

Application n° 68: Rampe de lancement

Auteur: Gilles Charles, Orléans, France

Pour lancer une bille sur plusieurs mètres

Gilles Charles travaille à l'Université d'Orléans et il publie beaucoup de ses expériences avec nos aimants sur YouTube. Il nous montre ici une rampe de lancement géniale pour les billes ...



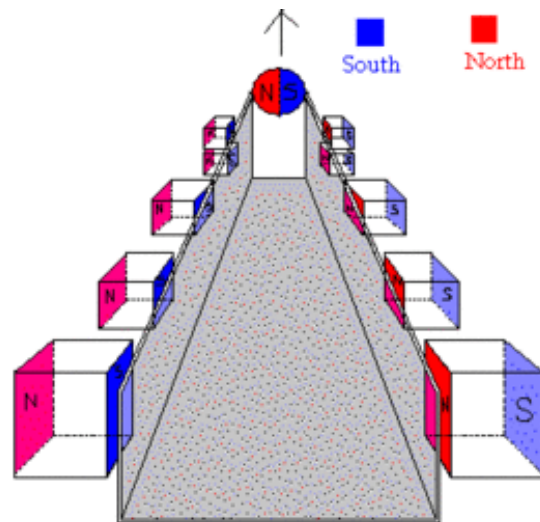
Vidéo, 3.5 MB

Notre construction est un canal, par ex. en aluminium, avec des aimants qui y sont installés.

Le point le plus important est la position des aimants : ils doivent être installés de manière à ce que les pôles soient orientés de manière identique de chaque côté du canal, c'est-à-dire que par ex. sur le côté gauche ils montrent tous leur pôle sud et sur le côté droit, leur pôle nord.

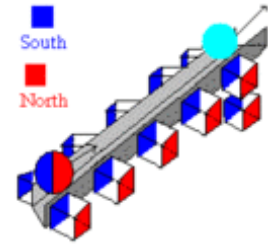
Dans l'expérience montrée dans la vidéo, on utilise de petits cubes magnétiques (www.supermagnete.de/fre/W-05-G), mais on peut aussi prendre des disques magnétiques. Partant du principe que les disques ont une magnétisation axiale, ils doivent être installés verticalement, comme des petites roues. La distance entre les aimants n'est pas très importante, mais pour arriver à une certaine vitesse, ils doivent quand même être assez proches. Cela dépend de la force d'adhérence. Dans notre expérience, ils sont placés à environ 5 mm de distance.

A l'extrémité de la rampe, on installe de chaque côté deux aimants l'un sur l'autre au lieu d'un seul. Il en résulte un piège magnétique : un champ magnétique plus fort qui stoppe donc la boule.



Structure du canal et position des pôles magnétiques

On place ensuite la boule magnétique à environ 2 cm du début de la rampe. Il n'est pas nécessaire de la faire rouler car les champs magnétiques des aimants distribués sur la rampe l'attirent en direction de l'autre extrémité de la rampe. Le fort champ magnétique du piège situé à la fin de la rampe arrête la boule.

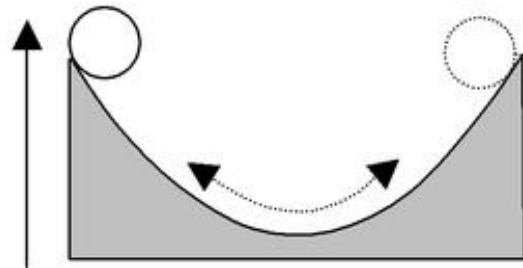


La boule magnétique en bas à gauche, la boule en verre à lancer en haut à droite

On place la boule en verre juste avant l'aimant final sur la rampe pour que la boule magnétique la frappe avec sa vitesse maximale. Pendant que la boule magnétique est stoppée par le piège magnétique, la boule en verre est lancée.

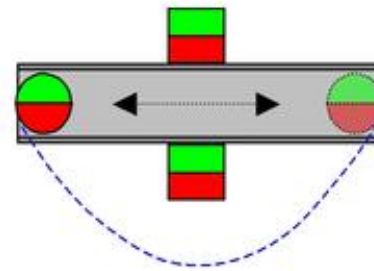
Explication :

Une boule qui roule dans un creux rejoindra le point le plus profond. Ce creux est également appelé "puits de potentiel". Ce terme peut être utilisé pour expliquer la rampe de lancement magnétique.



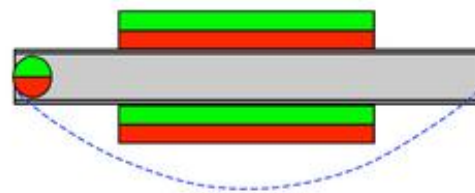
Puits de potentiel gravitationnel. Sur l'axe y, la hauteur de la boule, correspondant à l'énergie potentielle.

Observons tout d'abord une rampe simplifiée avec une seule paire magnétique. Cette paire magnétique forme avec les murs du canal, qui dirige la bille, un puits de potentiel. La bille roule vers le point le plus "profond". Ce dernier se trouve entre les deux aimants de la rampe. Si nous laissons rouler la bille dans ce "puits", elle fera des va-et-vient jusqu'à ce qu'elle s'arrête (à cause des pertes par frottement et de très peu de radiation d'énergie électromagnétique).



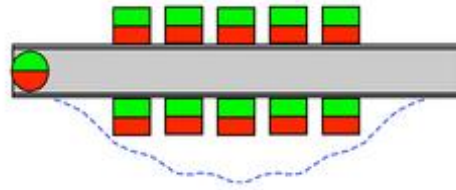
Puits de potentiel des aimants et du rail (schématique).

Si nous utilisons à la place de deux cubes magnétiques deux barres magnétiques polarisées de façon transversale, nous obtiendrons un puits de potentiel de forme allongée.



On peut également s'imaginer que la paire des aimants longs est sciée en plusieurs paires courtes qui seront rapprochées sans laisser d'espaces (dans les sens de la longueur). Cela ne changera rien par rapport aux barres non sciées. Si nous espaçons

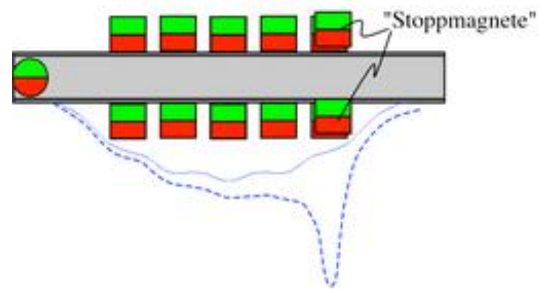
maintenant les paires magnétiques sciées, tout en les laissant alignées, elles formeront toujours avec le canal un puits de potentiel symétrique, mais les espaces entre les paires magnétiques le rendront ondulé. Si les espaces entre ces vagues (les espaces entre les paires magnétiques) ne sont pas trop importants, la bille fera également des va-et-vient jusqu'à ce qu'elle s'arrête.



Dans le cas de la rampe de lancement, cette symétrie n'existe plus.

A cause des "aimants d'arrêt" au bout de la rampe, le puits de potentiel entier est déformé de façon asymétrique. Le point le plus profond du puits se trouve maintenant entre les aimants d'arrêt. La bille tombe dans ce point, c'est-à-dire, elle oscille dans le "puits final" jusqu'à ce

que son énergie de vitesse soit transformée en chaleur suite au frottement. Dans la vidéo, ce mouvement oscillant se distingue très bien par un bourdonnement.



L'on peut admirer l'expérience entière de façon plus détaillée sur YouTube (www.youtube.com/watch?v=yMolExJEaBU) et Google (video.google.fr/videoplay?docid=440439174602514896).

Articles utilisés

W-05-G (www.supermagnete.de/fre/W-05-G)

K-13-C (www.supermagnete.de/fre/K-13-C)

En ligne depuis: 11.03.2008

Avez-vous trouvé des applications intéressantes avec nos aimants Supermagnete ? Expliquez-nous ce que vous en avez fait! Si nous publions votre expérience, vous recevrez un **bon-Supermagnete d'une valeur de EUR 30**. Informations supplémentaires: www.supermagnete.de/fre/project_terms.php

Le droit d'auteur de tout le contenu de cette page (textes, photos, vidéos, documents, etc.) appartient à l'auteur respectivement à supermagnete.com. Sans autorisation explicite le contenu ne peut être ni copié ni utilisé ailleurs.