STEMBOT

Cofinancé par l'Union européenne

Fusée à eau

Mots clefs

-Fusée

-Pression

-Principe d'Action / Réaction

-Physique

Aspect scientifique

Introduction :

Dans la vidéo,
Nous observons que lorsque l'on ajoute de l'air dans la fusée, le bouchon en liège s'échappe et la bouteille décolle, en éjectant l'eau qu'elle contenait.
Mais pourquoi cela ?
L'air que l'on envois dans la Bouteille va exercer de plus en plus de pression contre les parois de celle-ci et sur l'eau présente à l'intérieure. Quand la pression à l'intérieur devient trop forte, le bouchon est éjecté et l'eau s'échappe rapidement. Ce qui fait décoller la fusée. Lorsque la fusée à toute son eau qui s'est échappée elle retombe sur le sol. Le principe utilisé dans les fusées à eau est appelé principe d'action réaction.

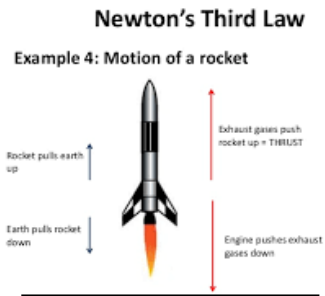
Historique :
Le principe d'action-réaction a été énoncé par Isaac Newton et est connu sous le nom de troisième loi de Newton. Il dit :
Lorsqu'un corps A exerce une force sur un corps B, le corps B exercera une force sur le corps A de même grandeur, mais dans le sens opposé. Cette loi représente une certaine symétrie dans la nature : les forces se produisent toujours par paires, et un corps ne peut pas exercer une force sur un autre sans subir lui-même une force.

Explication du phénomène :

a) Troisième loi de Newton

Le mode de propulsion de la fusée est dû à l'air initialement contenu dans la bouteille. Le principe utilise les propriétés de l'air, qui sont sa compressibilité et son élasticité.

L'énergie que nous transférons de notre biceps, après gonflage, à l'air contenu dans la bouteille, sera utilisée pour éjecter la masse d'eau contenue dans celle-ci (ainsi que la masse d'air comprimé). C'est l'éjection vers le bas d'un fluide qui permet au véhicule de se déplacer vers le haut.



Credit : jjcastronomy

b) Pression

Lorsque l'air est injecté dans la bouteille, la pression à l'intérieur de celle-ci augmente. Le "bar" est une unité de mesure de la pression de l'air (1 bar correspond à environ 1 kg/cm2). Une pression plus élevée signifie plus d'énergie stockée. Cela signifie que la quantité d'eau contenue dans la bouteille sortira plus rapidement et que la bouteille ira donc plus vite et plus haut. Il y a une limite à la pression dans la bouteille, on ne peut pas mettre plus de 8 bars, sinon elle risque d'exploser. Dans notre exemple, nous ne pouvons pas choisir le moment où le bouchon s'éjecte, nous aurions besoin d'un lanceur plus perfectionné qui empêche le bouchon de sortir de la bouteille et d'une pompe avec laquelle nous aurions un manomètre pour vérifier la pression.

Dans la vie de tous les jours

La fusée à eau utilise le principe d'action-réaction, mais de nombreux autres objets autour de nous l'utilisent également. Pour les fusées Ariane, c'est le même principe : le moteur éjecte des gaz à grande vitesse vers le sol (c'est l'action) et, en réaction, la fusée subit une poussée en sens inverse. Elle peut alors décoller du sol si cette poussée est supérieure à son poids. De plus, ce mode de fonctionnement fonctionne aussi bien dans l'atmosphère que dans le vide (on parle de propulsion anaérobie, c'est-à-dire sans air) et la propulsion est d'autant plus forte que le débit (masse de gaz éjectée chaque seconde) que la vitesse d'éjection des gaz. Pour produire ces gaz, chaque étage de la fusée transporte son propre combustible et son propre oxydant, qui brûlent ensemble dans une chambre de combustion ; les gaz sont ensuite accélérés par expansion dans une tuyère. Plus la pression et la température de la combustion sont élevées, plus la vitesse d'éjection est importante. Celle-ci est une fois et demie plus élevée dans les moteurs cryogéniques (utilisant l'hydrogène et l'oxygène liquide) que dans les moteurs conventionnels (utilisant la propulsion solide). Les avions volent en générant de la portance grâce à leurs ailes ; de même, les hélicoptères ont également besoin de portance pour voler et planer dans les airs. Dans ces derniers, des rotors (ou pales) réalisent cet exploit impressionnant. Les rotors poussent l'air vers le bas, permettant à l'hélicoptère de se déplacer vers le haut contre la force de gravité.

Financé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.
Code Projet : 2021-1-FR01-KA220-SCH-000027775