



## L'EAU ET LA GLACE

### Point du programme

- Utilisation de thermomètres dans quelques situations de la vie courante.
- L'eau dans la vie quotidienne : la glace, l'eau liquide
- observation des processus de solidification et de fusion.

### Objectifs généraux

- Savoir que l'eau (liquide) et la glace sont deux états d'une même substance,
- Savoir que l'eau est liquide à une température supérieure à zéro degré et solide à une température inférieure à zéro degré,
- Savoir que la matière n'apparaît pas et ne disparaît pas, même si, parfois, elle n'est pas perceptible. => partie concernant l'état gazeux non traité dans ce module.
- Être capable de lire des températures supérieures à 0°C sur un thermomètre gradué.
- Savoir qu'il existe des températures dites négatives au dessous de 0°C. (les températures négatives sont plus facilement abordées en fin de cycle.)

### Résumé du module

- Les élèves connaissent la glace et l'eau, par contre pour eux l'intervention du soleil est souvent incontournable pour faire fondre la glace. Dans le module l'enseignant incite les élèves à multiplier les expériences différentes (dans la nuit, au fond d'un placard, dans une glacière ...) pour trouver que la glace fond à cause de la chaleur même si celle-ci est peu importante comme dans un réfrigérateur. Ensuite se pose le problème de la limite qui permet de découvrir que la glace existe à plusieurs températures mais pas au dessus de 0°C. Même construction pour l'eau liquide qui ne peut exister en dessous de 0°C. Par contre ce module ne permet de travailler la constance de la température lors du changement d'état, car ceci concerne le cycle 3.

**Réalisation : Ecole des Sciences**

**Mention : En débat**

**Date de Publication : Mars 2006**

### Sommaire

**Séance 1 : Ce que les élèves savent déjà**

**Séance 2 : Les glaçons fondent (1)**

**Séance 3 : Les glaçons fondent-ils partout? - Utiliser un thermomètre**

**Séance 4 : Température de la glace de la plus froide à la plus chaude**

**Séance 5 : Températures de l'eau liquide (jusqu'à l'eau la plus froide)**

**Séance 6 : Propositions pour une évaluation**



# SÉANCE 1 : CE QUE LES ÉLÈVES SAVENT DÉJÀ

(séance courte)

## Objectifs de connaissances

- Faire expliciter ce que chacun sait à propos de certains points sur la glace et l'eau
- Établir une base de référence afin d'être capable d'évaluer ce qu'a appris l'élève au bout du module.

## Objectifs de méthode

- Évaluer des savoir faire en matière de représentation (dans le cas où les questions sont posées par écrit)

## Matériel à préparer

- Dessin d'un thermomètre au tableau
- Photocopies questionnaire

## DEROULEMENT

### 1/ Des connaissances présentes

Tous les élèves connaissent les glaçons et l'eau. Mais cette séquence se propose d'étudier le changement d'état entre l'eau et la glace, le maître questionnera donc les élèves sur ce point. Selon le niveau dans le cycle il est possible de mener un brouillon à l'oral collectivement en notant des idées qui sont défendues par plusieurs élèves et non forcément marginales.

Exemple de questions : Comment fabrique-t-on un glaçon ? - Qu'est-ce qui fait fondre un glaçon ? - Comment faire pour garder un glaçon longtemps ? ... Le maître interrogera aussi les élèves sur la lecture de thermomètre.

Pour des élèves à l'aise avec la lecture, ces questions peuvent faire l'objet d'un questionnaire écrit voir en fin de séance 1.

### 2/ Ce qui est demandé - pourquoi

1. Savoir si les élèves connaissent plusieurs facteurs capable de faire fondre des glaçons.
2. Savoir si les élèves ont déjà fabriqué des glaçons, et s'ils connaissent et associent conservation de la glace avec froid.
3. Savoir si les élèves connaissent le principe de réversibilité glace <-> eau.
4. Faire le point sur la lecture de thermomètre.

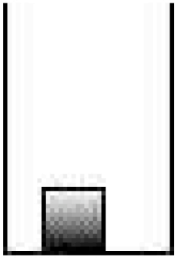
### 3/ Récupérer les données pour adapter le déroulement du module.

La partie lecture de thermomètre est souvent un point qu'il est nécessaire de bien prendre en compte dans le module.

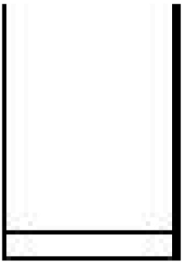
## L'eau et la glace, ce que je pense

1. Qu'est-ce qui fait fondre un glaçon ?

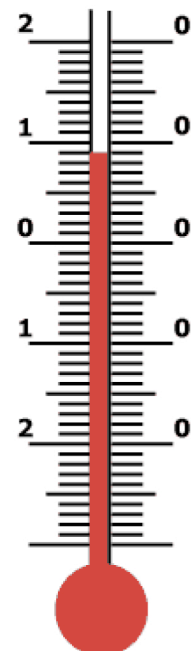
2. Comment conserver un glaçon longtemps ?



3. Une fois qu'un glaçon a fondu, comment refaire un glaçon ?



4. Voici ce qu'indique un thermomètre  
Quelle température lis-tu ?





# SÉANCE 2 : LES GLAÇONS FONDENT (1)

## Objectif de connaissances

- Amener les élèves à repérer que c'est la chaleur (sous différentes formes) qui fait fondre les glaçons.

## Objectifs de méthode

- Inciter les élèves à prévoir ce qu'ils vont faire et le représenter

## Matériel à préparer

- 15 gobelets
- une trentaine de glaçons (4 ou 5 sacs de glaçons)
- 7 bacs de distribution (1 par groupe pour déposer les glaçons)
- S'il n'y a pas de réfrigérateur à portée, prévoir une glacière

## DÉROULEMENT

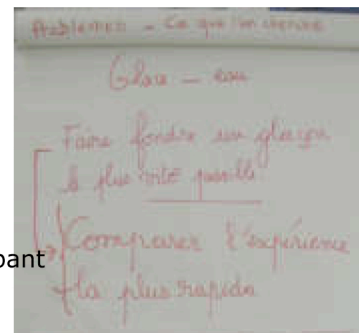
Après avoir lu les questionnaires ou pré-test, l'enseignant propose aux élèves de faire un travail sur l'eau et la glace pour mieux comprendre comment ça se transforme.

### 1. Situation problème (apportée par le maître)

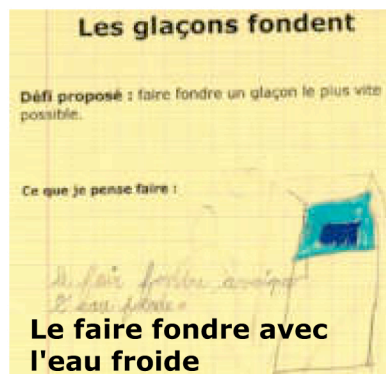
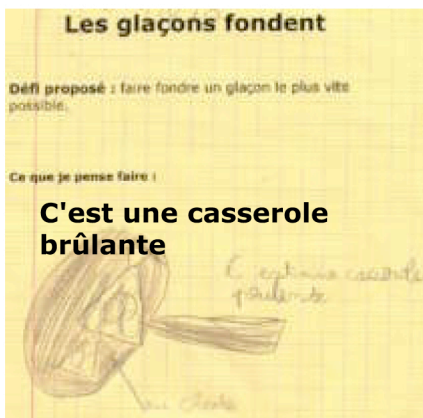
**Défi :** Vous allez recevoir 1 glaçon (par élève) dans un gobelet, et vous allez devoir le faire fondre le plus vite possible.

Attention il est interdit de le mettre à la bouche !!!

Exemple d'affiche regroupant les problèmes au fur et à mesure des séances.



### 2. Anticipation



Sur ta feuille de travail dessine l'expérience que tu vas faire pour y arriver. Attention il n'y a pas d'appareil spécial à votre disposition...

**2 bis. Mise en commun rapide** des idées (non nécessaire si les idées de chaque groupe sont réalisables)

#### 4. Expérience

L'enseignant distribue le matériel un gobelet avec un glaçon et le défi commence de manière plus ou moins organisé...



Pendant l'expérience l'enseignant passe dans les différents groupes pour faire expliciter ce qui est fait (aide à la formulation, à l'explicitation permet de faire des commentaires) et il vérifie que l'expérience menée est bien en adéquation avec ce qui a été dessiné, sinon il fait faire des modifications. Il incite les élèves à noter le résultat de leur expérience.

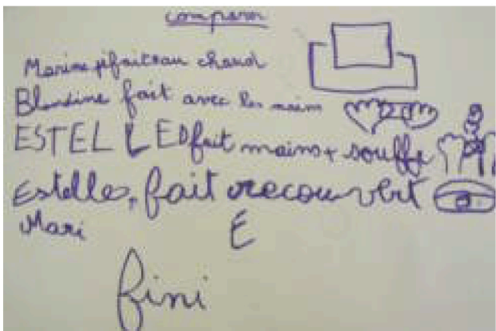
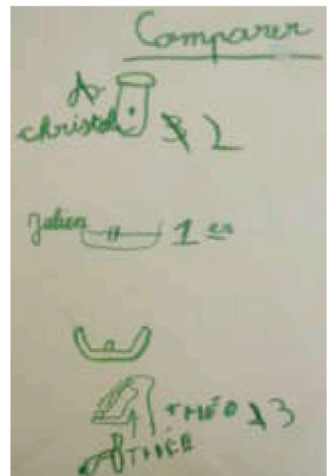
#### 5. Synthèse rapide (Amener les élèves à repérer que pour comparer la rapidité de fusion il faut faire attention à commencer en même temps. Notion de paramètre)

- Regrouper les procédures utilisées (avec les mains, dans l'eau froide, dans l'eau tiède, ....)
- Quelle est la manière la plus rapide de faire fondre un glaçon ? => Désaccord dans la classe ! Pourquoi ? (Tout le monde à le même glaçon, tout le monde devrait trouver pareil ...)

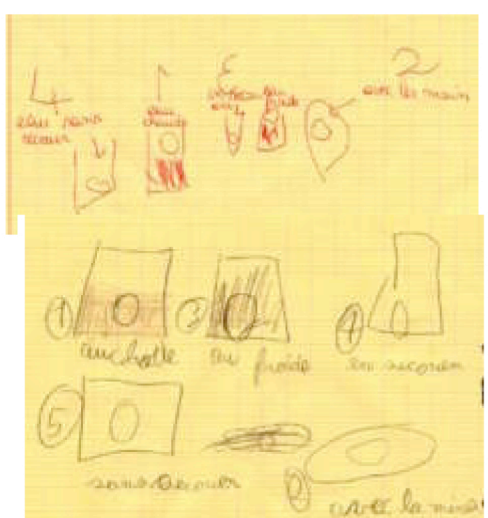
**Construire collectivement une expérience permettant la comparaison** (À quoi faut-il faire attention ? Commencer au même moment). Le maître propose alors d'organiser une série d'expérience par groupe. Chaque groupe fait l'ensemble des expériences en faisant bien attention de commencer en même temps.

#### 6. Expérience de comparaison

**Préparation des expériences** - répartition des rôles - une feuille A3 par groupe pour dessiner les expériences et savoir qui fait quoi.



Expérience préparée par des CE1 sur feuille A3 début d'année



Expérience préparée par des CP en début d'année sur feuille personnelle

#### Expériences

Chaque groupe s'organise et note ses résultats. Le maître installe une expérience témoin, un gobelet avec un glaçon posé sur la table.



# Synthèse - connaissances

Affichage des résultats pour déterminer la méthode la plus rapide.

Amener les élèves à expliciter pourquoi le glaçon fond plus vite dans telle ou telle condition. Passer de la nécessité du Soleil à la présence de chaleur. Plus il y a de chaleur, plus c'est rapide. Noter cette connaissance

Exemple de phrase de synthèse construite en grand groupe reportée sur une affiche connaissance.

Exemple de feuille de synthèse sur laquelle les élèves recopieront la phrase de synthèse :

## La glace et l'eau

**Première étape :** Un questionnaire pour dire ce que nous savons.


**Deuxième étape :** Un défi  
- Comment faire fondre un glaçon le plus vite possible ?

**Expériences**  
- Chacun a testé son idée  
- On a comparé les différentes idées, en classant les expériences de la plus rapide à la moins rapide.


**Résultats**

Du plus rapide	
1	Le glaçon dans l'eau chaude.
2	Le glaçon dans les mains.
3	Le glaçon dans l'eau froide.
4	Le glaçon dans un verre en secouant.
5	Le glaçon dans un verre sans secouer.

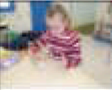
**Au moins rapide**




Avec les mains




Dans un verre en secouant



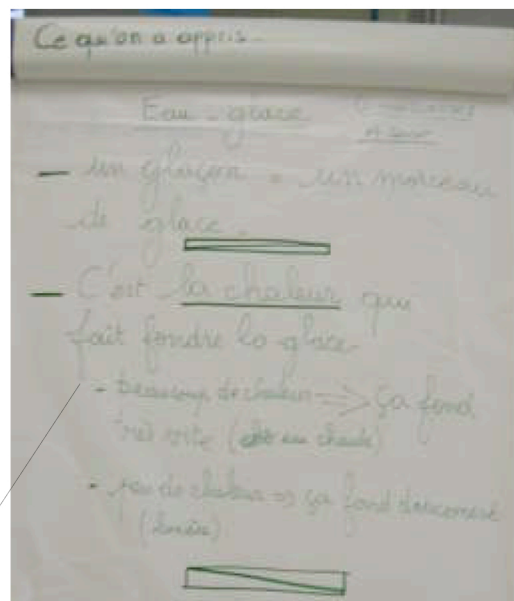
Dans l'eau chaude.



Le glaçon dans l'eau froide.



En comparant les expériences





# SÉANCE 3 : LES GLAÇONS FONDENT-ILS PARTOUT ?

## UTILISER UN THERMOMÈTRE

### Objectifs de connaissances

- Pour que la glace fonde il suffit de très peu de chaleur (exemple dans un réfrigérateur)
- La glace fond lorsqu'il n'y a pas de soleil (exemple la nuit)
- Dans un thermomètre c'est la partie réservoir qui "relève" la température.
- Savoir lire la température sur différents thermomètres.

### Objectifs de méthode

- Se donner des règles de représentation logique et les utiliser
- Prévoir une expérience et la mettre en place

### Matériel à préparer

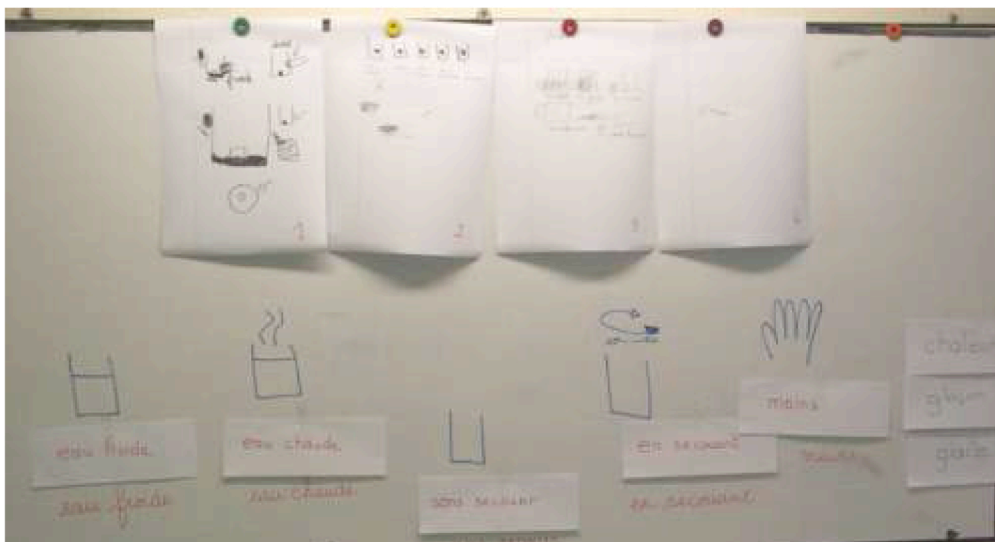
- 15 coupelles
- 7 thermomètres
- des glaçons (une quarantaine)
- 15 gobelets
- 1 congélateur dans l'école\* ou bien 1 boîte isotherme avec un mélange réfrigérant\* (voir en fin de séquence fabrication mélange réfrigérant et boîte isotherme)
- 1 réfrigérateur dans l'école\*

## DÉROULEMENT

### 1. Structuration : Schématiser une expérience

Selon les savoir faire de la classe il n'est pas nécessaire de suivre cette étape qui consiste à donner quelques règles simples pour arriver à schématiser un dispositif de manière efficace.

Exemple : Ne dessiner que ce qui est important pour l'expérience, si on utilise des gobelets identiques, sur le schéma ils sont identiques. Simplifier les formes, coder des gestes, légendage...



Mise au propre de l'expérience de comparaison en appliquant les règles de schématisation construites



Affichage comparaison de quelques représentations représentatives.

Repérer ce qui est lisible, ce qui est logique, ce qui peut-être simplifié, ce qu'il faut légender.

À la suite de ce travail les élèves font les schémas sur leur feuille "blanche".

## 2. Mise en situation

Le glaçon dans le gobelet "témoin" présent lors de la dernière séance "à qui on n'a rien fait" a fondu lui aussi même si ce n'est pas le plus rapide ... Alors comment se fait-il que ce glaçon là fonde aussi ?

Les élèves débattent et argumentent.

=> Il fait suffisamment chaud dans la salle. L'enseignant propose alors des situations plus limites pour susciter des désaccords pour déstabiliser les élèves :

- Et dehors fondrait-il ? Le matin ? La nuit ?

- Dans le couloir la journée ? La nuit ? ...

- Au réfrigérateur ? Dans le bac à légumes ? Dans le congélateur ? ...

Lister les lieux au tableau. Comment savoir ?



### Remarque :

- Selon l'endroit où l'on travaille, les élèves réagissent différemment. Par exemple dans une école il y a une salle d'expériences avec un congélateur les élèves voient l'enseignant sortir les glaçons du congélateur, cela leur permet de dire que pour conserver des glaçons sans qu'ils fondent il suffit de les laisser au congélateur. C'est l'enseignant qui propose de le vérifier.

Dans une autre école ou l'enseignant utilise une glacière pour transporter les glaçons les élèves proposent la glacière comme instrument pour éviter que les glaçons ne fondent, c'est donc intéressant de proposer de vérifier si les glaçons fondent dans la glacière.

- Pour la suite du module il est important qu'il y ait au moins 1 expérience avec conservation totale de la glace.

## 2. Situation problème

Ce que nous cherchons : Les glaçons fondent-ils toujours ? ...

## 3. Anticipation - Brouillon oral

Avant de faire l'expérience, que doit-on trouver sur vos feuilles d'expériences :

(l'endroit (date-heure) - observations - résultats (date-heure))

Répartition des expériences selon les idées de lieux à vérifier.

Les élèves travaillent par 2.

ils préparent leur feuille d'expérience en dessinant l'expérience (le lieu, les moments d'observation prévus ...) qui permet de vérifier l'idée choisie ainsi que le matériel nécessaire.

## 4. Expériences

Les expériences suivantes ne nécessitent pas un temps particulier.

Par exemple : Le glaçon fond-il à l'ombre ? dans la nuit ? dans le réfrigérateur ? ... Les élèves mettent l'expérience en place ils peuvent vérifier l'état de fusion de temps à autre, mais la classe





peut travailler sur autre chose pendant que les expériences se poursuivent.

## **Gestion de la classe pendant que les glaçons fondent utilisation/lecture thermomètre (voir page suivante)**

### **Différenciation**

Selon le niveau de la classe dans le cycle il est possible d'intercaler un temps d'apprentissage différent.

En début de cycle : Utilisation d'un thermomètre sans se soucier des graduations simplement en repérant la hauteur sans lire la température :

- plus haut -> plus chaud
- plus bas -> plus froid

En milieu et fin de cycle : Exercice de lecture du thermomètre à travers une utilisation.

La partie la plus difficile consiste à lire des températures négatives on pourra alors utiliser un système de 2 droites numériques orientées en sens inverse.

## **5. Synthèse des résultats**

Les élèves rendent compte des résultats : Le glaçon a-t-il fondu ?

L'enseignant questionne les élèves sur les raisons de la fonte des glaçons? Qu'est-ce qui fait fondre les glaçons ? Est-ce le Soleil ?

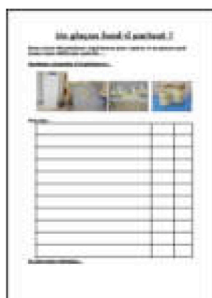
Comment se fait-il que les glaçons aient fondu dans le réfrigérateur ?

?

les élèves utilisent généralement le mot chaleur. Pour le réfrigérateur, il est difficile pour les élèves d'y associer le mot chaleur, mais par exemple il est convenu qu'il fait suffisamment chaud pour que le glaçon fonde.

## **6. Point intéressant à structurer**

Mettre ensemble tous les résultats d'expériences sur la glace qui fond



Les glaçons fondent-ils partout?	
dans le soleil	X
dans l'eau	X
dans le réfrigérateur	X
dans le congélateur	X
dans le placard	X
dans la cuisine	X
dans la chambre	X

\* cela dépend de la température

**Des élèves cp mettre en ordre des données dans un tableau construit collectivement.**

**Des élèves de ce1 ont construit un tableau avec l'enseignant**

dans différentes circonstances.

Proposer aux élèves de ranger tous les résultats en tableau, construire le tableau collectivement.

# Utilisation du thermomètre

## 1. Mise en situation

Même dans le réfrigérateur le glaçon fond, pourquoi ? Savez-vous combien fait-il dans un réfrigérateur ? Comment savoir "combien y a t-il de chaleur" dans un réfrigérateur ? => Avec un thermomètre...

Et pour connaître la température dans un congélateur ? Comment faut-il faire ?

Avant de mesurer les températures dans un réfrigérateur et dans un congélateur, on va s'entraîner à utiliser les thermomètres et à lire les températures

## 2. Utilisation - lecture

Par 2 les élèves ont un thermomètre, un gobelet avec de l'eau.

Consigne :

Quelle est la température de l'eau ?

Quelle est la température de l'intérieur de ta main ?

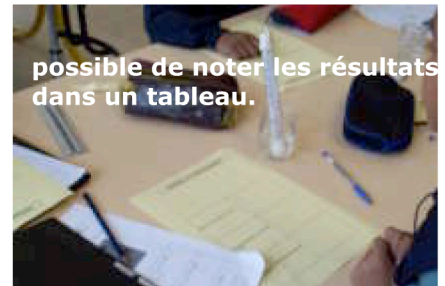
Quelle est la température de la salle de classe ?

A chaque fois dessine simplement comment tu fais.

Pendant ce temps l'enseignant passe dans les différents groupes pour questionner :

- Quelle t° lis-tu ?

- Pourquoi fais-tu comme ça ?



## 3. Utilisation du thermomètre - Synthèse

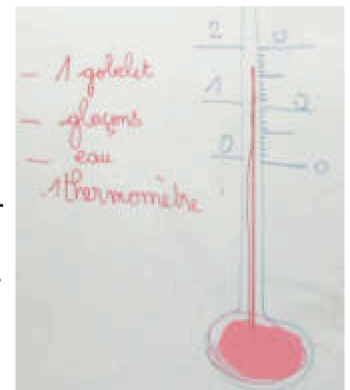
Amener les élèves à formuler quelle est la meilleure manière d'utiliser le thermomètre ?

A quel endroit se prend vraiment la température ? (réservoir)

Comment fait-on pour lire une température ? (voir au dessous de 0°C pour des plus grands)

Où faut-il tenir le thermomètre ? (haut du tube) Pourquoi ? (ne pas perturber la "mesure" avec la chaleur de la main)

Dégager des règles d'utilisation et de schématisation.



## 4. Les températures au-dessous de 0°C

Un mélange réfrigérant\* (voir fin de séquence fabrication mélange réfrigérant et boîte isotherme) et un thermomètre sont préparés cela permettra de s'entraîner à lire des températures négatives collectivement, tout en dessinant au tableau la hauteur d'alcool dans le tube.

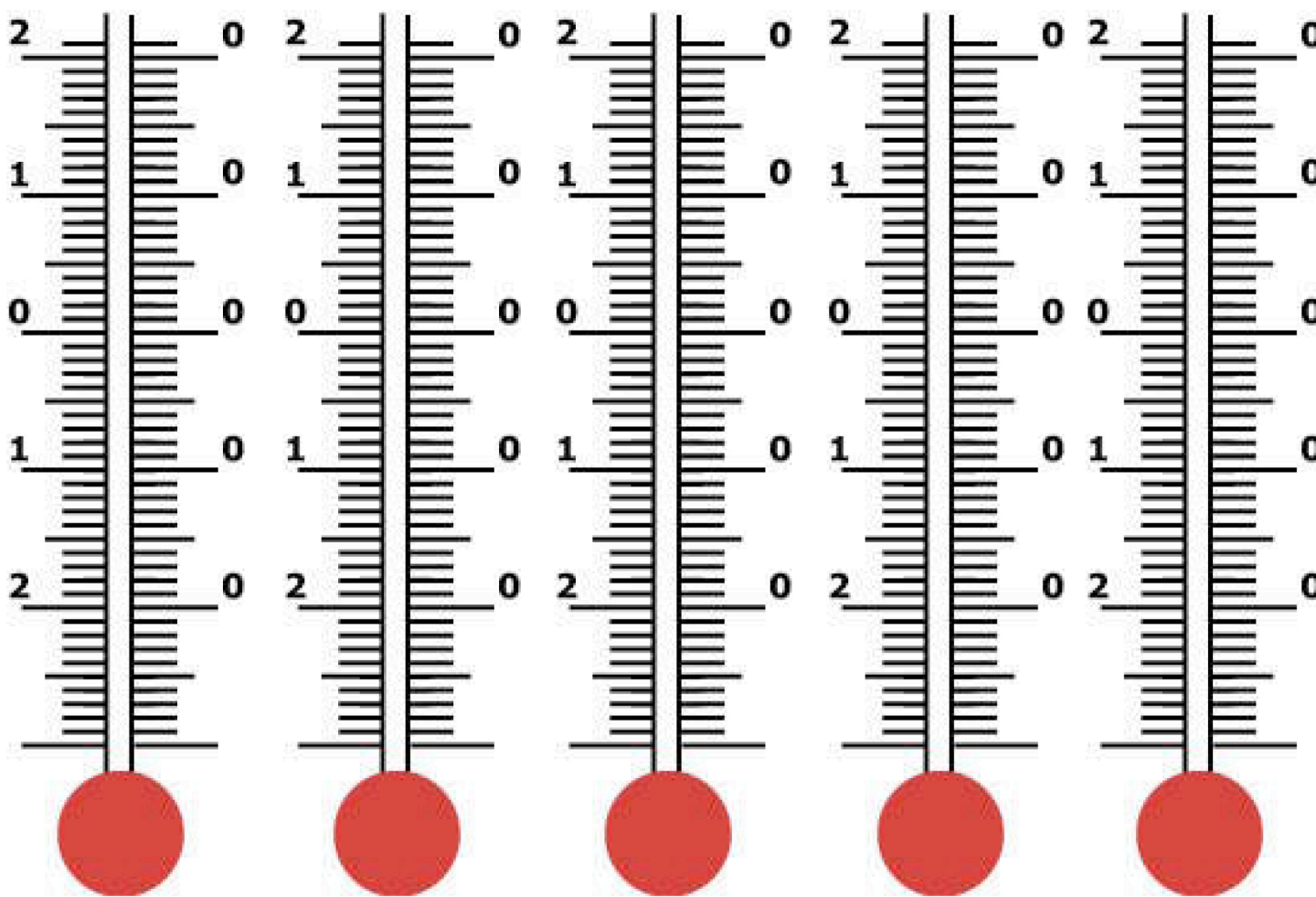
On utilisera plutôt x° en dessous de zéro plutôt que -x°.

Si il y a la possibilité d'utiliser un congélateur facilement c'est plus simple.

Outil : une planche de thermomètres pour des exercices sur la page suivante

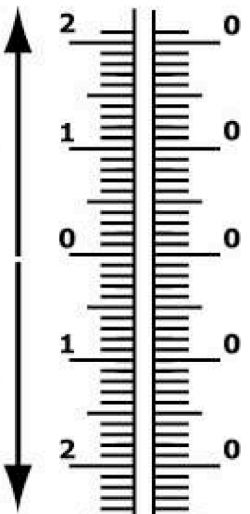
Remarque : Dans un temps différé prévoir des exercices d'entraînement. ( dans les livrets d'aide aux évaluations tome 2 voir aussi autres fichiers). Un relevé quotidien de la météo avec à côté du thermomètre un récipient d'eau est un entraînement très utile pour lire la température.

# Schémas de thermomètres pour entraînement



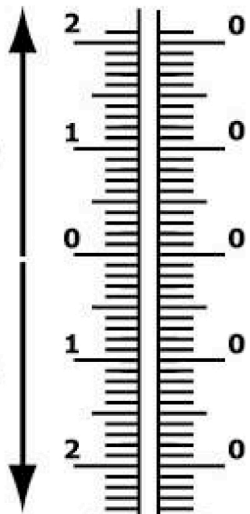
On compte les graduations dans ce sens (vers le haut)

On compte les graduations dans ce sens (vers le bas)



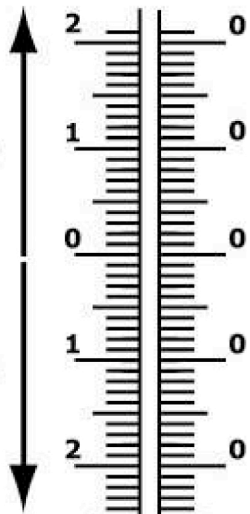
On compte les graduations dans ce sens (vers le haut)

On compte les graduations dans ce sens (vers le bas)



On compte les graduations dans ce sens (vers le haut)

On compte les graduations dans ce sens (vers le bas)





# SÉANCE 4 : TEMPÉRATURES DE LA GLACE DE LA PLUS FROIDE À LA PLUS CHAUDE

## Objectif de connaissances

- L'eau est sous forme de glace lorsque sa température est en dessous de  $0^{\circ}$

## Objectifs de méthode

- Savoir lire un thermomètre avec des températures négatives.
- Savoir placer sur une règle graduée des températures négatives et positives

## Matériel à préparer

- 15 gobelets avec de l'eau et un thermomètre placé au congélateur quelques jours avant la séance.
- 1 gobelet avec de l'eau et un thermomètre placé au réfrigérateur

## DÉROULEMENT

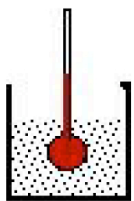
### 1. Révision lecture du thermomètre avec des températures négatives

Un thermomètre dessiné au tableau avec des propositions différentes de températures pour amener les élèves à donner des températures "au-dessous de zéro".

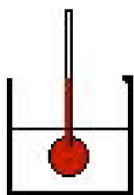
Remarque : Les documents d'accompagnement et fiches connaissances proposent d'utiliser la terminologie "au-dessous de zéro" plutôt que "moins" plus abstrait.

### Les températures possibles pour avoir de la glace.

#### 1. Mise en situation

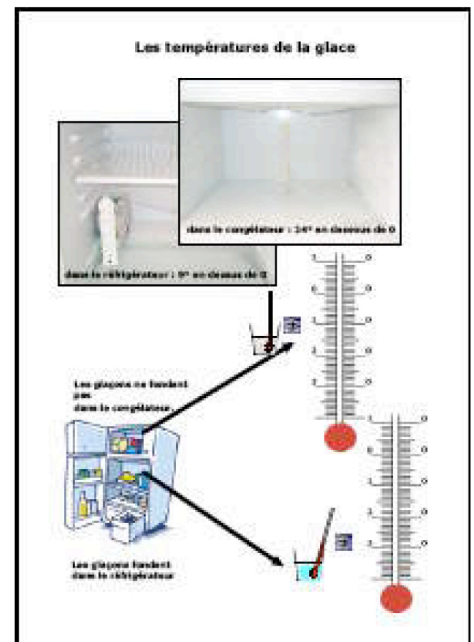


Dans le congélateur un gobelet avec de la glace et un thermomètre, lire la température : (souvent  $17$  à  $18^{\circ}$  en dessous de  $0$ ), la température de la glace est de : ( $17$  ou  $18^{\circ}\text{C}$  en dessous de zéro), à cette température, l'eau est en glace.



Dans le réfrigérateur, un gobelet avec de l'eau et un thermomètre, lire la température (environ  $4^{\circ}\text{C}$ ), à cette température, l'eau est liquide.

Exemple d'une feuille élève pour poser la situation.  
(version imprimable en fin de séance)



sur le tableau, repérage sur le thermomètre dessiné.

**A certaines t° l'eau est sous forme de glace, à d'autres t° l'eau est sous forme liquide, Entre ces 2 repères ???**

**DONC**

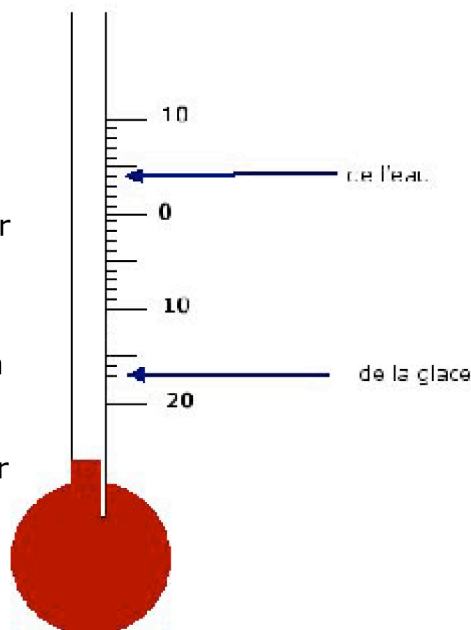
**Ce que nous cherchons :** Quelles sont toutes les t° pour lesquelles l'eau est sous forme de glace ?

## 2. Mise en place du protocole

**a/ Collectivement :** Amener les élèves à anticiper sur la difficulté essentielle de cette expérience, la gestion des résultats, et la limite de l'expérience.

Que faut-il surveiller (l'état de la glace), que doit-on noter ? (toutes les températures différentes) A quel moment va-t-on arrêter l'expérience ? (Revenir à ce que nous cherchons => Donc quand la glace se transforme en eau au niveau du réservoir du thermomètre). Comment va-t-on pouvoir se rendre compte que la glace fond ? (présence d'eau) ....

Quelle expérience faire ? Que faut-il avoir comme matériel ?



**Remarque :** Très souvent les élèves proposent de mettre dans un gobelet un thermomètre et des glaçons. Cette expérience ne fonctionne pas correctement car il y a souvent trop d'air entre les glaçons et le réservoir du thermomètre. Le maître peut expliquer cela et demander aux élèves comment éviter d'avoir de l'air ? Comment faut-il préparer l'expérience ? Si les élèves ne proposent rien (malgré l'exemple montré en début de séance) le maître peut expliquer ce qu'il a préparé dans le congélateur.

### Matériel pour chaque groupe :

- un gobelet ou flacon et un thermomètre pris dans la glace. Le maître peut éventuellement proposer des dessins de thermomètres avec des graduations pour mieux repérer les différentes températures sur la feuille de travail....

**Remarque :** Pour que les élèves puissent relever une évolution des températures, il faut que l'expérience démarre avec de la glace très froide sortant du congélateur, car si la glace reste trop longtemps dans une glacière elle se met à zéro degré : palier du changement d'état.

**b/ Individuellement dans chaque groupe :** Amener les élèves à prendre un moment de réflexion pour remettre en ordre sa pensée et les tâches à réaliser.

Les élèves préparent leur feuille d'expériences :

Titre

- Ce que je cherche
- Ce que je vais faire (schéma + mots)
- Résultats (utilisation possible de l'outil schéma d'un thermomètre gradué)

## 3. Expérience

L'enseignant incite les élèves à noter s'ils ont de la glace ou de l'eau à chaque fois qu'ils repèrent une température différente

Pendant ce temps l'enseignant passe dans les groupes :

- Que mesure le thermomètre ?
- Jusqu'où ira-t-on ? que vas-tu surveiller (présence d'eau, il est possible de vider l'eau qui commence à se former pour



prolonger l'expérience tant que le réservoir est bien prisonnier de la glace)

...  
Une fois l'expérience bien avancée, inciter les élèves à écrire ce qu'ils remarquent par rapport à la question de début.

## 6. Synthèse

Compléter le thermomètre du tableau collectivement avec les mesures de la classe.

- Que cherchions nous ? Faire reformuler le problème (Quelles sont toutes les t° pour lesquelles l'eau est sous forme de glace ?)

Que pouvez vous dire ?

Amener les élèves à constater que jusqu'à 0°C environ, il y a encore de la glace...

### Connaissance à dégager pour trace écrite collective

Toutes les températures en dessous de zéro permettent d'avoir des glaçons.

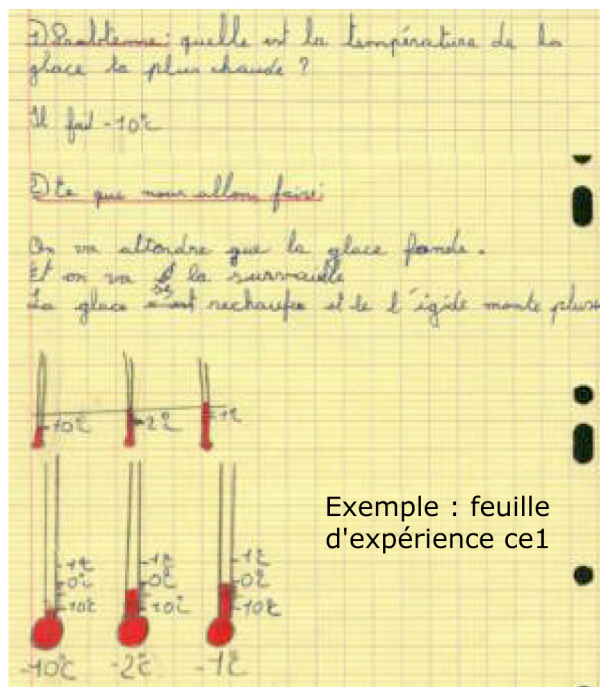
Il est possible aussi de dessiner avec 1 couleur la partie d'un thermomètre schématisé pour laquelle l'eau existe sous forme de glace.

**Mot important :** L'étude du changement d'état se fait au cycle 3, c'est à dire tout le palier de transformation glace-eau. En cycle 2 on s'intéresse au point limite qui borne l'existence de l'état solide. A l'apparition des premières gouttes d'eau on arrête l'expérience.

Exemple de question qui montre la différence

Cycle 2 : quelle est la température de la glace la plus chaude?

Cycle 3 : Quelles sont les températures lors de la transformation glace -> eau





# SÉANCE 5 : TEMPÉRATURES DE L'EAU LIQUIDE

(jusqu'à l'eau la plus froide)

## Objectifs de connaissances

- L'eau est sous forme liquide lorsque sa température est au dessus de 0°.

## Objectifs de méthode

- Savoir lire un thermomètre.
- Savoir mettre en œuvre un protocole expérimental défini en groupe.

## Matériel à préparer

- De la glace pilée
- 7 thermomètres
- 7 flacons capable de recevoir un thermomètre
- 7 boîtes isotherme
- 2 kg de gros sel

(voir en fin de séquence fabrication mélange réfrigérant et boîte isotherme)

••• PRÉPARER LE MÉLANGE RÉFRIGÉRENT JUSTE AVANT LA SÉANCE (Ne pas utiliser toute la glace pilée en garder pour fabriquer un peu de mélange réfrigérant devant les élèves et garder un peu de glace pour des propositions d'expériences différentes non valides)

## DÉROULEMENT

### 1. Rappel

**La dernière fois nous avons sorti des glaçons du congélateur ( $t^{\circ} \sim -18^{\circ}\text{C}$ ) Jusqu'à quelle température a-t-on eu de la glace ?**

Les élèves redonnent des résultats ...

**DONC la glace existe jusqu'à .....**

### 2. Mise en situation - Amener les élèves à débattre pour provoquer la formulation d'un problème à résoudre par une expérience.

Pour l'eau liquide, on a vu qu'elle reste liquide même dans le réfrigérateur, quelle était la température de l'eau dans le réfrigérateur ?

D'après vous l'eau reste liquide jusqu'à quelle température au minimum ?

- Les ê donnent leur avis, le maître leur demande d'expliquer pourquoi ils pensent qu'il s'agit de telle ou telle température...

- Favoriser les idées différentes ...

*Exemples de réponse citées par les élèves :*

*entre 0° et 1° ou bien 1° pour ceux qui pense que la température ne peut évoluer qu'en suivant les graduations (entre 0° et 1° il n'y a pas de température ...).*

=> Comment faire pour savoir ?

=> Qu'est-ce qu'on va chercher ?

*Exemple de problème formulé : Quelles sont toutes les températures de l'eau liquide ? En partant de l'eau froide du robinet jusqu'à l'eau plus froide possible ...)*

### 3. Brouillon oral - Préparation de l'expérience : Amener les élèves en grand groupe à formuler quelques idées d'expériences pour amorcer et réguler la recherche dans les groupes.

Avez-vous des idées ? Comment faire l'eau la plus froide ???

**Remarque :** Certains élèves proposent d'utiliser le congélateur et de surveiller, souvent. C'est une idée intéressante mais qui pose des problèmes techniques, le maître propose alors d'utiliser une sorte de "mini-congélateur".

Certains élèves veulent prendre très peu d'eau et entourer avec beaucoup de glace .=> Prévoir un bon stock de glace ...

**Mot important :** Le mélange réfrigérant sera préparé juste avant la séance pour être efficace rapidement. Mais le maître peut en préparer un peu devant les élèves pour montrer qu'il n'y a rien de magique, même si l'explication scientifique n'est pas simple. (voir document complémentaires sur le site). Montrer le matériel et son utilisation avec les précautions nécessaires (voir fiche en fin de séquence).

Les idées d'expériences sans congélateur s'il y en a ne doivent pas être éliminées ou déconsidérées par la présence de ce matériel ...

### 4. Préparer son expérience

Demander aux élèves de prendre le temps d'écrire et dessiner ce qu'ils vont faire, puis de noter le matériel nécessaire.

### 5. Information donnée par l'enseignant

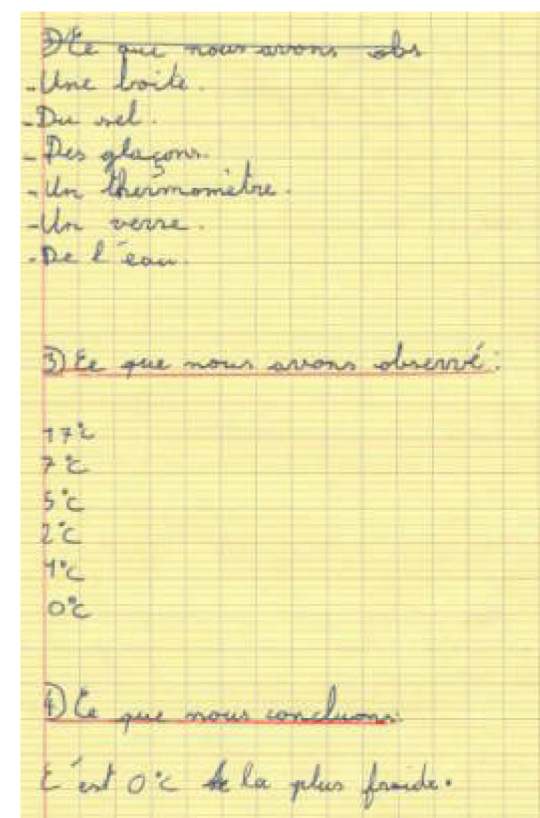
Proposer aux élèves qui doivent surveiller les températures et les noter de le faire régulièrement en utilisant un sablier par exemple.

### 6. Expériences

Inciter les élèves à noter les différents résultats pendant leur expérience.

Pendant l'expérience s'assurer que la lecture du thermomètre est correcte, faire vérifier par les élèves que le thermomètre mesure bien une température d'eau. (le réservoir est bien dans l'eau).

Remarque : C'est important que les élèves soient vigilant par rapport au réservoir car à un



Une expérience avec congélateur, et une sans congélateur.

Résultats d'une expérience avec congélateur (ce1).



moment l'eau va se transformer en glace et lorsque le réservoir sera pris dans la glace, les résultats ne seront plus valables pour cette problématique.

## 7. Synthèse par groupe

Donner un temps pour que les élèves notent ce qu'ils peuvent dire pour répondre à la question du début. "Ce que je peux dire"

Remarque : C'est difficile pour des C.P., l'enseignant peut passer dans les groupes pour faire formuler par les élèves avant qu'ils notent.

## 8. Synthèse collective

Au tableau un grand thermomètre gradué est représenté.

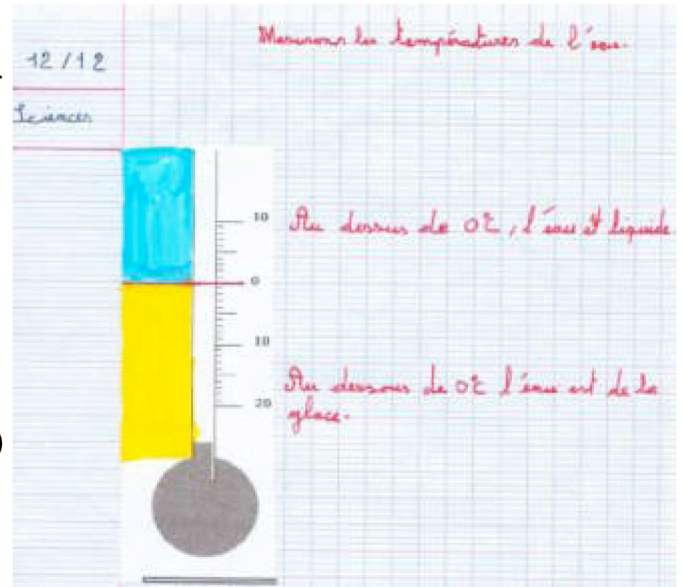
Que cherchions-nous ? Qu'avez-vous trouvé ? Noter les différents résultats.

Que peut-on dire alors par rapport à ce que nous cherchions ?

Les élèves mettent en phrase le relevé des températures en proposant la température la plus basse comme étant celle de l'eau la plus froide.

Il est intéressant de repérer que la température de l'eau la plus froide, est la même que celle de la glace la plus chaude.

Noter ces résultats sur feuille de synthèse (blanche)





# SÉANCE 6 : Propositions pour une évaluation

## Objectifs de connaissances

- Vérifier si les élèves ont compris que l'eau liquide et la glace ne pouvaient exister que dans des conditions de températures particulières (eau liquide 0° et plus - glace 0° et moins)

## Objectifs de méthode

- Vérifier si les élèves savent lire un thermomètre.
- Savoir représenter un dispositif expérimental pour surveiller la solidification de l'eau liquide.

## Matériel à préparer

- Photocopies ...

### 1. Proposition pour la glace et l'eau

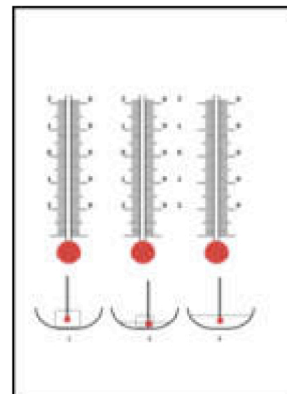
À partir de la planche (exemplaire en taille A4 à la fin de la séance) plusieurs consignes sont possibles

- Compléter la hauteur d'alcool dans chaque thermomètre pour chaque étape 1, 2, 3.
- Le maître a colorié des hauteurs d'alcool dans les tubes et les élèves doivent apparier le thermomètre et le récipient.

Ou bien même type de travail à partir d'une image



Image taille supérieure page suivante



Dessin taille supérieure page suivante

### 2. Préparer une expérience

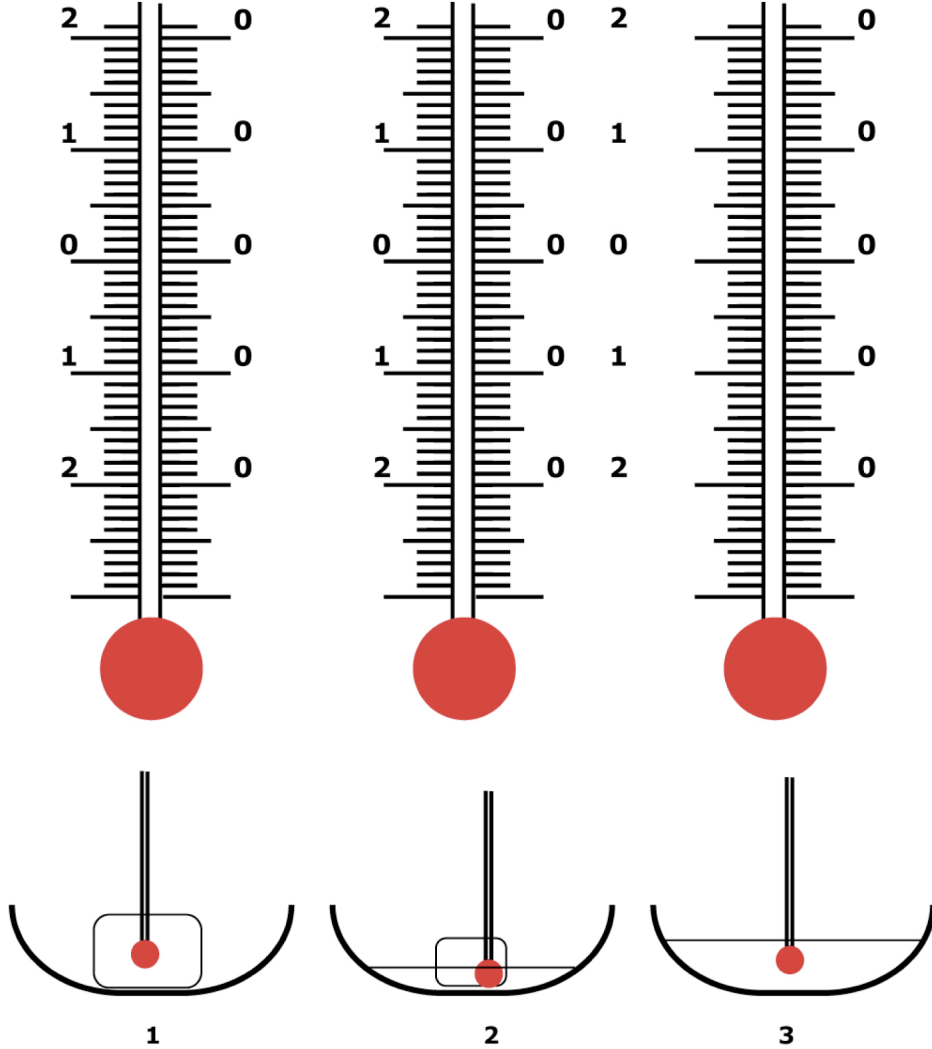
Dessine une expérience qui permet de mesurer la température de l'eau la plus froide possible.

(schéma de l'expérience - liste du matériel ...)

### 3. Interpréter des résultats

Un groupe d'élèves a fait une expérience, voici les résultats :  
Que peux-tu dire ? À quoi servait cette expérience ?

Température de l'eau	État de l'eau
17	liquide
14	liquide
10	liquide
5	liquide
1	liquide
0	liquide
0	liquide + glace
0	liquide + glace



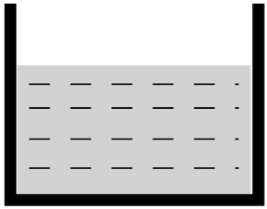


# DOC : MÉLANGE RÉFRIGÉRENT

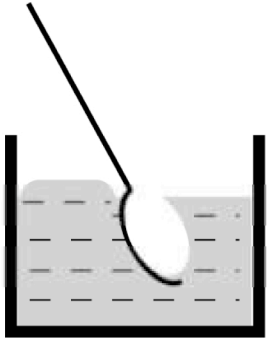
## Préparation du mélange

- Pour une classe prévoir environ 3 litres de glace pilée.
- 2 kg de gros sel
- Quel mélange ? Environ 2/3 de glace en volume pour 1/3 de sel en volume. Bien mélanger dans une casserole ou une bassine juste avant la séance. La glace va légèrement fondre et la température va s'abaisser.

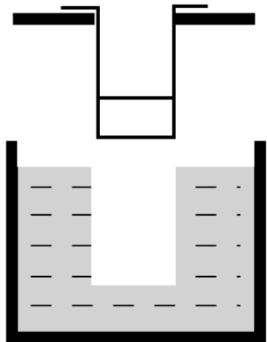
## Le mélange dans la boîte isotherme



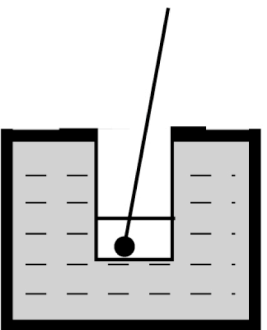
- Placer le mélange glace pilée sel dans la boîte (3/4 plein)



- Avec une cuillère dégager un peu de place pour recevoir le petit récipient contenant l'eau. Il faut que le mélange soit bien contre le petit récipient d'eau à congeler.



- Placer le couvercle avec le petit récipient. Poser le tout dans le mélange. Mais **ATTENTION il ne doit pas y avoir de mélange glace+sel qui entre dans le petit récipient contenant l'eau.** (sinon ce n'est plus de l'eau que l'on congèle mais de l'eau salée, c'est différent).



- Placer le thermomètre dans le petit récipient et surveiller la température.



# DOC : FICHE LEXIQUE

## Exemple dans une classe de CE1

Idée simple et efficace pour permettre aux élèves d'écrire plus facilement.

(classe de CE1 Trémolat  
Merci M. Régis Duplex)

### Vocabulaire

L'eau et la glace

noms	verbes	adjectifs
glace	chauffer	chaud
glaçon	fondre	froid
eau	conserver	petit
congélateur	geler	gros
réfrigérateur	plonger	
froid	mettre	
chaleur	serrer	
soleil	réchauffer	
main		
radiateur		
matériel		
<i>thermomètre - température</i>		