



Bilan Stage ondes gravitationnelles

Département de physique de l'Ecole Normale Supérieure (ENS), Paris

3 - 7 avril 2017

Comme chaque année, l'Association Science Ouverte a proposé, en partenariat avec le Département de physique de l'Ecole Normale Supérieure représenté par Frédéric Chevy, directeur de l'enseignement de la Physique à l'ENS et chercheur au Laboratoire Kastler-Brossel, un stage de physique lors des vacances de Printemps.

17 lycéens, dont 8 filles, et 3 étudiantes, ont participé : 10 de 2^{nde}, 5 de 1^{ère}S, 2 de T^{erm}S, 2 étudiantes en génie biologique à l'UPEC (Paris 12) et 1 étudiante en classe préparatoire intégrée à l'Institut Supérieur d'Electronique de Paris (ISEP). La région Ile-de-France était particulièrement bien représentée car 5 étaient issus de lycées du 93, 2 étant scolarisés dans le 95, 2 dans le 94, 2 dans 77, 1 dans le 78 et 5 à Paris.

A noter que 6 participants étaient des jeunes de la Science Académie (5 en 2^{nde} et 1 en 1^{ère}S).



L'équipe !





Programme

- Le matin : des conférences organisées par Frédéric Chevy, directeur de l'enseignement de la Physique à l'Ecole Normale Supérieure, chercheur au Laboratoire Kastler-Brossel
- **De Galilée à Einstein : histoire du principe de relativité**, par François Gaudel (président de l'association Science ouverte)
- **La relativité générale, les trous noirs et les ondes gravitationnelles**, par Alexandre Le Tiec (chargé de recherche à l'Observatoire de Paris au LUTH (Laboratoire de l'Univers et de ses théories))
- **La mesure du temps avec des atomes froids**, par Christophe Salomon, directeur de recherche CNRS au laboratoire Kastler Brossel (ENS)
- **La gravitation quantique**, par Pierre Vanhove (professeur CEA longue durée à l'Institut de Hautes Etudes Scientifiques)
- **La détection des ondes gravitationnelles**, par Pierre-François Cohadon (chercheur au Laboratoire Kastler-Brossel et maître de conférence à l'Ecole Normale Supérieure)



Conférence d'Alexandre le Tiec

- Des séances de travail en groupe sur plusieurs demies journées avec restitution en fin de stage sur des thèmes comme :

Comment reconnaître qu'on est dans un espace courbe ?

Le principe de moindre action

Recherche de plus courts chemins

Optique, réfraction etc..

Etude de quelques espaces « exotiques »





Restitution orale en fin de stage

- Des visites

Du pendule de Foucault au Panthéon, de l'Observatoire de Paris et le laboratoire des atomes froids du LKB !



Encadrants

Les travaux en petits groupes ont été encadrés par François Gaudel, professeur honoraire, président de l'Association Science Ouverte, Pierre-Simon Saulué, agrégé de physique et étudiant à l'ENS Cachan, Mathias Pautard, élève à l'ENS Cachan, Omar Mouchtaki et David Cheikhi, polytechniciens, stagiaires à l'Association Science Ouverte.





Questionnaire bilan

Les participants ont été invités à remplir un questionnaire en ligne dès la semaine qui a suivi le stage. 14 jeunes y ont répondu, très enthousiastes : le taux de satisfaction est de 86 %.

Les différentes motivations de participation (*plusieurs réponses possibles par participant*)

- La curiosité, le thème, l'envie d'acquérir de nouvelles connaissances et la passion pour la physique (12 réponses)
- Pour enrichir sa culture scientifique (1)
- Pour pouvoir s'orienter dans une voie professionnelle (2)

A noter que plusieurs se sont également inscrits car ils avaient particulièrement apprécié l'ambiance des précédents stages.

Que pensent-ils avoir mieux compris à l'issue du stage ?

Tous ont répondu avoir bien compris ce qu'est la théorie de la relativité générale, ce qu'est un trou noir ainsi que la manière dont on a détecté les ondes gravitationnelles !

8 ont répondu avoir compris la manière dont on refroidit les atomes et dans quel but ; enfin, 7 ont bien pu mesurer la difficulté qu'ont aujourd'hui les chercheurs de quantifier la gravité.

Activités préférées

Conf. La relativité générale, les trous noirs et les ondes gravitationnelles, par Alexandre Le Tiec	14
Les visites	8
Conf La gravitation quantique, par Pierre Vanhove	5
Conf la détection des ondes gravitationnelles, par Pierre-François Cohadon	4
Les travaux de recherche	4
Conférence de présentation de la relativité, par F.Gaudel	3
Conf. La mesure du temps avec des atomes froids, par Christophe Salomon	3

Les raisons

Citations des participants

- « Ce qui m'a plus d'apprendre c'est comment les recherches ont évolué au fil du temps et surtout de comprendre plein de choses d'une manière assez facile. Et surtout le fait d'avoir pu voir les différents inventions quand on a fait des sorties.»
- « J'ai coché ces deux conférences car elles s'attaquent à la théorie physique directement. Pour l'une à la théorie de la relativité générale d'Einstein qui me passionne et pour l'autre aux problèmes actuels en physique et la recherche actuelle avec la gravité quantique. Enfin, les travaux en groupe étaient fort intéressants car ils permettaient de travailler sur des sujets différents de ceux vus en cours.»





- « J'ai beaucoup aimé les travaux dirigés ; surtout le fait que j'ai pu comprendre un sujet assez complexe. Ça m'a permis de faire des maths et de la physique différemment. »
- « J'ai trouvé que les présentations étaient originales et que les chercheurs essayaient vraiment de nous transmettre quelque chose.»
- « Les exposés étaient clairs et abordables; les visites étaient passionnantes (je n'étais jamais allée ni au Panthéon, ni à l'observatoire de Paris).»
- « Durant ces activités, les conférenciers ont réussi à expliquer des choses assez complexes de manière très claire. »
- « Ce qui m'a intéressé dans ces activités est le dynamisme des différents intervenants.»

Activités moins appréciées

Rien!	8
Visite de l'Observatoire de Paris	3
Conférence "La gravité quantique" par Pierre Vanhove	3
Conférence "Les tests expérimentaux de la Relativité Générale" par Christophe Salomon	1
Conférence "De Galilée à Einstein : histoire du principe de relativité" par François Gaudel,	1
Travaux de recherche	1

Les raisons

Pour les conférences, la principale raison donnée est la complexité et le manque de vulgarisation. Pour la visite de l'Observatoire, les jeunes qui n'ont pas aimé auraient préféré plutôt visiter des laboratoires ou n'avaient pas d'intérêt particulier pour l'histoire des sciences.

Points positifs du stage

Citations des participants

- « Avoir eu des conférences super intéressantes le matin, et la rencontre des jeunes un peu comme moi. »
- « J'ai beaucoup aimé le fait que certains chercheurs viennent manger avec nous. J'ai pu poser plein de questions ! »
- « Même si je ne comprenais pas toujours tout, certaines personnes du groupe m'ont aidé dans ma compréhension. Je pense qu'il faudrait, pour les personnes dans mon cas, essayer d'avoir une préparation sur les différents sujets abordés pendant le stage. »





Tous ont surtout le sentiment d'avoir acquis des connaissances, de voir la physique maintenant différemment, de mieux connaître les chercheurs en physique, d'avoir créé des liens avec d'autres jeunes passionnés de science et d'avoir encore plus de questions qu'avant !

Points négatifs du stage

Citations des participants

- « Je pense qu'on aurait pu faire plus de chose si on avait commencé à 9h. »
 - « Je n'ai pas aimé le fait faire un exposé devant toute la "classe". Ca met une pression. »
- Enfin, un dernier souligne son envie d'avoir eu plus de sorties !
- « Je pense que ça serait pas mal de faire des stages à partir de la 1^{ère} car certains aspect m'ont paru plutôt difficiles à comprendre pour des élèves de seconde. Peut être faire des stages collégiens/seconde serait plus approprié. »

Idées de thèmes ou activités pour de futurs stages autour des sciences?

- Mécanique / physique quantique
- La matière noire
- Neurologie
- Boson de Higgs
- Astronomie
- Hydrologie





Merci à tous, participants, encadrants, et partenaires !

