

# Physique-Chimie

## Cycle 4 - Classe de 5ème



**Les états physiques,  
du macroscopique au microscopique**



Glaçon sorti du congélateur.



Glaçon au moment où j'ai voulu le prendre

L'état physique correspond à l'aspect qu'adopte la matière.

A cet aspect sont associées également des propriétés.

Les principaux états physiques sont

Solide - Liquide - Gaz

# Recherche



lumni eau état

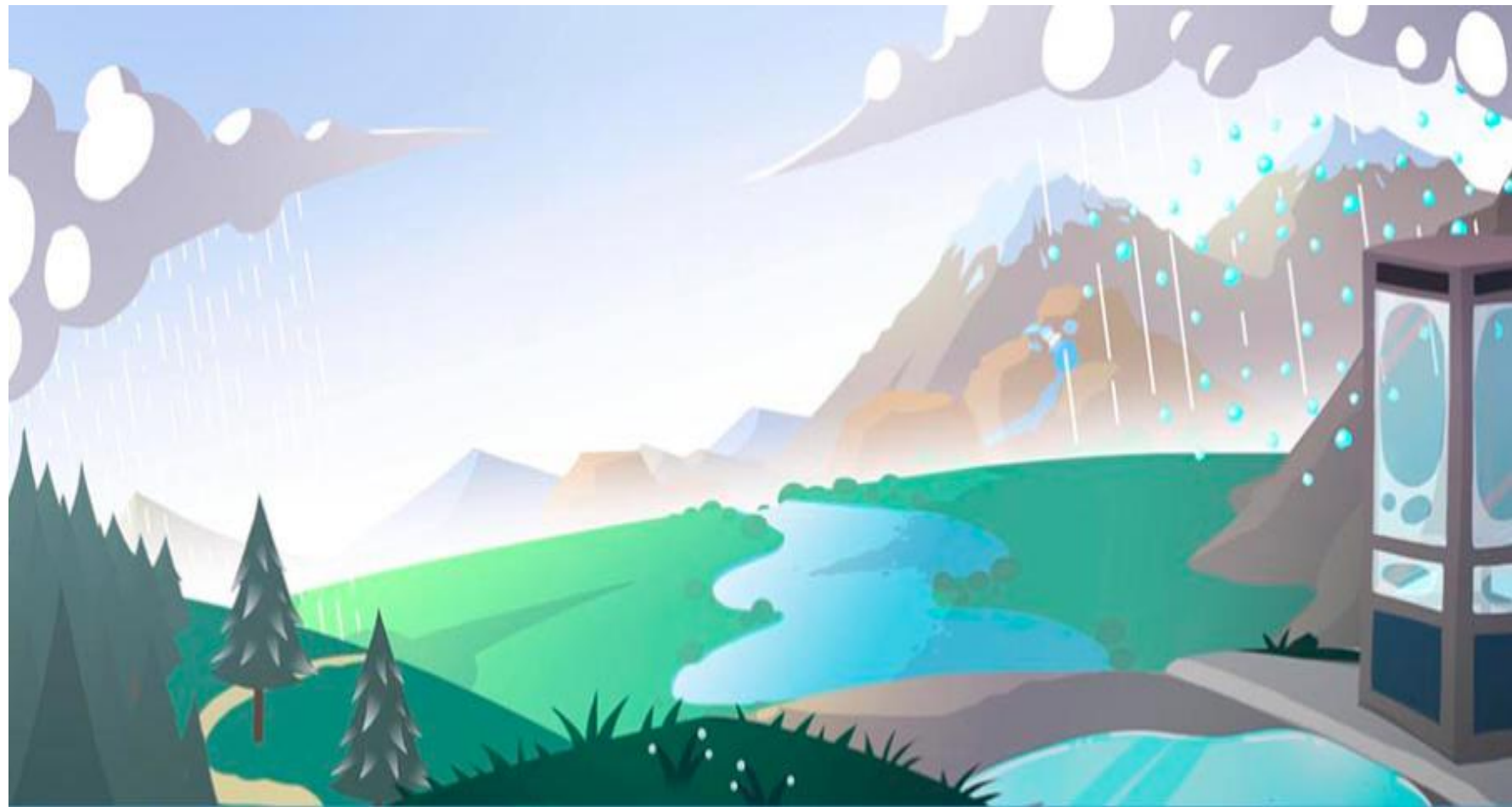
Recherche

J'ai de la chance

[www.lumni.fr](#) > [jeu](#) > [l'eau-dans-tous-ses-etats](#) ▼

## L'eau dans tous ses états ! - Jeu Questionner le monde | Lumni

8 nov. 2019 - Quel est son cycle ? Quels sont les changements d'état de l'eau? Tout savoir sur ce précieux liquide. Voir plus ...





Rosée



Gelée blanche



Eau douce



Buée



Neige



Verglas



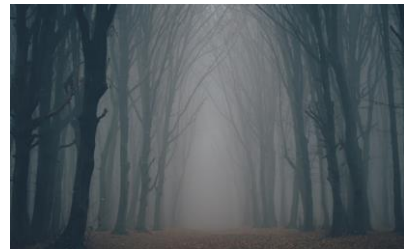
Glace



Pluie



Grêle



Brouillard

# Les solides



Les solides ne prennent pas la forme d'un récipient.

Ils ont donc une forme propre.



La pluie



la neige



eau douce







le brouillard



la rosée

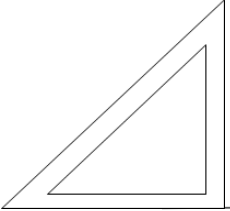


la buée.

Solide	Liquide	Gaz
<p data-bbox="131 336 233 369">Glace</p>  <p data-bbox="131 517 262 550">Verglas</p>  <p data-bbox="131 653 374 685">Gelée blanche</p>  <p data-bbox="131 788 227 821">Grêle</p> 		



# Les liquides



Les liquides prennent la forme d'un récipient, ils n'ont donc pas de forme propre.

Les liquides ont une surface libre plane et horizontale au repos.

Verres contenant de la neige



Flocon de neige













Le brouillard



La buée

Solide	Liquide	Gaz
Glace 	Pluie 	
Verglas 	Eau douce 	
Gelée blanche 	Rosée 	
Grêle 		
Neige 		

# Les gaz

Dioxyde d'azote à l'état de gaz



Les gaz n'ont pas de forme propre.

Les gaz occupent tout l'espace disponible.

## Buée dans un récipient



De fines gouttelettes flottant dans l'air.













Nuages






Brouillard

# Et l'état gazeux ?

Solide	Liquide	Gaz
Glace 	Pluie 	
Verglas 		
Gelée blanche 	Eau douce 	
Grêle 	Rosée 	
Neige 	Buée  Brouillard 	?  Invisible

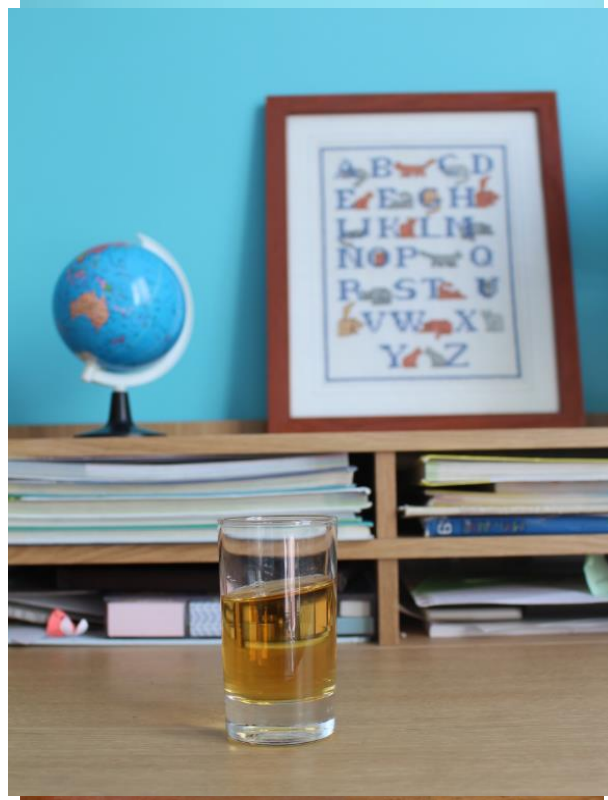
## Ce que tu peux retenir !

A l'échelle macroscopique, les propriétés des états de la matière sont les suivantes :

Solide	Liquide	Gaz
<p data-bbox="189 343 608 453">Les solides ont une <b><u>forme propre.</u></b></p> 	<p data-bbox="724 343 1246 453">Les liquides n'ont pas de forme propre.</p> <p data-bbox="724 518 1246 627">Ils ont <b><u>une surface libre plane et horizontale.</u></b></p> 	<p data-bbox="1333 343 1787 453">Les gaz n'ont pas de forme propre.</p> <p data-bbox="1304 518 1816 627">Les gaz <b><u>occupent tout l'espace disponible.</u></b></p> 



# Défi !





Glaçon sorti du congélateur.



Glaçon au moment où j'ai voulu le prendre

# Problématique

Est-ce qu'un glaçon en train de fondre est toujours aussi froid que le glaçon initial ?



Glaçon sorti du congélateur.



Glaçon au moment où j'ai voulu le prendre

# Hypothèses

Je suppose que la température n'a pas changé.

Je pense que la température a augmenté.

Je suppose que la température augmentera toujours.



# Protocole - Liste du matériel

Bassine d'eau chaude



Glaçon dans un récipient



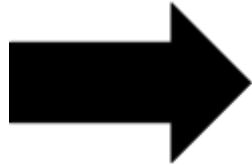
Thermomètre



# Protocole

Je mets le récipient contenant le glaçon dans la bassine d'eau chaude.

Lorsqu'il a en partie fondu, je mesure sa température.



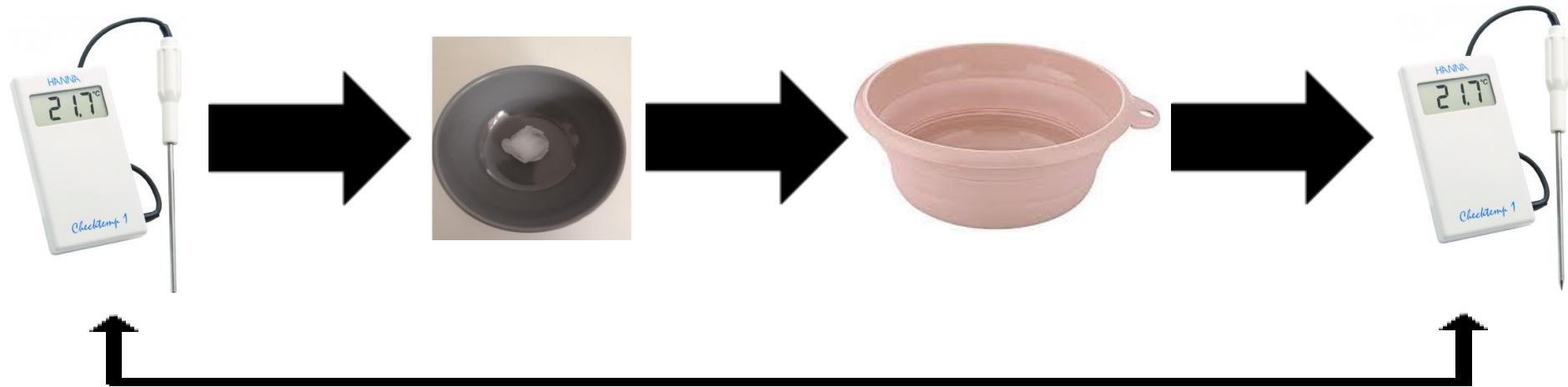
# Protocole

Mesurer la température initiale du glaçon.

Mettre le récipient contenant le glaçon dans la bassine d'eau chaude.

Mesurer la température du mélange eau liquide et glaçon.

Comparer les résultats.





# Protocole

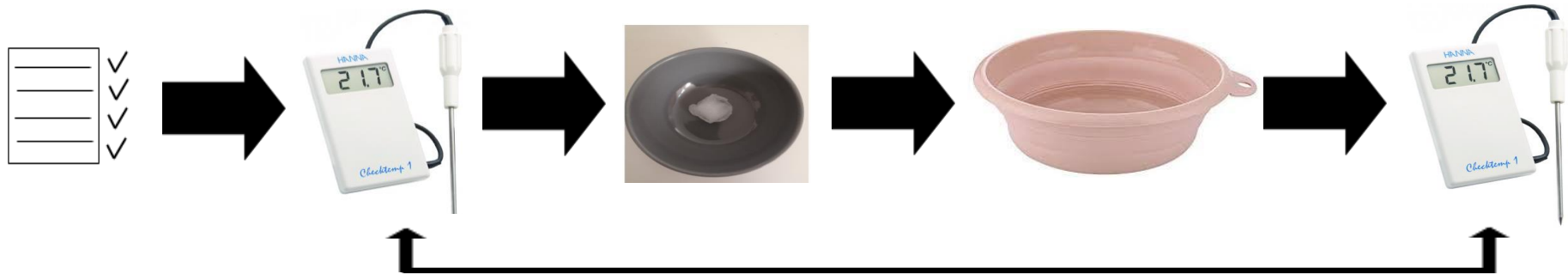
Fixer les conditions expérimentales.(Température de la salle,...)

Mesurer la température initiale du glaçon.

Mettre le récipient contenant le glaçon dans la bassine d'eau chaude.

Mesurer la température du mélange eau liquide et glaçon.

Comparer les résultats.



# Expérience

A l'instant  $t = 2$  min



État exclusivement solide

A l'instant  $t = 4$  min

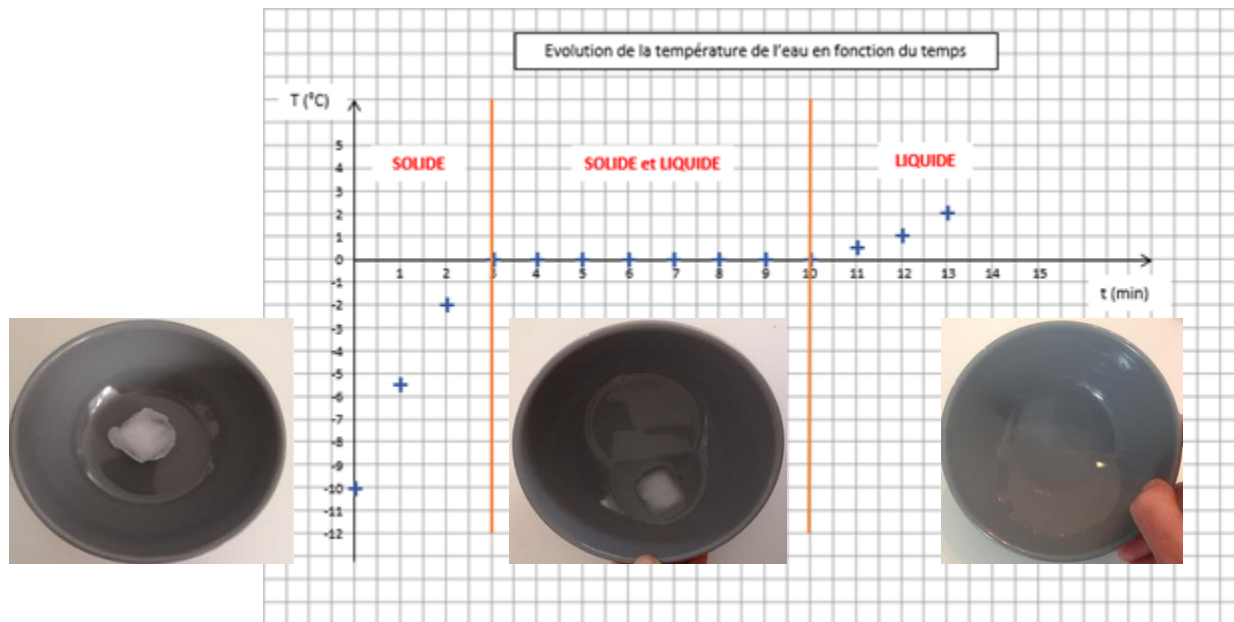


État solide et liquide simultanément

A l'instant  $t = 7$  min



Temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Température (°C)	-10	-5,5	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	2
Etat physique	S	S	S	S+L	S+L	S+L	S+L	S+L	S+L	S+L	S+L	L	L	L



Conclusion



Nous pouvons valider ou invalider notre hypothèse.



Glaçon sorti du congélateur.



Glaçon au moment où j'ai voulu le prendre

# Quelles petites questions pour développer l'esprit critique ?

Tous les glaçons se comportent-ils de la même façon ?



La présence d'autres espèces chimiques dans l'eau a-t-elle une influence ?

L'expérience est-elle reproductible ?



Composition moyenne en sels minéraux (en mg/l)

	UNITES STANDARDISEES DE QUALITE	EAU DE PARIS
Calcium	-	90
Magnésium	-	06
Sodium	200	10
Potassium	12	02
Bicarbonates	-	220
Sulfates	250	30
Chlorures	250	20
Nitrates	50	29
Fluor	1,5	0,17
Minéralisation totale extraite à sec à 180°C		420

\* Révisité à l'eau de robinet de deux sources, obtenu le soir de la même nuit.  
Analyses de Laboratoire d'Eau de Paris.

**VALIDER → CORROBORER**

# Ce que tu peux retenir !

L'état physique dépend de la température.



Ebullition



Evaporation





Eau  
état solide

0°C



Eau  
état liquide

100°C



Eau  
état gazeux



Fer  
état solide

1538°C



Fer  
état liquide

2861 °C



Fer  
état gazeux

# Ce que tu peux retenir !

L'état physique dépend :

- de la température.
- de la nature de la matière étudiée.







Glaçon au moment où j'ai voulu le prendre

# Problématique

Est-ce que la masse change lors d'un changement d'état physique ?



Glaçon au moment où j'ai voulu le prendre

# Hypothèses

Je pense que la masse d'eau dans le bol est supérieure à la masse d'eau du glaçon initial.

Je pense que cela ne change rien, la masse ne change pas lors d'une transformation physique.

# Protocole - Liste du matériel

Bassine d'eau chaude



Glaçon dans un récipient



Balance



# Protocole

Mettre le récipient contenant le glaçon dans la bassine d'eau chaude.

Attendre la fusion totale du glaçon.

Mesurer la masse de l'eau liquide avec une balance.



# Protocole

Fixer les conditions expérimentales (température de la salle,...)

Mesurer la masse initiale du glaçon avec une balance.

Placer le récipient contenant le glaçon dans la bassine d'eau chaude.

Attendre la fusion totale du glaçon.

Mesurer la masse d'eau liquide avec une balance.

Comparer les résultats.



# Observations et conclusion

Mesure 1 : .....



**Glace (Etat solide)**

Mesure 2 : .....



**Eau à l'état liquide**

# Valider l'hypothèse ? Invalider l'hypothèse ?

Chiffres significatifs

1 g	1.1 g	1.17 g	1.170 g
-----	-------	--------	---------

Précision de l'instrument de mesure.

Reproductibilité de l'expérience.



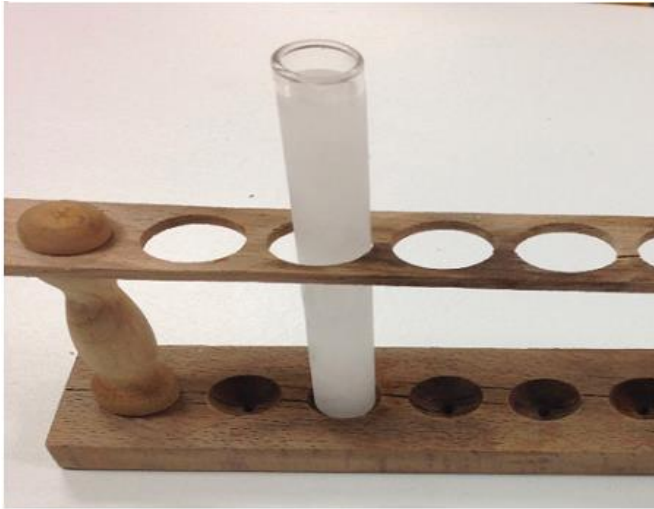
**VALIDER → CORROBORER**



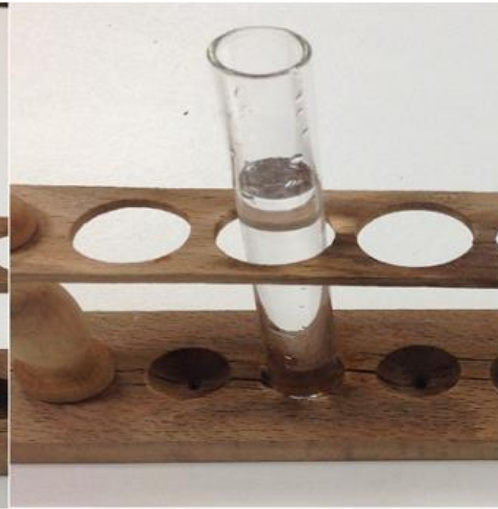
# Ce que tu peux retenir !

Lors d'une transformation physique :

- La masse se conserve, elle ne change pas.
- Le volume occupé peut changer.



Eau à l'état solide



Eau à l'état liquide

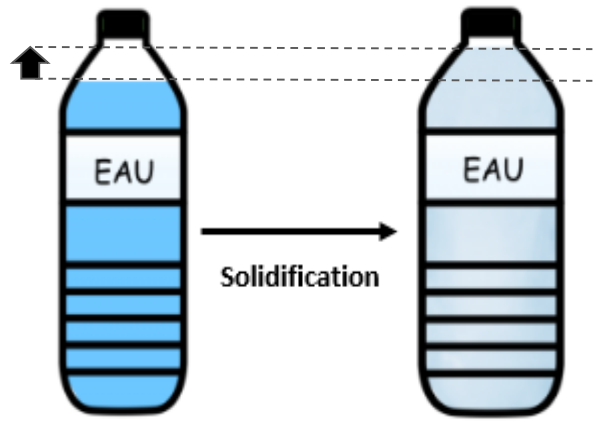
# Observons le comportement de la matière sous différents états physiques.



Colorant avec une fine couche d'eau durant 18h en accéléré.



Vapeurs d'acide chlorhydrique et d'ammoniac



Eau liquide au congélateur

**Pourquoi les liquides se mélangent-ils seuls ?**

**Pourquoi les gaz se mélangent-ils seuls ?**

**Pourquoi le volume de l'eau augmente-t-il lors de la solidification ?**

# Des hypothèses....

La matière est composée de particules infiniment petites, les molécules.  
Voici une représentation du plus petit élément d'eau pure que nous pouvons isoler



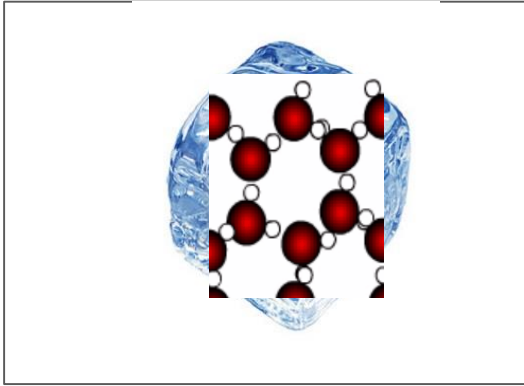
Peut-être que les molécules bougent.

Peut-être que les molécules grossissent.

Peut-être que les molécules s'éloignent les unes des autres. .

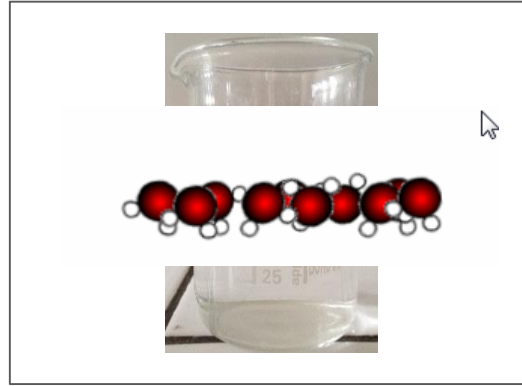
...

# Des simulations pour comprendre.



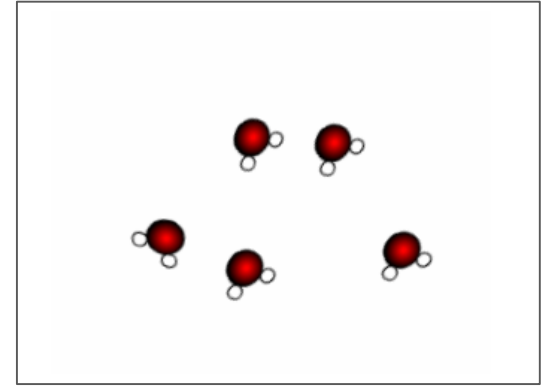
## A l'état Solide

Les molécules sont  
organisées.  
Elles vibrent légèrement.  
Elles semblent liées  
ensembles.



## A l'état liquide

Les molécules sont  
désorganisées.  
Elles bougent, elles sont  
agitées.



## A l'état de gaz

Les molécules sont  
dispersées.  
Elles sont très agitées.

# Conclusion et esprit critique

<b>Problématiques</b>	Pourquoi les liquides se mélangent-ils seuls ? Pourquoi les gaz se mélangent-ils seuls ?	
<b>Conclusion</b>		

Valider ou invalider les hypothèses ?

Un modèle, validé en laboratoire, mais adapté à l'échelle de tes savoirs.

Ce modèle a des limites que tu découvriras et il évoluera au cours de ta scolarité.

# Ce que tu peux retenir !

Les propriétés macroscopiques des états physiques s'expliquent par le comportement microscopique des molécules.

## Macroscopique

- dispersées.
- liées.
- organisées.



## Microscopique

- très agitées.
- très faiblement agitées.
- agitées.
- en faible interaction.
- désorganisées.
- faiblement liées.



Etat	A l'état Solide	A l'état liquide	A l'état de gaz
Comportement des molécules	Les molécules sont : <ul style="list-style-type: none"><li>- organisées.</li><li>- liées.</li><li>- très faiblement agitées.</li></ul>	Les molécules sont : <ul style="list-style-type: none"><li>- désorganisées.</li><li>- faiblement liées.</li><li>- agitées.</li></ul>	Les molécules sont : <ul style="list-style-type: none"><li>- dispersées.</li><li>- en faible interaction.</li><li>- très agitées.</li></ul>

# Récapitulons !

Etat	A l'état Solide	A l'état liquide	A l'état de gaz
Niveau macroscopique	Les solides ont une <b><u>forme propre.</u></b>	Les liquides n'ont pas de forme propre.  Ils ont <b><u>une surface libre plane et horizontale.</u></b>	Les gaz n'ont pas de forme propre.  Les gaz <b><u>occupent tout l'espace disponible.</u></b>
Niveau microscopique	Les molécules sont : - organisées. - liées. - très faiblement agitées.	Les molécules sont : - désorganisées. - faiblement liées. - agitées.	Les molécules sont : - dispersées. - en faible interaction. - très agitées.

Merci de nous avoir suivis !

A bientôt !