

Les scientifiques de Liège 1 se rendent à l'Université

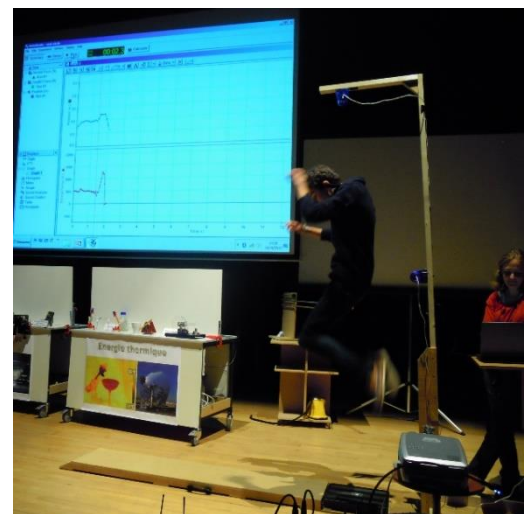
Le 14 octobre 2013, les élèves du degré supérieur de l'option sciences fortes (5 C, 5 D, 6 B et 6 E) se sont rendus sur le site universitaire du Sart Tilman pour assister à une après-midi intitulée

« En Physique, comme en Chimie, l'énergie est partout ! »

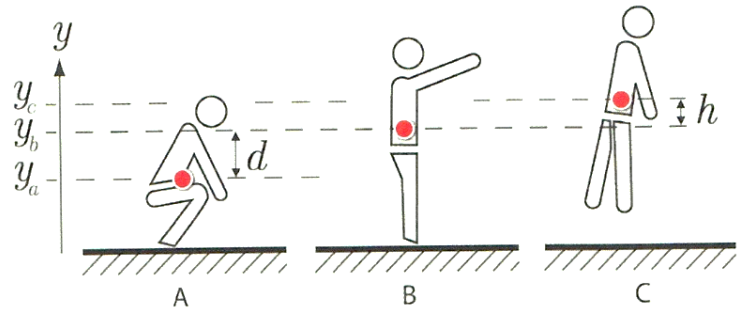
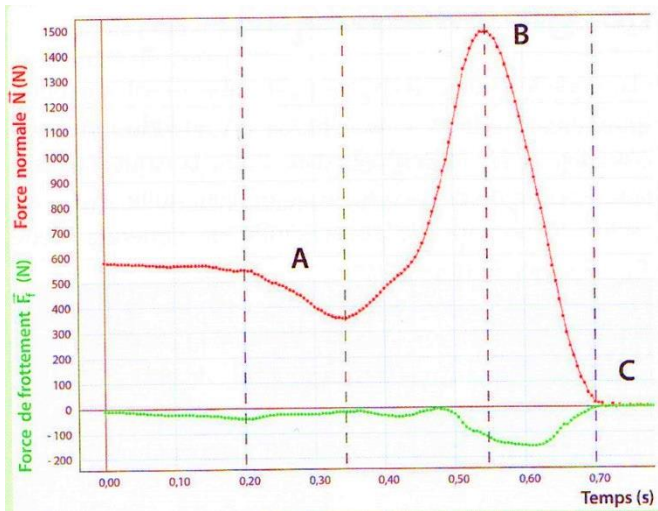
Environ 40 expériences spectaculaires de physique et de chimie leur ont été présentées par des animateurs scientifiques enthousiastes de l'université. Ces démonstrations, tout spécialement dédiées aux élèves des deux dernières années de l'enseignement secondaire, étaient basées sur des concepts de chimie et de physique qui sous-tendent des phénomènes de la vie de tous les jours et qui illustrent de manière concrète les matières enseignées à l'école.

Je vous citerai, en exemple, pour la physique :

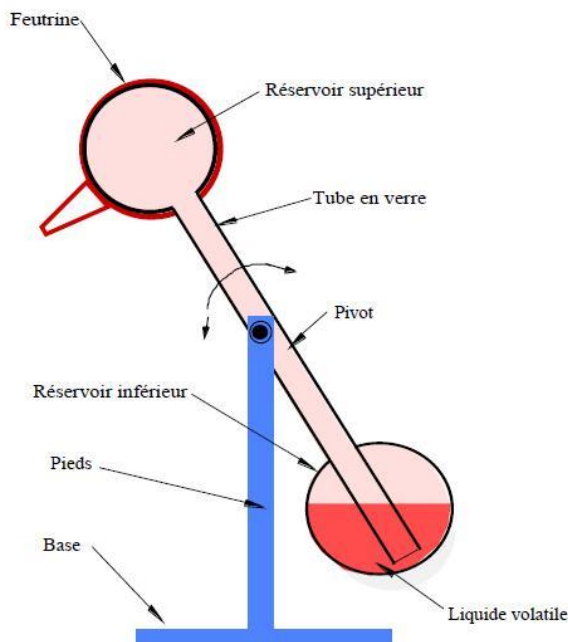
- L'énergie potentielle gravifique, testée par Alexandre MARKIEWICZ (6 E) : pour démontrer la conservation de l'énergie mécanique d'un pendule, une boule de bowling est attachée à une très longue corde et est lâchée à partir d'une position très proche du nez d'Alexandre. Sous l'effet de l'attraction terrestre, le pendule se met en mouvement selon une trajectoire en arc de cercle. Quand elle revient, la boule de bowling atteint son niveau de départ, mais ne peut jamais remonter plus haut. Alexandre avait toute confiance dans cette loi de la physique bien apprise au cours et n'a pas du tout sursauté lorsque la boule de bowling est revenue contre son nez, au grand dam de l'animateur.
- L'énergie potentielle élastique, testée par Amadéo FALCONE (6 E) : pour effectuer un saut vertical en hauteur, Amadéo s'est donné une impulsion en trois étapes au cours desquelles plusieurs transformations d'énergie ont eu lieu. Il a sauté sur une plate-forme reliée à des capteurs de forces (verticale et horizontale) qui ont permis de visualiser, en direct, les trois étapes au cours du temps (voir schéma et graphique ci-dessous) :
 - ✓ Etape A : fléchissement des jambes en s'abaissant. Amadéo stocke son énergie sous forme d'énergie potentielle élastique dans ses muscles (à l'identique d'un ressort qu'on comprimerait).
 - ✓ Etape B : extension d'Amadéo vers le haut. Amadéo. Au moment où ses pieds quittent le sol, il transforme son énergie potentielle élastique en énergies cinétique et potentielle.
 - ✓ Etape C (photo) : A sa hauteur maximale, Amadéo a transformé toute son énergie en énergie potentielle : sa vitesse est nulle, mais va ré-augmenter lors de sa redescente.



Les scientifiques de Liège 1 se rendent à l'Université



- L'énergie thermique illustrée avec le canard buveur qui effectue un mouvement perpétuel. La bestiole plonge et replonge sans cesse son bec dans un verre rempli d'eau.



Ce jouet ne fonctionne pas à l'aide d'un moteur électrique, ce qui est bien intrigant !

C'est une véritable machine thermique. Le principe est assez simple à comprendre. Le corps de l'oiseau comprend 2 ballons : un pour la tête et l'autre pour le bas du corps. Le tube de verre qui fait la connexion entre les deux ballons plonge dans de l'éther liquide remplissant à moitié le corps de l'oiseau. La tête du canard est recouverte de feutrine qui va absorber un peu d'eau du verre lorsqu'il boit la première fois. Ensuite, le mouvement cyclique démarre.

L'eau imbibée dans le feutre s'évapore dans l'air ambiant lorsque le canard se redresse : le bec devient plus froid que le reste du corps. Notons que le mouvement de balancier du canard augmente

d'ailleurs la vitesse de l'évaporation de l'eau.

Dans le corps, le niveau d'éther liquide baisse car l'éther se vaporise. L'éther a la propriété de posséder une chaleur latente d'évaporation très basse. Cela signifie que le liquide éther s'évapore beaucoup plus rapidement que l'eau : il lui faut beaucoup moins d'apport de chaleur pour s'évaporer. Or, comme la tête est devenue plus froide que le corps, une partie de la vapeur d'éther se condense dans la tête, un peu comme lorsque dans vous faites chauffer des pâtes et que l'eau se condense sur les vitres de votre cuisine.

La condensation engendre que ce liquide évaporé prend moins de place. Il en résulte que la pression diminue dans la tête.



Les scientifiques de Liège 1 se rendent à l'Université

Comme la pression y devient plus faible que dans le corps du canard, le liquide a tendance à être aspiré dans le haut du tube : le centre de gravité de l'ensemble se déplace vers la tête, le canard est alors déséquilibré et se penche vers l'avant. L'éther liquide se propage donc dans la tête. La vapeur d'éther qui se trouve au-dessus de la surface libre du liquide va s'étaler sur toute la longueur de cette surface. Cela a pour conséquence de rétablir l'équilibre des pressions entre les deux ballons. Cet équilibre rétabli provoque le reflux de l'éther liquide dans le corps du canard. Le centre de gravité redescend alors et l'oiseau se redresse, mais sa tête vient juste de se mouiller...

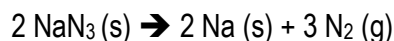
Pour la chimie, nous avons eu droit également à de nombreuses expériences nous rappelant qu'une réaction chimique ne fait pas que transformer des réactifs qui entrent en contact. Une réaction chimique est aussi synonyme de transformation d'énergie chimique en d'autres formes d'énergie (thermique, mécanique, lumière, électricité, ...)

- Exemple de réaction chimique produisant une énergie mécanique : gonfler un ballon sans effort.

Dans un ballon, on met une solution aqueuse de chlorure d'hydrogène (HCl). On ajoute dans le ballon 2 craies blanches coupées en morceaux et on bouche ensuite le ballon avec un bouchon muni d'un tube en verre au bout duquel on a placé une baudruche. Le dioxyde de carbone libéré par la réaction gonfle la baudruche sans effort :

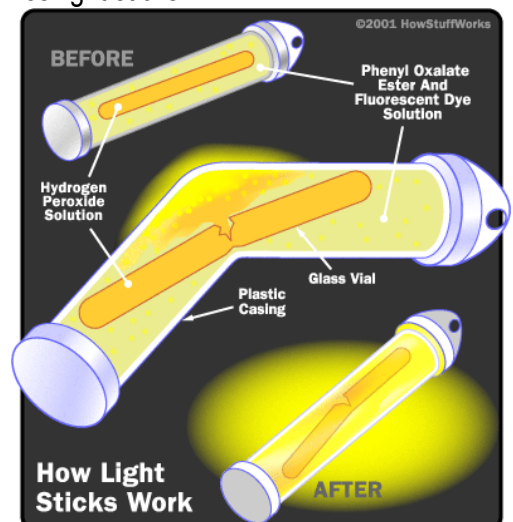


Ce principe de transformations d'énergies est mis à profit dans le système des airbags équipant nos voitures pour notre sécurité. Les sacs gonflables, ultrarésistants, sont tissés en polyamide (nylon) et, à l'intérieur, sont revêtus de silicone pour résister aux gaz chauds produits par le générateur de gaz. Par exemple, le générateur d'un airbag peut contenir des pastilles à base d'azoture de sodium (NaN_3). Un choc violent assure la fermeture automatique d'un circuit électrique provoquant l'allumage des pastilles. Au-dessus de 275°C , l'azoture de sodium se décompose. La réaction chimique libère du dioxyde d'azote qui gonfle automatiquement le ballon :



- Exemple de réaction chimique produisant une énergie lumineuse : les light sticks.

L'application la plus populaire de la chimiluminescence est la fabrication de bâtons lumineux. Ils contiennent une solution d'un ester oxalique et d'une substance fluorescente, ainsi qu'une ampoule de verre mince contenant une solution diluée d'eau oxygénée (H_2O_2) en mélange avec un solvant organique. En pliant légèrement ces bâtons souples, l'ampoule se brise, autorisant ainsi le mélange des deux solutions. S'en suit la réaction entre l'ester oxalique et l'eau oxygénée. L'énergie libérée au cours de la réaction est absorbée par la substance fluorescente qui émet ensuite dans la lumière visible bleue, rouge, verte, ... selon la nature de la substance fluorescente.



Les scientifiques de Liège 1 se rendent à l'Université

Ibrahim BEN RAZEK (6 E) a pu rentrer chez lui avec deux magnifiques light sticks !

Voilà, vous n'aurez eu qu'une idée très partielle de cette après-midi très intéressante ! Chaque élève en est revenu avec des connaissances scientifiques supplémentaires et des exemples très concrets illustrant nos apprentissages en physique et en chimie.

Je me félicite à nouveau de travailler dans une école soucieuse de tisser des liens avec l'Université et qui permet à nos élèves, futurs étudiants, d'aller sur place se rendre compte qu'ils acquièrent une formation scientifique solide à Liège 1. Une fois encore, nos élèves étaient parmi les plus interactifs du public et ont donc fait preuve d'une motivation exemplaire. Je tiens à les en remercier.

Je vous fixe rendez-vous l'année prochaine pour le compte-rendu de nouvelles excursions à caractère scientifique,

C. THONON, professeure de physique

