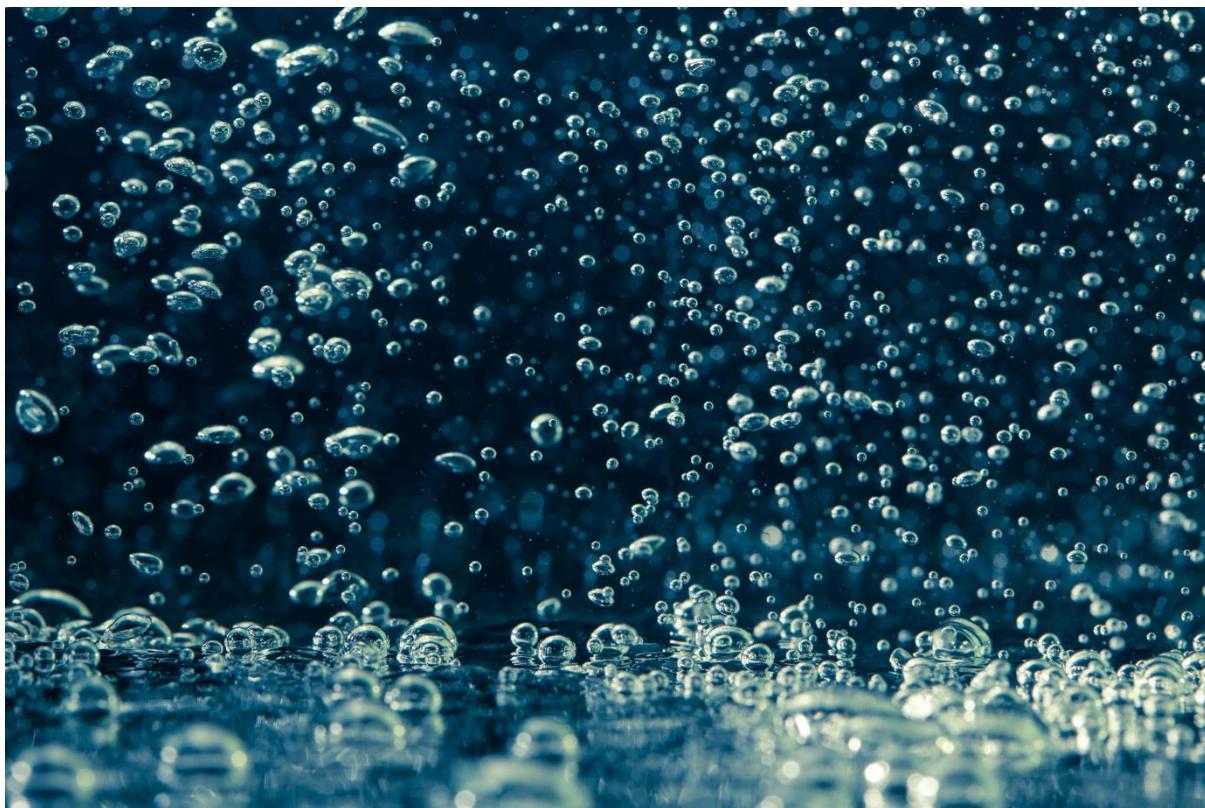


# QUÉBEC SCIENCE AU SECONDAIRE

DOCUMENT PÉDAGOGIQUE



## LA SCIENCE DES BULLES

GUIDE DE L'ENSEIGNANT

Durée	Clientèle visée	Article lié
75 minutes	Les élèves du premier cycle. Science et technologie	« La science des bulles » (Magazine Québec Science, volume 58, numéro 4, décembre 2019, page 10), rédigé par la journaliste Mélissa Guillemette.

## FICHE TECHNIQUE

### OBJECTIFS

Québec Science au secondaire propose des documents pédagogiques afin d'arrimer le programme de formation de l'école québécoise (PFEQ) à l'actualité scientifique. Vous pourrez discuter en classe d'enjeux de société et de nouvelles découvertes, tout en suivant la progression des apprentissages.

L'équipe de Québec Science espère de tout cœur que ces documents vous seront utiles.

### CONCEPTS ABORDÉS

*Selon la progression des apprentissages*

#### Univers matériel

##### A. Propriétés

1. Propriétés de la matière
  - a. Masse
    - i. Définir le concept de masse
    - ii. Comparer les masses de différentes substances ayant le même volume
  - b. Volume
    - i. Définir le concept de volume
  - f. Propriétés caractéristiques
    - i. Définir une propriété caractéristique comme étant une propriété qui aide à l'identification d'une substance ou d'un groupe de substances

##### B. Transformations

1. Transformations de la matière
  - b. Mélanges
    - i. Décrire les propriétés d'un mélange (ex. : composé de plusieurs substances, présentant une ou plusieurs phases)
    - ii. Distinguer une solution ou un mélange homogène (ex. : eau potable, air, alliage) d'un mélange hétérogène (ex. : jus de tomates, smog, roche)
  - c. Solutions
  - d. Séparation des mélanges
    - i. Associer une technique de séparation au type de mélange qu'elle permet de séparer
    - ii. Décrire les étapes à suivre pour séparer un mélange complexe (ex. : pour séparer de l'eau salée contenant du sable, on effectue une sédimentation, une décantation, puis une évaporation)

## RÉSUMÉ DE L'ARTICLE

Les bulles n'amusent pas que les enfants, elles ont aussi un rôle important dans les industries de pâtes et papiers, dans le traitement de l'eau potable et l'industrie minière. Pengbo Chu, un chercheur au laboratoire de ressources naturelles CanmetMINING, s'intéresse à la formation des bulles et à leur utilité dans l'extraction minière. Ces bulles sont primordiales dans le procédé de flottation, une technique qui permet de séparer les minéraux d'une roche dans un bassin d'eau.

## FONCTIONNEMENT

Commencez par une lecture individuelle du texte. Distribuez à chaque élève une copie du Cahier de l'élève. Récupérez les cahiers et évaluez les élèves en fonction du barème proposé ou corrigez en classe et invitez les élèves à s'autoévaluer. À la suite de cette SAÉ ou à un autre moment de l'année, réalisez les activités complémentaires suggérées.

## SUGGESTION D'AMORCE

**Comment peut-on former des bulles ? À quoi peuvent servir les bulles ?**

**Connaissez-vous des métaux intéressants pour l'humain ? Comment fait-on pour les séparer de la roche ?**

**Animez une discussion sur l'industrie minière et l'importance des différents minéraux dans notre vie de tous les jours.**

## CORRIGÉ DU CAHIER DE L'ÉLÈVE

Le chercheur Pangbo Chu est un passionné de bulles. Bien que le sujet puisse paraître anodin, la science derrière leur formation peut grandement aider des domaines tels que l'industrie des pâtes et papiers, le traitement de l'eau potable et l'extraction minière.

1. Les industries qui peuvent bénéficier d'une compréhension accrue sur la formation des bulles travaillent souvent avec des solutions et des mélanges complexes.

a. Parmi les définitions suivantes, laquelle correspond à un mélange ?

- i. Un mélange est formé d'une seule substance qui possède plusieurs propriétés
- ii. **Un mélange est formé de plusieurs substances**
- iii. Un mélange est formé par une substance qui se retrouve dans plusieurs états de la matière

2

b. Il existe des mélanges homogènes et hétérogènes. Encercle les termes appropriés dans les descriptions suivantes :

i. Un mélange hétérogène est (**un mélange / une substance**) où on peut distinguer (**une seule / deux ou plusieurs**) phase(s) visible(s). Les substances présentes (**sont réparties uniformément / ne sont pas réparties uniformément**).

ii. Dans un mélange homogène, (**aucune / une seule / plusieurs**) phase(s) est/sont visible(s). Il est (**impossible / facile**) de discerner les différentes composantes du mélange.

1 point par bonne réponse

1 2 3 4 5

c. Classe les éléments de la liste suivante dans la bonne catégorie :

Des bulles dans un bassin	Eau salée	Air de la pièce	De l'eau et de l'huile
Une poutine	Soupe poulet et nouilles	De l'eau et du gravier	Du sable et des roches
Lait	Acier	Bronze	Une boisson gazeuse

Mélanges homogènes	Mélanges hétérogènes
<ul style="list-style-type: none"><li>• Eau salée</li><li>• Air de la pièce</li><li>• Lait</li><li>• Acier</li><li>• Bronze</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Des bulles dans un bassin</li><li>• De l'eau et de l'huile</li><li>• Une poutine</li><li>• Soupe poulet et nouilles</li><li>• De l'eau et du gravier</li><li>• Du sable et des roches</li><li>• Une boisson gazeuse</li></ul>

0.5 point par bonne réponse

0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6

2. La science des bulles permet de mieux comprendre le phénomène de flottation. Ce procédé industriel permet de séparer le minéral de la roche dans un bassin d'eau.

a. Si le minéral du départ ne contient qu'une seule phase dans laquelle les substances sont impossibles à discerner, de quel type de mélange s'agit-il ?

Un mélange homogène

2

On concasse le minéral en une fine poudre pour l'ajouter dans un bassin d'eau.

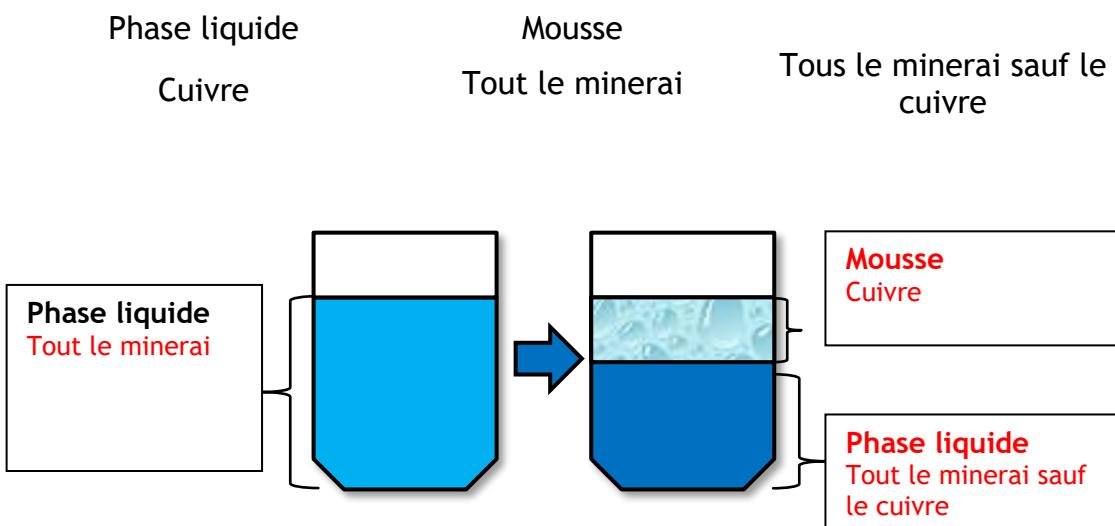
b. Si le minéral ne se dissout pas complètement dans l'eau, de quel type de mélange s'agit-il ?

Un mélange hétérogène

2

- c. Dans le laboratoire, on décide de séparer le cuivre d'un mélange de minerai concassé à l'aide de la flottation. Les produits chimiques utilisés rendent les particules de cuivre **hydrophobes**, c'est-à-dire qu'elles vont fuir l'eau. L'agent moussant permet de recueillir ces particules sous forme de mousse.

Place les éléments des mélanges au bon endroit :



1 point par bonne réponse

1 2 3 4 5

3. Il existe plusieurs autres techniques de séparation des mélanges. À l'aide de la banque de mots, associe chaque énoncé à la technique de séparation la plus appropriée.

Tamisage

Filtration

Évaporation

Décantation

Broyage

- a. On concasse des roches et minerai en une fine poudre avant de faire notre technique de flottation.  
Broyage
- b. On passe la poudre de minerai dans un outil grillagé afin de retirer les plus grosses roches.  
Tamisage
- c. On laisse un mélange de liquides (de l'eau et un liquide hydrophobe) reposer jusqu'à ce que ceux-ci se séparent.  
Décantation

- d. Après la flottation, on passe le liquide dans un papier spécial afin de séparer le liquide du solide.

Filtration

- e. Pour isoler le minerai de l'eau, on peut également laisser reposer le mélange au Soleil jusqu'à ce qu'il ne reste plus d'eau.

Évaporation

1 point par bonne réponse

1 2 3 4 5

4. Le procédé de flottation permet de traiter environ 20 millions de tonnes de cuivre annuellement dans le monde. Ce traitement permet de récupérer le cuivre pour fabriquer différents objets tels que des fils électriques, de la tuyauterie ou des circuits imprimés.

- a. Quand on parle de 20 millions de tonnes de cuivre, que décrit-on ?

- i. Le volume de cuivre
- ii. La température du cuivre
- iii. **La masse de cuivre**
- iv. Le poids du cuivre

1

- b. Quel outil de laboratoire peut-on utiliser afin de le/la mesurer ?

Une balance

1

- c. Une tonne de cuivre correspond à 1 000 kg de cuivre (c'est donc dire que chaque année, on traite environ 20 000 000 000 kg de cuivre). De plus, 1 kg correspond à 1 000 grammes (1000g). Il est important de choisir une unité qui permet de donner un nombre ni trop grand, ni trop petit.

Indique quelle unité entre les grammes (g), les kilogrammes (kg) et les tonnes serait la plus appropriée pour mesurer la masse :

- |                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| i. D'un lingot de cuivre     | Kilogrammes (kg) |
| ii. D'une montagne           | Tonnes           |
| iii. D'une feuille de papier | Grammes (g)      |
| iv. D'une bulle              | Grammes (g)      |

1 point par bonne réponse

1 2 3 4

- d. Vrai ou faux ?

- i. Un kilogramme de cuivre est plus lourd qu'un kilogramme de bulles

Faux

- ii. Une chaudière remplie de cuivre a la même masse qu'une chaudière remplie d'eau

Faux

- iii. Une roche de 1000 grammes pèse 1 tonne

Faux

- iv. Des objets de même masse peuvent être de tailles très différentes

Vrai

1 point par bonne réponse

1 2 3 4

5. « La taille des bulles résulte de l'interaction entre trois éléments : la masse d'air diffusée par l'appareil, les propriétés du liquide dans le bassin ainsi que la concentration et la nature des agents actifs à la surface. »

On distingue deux types de propriétés ; les propriétés caractéristiques et les propriétés non-caractéristiques. Une propriété caractéristique est propre à une substance et nous permet de l'identifier.

- a. On détient les informations suivantes sur un lingot de cuivre. Encercle les propriétés caractéristiques (les propriétés qui sont propre au cuivre).
- i. Le lingot a une masse de 1kg
  - ii. Le lingot est de couleur orangée
  - iii. **Le cuivre a une masse volumique 8,96 g/ml**
  - iv. Le cuivre n'est pas magnétique

0.5 point par bonne réponse

1

## Mise en situation

Le technicien de laboratoire d'une usine d'extraction minière est un peu confus ; il a mesuré plusieurs paramètres de l'eau et du cuivre dans le laboratoire et a inscrits ses résultats sur trois feuilles. Malheureusement, il n'a pas identifié la substance concernée sur chaque feuille. Pour chaque feuille :

- Surligne les propriétés caractéristiques qui permettent d'identifier une substance
- Indique de quelle substance il s'agit. S'il est impossible de le savoir, écrit « inconnue »

### Feuille A

Volume : 1,2 litres

Point d'ébullition : 100°C

pH = 7 (neutre)

État : Liquide

Substance : **Eau**

### Feuille B

Masse : 1,5 kg

Couleur : Jaune

Température : 34°C

Forme : Cube

Substance : **Inconnue**

### Feuille C

Conductibilité électrique :  
Élevée

Masse : 3,1 kg

Point de fusion : 1 085 °C

Température : 34°C

Substance : **Cuivre**

1 point par substance correctement identifiée

0.5 point pour les bonnes propriétés caractéristiques surlignées

0.5   1   1.5   2        2.5   3   3.5   4   4.5   5

/43

# POUR ALLER PLUS LOIN

Le procédé de flottation utilise les bulles afin de séparer le minéral de la roche dans un bassin d'eau. Où trouve-t-on ces roches riches en minéraux ?

Informe-toi sur l'industrie minière et les différentes mines qui sont présentes au Québec.

En plus des mines traditionnelles, l'industrie minière s'intéresse aux fonds marins. Ces fonds riches en minéraux sont difficiles à exploiter et leur utilisation pourrait avoir de fortes répercussions sur l'environnement. Informe-toi sur cette pratique à l'aide de cet article de Québec Science ;

## Mines : Les abysses, nouvel eldorado

<https://www.quebecscience.qc.ca/environnement/mines-les-abysses-nouvel-eldorado>

*Conçu et réalisé grâce au soutien financier du Ministère de l'Économie et de l'Innovation du Québec.*

*Recherche, rédaction, conception : Zapiens Communication Scientifique*