

Technologie - Air

Comment gonfler un ballon de baudruche sans souffler dedans ?

Au moyen d'une réaction chimique, les élèves gonflent un ballon de baudruche sans souffler dedans.

Cycle : 3 - 4

Durée : 15 minutes

Matériel nécessaire :

- Bouteille solide (par exemple bouteille en plastique de 0,5 l)
- Ballon de baudruche
- Vinaigre
- Bicarbonate de soude
- Facultatif: entonnoir



Le matériel listé suffit pour une seule expérience. Vous devez donc adapter les quantités données en fonction de la méthode de travail (nombre d'élèves, travail individuel ou travail en groupe, etc.).

Consignes de sécurité

Il est préférable de réaliser cette expérience à l'air libre. Dès que vous avez mélangé le bicarbonate et le vinaigre, gardez une distance de sécurité avec la bouteille. Il se peut que le ballon de baudruche se détache de la bouteille et qu'un peu de mélange vinaigre-bicarbonate soit renversé. Notez également que le vinaigre est un acide faible et qu'il convient d'éviter tout contact avec les yeux ou les muqueuses. Porter des lunettes de protection si possible. Se laver les mains après l'expérience ou porter des gants en caoutchouc.

Conseils pratiques

Vous pouvez acheter du bicarbonate de soude au supermarché. La levure chimique disponible en petits sachets est souvent un mélange de bicarbonate et d'amidon. C'est pourquoi l'expérience ne fonctionne pas très bien avec la levure chimique en sachets (ou il faut adapter les quantités).

Vous avez as des conseils pratiques supplémentaires ? Alors contactez-nous [ici](#).

Déroulement

Afin de vous familiariser avec le déroulement de l'expérience et le matériel, il est important que vous réalisiez l'expérience une fois avant le cours.

Vous souhaitez que vos élèves documentent l'expérience ? À la fin de cet article (au-dessus de la boîte à infos), vous trouverez une fiche de recherche (PDF avec deux pages DIN A4), qui pourrait être utile à vos élèves.

Étape 1 : Posez une question et émettez des hypothèses

La question que vous abordez dans cette unité est la suivante :

Comment gonfler un ballon de baudruche sans souffler dedans ?

Proposition d'introduction :

Les élèves formuleront certainement quelques idées créatives pour gonfler un ballon de baudruche sans souler dedans avec la bouche. Pour les guider vers l'expérience proposée, demandez-leur ce qu'est l'air. Si les enfants ne trouvent pas eux-mêmes la réponse, expliquez-leur que l'air (que nous inspirons et expirons) est composé de gaz (78 % d'azote, 21 % d'oxygène et 1 % d'autres gaz). Les enfants formuleront à présent peut-être l'idée qu'il faut produire un ou des gaz pour gonfler le ballon de baudruche.

Laissez les élèves énoncer leurs hypothèses (affirmations, suppositions). Dessinez notez vos propositions. Partagez-les avec la classe et motivez vos réflexions. Notez les hypothèses au tableau. À ce stade, le fait de trouver la bonne réponse est secondaire. Il s'agit plutôt de développer des idées et de découvrir ce que les élèves savent déjà.

Hypothèses possibles :

- Nous expirons par le nez.
- Nous recueillons l'air et l'introduisons dans le ballon.
- Nous gonflons le ballon de baudruche avec une pompe à air.
- Nous le gonflons à l'aide d'une réaction chimique qui produit un gaz. (Vous vérifierez cette hypothèse dans l'expérience.)

Demandez aux enfants s'ils ont une idée comment vous pouvez produire un gaz. Vous pouvez aussi leur montrer le matériel de l'expérience et leur poser ensuite la question.

Étape 2 : Réalisez l'expérience

Pour savoir s'il est possible de gonfler le ballon à l'aide d'une réaction chimique, vous allez faire réagir du vinaigre et du bicarbonate de soude. Durant cette réaction, un gaz (dioxyde de carbone) est libéré que vous pouvez utiliser pour gonfler le ballon.

Suivez chaque étape avec les enfants mais laissez-les réaliser l'expérience eux-mêmes :

- a. Versez environ 2 à 3 cm de vinaigre dans la bouteille.
- b. Versez un peu (environ 1 cuillère à café) de bicarbonate de soude dans le ballon de baudruche. Vous pouvez utiliser un entonnoir si nécessaire.
- c. Fixez le ballon au goulot de la bouteille. Mais ATTENTION : Veillez à ne pas verser de bicarbonate de soude dans la bouteille à ce stade. Disposez la poche du ballon de baudruche le long du goulot.
- d. Soulevez à présent le ballon de sorte que le bicarbonate de soude coule dans la bouteille et se mélange au vinaigre.



a. 2 à 3 cm de vinaigre dans la bouteille



b. 1 cuillère à café de bicarbonate dans le ballon



c. Fixer le ballon au goulot de la bouteille



d. Soulever le ballon



e. Le ballon est gonflé.

Conseils pratiques :

- Il se peut que la bouteille se renverse une fois que vous avez mélangé le bicarbonate de soude et le vinaigre. Dans ce cas, vous pouvez la redresser après quelques instants.
- Si vous gonflez et dégonflez le ballon une fois avant l'expérience, le caoutchouc se détend déjà un peu et le ballon se gonfle plus facilement pendant l'expérience.

Étape 3 : Observez ce qui se passe

Demandez aux enfants de raconter ce qu'ils ont observé.

Le bicarbonate de soude réagit avec le vinaigre contenu dans la bouteille. De la mousse et des bulles se forment et le ballon de baudruche se gonfle lentement.

Étape 4 : Expliquez le résultat

Lorsque le vinaigre et le bicarbonate de soude sont mélangés, une réaction chimique fait apparaître une mousse dense et produit du dioxyde de carbone (CO_2) et de l'eau (H_2O). Le CO_2 est un gaz. Il monte de la bouteille dans le ballon de baudruche, s'y répand et écarte ainsi les parois en caoutchouc souple du ballon. Le ballon de baudruche se gonfle.

Vous trouverez une explication détaillée ainsi que d'autres informations supplémentaires dans l'**infobox** ci-dessous.

Remarque : en tant qu'enseignant, vous ne devez pas nécessairement, dans un premier temps, connaître toutes les réponses et explications. Dans cette rubrique « Idées pour l'enseignement des sciences à l'école fondamentale », il s'agit avant tout de familiariser les élèves à la méthode scientifique (question - hypothèse - expérience - observation/conclusion) afin qu'ils apprennent à l'utiliser de façon autonome. Vous pouvez, dans un deuxième temps, chercher ensemble la (les) réponse(s) / explication(s) dans des livres, sur internet ou en questionnant des experts.

Souvent, l'expérience et l'observation (étapes 2 & 3) font émerger de nouvelles questions. Prenez le temps de vous concentrer sur ces questions et de répéter les étapes 2 et 3 en prenant compte des nouvelles découvertes et des autres variables.

Que se passe-t-il, par exemple, si la bouteille n'est pas fermée par un ballon de baudruche, mais par un bouchon solide ? Les enfants comprennent-ils que dans ce cas, la bouteille explosera, car le gaz qui se répand n'a pas assez de place et exerce une pression considérable sur les parois de la bouteille ? Si celles-ci ne résistent plus à la pression, la bouteille explose. Il est toutefois préférable de ne pas tester cela, car une bouteille qui explose n'est pas sans danger. Vous pouvez également remplacer le ballon de baudruche par un bouchon de liège. Celui-ci s'envolera avant que la bouteille n'explose. Mais attention à ce qu'aucun enfant ne soit touché par le bouchon.

Expériences avancées

- **« Sentir » le gaz :** Au lieu du ballon de baudruche, les enfants peuvent aussi placer leur main près du goulot de la bouteille pendant la réaction chimique. Est-ce qu'ils sentent le gaz sortir de la bouteille (sous forme d'un léger « courant d'air ») ?
- **Feuerlöscher:** Allumez une bougie chauffe-plat et laissez-la tomber doucement dans un verre. Après avoir ajouté du bicarbonate de soude au vinaigre dans la bouteille, tenez la bouteille sur le bord du verre. Le dioxyde de carbone jaillit de la bouteille de manière invisible et descend dans le verre avec la bougie chauffe-plat, car il est plus lourd que l'air. En bas du verre, la flamme est étouffée, car elle n'a plus d'oxygène. Regardez également l'unité [« Comment fonctionne un extincteur ? »](#)

- **Construire une fusée à l'aide d'une boîte à pellicule photo :** Mettez une cuillère à café de bicarbonate de soude dans une vieille boîte à pellicule photo. Versez un peu de vinaigre dessus, puis fermez très rapidement le couvercle et posez la boîte à l'envers, couvercle vers le bas, sur une surface solide. Attention : faites rapidement un pas de côté et ne vous tenez pas au-dessus de la boîte lorsque vous versez le vinaigre et que vous fermez la boîte. La boîte à pellicule photo se transforme en fusée et décolle de quelques mètres. Regardez également l'unité [« Comment faire décoller une fusée à l'aide de bicarbonate et de vinaigre ? »](#)

Auteurs: Yves Lahur (SCRIPT), Michelle Schaltz (FNR), Insa Gülzow (scienceRelations)

Concept : Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Schaltz (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (SCRIPT)

Révision : Tim Penning, Thierry Frentz (SCRIPT)

Traduction: Nadia Taouil (t9n)