

# Leçon 1 : Glace, eau, vapeur d'eau : quelle différence ?

*Objectifs :*

- Réviser les notions principales vues en 5<sup>ème</sup> ; noms des changements d'états, modèle moléculaire des trois états de la matière, conservation de la masse lors des transformations physiques, variation du volume, variation de la température lors des changements d'état;*
- Découvrir la molécule d'eau.*

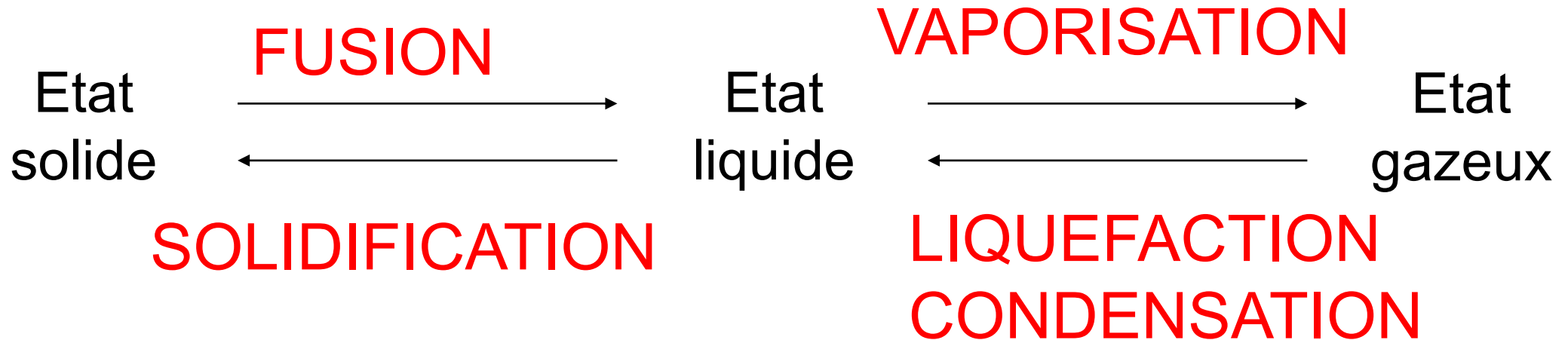
Rappels : En classe de 5<sup>ème</sup>, vous avez observé l'eau dans ses trois états physiques :

-l'état solide (eau sous forme de glace) ;

-l'état liquide (eau liquide) ;

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

Lorsque l'eau passe d'un état à un autre, on dit qu'il y a **changement d'état**.

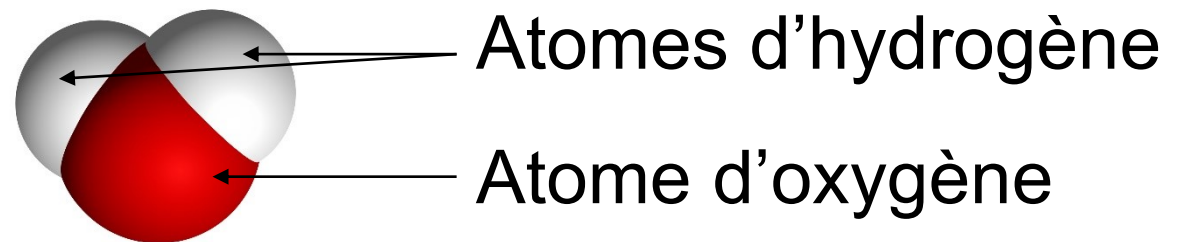


# I) La particule qui compose l'eau :

La plus petite quantité d'eau s'appelle **la molécule d'eau** . La molécule d'eau est elle-même composée de particules plus petites : **les atomes**.

Dans la molécule d'eau, il y a **deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène** :

Schéma de la molécule d'eau :



*Une molécule est une particule extrêmement petite : dans un verre d'eau contenant 25 cL d'eau (1/4 de L), il y a environ 8 400 000 000 000 000 000 000 000 molécules d'eau (soit plus de 8 millions de milliards de milliards de molécules d'eau).*

*Une goutte d'eau est formée d'environ 15 milliards de milliards de molécules d'eau.*

*Une molécule n'est donc pas visible à l'œil nu !*

## II) Description moléculaire des trois états de la matière :

Ce qui différencie les trois états de la matière, c'est la manière dont les molécules s'organisent. *Nous allons décrire l'organisation des molécules d'eau dans chacun des états de l'eau. (Voir doc.3)*

## A/ L'état solide :

Un solide a une **forme propre** : *il ne se déforme que si l'on exerce sur lui une force importante. En effet, les particules qui le composent sont liées les unes aux autres et ne peuvent pas se déplacer les unes par rapport aux autres.* Comme les particules sont proches les unes des autres, on dit que l'état solide est un état **compact** . Comme les particules ne peuvent pas « bouger » les unes par rapport aux autres, on dit que l'état solide est un état **ordonné** .

**L'état solide est compact et ordonné.**

**N.B :** *On sait que l'eau a une particularité : le volume de l'eau augmente lorsqu'elle congèle. 1 kg de glace occupe un volume plus important qu'un kg d'eau. L'eau se dilate en se solidifiant.*

*Ceci est dû au fait que, lorsque l'eau se transforme en glace, les molécules d'eau s'ordonnent en laissant entre elles beaucoup de vide.*

**C'est une exception car l'immense majorité des espèces chimiques se contracte en se solidifiant.**

## *B/ L'état liquide :*

*Lorsque la glace fond et se transforme en eau liquide (fusion), les molécules restent accrochées ensemble mais elles se mettent à se déplacer les unes par rapport aux autres.* Elles sont moins liées entre elles (elles roulent les unes sur les autres) mais elles restent en contact. L'état liquide est donc **compact** mais les molécules ne sont plus ordonnées.

**L'état liquide est compact mais désordonné.**

*Comme les molécules glissent les unes sur les autres, un liquide n'a pas de forme propre.* Un liquide **coule** et prend la forme du **réceptacle** qui le contient.



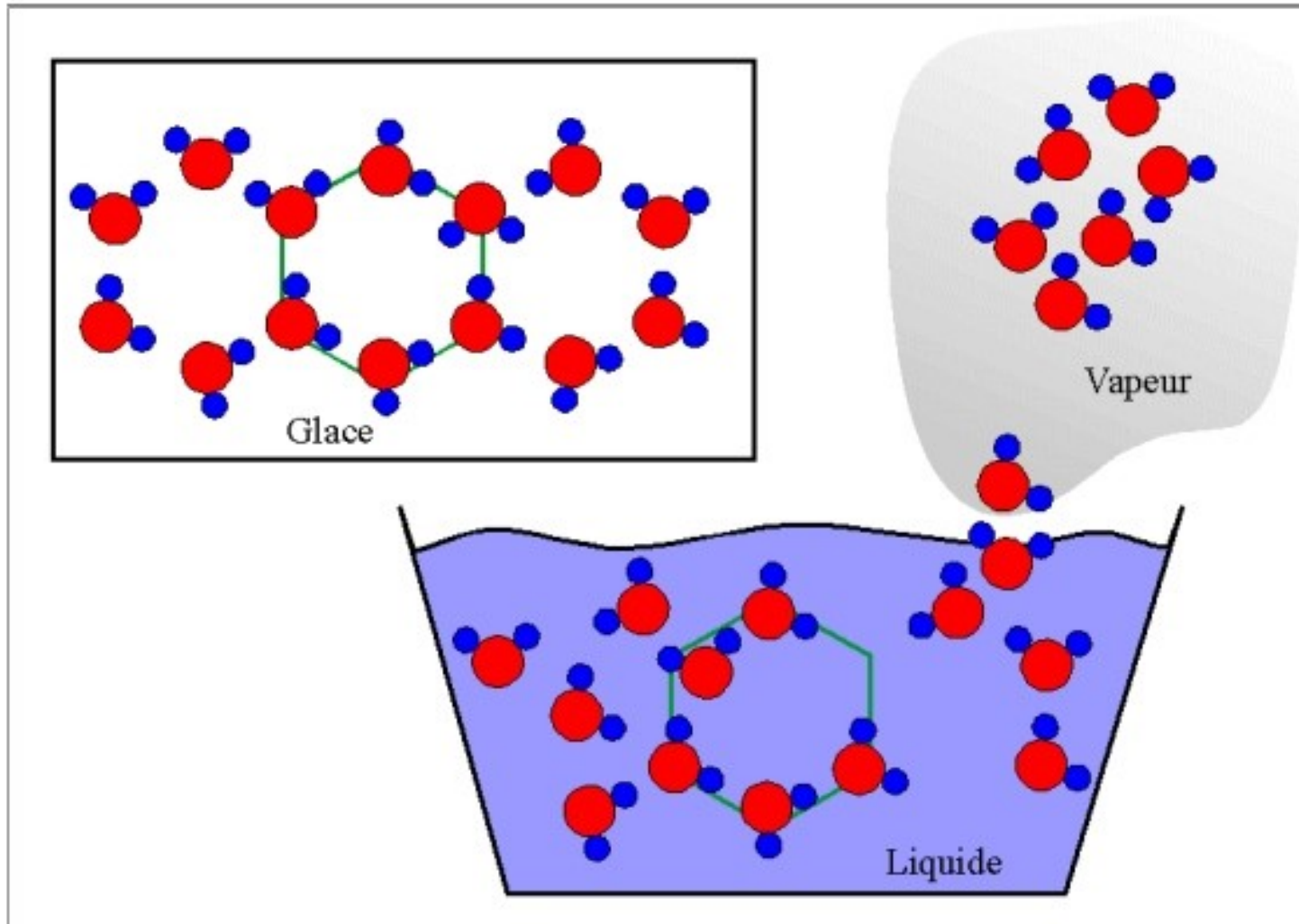
## C/ L'état gazeux :

A l'état gazeux, les molécules sont séparées les unes des autres. *Elles ne sont plus en contact.* L'état gazeux est donc un état **dispersé**. De plus, les molécules se déplacent très vite (*500 m/s*), *et d'autant plus vite que le gaz est plus chaud.* L'état gazeux est donc très **désordonné**.

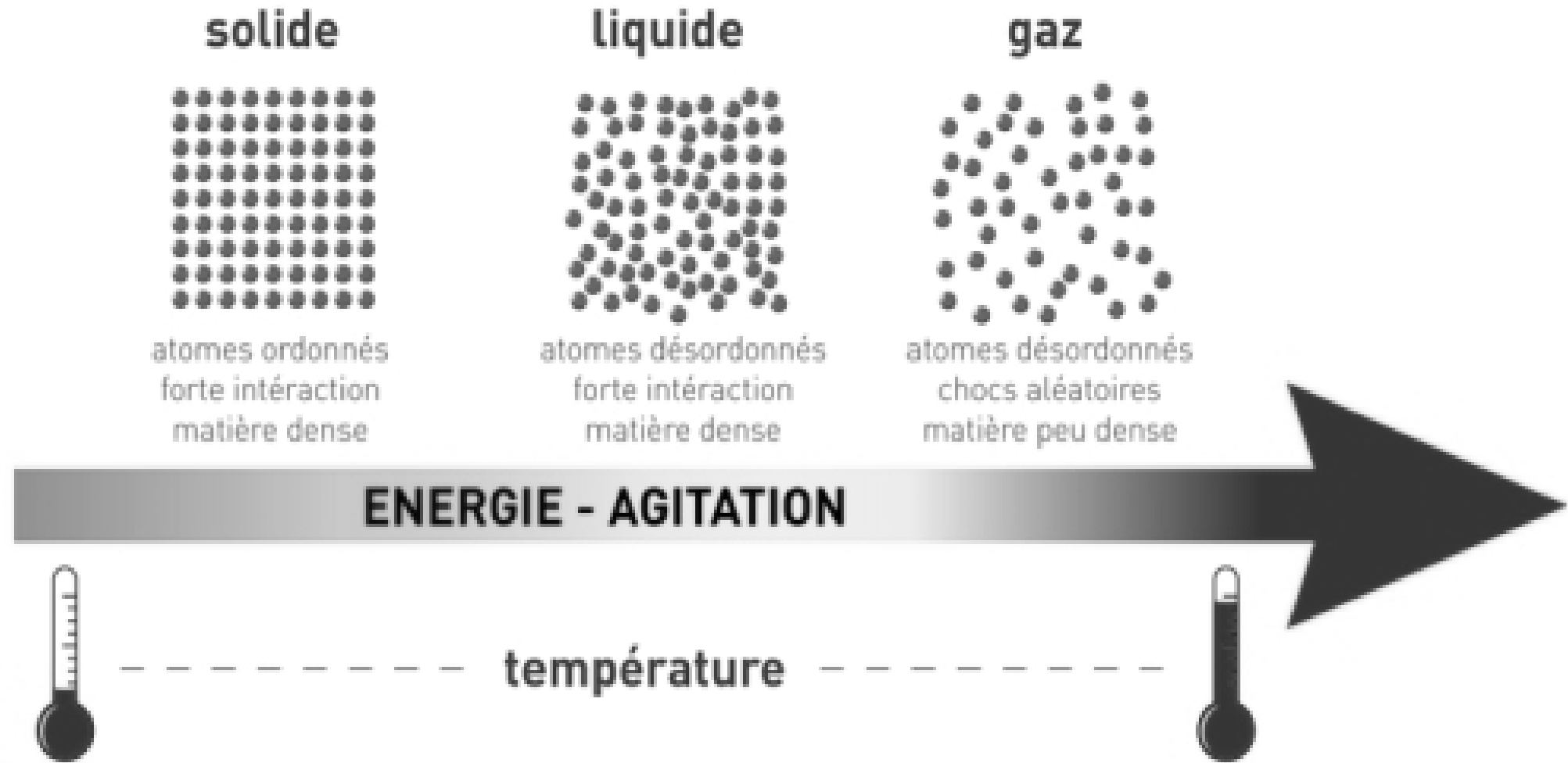
**L'état gazeux est dispersé et très désordonné.**

*Comme les molécules ne sont plus liées entre elles, elles se déplacent très facilement.* Un gaz se **répand** et occupe **tout le volume** qui lui est offert.

# Document 1 : L'eau dans ses 3 états physiques

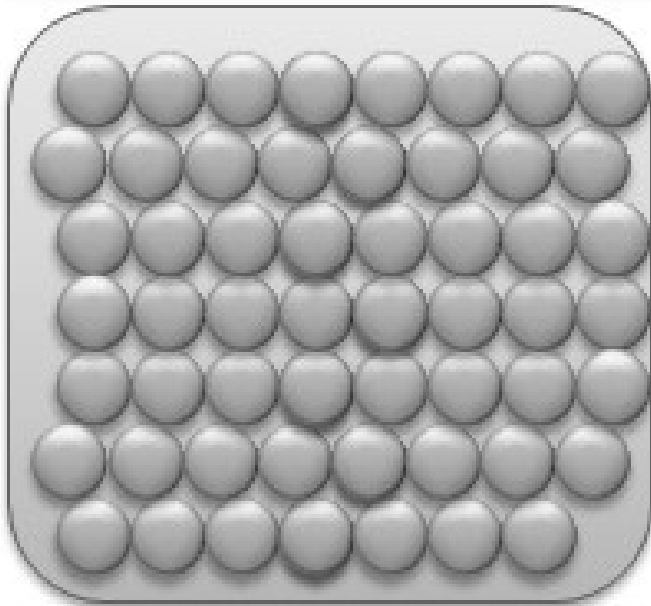


# Document 2 : Agitation des molécules en fonction de la température

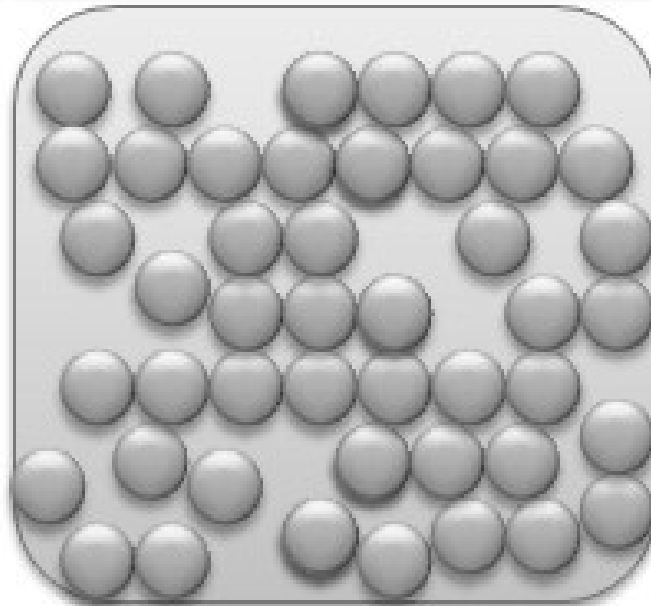


## Document 3 : Organisation des particules (atomes ou molécules) dans les 3 états de la matière.

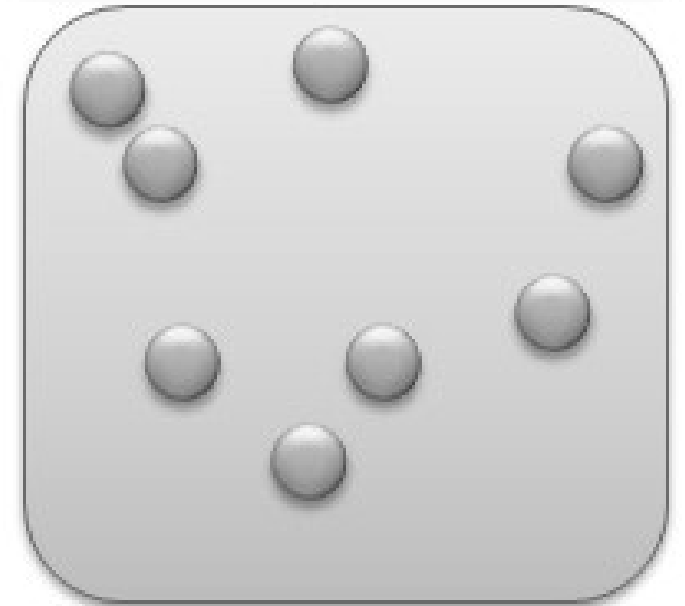
État solide



État liquide

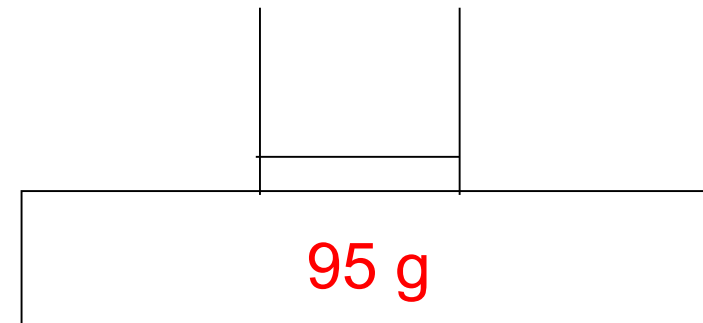
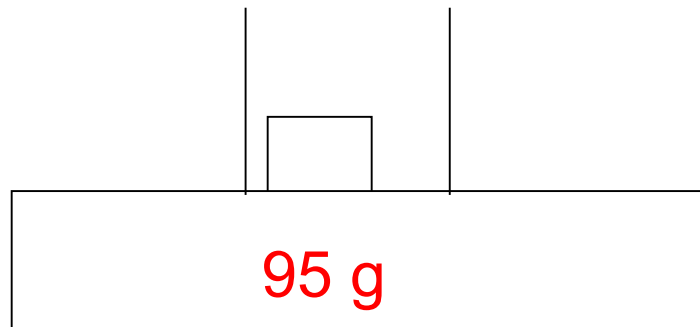


État gazeux



### III) Pourquoi la masse se conserve-t-elle lors d'un changement d'état ?

Faisons fondre un glaçon dans un bécher. Mesurons la masse avant et après la fusion.



**Observons :** La masse ne varie pas au cours de la fusion.

**Conclusion :** Lors d'un changement d'état, la masse se conserve.

*Interprétation :*

*lors d'un changement d'état, c'est **l'agitation** des molécules qui change. Mais les molécules ne changent pas : elles restent identiques dans les trois états.*

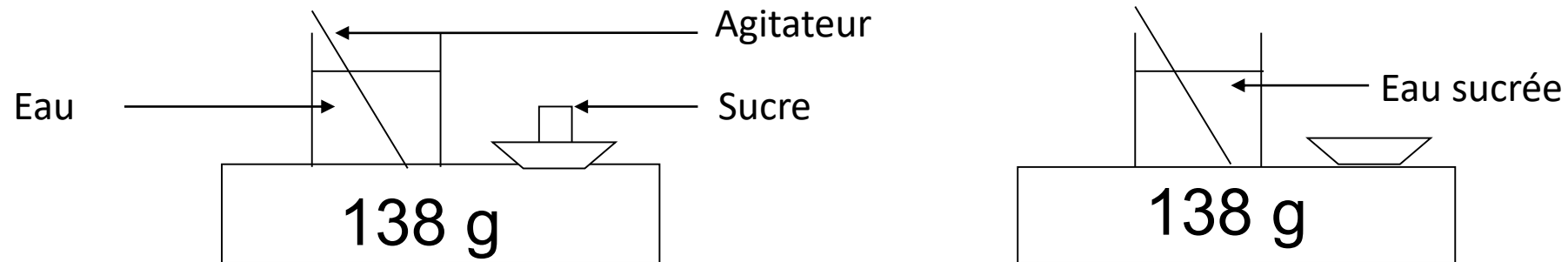
*Chaque molécule a une masse*

*(très petite : 0,00000000000000000000000000000001 kg).*

**Donc, comme le nombre de molécules ne change pas pendant le changement d'état, la masse ne varie pas.**

## IV) Pourquoi la masse se conserve-t-elle lors d'une dissolution ?

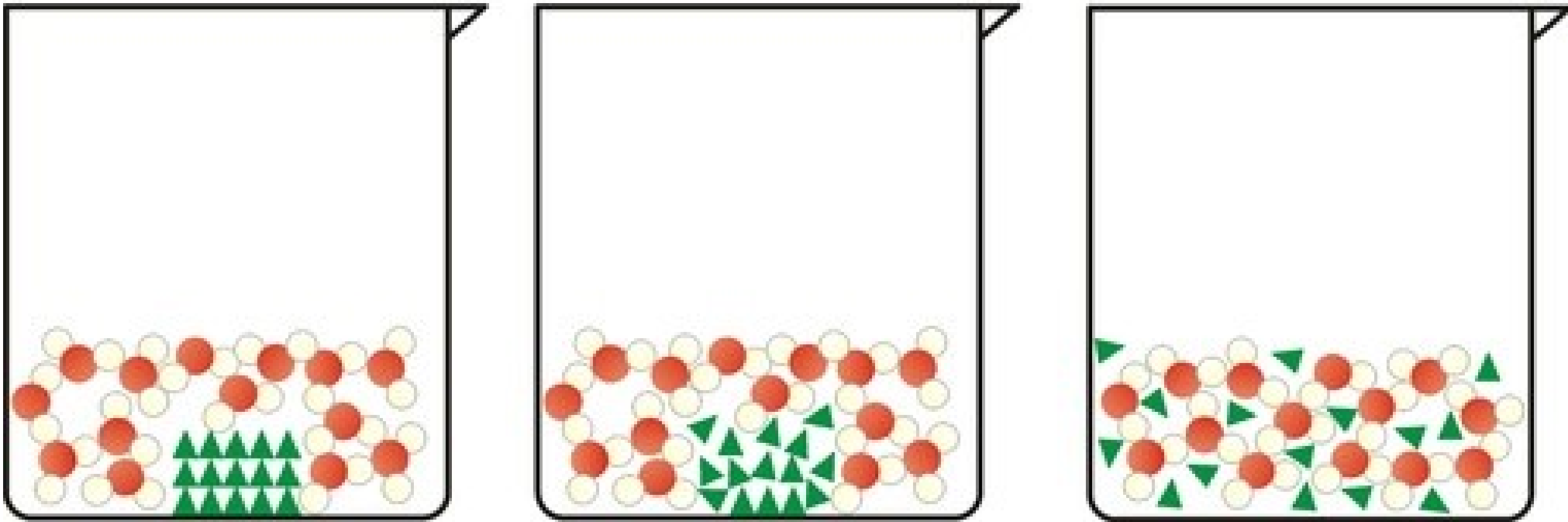
*Sur le plateau de la balance, déposons un morceau de sucre puis un bécher contenant de l'eau. Notons les masses. Introduisons le sucre dans l'eau et mélangeons jusqu'à ce qu'il soit dissous. Notons la masse du bécher d'eau sucrée.*



**Observons :** La masse de « eau + sucre non dissous » est égale à la masse de l'eau sucrée .

**Conclusion :** Lors d'une dissolution, la masse se conserve.

# Modélisation de la dissolution du sucre dans l'eau.

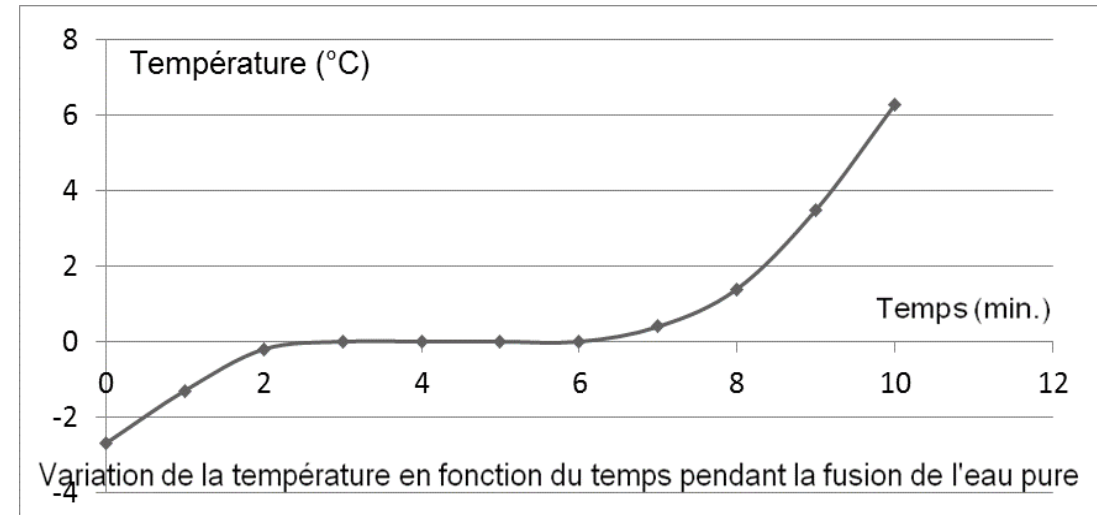


Les molécules de sucre se séparent les unes des autres et se répartissent entre les molécules d'eau. Toutes les molécules présentes dans chaque constituant se conservent, donc, au cours du mélange, **la masse reste constante (elle ne varie pas)** .



## V) Variation de la température lors d'un changement d'état :

a) *Comment la température varie-t-elle pendant la fusion de l'eau ?*



L'eau est un corps pur : toutes ses molécules sont **identiques** .

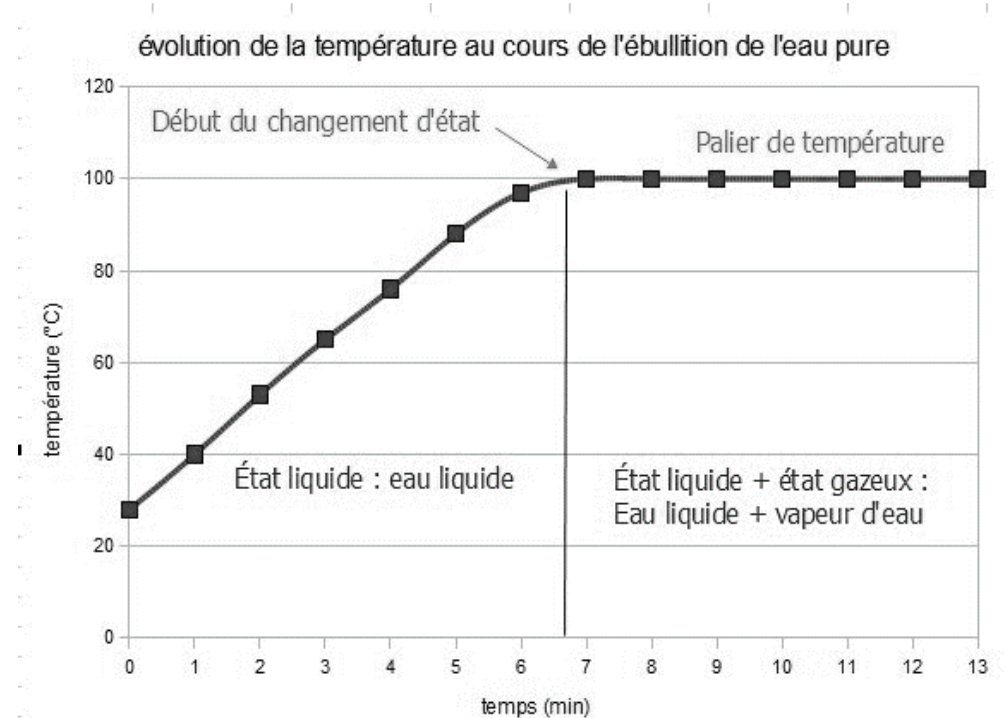
- Pour tous les corps purs (faits d'une seule sorte de particules), la **température** reste **constante** pendant toute la durée de la fusion et de la solidification.
- **L'eau a une température de fusion (et de solidification) de 0°C .**

## *b) Comment la température varie-t-elle pendant la vaporisation de l'eau ?*

Pour tous les **corps purs**, la température reste constante pendant toute la durée des **changements d'états**.

- A la pression atmosphérique normale, l'eau a une température de vaporisation de **100°C**.

- Lorsque la pression atmosphérique diminue, la température de vaporisation de l'eau diminue.



# Les températures de changement d'état caractérisent un corps pur :

Nom de la substance	Température de fusion (et de solidification)	Température d'ébullition
Cyclohexane	6,5 °C	81°C
Ethanol	-130 °C	79°C
Mercure	-39°C	357°C
Fer	1535°C	2750°C
Eau	0°C	100°C

- le corps qui fond à  $-39\text{ °C}$  et bout à  $357\text{ °C}$  est forcément du mercure ;
- le corps qui ne fond pas à  $0\text{ °C}$  et ne bout pas à  $100\text{ °C}$  ne peut pas être de l'eau .