



Normale
Physics Review

INPR

École normale
supérieure

— Fights Bohr-dom —

Édito N_{20} : Physique compétitive

Les examens sont passés alors que les oraux et, malheureusement, les canicules battent leur plein. Les première année sont partis en stage aux quatre coins de la France (avec un certain biais pour Paris), et le laboratoire a tranquillement rejoint son rythme estival. En plus de nouvelles réponses au Micro-Lhomond, ce numéro restera dans l'humeur des concours en vous présentant l'International Physicists' Tournament et les Olympiades Internationales de Physique. Après cela, il ne nous restera plus qu'à vous souhaiter de bonnes vacances, et espérer vous revoir à la rentrée prochaine. Joyeux été à tous !

– Paul Balavoine pour l'équipe de rédaction

SOMMAIRE

Physicist's life	2
Micro Lhomond	2
Mon aventure au sein du Tournoi International de Physique	4
Les IPhO : séjour à l'ENS en terminale	5
Sir, I have a question	9
New problems	9
Mystery photo	9
Photo of N_{20}	9
Acknowledgements	9

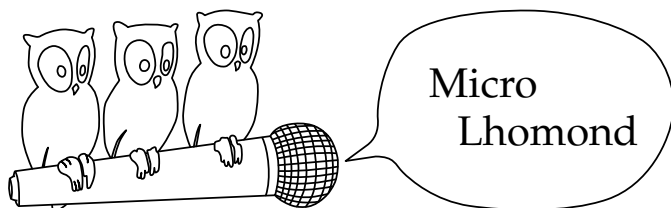


normalephysicsreview.
netlify.app



facebook.com/
NormalePhysicsReview

PHYSICIST'S LIFE



Retrouvez une nouvelle fois le Micro Lhomond : une série de micro-interviews dans les couloirs du LPENS, avec ce mois-ci quatre nouveaux chercheurs !

– propos recueillis par Oriane Devigne et Juliette Savoye

Pablo Richard, doctorant au LPENS (équipe Astrophysique)

NPR : *Brièvement, sur quoi travaillez-vous en ce moment ?*

P.R. : J'ai commencé ma thèse en septembre. Je bosse sur le milieu interstellaire, qui correspond grosso modo à tout ce qu'on trouve dans la galaxie autre que des étoiles, à savoir beaucoup de poussière et de gaz. J'essaie d'aider à comprendre et à faire des comparaisons entre les observations de ce milieu interstellaire et les simulations qu'on peut en faire. C'est-à-dire estimer quand est-ce qu'une simulation est bonne et qu'elle correspond assez à ce qu'on peut observer ou pas. J'essaie de voir comment comparer les deux et comment quantifier cette comparaison, en utilisant des outils de dernière génération des sciences des données.

NPR : *Quelle est votre pire et/ou meilleure anecdote de recherche ?*

P.R. : C'est une très bonne question, ça. Peut-être en "pire" anecdote, c'est plus de vie d'étudiant que de vie de chercheur, mais j'ai l'ami d'un ami (un plan foireux ça commence toujours comme ça) qui m'a proposé de visiter son labo au CEA à Saclay. C'était un peu un passionné et j'avais emmené un ami avec moi. Et c'était un gros traquenard parce que le gars nous a attrapé la jambe pendant quatre heures, on allait partout dans son labo mais on ne comprenait rien à ce qu'il faisait. On posait des questions quand on pouvait, mais c'était un

peu peine perdue. En plus le CEA à Saclay c'est un peu isolé de tout, les bâtiments étaient un peu tristes, donc en sortant on était sûrs de pas vouloir aller là en thèse.

Constant Auclair, doctorant au LPENS (équipe Astrophysique)

NPR : *Brièvement, sur quoi travaillez-vous en ce moment ?*

C.A. : Je suis en première année de thèse, j'ai commencé en septembre-octobre. Je travaille comme Pablo sur la modélisation de la poussière dans le milieu interstellaire. On fait ça avec des outils statistiques qui ont été développés il y a peu en science des données. L'idée, c'est d'appliquer ça à des problèmes physiques où on a plusieurs signaux qui sont superposés avec des statistiques différentes. En fait, on peut raisonner sur les textures et les images qu'on a via des télescopes et des simulations : l'idée, c'est de séparer les différents signaux à l'aide de leurs statistiques. On n'a pas forcément besoin de s'intéresser à la physique derrière pour pouvoir séparer ça. Cela permet de se débarrasser de certains avant-plans qui rendent les observations un peu compliquées, pour observer par exemple le fond diffus cosmologique ou d'autres signaux qui sont pour l'instant trop bruités pour pouvoir en tirer quelque chose.



NPR : *Quelle est votre pire et/ou meilleure anecdote de recherche ?*

C.A. : C'est pas vraiment une anecdote mais en M2 j'avais vu un stage au labo de Polytechnique avec une chercheuse. J'étais allé la voir plusieurs fois, elle m'avait présenté ses trucs, et j'étais plutôt intéressé. Mais j'avais candidaté à pleins d'autres stages. Et elle avait passé déjà pas mal de temps avec moi à discuter, et finalement j'ai été accepté pour un stage que je préférais. Donc de mon point de vue, j'étais un peu obligé de prendre ce que je préférais, donc je lui ai envoyé un mail en m'excusant et tout, et elle m'a ghosté. Elle ne m'a jamais répondu, elle était super sympa mais elle l'a vraiment mal pris. Donc il faut oser dire les choses même si ça fait un peu mal parfois.

Vincent Faugeras, post-doctorant au LPENS (équipe Microfluidique, Émulsion et Biologie)

NPR : *Brièvement, sur quoi travaillez-vous en ce moment ?*

V.F. : J'ai fait ma thèse à l'ENS et je suis maintenant dans l'équipe de Rachid Thiam. C'est un laboratoire de biophysique où on étudie beaucoup les mécanismes des membranes biologiques. On est à l'interface entre physique, chimie et biologie. Avec Alexandre (Santinho) on travaille sur un projet plus axé entrepreneuriat, c'est-à-dire qu'on essaye de construire des technologies avec nos travaux de recherche. L'idée c'est à la fin de l'année de créer une entreprise pour faire de la valorisation à partir de la recherche de nos thèses. Concrètement on travaille sur cellule, on développe une nouvelle plateforme innovante à partir de cellules pour proposer des services à des industriels, de la pharmacie par exemple, pour les médicaments ou de nouvelles choses. C'est un peu confidentiel !



NPR : *Quelle est votre pire et/ou meilleure anecdote de recherche ?*

V.F. : Le pire moment c'était le covid : pas le confinement parce que là on pouvait faire semblant de travailler. Le pire moment c'était lorsqu'on a été autorisés à revenir au labo mais qu'il ne fallait surtout croiser personne. Malheureusement c'était totalement contre productif en recherche parce que beaucoup du travail de labo, même expérimental, dépend de tes interactions avec les autres. Et j'ai trouvé ça très frustrant, tu as l'impression de ne plus avoir d'impact quand tu te retrouves seul face à ton microscope et que tu ne peux plus échanger sur tes résultats.

Mon meilleur souvenir par contre c'est ma soutenance de thèse ! C'était incroyable de finir. Cette année est aussi assez intense parce qu'on part sur quelque chose de totalement nouveau. On est en post doc et en réalité on est sur un gros projet d'entrepreneuriat. Quand t'es dans les sciences, ce qui est satisfaisant c'est d'apprendre beaucoup de choses. Et là je découvre un domaine où on mêle à la fois des aspects scientifiques à des aspects business à des aspects financiers, de communication, de marketing. Tous ces aspects multiplient le caractère satisfaisant de la science parce que t'apprends beaucoup. Donc cette année est très satisfaisante.

Alexandre Santinho, post-doctorant au LPENS (équipe Microfluidique, Émulsion et Biologie)

NPR : *Brièvement, sur quoi travaillez-vous en ce moment ?*

A.S. : Je suis dans le laboratoire de Rachid Thiam depuis 2018, j'y ai aussi fait ma thèse. J'ai bossé sur une problématique plutôt biophysique. J'ai un parcours plutôt biologie - physique et j'ai allié les deux pour aller au laboratoire de physique. J'ai travaillé sur l'apparition des gouttes de gras dans le corps humain. Mon but était de comprendre quels étaient les paramètres physiques et mécaniques des membranes qui entraient en compte pour l'apparition des gouttes de gras dans notre corps. J'ai fini ma thèse récemment et maintenant avec Vincent (Faugeras), on travaille sur un projet de start-up que j'ai fait émergé pendant ma thèse. On travaille sur des membranes biologiques, à l'intérieur des cellules. On a réussi à développer des objets basés sur ces membranes qui nous permettent d'étudier tout pleins de mécanismes biologiques. On travaille dessus avec Vincent. L'idée est de faire une plateforme où on pourrait utiliser cette technologie là pour répondre à toutes sortes de services pour l'industrie pharmaceutique ou un laboratoire académique.



NPR : *Quelle est votre pire et/ou meilleure anecdote de recherche ?*

A.S. : Quand on faisait des manips pour les mesures de propriétés mécaniques et d'élasticité des membranes, on mettait ces membranes dans une solution tampon. Et puis un jour on s'est rendu compte que notre solution tampon était mal tamponnée ! Le pH n'était pas bon et ça pouvait remettre en cause beaucoup d'expériences qu'on avait faites depuis 3-4 mois. Au final ça s'est bien passé et ça n'a pas trop altéré nos résultats mais sur le coup c'était stressant.

J'ai aussi adoré ma soutenance de thèse. C'est la première fois qu'on expose nos travaux, surtout devant la famille et nos amis. Et après y'a la fête ! C'est super de pouvoir partager avec tout le monde.

Et un autre bon moment c'est quand t'es devant ton microscope et que tu ne comprends pas ce qui se passe. T'as l'impression de voir des nouveaux trucs de dingue et tu rentres chez toi tout content. Ce sont des moments qui arrivent de temps en temps dans la vie d'un chercheur et ce sont des moments super cools !

Mon aventure au sein du Tournoi International de Physique

Cette année, la France a gagné l'International Physicists' Tournament, grâce à l'équipe de Polytechnique ! Valentin Carpintero Pérez, membre de cette équipe avec cinq de ses amis, nous présente le tournoi et nous raconte l'histoire de leur participation.

« Investiguer le mouvement d'un pendule chaotique. Étudier les formes étranges que prennent des ferrofluides placés dans un champ magnétique tournant et statique. Comment peut-on lancer une craie pour minimiser sa probabilité de casser ? Pourquoi une balle remplie d'eau ou de sable ne rebondit plus aussi haut ? Construire un système permettant de calculer des constantes mathématiques. Peut-on retrouver la forme d'une tasse de café à partir du son qu'elle émet quand on la tape avec une cuillère ? Construire un briquet électrostatique fabricable à l'âge de cuivre... »



Figure 1 – La compétition entre tension de surface et étalement cinétique permet de mieux comprendre les mystérieux cratères formés par des gouttes d'eau tombant sur du sable.

Ça y est, les sujets du Tournoi International de Physique sont enfin sortis ! Avec mon équipe (Alexis, Antoine, Benjamin, Julien et Mattia), on commence – tout excités – à lire les sujets des problèmes du tournoi : 17 problèmes ouverts de physique que l'on doit (essayer de) résoudre ! Tâche ardue, mais on est tous prêts et motivés pour affronter ce challenge. La variété des sujets (traitant électromagnétisme, mécanique des fluides, mécanique des milieux continus, optique, physique statistique...) nous passionne ! Tous ces sujets intriguent notre curiosité même si on vous avoue que certains nous ont fait peur tant ils paraissent difficiles.

Et voilà comment avec mes amis nous sommes entrés dans cette aventure qu'est le Tournoi International de Physique !



Figure 2 – Un ferrofluide placé entre deux plaques et soumis à un champ magnétique statique puis tournant prend des formes très énigmatiques, et qui sont totalement différentes si le champ tournant est appliqué en premier.

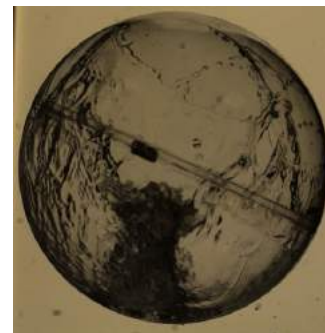


Figure 3 – L'eau dans une balle de ping-pong forme au premier rebond une cavité qui s'affaisse au second rebond et dissipe beaucoup d'énergie.

Nous sommes donc partis pour de longs mois à creuser la littérature scientifique parfois naissante, développer des modèles théoriques, expérimenter durant de nombreuses heures (casser beaucoup de craies, prendre de magnifiques vidéos de gouttes d'eau ou de balles de ping-pong, remplir le sol du labo de sable, s'amuser avec des aimants et des ferrofluides, ou être bercés par le bruit de tasses ...).

Pour la faire pas trop longue, je vous explique plus en détail le déroulement technique. Tout d'abord, on participe au *French Physicists' Tournament*, compétition regroupant les différentes écoles françaises (en février). L'équipe gagnante part représenter la France à l'*International Physicists' Tournament* (IPT). On doit préparer au moins 8 problèmes parmi 11 sélectionnés pour le tournoi français. Puis, pour le tournoi international on prépare au moins 13 problèmes parmi les 17.

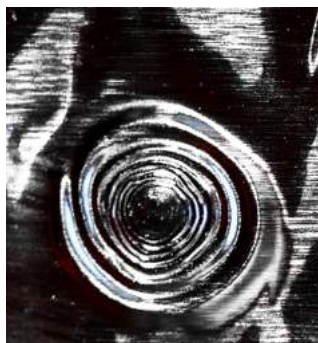


Figure 4 – Lorsque l'on frappe une feuille d'aluminium entre deux billes en acier, l'onde de compression qui se propage déforme l'aluminium et forme ces cercles concentriques.

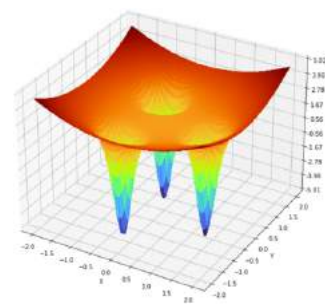


Figure 5 – Les puits de potentiel magnétique et de pesanteur régissent la dynamique du pendule magnétique, dont le mouvement chaotique dépend de l'arrangement des aimants, et réserve de nombreux mystères.

Le tournoi français, c'est 2 jours durant lesquels on discute beaucoup de physique. On affronte différentes équipes dans des « Physics Fights » au cours desquelles nous devons remporter le plus de points (attribués par un jury). Une équipe présente sa solution à un problème, tandis que l'équipe adverse doit l'opposer, c'est-à-dire questionner les limites des modèles, chercher des pistes d'améliorations. S'ensuit le match retour où les rôles s'inversent.

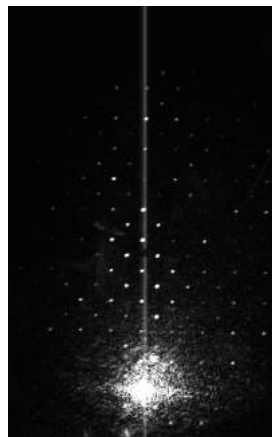


Figure 6 – Les pixels d'un téléphone agissant comme un réseau, la figure de diffraction nous permet d'en déduire la taille, forme et l'arrangement des pixels.

Outre le stress et l'adrénaline de la compétition, c'est surtout beaucoup de plaisir à pouvoir vraiment discuter de physique avec les autres équipes, à pouvoir améliorer nos solutions, mais surtout découvrir les approches des autres équipes, parfois radicalement différentes ! Le tournoi international c'est à peu près la même chose, mais ça s'étale sur 7 jours.

Les deux tournois ont été une très belle expérience pour mon équipe et moi, on a beaucoup apprécié la bienveillance des autres équipes. J'en profite pour remercier les équipes du tournoi français qui nous ont aidés pour la préparation au tournoi international.

Voilà, ici s'achève ce témoignage avec une petite touche de nostalgie de mon côté. Mon aventure au sein du tournoi International et Français, ça a été personnellement (et j'espère que pour mon équipe aussi) une expérience incroyable. C'est beaucoup de travail, beaucoup de stress, de prises de tête, de réunions interminables, de remise en question, quelques

nuits blanches, beaucoup de lecture, énormément de temps passé à expérimenter, rater, réessayer, discuter, débattre, apprendre, beaucoup apprendre. Bref, j'arrête de m'étaler. J'ai adoré cette expérience, et je ne peux que vous recommander d'y participer. C'est un challenge vraiment unique, et qui sort du cadre (un peu) scolaire des classes prépa. Que vous vous destiniez ou pas à faire de la recherche en physique, foncez !

– Valentin Carpintero Pérez

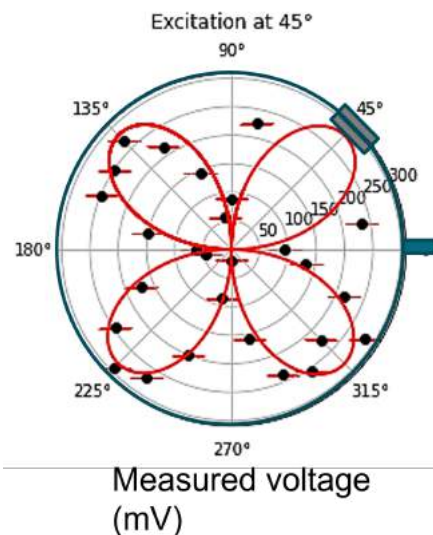


Figure 7 – Une tasse de café, frappée au niveau de son anse présente un son plus aigu qu'excitée à 45°. L'excitation de ce mode quadrupolaire (sur un nœud ou un anti-nœud), et des autres modes de la tasse nous permet d'en apprendre plus sur sa géométrie.

PS : n'hésitez pas à nous contacter si vous avez de quelconques interrogations :

valentin.carpintero-perez@polytechnique.edu,
alexis.bonnafont@polytechnique.edu.

Les IPhO : séjour à l'ENS en terminale

Pendant une semaine en mai, douze terminales et préparatoires (en première année de n'importe quelle filière scientifique) sont hébergés à Montrouge et suivent chaque jour une formation expérimentale intense et variée. Parmi eux et leurs douze condisciples accueillis à l'ENS Saclay, cinq seront sélectionnés pour représenter la France aux Olympiades Internationales de Physique (IPhO), un concours mondial cinquanteenaire rassemblant aujourd'hui soixante-quinze pays. Cinq heures d'épreuve théorique, cinq heures d'épreuve expérimentale : dualité reflétée dans la préparation française, constituée d'une première phase de cours supplémentaires organisés localement dans les lycées et menant à un test de

présélection nationale, puis de cette seconde étape de travaux pratiques dans les ENS franciliennes.

Le défi d'organiser la préparation théorique

« Nous, on a énormément de chance car il y a beaucoup de profs. Il y a beaucoup de cours à faire, et il faut se les répartir : si un seul prof devait faire tous les cours pour une préparation, ce serait super long », explique Nicolas Schlosser, accompagnateur de l'équipe durant les olympiades depuis 2015 et responsable de la préparation théorique au lycée Louis-le-Grand (Paris). « Il faut donc beaucoup de motivation, trouver du monde pour faire ces cours. C'est quelque chose qui se fait petit à petit : on ne peut pas être hyper opération-

nel la première année, il faut prendre le temps. Il faut aussi réfléchir à faire des regroupements : beaucoup de lycées ne font pas ça tout seuls mais se regroupent à quatre ou cinq. »



Figure 8 – Nicolas Schlosser dans la cour d'honneur du lycée Louis-le-Grand

Et de fait : le syllabus regroupe des thèmes des deux années du programme de prépa, allant de rudiments d'hydrodynamique à une bonne quantité d'optique ondulatoire, obligeant un pas de course. Pas étonnant donc que les grandes prépas représentent une part conséquente des préparations françaises, comme le détaille Jules Fillette, agrégé préparateur au département de physique de l'ENS et encadrant de la préparation expérimentale : « Il va y avoir Lyon, Toulouse, Grenoble, Nantes, Marseille, et certains lycées parisiens. Mais il y a quand même des profs de physique, qui dans des lycées

tout à fait classiques vont monter une équipe : cette année je crois qu'on a accueilli un lycée d'Avallon, dans le nord de la Bourgogne, qui n'avait pas forcément plus de prétention que ça, mais qui monte une équipe et c'est bien. »

Ce sont ces mêmes profs qui apprennent en grande majorité aux élèves l'existence des olympiades. Des quelques centaines d'élèves au départ, vingt-quatre sont ainsi sélectionnés pour la prochaine étape : la semaine expérimentale.

La main à la pâte

Retour à Montrouge. D'un côté des fenêtres, périph et cimetière, de l'autre : un trésor de matériel expérimental pédagogique dans lequel piocher. « Les expériences sont tirées de la collection de Montrouge, assez large : elle encadre toutes les manip d'agreg, les manip de TP, certaines manip du concours de l'ENS, etc. On tire des manip accessibles à un niveau première année de CPGE, qui n'engagent pas de connaissances physiques trop poussées, et qui doivent même pour la grande majorité être accessibles au niveau terminale, » raconte Jules Fillette. « C'est ça le critère de sélection : trouver des manip parfois très simples, ce matin c'était de la mécanique donc il y avait deux manip ultra simples (mesurer la période d'un pendule en fonction de sa longueur, mesurer la constante de raideur d'un ressort en le faisant osciller), qui ne font pas appel à des connaissances théoriques très importantes, mais qui suffisent à sensibiliser à mettre au point un protocole expérimental pertinent, éviter tous les biais de mesure, faire une mesure répétée, préférer faire un graphe plutôt qu'une mesure unique, discuter des incertitudes etc. »

« En fait, même sur des manip très simples, on arrive à leur faire sentir des aspects expérimentaux poussés. »



Figure 9 – Pendules simples, couples de torsion, oscillateurs couplés, gyroscope... la matinée est mécanique à Montrouge.

Côté encadrants, les profils varient : en plus de Jules Fillette, il y a « Arnaud Raoux, que pas mal d'étudiants vont connaître, il y a Alexis Brès, qui était AGPR et qui est maintenant prof en prépa, et il y a Vincent Freulon qui est aussi prof en prépa et qui participe beaucoup à l'encadrement des olympiades, à la fois sur l'écrit et sur l'oral. »

« Je suis à l'ENS depuis un certain temps, je suis préparateur au département donc c'est un truc qu'on voit tous les ans arriver, les olympiades. Un jour, on m'a proposé d'intégrer le comité scientifique : comme Alexis parlait de l'ENS, il fallait quelqu'un pour le remplacer et on m'a proposé de le faire. »

Une opportunité donc, de même que l'accompagnement de l'équipe à l'international, se souvient Nicolas Schlosser : « D'abord, j'intervenais juste à Louis-le-Grand dans la préparation locale, et puis ça c'est joué à pas grand chose : en 2015, où les olympiades avaient lieu en Inde, une des leaders était enceinte et n'a pas pu partir au dernier moment. Ils ont cherché en quatrième vitesse quelqu'un qui pouvait partir et qui avait déjà un visa pour l'Inde – or, j'en avais un parce que je faisais un projet avec Pondichéry depuis trois ou quatre ans avec le lycée et je m'entendais très bien avec l'autre leader avec qui je devais partager la chambre. C'est comme ça que ça s'est fait. »



Figure 10 – Grégoire, en MPSI à Louis-le-Grand, se confronte au monde retors des oscillateurs couplés

Une expérience d'ouverture

Côté élèves, une certaine diversité également : Yuna, qui sera sélectionnée dans l'équipe, est une terminale magnolodovicienne, Arthur est en prépa à Nantes, Nino vient de terminale à Lyon, on retrouve un taupin de Ginette mais si l'on devait deviner l'origine d'un visage inconnu, préparatoire de Louis-le-Grand reste le choix le plus probable.

L'ambiance est détendue. Si certains admettent un petit stress quant à l'épreuve expérimentale du vendredi, destinée à établir l'équipe finale, tous sont d'abord là pour profiter de la semaine et apprécient cette plongée dans les TPs. Yuna confie ne pas encore avoir tout à fait réalisé ce qui se passe. Venant de lycée, les montages électriques étaient un de ses premiers contacts avec des oscillateurs, mais elle mesure sa progression après cinq ateliers sur chaque thème.

« Pour moi c'est une chance énorme qui leur est proposée, » affirme Jules Fillette. « Quand j'étais au lycée ou en prépa c'est vraiment pas un truc auquel j'ai été initié, c'est d'abord une chance de vivre une expérience comme ça, d'être mis une semaine dans un établissement de renommée, c'est énormément valorisant pour eux. Ils se retrouvent dans une ambiance très conviviale, la plupart des douze qui sont là se sont super bien entendus. C'est une expérience humaine intéressante, et au delà de ça je pense qu'objectivement ils vont faire un saut dans leurs capacités de physique expérimentale. Quand on pense à un terminale, qui a quelques heures de travaux pratiques par semaine, qui vient ici se confronter à cinq manips par demi-journée, qui est encadré par cinq encadrants pour douze personnes, on progresse évidemment énormément dans ces conditions. Donc pour eux c'est à la fois une super expérience humaine, et c'est aussi une très très bonne expérience physique pour leur formation de scientifique. »

Nicolas Schlosser ajoute quant aux olympiades elles-mêmes : « Je pense qu'un des points les plus intéressants, c'est de voir comment les gens font de la physique ailleurs dans le monde. En France, on a une école française avec ses qualités et ses défauts. De voir plein d'autres façons de faire de la physique : dans les pays de l'Est, où c'est beaucoup plus mathématisé et d'autres où c'est un peu moins "rigoureux", plus avec les mains – toutes ces approches sont complémentaires, et de voir que chacune marche bien c'est formidable, cette ouverture. »

Et même à son propre compte : « Il y a tellement de souvenirs inoubliables ! C'est surtout le contact qu'on a avec tous les autres leaders des autres pays : à force, on se connaît très bien – ça c'est vraiment formidable. »

Spaghetti et James Webb

Vendredi soir de la semaine expérimentale, l'équipe de France est annoncée : Maher Billon, Hubert Leroux, Yuna Gouin, Justin Cahuzac, Florine Masson. Direction les redoutées olympiades. Comment pourrait-il en être autrement, vu la description que fait Nicolas Schlosser des problèmes théoriques ? « Si je dois être franc, je ne sais pas les résoudre tout seul non plus (*rires*). Quelques fois, les sujets sont tellement recherchés qu'on est obligés de regarder la correction avant de les traduire. Même pour nous [les accompagnateurs], ça ne se fait vraiment pas en cinq minutes. Certains points sont classiques mais il y a des trucs vraiment difficiles. » Les mon-

tages expérimentaux ne sont pas en reste : « Il y en a pas mal de différents. Ce qui m'a beaucoup impressionné, c'est les manip très recherchées de certains pays faites avec pas grand chose. Je crois qu'en Inde, ils avaient fait une manip sur la diffraction par l'hélice de l'ADN avec un ressort et c'était assez original. Beaucoup de pays sont très inventifs sur l'expérience. »

Mais cette année, problème. D'ordre géopolitique, et non physique : il était prévu depuis plusieurs années que l'hébergement des olympiades 2022 serait confié à la Biélorussie ; c'était sans compter la guerre en Ukraine. Vu l'idée inimaginable d'une réunion internationale dans un pays soutenant l'attaque russe, toute l'opération fut annulée, seulement quelques mois avant les IPhO, événement traditionnellement juilletiste. C'est la Suisse qui s'est chargée *in extremis* de mettre en place une organisation fragmentée, substituant au rassemblement global des regroupement plus locaux (la France sera invitée au Danemark).

Milieux magnétiques, le fameux James Webb Space Telescope (dont les lecteurs assidus de la NPR auront entendu parler plus encore que les autres, si c'est possible) et un original problème d'analyse dimensionnelle (rassemblant spaghetti, châteaux de sable et vitesses relativistes, mélange des plus osés) : voilà le programme théorique de ces IPhO 2022. Les compétences expérimentales, quant à elles, seront testées tant bien que mal par une interaction avec un programme informatique censé reproduire des conditions réalistes de manipulation.

La compétition débute, avec une équipe majoritairement taupine, bien que les olympiades soient normalement réservées aux élèves fréquentant un lycée. Si la France joue un peu sur les mots, c'est que le classement final revêt beaucoup les

intentions des pays. Parmi les habituels grands gagnants : Chine, Russie, États-Unis. « Il n'y a pas une ou deux préparations, il y a énormément de préparations différentes. Tous les pays n'ont pas le même objectif : si on prend l'exemple de la Chine, c'est tout une institution pour eux, » explique Nicolas Schlosser. « Nous on recrute l'équipe de France sur un ensemble de 500 élèves au départ. Eux, le groupe de départ je crois que c'est un million d'élèves. Après, les élèves préparant les olympiades font ça à temps plein pendant un an. Nous en France ils font ça sur les loisirs, à côté des cours, et ils se débrouillent très très bien avec cette préparation. »

Le bilan lui donnera raison : trois médailles d'argent, pour Florine, Maher et Justin, une de bronze pour Hubert et une mention honorable pour Yuna. Sans oublier la victoire au concours de karaoké.

L'année prochaine, c'est à Tokyo que se dérouleront les IPhO. Iran pour 2024 et... France en 2025 ! Après Paris 2024, Paris 2025 – les deux événements étaient même initialement prévus la même année, mais les IPhO ont vu leur planning décalé d'un an à cause de la pandémie. « C'est beaucoup plus proche qu'on ne le croit ! » prévient Nicolas Schlosser. « 2025, c'est demain. Une olympiade, il faut compter deux ans de préparation. 2025, il faut commencer en 2023 : l'année prochaine. Pour tout dire, cette année où les choses ont été un peu chamboulées, ce sont les Suisses qui ont repris le flambeau pour organiser une olympiade en ligne, et je vais essayer de profiter du fait que ce sont des copains qui l'organisent pour aller voir comment ils font et préparer le terrain de 2025. Il faut trouver des sponsors, il y a une grande partie administrative, et trouver énormément de monde : pour faire des problèmes, guider les gens, ça va être une grosse aventure. »

– Victor Lequin



Figure 11 – Bravo à l'équipe de France des IPhO 2022 !

SIR, I HAVE A QUESTION

New problems

Before taking a summer break, the NPR gives you 10 more physics questions – hopefully, enough to keep you busy until september!

- I** : Propose a model for how a tree affects rainflow.
- II** : How does a small tunnel, say dug by an animal in the dirt, not crumble?
- III** : Why do droplets of liquid water appear on the surface of a juice bottle fresh out the store's refrigerated shelves?
- IV** : Look at the shadow of an empty stemmed glass. Under the right conditions, a circle of light is visible inside the shadow of the stem. Why?
- V** : Is it possible to determine the ideal position of clouds (altitude and distance to the observer) to observe great coloration during a sunset?
- VI** : If a water droplet falls on a hyper-hydrophobic cold surface, does it bounce or does it freeze first?
- VII** : Why are some hairs straight, whereas others are curly?
- VIII** : How should you position yourself in a caddie in order to make it roll down fastest?
- IX** : What is the shape of a soap film on a tetraedric wire-frame structure?
- X** : Suppose you ride a bike. Can you infer the trajectory of one wheel knowing that of the other one?

MYSTERY PHOTO

Photo of N_{20}

Will you figure out what the setup in this edition's mystery photo is used for? A hint : the picture was taken in the LOMA, a lab which will be presented in great detail in the next edition of the NPR!

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank all who contributed and took time to answer our questions! We also thank everyone who sent us their feedback and encouragements. And as always thank you, dear reader!

We need you! If you would like to contribute, submit questions or provide feedback, please contact us :

- **Paul Balavoine** φ_{21} :
paul.balavoine@ens.pls.eu



Figure 12 – *Mystery photo of N_{20}*

- **Juliette Savoye** φ_{21} :
juliette.savoye@ens.pls.eu
- **Victor Lequin** φ_{21} :
victor.lequin@ens.pls.eu
- **Oriane Devigne** φ_{21} :
oriane.devigne@ens.pls.eu
- **Esteban Foucher** φ_{20} :
esteban.foucher@ens.pls.eu
- **Guillaume de Rochefort** φ_{19} :
guillaume.de.rochefort@ens.pls.eu

(The Editorial Board)

<https://www.facebook.com/NormalePhysicsReview>
<https://normalephysicsreview.netlify.app>

If you like the review, please be sure to subscribe to its mailing list on the website!