5ème

Chap 1 : La matière dans tous ses états

Objectifs :

- Connaître la notion de **molécule**.
- Connaître les **propriétés** des **trois états physiques** de la matière.
- Savoir décrire les trois états physiques à l'échelle de la molécule.
- Comprendre qu'un changement d'état est une **transformation physique**.
- Savoir expliquer la **conservation de la masse** lors d'un changement d'état.
- Observer expérimentalement l'évolution de la **température** d'une substance lors d'un **changement d'état**.
- Comprendre que la température d'un changement d'état permet d'identifier une substance.

Introduction :

Rappel : Quel est l'état physique de l'eau dans chaque situation ?



mer

liquide



vapeur

gazeux



grêle

solide



neige

solide

Remarque : Comme la plupart des gaz, la vapeur d'eau est invisible. Ce que l'on voit sur la photo n°2 est de l'eau encore à l'état liquide en très fines gouttelettes (comme un nuage ou un brouillard).



pluie

liquide



nuage

liquide



verglas

solide



buée

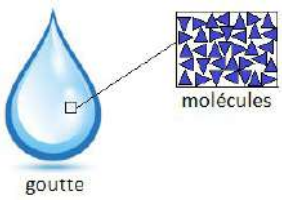
liquide

Nous savons que **l'eau** et **toute la matière** peuvent exister sous **trois états physiques** :
solide, **liquide** et **gazeux**.

Quelles sont les propriétés des états physiques et comment les expliquer à l'échelle microscopique ?
Pourquoi dit-on qu'un changement d'état est une transformation physique ?
Quel est l'intérêt de mesurer la température d'un changement d'état ?

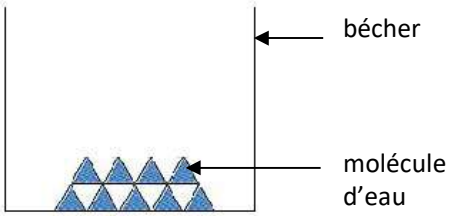
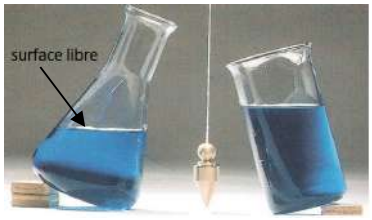
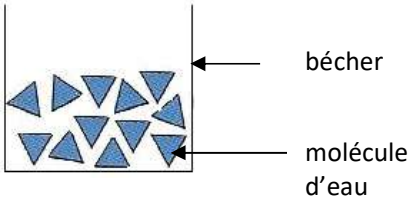
I) Propriétés des états physiques

La matière est constituée de **particules microscopiques** appelées molécules.



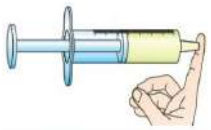
Remarque :
On représentera une molécule par une **forme géométrique simple** (*cercle, triangle, rectangle, carré…)* et souvent **colorée**. C'est une manière facile de décrire la matière mais ce n'est pas la réalité !

Pour décrire les trois états physiques de la matière, on prendra l'exemple de l'eau dont la molécule sera représentée par un ▲ .

	A l'échelle HUMAINE	A l'échelle de la MOLECULE
Etat SOLIDE	 *Entourer la bonne réponse :* • Un solide **peut / ne peut pas** être saisi avec les doigts. • Un solide **prend / ne prend pas** la forme du récipient. • Un solide **a / n'a pas** un volume bien déterminé. **Un solide a une forme propre et un volume propre.**	 **Les molécules sont liées et immobiles.** **Elles forment un ensemble compact et ordonné.**
Etat LIQUIDE	 • Un liquide ne peut pas être saisi avec les doigts. • Un liquide coule et prend la forme du récipient. • La **surface libre** d'un liquide est la surface en contact avec l'air. Elle est toujours plane et horizontale. • Un liquide a un volume bien déterminé. **Un liquide n'a pas de forme propre mais a un volume propre.**	 **Les molécules sont liées mais elles peuvent glisser les unes sur les autres.** **Elles forment un ensemble compact et désordonné.**

Etat GAZEUX

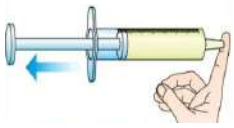
On emprisonne de l'air dans une seringue.



On appuie sur le piston.



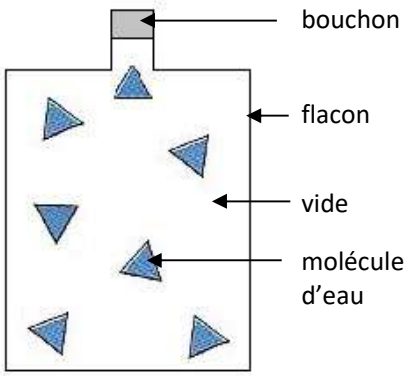
On tire sur le piston.



- Un gaz ne peut pas être saisi avec les doigts.
- La plupart des gaz (*vapeur d'eau, dioxygène, air…*) sont invisibles.
- Un gaz prend la forme du récipient.
- Un gaz occupe tout l'espace qu'on lui donne : il a un volume bien déterminé.
- On peut **diminuer** le volume d'un gaz : on dit qu'on effectue une compression.
- On peut **augmenter** le volume d'un gaz : on dit qu'on effectue une expansion.

Un gaz n'a pas de forme propre, ni de volume propre.

Contrairement à un solide et à un liquide, un gaz est compressible et expansible.



Les molécules sont libres et très agitées.

Elles forment un ensemble dispersé et désordonné.

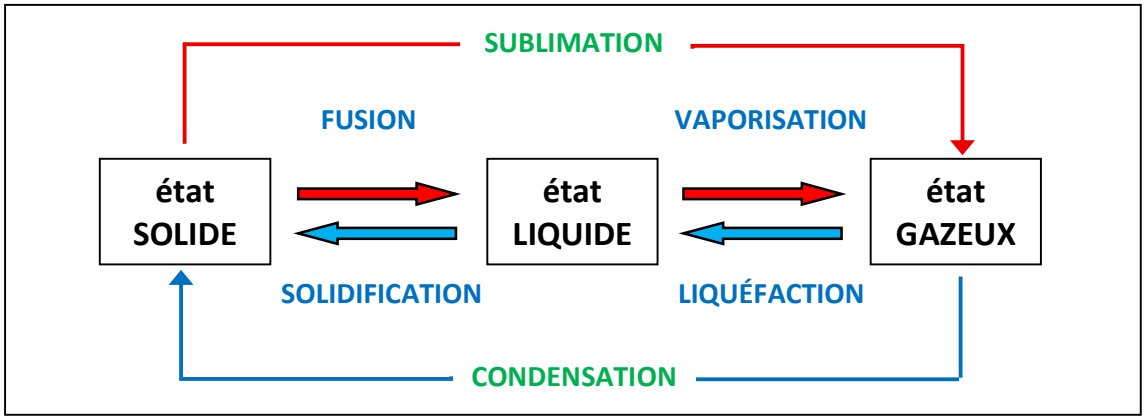
Remarque :
Un gaz contient de la matière donc un gaz possède une masse !

II) La masse lors d'un changement d'état

Expérience : Masse et changement d'état

Rappels sur les changements d'état

Compléter le diagramme suivant en indiquant le nom des quatre changements d'état.



Etude d'un changement d'état : la FUSION de l'eau



- Introduire des glaçons dans un bécher et mesurer la masse de l'ensemble (*glaçons* + *bécher*) à l'aide d'une balance : m_1 = **143,7 g**. *(exemple)*
- Faire chauffer le bécher afin de faire fondre rapidement les glaçons.
  Agiter régulièrement pour homogénéiser la température dans le bécher.
  Attention : ne pas chauffer trop fort afin d'éviter une vaporisation !
- Mesurer de nouveau la masse de l'ensemble (*eau liquide* + *bécher*) : m_2 = **143,7 g**.

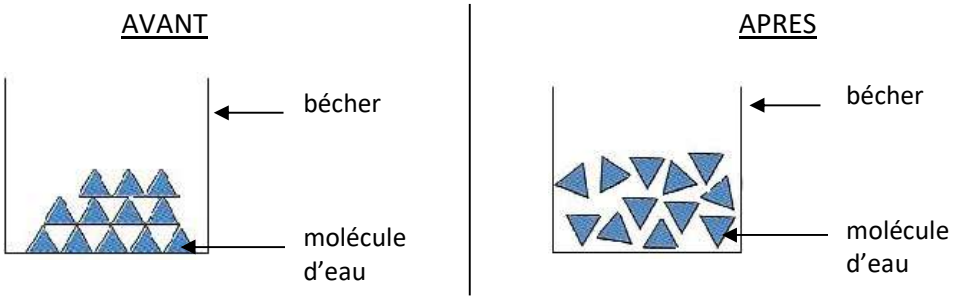
a) Pourquoi dit-on que l'on effectue « **la fusion de l'eau** » ?
On effectue la fusion de l'eau car elle passe de l'état solide à l'état liquide lors de l'expérience.

b) Quel type d'énergie doit-on apporter aux glaçons pour effectuer leur fusion ?
On doit apporter de l'énergie thermique aux glaçons pour effectuer leur fusion.

c) Comment varie la masse de l'eau au cours de sa fusion ?
On constate que $m_1 = m_2$: la masse de l'eau est constante au cours de sa fusion.

d) En déduire comment varie le nombre de molécules d'eau contenues dans le bécher au cours du changement d'état.
Au cours du changement d'état, le nombre de molécules d'eau ne change pas.

e) Faire un schéma représentant les molécules d'eau dans le bécher avant et après la fusion.
Représenter entre 10 et 20 molécules.



- *Le nombre de molécules doit être le meme sur les deux schémas.*
- *A l'état liquide (après la fusion), les molécules d'eau doivent être désordonnées et prendre la forme du récipient (la surface libre doit être plane et horizontale).*

Bilan :

Lors d'un **changement d'état**, la masse **se conserve** car le nombre de molécules **reste le même** : seule la **disposition** des molécules **change**. On dit qu'un **changement d'état** est une **transformation physique**.

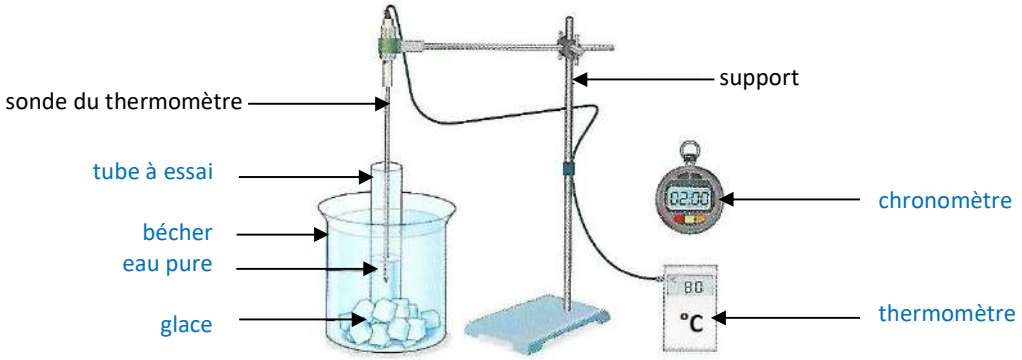
Pour qu'**une fusion** ou **une vaporisation** se produisent, la substance doit **recevoir** de **l'énergie thermique** (elle chauffe). Inversement, pour qu'**une liquéfaction** ou **une solidification** se produisent, la substance doit **perdre** de **l'énergie thermique** (elle refroidit).

III) La température lors d'un changement d'état

Expérience : Température et changement d'état

On souhaite mesurer la température de **solidification** de **l'eau pure**, c'est-à-dire la température à laquelle elle passe de l'état **liquide** à l'état **solide**. Pour cela, on introduit de l'eau pure liquide dans un tube à essais que l'on trempe dans un bain glacé pour la refroidir.
On mesure toutes les **30 secondes** la température de l'eau pure à l'aide d'un **thermomètre**.

1) Voici le schéma de l'expérience. Compléter sa légende.



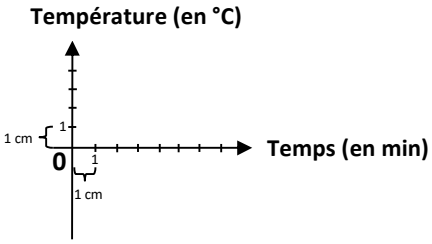
2) Noter les mesures de température obtenues dans le tableau ci-dessous : *(exemples)*

Temps (en min)	Température (en °C)
0	9,5
0,5	4,6
1	2,1
1,5	1,1
2	0,5
2,5	0,1
3	0,0
3,5	0,0
4	0,0
4,5	0,0
5	0,0
5,5	0,0
6	0,0
6,5	0,0

Temps (en min)	Température (en °C)
7	0,0
7,5	0,0
8	0,0
8,5	- 0,2
9	- 1,5
9,5	- 4,6
10	- 6,1
10,5	- 7,2
11	- 8,0
11,5	- 8,8
12	- 9,5
12,5	
13	
13,5	

3) Sur du <u>papier millimétré</u>, tracer le graphique représentant l'évolution de la température de l'eau pure en fonction du temps.

Remarque :
Utiliser la fiche méthode
« ***Tracer un graphique*** » !



Utiliser comme échelle :
- <u>temps</u> : **1 cm pour 1 min** ;
- <u>température</u> : **1 cm pour 1°C**.

*Ne pas oublier d'indiquer le **nom** et **l'unité** de chaque axe, de **graduer** les axes et de donner un **titre** au graphique.*

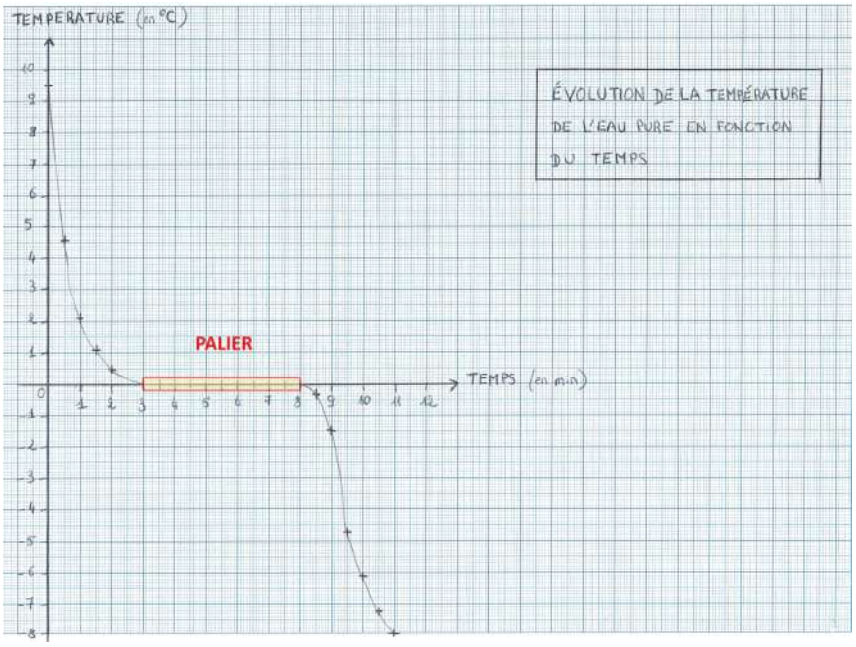
Voir le graphique obtenu page suivante.

4) La courbe de température obtenue a une forme particulière : on dit qu'elle possède un « **palier** ».
C'est la partie de la courbe qui montre que la température est restée constante pendant un certain temps.
Surligner le palier sur la courbe obtenue. *Voir graphique ci-dessous.*

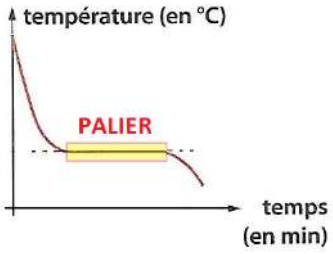
5) A quelle température la solidification de l'eau pure se produit-elle ?
La solidification de l'eau pure se produit à une température de 0,0°C.

6) A l'aide du graphique, repérer au bout de combien de temps **le premier cristal de glace** apparaît.
Le premier cristal de glace apparaît au bout de 3 minutes.

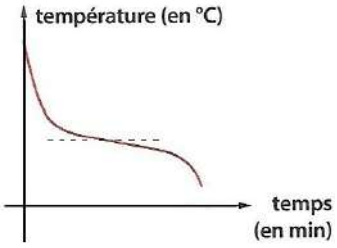
7) A l'aide du graphique, repérer au bout de combien de temps **la dernière goutte de liquide** disparaît.
La dernière goutte de liquide disparaît au bout de 8 minutes.



Bilan :



Pour un **CORPS PUR**, la courbe de température **possède** un **palier** lors du changement d'état.



Pour un **MELANGE**, la courbe de température **ne possède pas** de **palier** lors du changement d'état.

Le **changement d'état** d'un **corps pur** s'effectue à **température constante** contrairement à un **mélange.**

Chaque **corps pur** possède ses **propres températures** de **changement d'état**.
Mesurer une température d'un changement d'état permet donc **d'identifier** une substance.

La température de **fusion** d'un **corps pur** est **identique** à sa température de **solidification**.
Sa température de **vaporisation** est **identique** à sa température de **liquéfaction**.