Chapitre 1 : L'eau que nous buvons est-elle pure ?

📚 Voir le chapitre sur le livre, si la page ne s'ouvre pas automatiquement, allez à la page 26.

📥 Télécharger le pdf du cours

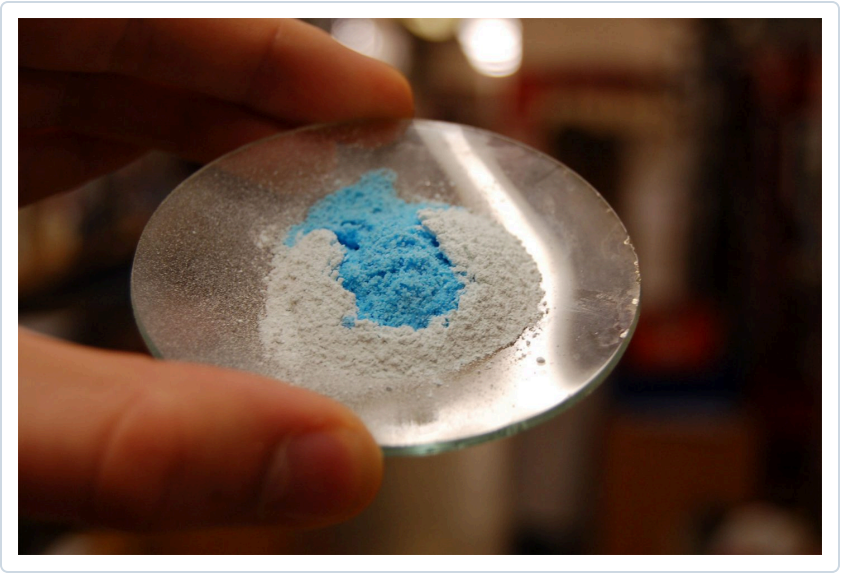
📝 Voir et télécharger la fiche de révision (PDF)

I. La détection de l'eau dans l'environnement et l'alimentation

1. Activité : Comment détecter la présence d'eau ?

Pour repérer la présence d'eau dans une substance liquide ou solide (jus de fruits, lait, huile, pomme), les chimistes utilisent un **réactif chimique spécifique** : le **sulfate de cuivre anhydre** (ce qui signifie « sans eau »).

- **Le mécanisme du test :** Initialement sous forme d'une poudre blanche, ce composé chimique change de structure et devient **bleu** lorsqu'il entre en contact avec des molécules d'eau.



- **Interprétation des résultats :**
  - Si la poudre blanche vire au **bleu** : la substance **contient de l'eau** (le test est positif).
  - Si la poudre reste **blanche** : la substance **ne contient pas d'eau** (le test est négatif).
- L'application de ce test montre que la quasi-totalité des boissons et des aliments frais (végétaux, viandes) contiennent de l'eau.

2. L'eau dans le corps humain

- L'eau est le constituant majoritaire des êtres vivants. Le corps humain d'un adulte est composé d'environ **60 % à 65 %** d'eau, répartie au sein des différents organes (sang, cerveau, muscles).
- Pour compenser les pertes quotidiennes de l'organisme (transpiration, respiration, urines), un adulte doit absorber environ 2,5 L d'eau par jour à travers la boisson (environ 1,5 L) et les aliments solides (environ 1 L).

II. Corps purs et mélanges

1. Définition et distinction au niveau microscopique

- À l'échelle microscopique, la pureté d'un échantillon dépend de la variété des particules qui le composent :
  - Un **corps pur** est une substance constituée d'**une seule catégorie de molécules** (ex. : l'eau distillée ne contient que des molécules d'eau).
  - Un **mélange** est une substance constituée de **plusieurs catégories de molécules différentes**.

2. Activité : Seulement de l'eau ? Le cas des marais salants de l'Île de Ré

- **Le test de vaporisation :** Lorsqu'une eau limpide (comme l'eau du robinet ou une eau minérale) est chauffée jusqu'à évaporation complète, un **dépôt solide blanc** apparaît au fond du récipient. Ce dépôt est constitué de sels minéraux (calcium, magnésium, sodium). Cela prouve que ces eaux ne sont pas des corps purs, mais des **mélanges homogènes**.



- **Application industrielle :** Ce phénomène d'évaporation de l'eau est utilisé à grande échelle dans les **marais salants de l'Île de Ré**. L'eau de mer (mélange liquide) est canalisée dans des bassins peu profonds. Sous l'action du Soleil et du vent, l'eau s'évapore lentement. Les molécules d'eau passent à l'état de gaz, tandis que le sel dissous ne peut pas s'évaporer. Le sel solide se dépose et s'accumule au fond des bassins, permettant sa récolte.

3. Activité : Quelle eau pour un bébé ?

- Le choix d'une eau pour la préparation des biberons d'un nourrisson répond à des critères de santé stricts. Une étiquette d'eau minérale indique précisément sa composition en résidus secs (la masse de sels minéraux obtenue après évaporation d'un litre d'eau).
- Les reins d'un bébé étant fragiles, l'eau choisie doit être faiblement minéralisée (faible taux de résidus secs) et porter la mention explicite « convient pour la préparation des aliments des nourrissons ».

Analyse (mg/l)	
Cations, dont calcium (Ca^{2+}) et sodium (Na^{+}) : 25,6	Anions, dont sulfates (SO_4^{2-}) et chlorures (Cl^{-}) : 96,98

Extrait à sec à 180°C : 122,58 mg/l - pH : entre 7 et 8

Doc. 1 Composition de l'eau Edena®.

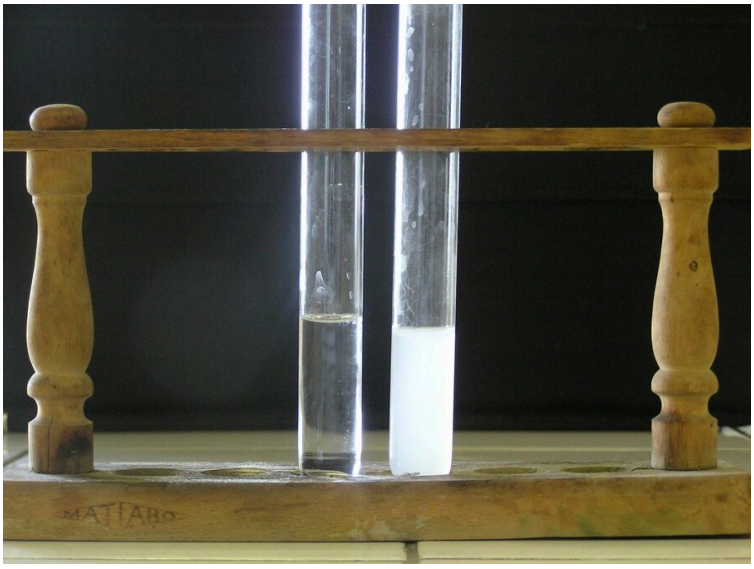
Analyse (mg/l)	
Cations, dont calcium (Ca^{2+}) et sodium (Na^{+}) : 677,1	Anions, dont sulfates (SO_4^{2-}) et chlorures (Cl^{-}) : 1904,7

Extrait à sec à 180°C : 2598,2 mg/l - pH : 7

Doc. 2 Composition de l'eau Hépar®.

4. Activité : Les gaz dissous dans les boissons pétillantes

- Les eaux et les sodas pétillants contiennent un gaz piégé sous pression : le **dioxyde de carbone (CO_2)**. À l'état fermé, ce gaz est entièrement dissous et invisible.
- **Test d'identification du dioxyde de carbone :** Le gaz libéré par l'effervescence est recueilli et mis en contact avec de **l'eau de chaux**. Ce réactif, initialement limpide et transparent, se **trouble** (prend un aspect laiteux) en présence de dioxyde de carbone (CO_2).



- À l'inverse des boissons gazeuses, les eaux naturelles (rivières, océans) contiennent du **dioxygène (O_2)** dissous. Ce gaz invisible est **indispensable à la respiration des êtres vivants aquatiques** (poissons, végétaux).

III. Notion de pH et acidification des océans

1. Qu'est-ce que le pH ?

- Le **pH (potentiel Hydrogène)** est une grandeur sans unité, mesurée sur une échelle de **0 à 14**, qui caractérise la nature acide, neutre ou basique d'une solution aqueuse :
  - **pH < 7** : la solution est **acide** (ex. : jus de citron, vinaigre, boissons gazeuses).
  - **pH = 7** : la solution est **neutre** (ex. : eau pure distillée).
  - **pH > 7** : la solution est **basique** (ex. : eau savonneuse, eau de Javel).
- Au laboratoire, la mesure s'effectue à l'aide de **papier pH** (qui change de couleur) ou d'un **pH-mètre** (qui affiche une valeur numérique précise).



2. Dissolution du CO_2 atmosphérique et acidification des océans

- Le dioxyde de carbone (CO_2) rejeté dans l'atmosphère par les activités humaines (usines, transports) se dissout massivement à la surface des océans.
- En se dissolvant dans l'eau de mer, ce gaz déclenche une transformation chimique qui fait baisser le pH de l'océan : c'est le phénomène d'**acidification des océans**.
- **Impact écologique :** Cette diminution du pH fragilise et dissout le calcaire, menaçant la survie des organismes marins dotés d'une coquille ou d'un squelette calcaire (récifs de coraux, coquillages, crustacés).

IV. Définitions

- **Évaporation** : Passage lent de la matière de l'état liquide à l'état gazeux, se produisant uniquement à la surface du liquide, à n'importe quelle température.
- **Vaporisation** : Terme général désignant le passage de l'état liquide à l'état gazeux (regroupe l'évaporation lente et l'ébullition rapide).
- **Gaz dissous** : Gaz piégé de manière invisible au sein d'un liquide, dont les molécules sont dispersées entre les molécules du liquide sans former de bulles.
- **Corps pur** : Substance constituée d'une seule et unique catégorie de molécules ou d'atomes.
- **Mélange** : Substance composée de plusieurs espèces chimiques différentes (contenant plusieurs types de molécules).

- **pH** : Grandeur sans unité comprise entre 0 et 14, mesurant le caractère acide, neutre ou basique d'un liquide.
- **Acide** : Solution aqueuse dont la valeur de pH est strictement inférieure à 7.
- **Basique** : Solution aqueuse dont la valeur de pH est strictement supérieure à 7.
- **Corrosif** : Substance chimique capable d'attaquer, de ronger ou de détruire les matériaux ou les tissus vivants par action chimique.