physique France en 2015, tandis que d'autres, présentés aux sélections académiques n'avaient pas été retenus pour la finale ; les jurys et les représentants du comité leur avaient conseillé de poursuivre l'aventure dans d'autres concours, ce qu'ils ont fait avec succès en continuant et améliorant leurs travaux ; les titres des mémoires ont parfois évolué d'un concours à l'autre.

### 2.1. Concours C.Génial

La finale nationale du concours C.Génial était organisée le 23 mai 2015 à la Cité des Sciences et de l'Industrie à Paris. Tous les résultats sont disponibles à l'adresse :

[http://www.sciencesalecole.org/documentsSAE/CGénial/Palmars\\_Concours\\_C\\_Gnial\\_2015\\_v2.pdf](http://www.sciencesalecole.org/documentsSAE/CGénial/Palmars_Concours_C_Gnial_2015_v2.pdf)

#### **Premiers prix**

##### Prix des concours internationaux

#### ◆ **Le ukulele qui rêvait de jouer comme une contrebasse**

Lycée Jean-Jacques Henner – Altkirch

*Deuxième prix aux XXII<sup>es</sup> Olympiades de Physique France (janvier 2015)*

*Participation au concours CASTIC<sup>(3)</sup> (18-24 août 2015) à Hong Kong en Chine*

#### ◆ **La caléfaction basse température**

Lycée Édouard Branly – Boulogne-sur-Mer

*Premier prix aux XXII<sup>es</sup> Olympiades de Physique France (janvier 2015)*

*Participation au concours EUCYS<sup>(4)</sup> (17-22 septembre 2015) à Milan en Italie*

##### Prix de la Fondation C.Génial/Technip

#### ◆ **Égoutte l'écoute**

Lycée Pilote innovant international (LP2I) – Jaunay-Clan

*Premier prix aux XXII<sup>es</sup> Olympiades de Physique France (janvier 2015)*

Cette équipe a été invitée à visiter le centre Technip à Aberdeen. Le compte-rendu

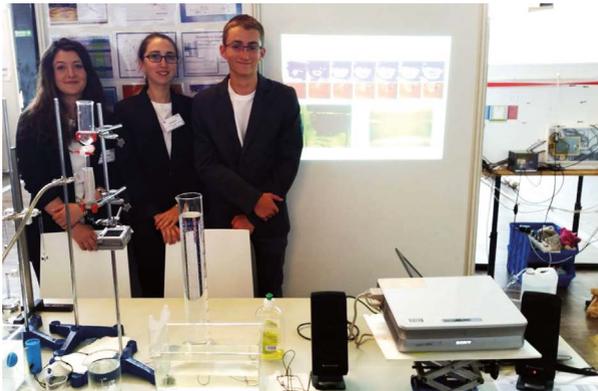
(3) China Adolescent Science and Technology Innovation Contest.

(4) European Union Contest for Young Scientists

de cette visite est disponible sur :

[http://sciencesalecole.org/documentsSAE/cgenial/finale2015/CR\\_Aberdeen.pdf](http://sciencesalecole.org/documentsSAE/cgenial/finale2015/CR_Aberdeen.pdf)

Cette équipe a obtenu un premier prix à la finale nationale du concours *Faites de la science* le 29 mai 2015 à Montpellier. De plus, elle a reçu le premier prix à la *finale française du concours Waterprize* le 30 mai 2015, organisé par le ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie, et a représenté la France au concours *Stockholm Junior Water Prize (SJWP)* lors de la *World Water Week* à Stockholm en août 2015.



L'équipe du Lycée pilote innovant international (LP2I) de Poitiers derrière son stand

## **Deuxièmes prix**

Prix offert par l'IN2P3-CNRS

### ◆ **Toujours plus loin toujours plus haut**

Lycée Français de Saint-Domingue (AEFE)

Prix offert par le CNES

### ◆ **Sculpter les sons**

Lycée expérimental - Hérouville-Saint-Clair

*Troisième prix aux XXII<sup>e</sup> Olympiades de Physique France (janvier 2015)*

Prix offert par EDF

### ◆ **Attrape-moi si tu peux**

Lycée Fabert - Metz

## **Troisièmes prix**

Prix Sciences à l'École

### ◆ **Je mémorise donc je suis**

Lycée Henri Poincaré - Nancy

- ◆ Synthèse photosonique  
Lycée Bernard Palissy - Agen

## 2.2. Concours I-Sweep au Texas (avril 2015)

- ◆ Solar cooker biss  
Lycée Jacques de Vaucanson - Tours  
*Médaille de bronze dans la catégorie énergie*

## 2.3. Concours « Faites de la Science »

La finale nationale a eu lieu le 29 mai 2015 à Montpellier.

### Catégorie « Illu-sons »

L'équipe **Peut-on voir le son ?** du Lycée Douanier Rousseau - Laval (premier prix aux Olympiades de Physique France (janvier 2016) a été classée deuxième de la catégorie « Illu-sons ».

## 3. LA MÉDAILLE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Chaque année, une équipe ayant reçu un premier prix aux Olympiades de Physique France est récompensée par une médaille de l'Académie des sciences. En 2015, celle-ci était remise lors d'une séance solennelle de l'Académie, le mardi 24 novembre 2015 sous la Coupole, à Laurine Andrieux et Maxime Frey du lycée Édouard Branly à Boulogne-sur-Mer qui présentait le projet : **La caléfaction « froide »**.



Laurine Andrieux, de l'équipe lauréate, recevant la médaille de l'Académie des sciences  
<http://www.academie-sciences.fr/Laureats/laureats-2015-prix-thematiques.html>

## Annexe 4

### Les partenaires

La XXIII<sup>e</sup> édition du concours des Olympiades de Physique France est soutenue financièrement par les partenaires ci-dessous.

*A l'initiative de la Société française de physique et de l'Union des professeurs de physique et de chimie*



SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE



Union des professeurs  
de physique et de chimie

*La finale à Paris est organisée  
à l'Université Paris Diderot - Paris 7*



*Sous le haut patronage de Madame la ministre  
de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur  
et de la recherche*



MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE, DE  
L'ENSEIGNEMENT  
SUPÉRIEUR ET DE  
LA RECHERCHE

*L'AEFE et les lycées de l'étranger qui ont financé  
le déplacement des équipes de l'étranger  
pour la finale du concours.*



## PARTENAIRES FINANCIERS



*Partenaires finançant spécifiquement des prix spéciaux et/ou participant au financement du concours*



**Laure FORT**

*Correspondante du Comité  
des Olympiades de Physique France  
Paris 14<sup>e</sup>*

Le 28 novembre 2016

<http://www.odpf.org>

Monsieur Philippe HERZOG  
Président de la Société Française d'Acoustique  
23 Avenue Brunetière 75017 Paris

## **Demande d'attribution d'un prix au XXIV<sup>e</sup> concours des Olympiades de Physique France**

Monsieur le Président,

Lors de la XXIII<sup>e</sup> édition du concours des Olympiades de Physique France (présentées dans l'un des documents joints), la Société Française d'Acoustique a accepté d'offrir un prix à l'une des équipes lauréates, pour un montant de 1000 €, ce dont nous la remercions à nouveau. Nous sommes plus particulièrement reconnaissants à Monsieur **Serge Dos Santos** pour l'organisation et l'accueil de la sélection académique à l'INSA Val de Loire en décembre 2015 et son implication dans le jury national du concours des Olympiades de Physique France, pour féliciter l'équipe lauréate du prix de la SFA.

La XXIV<sup>e</sup> édition des Olympiades est maintenant lancée. Les concours régionaux se dérouleront le 7 décembre 2016 et le concours national aura lieu les 27 et 28 janvier 2017 à l'Université d'Aix Marseille sur le campus de Saint Charles.

Nous revenons donc maintenant vers vous afin de vous demander de bien vouloir renouveler votre soutien à ce concours : une contribution de **1000 €** nous permet de vous assurer qu'un prix portant le nom de la SFA sera attribué à une équipe ayant travaillé sur un sujet ayant rapport avec la musique ou l'acoustique.

Le concours est entièrement géré par des bénévoles et son budget, permet de faire face, notamment

- à l'attribution d'une petite subvention financière à chacune des équipes engagées en vue de la réalisation expérimentale de son projet
- aux frais de déplacement et d'hébergement des 25 équipes finalistes pour le concours national
- aux frais de déplacement liés à une visite de grand laboratoire qui est offerte, en récompense, à chacune des équipes finalistes.

Nous espérons vivement pouvoir bénéficier de votre soutien. Dans l'attente de votre accord, je vous prie d'accepter, Monsieur le président, l'expression de ma considération la meilleure.

Pour le comité national des Olympiades de Physique France

*Christiane SELLIER*

4, rue du petit saint Fiacre, 45210 Ferrières en Gâtinais

tél : 02 38 96 53 93 // 06 10 67 63 79

[sellierchristiane@yahoo.fr](mailto:sellierchristiane@yahoo.fr)

P.J.

Compte-rendu du XXIII<sup>e</sup> concours paru dans *Le Bup* d'avril 2016.

Compte-rendu paru dans le numéro 50 de septembre 2016 de la revue *Reflets de la physique* éditée par la Société Française de Physique.

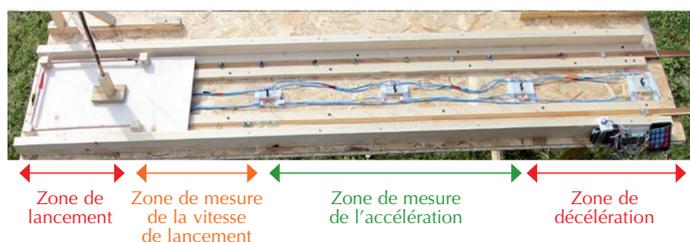
# Olympiades de Physique France

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



La marraine Françoise Combes visite les stands.

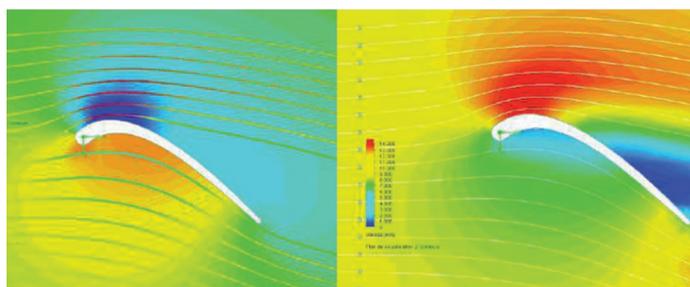
C'est en acceptant l'invitation de Loïc Auvray<sup>(\*)</sup>, et avec l'active collaboration de François Gallet (directeur de l'UFR de physique du laboratoire Matière et systèmes complexes), que la finale du concours a été accueillie par l'Université Paris-Diderot, les 29 et 30 janvier 2016. Cette 23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

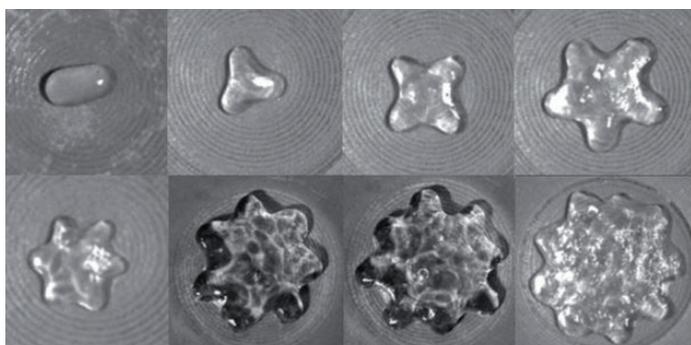
L'équipe de Bordeaux a choisi d'aborder ce sujet de façon expérimentale : réalisation d'une maquette de voilier – sur roulement à billes – mue par des ventilateurs, et installation de capteurs (optocommutateurs) permettant les mesures de vitesse. Après les avoir identifiés, les lycéens ont agi sur les 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 Bianca, *Gouttes inertielles : de la caléfaction à l'étalement*, Thèse de doctorat, soutenue en 2004 à l'Université Paris VI.