

L'ŒUF MIS À NU

MATÉRIEL

- Deux œufs frais de même taille
- Un bol ou autre récipient
- Du vinaigre

MARCHE À SUIVRE

Place un des œufs dans un grand verre ou un bocal et recouvre-le de vinaigre.

Qu'observes-tu ?

Met ensuite le verre au frigo jusqu'au lendemain.



Le lendemain, rince avec soin ton œuf à l'eau claire. S'il reste un peu de coquille sur ton œuf, plonge-le un jour de plus dans un nouveau bain de vinaigre. Lorsque ton œuf est complètement « nu », tu peux l'observer face à la lumière (ou en y collant une lampe de poche). Tu peux aussi jouer un peu avec et essayer de le lâcher sur un plateau (toujours plus facile à nettoyer en cas de casse) pour voir ce qu'il arrive.

Pour finir, compare la taille de ton œuf « nu » à celui resté dans sa coquille.

Qu'observes-tu ?

DÉFI

Comment pourrais-tu montrer que ton œuf à bel et bien bu le liquide dans le verre ?

EXPLICATIONS

Le vinaigre va dissoudre la coquille de l'œuf par une réaction chimique. Au final, il ne restera qu'une fine membrane (en réalité une double membrane). Elle est suffisamment souple et résistante pour permettre à l'œuf de rebondir. Et comme elle est un peu transparente tu peux voir le jaune se balader à l'intérieur du blanc lorsque tu manipules ton œuf !

La coquille des œufs a de minuscules trous qui laissent passer liquides et gaz. On dit qu'elle est poreuse. La membrane juste en dessous est semi-perméable. Cela veut dire que seules certaines choses peuvent passer à travers. Ton œuf nu a grossi en « buvant » du liquide à travers sa coquille pendant son bain.

POUR ALLER PLUS LOIN

La coquille d'un œuf est principalement composée de carbonate de calcium (CaCO_3). Lorsque le carbonate de calcium entre en contact avec du vinaigre qui contient de l'acide acétique ($\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$), une réaction chimique se produit.

Acide acétique + carbonate de calcium = Eau + Dioxyde de carbone + Acétate de calcium.

Les chimistes écrivent : $2 \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} + \text{CaCO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$.

Le dioxyde de carbone (les bulles que tu observes autour de la coquille) est libéré dans l'air pendant la réaction. L'acétate de calcium reste en suspension dans le vinaigre maintenant dilué à l'eau.

L'œuf a grossi par un phénomène appelé l'osmose. Celui-ci décrit le transfert d'eau d'une solution contenant peu de molécules dissoutes (le vinaigre) vers une solution contenant beaucoup de molécules dissoutes (le blanc d'œuf) au travers d'une membrane semi-perméable.

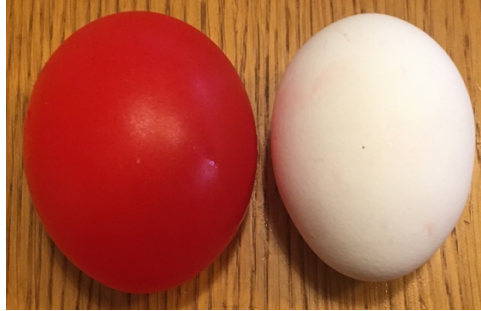
DÉFI

Comment pourrais-tu montrer que ton œuf à bel et bien bu le liquide dans le verre ?

La réponse à la page suivante !

SOLUTION

Tu peux par exemple laisser ton œuf nu pendant une nuit dans de l'eau teintée avec du colorant alimentaire. Le lendemain si tu ouvres l'œuf (cuit ou cru) tu verras que le blanc d'œuf s'est aussi teinté !



UN ŒUF EN CARAFE

MATÉRIEL

- Un œuf dur écalé dans un bol d'eau (l'eau servira de lubrifiant)
- Une carafe en verre avec un goulot légèrement plus petit que l'œuf
- Un sèche-cheveux (pour version 1)
- Une feuille de papier (pour version 2)
- Des bougies d'anniversaire et un coquetier (pour version 3)
- Des allumettes (pour versions 2 et 3)

MARCHE À SUIVRE VERSION 1

Avec ton sèche-cheveux, chauffe la carafe à l'intérieur et à l'extérieur pendant quelques minutes. Puis pose l'œuf dur sur le goulot. Observe ce qu'il se passe lorsque la carafe refroidit (tu peux accélérer l'expérience en entourant ta carafe d'un linge humide)

MARCHE À SUIVRE VERSION 2

Demande à un adulte d'allumer le morceau de papier et de le mettre dans la carafe. Pose l'œuf dur sur le goulot et observe ce qu'il se passe quand le feu s'éteint.



MARCHE À SUIVRE VERSION 3

Pose l'œuf dans le coquetier. Plante une ou deux bougies dessus et demande à un adulte de les allumer. Pose la carafe (goulot vers le bas) dessus et maintient une légère pression pour que la liaison goulot-œuf soit étanche.



EXPLICATIONS

L'air appuie sur tout ce qu'il entoure. C'est ce qu'on appelle la pression atmosphérique. Si tu poses ton œuf sur la carafe sans rien faire de plus, l'air à l'intérieur de la carafe appuie sur l'œuf aussi fort que l'air qui est à l'extérieur. Rien ne bouge.

Si tu chauffes l'air à l'intérieur de la carafe, il va prendre plus de place. De l'air va donc sortir par le goulot.

Quand la température à l'intérieur de la carafe redescend, l'air va prendre moins de place qu'avant. Sauf que maintenant le goulot est bouché par l'œuf et de l'air ne peut plus rentrer pour prendre la place libérée. On dit que la pression à l'intérieur de la carafe baisse. L'air dans la carafe appuie moins fort sur l'œuf que l'air qui est à l'extérieur. L'œuf se fait donc pousser à l'intérieur de la carafe par l'air qui l'entoure.

POUR ALLER PLUS LOIN

La chaleur va exciter les molécules contenues dans l'air (oxygène, azote, etc.) à l'intérieur de la carafe. Elles vont se déplacer plus vite et chercher à occuper un plus grand volume. Dans l'expérience avec le papier qui brûle, le volume de la carafe est fixe et le goulot bouché par l'œuf, la pression à l'intérieur de la carafe va donc augmenter. L'œuf est poussé vers l'extérieur (on peut parfois le voir sautiller un peu). De l'air s'échappe de la carafe et la pression s'équilibre.

Quand la flamme s'éteint, la température redescend. Il y a moins de molécules qu'au départ, et elles sont moins excitées. La pression à l'intérieur de la carafe baisse ! La pression est maintenant plus forte à l'extérieur qu'à l'intérieur. L'œuf est poussé dans la carafe par les molécules qui l'entourent !

DÉFI

Trouve un moyen de faire ressortir l'œuf de la carafe sans le casser !

Réponse au bas de la page

SOLUTION

Il faut faire remonter la pression à l'intérieur de la carafe. Tu peux donc soit chauffer la bouteille en s'assurant que l'œuf bloque bien le goulot (pour que l'air ne s'échappe pas). Soit y ajouter de l'air en soufflant très fort dans la carafe en gardant le goulot vers le bas.

DES ŒUFS FORTS COMME DES BOEUFS !

MATÉRIEL

- Des œufs
- Des objets lourds
- Tout ce que tu veux pour ton montage

DÉFI

Combien de poids peut porter un œuf sans se casser ? Imagine un montage pour le découvrir et partage le résultat de tes expériences !

EXPLICATION

Grâce à sa forme ovale, la coquille d'un œuf peut supporter de grands poids. L'important est d'appliquer la même force sur les deux extrémités. Ainsi, cette force est répartie de façon égale sur toute la surface de l'œuf et il ne se casse pas ! C'est le même principe physique qui permet aux portes en voûtes des châteaux et des églises de ne pas s'effondrer sous le poids des pierres qu'elles soutiennent.

SOLUTION

Voici un exemple de montage !

