

# Les états de la matière au cycle 2 et cycle 3

## Mélanges et solutions cycle 3

### Les programmes:

**Cycle 2** : Ils commencent à percevoir les changements d'état de l'eau.  
( Maternelle )

Ils distinguent les solides et les liquides et perçoivent les changements d'état de la matière. ( CP-CE1)

**Cycle 3**: L'eau : une ressource

- états et changements d'états
  - le trajet de l'eau dans la nature
  - le maintien de sa qualité pour ses utilisations
- Mélanges et solutions

### Les séances :

- Questionnement initial et représentations mentales.
- L'état solide vers l'état liquide.
- L'état liquide vers l'état solide.
- Découverte du thermomètre.
- La température de fusion.
- Le mélange réfrigérant.
- L'état liquide et l'état gazeux. Température d'ébullition.
- Évaporation , condensation.
- La masse et le volume de la glace.
- Changement d'état d'autres matières.

### Quelques notions :

- La matière peut exister sous trois états différents ( solide , liquide , gaz).
- Lors des transitions entre ces 3 états, la nature de la matière considérée est conservée.
- Ces changements d'états sont réversibles ( solide  $\leftrightarrow$  liquide  $\leftrightarrow$  gaz) et se font à des températures précises. La température reste constante pendant

toute la durée de la transition.

## **Cycle II/Cycle III**

### **I/ Questionnement initial et représentations mentales**

Cette séance permettra de voir dans les 2 cycles si les enfants reconnaissent, à travers des photographies, la présence de l'eau dans différents paysages ou moments de la vie quotidienne.

Questions possibles :

- Qu'est-ce que l'eau? Quelles sont ses caractéristiques?
- Ou peut-on en trouver?
- A quoi nous sert-elle?
- Est-elle toujours sous la même forme?

Pour compléter ces différentes questions on pourra proposer aux enfants une fiche dans laquelle plusieurs dessins représentant ou non l'eau dans différents états sont présentés ( glace, neige, nuage, brouillard, vapeur, buée, pluie etc.....) **Annexe 1**.

Les enfants compléteront cette fiche soit en coloriant là où ils pensent voir de l'eau soit en notant le mot EAU.

Elle sera suivie d'une discussion collective afin de faire argumenter les différentes réponses. Il serait également intéressant de projeter des photographies diverses montrant l'eau sous différents états.

## **Cycle II**

### **II/ L'état solide vers l'état liquide**

Objectifs : - comprendre que la glace est de l'eau à l'état solide.

- comprendre que l'eau peut passer de l'état solide à l'état liquide par le biais de différents facteurs.

Matériel : des glaçons, des gobelets transparents.

La période idéale pour réaliser ces expériences est l'hiver car les enfants voient régulièrement l'eau sous différents états ( gel certains matins, neige, pluie, brouillard )

Phase orale : le maître montre les glaçons ( ou la neige ) qu'il a apportés et demande aux enfants de les décrire : «c'est froid, c'est dur, on peut les faire fondre ...»

« Vous allez avoir chacun un glaçon et il va falloir le faire fondre le plus rapidement possible. Vous allez dessiner votre expérience dans votre cahier de sciences.»

Propositions possibles : sur le radiateur, dans les mains, en frottant sur la table, dans le four ou four micro-ondes, au soleil, dans l'eau chaude.

Chaque enfant teste son expérience en faisant en sorte que tous démarrent au même moment.

**Phase collective** : Ils verbalisent alors leurs observations .Les enfants se rendent compte que la chaleur est très importante pour accélérer la fusion de la glace et que lorsque la glace fond elle se transforme en eau liquide.

La trace écrite pourra se composer de 3 photographies de l'expérience ( eau solide , fusion , eau liquide) et d'un petit texte explicatif réalisé avec les élèves. **Annexe 2**



**Pour compléter :**

On pourra alors montrer aux élèves que même si la chaleur est un facteur important pour accélérer la fusion de la glace , on peut utiliser également d'autres méthodes comme l'eau froide ( moins rapide que l'eau chaude ) ou en écrasant le glaçon en petits morceaux à l'aide d'un marteau.

On pourra également les surprendre en mettant des glaçons dans de la laine ( pull , écharpe) et en montrant que cela ralentit la fusion car la laine joue le rôle d'isolant (les enfants pensent que cela réchauffe donc que cela produit de la chaleur).

## **Cycle II**

### **III/ L'état liquide vers l'état solide.**

**Objectifs** : - Comprendre que l'eau peut passer de l'état liquide à l'état solide sous l'effet du froid ( réversibilité des changements d'état).

- Observer que la glace prend la forme du contenant

**Matériel**: de l'eau , des moules de formes et tailles différentes , .

On demande aux enfants de fabriquer des glaçons pour le lendemain.

Les élèves ont pu observer que certains matins les voitures sont gelées et qu'il y a de

la glace dans les flaques d'eau. On pourra appuyer ces constatations par des photographies de paysages hivernaux.

### **Phase orale :**

**Défi :** «Nous devons trouver un moyen pour fabriquer des glaçons. Vous devez trouver à quel endroit mettre les moules avec de l'eau pour que l'eau liquide se transforme en glace.»

Il s'agira ici de recueillir les hypothèses des élèves de façon collective ou individuelle sur le cahier d'expériences.

**Propositions possibles :** congélateur , surgélateur , réfrigérateur , dehors , dans la classe ....

A l'école vous ne disposez que d'un surgélateur , mais les enfants peuvent faire l'expérience du congélateur à la maison ce qui associera la famille à l'activité scientifique.

**Phase d'observation :** Le lendemain on observe le résultat de ces différentes expériences et les élèves constatent que dans le surgélateur on a obtenu de la glace ce qui n'est pas le cas dans le réfrigérateur.

A l'extérieur tout dépend de la période à laquelle vous faites l'expérience mais il faudra observer quotidiennement sur une longue période.

Dans la classe l'eau est restée liquide.

**Phase de synthèse :** On conclura avec les élèves sur le fait que le froid va transformer l'eau liquide en eau solide mais qu'il peut quand même faire froid et que l'eau reste liquide ( réfrigérateur).

Il apparaîtra alors la nécessité de mesurer la température afin de comprendre quand la glace va commencer à se former. Les enfants penseront à utiliser un thermomètre pour comprendre ce phénomène.

## **Cycle II et Cycle III**

### **IV/ Découverte du thermomètre**

**Objectif :** - Comprendre le fonctionnement du thermomètre.  
- Savoir mesurer des températures.

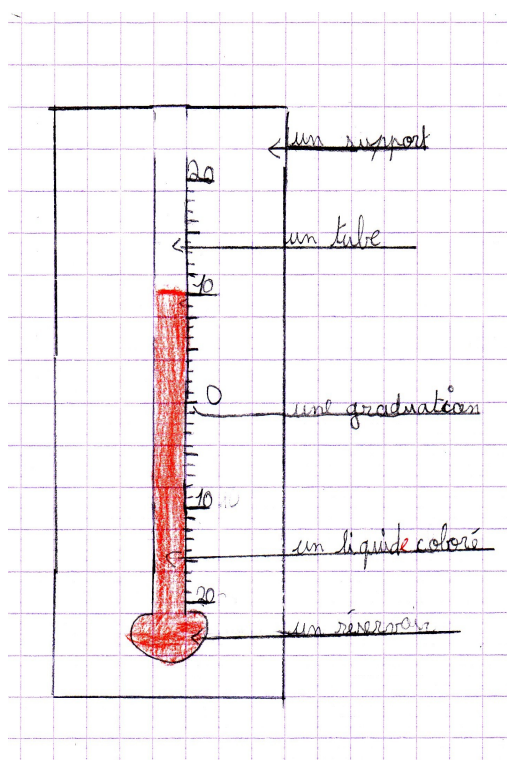
**Matériel :** Thermomètres

**Représentations initiales :** On demandera aux enfants d'imaginer les températures que l'on peut trouver dans différents endroits: classe , dehors , réfrigérateur , surgélateur , congélateur.

Les réponses seront réellement diversifiées , certains enfants penseront à des températures négatives lorsqu'il fait très froid ( congélateur) .

**Phase individuelle:** Les enfants possèdent un thermomètre pour 2 et doivent le

dessiner sur leur cahier d'expériences. On peut également pré-dessiner un thermomètre en mettant les graduations.



**Phase expérimentale : CYCLE 2** Les élèves manipuleront librement les thermomètres en observant la réaction du liquide coloré lorsqu'il fait plus chaud ( en soufflant dessus) et lorsqu'il fait plus froid ( eau froide).

**Phase collective** : le maître explique sur un grand thermomètre , avec l'aide des élèves, la lecture des températures. La difficulté réside dans le «**passage du 0**» car il faut lire les températures dans un sens différent ( vers le bas ).

Pour les GS on se contentera d'une observation du liquide coloré ( ça monte si c'est plus chaud , ça descend si c'est plus froid).

Pour les CIII on passera directement à la lecture de température en rappelant rapidement le fonctionnement.

**Phase individuelle** : Chaque enfant dispose d'une fiche ( **Annexe 3** ) sur laquelle 4 thermomètres sont dessinés et il doit indiquer la température observée.

**Phase expérimentale**: un thermomètre est placé dans chaque endroit cité lors des représentations initiales : dehors , dans la classe , réfrigérateur, surgélateur et à la maison dans le congélateur ( demander à 2 enfants ).

La température extérieure pourra être relevée tout au long du cycle et on notera également l'état de l'eau observé.

## CP-CE1 et Cycle 3

### V/ La température de fusion

**Objectifs :** - Savoir suivre un protocole expérimental.  
- Connaître la température de fusion de l'eau solide.

**Matériel :** gobelets transparents , glace pilée , thermomètres , fiche avec tableau.

#### **Phase expérimentale :**

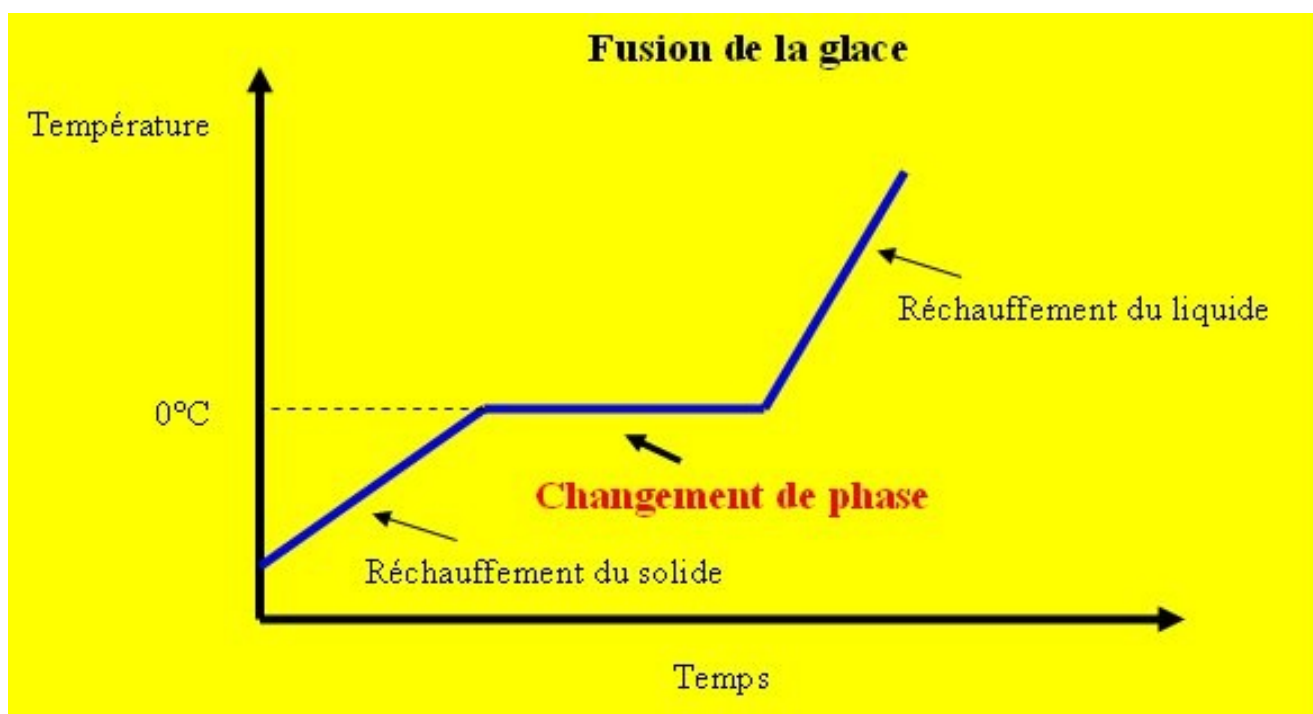
Il s'agira ici de mesurer la température d'un mélange d'eau liquide et d'eau solide sur une durée de 40 minutes . Les élèves notent la température observée et également l'état du mélange ( glace au début puis glace+eau et enfin eau liquide) dans un tableau donné par l'enseignant (**Annexe 4**). Durant toute l'expérience ils devront remuer en permanence le mélange à l'aide du thermomètre.

**Phase de synthèse :** Les enfants expliquent ce qu'ils ont constaté au cours de l'expérience . Le mélange glace+eau reste en permanence aux alentours de **0°C**. Lorsque le dernier morceau de glace disparaît la température remonte jusqu'à atteindre quasiment la température ambiante ( ~ 20°C).

Pour les **cycle 3** la réalisation d'un graphique sera primordiale pour aider à la compréhension du phénomène.

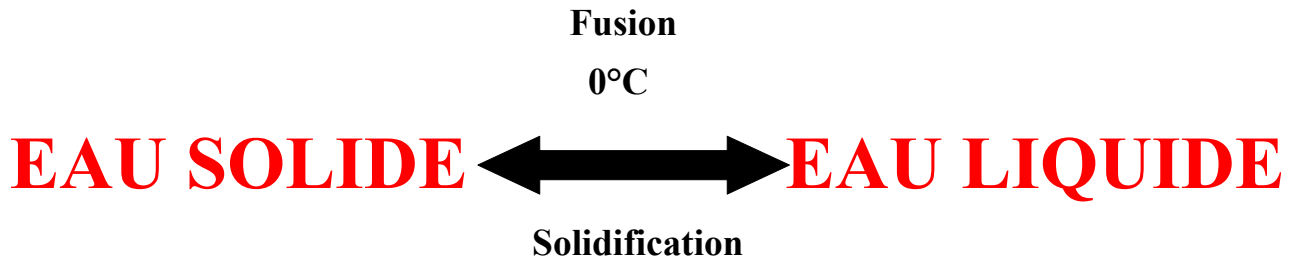
L'enseignant devra alors expliquer que le 0°C obtenu représente en fait la température de fusion de la glace ( ou de solidification de l'eau liquide) c'est à dire que lorsque la température descend en dessous de 0°C l'eau liquide se transforme en eau solide et inversement.

On pourra alors expliquer certains phénomènes comme la neige qui fond alors qu'il fait encore froid ( +1°C; +2°C ) et également le fait que l'eau reste liquide dans le





réfrigérateur car la température est d'environ  $+4^{\circ}\text{C}$ .



### Cycle III

## VI/ Le mélange réfrigérant

**Objectifs:** - savoir respecter un protocole expérimental.

- observer qu'un mélange peut rester liquide même à des températures inférieurs à  $0^{\circ}\text{C}$ .

L'intérêt principal de cette expérience est d'obtenir un mélange dont la température sera identique à celle d'un congélateur ( $-20^{\circ}\text{C}$ ). Cela permettra notamment de congeler une petite quantité d'eau.

**Protocole expérimental:** Placer dans un récipient de la glace pilée puis ajouter plusieurs pincées de gros sel. Remuer le mélange et mesurer la température à l'aide du thermomètre. Placer ensuite dans ce mélange un verre contenant un peu d'eau. Observer.



### **Phase d'observation:**

Les élèves constatent tout d'abord que la glace fond rapidement sous l'action du sel.

Ils observent également que la température a chuté à  $-18^{\circ}\text{C}$ . Sous l'effet de cette température l'eau présente dans le verre se transforme en glace.

### **Phase de synthèse:**

Le sel fait fondre rapidement la glace c'est pourquoi il est utilisé l'hiver pour déneiger les routes , de plus ce mélange reste à l'état liquide malgré des températures négatives. En effet le sel abaisse le seuil de solidification de l'eau.

## **Cycle III**

# **VII/ La température d'ébullition**

**Objectif** : - Connaître la température d'ébullition de l'eau.

- Connaître l'état gazeux de l'eau ( vapeur d'eau).

**Matériel** : - bouilloire, thermomètre  $-10^{\circ}\text{C}$  à  $110^{\circ}\text{C}$ .

On interroge tout d'abord les élèves pour savoir si il existe un autre état de l'eau en s'appuyant sur le questionnaire de départ. Certains parleront de vapeur ou de gaz , d'autres de fumée.

On présente ensuite l'expérience qui sera réalisée devant le groupe classe.

**Expérience** : On met à chauffer de l'eau dans une bouilloire jusqu'à ébullition. On place dans cette eau un thermomètre résistant à la chaleur afin de noter la température au fur et à mesure de l'expérience.

On demande alors aux enfants d'imaginer quelle température nous obtiendrons lorsque l'eau sera à ébullition. Beaucoup d'enfants n'oseront pas dépasser les  $50^{\circ}\text{C}$  ce qui représente déjà à leurs yeux une température très élevée. Beaucoup penseront également qu'il n'y aura pas de plafond de température et que celle-ci continuera d'augmenter après l'ébullition.

**Expérimentation** : Des enfants viendront relever régulièrement la température de l'eau et celle-ci sera noté dans un tableau collectif. La température augmente assez rapidement . On notera la température à laquelle l'eau commence à bouillir . Nous ne pourrons pas relever mieux que  $98^{\circ}\text{C}$  car les  $100^{\circ}\text{C}$  ne sont obtenus que dans des conditions optimales ( altitude , pureté de l'eau , thermomètre très précis).





**Phase de synthèse** : La température d'ébullition de l'eau est de  $100^{\circ}\text{C}$ . A cette température l'eau liquide se transforme rapidement en gaz ( vapeur d'eau). Si on laisse l'expérience durer assez longtemps , toute l'eau liquide aura disparu ( plus facile à observer avec une casserole car la bouilloire stoppe à l'ébullition).

Ébullition(  $100^{\circ}\text{C}$ )

**EAU LIQUIDE**  $\longleftrightarrow$  **VAPEUR D'EAU**  
Condensation

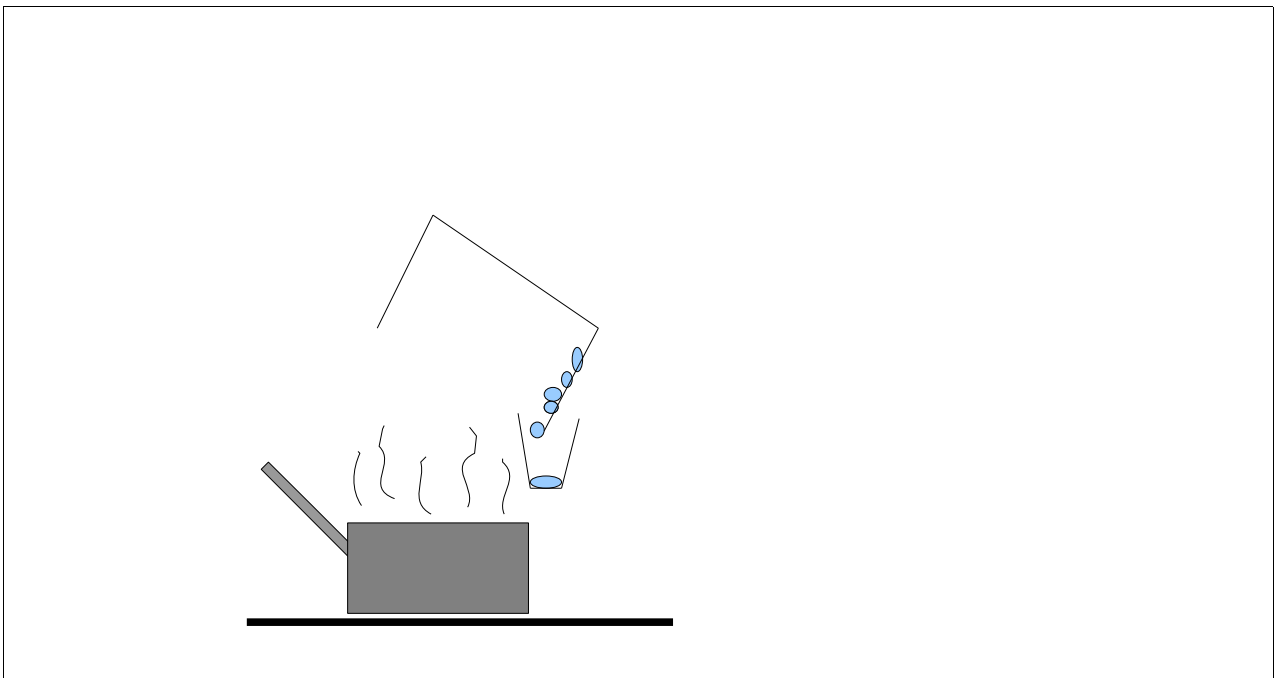
**DEFI**: **Comment récupérer l'eau qui s'évapore?**

**Expérimentation**:

Beaucoup d'enfants du cycle 3 penseront à placer au-dessus de la bouilloire un récipient afin de transformer la vapeur d'eau en buée ( eau liquide). Lorsque celle-ci sera suffisamment importante elle pourra couler et on la récupèrera dans un petit verre. Il sera préférable d'utiliser un récipient très froid et transparent afin de faciliter la condensation et son observation.

A noter que ce que l'on observe au-dessus de la bouilloire n'est pas de la vapeur d'eau qui elle est invisible mais il s'agit d'un brouillard ( mini gouttelettes d'eau recondensées)

De plus cette expérience doit être réalisée par l'enseignant à cause du danger dû à la vapeur d'eau.



## VII/ L' évaporation

**Objectifs :** - Comprendre que l'eau peut se transformer en vapeur à des températures basses.

- Connaître plusieurs paramètres qui favorisent l'évaporation.

On pourra lancer cette activité par une simple constatation d'un phénomène. On pourra placer, deux semaines auparavant, de l'eau dans un récipient et faire constater aux enfants que celle-ci a disparu. On cherchera alors avec eux les raisons de cette disparition.

### **Hypothèses possibles :**

- le récipient était percé et l'eau s'est écoulée.
- Quelqu'un a vidé le récipient.
- L'eau s'est évaporée et a disparu.

On précisera alors aux enfants que le récipient n'était pas percé et que personne n'a touché au récipient. On va alors s'intéresser à la 3ème hypothèse.

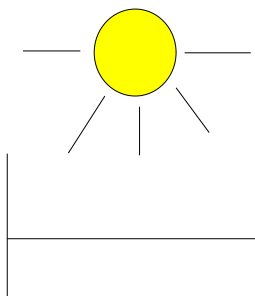
**Problématique** : Pourquoi l'eau s'est-elle évaporée alors qu'elle n'a pas été portée à ébullition?

**Hypothèses**: il fait chaud dans la classe, le récipient est ouvert, il y a de la lumière etc...

On propose aux élèves de mettre en place différentes expériences qui permettront de faire évaporer l'eau. Il s'agira en fait de faire varier différents paramètres.

Certains paramètres pourront être proposés par les enfants, les autres seront apportés par le maître.

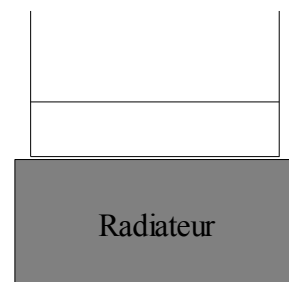
**Expérimentation** : On placera plusieurs récipients identiques contenant la même quantité d'eau dans des conditions différentes (faire varier les paramètres).



**Soleil + à l'abri de la pluie**



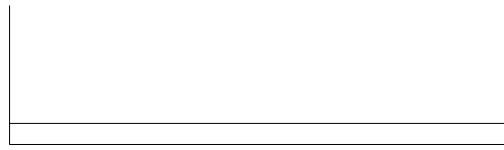
**Récipient fermé  
hermétiquement**



**Chaleur**



**Ventilateur**



**Même quantité d'eau mais dans  
des récipients avec des ouvertures  
différentes.**

D'autres critères peuvent être également testés ( froid , luminosité etc..)

Toutes ces expériences seront à mettre en comparaison avec un récipient témoin qui restera au fond de la classe et qui permettra de voir quels paramètres ont eu une influence réelle sur l'évaporation.

**Phase de synthèse:** plusieurs paramètres accélèrent le processus d'évaporation : la chaleur , le vent , l'étalement et la taille de la surface d'évaporation. L'eau liquide peut donc se transformer en vapeur d'eau sans être portée à 100°C. Cependant le processus sera beaucoup plus lent.

On prendra plusieurs exemples concrets de la vie quotidienne afin d'accentuer la compréhension de ces expériences.

Exemples:

- Le linge sèche plus rapidement lorsqu'il y a du soleil et du vent.
- Une flaque d'eau sèchera plus vite si on disperse l'eau sur le sol.

**Ces expériences permettront aux élèves de comprendre le fonctionnement du cycle de l'eau sur la planète. On pourra leur expliquer que l'évaporation se situe principalement au niveau des grandes étendues d'eau ( mer , océans , lacs...) , la vapeur d'eau ainsi obtenue se condense en eau liquide dans le ciel sous l'effet du froid, ce qui forme des nuages. Ces nuages se déplacent grâce au vent et provoquent des précipitations.**



## Cycle III

# VIII/La masse et le volume de la glace

**Objectif :** - Comprendre que la solidification de l'eau ne fait pas varier la masse mais fait varier le volume.

- Imaginer des expériences permettant de mettre en évidence ces propriétés.

Les élèves doivent imaginer deux expériences qui permettront de comprendre si la masse et le volume de l'eau varient après solidification. Ces expériences pourront être dessinées sur le cahier d'expériences ou au tableau si cela est fait de façon collective.

## LA MASSE

**Matériel :** flacons transparents et hermétiques , seringues graduées, balance de Roberval.

Placer dans deux flacons identiques la même quantité d'eau prélevée à l'aide d'une seringue graduée. L'un des deux flacons sera ensuite placé au congélateur afin de solidifier l'eau.

Les élèves placeront ensuite les deux récipients sur la balance et observeront l'équilibre mettant en évidence le fait que la masse ne varie pas après solidification.

Cette expérience pourra être réalisée en plusieurs exemplaires si vous possédez plusieurs balances afin de faire un travail de groupe.



## **LE VOLUME**

Matériel: flacons transparents, seringue graduée.

Comme l'expérience précédente, on placera la même quantité d'eau dans les deux flacons et on notera à l'aide d'un feutre noir le niveau de l'eau. Un des deux flacons sera alors placé dans un congélateur afin de solidifier l'eau.

Les enfants mettent ensuite les deux flacons l'un à côté de l'autre et constate que le niveau a augmenté dans le flacon avec la glace. Ceci prouve alors que le volume change avec la solidification.

On peut également remplir une bouteille d'eau et la placer au congélateur. On constatera alors que la bouteille est cassée suite à la pression de la glace qui prend plus de volume.



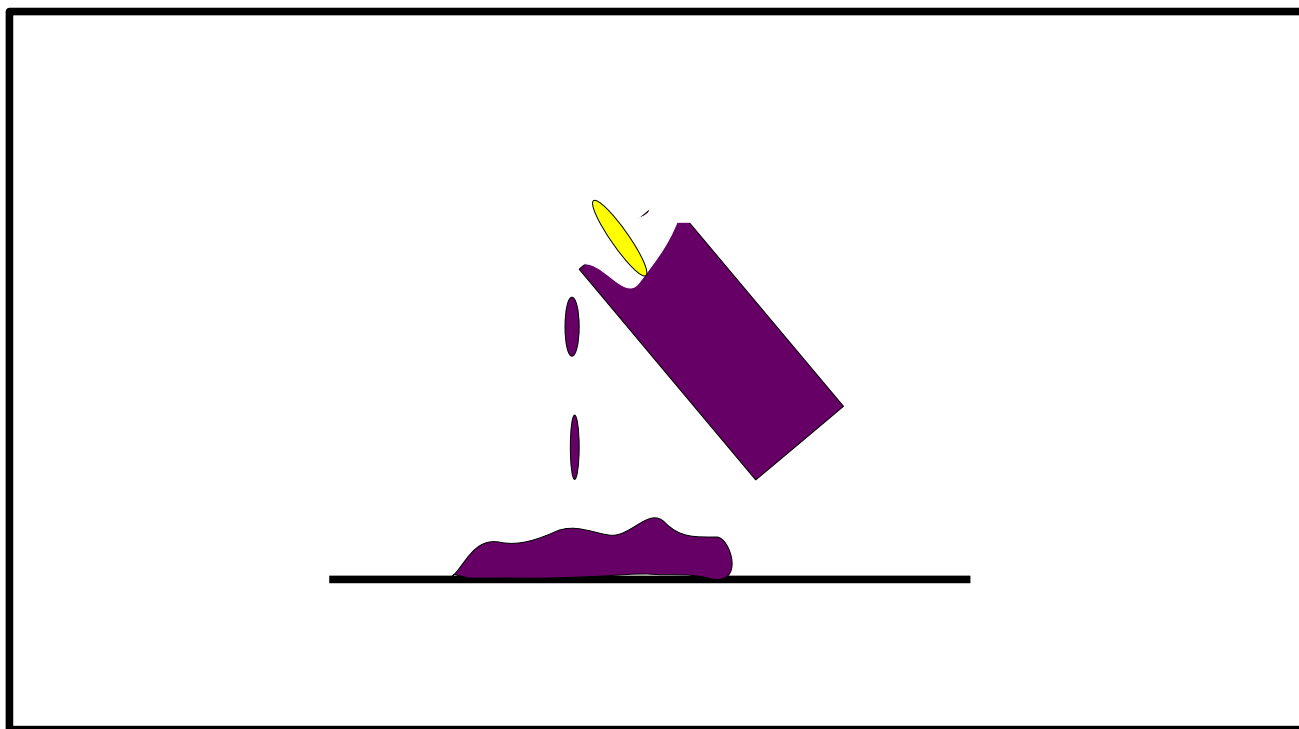
## IX/ Le changement d'état d'autres matières.

**Objectifs** : - Comprendre que d'autres matières que l'eau peuvent également changer d'état.

Les matières intéressantes à utiliser sont la paraffine ( bougie) et l'étain. Sous l'effet de la chaleur ces deux matières vont passer rapidement à l'état liquide. Inversement elles reprendront très rapidement leur état initial.

Matériel : grosse bougie ,allumettes.

**Phase expérimentale** : Cette expérience se fera devant le groupe classe car elle serait trop dangereuse en travail de groupes. Il s'agit d'allumer tout simplement une bougie et de la laisser chauffer. Ensuite on penche la bougie pour observer que de la cire coule. On la fera couler sur un support afin d'observer la solidification quasi immédiate.



L'enseignant pourra également montrer la fusion de l'étain en utilisant un fer à souder.

**Phase de synthèse**: Les enfants remarquent alors que cette matière passe de l'état solide à l'état liquide puis repasse à l'état solide.

On pourra faire remarquer qu'à la différence de l'eau cette matière est solide à température ambiante. Elle ne devient liquide que sous l'effet de la chaleur ( Température de fusion entre 60 et 70 °C).

Matériel : paraffine en morceaux , plaque électrique , Bécher , moules de formes différentes.



**Phase expérimentale** : Il s'agira à présent de créer des bougies de formes différentes. Les enfants penseront sûrement à la notion de moule.

On déterminera auparavant avec eux l'expérience qui permettra de rendre liquide une grande quantité de paraffine. En effet il faudra placer la paraffine dans un Bécher et ensuite faire chauffer grâce à une plaque électrique. On pourra ensuite faire couler la matière liquide dans des moules.

Les élèves peuvent réaliser des moules en pâte à modeler mais il serait bien également de se procurer des moules en deux parties afin d'avoir des bougies complètes.