



# L'agitateur

Numéro 17 – Novembre 2005

## ÉDITORIAL

### 2005, Année Mondiale de la Physique (A. M. P.)

Mondiale car le problème concerne tous les pays et devient de plus en plus brûlant.

Quel problème ? Celui de la désaffection pour la Physique ! À tel point que l'on est aujourd'hui, très inquiet pour le renouvellement du corps des scientifiques dans ce domaine mal-aimé. Partout la communauté scientifique s'est mobilisée pour mettre en évidence l'intérêt de cette discipline, ses différents champs, ses applications si variées. En France aussi, les physiciens d'ordinaire plutôt discrets sont devenus plus "visibles" : colloques, interventions dans les médias, visites à la rencontre des lycéens.

Mais la date de cette A. M. P. n'a pas été choisie au hasard.

2005, c'est justement le centenaire de la publication historique par le plus médiatique des savants du XXème siècle : les fameux articles d'Einstein sur la Relativité.

Effectivement, avec Einstein on peut parler d'un mythe. (J.-M. Levy-Leblond) : certainement le seul physicien connu par tout le monde. Cependant, son nom est attaché à la découverte de la Relativité qui paraît si difficilement accessible au grand public ! Si bien qu'on peut voir un risque dans le choix de cette date : celui d'avoir agrandi le fossé entre le public et la physique en prenant comme occasion l'anniversaire d'une publication aussi extraordinaire.

À 1, 2, 3, sciences, nous nous réjouissons de cet intérêt retrouvé puisque la Physique a toujours eu une place de choix dans nos activités. Mais cela est dû aux aspects

### L'agitateur

Comité de rédaction :

Pascal Berger  
Jean Butaux  
Emmanuel Chanut  
Maxime Fauqueur  
Marima Hvass-Faivre d'Arcier

## SOMMAIRE

### Editorial

*Marima Hvass-Faivre d'Arcier*

### Témoignage des Folles ESTIVALes 2005

*Gérard Laporte*

### Fête de la Science... Que de plaisirs !

*Pascal Berger*

### Notes de colloque et plus...

*Marima Hvass-Faivre d'Arcier*

### Des trous, des p'tits trous, toujours des p'tits trous

*Josette Faux*

### Physique, je t'aime moi non plus !

*Interview de Marie-Pierre Lacombe*

*Par Marima Hvass*

familiers de cette science : chacun la côtoie dans sa vie quotidienne. Elle peut s'expérimenter, rapidement pas besoin d'attendre longtemps les résultats, facilement, les paramètres peuvent être séparés et testés un à un.

Et si nous nous joignons bien volontiers au slogan : Vive la Physique ! il ne s'agit pas seulement pour nous de la "Grande Science", comme il existe de la "grande" musique, mais plus modestement de celle que "pratique", plus ou moins consciemment, chaque humain comme on chantonne ou on participe à un chœur amateur. Celle qui peut nous émerveiller et nous gratifier. Nous sommes convaincus que développer la familiarité de tout un chacun avec la Physique de tous les jours, peut abaisser les obstacles imaginés et stimuler les vocations pour participer à cette aventure passionnante... et je sais de quoi je parle !

*Marima Hvass-Faivre d'Arcier*

1, 2, 3, sciences - 27, rue Guynemer - 92160 ANTONY

01 42 37 43 46 et [123-sciences@wanadoo.fr](mailto:123-sciences@wanadoo.fr)

[www.123-sciences.asso.fr](http://www.123-sciences.asso.fr)

## EN DIRECT DES F'ESTIVALes

### Témoignage des Folles ESTIVALes 2005

Imaginez un mas provençal dominant Golfe-Juan et offrant au regard un panorama grandiose sur la baie de Nice, Les îles de Lérins, les montagnes du Mercantour. Imaginez une vingtaine de Fols ESTIVALiers, fous de sciences au point de sacrifier quelques jours de vacances en famille, de payer leur voyage et séjour pour se retrouver ce lundi 11 juillet au matin, réunis autour d'une grande table à l'ombre du tilleul et des bignones.

Les F'ESTIVALes 2005 sont lancées : l'exploration du domaine de la matière va se poursuivre durant trois jours.

Le projet d'emploi du temps est affiché au tableau. Il ne mentionne pas le nom de conférenciers prestigieux mais une liste de préoccupations jalonnant le thème. Je cherche en vain autour de moi quelques matériels de laboratoire sophistiqués, quelques montages expérimentaux mystérieux ou ludiques ...Rien. Le décor est déroutant.

Ce que j'allais observer au fil de ces folles demi-journées finira de me convaincre de l'originalité de la démarche : Le rythme des activités est ternaire. L'hôtesse qui est en même temps l'accompagnatrice du groupe veille scrupuleusement au respect de la mesure : débats-échanges de vue, expérimentations et tenue d'un cahier d'expériences, synthèses collectives avec prises de notes. Chacun est sollicité, exprime son point de vue, contre-argumente souvent avec passion parfois timidement, paralysé par la crainte de dire une bêtise mais en étant toujours certain d'être écouté ou encouragé. Pas de précipitation, le consensus est une règle et si des divergences persistent, l'expérience sera l'arbitre du conflit.



Tout à coup le rythme s'emballé : le moment d'expérimenter est arrivé. On va chercher le matériel discrètement stocké sur une table : il semble sorti de la cuisine ou d'un coin bricolage. La fébrilité s'empare de tous, les protocoles sont examinés de près, des résultats discordants soulèvent la polémique, on recommence. Une observation déroutante sème la panique, tout le monde vient voir. Il y a les insatiables qui en oublient l'heure de la pause-café, les entêtés qui s'obstinent à vouloir mettre au pas l'expérience qui résiste à leur prévision, ceux qui ont le regard vide tout à leur réflexion sur le résultat observé et déjà en recherche d'une explication.

Les estomacs crient famine mais l'heure de la mise en commun est venue : elle sera très riche. On échange les résultats, on s'explique mutuellement, on revient en arrière... sans jamais utiliser un vocabulaire tout fait mais des mots de tous les jours, c'est la règle. La périphrase permet de cerner le concept, la notion, la propriété, la grandeur. Lorsque tout est clair, on peut exprimer simplement une conclusion, obtenue ici, dans des conditions expérimentales déterminées, première étape dans la connaissance du phénomène, promise à enrichissement lors d'une étude plus poussée. C'est la Conclusion Locale et Provisoire que chacun emportera avec lui certain de détenir la clé donnant accès à un trésor de nouvelles découvertes et d'explications de faits de tous les jours. Déjà des situations de réinvestissement sont évoquées, les yeux brillent de satisfaction.

Finalement je comprends que les participants aient accepté le sacrifice de quelques jours de vacances pour ce moment de loisir culturel et scientifique. Il faut offrir des fols après-midi à un public de la Côte d'Azur. Le premier aura lieu le 26 novembre prochain.

Gérard Laporte



## EN DIRECT DE la Fête de la Science

### Fête de la Science... Que de plaisirs !

Cette année encore, Antony organisait la *Fête de la Science*. Marima et moi y étions avec **1, 2, 3, sciences**, à la rencontre d'un public venu principalement en famille.

Nous avons apporté 3 manips à partager avec ceux qui s'arrêtaient sur notre stand : le pendule suspendu à son portant pour expérimenter la mesure d'une durée, les thermomètres de contact pour ressentir les phénomènes de conduction de la chaleur et la balle de polystyrène et le sèche-cheveux pour comprendre l'aspiration d'un objet dans un courant d'air.

Et ce fut un week-end de plaisirs partagés. Les gens repartaient du stand les mains tout aussi vides qu'en arrivant mais avec la satisfaction d'avoir découvert une démarche et être parvenus à répondre par eux-mêmes. Et, plus encore, avec des outils pour prolonger leur réflexion. A propos du pendule, par exemple ils repartaient avec des éléments suffisants pour répondre à la question que je leur posais à la fin : "Quelle longueur doit faire le pendule pour obtenir 10 balancements en 10 secondes ?"

La preuve de l'intérêt suscité chez eux me fut plusieurs fois apportée au cours du week-end. Quand, par exemple, je vis revenir 2 heures après avoir participé à ma petite séance, trois ados de 13-14 ans qui s'étaient particulièrement bien interrogés sur le sujet et qui voulaient à tout prix répondre à la question. Je n'avais pas de quoi mesurer exactement la longueur de notre pendule mais ça ne les arrêta pas. Je les vis revenir une troisième fois à la charge une heure plus tard Marima nous donna un petit truc pour mesurer à peu près bien la longueur à laquelle ils pensaient pour obtenir 10



balancement en 10 secondes. Ils étaient allés au bout de leur démarche et moi j'étais satisfait d'avoir affiné grâce à eux ma technique d'animation sur ce sujet.

Il y eut une autre rencontre qui me montra qu'il n'y a pas d'âge pour avoir de la suite dans les idées. Une petite fille de 8-9 ans accompagnée de sa petite sœur et de sa maman avait suivi la démarche (toujours sur le pendule) le samedi et était bien sûr repartie avec ma question. Quand je les rencontrai le dimanche, la maman me dit toute l'impatience de sa petite fille et sa frustration personnelle, de n'avoir pas encore pu faire la manip à la maison. La petite fille me confirmait en essayant de me soutirer la réponse, sa maman lui promit que sitôt rentrées le portant serait débarrassé des vêtements pour enfin tenter de répondre à cette essentielle question : "quelle longueur doit mesurer un pendule pour se balancer 10 fois en 10 secondes ?" Voilà pour le plaisir du public.

Mais pour moi aussi le plaisir était au rendez-vous. Le plaisir de sentir "séance" après "séance" que je maîtrisais de mieux en mieux la technique nécessaire au bon fonctionnement de l'expérience et les conditions d'un meilleur accompagnement du public. Je me suis aperçu par exemple, que si j'avais tendance à trop "faire-à-la-place" c'était parce que j'étais en insécurité par rapport au bon fonctionnement de l'expérience : pour que le pendule balance bien droit, pour déclencher le chronomètre au bon moment. A chacune de ces exigences correspond une solution ; en l'occurrence, bien expliquer au public ce qu'il convient de faire et comment bien le faire.

Ça permet même d'enrichir l'animation d'une discussion sur la différence entre une manip scientifiquement valide et une autre non scientifique parce que manquant de rigueur. Dans le cas du pendule, ne changer qu'un paramètre à la fois car si on fait varier le poids de l'objet et la longueur du fil, on ne sait pas ce qui fait changer la mesure. Ou encore, discuter de l'importance que le balancement se fasse autour d'un point fixe quand certains enroulent le pendule autour de la barre du portant pour le raccourcir. Pour finir, je concluais en disant que même si on peut regretter que la démarche scientifique n'ait pas une place plus naturelle dans la vie de tout le monde tous les jours, ce week-end de la science mérite qu'on y participe pour le plaisir qu'on y trouve et celui qu'on y partage.

*Pascal Berger*

\*Si vous êtes titillés par les "petits trucs et malices" écrivez-moi sur le forum du [www.123-sciences.asso.fr](http://www.123-sciences.asso.fr)

## EN DIRECT DU Colloque...

### Notes de colloque et plus...

C'était les 7 et 8 octobre derniers à l'École Polytechnique, cadre magnifique, "certains sont plus égaux que d'autres" ! Sur le thème : "Développer le goût des sciences", un colloque réunissait différents acteurs : universitaires et responsables de Grandes Écoles, représentants de l'Éducation Nationale et hommes politiques du département de l'Essonne (91).

En ouverture de la troisième demi-journée, Paul de Brem (journaliste) faisait le point de la situation : selon l'OCDE, en 10 ans on constate une chute de 30% des effectifs d'étudiants scientifiques, et ce chiffre passe à 50% pour les sciences "dures", maths, physique et chimie ! Cette désaffection atteint tous les pays industrialisés et la perspective des départs à la retraite des "Papyboomers" dans les années à venir rend la situation préoccupante.

Comme le colloque était très bien organisé, les comptes-rendus des "Ateliers" de l'après-midi précédente, permettaient d'envisager quelques réponses au problème : agir sur l'orientation, faire mieux connaître les filières et les métiers scientifiques, par exemple la section "Sciences et Techniques du Laboratoire". Augmenter le "vivier" des étudiants en science en encourageant plus de filles à choisir ces études dans lesquelles elles réussissent très bien, malgré un certain nombre d'obstacles culturels ou sociologiques. Accompagner les ruptures dans le curriculum des élèves, les aider à corriger une orientation en leur permettant de rattraper les compétences qu'ils n'ont pas acquises. Augmenter l'équipement des établissements scolaires du point de vue du matériel : certes cela est utile, mais alors, il faut aussi envisager la maintenance... Améliorer l'enseignement des sciences en France : l'opération "La main à la pâte" partie du Primaire, doit gagner peu à peu le Collège pour une initiation des jeunes à la démarche de recherche. Elle peut être problématique car les enseignants du Collège sont à priori des scientifiques habitués à dispenser des savoirs et non des savoir-faire. Valoriser la culture scientifique par des activités extrascolaires pour qu'enfin, science et citoyens se rencontrent : il y a dans le 91 un foisonnement d'initiatives peu coordonnées, malheureusement et encore moins évaluées...

Pour concrétiser toutes ces propositions, une Charte entre le Rectorat et le Conseil Général a été signée : les deux parties s'engageant à collaborer activement pour "*Rendre les*

*métiers scientifiques accessibles aux jeunes*" (sous-titre de ce colloque national).

Dans un tel environnement, il est difficile de parler de nos travaux de fourmis. En effet, l'approche des sciences à **1, 2, 3, sciences** cumule les inconvénients : elle demande de s'impliquer en tant que personne, d'y mettre du sien, et le "gain" n'est pas dans le prestige mais bien au contraire dans la familiarité avec les sciences. Pourtant elle a aussi les avantages "symétriques" : nous considérons la démarche de la science comme fondamentalement humaine, c'est sans doute en raison de l'écoute, de l'absence de jugement, du fait que l'on entende les autres penser à voix haute et qu'on en fasse autant. D'autre part chacun est pris globalement, tel quel (non pour ce qu'il voudrait paraître), et nous n'imaginons pas ce que l'autre "devrait savoir" sur un thème, il est pris là où il en est, par et dans un groupe hétérogène. Si bien que les premières questions lors d'un *Fo/ après-midi*, celles qui lancent le sujet, paraissent souvent triviales, ou bien l'abordent par un bout inattendu, improbable, qui prend en compte les aspects quotidiens, vécus des sciences. Mais ne nous y trompons pas, les notions élaborées de la sorte sont très fines, subtiles et parfois pourraient en remonter à des étudiants en sciences. Ce cheminement fait changer le regard : "mais au fait, quand..." mais surtout il préserve l'émerveillement et la fraîcheur des surprises.

Nous pensons, en effet, que le plus important est d'augmenter l'intérêt pour la pratique de démarches scientifiques par chacun dans la vie de tous les jours. Que chacun y trouve son avantage en tant qu'habitant de notre planète. Ainsi, en ayant développé la "culture" scientifique publique, peut-être plus nombreux seront ceux qui choisiront les sciences comme horizon professionnel... si de plus, il y a de vraies possibilités d'exercer ses compétences dans ce domaine.

*Marima Hvass-Faivre d'Arcier*

### Alain Connes, Collectionneur de médailles

Un moment rafraîchissant fut la projection d'une interview d'Alain Connes, mathématicien français. Et si Albert Einstein est à l'origine de l'expression "la joie de la pensée", ce qu'elle évoque convient bien à Alain Connes. Ce n'est pas forcément un hasard !

Voici, pour partager ce moment de plaisir, notées pour vous, quelques réflexions de ce scientifique qui, énoncées pour les

## EN DIRECT DU Colloque (suite)...

Maths, peuvent s'appliquer plus largement au domaine des sciences.

"On ne devient pas matheux en apprenant, mais en faisant : c'est un savoir-faire, non un savoir.

Il s'agit plus ou moins d'un acte de rébellion. En Maths, il n'y a pas d'autorité !

On doit vérifier dans sa tête, pas dans les livres. Il faut aller au-delà des calculs, les faire seulement en pensée, avoir une idée de comment sera le résultat.

Dans le travail d'un mathématicien, il y a une part de vision, il faut être courageux : oser ! C'est une falaise à gravir, il ne faut pas regarder vers le bas.

Ce n'est pas statique, mais il y a un "élan" quasi poétique. Pour le poète, comme pour le matheux, le matériau brut est l'expérience humaine, même si le paysage est différent, le contact avec la réalité est tout aussi dur. En effet, l'autre aspect du travail du mathématicien est la preuve, c'est la "descente", avec la peur... de se tromper."



Notes à partir de l'interview filmée de  
Alain Connes, "collectionneur de médailles"  
outre la médaille Fields 1983, il a reçu  
la médaille d'Or du CNRS  
et la médaille Crafoord en 2004



petite coupe avec ses mains mais c'est trop difficile.

Je propose une caisse contenant du sopalin, du papier toilette, des torchons, des éponges, des morceaux de bois, du cellofrais, du papier d'aluminium. Les enfants font le tri des choses qui "boivent l'eau" et de celles avec lesquelles il ne se passe rien. Ils me disent, l'eau va dans les trous des éponges, il n'y a pas de trous pour le papier d'aluminium et le cellofrais.

La séance se termine avec les enfants à quatre pattes en train d'éponger l'eau sur le sol.

Ella nous dit : "Regarde le dessin que j'ai fait avec mon éponge, il disparaît."

Après cette séance, je raconte *l'Histoire courte d'une goutte* (B.Alemania, Ed. Autrement-jeunesse). Ce livre est joliment illustré, il me permet de travailler le thème de l'eau en sciences et en arts plastiques. L'histoire est simple, ressemble à *Perlette la petite goutte d'eau* mais revue et corrigée de façon plus moderne, plus actuelle.

À la fin du livre, la goutte disparaît comme beaucoup de choses éphémères, les enfants m'ont surpris lorsque je leur ai demandé de me dire ce qui pour eux est éphémère. Voici quelques unes de leurs propositions : "un arc en ciel, un rayon de soleil, la trace d'un avion dans le ciel, le coucher du soleil, les ronds dans l'eau lorsque nous avons jeté des cailloux dans la rivière lors de notre matinée "au fil de l'eau" dans le parc de Ratel à Bièvres.

Peut être pouvez vous donner suite à cet article en proposant vous aussi des choses éphémères sur le site d'**1, 2, 3, sciences**, l'éphémère est -il possible à observer dans les expériences scientifiques ?

Josette Faux

## EN DIRECT DE la Classe

**Des trous, des p'tits trous, toujours des p'tits trous**  
en classe des petits de 3 ans.

Après avoir joué avec des récipients sans trou ou avec trous pour le transport de l'eau, ce mardi matin, je perturbe vraiment mes petits. La table à eau est remplie et je leur demande de la vider complètement, avec des gros récipients, c'est facile au début, cela va très vite mais ensuite ils n'y arrivent plus. Heureusement un petit futé trouve la boîte avec des récipients plus petits (la maîtresse en classe espère beaucoup de ces enfants plus curieux que les autres). L'effervescence reprend le dessus mais le problème se présente à nouveau, Josette est très exigeante, il reste un peu d'eau. Certains enfants me disent: "Tu fais comme d'habitude, tu vides le bac dans le lavabo de la salle d'eau."

Aujourd'hui c'est Josette qui dit NON.

Paul nous montre comment retirer de l'eau en faisant une

**Physique, je t'aime moi non plus !**

Marima : *Quel est ton meilleur souvenir lié à la physique ?*

Marie-Pierre : Sans aucune hésitation, le *Fol après-midi* sur le pendule, le 11<sup>ème</sup> du nom, il y a 3 ans. C'était de l'émotion pure ! Me dire que je comprends quelque chose d'universel, que je sais pourquoi ! Ça me rend plus libre.

*Tu comprends ou tu anticipes ?*

La maîtrise de mon environnement est bien sûr la "finalité finale". Par exemple depuis le dernier *FAM* sur les oscillations, je ne conduirai plus de la même façon sur la tôle ondulée.

Quand je commence à comprendre j'ai envie de tout maîtriser, d'aller plus loin, d'approfondir. Exemple de l'accident du funiculaire en Autriche où un père a pu se sauver avec son fils alors que tout brûlait, car au lieu de s'enfuir vers la sortie haute du tunnel, la plus proche, ils se sont dirigés vers l'entrée basse, bien plus éloignée. Pour moi, cet homme a réfléchi, il a eu la présence d'esprit de se rappeler comment l'air chaud allait toujours vers le haut et comment une cheminée tire. Vraiment cet aspect des sciences m'impressionne. Je me dis : bon sang, j'ai les moyens de ne pas me laisser faire, les moyens de comprendre et d'agir. Cela donne des forces de pouvoir réfléchir, démontrer.

À présent, je démonte plus facilement quelque chose en panne. Je dis plus facilement "je ne sais pas" et je vais chercher.

Ça serait bien d'aider les adolescents à transformer la "hargne" par rapport au monde environnant en une recherche "intellectuelle".

*Quel est ton plus mauvais souvenir ?*

Le lycée, assurément ! En fait, je m'en fichais, puisque je n'y arrivais pas ! L'obstacle pour moi était de passer de la réalité physique que j'avais l'impression de comprendre au formalisme. Jamais on me demandait "racontez-moi ce que vous avez compris..." C'était la frustration d'avoir compris et de ne pas pouvoir faire l'exercice.

*Que s'est-il passé entre ces deux souvenirs ?*

On m'a enlevé les maths, les exos, les interrogos et les notes ! C'était ce qui me frustrait : cela signifiait que je ne pouvais pas le faire, alors que j'avais compris la physique, sa réalité. Par exemple pour les oscillations, je vois la résonance, mais si on met des sinus, des cosinus et tout le reste, je ne vois plus rien, je ne peux pas démontrer et du coup même les ordres de grandeurs ne me disent plus rien.

Les maths c'est une très ancienne difficulté. C'est pourquoi *Le théorème du perroquet* (Guedj) m'a fait du bien : il existait des

maths que je comprenais !

En fait à **1, 2, 3, sciences**, sans calcul et sans maths, je retrouve mes moyens.

*Comment ressens-tu les autres matières "scientifiques" : maths et biologie ?*

En maths, je n'y vois rien de rien !! Ce sont des hiéroglyphes, vraiment.

La biologie, c'est beaucoup mieux car cela correspond à la réalité. Ça marche ! Ça se vérifie.

La physique aussi, ça se vérifie et c'est réel, sauf en électricité, car on ne voit pas ce qu'il se passe.

En fait, on nous impose les trois matières comme un tout. C'est comme le solfège vis à vis de la musique : pourtant on peut faire de la musique jusqu'à un certain niveau sans solfège. Et imposant, comme préalable, le solfège à tout musicien débutant, on en dégoûte plus d'un à tout jamais ! Idem pour les maths en physique.

*Et en classe avec tes élèves de CP, comment vois-tu l'apport des sciences ?*

Même en CP, c'est important ! Au début de l'année, les enfants sont comme des "petits moutons", et je souhaite qu'ils changent. Je leur dis une grosse bêtise pour les faire réagir. Il faut voir leur mine décontenancée quand un adulte censé savoir, leur dit "je ne répondrais pas à vos questions, nous allons chercher ensemble". Et puis ensuite leur plaisir d'y arriver peu à peu. Mais après, ils "gobent" beaucoup moins facilement, ils se laissent moins faire. Les collègues qui les ont après moi, me disent qu'ils sont moins "faciles", et finalement, ça me fait plaisir.

Pour réussir en physique au lycée, il faudrait se donner le droit de perdre du temps pour trouver le sens de ce qu'on fait, le sens de la physique. On ne se le donne pas, on n'a jamais eu cette approche auparavant, si bien qu'au lycée pour parer au plus pressé, et parce qu'on a ce mode d'apprentissage toujours sous les yeux, on *apprend* les notions, mais on *ne sait pas*, il n'y a pas de fond. Et puis il y a la fameuse sélection. D'autant plus qu'il n'y a plus qu'une seule série scientifique S, qui est cependant, plus une filière "élitiste" (scientifiques et littéraires confondus). La filière D a disparu. Elle manque cruellement pour les élèves qui sont plus "globalement" scientifiques, sans faire partie de "l'élite". Ces lycéens de section D se retrouvaient souvent en fac de sciences. Avec du recul, on constate qu'ils ne s'en sont pas sortis si mal et que nombre d'entre eux travaillent aujourd'hui dans ce domaine.

*Interview de Marie-Pierre Lacombe par Marima Hvass*