



Séance n°3 60 minutes

Objectif :
comprendre la solidification de l'eau

Matériel nécessaire :

Travail par groupe de 4 élèves :

- du gros sel
- de la glace pilée
- des thermomètres
- des pots de confiture qu'il faudra isoler ou un thermos
- des tubes à essais

Au préalable s'assurer de certains savoir-faire : savoir lire les températures sur un thermomètre.

L'objectif de cette séance est de montrer la particularité de la solidification de l'eau, c'est-à-dire l'augmentation du volume lors du passage de l'état liquide à l'état solide. Il est important de montrer que tous les liquides ne se dilatent pas lors de la solidification. Pour lutter contre cette représentation erronée, il faudra mener en parallèle les expériences avec l'eau et celle avec l'huile.

Étape 1 présentation de la situation de départ pour cette séance



C'est la fin de l'année scolaire et les parents d'élèves veulent faire une fête. Alors ils décident d'organiser un goûter un samedi après-midi.

Un parent est chargé de préparer des bouteilles d'eau gelée afin d'avoir de l'eau fraîche, et de pouvoir tenir les boissons au frais ...

Ce parent remplit d'eau des bouteilles en verre, les place dans son congélateur, et malheureusement il les retrouve cassées le jour de la fête !

Étape 2 questions de l'enseignant aux élèves et hypothèses des élèves



✚ L'enseignant pose les questions suivantes aux élèves : « Que s'est-il passé ? Pourquoi les bouteilles remplies d'eau sont cassées ? »

✚ Les élèves émettent des hypothèses :

- Le froid a fait exploser les bouteilles.
- La glace qui s'est formée dans les bouteilles a fait exploser les bouteilles.

Étape 3 initiation à une modélisation de l'eau solide



A partir de la modélisation de l'eau liquide, l'enseignant montre aux élèves la modélisation de l'eau à l'état solide. Il leur explique que lorsque l'eau liquide est placée dans un congélateur, les molécules se fixent entre elles en formant des ponts.



Étape 4 modélisation réalisée par les élèves

- + L'enseignant demande aux élèves de dessiner et de rédiger un texte qui explique ce qui se passe quand on place de l'eau liquide dans un congélateur.
- + Un élève va au tableau pour dessiner la modélisation du passage de l'eau à l'état liquide à l'eau à l'état solide.
- + Un élève lit la trace écrite qui accompagne son schéma.

**Étape 5** élaboration d'un protocole expérimental

- + L'enseignant demande aux élèves quel protocole expérimental peuvent-ils mettre en place pour vérifier les représentations du passage de l'eau à l'état liquide à l'eau à l'état solide.
- + L'enseignant peut attendre des élèves les réponses suivantes :
 - placer une bouteille en verre vide dans un congélateur, voir si elle éclate ;
 - placer une bouteille en verre remplie d'eau liquide dans un congélateur, voir si elle éclate ;
 - mettre de l'eau dans une bouteille, repérer le niveau de l'eau et la mettre dans le congélateur pour voir si l'eau va prendre plus de place dans la bouteille.
- + Pour dissiper la représentation fautive que tous les liquides augmentent de volume lors de la solidification, l'enseignant propose de placer une bouteille pleine d'huile dans le congélateur et d'observer aussi le résultat de cette expérience.

Étape 6 présentation du mélange réfrigérant pour remplacer un congélateur

- + S'il n'y a pas de congélateur dans l'école, l'enseignant explique aux élèves qu'ils vont préparer un mélange réfrigérant qui remplacera le congélateur et qu'ils utiliseront des tubes à essai plutôt que des bouteilles.
- + **Le mélange réfrigérant :**
Il faut mélanger 1/3 de sel avec 2/3 de glace pilée. A l'aide d'un thermomètre, l'enseignant montre que la température de la glace est à 0°C mais quand on ajoute du sel alors elle chute fortement (- 15 °C environ). C'est une réaction chimique assez compliquée qui se produit mais le plus important c'est de retenir que ce mélange étant très froid, il se comporte comme un congélateur.
(Exemple d'utilisation de ce mélange : avant, quand les congélateurs n'existaient pas, on faisait les sorbets en se servant de ce mélange.)

Étape 7 vérification de leur protocole et de leur hypothèse

- + Les groupes mettent en pratique les expériences afin de vérifier les hypothèses.
- + Le temps écoulé (journée suivante), les élèves constatent leurs expériences sans oublier celle de l'huile.



Étape 8 trace écrite**Les états de l'eau**

- Lorsque l'eau passe **de l'état liquide à l'état solide** on dit que l'eau se solidifie. Cette transformation s'appelle **la solidification**.
- L'eau solide occupe un volume plus important que l'eau à l'état liquide.
- Lorsque l'eau passe **de l'état solide à l'état liquide** on dit que l'eau se liquéfie. Cette transformation s'appelle **la fusion**.

Synthèse sur les changements d'états de l'eau