

10.2 Qu'est-ce que l'eau ?

ATTENTE

- Démontrer sa compréhension des caractéristiques des systèmes hydrographiques de la Terre, de leurs similarités et de leurs différences ainsi que de leur influence sur une région donnée.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Compréhension des concepts

- Identifier les divers états de l'eau sur la Terre, leur quantité relative et les conditions dans lesquelles l'eau se manifeste dans ces états.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

La structure d'une molécule d'eau

- Dans cette section, le terme « particule d'eau » désigne une molécule d'eau. Chaque molécule d'eau est composée de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène. Les atomes d'hydrogène sont unis à l'atome d'oxygène par des liens covalents (c'est-à-dire où l'hydrogène et l'oxygène se partagent les électrons). Comme l'oxygène possède une électronégativité (capacité d'attirer les électrons) plus élevée, les électrons partagés entre l'hydrogène et l'oxygène tendent à passer plus de temps à proximité de l'atome d'oxygène. Cela produit une charge légèrement négative chez l'atome d'oxygène et une charge légèrement positive chez les atomes d'hydrogène. Les molécules dont différentes parties ont des charges partielles sont appelées molécules polaires.
- Dans un groupe de molécules d'eau, chaque atome d'hydrogène (dont la charge est légèrement positive) est attiré vers un atome d'oxygène (dont la charge est légèrement négative) d'une autre molécule d'eau. Ce type de lien s'appelle une liaison hydrogène.
- Dans l'eau à l'état liquide, les liaisons hydrogène sont assez fortes pour maintenir les molécules rapprochées les unes des autres, mais pas suffisamment pour surmonter l'énergie cinétique relativement élevée des molécules. Les molécules d'eau en mouvement sont constamment en train de briser ou de reformer leurs liens avec de nouvelles molécules d'eau. Les molécules sont en mouvement

et s'entrechoquent, mais continuent de former une masse compacte.

- Lorsque l'eau à l'état liquide est soumise à une température élevée, les molécules peuvent gagner assez d'énergie cinétique pour surmonter la force d'attraction des liaisons hydrogène entre elles. Ces forces ne sont plus suffisantes pour maintenir les molécules rapprochées les unes des autres. Les molécules s'éloignent et forment un gaz, la vapeur d'eau.
- À mesure que l'eau à l'état liquide se refroidit et se rapproche de 0 °C, les molécules d'eau ralentissent leur mouvement et l'eau se change en glace. Les mêmes forces d'attraction des liaisons hydrogène sont maintenant suffisantes pour maintenir les molécules, dont l'énergie est plus faible, dans des positions fixes. Chaque molécule d'eau se lie à quatre autres molécules d'eau. Elles sont maintenues en place par les liaisons hydrogène et elles « vibrent ». Les molécules forment une structure cristalline où chaque molécule se trouve à la distance maximale des autres molécules. Il en résulte que la glace est 10 % moins dense que l'eau à l'état liquide.
- La plupart des liquides sur la Terre se contractent lorsqu'ils gèlent. L'eau possède la propriété unique de se dilater légèrement lorsqu'elle gèle. C'est une propriété importante pour la vie sur la Terre parce que cela signifie que la glace flotte au-dessus des lacs, des étangs et des océans, permettant à la vie aquatique de se poursuivre sous elle. Si la glace coulait, ces étendues d'eau gèleraient complètement, rendant ainsi impossible la survie des organismes aquatiques.

Durée

30–45 min

À voir

Nous consommons de l'eau de plusieurs façons tous les jours.

Ressources pédagogiques

DR 0.0-6 : Organisateur graphique : tableau à trois colonnes

DR 0.0-13 : Organisateur graphique : boîte de mots

DR 10.2-1 : Sciences en action : Comme deux gouttes d'eau : comparer l'eau distillée à l'eau du robinet

Grille d'évaluation 1 : Connaissance et compréhension

Site Web de sciences et technologie, 8^e année : www.duvaleducation.com/sciences

Ressource complémentaire

Site Web de sciences et technologie, 8^e année : www.duvaleducation.com/sciences

IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Les élèves peuvent croire que l'eau propre en apparence est pure.
- *Clarification* L'eau du robinet et la plupart des autres échantillons d'eau ne sont pas de l'eau pure, parce qu'ils contiennent d'autres substances dissoutes. Même l'eau potable salubre peut contenir des substances dissoutes comme du fluorure. Même si plusieurs substances dissoutes dans l'eau sont visibles, d'autres substances solubles dans l'eau sont incolores et inodores; nous ne pouvons donc pas en déceler la présence par la vue ou l'odorat.
- *Et maintenant?* À la fin de la leçon, posez cette question aux élèves : *Pourquoi est-ce qu'on ne peut pas tenir pour acquis que l'eau propre est toujours de l'eau pure?* (L'eau pure ne contient que des particules d'eau. La plus grande partie de l'eau sur la Terre contient d'autres substances dissoutes, ce qui en fait un mélange.)

NOTES PÉDAGOGIQUES

1 Stimuler la participation

- **Démonstration magistrale :** Eau propre, eau pure?
Disposez deux verres d'eau devant la classe. L'un doit contenir de l'eau du robinet (propre). L'autre doit contenir de l'eau boueuse tirée d'un étang, d'une flaque de boue ou d'une autre source similaire.
 - Demandez aux élèves lequel des deux échantillons ils préféreraient boire et pourquoi. Lorsque les élèves répondent qu'ils boiraient plutôt l'eau propre, demandez-leur si cette eau est « pure ». (Les élèves peuvent confondre « propre » et « pure ».)
 - Incitez les élèves à se rappeler ce qu'ils ont appris en 7^e année sur les substances pures et les mélanges. (Une substance pure contient un seul type de particule. Un mélange contient des particules de substances différentes.) Demandez aux élèves de déterminer si l'eau dans chacun des verres est une substance pure ou un mélange. Ils associeront probablement l'eau boueuse à un mélange. Certains définiront l'eau du robinet comme un mélange; d'autres diront qu'il s'agit d'une substance pure.
 - Les deux échantillons sont des mélanges. L'eau du robinet est un mélange parce qu'elle contient des particules d'eau ainsi que des particules d'autres substances, comme le fluorure et le sodium.
 - Signalez aux élèves que la majeure partie de l'eau sur la Terre n'est pas de l'eau pure. Certaines substances qui se retrouvent dans l'eau sont dangereuses et, pour cette raison, l'eau doit subir un traitement pour être potable. Cependant, même l'eau traitée n'est pas une substance pure; les substances dangereuses en ont simplement été éliminées.
- Avant que les élèves commencent à lire la section, demandez-leur de prendre connaissance de l'information sur les prédictions donnée dans l'encadré **Vers la littératie** pour les aider à survoler la section en vue de prédire ce qu'ils vont y apprendre. Consultez la page 33 de ce guide pour obtenir plus de renseignements sur cette stratégie.

Liens avec les arts

Les élèves peuvent concevoir une représentation d'une particule d'eau ou de glace en utilisant le matériel et le médium qu'ils souhaitent. Cette représentation devrait correspondre adéquatement à la forme et à la structure d'une particule d'eau.

2 Explorer et expliquer

- Faites observer aux élèves la représentation de la particule d'eau à la figure 2 du manuel de l'élève. La formule « H₂O » devrait leur être familière. Afin d'activer leurs connaissances antérieures, demandez-leur ce que représente la formule en les incitant à se reporter à la figure 2.
- Les élèves pourraient croire qu'un échantillon d'eau transparente et inodore est pur et potable. Assurez-vous que les élèves comprennent que même lorsque l'eau paraît pure, elle peut ne pas l'être.

- Précisez aux élèves qu'une eau transparente pourrait être contaminée par une substance toxique incolore et inodore, ou par une bactérie pathogène. Si l'eau contenait de l'alcool, elle resterait aussi incolore (bien qu'elle dégagerait probablement une odeur). Pour cette raison, le simple fait de constater que l'eau est transparente n'est pas une garantie que l'eau est potable!
- Pour montrer aux élèves une eau réellement « pure », présentez-leur un verre d'eau distillée (en vente dans les supermarchés). Faites-leur comparer cette eau à celle du robinet. Selon les conditions météorologiques et si l'eau de votre école provient d'un puits ou d'un réseau d'alimentation municipal, les deux échantillons pourraient présenter des différences. Discutez avec les élèves des raisons pour lesquelles les deux échantillons paraissent (ou non) identiques. (L'eau provenant des systèmes municipaux de distribution d'eau est généralement très claire et ne contient que de faibles quantités de minéraux dissous qui sont à peine détectables par leur odeur.)
- Les élèves connaissent probablement les trois états de l'eau : solide, liquide et gazeux. Cependant, ils ne connaissent peut-être pas les caractéristiques des différents états de l'eau. Expliquez-leur que le comportement des particules d'eau est différent et qu'elles possèdent un niveau différent d'énergie selon l'état de l'eau qui est manifesté.

Occasions d'évaluation

Vous pouvez faire travailler les élèves en équipes de deux pour répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**. Vous pouvez dialoguer avec les équipes et utiliser la Grille d'évaluation 1, « Connaissance et compréhension », pour évaluer les idées des élèves.

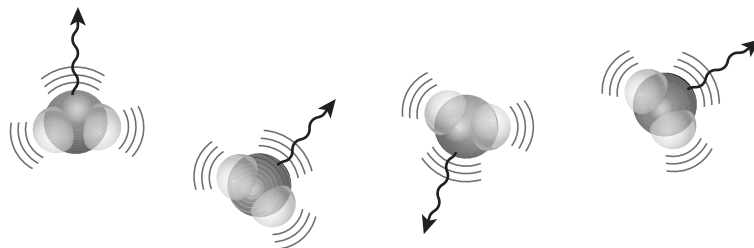
3 Approfondir et évaluer

- Demandez aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. Une particule d'eau est faite d'une particule d'oxygène et de deux particules d'hydrogène.
2. Cet échantillon n'est pas de l'eau pure, parce que l'eau pure est transparente et inodore. Les substances dissoutes donnent à l'eau un goût, une odeur ou une couleur. Dans ce cas, la couleur jaunâtre de cette eau est sûrement attribuable à la présence d'autres substances. Lorsque l'eau contient des substances dissoutes, il s'agit d'un mélange.
3. Exemple de réponse : vapeur d'eau

a)



Chaque particule d'eau comporte une particule d'oxygène (en noir) et deux particules d'hydrogène (en blanc).

- b) Dans la vapeur d'eau, les particules d'eau sont très éloignées les unes des autres et elles se déplacent rapidement dans toutes les directions. Elles ont beaucoup d'énergie.

Vers la littératie

Faire des prédictions

- Expliquez aux élèves que faire des prédictions peut faciliter leur lecture de textes informatifs. Le fait de confirmer ou de modifier ses prédictions permet d'interagir avec le texte.
- Donnez aux élèves 30 secondes pour balayer la section. Faites-leur examiner le titre, les sous-titres et les images de la section. Les élèves peuvent aussi lire les premières phrases de quelques paragraphes.

Puis, faites-leur énumérer les mots clés, les locutions et les idées rencontrés lors de la lecture. Notez-les au tableau ou sur un transparent.

- Choisissez une ou deux locutions dans cette liste et donnez un exemple de prédiction logique à partir de ces locutions. Par exemple, l'un des sous-titres étant « Les différents états de l'eau », une prédiction logique à partir de ce sous-titre pourrait être que la suite du texte parlera de différents états de l'eau, comme la glace ou la vapeur. Faites travailler les élèves en équipes pour qu'ils formulent des prédictions. Demandez-leur de noter leurs prédictions dans leur cahier.
- Rappelez aux élèves de garder en tête leurs prédictions lorsqu'ils liront la section. Montrez aux élèves comment modifier ou confirmer une prédiction en utilisant celle que vous avez formulée plus tôt. Par exemple : *Ma prédiction était juste. Cette section nous dit que l'eau existe dans différents états, notamment sous forme de glace, d'eau liquide et de vapeur d'eau.*

Enseignement différencié

Outils +

- Les élèves peuvent utiliser le DR 0.0-6, « Organisateur graphique : tableau à trois colonnes », pour organiser l'information sur les caractéristiques des solides, des liquides et des gaz. Titres des colonnes : *Solides, Liquides, Gaz*. Lignes : *Vitesse des particules, Énergie des particules, Existe à ces températures, Où en trouve-t-on sur la Terre?*

Défis +

- Faites faire aux élèves des tests sur le point d'ébullition d'échantillons d'eau du robinet (transparente mais non pure) et d'eau distillée (pure), et demandez-leur de tirer des conclusions sur l'incidence des substances dissoutes. Pour les guider dans cette activité, fournissez-leur le DR 10.2-1, « Sciences en action : Comme deux gouttes d'eau : comparer l'eau du robinet et l'eau distillée ». (Pour que les résultats obtenus par les élèves soient plus visibles, vous pourriez dissoudre une petite quantité de sel de table dans l'eau du robinet.)

Élèves en français langue seconde

FLS

- Les élèves peuvent utiliser des copies du DR 0.0-13, « Organisateur graphique : boîte de mots », pour organiser les informations sur les formes solide, liquide et gazeuse de l'eau (une boîte de mots pour chaque état). Au lieu d'« Exemples », les élèves pourraient définir les mouvements relatifs des particules pour chacun des états.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- décrire la structure d'une particule d'eau ;
- décrire les caractéristiques de l'eau pure et expliquer pourquoi, dans la plupart des cas, l'eau sur la planète n'est pas une substance pure ;
- nommer les trois états de l'eau et décrire les caractéristiques des particules des échantillons dans chacun de ces trois états ;
- déterminer les endroits sur la planète où l'on trouve de l'eau dans chacun de ses états.