

XIX^e édition

Compte-rendu d'activité et concours national

Palais de la découverte : 27 et 28 janvier 2012

par **Madeleine SONNEVILLE**
pour le **Jury et le Comité national**

<http://www.odpf.org>

Les lecteurs du *Bup* connaissent bien les Olympiades de Physique France, un concours qui propose à des groupes de deux à six lycéens de première et de terminale, encadrés par leur professeur, de devenir acteurs d'un projet scientifique, en relation, s'ils le souhaitent, avec un laboratoire ou une entreprise. Les groupes peuvent développer leur projet dans le prolongement d'un atelier scientifique et technique ou à la suite des Travaux personnels encadrés (TPE), mais ce n'est pas une obligation. La réalisation du travail passe par la mise en œuvre d'expériences, la fabrication éventuelle de maquettes, la mise au point de dispositifs, la discussion en équipe, la conduite d'une démarche scientifique.

Les inscriptions se déroulent à partir du printemps et jusqu'à la fin octobre. Les groupes défendent leur projet face à un jury scientifique, dans des concours interacadémiques, début décembre, puis au concours national, fin janvier. Le site des Olympiades, régulièrement mis à jour, permet d'en savoir davantage et peut aider, grâce à des archives très riches, ceux qui souhaitent s'engager dans l'aventure.

Michèle LEDUC, présidente de la Fédération française de sociétés scientifiques (F2S), a accepté de parrainer la XIX^e édition du concours. Le Comité des Olympiades la remercie non seulement pour sa participation et son intervention lors de la proclamation des résultats, mais aussi pour tous les échanges avec les organisateurs et le jury dès le vendredi 27 janvier 2012 et pour le dialogue avec les groupes finalistes durant l'exposition des travaux des groupes.



Michèle LEDUC sur le stand du projet « De Khéops à Croute »



Peut-on marcher sur un liquide ?



La physique au bout du fil



Les neutrons, un mètre cosmique



De Khéops à Croute



Et pourquoi pas marcher sur l'eau



Les voûtes du Palais de la découverte

Les Olympiades, une aventure scientifique : le parcours des lauréats de la XVIII^e édition en 2011

Revenons un instant sur le précédent concours pour en signaler les suites. Certains des groupes engagés dans la précédente édition des Olympiades étaient inscrits, parallèlement, au *concours C.Génial* organisé par *Sciences à l'école*. Rappelons que ce concours sélectionne des projets de collégiens et lycéens en vue de la représentation de la France dans les concours internationaux EUCYS et CASTIC.

Parmi les onze groupes lycéens finalistes du *concours C.Génial* de mai 2011, on relève huit groupes issus des XVIII^{es} Olympiades de Physique France. Deux d'entre eux ont été sélectionnés par le jury du *concours C.Génial* pour représenter la France à l'étranger :

♦ La boule de fort

Lycée Joachim du Bellay - Angers (49)

Deuxième prix aux Olympiades de Physique France en janvier 2011

Premier prix au concours C.Génial en mai 2011 :

participation au concours EUCYS à Helsinki en Finlande du 23 au 28 septembre 2011

♦ Un son venu d'ailleurs : le theremine

Lycée Guez de Balzac - Angoulême (16)

Deuxième prix aux Olympiades de Physique France en janvier 2011

Premier prix au concours C.Génial en mai 2011 :

participation au concours CASTIC à Hohhot, en Chine (Mongolie intérieure) du 2 au 7 août 2011

De nouvelles occasions de participer à des rencontres internationales sont apparues par ailleurs durant l'année 2011. C'est ainsi que le groupe :

♦ Boîte 0 g

Lycée des Flandres - Hazebrouck (62)

Deuxième prix aux Olympiades de Physique France en janvier 2011

Troisième prix au concours C.Génial en mai 2011

fut invité à représenter la France dans le *Concours et Expo-sciences* organisé à Luxembourg par l'Association Jeunes Scientifiques Luxembourg. Si la France ne pouvait concourir dans cette compétition strictement nationale, des lycéens issus des Olympiades ont cependant pu, à cette occasion, présenter leurs travaux dans l'exposition publique des groupes luxembourgeois participant au concours, en tant que groupes frontaliers hors concours invités (un allemand, un belge et un français).

La nouveauté la plus emblématique demeure cependant la possibilité offerte au jury des Olympiades de sélectionner directement un groupe ayant obtenu un Premier prix en vue du concours *Internationale*



Le groupe « Herculina » au concours ISEF en mai 2011



La RMN de Bourgogne



Un radar infailible



Vers les résonances romantiques...



Comment écouter en toute sécurité...



Peut-on marcher sur un liquide ?



La lumière de la Lune...



Du circuit à la voix

tional Science and Engineering Fair (ISEF) organisé par la *Society for Science and the Public* (SSP) et parrainé par *Intel*. En 2011, pour la première participation de la France à ce concours, un groupe a donc pu s'engager dans cette aventure scientifique qui rassemble des jeunes de soixante pays. Il y a obtenu un résultat remarqué parmi les mille deux cents projets en compétition. Il s'agissait du groupe :

◆ **Herculina est en forme**

Lycée Léonard de Vinci – Montaigu (85)

Premier prix aux Olympiades de Physique France en janvier 2011

Sélectionné par le jury des Olympiades pour la première participation de la France au concours ISEF à Los Angeles du 7 au 13 mai 2011

Quatrième prix, dans la catégorie Physique et Astrophysique, au concours ISEF

Outre les frais d'inscription à ce concours, offerts par les organisateurs, et l'hébergement à Los Angeles, offert par *Intel*, le financement de cette participation fut très largement assuré par le lycée Léonard de Vinci de Montaigu dont le Comité des Olympiades salue le dynamisme et l'engagement dans le soutien aux élèves et professeurs. Au retour des États-Unis, une petite cérémonie fut organisée par le lycée de Montaigu, en association avec le rectorat de Nantes, en l'honneur des élèves et professeurs qui avaient accepté de s'engager, en pionniers, dans cette aventure. Le Comité des Olympiades y était représenté : il peut témoigner de la satisfaction de l'équipe à l'issue de cette expérience exaltante. Depuis cette date, le groupe de Montaigu a, de surcroît, remporté le *Special Grand Prize* du concours *Catch a Star*.

Pour conclure, n'oublions pas les élèves du groupe du lycée Geoffroy Saint-Hilaire d'Étampes (91) qui avaient soutenu le projet *Poséidon, la bouée des Argonautes*. Récompensés par un Premier prix en janvier 2011, ils ont reçu une médaille de l'*Académie des sciences* remise lors d'une séance solennelle de l'Académie, le 22 novembre 2011 sous la Coupole. Le compte-rendu de cette cérémonie est accessible sur le site⁽¹⁾.

L'intérêt des partenaires pour les concours internationaux se confirme

Le succès du groupe du lycée de Montaigu et la satisfaction de chacun à l'issue de la première participation de la France au concours ISEF à Los Angeles en mai 2011 ont incité le Comité des Olympiades à renouveler l'expérience pour 2012. Certains partenaires des Olympiades ont donc été sollicités afin de financer spécifiquement cette opération : il s'agit d'*Universcience*, nouveau partenaire des Olympiades, et de la *Fondation*



Le hall du concours ISEF à Los Angeles, en mai 2011

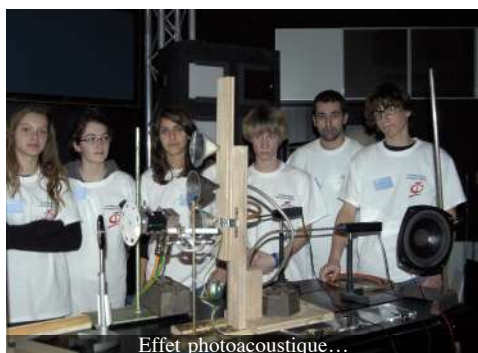
(1) http://www.odpf.org/olympiades/academie_des_sciences.php



La latitude de notre lycée



Canon magnétique



Effet photoacoustique...



Ballon volant et sifflant : vous avez dit...



2011, sur les pas d'Édouard Branly 1911



Attention, ça raisonne !



À propos de l'électron

de l'École polytechnique, dont la contribution était déjà, depuis plusieurs années, entièrement dédiée à un axe international. Enfin, la société *Intel* qui parraine le concours ISEF appuie très significativement le Comité des Olympiades à la fois par un soutien financier et dans les relations avec les organisateurs du concours aux États-Unis.

Les concours interacadémiques de la XIX^e édition



Au concours interacadémique à Lyon, le 7 décembre 2011

Pour l'année en cours, à la clôture des inscriptions, cinquante-sept groupes étaient en compétition, soit dix-sept de plus que l'année précédente, ce qui est assez remarquable. Les concours interacadémiques ont été organisés le 7 décembre 2011 par les sections académiques de l'UdPPC, associées aux sections régionales de la SFP (Société française de physique), à Agen (académie de Bordeaux), Hazebrouck (académie de Lille), Lyon, Marne-la-Vallée (académie de Créteil), Orléans (académie d'Orléans-Tours) et Reims. L'un des groupes inscrits, originaire de Guadeloupe, a participé aux sélections régionales grâce à une visioconférence mise en place par le Campus numérique de l'Université de Paris-Est-Marne-la-Vallée. Grâce à la mobilisation des universitaires et chercheurs des diverses universités d'accueil, les lycéens ont pu bénéficier d'une conférence, pendant la délibération du jury, dans les centres de Lyon, Marne-la-Vallée et Orléans, tandis qu'à Reims, c'est une visite de laboratoire qui leur était offerte. Les jurys régionaux ont sélectionné



Entrée dans la salle *Lumière*



La RMN de Bourgogne



Écoulement dans un silo



Canon magnétique



Un radar infallible



Comment Juliette a exploré l'atmosphère

tionné vingt-quatre groupes en vue du concours national. Le Comité des Olympiades délègue systématiquement un ou deux observateur(s) dans chacun de ces concours inter-académiques. Il remercie très sincèrement les directeurs ou chefs d'établissements qui ont accueilli ces concours, les jurys régionaux, les délégués académiques aux Olympiades et les sections académiques de l'UdPPC pour leur mobilisation dans le déroulement sans faille de ces sélections dont un compte-rendu illustré est accessible sur le site ⁽²⁾. Dans certains centres, une mobilisation de la presse locale a conduit à des articles dans les quotidiens régionaux ou à des séquences dans les actualités des télévisions locales : rappelons que tous ceux qui nous sont transmis se retrouvent sur le site ⁽³⁾.

L'accueil au Palais de la découverte



La rotonde du Palais de la découverte avant l'arrivée des groupes

Depuis janvier 2010, le Palais de la découverte est, avec la Cité des sciences et de l'industrie, un des deux lieux d'accueil de l'établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) *Universcience*. Le Comité des Olympiades est très reconnaissant à Claudie HAIGNERÉ, présidente d'*Universcience*, et à ses collègues d'avoir permis le main-

(2) <http://www.odpf.org/xix/les-concours-regionaux.php>

(3) <http://www.odpf.org/olympiades/la-presse-regionale.php>



À propos de l'électron



La physique au bout du fil



Des aimants paresseux au vélo d'appartement



Une plongée vers l'invisible, ça vous tente ?



Puet-on marcher sur un liquide ?



L'impesanteur

tien de la plupart des modalités d'accueil lors de cette transition qu'accompagnait une inévitable réorganisation et l'introduction de procédures plus complexes. Le soutien logistique du Palais pendant la préparation et le déroulement du concours, la gratuité de l'accueil, l'accès libre à toutes les salles du Palais pour les participants et les visiteurs des Olympiades, l'organisation d'une conférence d'électrostatique pour les groupes, la prise en compte des Olympiades

dans la communication du Palais ont été assurés comme par le passé, voire mieux encore. Par ailleurs, si le département de Physique est en première ligne pour accueillir les Olympiades, les personnels d'accueil et de sécurité ont contribué grandement à la réussite de l'opération, dans le respect des règles d'hygiène, de sécurité et de préservation des personnes.

Les Olympiades et les médias

Une chronique du journaliste Daniel FIÉVET réunissant des éléments enregistrés au Palais de la découverte le vendredi 27 janvier 2012 a été diffusée dans l'émission *Ouvert la nuit*, sur France Inter, le mercredi 1^{er} février 2012 vers 22 h. Elle réunit des séquences issues des échanges du journaliste avec les lycéens de trois groupes : le lycée Baudelaire



Présentation du projet « Lithophones »,
dans la très belle salle *Lumière* du Palais de la découverte



Daniel FIÉVET dialogue avec le groupe
« Attention, ça raisonne ! »



David LAROUSSERIE échange avec un professeur
du lycée Léonard de Vinci de Montaigne

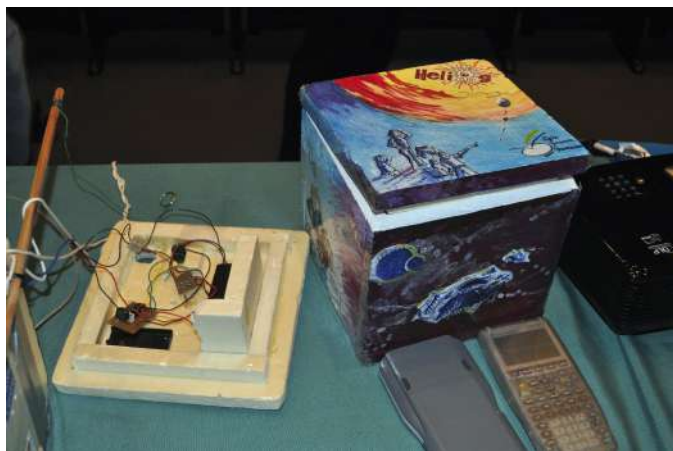


de Cran-Gevrier (*Canon magnétique*), le lycée Vaucanson de Tours (*Comment écouter en toute sécurité le vol d'un ballon solaire ?*) et le lycée Bernard Palissy d'Agen (*De Khéops à Croute : recherche de chambres secrètes*). L'enregistrement de l'émission est disponible en téléchargement sur le site des Olympiades.

David LAROUSSE, journaliste scientifique au *Monde* et qui fut par ailleurs membre du jury des Olympiades de 2000 à 2005, a passé la journée du vendredi 27 janvier 2012 au Palais de la découverte. Son article *Des lycéen(ne)s jouent aux chercheurs* a été publié dans le supplément *Science et techno* du quotidien daté du samedi 4 février 2012 ainsi que sur le site du *Monde*, en texte intégral. Il était complété par un diaporama de photographies prises durant l'exposition publique des travaux des groupes le samedi 28 janvier 2012. L'article et le diaporama sont accessibles à partir du site des Olympiades⁽⁴⁾.

L'exposition publique

Pendant la journée du samedi, l'exposition publique fournit aux groupes l'occasion de présenter leur travail aux visiteurs du Palais. C'est aussi l'heure pour les lycéens de profiter enfin des travaux des autres groupes et de découvrir des dispositifs, toujours ingénieux, parfois spectaculaires, voire esthétiques.



La belle boîte du lycée Jacques de Vaucanson

De nombreux représentants des partenaires (Universcience, École polytechnique, Fondation C.Génial, Fondation nanosciences, université Paris-Sud-11-Orsay, ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et de la Vie associative, SFP, UdPPC...) ont eu à cœur d'être présents à cette exposition afin de dialoguer avec les lycéens et de prendre la mesure de leur enthousiasme et de leur inventivité. Les visiteurs des Olympiades (famil-

(4) <http://www.odpf.org/xix/XIXeme-edition.php>



La lumière de la Lune nous cache-t-elle bien des secrets ?



Vers les résonances romantiques des tuyaux d'orgue



Comment Juliette a exploré l'atmosphère



Lithophones



Ballon volant et sifflant : vous avez dit jouet ?

les, collègues, invités) ont bénéficié ce jour-là d'un accès gratuit à l'ensemble du Palais de la découverte.

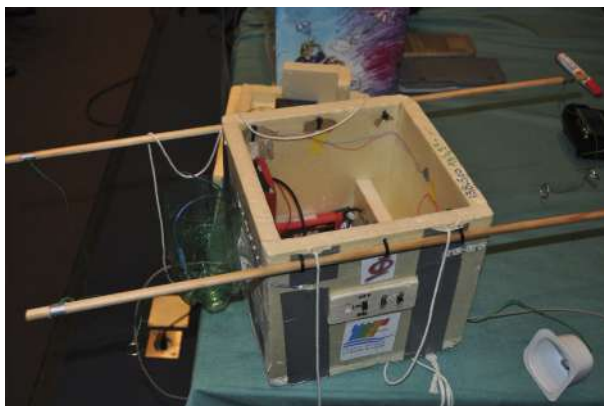
Soulignons enfin l'intérêt des corps d'inspection de notre discipline pour le concours national : ils réaffirment, par leur présence, le soutien sans faille du ministère aux Olympiades.

L'opinion du jury

La liste des membres du jury peut être téléchargée sur le site (cf. note 4). Nous laissons ci-dessous la parole au jury pour détailler ses impressions enthousiastes sur quelques-uns des meilleurs projets qu'il lui a été donné d'examiner. Nous espérons que ses commentaires seront lus par tous les futurs candidats qui sauront alors en tirer le meilleur profit.

♦ Comment écourter le vol d'un ballon solaire en toute sécurité ?

Qui n'a jamais rêvé, tel Icare, de dompter le ciel ? Les élèves du lycée Vaucanson de Tours l'ont fait avec des sacs-poubelle ! Ils ont en effet conçu un ballon dont le vol est partiellement contrôlable grâce à des sacs-poubelle constituant une enveloppe chauffée par les rayons solaires. Mais – Icare l'avait appris à ses dépens – le soleil peut se révéler être un faux ami et, dans le cas présent, s'il provoque l'ascension, la descente posait problème ! Les apprentis chercheurs de Tours ont alors imaginé que la descente de leur ballon pouvait être déclenchée par le retournement de l'enveloppe. Encore fallait-il trouver un système susceptible de provoquer de façon fiable ce phénomène. Voici le résultat de leurs réflexions : l'enveloppe est reliée par deux fils à la nacelle, l'un partant du sommet, l'autre de la base ; il suffit de faire disparaître comme par magie le second fil pour que l'enveloppe se retourne, entraînant la chute du ballon. Les Tourangeaux ont donc fixé au bas de l'enveloppe un fil résistif commandé par un capteur de pression électronique et relié à un émetteur-récepteur – en l'occurrence le Kiwi fourni par Planète Sciences. Un étalonnage préalable leur permet de connaître la tension nécessaire pour une altitude donnée. En provoquant la combustion du fil, nos apprentis sorciers endossent le rôle du dieu solaire qui avait provoqué la chute d'Icare... Est-ce pour cette raison qu'après quelques essais infructueux leur nacelle s'est retrouvée dans un lieu aussi sau-



Un ingénieux dispositif évite la rotation de la nacelle par rapport au ballon et l'emmêlement des cordes

grenu que... le cimetière ? Qui sait ? Mais cela n'a heureusement jamais rebuté les radioamateurs grâce auxquels la nacelle a toujours été récupérée. Enfin, si malgré leur incursion dans les cimetières, les lycéens de Tours n'ont pas encore résolu les mystères de la vie éternelle, ils ont résolument avancé sur le chemin de la durabilité en concevant un ballon réutilisable, ce qui n'a pas été sans séduire le jury, puisque d'autres apprentis scientifiques pourront à leur tour réaliser des mesures de température, de luminosité, de vitesse du son... tout en contrôlant l'ascension et la descente de leur ballon-sac-poubelle !

◆ **Les neutrons, un mètre cosmique ?**

« Le temps que vous lisiez ces mots, des centaines de neutrons viennent de vous traverser ». C'est par ces paroles inquiétantes que commence le rapport des élèves du lycée Marie Reynoard de Villard-Bonnot (académie de Grenoble), donnant envie au lecteur un peu naïf de lâcher tout de suite ces feuillets dont la manipulation pourrait être dangereuse ! Nos lycéens savent que nous sommes traversés en permanence par un flux important de particules de haute énergie ; ils se sont interrogés sur l'origine et la nature exacte de ces « rayons cosmiques ». Et ils nous ont fait découvrir que les neutrons de ce rayonnement peuvent constituer une sonde bien utile pour prévoir le remplissage des retenues hydro-électriques : EDF utilise en effet des détecteurs placés



Les neutrons : un groupe détendu avant sa prestation.

en montagne au-dessus des barrages pour déterminer les hauteurs de neige accumulées et prévoir ainsi les quantités d'eau qui seront libérées lors du dégel. Nos apprentis physiciens se sont courageusement lancés dans la physique nucléaire : ils ont répertorié les réactions qui conduisent à la production de neutrons par les rayons cosmiques et surtout ils ont étudié en détail ce qui arrive à ces neutrons lorsqu'ils traversent de l'eau, qu'elle soit sous forme de liquide ou de neige. Mais oui, la neige peut aussi refroidir les neutrons !

Et bien sûr, ils ont voulu faire leur propre expérience, se procurant avec leur lycée un véritable détecteur de neutrons et mesurant soigneusement comment le flux détecté sous une cuve varie avec le remplissage en eau de cette cuve. Mais les mesures en laboratoire ne valent pas une belle sortie en montagne et nos braves expérimentateurs se sont aussi lancés par une grise journée de décembre pour vérifier, dans des conditions réalistes, ce qui arrive aux neutrons dans une cuve remplie de neige, pelles et huile de coude à l'appui ! Les conclusions sont claires. Les neutrons constituent bien un « mètre cosmique » qui permet de mesurer l'épaisseur d'une couche de neige. Bien sûr, c'est un peu plus compliqué que d'y enfoncer un bâton, mais les neutrons mesurent la masse de neige accumulée, quel qu'en soit le tassement : c'est tout de même plus quantitatif pour prévoir ce qui se passera au dégel ! Daphnée, Arsène, Julie, Alexandra et Thomas, récompensés par un Premier prix, peuvent maintenant attendre tranquillement le printemps.

♦ Vers les résonances romantiques des tuyaux d'orgue

Quatre jeunes musiciens du lycée Jean-Jacques Henner d'Altkirch se sont posé une drôle de question : comment faire sonner un tuyau d'orgue comme un violon ? Et comme ces musiciens sont aussi des apprentis physiciens, ils ont décidé de prendre le problème à bras le cor...de, tuyaux, anches, embouchures et pavillons. Les quatre lycéens nous plongent tout d'abord au cœur de l'orgue, véritable instrument-machine, en faisant résonner à nos oreilles les cromorne, ophicléide, gambe, salicional, prestant, montre, doublette, bourdon, soubasse... Puis le vocabulaire se fait technique : exciteur, résonateur, vibrations, fréquence, harmoniques et c'est à un festival de *manipes* inquisitrices et rigoureuses que nous sommes conviés, parce que vouloir assimiler les vibrations d'une colonne d'air aux vibrations d'une corde, est-ce vraiment raisonnable ? Tout



Le groupe d'Altkirch durant sa présentation

est mesuré, disséqué, comparé : tuyau ouvert/fermé, taille (rapport de forme longueur/diamètre), matériaux. Les ventres et les nœuds sont démasqués, les harmoniques comptabilisées, la vitesse du son traquée, les embouchures et les biseaux redimensionnés, les longueurs corrigées, la pression domptée. Et c'est enfin dans une magistrale présentation que nos physiciens en herbe nous ont coupé le souffle. C'est décidé : nous irons cet été manger *des sucres d'orgue* en Alsace.

♦ **Comment déterminer la latitude de notre lycée... au grand hiver électronique ?**

Alors voilà, le jeu consiste à trouver votre latitude. Il y a quelques contraintes. Matériels autorisés : papier, crayon, gnomon, théodolite, montre, soleil, étoiles, ombre. Sont interdits : trigonométrie, ordinateur, logiciel, GPS. Trois jeunes physiciens du lycée Jean Monnet d'Annemasse ont décidé de relever le défi en rajoutant aux ingrédients autorisés leur cerveau. Il leur a fallu décortiquer la trajectoire du soleil et des étoiles. Parce que l'homme est doté d'une vision stéréoscopique, ils en ont fait une maquette 3D à base de carton et de polystyrène. Ils ont apprivoisé l'ombre du gnomon qu'ils ont immortalisée sur une feuille de papier. Le lever et le coucher du soleil ont été mis en équation. Nos chercheurs en herbe se sont battus avec un théodolite récalcitrant, se confrontant ainsi au domptage de l'erreur systématique et de l'étalonnage instrumental. L'apothéose fut atteinte à la confrontation des calculs des apprentis astronomes



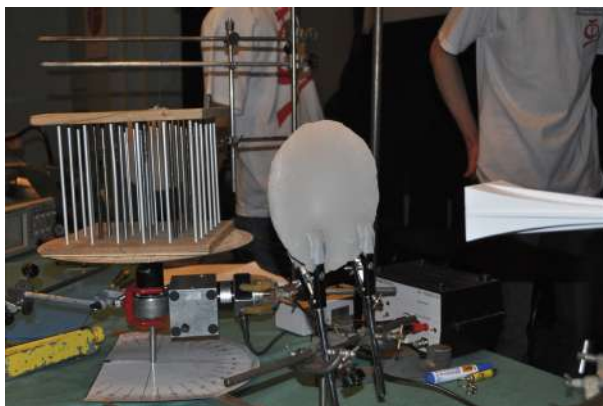
Un jury attentif et captivé

avec les conjectures des savants grecs de l'Antiquité. Ils pistent alors Pythagore, Cénopide, Autolykos et Pythéas, décodent les tweets d'époque « la longueur du gnomon est à celle de l'ombre équinoxiale comme 4 est à 3, là où le jour le plus long est au jour le plus court comme 5 est à 3 », et aboutissent enfin avec un crayon et un papier, en jouant de constructions graphiques, à la latitude... à condition de connaître la durée du jour le plus long. Le jury a été bluffé, à 9 contre 1. Au grand black-out électronique, nous saurons qui suivre pour nous retrouver...

◆ Une plongée vers l'invisible... bien remontante

Charlie, Yohan et Damien, trois jeunes physiciens en herbe du lycée Pothier à Orléans, ont aujourd'hui le but d'illustrer la façon dont la lumière aide à explorer la matière. Dans une première expérience, un faisceau quasiment cylindrique de lumière visible est envoyé sur une assemblée de billes de verre identiques, de diamètre 5 mm, serrées en une couche dans une boîte de Pétri et simulant ainsi, à notre échelle, les arrangements d'atomes dans un cristal. Chaque bille est une lentille boule qui concentre la lumière sur l'axe du rayon lumineux passant par son centre. Notre réseau 2D de billes donne visuellement l'analogie de ces belles images d'atomes obtenues au microscope à effet tunnel. Trop facile pour nos apprentis chercheurs de se limiter à détecter à l'œil nu. On réhabilite alors un détecteur « optoélectronique protohistorique », une photo-résistance qui quadrille l'espace à la sortie des billes, de 1 mm en 1 mm, sur une surface de 25 mm sur 25 : chacune des mesures de résistance (en fait, chacune des mesures de luminosité, car la photorésistance a été préalablement étalonnée) est alors envoyée dans un tableau Excel qui peut représenter une « image » 2D de notre cristal bidimensionnel. Un travail de fourmi, pas moins de cinq cents mesures... Le jury aime. Lors d'une deuxième expérience, nos petits savants diffractent la lumière du laser par un voilage qui n'est autre qu'une structure périodique bidimensionnelle de petits rectangles. On mesure la taille de la tache principale de diffraction et celle de l'inter-frange des interférences entre les lumières émises par ces petits rectangles, on en déduit l'épaisseur des fils du voilage et leurs distances. On mesure directement ces grandeurs à l'aide d'un microscope optique : l'expérience et la théorie concordent... Le jury aime.

Cette image de diffraction 2D donne envie à nos investigateurs juvéniles de plonger dans la



L'émetteur d'ondes centimétriques, la lentille de paraffine et le cristal tournant sur son support

troisième dimension : ne serait-il donc pas possible d'illustrer le principe de la diffraction de Bragg des rayons X ? La recette : utiliser des ondes centimétriques de longueurs d'onde $\lambda = 3$ cm et les faire diffracter sur un cristal macroscopique. Dans une véritable aventure scientifique, le cristal sera construit : un laboratoire de fortune est créé dans le garage de la maison de campagne du papa de Yohann (ce lieu n'est pas sans rappeler le hangar des époux CURIE, si si). Le blog de nos savants junior vient remplacer les carnets de laboratoire de FARADAY (les temps changent !). Jour 1, à 15 h 31 : début des hostilités, on coupe, on scie, on colle, on extrude, cela fait mal aux mains, c'est crade (je cite). Jour 3, à 11 h 20 : le *Cristou* est né des mains de ses inventeurs, un peu penché (note de la traduction : *Cristou* est le petit nom du grand œuvre, le cristal tournant). De retour à la ville, *Cristou* diffractera, comme un grand... non comme un vrai, un petit, tout petit, un microscopique cristal... Le jury aime.

Épilogue de nos jeunes doctes (voir leur blog⁽⁵⁾) : « On se souviendra, de ce projet, des nombreuses heures ajoutées pour travailler dessus, des hauts et des bas, des fous rires (et si ça ne fait pas sérieux, c'est pas bien grave parce qu'on a aimé faire ça), des astuces trouvées, des cristaux construits, des logiciels utilisés et des questions posées, de l'amitié renforcée par un projet ».

Épilogue du jury : « On se souviendra du cristal penché, le Cristou de Pise comme on aime à le surnommer affectueusement... ».

L'avis des élèves

Nous extrayons du livre d'or des Olympiades quelques témoignages :

- *Lycée Marie Reynoard (Villard-Bonnot)* : Il est évident que nous avons pris beaucoup de plaisir à réaliser un détecteur de neutrons, mais c'est également avec joie que nous sommes entrés au sein du Palais de la découverte et avons découvert une multitude d'expériences reflétant les multiples facettes de la science !
- *Lycée René Cassin (Tarrare)* : Une ambiance scientifique favorisant les belles rencontres et les découvertes a été la clef d'une saison des Olympiades qui restera dans



Entretien avec le jury

(5) <http://olympiades.pothier11.free.fr/>

nos esprits.

- *Lycée Jean Perrin (Lambersart)* : Une expérience enrichissante qui nous a permis de découvrir un phénomène physique tout en approchant le monde de la recherche.
- *Lycée Jean Monnet (Annemasse)* : C'est très intéressant, à la fois de présenter notre projet devant un jury compétent et de voir pleins d'autres travaux passionnants.
- *Lycée Nord-Basse Terre (Sainte Rose)* : Le travail que nous avons fourni et qui nous a amenés ici, loin de nous rebuter, n'a fait que renforcer notre attrait pour les sciences physiques.
- *Lycée Rosa Parks (Neuville-sur-Saône)* : Une très belle expérience, enrichissante et atypique, qui nous a permis de partager et de développer notre goût pour les sciences.
- *Lycée Édouard Branly (Boulogne-sur-Mer)* : Un groupe, une ambiance, du travail, de la volonté, une grande joie d'être ici aujourd'hui.
- *Lycée Bernard Palissy (Agen)* : Une expérience intéressante, des projets scientifiques intéressants, une éprouvante mise à l'épreuve, un éminent jury, ces mots peuvent caractériser les Olympiades de Physique.

Le palmarès et les récompenses

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⁽⁶⁾ et un palmarès résumé est donné plus loin. Le jury a attribué six Premiers prix, neuf Deuxièmes prix et neuf Troisièmes prix.

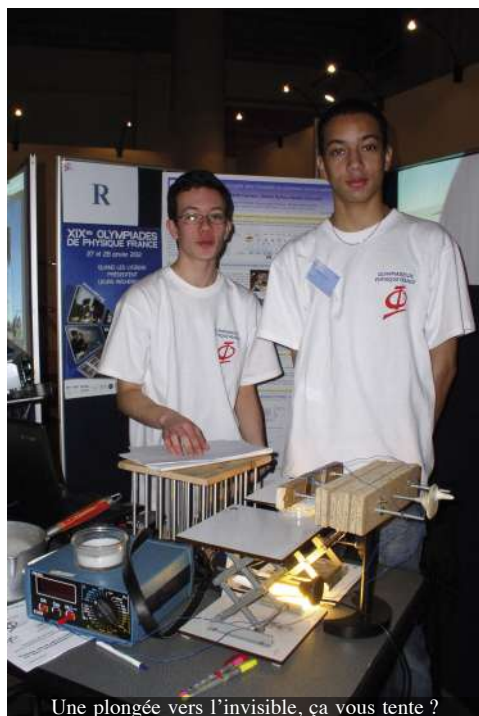
La participation au concours *International Science and Engineering Fair (ISEF)*,



Avant la proclamation des résultats

organisé par la *Society for Science and the Public (SSP)* et parrainé par *Intel*, constitue une récompense unique en son genre. Elle est attribuée à un groupe auquel le jury décerne un Premier prix et qui remplit un certain nombre de critères spécifiques au concours ISEF. Par exemple, son effectif, lors de l'inscription aux Olympiades, doit être limité à deux ou à trois élèves. Le jury a ainsi sélectionné le groupe du lycée Isaac Newton de Clichy-la-Garenne

(6) http://www.odpf.org/pdf/palmares_xix.pdf



Une plongée vers l'invisible, ça vous tente ?



Comment écouter en toute sécurité...



Effet photoacoustique : le murmure des Toiles



Et pourquoi pas marcher sur l'eau



Des aimants paresseux...



Du circuit à la voix



La latitude de notre lycée



Le groupe « Attention, ça raisonne ! » avec la marraine, la présidente d'Universcience et le proviseur du lycée Isaac Newton de Clichy-la-Garenne

(92) qui défendait le projet *Attention, ça raisonne !* pour se rendre au concours ISEF à Pittsburgh (Pennsylvanie), du 13 au 18 mai 2012, à l'occasion de la seconde participation de la France à ce concours.

Le jury a aussi décerné un prix supplémentaire à un groupe ayant fait preuve d'une inventivité et d'une créativité expérimentale particulières. Intitulé *Prix Philippe Lancel*, ce prix rappelle à tous le souvenir d'un collègue, acteur très fidèle des Olympiades, disparu en 2010, qui se distinguait par son aptitude à réaliser des expériences démonstratives avec peu de moyens. Les récompenses sont listées en annexe ; elles ont été attribuées aux groupes grâce aux divers partenaires dont tous les logos apparaissent sur le site, avec un lien vers le site du partenaire.

Le fonctionnement des Olympiades de Physique France est assuré grâce au soutien des partenaires financiers suivants dont les logos sont rassemblés plus loin : *ministère de l'Éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative, ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche, CEA, C.Génial Fondation pour la culture scientifique et technique, CNRS, Esso, Fondation de l'École Polytechnique, Fondation EADS, Fondation Nanosciences, Intel, National Instruments, Triangle de la Physique, Saint-Gobain, Universcience, Université Pierre et Marie Curie.*

Le Comité national des Olympiades de Physique France remercie tous les partenaires et donateurs qui ont contribué au succès de la XIX^e 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 qui se sont déplacés à Paris le

28 janvier 2012 pour encourager les groupes de leur académie, les étudiants de l'Université Pierre et Marie Curie et du lycée Buffon qui ont encadré les groupes avant et après leur présentation, les élèves et professeurs du Centre de formation d'apprentis Médéric qui ont assuré l'accueil, les représentants des partenaires qui nous ont fait l'honneur de venir visiter l'exposition ou d'assister à la remise des prix et enfin les photographes bénévoles grâce auxquels vous bénéficiez non seulement du reportage photographique qui accompagne cet article, mais aussi des nombreuses photos réunies dans la galerie de photos mises à disposition de tous sur le site des Olympiades⁽⁷⁾.



Aperçu de l'exposition

(7) <http://www.odpf.org/piwigo/index.php?>

Annexe I

Les récompenses offertes

Prix spéciaux

Tous les groupes reçoivent un prix dont le montant s'étage entre 400 et 1200 € grâce à la participation des organismes suivants : *Arcelor-Mittal, École normale supérieure de Cachan, École normale supérieure de Paris, Fédération française de sociétés scientifiques, INSTN, Fondation Nanosciences, iXCore Fondation pour la recherche, Société française d'énergie nucléaire, Société française d'optique, Société française de physique, Triangle de la physique, UdPPC, UDIL, Union des professeurs de spéciales, Université de Paris-Est-Marne-la-Vallée, Université Pierre et Marie Curie de Paris et Université Paris-Sud-11 d'Orsay.*

Visites de laboratoires

Chacun des vingt-quatre groupes finalistes est invité à visiter un laboratoire :

- ◆ *Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives - Saclay (deux groupes) ;*
- ◆ *Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN) - Genève ;*
- ◆ *Laboratoires de l'École supérieure de physique et de chimie industrielles (ESPCI Paristech) - Paris ;*
- ◆ *European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) et Institut Laue Langevin - Grenoble (deux groupes) ;*
- ◆ *Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL) - Caen ;*
- ◆ *Institut de minéralogie et de physique des milieux condensés - Université Pierre et Marie Curie - Paris ;*
- ◆ *Institut des nanosciences - Université Pierre et Marie Curie - Paris ;*
- ◆ *Institut Néel - Grenoble (deux groupes) ;*
- ◆ *Institut d'Optique, Graduate School - Palaiseau (deux groupes) ;*
- ◆ *Institut de Recherche et de Coordination Acoustique/Musique - Centre Pompidou - Paris ;*
- ◆ *Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire - Orsay ;*
- ◆ *Laboratoire National des Champs Magnétiques Intenses - Grenoble ;*
- ◆ *Laboratoire National des Champs Magnétiques Intenses - Toulouse ;*
- ◆ *Laboratoire de Physique des Plasmas et Laboratoire d'Utilisation des Lasers Intenses - École Polytechnique - Palaiseau (deux groupes) ;*
- ◆ *Laboratoire de Physique Nucléaire et des Hautes Énergies - Université Pierre et Marie Curie - Paris ;*

- ♦ Laboratoire de physique - École normale supérieure de Paris ;
- ♦ Laboratoire de physique - École normale supérieure de Cachan ;
- ♦ Laboratoires de Minatec, campus d'innovation en micro et nanotechnologies - Grenoble ;
- ♦ Synchrotron Soleil - Gif-sur-Yvette.

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.

Cadeaux en matériel scientifique

Ces récompenses sont décernées par le jury à des Premiers prix ou à des groupes dont la faculté d'exploiter les possibilités du matériel scientifique a été remarquée.

- Un prestigieux lot de matériel d'acquisition de données est offert par la société *National Instruments* et réparti entre quatre groupes.
- La société *Pierron* offre deux lots de matériel de laboratoire, chacun incluant, en particulier, un oscilloscope analogique et plusieurs lasers.
- Enfin, la société *Ovio Instruments* offre quatre hélicoptères radiocommandés à l'un des groupes.

Le prix Lancel est constitué d'une trousse à outils, complétée par un marteau et une pince universelle. L'ensemble est offert au laboratoire de sciences physiques du lycée ou à l'atelier scientifique.



La rotonde du Palais de la découverte pendant le cocktail qui suit la remise des prix

Récompenses destinées à tous les élèves et professeurs

De petits cadeaux scientifiques *Imaginascience* récompensent les élèves et professeurs de tous les groupes. Ces derniers reçoivent aussi des livres, DVD et revues offerts par les éditions *Belin*, *CNRS*, de *Boeck*, *Dunod*, *EDP Sciences*, *Ellipses*, *Pour la science*, *Sciences à l'école*, *SFP*. Tous disposent enfin d'un exemplaire du livret pédagogique *50 ans du laser dans la ville-lumière* offert par l'École polytechnique.



Chaque groupe reçoit un sac de cadeaux offerts par les partenaires

Outre les cadeaux qu'ils ont pu recevoir lors des concours interacadémiques, tous les participants aux concours régionaux, sélectionnés ou non pour le concours national, bénéficient, pour les élèves, d'un abonnement de trois 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 trois mois à *Ciel et espace*. Chaque groupe en compétition pour un concours interacadémique, mais non sélectionné pour le concours national a reçu, en plus, un chèque de 150 €.

Annexe 2

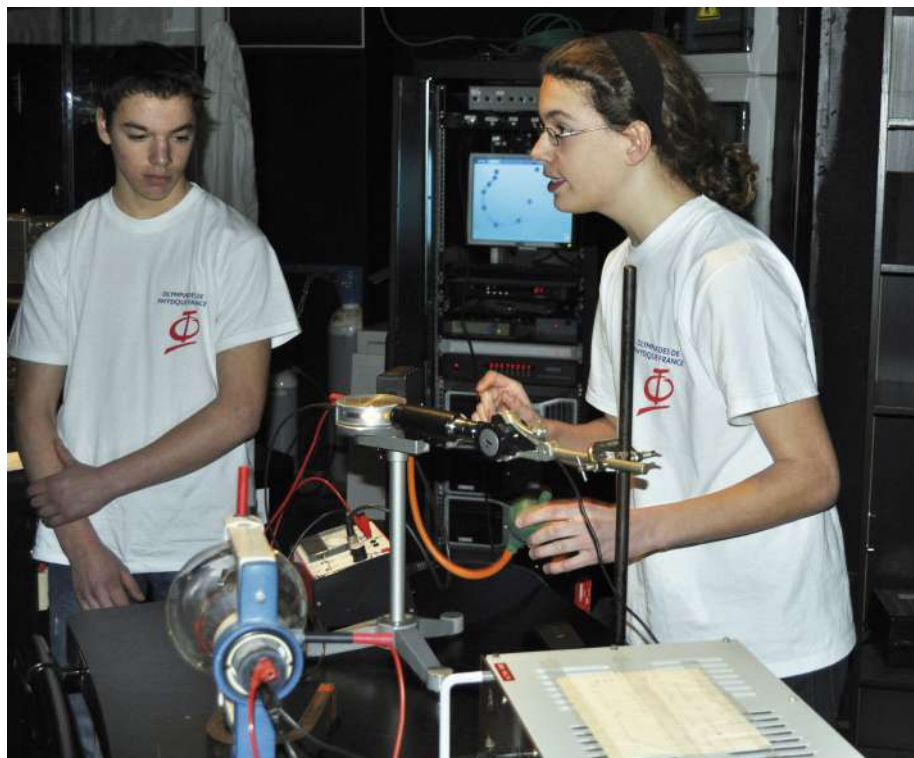
Palmarès simplifié

Il n'existe aucune hiérarchie au sein de chacune des trois catégories de prix : l'ordre de nomination est simplement l'ordre alphabétique des académies, puis des villes.

Lycée - Ville - Sujet	Professeur(s)
PREMIERS PRIX	
<i>Prix de la Résonance pédagogique</i> Lycée Gustave Eiffel - Dijon <i>La RMN de Bourgogne</i>	Julien BARTHES Pascal LANGLOIS
<i>Prix de la Polaire pour passer la nuit à la belle étoile</i> Lycée Jean Monnet - Annemasse <i>La latitude de notre lycée</i>	Vincent DEPARIS
<i>Prix Edelweiss</i> Lycée Marie Reynoard - Villard-Bonnot <i>Les neutrons, un mètre cosmique</i>	Nadège BURILLER
<i>Prix du Blog de Bragg</i> Lycée Pothier - Orléans <i>Une plongée vers l'invisible, ça vous tente ?</i>	Marie-Christine BAURRIER
<i>Prix du Sucre d'orgue</i> Lycée Jean-Jacques Henner - Altkirch <i>Vers les résonances romantiques des tuyaux d'orgue</i>	Frédéric MARTIN Philippe HEINIS
<i>Prix Baudruche</i> Lycée Isaac Newton - Clichy-la-Garenne <i>Attention, ça raisonne !</i>	Christophe BOISSELEAU
DEUXIÈMES PRIX	
<i>Prix Roméo</i> Lycée Jules Viette - Montbéliard <i>Comment Juliette a exploré l'atmosphère</i>	François LACHAMBRE Corinne POUDEROUX
<i>Prix du Tesla'tilleur</i> Lycée Charles Baudelaire - Cran-Gevrier <i>Canon magnétique</i>	Pascal BOTTOS
<i>Prix de l'Éducation physique</i> Lycée Jean Perrin - Lambersart <i>Des aimants paresseux au vélo d'appartement</i>	Grégory WALLYN

Lycée - Ville - Sujet	Professeur(s)
DEUXIÈMES PRIX (suite)	
<i>Prix du Vortex hurlant</i> Lycée René Cassin - Tarare <i>Ballon volant et sifflant : vous avez dit jouet ?</i>	Mustapha ERRAMI
<i>Prix Olive</i> Lycée Léonard de Vinci - Montaignu <i>La lumière de la Lune nous cache-t-elle bien des secrets ?</i>	Gilles GUIBERT Jean-Jacques RIVES
<i>Prix du Ballon pirouette</i> <i>et Prix Philippe Lancel du Comité des Olympiades</i> Lycée Jacques de Vaucanson - Tours <i>Comment écouter en toute sécurité le vol d'un ballon solaire ?</i>	Emmanuel THIBAUT Catherine ROUSSELET
<i>Prix Guimbarde</i> École Alsacienne - Paris <i>Du circuit à la voix</i>	Brigitte PIVETEAU
<i>Prix Sapiens-sapiens</i> Lycée Louis-le-Grand - Paris <i>Lithophones</i>	Michel FAYE Sophie MARINUCCI DE REGUARDATI
<i>Prix des Trompettes de Géricault</i> Lycée Guez-de-Balzac - Angoulême <i>Effet photoacoustique : le murmure des Toiles</i>	Alexandre GAUVIN Lucien DUPUY
TROISIÈMES PRIX	
<i>Prix du Tout-en-carton</i> Lycée Bernard Palissy - Agen <i>De Khéops à Croute : recherche de chambres secrètes</i>	Jean-Michel LACLAVERIE Élisabeth MARTRE
<i>Prix du Coyotte magnétique</i> Lycée Bernard Palissy - Agen <i>Un radar infaillible ?</i>	Jean-Michel LACLAVERIE Élisabeth MARTRE
<i>Prix Éole</i> Lycée Suger - Saint-Denis <i>La physique au bout du fil</i>	Mohamed EL ABED
<i>Prix du Lac de Tibériade</i> Lycée Nord Basse Terre - Sainte Rose <i>Peut-on marcher sur un liquide ?</i>	Maryline FACQ LOPEZ Stéphane LÉVY
<i>Prix du Baccalauré-à-sable</i> Lycée Édouard Branly - Boulogne-sur-Mer <i>Écoulement dans un silo</i>	Olivier BURIDANT Frédéric BEDLÉ

Lycée - Ville - Sujet	Professeur(s)
TROISIÈMES PRIX (suite)	
<i>Prix de l'Euro-cohéreur</i> Lycée Édouard Branly - Boulogne-sur-Mer 2011, sur les pas d'Édouard Branly 1911	Olivier BURIDANT Didier DELEAU
<i>Prix du Gerris-les-pois</i> Lycée des Flandres - Hazebrouck Et pourquoi pas marcher sur l'eau ?	Frédéric MARTEL Jérôme DUMONT
<i>Prix du Dernier des Millikan</i> Lycée Saint-Jacques - Hazebrouck À propos de l'électron	Jean-Sébastien THIBAUT Laurent BÉCLIN
<i>Prix de la Vinaigrette allégée</i> Lycée Rosa Parks - Neuville-sur-Saône L'impesanteur	Alain JOUVE



Un exposé convaincant

Annexe 3

Les partenaires financiers

La XIX^e édition du concours des Olympiades de Physique France est soutenue financièrement par les partenaires ci-dessous.

Accueil du concours au Palais de la découverte, un lieu Universcience



Partenaires financiers

