

AIR - Fiche activité 1 bis

La Fusée à eau et... à air !

Voici une autre activité pour faire comprendre les propriétés de l'air aux enfants : La fusée à eau ! Il s'agit de fabriquer un objet ludique alliant la démarche expérimentale à une sensibilisation à l'air et aussi à plusieurs thématiques du développement durable : l'air - un élément à connaître -, l'eau, la valorisation des déchets...

<p>Public :</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #FFD700;"></td> <td style="background-color: #4682B4; color: white; text-align: center;">Cycle 3 (8-11 ans)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800080; color: white; text-align: center;">Collège</td> <td style="background-color: #90EE90; text-align: center;">Lycée</td> </tr> </table>		Cycle 3 (8-11 ans)	Collège	Lycée	<p>Résumé :</p> <p>Cette activité propose une découverte ludique des propriétés de l'air au travers de la démarche expérimentale. Il s'agit d'aboutir au lancement d'une fusée à eau, qui nécessitera diverses phases comme : l'élaboration, la construction, le paramétrage des divers composants, un dosage air-eau optimal...</p>
	Cycle 3 (8-11 ans)				
Collège	Lycée				
<p>Durée :</p> <p>3h00 minimum (réalisable en 2 x 3h00)</p>	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développer l'esprit scientifique et mettre en œuvre une démarche expérimentale. - Comprendre ce qu'est l'air sous pression et ses possibilités d'application au quotidien. - Savoir travailler en équipe. 				

<p>Matériel :</p> <p><u>Pour les expériences préalables :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ballons de baudruche - tube d'aspirine effervescent + cachets - 1 ballon de basket - 1 balle de tennis - 1 planche à roulette <p><u>Pour la fusée air-eau :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 bouteilles vides de liquide gazeux (plastique plus résistant) par personne - 1 pompe à vélo, embout large (type VTT) - des plaques de carton rigide mais pas trop épais (3 mm) - 2 mètres de tuyau d'arrosage petit diamètre (13 ou 15 mm) - 1 valve de chambre à air, type VTT ou voiture (récupérable dans les garages auto) - 1 paire de ciseaux par personne - du scotch large (1 rouleau pour 3) - pistolet à colle et prévoir au moins 2kg de bâtons de colle, ça part très vite ! 	<p>Préparation de la salle :</p> <p>Installer des postes de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poste découpe carton (ailerons) + bouteilles (fusée) : ciseaux, règles - Poste assemblage fusée + ailerons : scotchs, ciseaux - Poste collage du tuyau (tuyère) : pistolet à colle <p>Pour chaque poste : la fiche technique</p>
--	---

▪ Déroulement de l'activité

Étape 1 : Expériences préalables : comprendre le principe d'action-réaction

La première partie de la séance est consacrée à la démonstration de plusieurs expériences utilisant l'action-réaction.

1) Le ballon fou

Avec le ballon de baudruche, le défi est d'envoyer celui-ci le plus droit possible. Le remplir d'air puis le lâcher. Les questions à poser sont :

- « Pourquoi le ballon avance-t-il ? »,
- « Pourquoi ne va-t-il pas droit ? »
- « Comment faire pour qu'il vole droit ? »

Suite à ces questions, récolter les hypothèses et y réfléchir ensemble, sans donner de réponse affirmative.

2) Le tube « fusée »

Effectuer cette expérience sur une place dégagée, ça mouille !

Mettre de l'eau dans le tube d'aspirine vide. Insérer tout (ou partie) d'un cachet et refermer très rapidement le tube en le posant la « tête en bas ».

Renouveler l'expérience en faisant varier les paramètres (volume d'eau, quantité d'aspirine, fermeture complète ou non du tube).

Le tube réagira différemment, émettre alors des hypothèses...

Les questionnements importants sont :

- « Pourquoi ça décolle ? »
- « Quelle est la particularité d'un produit effervescent ? »
- « Quels rôles ont les paramètres précités ? »

3) Le skateboard inversé

Cette manipulation demande de la vigilance et s'opérera de préférence en extérieur.

Un enfant monte sur la planche et prend une balle de tennis dans les mains. La consigne est de se déplacer sans poser le pied par terre, juste avec l'aide de la balle de tennis. Comment faire ? Le groupe émet des hypothèses que le « sportif » expérimente.

Pour qu'il se déplace, le testeur devra lancer la balle fort devant lui... Faire à nouveau varier les paramètres !

Recommencer l'expérience avec un ballon de basket, varier la force du tir ainsi que la direction.

- « Que se passe-t-il ? »
- « Pourquoi ? »

Ces 3 expériences peuvent être synthétisées de cette manière :

« L'action est toujours égale et opposée à la réaction ; c'est-à-dire que les actions de deux corps l'un sur l'autre sont toujours égales, et dans des directions égales, et dans des directions contraires » (extrait de Principes mathématiques de la Philosophie naturelle, Isaac Newton, 1686).

Autrement dit, l'air sort d'un côté en « action », l'objet sous pression part dans la direction opposée à la sortie de l'air... C'est pourquoi le ballon de baudruche ne va pas droit (la sortie d'air n'est pas stable), c'est pourquoi le tube décolle (l'air – ici CO₂ – exerce une poussée plus importante que la résistance du bouchon et celui-ci étant orienté droit vers le bas, le tube part droit vers le haut), et c'est enfin pourquoi le skateboard recule (le ballon ayant été lancé fort devant – action – la planche et donc celui qui se trouve dessus subit la pression inverse et équivalente).

FUSÉE A EAU - FICHE TECHNIQUE

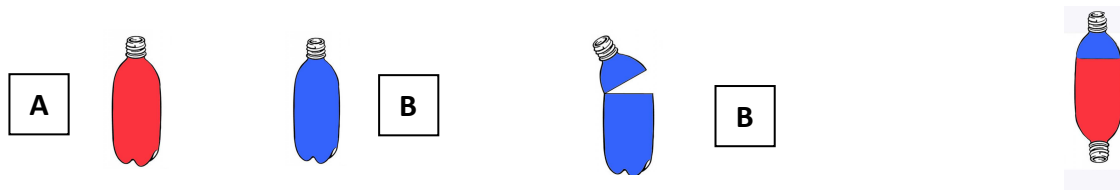
Étape 1 : le corps de fusée :

Paramètre qu'il est possible d'expérimenter : lancer la bouteille sans le quart de bouteille : met en évidence la notion d'aérodynamisme.

Prendre 2 bouteilles en plastique identiques A et B.

Couper B au quart par le haut et conserver le quart.

Avec le scotch large, fixer B au cul de A, ainsi le haut de la bouteille A devient la bas de la fusée. Le corps de fusée est prêt.



Étape 2 : les ailerons :

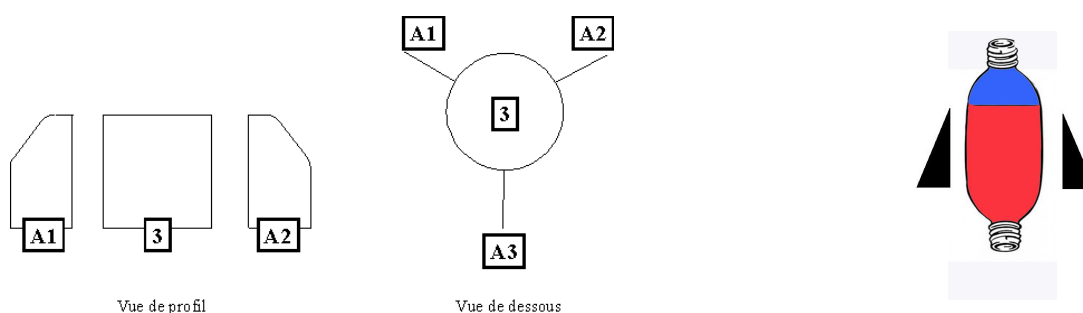
Paramètres qu'il est possible d'expérimenter : nombre, taille, forme, disposition des ailerons et influence sur l'aérodynamisme.

Dans la plaque de carton, découper les ailerons (3 ou 4, c'est l'idéal mais on est là pour expérimenter !).

Ces ailerons seront fixés avec le scotch large sur le corps de la fusée.

Attention, veiller à répartir de manière égale les ailerons autour du corps.

Pour les ailerons, la forme simple et idéale est le triangle, de taille proportionnée par rapport à la fusée.



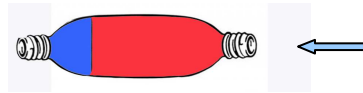
Étape 3 : la tuyère

Étape à faire réaliser par un adulte ou par des jeunes formés à l'utilisation du pistolet à colle.

Couper au cutter un bout de 4 cm de tuyau d'arrosage.

Coller fortement le tuyau d'arrosage au goulot de la bouteille A (rouge).

Ne pas laisser plus de 1 cm dépasser à l'extérieur de la fusée. Laisser sécher quelques minutes.

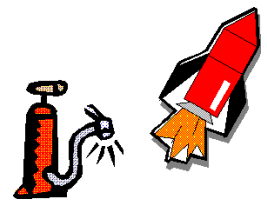


Mettre un petit peu d'eau dans la bouteille puis installer la valve dans le tuyau.

Retourner la fusée pour s'assurer de son étanchéité (eau) et de son herméticité (air).

Si des gouttes s'échappent, remettre de la colle chaude abondamment et laisser sécher à nouveau.

Recommencer le test jusqu'à ce que rien ne sorte, ni eau, ni air, de la fusée.



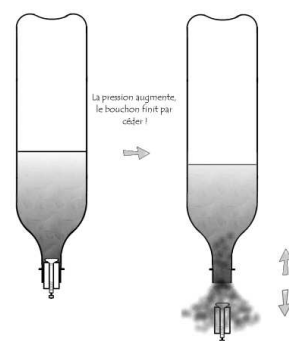
Étape 4 : le dosage du mélange air-eau : le lancement !

La fusée à eau est prête au lancement... ou presque...

Il faut à présent expérimenter le dernier paramètre : **le dosage air/eau**.

Sur un espace extérieur dégagé, installer un support pour que les ailerons soient posés et la fusée orientée loin du danger (route, camarades...) et face au vent.

Connecter la valve déjà dans la tuyère (et l'eau déjà mise dans la fusée), pomper sans perdre de vue la fusée car elle partira à un moment bien précis (cf. « le tube fusée »).



Ainsi l'expérience est renouvelable à souhait puisque la valve reste fixée à la pompe et que tout est réparable sur l'engin volant. Rien de tel pour valoriser nos déchets par le jeu !

Suite à ces séances, le public aura vu les notions d'aérodynamisme, de pression, de densité, d'action-réaction. En un mot, une activité à vous couper le souffle!