

# Identification du gaz présent dans les boissons

## Démarche d'investigation

Je me demande à quel gaz correspondent toutes ces bulles présentes dans ta boisson.

L'étiquette de la bouteille indique « dioxyde de carbone ». Mais comment être sûr qu'il s'agit de ce gaz ?

## Question

Comment recueillir et identifier le gaz présent dans les boissons gazeuses ?

## Matériel à disposition

matériel de chauffage • une bouteille d'eau gazeuse • un tube à essais • un support réglable • un pied • un cristalliseur • de l'eau • un tube à dégagement équipé d'un bouchon • un têt à dégagement (support) • de l'eau de chaux, réactif test du dioxyde de carbone

## Fais attention !

- La verrerie est fragile. Il faut faire attention à ne pas la casser.
- Le chauffage présente des risques de brûlures.

## Réfléchis

1. Quel est le gaz contenu dans une boisson gazeuse ? Fais une ou des hypothèses. Propose ensuite un protocole expérimental comportant du texte et/ou des schémas, afin de récupérer le gaz contenu dans la boisson gazeuse puis de l'identifier. *Fais-le vérifier par ton professeur.*

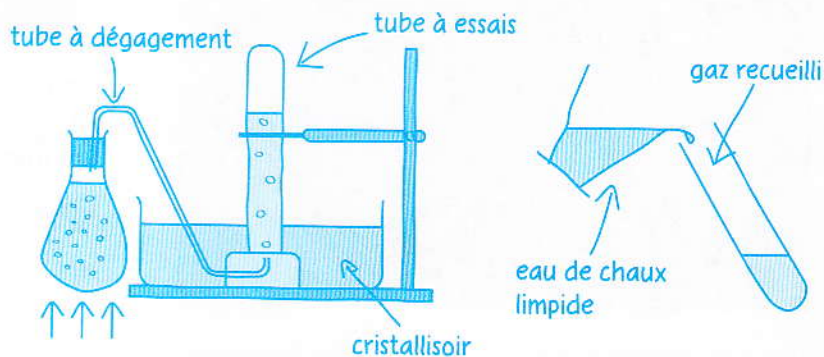
Hypothèse : L'eau contient du dioxyde de carbone. Récupérons ce gaz et testons-le.

Protocole : Réalisons le dispositif expérimental ci-contre.

Chauffons la bouteille dans un chauffe-ballon afin d'obtenir un dégagement plus important de gaz.

Quand le tube à essais ne contient plus d'eau mais que du gaz, mettons la main dans l'eau afin de boucher son orifice et sortons le tube à essais de l'eau, tout en gardant l'orifice bouché.

Versons un peu d'eau de chaux limpide dans le tube à essais, tout en agitant.



## Expérimente

2. Réalise ton expérience et note tes observations.

Par chauffage, le gaz s'échappe de la bouteille. Il passe dans le tube à dégagement, puis est récupéré dans le tube à essais initialement rempli d'eau. En versant de l'eau de chaux limpide dans le tube à essais, celle-ci se trouble. Ce test est caractéristique du dioxyde de carbone.

## Rédige ta conclusion

Le gaz présent dans une eau gazeuse peut être récupéré par déplacement d'eau. Ce gaz trouble l'eau de chaux.

Ce test montre que la bouteille de boisson gazeuse contient bien du dioxyde de carbone.

## L'essentiel à compléter

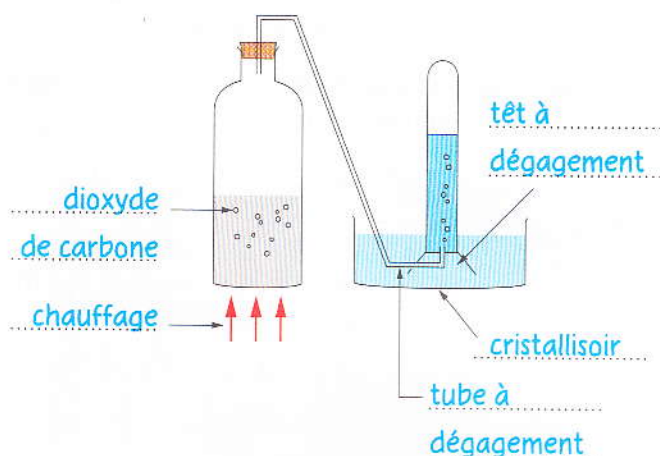
Essentiel corrigé à télécharger sur [www.bordas-regaud-vento.fr](http://www.bordas-regaud-vento.fr)

- > Certaines eaux contiennent du **dioxyde de carbone** dissous naturellement ou artificiellement.
- > Le dioxyde de carbone peut être récupéré par **déplacement d'** **eau**.
- > Pour identifier le dioxyde de carbone, le réactif test est de l' **eau de chaux**. Elle blanchit en sa présence : elle se **trouble**.

## As-tu compris l'essentiel ?

### 1 Complète le schéma

Légende le montage suivant :



### 2 Fais le bon choix

Coche la ou les réponses correctes.

a. En présence de dioxyde de carbone, qu'arrive-t-il à l'eau de chaux ?

- Elle blanchit
- Elle jaunit
- Elle se trouble

b. En élevant la température de l'eau gazeuse contenue dans un flacon, le dégagement de dioxyde de carbone est :

- accéléré
- ralenti
- inchangé

### 3 Vrai ou faux ?

Coche la réponse correcte et corrige les phrases fausses.

a. La méthode de récupération d'un gaz s'appelle « déplacement de gaz ».  Vrai  Faux

Cette méthode s'appelle « déplacement d'eau ».

b. Pour qu'une boisson conserve plus longtemps son gaz dissous, il est préférable de la maintenir au frais.

- Vrai  Faux

c. L'eau gazeuse est de l'eau à l'état gazeux.

- Vrai  Faux

L'eau gazeuse est de l'eau à l'état liquide contenant du dioxyde de carbone dissous.

### 4 Complète le texte

Complète les phrases suivantes.

a. L'eau de chaux est le réactif caractéristique du **dioxyde de carbone**.

b. En présence de dioxyde de carbone, l'eau de chaux se **trouble**.

c. Toutes les boissons **gazeuses** contiennent du dioxyde de carbone.

## 5 Cela fait pschitt...

D4 Argumenter  I  F  S  TB

Lors d'un repas entre amis, Adrien a acheté des boissons au cola.

a. Pourquoi les boissons au cola du commerce sont-elles pétillantes ?



Elles sont pétillantes car elles contiennent un gaz dissous, le dioxyde de carbone.

b. Un petit plaisantin secoue fortement une canette de boisson au cola avant de l'ouvrir. Que risque-t-il de se produire ? Explique pourquoi.

En agitant une boisson gazeuse, un dégagement gazeux plus important se produit. À l'ouverture, le gaz entraîne avec lui une partie de la boisson.

c. Adrien a oublié ses boissons gazeuses au soleil. Décris ce qui risque de se produire.

En chauffant une boisson gazeuse, un dégagement gazeux plus important est obtenu. À l'ouverture, la boisson risque de jaillir de la canette.

## 6 Vieille recette

D4 Proposer une hypothèse  I  F  S  TB

Alexandra et Lucas, deux cousins en vacances, récupèrent, dans le grenier de la maison de leur grand-père, le protocole expérimental d'une vieille expérience permettant de produire naturellement du dioxyde de carbone.

Peser une masse  $m = 5,0$  g de levure de boulanger et l'introduire dans un ballon de baudruche.  
Verser dans un flacon un volume  $V = 10,0$  mL de vinaigre.  
Adapter le ballon à l'orifice du flacon, puis faire tomber la totalité de la levure contenue dans le ballon dans le flacon.

Tous deux suivent les indications. Le ballon se gonfle. À l'aide d'une seringue, ils récupèrent un peu de gaz du ballon et le vident dans un verre rempli d'eau de chaux. L'eau de chaux se trouble.

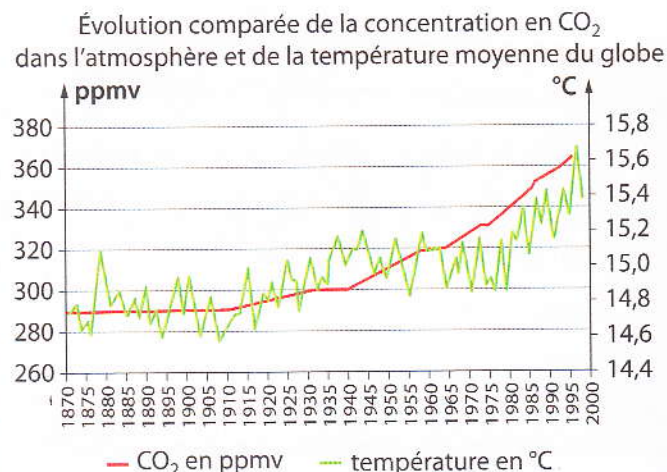
Pourquoi Alexandra et Lucas ont-ils utilisé de l'eau de chaux ?

Alexandra et Lucas ont utilisé le test caractéristique afin de montrer que cette recette permettait de produire naturellement du dioxyde de carbone.

## 7 Le réchauffement climatique

D4-D5 Concevoir un dispositif d'observation  I  F  S  TB

Le graphe ci-dessous, trouvé sur Internet, montre l'évolution de la concentration en dioxyde de carbone dans l'atmosphère en parties par millions en volume et celle de la température moyenne du globe entre 1870 et 2000.



a. Comment s'appelle le phénomène responsable de l'augmentation de la température de l'atmosphère ?

Ce phénomène s'appelle l'effet de serre.

b. En plus de la vapeur d'eau, quel est l'autre gaz responsable de ce phénomène ?

L'autre gaz responsable de ce phénomène est le dioxyde de carbone.

c. Propose un protocole expérimental permettant de vérifier la présence de ce gaz dans l'air.

Il faut laisser plusieurs heures à l'air libre un flacon d'eau de chaux ouvert. Si l'eau de chaux se trouble, l'air contient du dioxyde de carbone.

## 8 Comme des poissons dans l'eau

D4 Proposer une hypothèse  I  F  S  TB

Alice se demande comment ses poissons font pour respirer sous l'eau. Ses parents lui expliquent qu'il y a du dioxygène dans l'eau.



Alice, sceptique, décide de prélever, dans un premier tube à essais, un peu d'eau de son aquarium (eau qu'elle n'a pas changée depuis 24 h) et de la comparer avec de l'eau fraîche du robinet placée dans un second tube. Elle ajoute de l'eau de chaux en même quantité dans les deux tubes. L'eau de chaux du premier tube se trouble, alors que celle du second tube reste limpide. Rédige en quelques lignes la conclusion qu'Alice peut déduire de cette expérience.

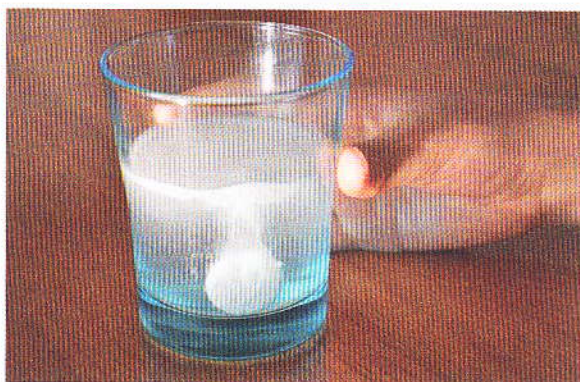
L'eau de chaux se trouble dans le tube contenant la « vieille » eau de l'aquarium mais ne se trouble pas avec de l'eau fraîche. Cela montre que du dioxyde de carbone s'est formé dans l'eau de l'aquarium. Ce gaz provient de la respiration des poissons. Ils consomment du dioxygène et produisent du dioxyde de carbone.

## 9 Une histoire de comprimés

D4 Mesurer des grandeurs physiques  I  F  S  TB

Une boîte de comprimés effervescents d'aspirine comporte l'information suivante :

Acide acétylsalicylique 500 mg, hydrogencarbonate de sodium.



Deux comprimés et un bécher rempli d'eau sont posés sur le plateau d'une balance. La balance affiche une masse totale  $m_{\text{totale}} = 153,97$  g. Les comprimés sont introduits dans le bécher. La dissolution des comprimés provoque une effervescence.

La valeur de la masse affichée par la balance diminue rapidement et se stabilise à la valeur  $m_{\text{affichée}} = 153,27$  g. Le gaz produit est récupéré. Le test à l'eau de chaux effectué sur ce gaz est positif.

a. Pourquoi la masse affichée par la balance a-t-elle changé ?

L'effervescence correspond à un dégagement gazeux. Comme le gaz s'est échappé, la masse a diminué.

b. Quel est le gaz formé ? Explique ton raisonnement.

Le gaz formé est le dioxyde de carbone car le test à l'eau de chaux est positif : le dioxyde de carbone a troublé l'eau de chaux.

c. Quelle est la masse  $m_d$  de dioxyde de carbone libéré par la dissolution des deux comprimés ?

$$m_d = m_{\text{totale}} - m_{\text{affichée}}$$

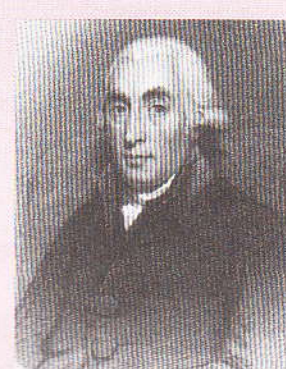
$$m_d = 153,97 - 153,27 = 0,70 \text{ g}$$

→ Solution p. 128

## 10 Histoire des sciences

D5 Expliquer l'influence de l'histoire des sciences sur la société  I  F  S  TB

Joseph Black (1728-1799) est né à Bordeaux. Il obtient son doctorat de médecine à l'Université d'Édimbourg (Écosse) en 1754. Il pratique alors et enseigne la médecine à l'Université de Glasgow.



C'est au cours de l'élaboration de sa thèse d'étudiant que Joseph Black fait sa plus importante découverte. En chauffant fortement du calcaire, il obtient de la chaux vive, ainsi qu'un gaz qu'il appelle « air fixe ». Il constate qu'une chandelle placée dans une atmosphère d'« air fixe » ne peut brûler et, de même, une souris y meurt. Le gaz obtenu est donc différent de l'air. Joseph Black l'identifie plus tard comme étant le gaz expiré par les êtres vivants, en plus de la vapeur d'eau.

a. Comment Joseph Black appelle-t-il le gaz qu'il découvre ?

Il l'appelle « air fixe ».

b. De nos jours, quel nom porte ce gaz ?

De nos jours, il s'appelle le dioxyde de carbone.

c. Quelle indication du texte permet d'affirmer qu'un être vivant ne peut pas vivre en respirant ce gaz ?

Une souris est morte en présence de ce gaz.

d. Le dioxyde de carbone est utilisé sous forme de mousse carbonique par les pompiers pour éteindre certains feux. Quelle propriété doit posséder le dioxyde de carbone ?

Le dioxyde de carbone ne brûle pas et ne permet pas les combustions.