

C.gENial

Fondation pour la culture
scientifique et technique

De l'énergie en bouteille

Collège Arsène d'Arsonval



(87 - St Germain les Belles)



Université
de Limoges

FACULTÉ
DES SCIENCES
ET TECHNIQUES



Sciences à l'École



www.sciencesalecole.org

Sommaire

Table des matières

Résumé.....	3
I - Le projet	3
II - Les équipes	3
III - Opérer des conversions d'énergie	3
b – De l'énergie lumineuse à l'énergie électrique.....	3
c – De l'énergie électrique à l'énergie chimique	4
d – Stocker le dihydrogène.....	5
e – Transférer l'énergie chimique en énergie électrique	5
f – Transférer l'énergie électrique en énergie de mouvement	5
Discussion.....	6
Conclusion.....	6

Résumé

Depuis l'invention du feu, l'humanité utilise d'autres sources d'énergie que celle de ses aliments. L'utilisation de sources d'énergie durable se heurte au stockage de l'énergie électrique. En comprenant qu'il est possible de passer d'une forme d'énergie à une autre, nous avons essayé de comprendre et de montrer comment le dihydrogène pouvait permettre de stocker de l'énergie et quels en étaient les avantages et les inconvénients.

I - Le projet

Entre midi et deux heures, des élèves essentiellement de cinquième réalisaient des « fusées » propulsées par de l'air comprimé. Ayant découvert l'hydrolyse de l'eau et constaté que le mélange détonnant générait de petites détonations, nous avons proposé au professeur qui encadrait l'activité de faire des fusées propulsées par ce moyen. Comme la manipulation était trop dangereuse, il nous a proposé de déposer un dossier auprès de C-Génial pour financer l'achat d'une petite pile à combustible qui permettrait d'exploiter de façon plus douce l'énergie du dihydrogène en association avec le dioxygène.

II - Les équipes

Les élèves volontaires venaient participer, pour certains de façon épisodique, pour d'autres de façon régulière aux « Atelier cobaye de cours ». Calqués sur le modèle d'une célèbre émission de vulgarisation ces ateliers ont appelé à relever des défis proposés par le prof. De fil en aiguille, des défis sont venus des élèves.

III - Opérer des conversions d'énergie

En enflammant volontairement sa première buchette, l'humanité maîtrise un transfert d'énergie toujours d'actualité.

Application : Lorsque nous nous chauffons autour d'un feu de bois, lorsque nous faisons fonctionner un moteur à explosion, nous opérons ce transfert d'énergie.

b - De l'énergie lumineuse à l'énergie électrique

Benjamin montre comment optimiser une cellule photovoltaïque avec une antenne parabolique pour transformer l'énergie solaire en électricité.

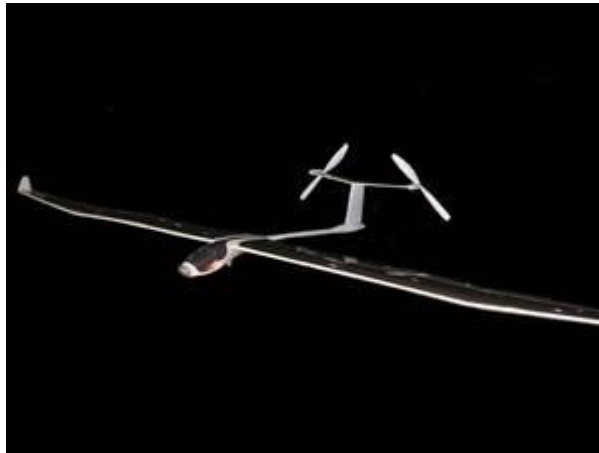
Nous avons utilisé cette énergie pour charger un téléphone portable grâce à un petit montage électrique.

Application : Les cellules photovoltaïques font de plus en plus partie de notre quotidien, des projets novateur tels que le stratobus du groupe Thales utiliseront l'optimisation des cellules photoélectrique à l'aide d'une parabole.



<https://www.thalesgroup.com/fr/worldwide/espace/magazine/space-qa-stratobus>

D'autres comme solar impulse utilise directement des capteurs solaires.



https://fr.wikipedia.org/wiki/Solar_Impulse

c - De l'énergie électrique à l'énergie chimique

A l'aide de différents composants de récupération, Boris a construit une alimentation qui permet de produire une grande intensité sous faible tension et un électrolyseur qui permet d'obtenir de grande quantité de dioxygène et de dihydrogène. Cependant, la pile à combustible en mode électrolyseur produit dans un temps suffisamment court la quantité nécessaire de gaz.

Application : Le stratobus contrairement à Solar impulse stockera l'énergie sous forme de dihydrogène et de dioxygène et pas dans des batteries, plus lourdes. Les 400 kg de batteries de Solar impulse représentent le quart de sa masse.

d – Stocker le dihydrogène

Notre petite maquette stocke les deux gaz dans des fioles en plastique. La question du stockage du dihydrogène est problématique. Cela n'a pas de conséquence sur notre petite maquette mais à plus grande échelle et en le comprimant, cette petite molécule se faufile entre les atomes du contenant (l'acier par exemple) et le fragilise. Cependant des projet comme le stratobus ou des expériences en cours comme Energy Observer utilisent cette technologie.



<http://www.energy-observer.org/>

Application : La question du stockage du dihydrogène est problématique. Cela n'a pas de conséquence sur notre petite maquette mais à plus grande échelle et en le comprimant, cette petite molécule se faufile entre les atomes du contenant (l'acier par exemple) et le fragilise. Cependant des projet comme le stratobus ou des expériences en cours comme Energy Observer utilisent cette technologie.

e – Transférer l'énergie chimique en énergie électrique

La pile à combustible peut inverser son fonctionnement. Lorsqu'elle est alimentée par du dioxygène et du dihydrogène, elle produit de l'électricité.

Application : Le stratobus et Energy observer utilisent une pile à combustible.

f – Transférer l'énergie électrique en énergie de mouvement

Le moteur électrique permet de transformer l'énergie électrique en énergie de mouvement.

Application : Nous avons de nombreuses applications de moteurs électriques dans notre vie quotidienne.

Discussion

De l'énergie du soleil au mouvement de notre mobile, nous avons réalisé 5 conversions d'énergie. Ce n'est pas sans conséquence. Nous illustrons ces conséquences par une autre de notre réalisation.

Un des défis « cobayes de cour » consistait à réaliser un anagyre. Antoine a fait partie des élèves qui l'a réussi. Son anagyre en bois nous montre comment chaque conversion d'énergie produit invariablement des pertes, sous forme de chaleur en général. Ici, ce sont les frottements qui générant de la chaleur font perdre de l'énergie de mouvement à notre anagyre au cours des conversions des différentes énergie de mouvement.

Conclusion

Le défis que nous nous étions lancés de stocker l'énergie du Soleil a été relevé. Nous avons pu également utiliser cette énergie pour actionner un mobil. Même si ce mode de stockage semble très prometteur car il permet de stocker de l'énergie à partir d'électricité et de la restituer.

Il suppose cependant d'améliorer les matériaux qui permettront de stocker du dihydrogène comprimé et d'optimiser les rendements au cours de chacun des transferts d'énergie.