



Voiture propulsée par un ballon

Comment fabriquer une petite voiture et la propulser à l'aide d'un simple ballon de baudruche ?

 Difficulté Technique

 Durée 45 minute(s)

 Disciplines scientifiques Mécanique, Physique

Sommaire

Video d'introduction

Étape 1 - Réunir le matériel

Étape 2 - Préparer l'expérience

Étape 3 - Réaliser la manipulation

Étape 4 - Pour aller plus loin

Comment ça marche ?

Observations : que voit-on ?

Mise en garde : qu'est-ce qui pourrait faire rater l'expérience ?

Explications

Plus d'explications

Applications : dans la vie de tous les jours

Vous aimerez aussi

Éléments pédagogiques

Objectifs pédagogiques


Pistes pour animer l'expérience


Sources et ressources


Commentaires

 Ballon de baudruche

 Règle

 Bouchon plastique

 Pic à brochette

 Ruban adhésif

 Paille

 Vrille

 Ciseaux

 Crayon gris

Étape 1 - Réunir le matériel

Pour fabriquer ta voiture ballon, il te faut :

- Un ballon de baudruche
- 4 bouchons de bouteille en plastique et une vrille pour fabriquer les roues
- Du carton
- 2 pics à brochette
- Du ruban adhésif
- Trois pailles (ou tubes de stylos démontables)
- Un crayon, une règle et des ciseaux pour tracer sur le carton et découper

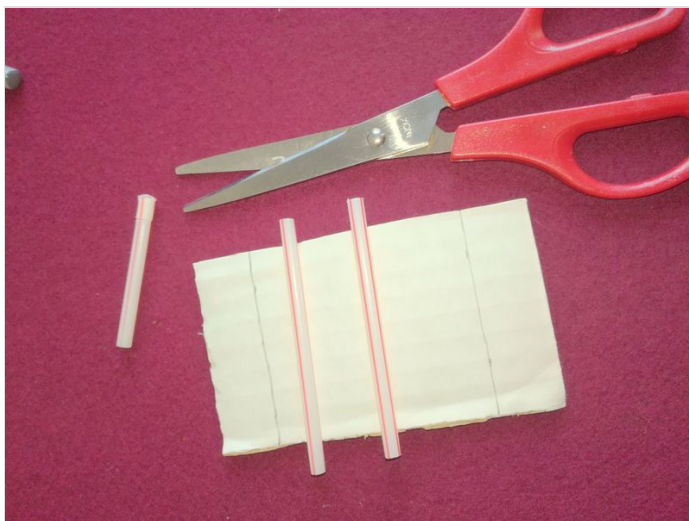


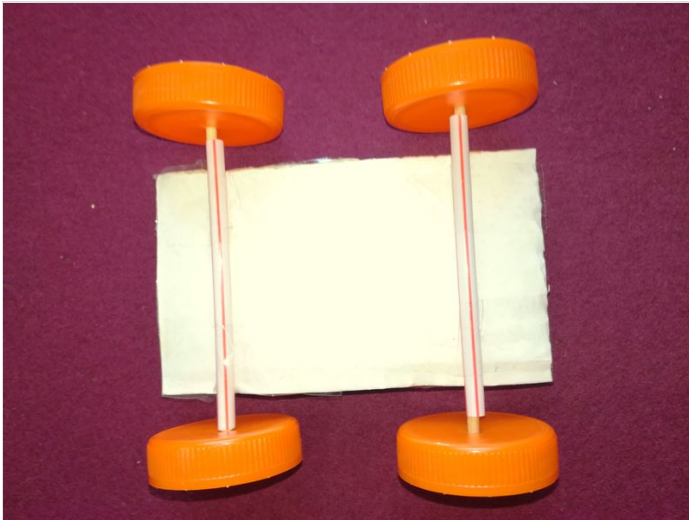
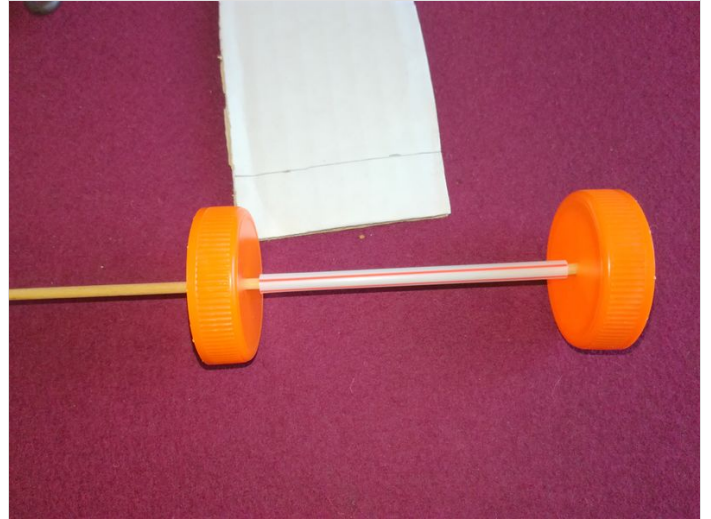
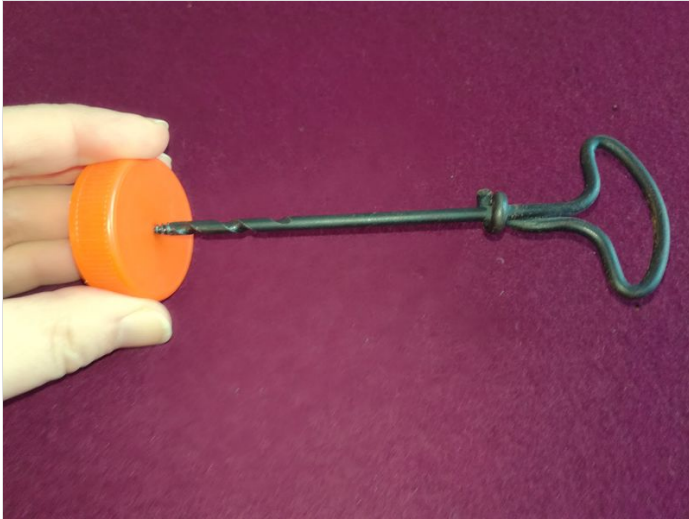
Étape 2 - Préparer l'expérience

- Découpe un petit morceau de carton en rectangle.
- Trace des lignes bien parallèles aux bords du carton et découpe les pailles de façon à ce qu'elles soient légèrement plus grandes que la largeur du carton.
- Perce les bouchons en leur centre pour en faire des roues.
- Enfile ensuite les deux baguettes de bois chacune dans une paille.
- Fixe un bouchon de chaque côté des deux baguettes, sans bloquer la paille.
- Fixe les pailles bien droites sur le carton avec du ruban adhésif, le long des lignes tracées

i Il faut que les roues tournent facilement si on tient délicatement la paille.

- Coupe un morceau de paille (si possible de gros diamètre) puis rentre-le dans le ballon. Mets le petit bout de paille dans le ballon.
- Scotche le ballon bien serré autour de la paille pour qu'il n'y ait pas de fuite d'air, mais sans écraser la paille !





Étape 3 - Réaliser la manipulation

- Colle le ballon sur la voiture au niveau de la paille.
- Souffle dans le morceau de paille pour gonfler le ballon puis pince la paille avec les doigts pour empêcher l'air de sortir.

Voilà, ta voiture est prête ! Pose la voiture sur une table ou par terre et laisse l'air s'échapper du ballon.



Étape 4 - Pour aller plus loin

Tu peux ensuite faire plein de choses avec ta voiture ! Tu peux essayer de la décorer, de la faire plus grande ou plus petite pour voir si elle va plus loin ou non par exemple.

Comment ça marche ?

Observations : que voit-on ?

Lorsque le ballon se dégonfle, la voiture avance.

Mise en garde : qu'est-ce qui pourrait faire rater l'expérience ?

- Les roues frottent sur la voiture
- Le ballon est mal fixé
- Le ballon fuit car il est mal scotché autour de la paille

Explications

En gonflant le ballon, on va le remplir d'air et emprisonner l'air dans le ballon. Comme le ballon ne laisse pas échapper l'air, il va rester à l'intérieur et remplir tout l'espace dans le ballon. Grâce à cela, on crée ce qu'on appelle une **pression** de l'air. Plus le ballon sera gonflé, plus la pression de l'air dans le ballon sera grande, et plus l'air expulsé fera avancer la voiture.

Lorsque l'on relâche le bout du ballon, l'air sort par là où il peut sortir : par la paille. Pourtant, la voiture n'avance pas du ballon vers la paille, mais dans le sens opposé ! C'est ce qu'on appelle le **principe d'action-réaction**. Ici, l'action correspond à la sortie de l'air par la paille, qui va provoquer comme réaction l'avancée de la voiture dans le sens inverse.

Plus d'explications

Lorsque le ballon est gonflé, une tension est imposée par la surface élastique, en réponse à sa déformation (ici c'est une dilatation dont l'allongement relatif sera fonction du module de Young qui entre lui-même en jeu, dans l'expression de la contrainte que l'on impose en gonflant) impose une pression à l'intérieur de celui-ci. On rappelle que la loi de Hooke dit que : $\sigma = E \times \epsilon$

- Avec σ (en Pascal) égale à une contrainte soit où F est une force (en Newton) et S la surface (en m^2) sur laquelle la force agit.
- Avec E (en Pascal) le module de Young
- Avec ϵ l'allongement relatif

La tension que l'on trouve dans de nombreux élastiques impose cette force de restitution, force qui tend à ramener le matériau dans sa configuration non étirée. La surface du ballon subit une forte tension lorsque celui-ci est gonflé. Il va chercher à expulser l'air pour revenir à sa position initiale: tant que nous bloquons l'air celui-ci reste tendu, mais au moment où nous lâchons le ballon, alors l'air sort très rapidement par la paille pour expulser la voiture.

Applications : dans la vie de tous les jours

Plus on gonfle un ballon, plus on a du mal à le gonfler. Il va opposer une résistance de plus en plus forte, à mesure qu'il va grossir.

Mais si on le gonfle trop, celui-ci explose. La pression exercée par l'air, à l'intérieur du ballon, étant trop forte, les liaisons se rompent et il finit par se déchirer.

Vous aimerez aussi

Aérogليسeur

Bateau à propulsion

Éléments pédagogiques

Objectifs pédagogiques

- Comprendre le principe d'action-réaction
- Introduction au principe d'entropie
- Comprendre la pression de l'air

Pistes pour animer l'expérience

Cette animation peut être intéressante si on la présente comme un concours d'idées. On peut demander aux participants de quelle manière on pourrait faire rouler une voiture avec de l'air.

Il y a principalement deux réponses à cette question. Soit prendre le principe des chars à voile, en installant une voile sur la voiture et en la faisant avancer grâce au vent (on peut le faire en extérieur si le temps et le vent le permettent, ou créer du vent artificiel grâce à un ventilateur), ou cette solution, moins naturelle mais ne demandant aucun matériel supplémentaire.

De plus, la construction de la voiture « boîte d'allumette » peut aussi être un défi, en présentant aux participants les différents matériaux et en leur demandant de construire une voiture à quatre roues grâce à cela.

Sources et ressources

Principe de l'action-réaction

L'air pour propulser

Deux courtes expériences pour mieux comprendre le principe d'action-réaction

Loi de Hook sur Futura-sciences

Dernière modification 10/04/2020 par user:Antenne64 NASU.