

Une expérience

Information aux enseignants



1/7

<p>Ordre de travail</p> 	<p>Les élèves testent divers matériaux pour faire des expériences et construire un véhicule à moteur-fusée.</p>
<p>Objectif</p> 	<p>Les élèves acquièrent de nouvelles connaissances et consolident leurs facultés manuelles.</p>
<p>Matériel</p> 	<p>Matériel d'expérimentation et de bricolage varié</p>
<p>Forme sociale</p> 	<p>Travail individuel/à deux/en groupe</p>
<p>Durée</p> 	<p>Au minimum 90'</p>

Informations complémentaires:

- Le devoir est posé sous forme d'essai pratique et s'adresse à l'esprit inventif des élèves. En faisant leurs propres expériences, ils sont censés trouver eux-mêmes des mises en œuvre possibles et des approches de solutions, conformément à la devise: l'itinéraire est l'objectif.
- La leçon destinée au cycle intermédiaire propose également une série d'expériences.
- Vous trouverez d'autres instructions de bricolage en rapport avec la propulsion à réaction sur Internet.
- Des informations de fond et données techniques sur le principe action-réaction sont disponibles sur les sites suivants:
 - http://www.do-it-werkstatt.ch/fileadmin/documents/fachbeitraege_technik/Technik-Facts_Rueckstoss.pdf (en allemand)
 - http://fr.wikipedia.org/wiki/Lois_du_mouvement_de_Newton#Troisi.C3.A8me_loi_de_Newton_ou_principe_de_s_actions_r.C3.A9ciproques_.28ou_mutuelles.29
 - http://fr.wikipedia.org/wiki/Moteur_%C3%A0_r%C3%A9action
- Les élèves consignent leurs idées et enseignements sur la feuille de procès-verbal. Celle-ci s'utilise pour chacune des trois étapes (A, B et C).

Une expérience

Instructions de travail



2/7

Devoir:

Construis ta propre voiture-fusée.

Conçois, développe et construis un véhicule capable de parcourir une distance aussi longue que possible grâce à un moteur-fusée à eau/air.

Comment développer une voiture-fusée

Procédé à suivre:

Le véhicule doit posséder deux caractéristiques particulières: il doit d'une part avoir de bonnes propriétés de roulement et d'autre part être propulsé par un moteur-fusée à eau/air.

A) Développe tout d'abord un châssis qui possède de bonnes propriétés de roulement. Expérimente sur les roues, la stabilité et le poids du véhicule.

Matériel:

- Bouteille en PET
- Bois
- Vis, clous
- Ruban adhésif
- Roues diverses
- Dessous de verre en carton
- Vieux CD
- ...

Les photos et idées ci-dessous peuvent te servir d'inspiration:

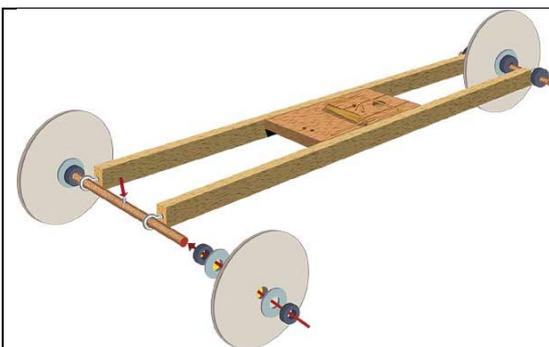


Photo: geo.de

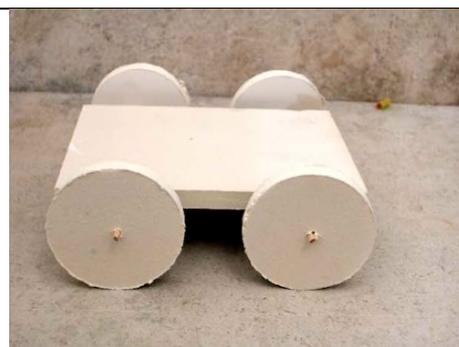


Photo: home.arcor.de



Photo: do-it-werkstatt.ch

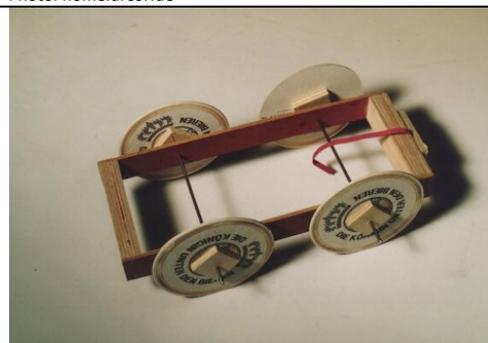


Photo: home.arcor.de

Une expérience

Instructions de travail



3/7

B) Maintenant, tu fabriques un moteur-fusée – en t'appuyant sur les instructions ci-dessous.

Matériel:

- Bouteille en PET 1,5 l (n'utiliser que des bouteilles pour boissons gazeuses par souci de sécurité)
- Bouchon de liège
- Valve de bicyclette
- Ruban adhésif
- Pompe à vélo
- Perceur
- Cutter et papier abrasif
- Paille
- Tige en métal, 1 m de long

1^{re} étape

Perce le bouchon de liège en adoptant un diamètre presque équivalent à celui de la soupape. Si le trou est trop grand, la soupape ne tiendra pas en place et la pression générée sera insuffisante

Tu dois peut-être tailler ou poncer le bouchon pour qu'il s'insère parfaitement dans le goulot de la bouteille.



2^e étape

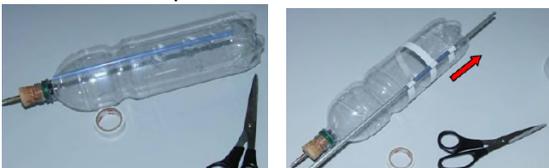
Insère la valve de bicyclette (après avoir ôté le pneu/la chambre à air) dans le bouchon. Si celui-ci est trop long, tu dois d'abord le raccourcir légèrement.



3^e étape

Il vaut la peine de construire une rampe de lancement pour une fusée. Pour ce faire, colle une paille le long de la bouteille. Enfoncée dans le sol, une tige en métal d'environ un mètre de long servira de tige de guidage pour le lancement.

Dans le cas d'une voiture, ce dispositif n'est pas obligatoire. Néanmoins, un dispositif (horizontal) de guidage pour le démarrage aura une influence positive sur la distance parcourue.



4^e étape

Verse de l'eau dans la bouteille en PET et remplis-la à un tiers, puis referme le goulot avec le bouchon en liège.

5^e étape

Connecte la pompe à vélo à la valve et commence à pomper. La pression à l'intérieur de la bouteille augmente. Une fois qu'elle a atteint le niveau nécessaire, le bouchon sera éjecté et ta fusée démarrera.

Photos: dlr.de

C) Enfin, rassemble le châssis et le moteur et achève ta voiture-fusée.

Une expérience

Instructions de travail



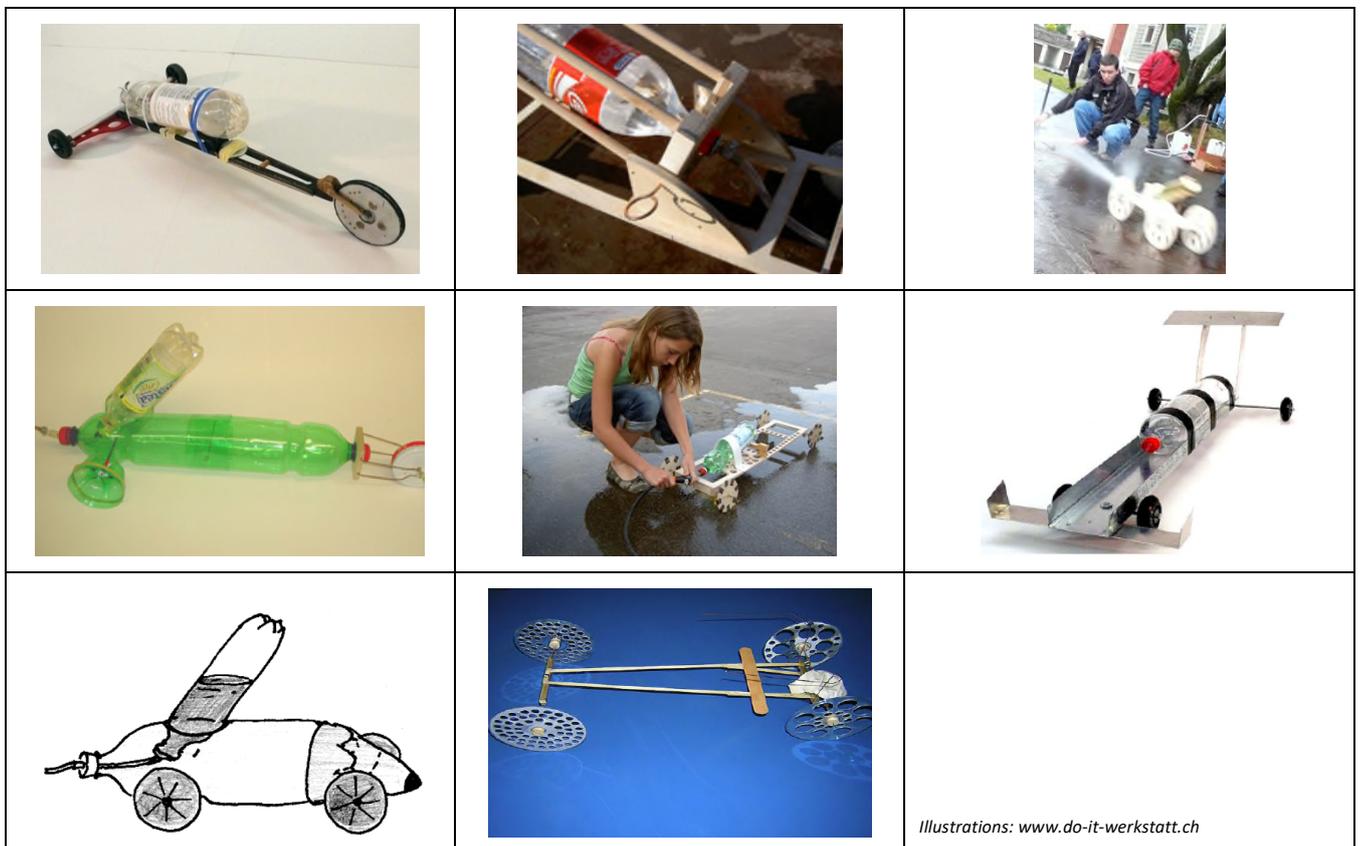
4/7

En tirant parti des enseignements recueillis aux étapes A et B, optimise la technique de ton véhicule et construis une voiture-fusée qui fonctionne. Nous te révélons ici les caractéristiques les plus importantes pour réussir une voiture, mais c'est toi qui devras trouver tout le reste en expérimentant et en faisant des essais. Retiens les enseignements et connaissances acquises en faisant des croquis et des notes simples.

- Les axes et les roues doivent être absolument stables et parallèles.
- La bouteille en PET doit être montée en pente et non couchée horizontalement.

Matériel:

- Tout le matériel employé sous A et B



Une expérience

Instructions de travail



5/7

Croquis	Informations	Enseignements

Une expérience

Solution



6/7

Solution: Informations de fond sur le principe action-réaction

Max Valier, pionnier de la fusée



Photos: Wikipédia et uberautos.de

Max Valier naît à Bolzano le 9 février 1895. Dans cette ville de l'ancien Tyrol, il étudie au lycée franciscain et s'intéresse surtout aux sciences physiques. Il passe tout son temps libre à observer les étoiles avec son télescope. Après avoir réussi son diplôme de maturité, il s'inscrit à l'université d'Innsbruck pour faire des études d'astronomie, de physique, de mathématiques et de météorologie. Dès cette époque, il fabrique une petite maquette d'avion doté d'un moteur-fusée à feu d'artifice, ce qui lui attire pas mal d'ennuis avec les autorités. En 1915, il est appelé à servir en tant que pilote et météorologue pendant la Première Guerre mondiale. Vers la fin de la Guerre, son avion est abattu mais Max ne se blesse que légèrement. Après la Guerre, il reprend ses études et écrit un certain nombre d'ouvrages scientifiques. A l'aide d'exposés, il tente d'intéresser son public à son idée de voiture-fusée. En la personne de Fritz von Opel, il trouve enfin l'homme qu'il lui faut et qui lui offre également un soutien financier. Le 12 avril 1928, sur le terrain de l'usine Opel, il atteint une vitesse de 120 km/h dans un véhicule propulsé par un moteur-fusée à propergol solide. La même année, il établit un nouveau record de vitesse, le 25 mai sur le circuit Avus à Berlin, en atteignant 250 km/h. Enfin, le 11 juin, on procède au premier essai de vol avec un moteur-fusée. Dès lors, il se consacre au développement d'un carburant liquide. C'est en faisant un de ces essais dangereux qu'il est mortellement blessé le 17 mai 1930. Une plaque commémorative apposée à sa maison natale sur la place «Pfarrplatz» à Bolzano et plusieurs rues nommées d'après lui rappellent aujourd'hui encore le grand inventeur du Tyrol du Sud. L'école professionnelle supérieure porte elle aussi son nom. Par rapport au moteur conventionnel qui repose sur la rotation, le moteur à réaction fonctionne sans rotation! La propulsion à réaction se fonde sur le principe d'action-réaction, la 3^e loi de Newton. L'énoncé de celle-ci est que tout corps A exerçant une force sur un corps B subit une force d'intensité égale, de même direction mais de sens opposé, exercée par le corps B. Cette loi s'appelle aussi «principe des actions réciproques» ou «actio = reactio». Les deux corps qui entrent en jeu dans notre expérience sont l'air et la voiture-fusée. L'air comprimé dans la voiture exerce une force sur le bouchon, qui est éjecté. La poussée qui se produit se transmet à la voiture attachée à la bouteille et fait avancer celle-ci avec la même force, mais dans le sens opposé. Moins elle pèse, plus facilement elle se mettra en mouvement. Dans les moteurs à réaction des fusées, le carburant est réchauffé et projeté à grande force à travers une tuyère sous forme de vapeur, permettant ainsi la propulsion à réaction.

Source: www.do-it-werkstatt.ch

Une expérience

Solution



7/7

La voiture la plus rapide du monde

La voiture supersonique britannique «Bloodhound» a été conçue pour établir un record de vitesse terrestre presque inimaginable. La vitesse visée est de 1000 miles par heure – ce qui correspond à 1600 km/h –, soit quasiment 400 km/h de plus que la vitesse atteinte il y a près de 15 ans par le véhicule terrestre le plus rapide à l'heure, le «TrustSuperSonicCar». Pour relever ce défi, la «Bloodhound» à trois roues est équipée d'une double motorisation. La coque du véhicule est fabriquée à partir de matériau en carbone et fibre de verre. Les roues doivent résister à 10 000 tours par minute. Les spoilers et ailerons arrière doivent présenter un design aérodynamique extrêmement évolué qui doit empêcher l'envol, provoqué par la vitesse énorme de la voiture-fusée. La tentative de record est prévue pour 2014 sur un lac salé. La construction et les tests de la «Bloodhound» s'inscrivent dans une campagne en faveur de l'éducation, dans le cadre de laquelle 4000 écoles britanniques veulent augmenter l'attrait des mathématiques et des sciences physiques pour leurs élèves.

Source: www.do-it-werkstatt.ch

Photo: Wikipedia

