



CHAPITRE 11 – LA TEMPÉRATURE ET LES CHANGEMENTS D'ÉTAT

- Activité 1** Relever une température
- Activité 2** Observer la fusion de la glace
- Activité 3** Observer l'ébullition de l'eau

La température et les changements d'état

CHAPITRE

11

Groupements A et B



Lorsque l'eau bout, elle passe de l'état liquide à l'état gazeux.
Comment s'appelle le passage de l'état liquide à l'état gazeux ?

À la fin du chapitre 11, vous saurez :

- mesurer une **température**
- étudier expérimentalement l'évolution de la température au cours de différents types de **changements d'état**

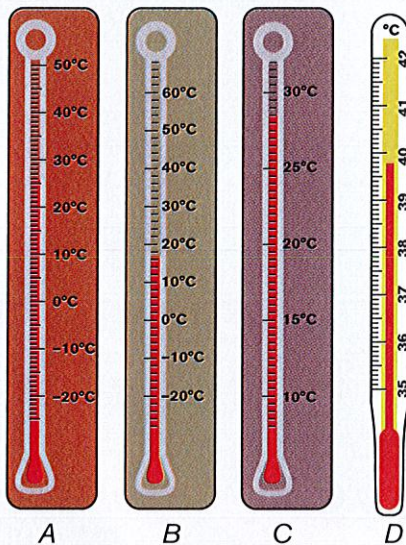
Activité 1

Relever une température

Document 1 Degré Celsius et degré Fahrenheit

- Daniel Gabriel Fahrenheit proposa en 1724 une échelle de température dont l'origine était la température d'un mélange contenant la même masse d'eau et de sel et le point haut, la température du sang humain.
- Peu de temps après, les travaux d'Anders Celsius conduisirent les scientifiques à proposer comme point zéro la glace fondante et comme point haut, l'ébullition de l'eau qui fut fixée à 100 degrés.

Relevez les températures sur chacun des thermomètres représentés ci-dessous.



Température A	.....
Température B	.....
Température C	.....
Température D	.....

Document 2 Une échelle scientifique de température

- Les scientifiques constatèrent que la température d'un corps ne peut pas être inférieure à $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ représente le **zéro absolu**. Comptées à partir du zéro absolu, les températures sont toujours positives et s'expriment en kelvin (K).
- Dans la nouvelle échelle, appelée **échelle Kelvin**, une variation de température de 1 K (kelvin) est équivalente à une variation de température de 1°C (degré Celsius). Une addition permet de passer d'une température θ en degré Celsius à une température T en kelvin : $T = \theta + 273$.

Calculez, en kelvin, les températures relevées sur les thermomètres représentés sous le document 1.

Température en degré Celsius	Calcul	Température en kelvin
$\theta_A = \dots\dots\dots$	$\dots\dots\dots$	$T = \dots\dots\dots$
$\theta_B = \dots\dots\dots$	$\dots\dots\dots$	$T = \dots\dots\dots$
$\theta_C = \dots\dots\dots$	$\dots\dots\dots$	$T = \dots\dots\dots$
$\theta_D = \dots\dots\dots$	$\dots\dots\dots$	$T = \dots\dots\dots$

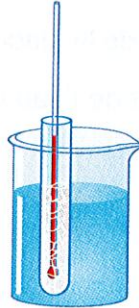
Activité 2 Observer la fusion de la glace

Matériel

- 1 bécher
- 1 tube à essais
- 1 thermomètre
- de l'eau chaude à environ 60 °C
- de la glace
- de l'eau du robinet

MODE OPÉRATOIRE

1. Remplissez à moitié le tube à essais de glace.
2. Remplissez le bécher d'eau chaude.



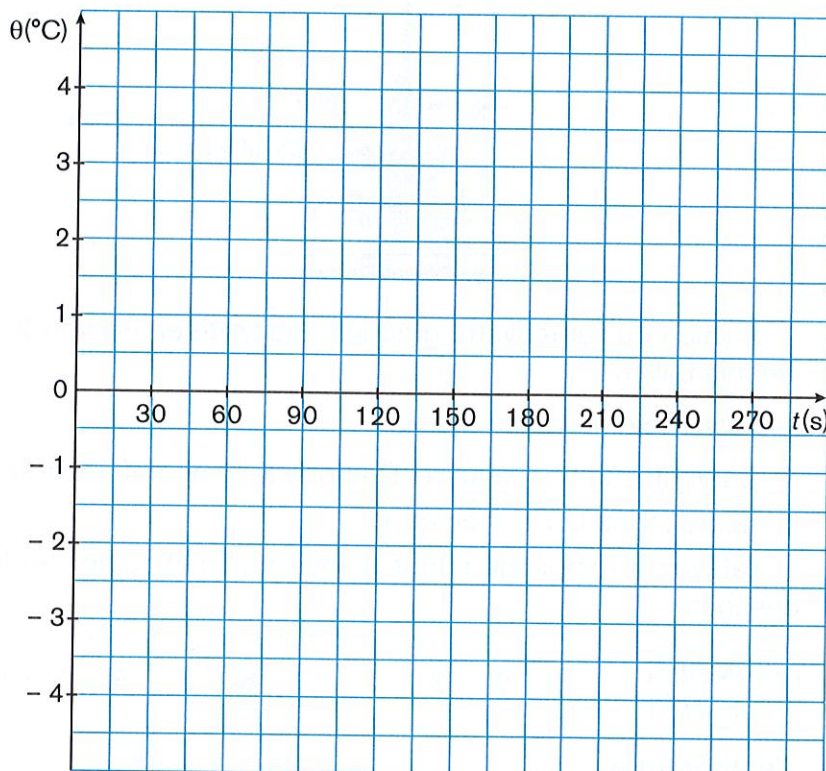
3. Relevez la température θ du contenu du tube toutes les 30 secondes.

Notez chaque valeur dans le tableau.

t (s)	30 s	60 s	90 s	120 s	150 s
θ (°C)	.....	.....	.....	.....	.....

t (s)	180 s	210 s	240 s	270 s	300 s
θ (°C)	.....	.....	.....	.....	.....

4. Placez les points de coordonnées $(t ; \theta)$ dans le repère ci-dessous.
5. Tracez la courbe de fusion de la glace.



>>

OBSERVATION

- La température commence par , puis reste tant que dure la fusion de la glace, avant d' à nouveau quand toute la glace a fondu.

CONCLUSION

- Au cours de la fusion de la glace, la chaleur transférée à la glace a servi au **changement d'état** de l'eau qui est passée de l'état à l'état

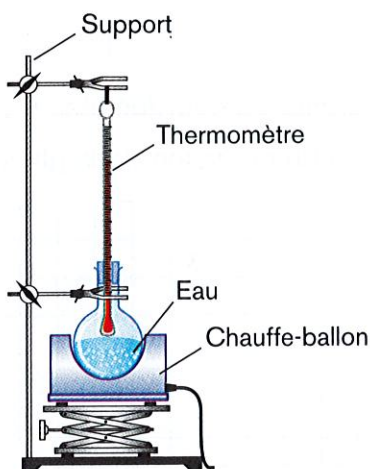
Activité 3

Observer l'ébullition de l'eau

- Matériel**
- 1 système de chauffage électrique
 - 1 ballon à fond rond de 500 mL
 - 1 éprouvette graduée de 250 mL
 - 1 support
 - 1 multimètre et sa documentation de l'eau chaude
 - 1 thermomètre
 - 1 chronomètre
 - 1 blouse
 - des lunettes de sécurité

MODE OPÉRATOIRE

1. Réalisez le montage ci-dessous.

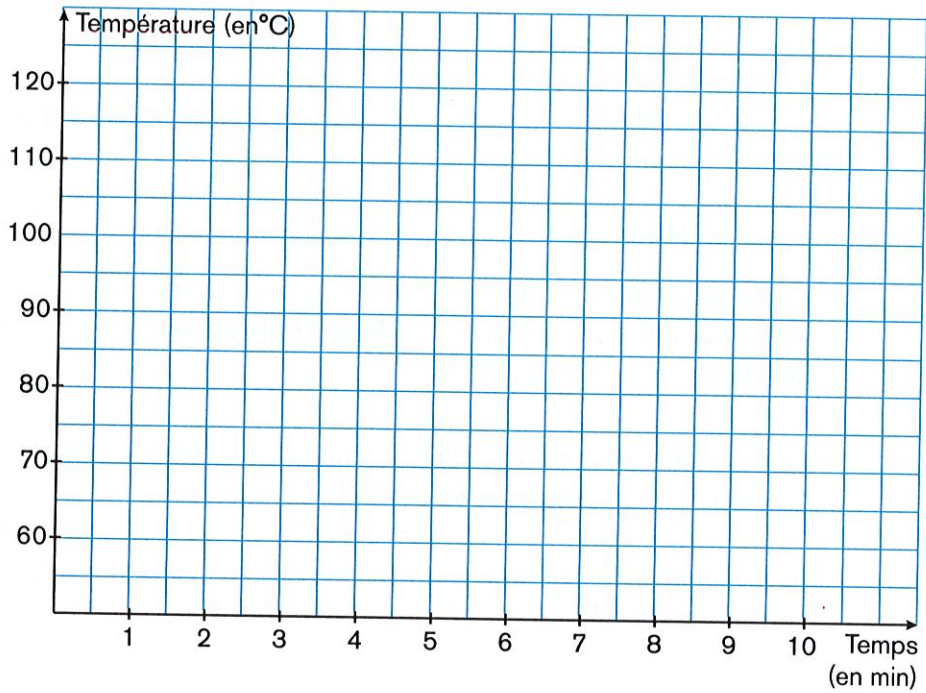


- À l'aide de l'éprouvette graduée, **introduisez** environ 250 mL d'eau dans le ballon.
- Branchez** le chauffe ballon.
- Surveillez** la température. Dès que la température atteint 60 °C:
 - déclenchez** le chronomètre ;
 - relevez** la température toutes les minutes et complétez le tableau ci-dessous.

Temps, en min	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Température, en °C	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

>>

5. Représentez graphiquement l'évolution de la température en fonction du temps.



OBSERVATION

La température commence par , puis reste tant que dure l'ébullition de l'eau.

CONCLUSION

Au cours de l'ébullition de l'eau, la chaleur transférée à l'eau a servi au **changement d'état**.

L'eau est passée de l'état à l'état

► 1. Les échelles de température

- Une échelle de température permet de repérer à l'aide d'un nombre la température d'un corps. Deux points fixes servent de référence ; les points de congélation et d'ébullition de l'eau liquide sont actuellement utilisés.

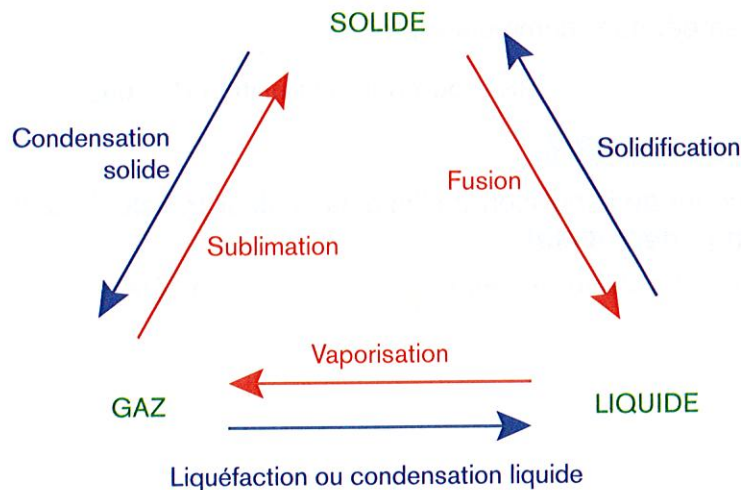
- Il existe diverses échelles de température. Dans la vie courante, les températures sont relevées en **degré Fahrenheit** ($^{\circ}$ F) ou en **degré Celsius** ($^{\circ}$ C) selon les pays.

- Les communautés scientifiques utilisent le plus souvent une température T exprimée en **kelvin (K)**.

$$T = \theta + 273$$

Une variation de température de 1 kelvin est équivalente à une variation de température de 1 degré Celsius.

► 2. Les différents changements d'état



Un changement d'état libère ou consomme de la chaleur.

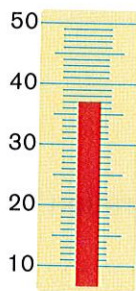
EXERCICES

TESTEZ VOS CONNAISSANCES

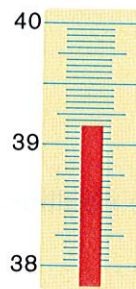
Cochez la (ou les) réponse(s) correcte(s).

- 1 En France, les températures météorologiques sont relevées en:
- degré Celsius
 - degré Fahrenheit
 - kelvin
- 2 L'unité ayant pour symbole K est:
- le kilogramme
 - le kilomètre
 - le kelvin
- 3 La fusion de la glace:
- consomme de l'énergie
 - libère de l'énergie
 - ne consomme pas, ni ne libère d'énergie
- 4 Le symbole de la température absolue est:
- θ
 - T
 - F
- 5 La fusion de la glace est un changement:
- d'état
 - de nature
 - de configuration
- 6 La sublimation est le passage:
- de l'état liquide à l'état gazeux
 - de l'état solide à l'état gazeux
 - de l'état solide à l'état liquide
- 7 Au cours d'un changement d'état:
- la température augmente
 - la température reste constante
 - la température diminue

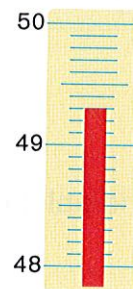
- * 8 Les thermomètres représentés ci-dessous sont gradués en degré Celsius.



$\theta = \dots\dots\dots$ °C



$\theta = \dots\dots\dots$ °C



$\theta = \dots\dots\dots$ °C

Indiquez les températures repérées sur ces thermomètres (seules les parties indispensables au repérage des températures ont été représentées).

- 9 Merwan introduit un glaçon dans une boisson gazeuse. Le glaçon change d'état.

Comment s'appelle ce changement d'état? Cochez la bonne réponse.

- une solidification
- une fusion
- une sublimation
- une liquéfaction

EXERCICES

- 10 Dans les conditions normales de pression, les caractéristiques physiques d'un solvant sont les suivantes :
- température de fusion $\theta_f = -94,6 \text{ }^\circ\text{C}$;
 - température de vaporisation : $\theta_s = 56,1 \text{ }^\circ\text{C}$.

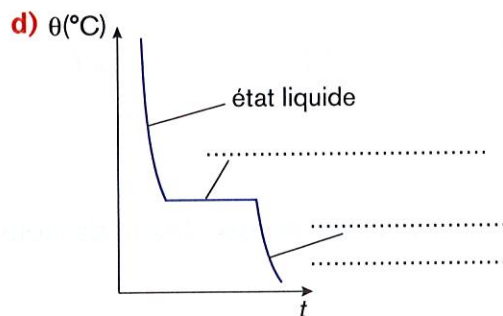
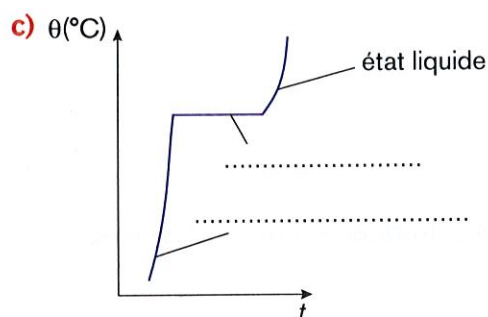
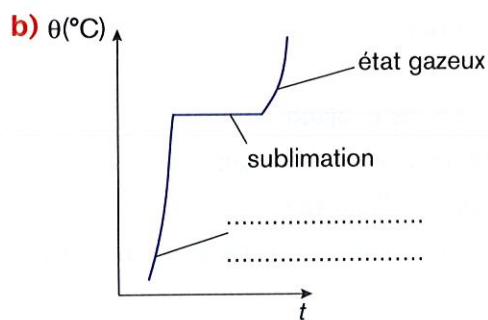
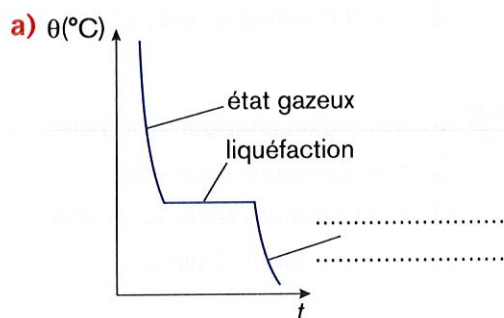
Indiquez l'état physique du solvant à une température de $32 \text{ }^\circ\text{C}$.

Solide \rightarrow *fusion* \rightarrow Liquide \rightarrow *vaporisation* \rightarrow Gaz

.....

.....

- 11 Consultez le rabat de couverture pour compléter les schémas des changements d'état suivants.



- * 12 Quel est le point commun entre une ébullition et une évaporation ?

.....

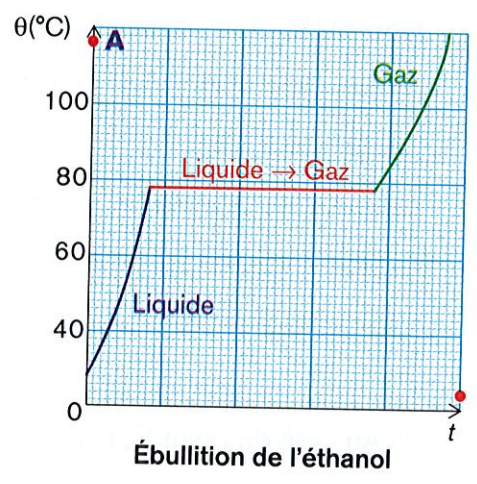
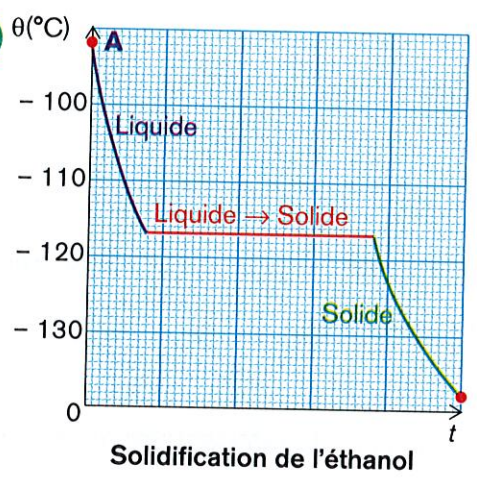
.....

Quelles sont les différences ?

.....

.....

13



1. À l'aide des deux diagrammes ci-dessus, complétez les phrases suivantes.

Lors de la solidification, l'éthanol passe de l'état
à l'état

Lors de l'ébullition l'éthanol passe de l'état
à l'état

2. Donnez la température.

a) de solidification de l'éthanol:

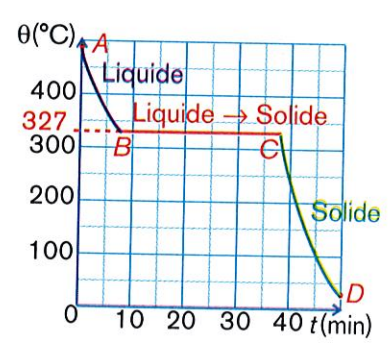
b) d'ébullition de l'éthanol:

3. Indiquez dans le tableau l'état de l'éthanol (solide, liquide ou gazeux) aux températures données.

Température de l'éthanol	- 130 °C	92 °C	25 °C
État de l'éthanol	.....	.....	.....

14

Au cours du refroidissement d'un échantillon de plomb en fusion, on a relevé la température toutes les 10 minutes. Le tableau de valeurs ainsi obtenu a permis de tracer une courbe, appelée courbe d'analyse thermique de solidification du plomb. Elle est représentée ci-dessous.



EXERCICES

Complétez les phrases suivantes.

a) Entre les points A et B , la température décroît de 480 à : le plomb est à l'état

b) Entre les points B et C , on assiste à un

le plomb passe de l'état à l'état, il se solidifie.

La température est tant que dure le

.....

c) Au-delà du point C , le plomb est, la température recommence

à

d) La température de fusion du plomb est

PRÉPARATION CAP

Sujet Température et changement d'état

Matériel

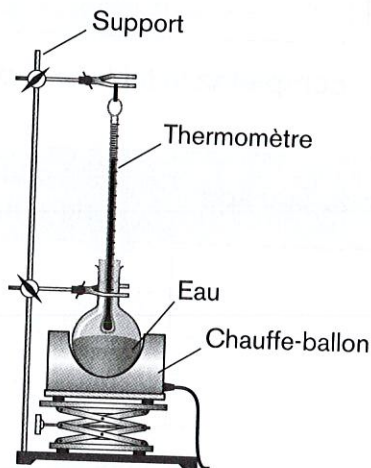
- 1 système de chauffage électrique
- 1 ballon à fond rond de 500 mL
- 1 éprouvette graduée de 250 mL
- 1 support
- 1 multimètre et sa documentation
- de l'eau chaude
- 1 thermomètre
- 1 chronomètre
- 1 blouse
- des lunettes de sécurité



BARÈME NOTATION

1

1. Réalisez le montage suivant.



2. À l'aide de l'éprouvette graduée, **introduisez** environ 250 mL d'eau dans le ballon.

3. **Appel n° 1 : faites vérifier** le montage par le professeur.

4. Branchez le chauffe-ballon.

5. **Appel n° 2 : surveillez** la température ; dès qu'elle atteint 60 °C, appelez le professeur.

6. En présence du professeur :

a) déclenchez le chronomètre ;

b) relevez, dans le tableau ci-dessous la température toutes les minutes.

2

1

Temps (en min)	1	2	3	4	5	6	7	8
Température (en °C)

7. **Appel n° 3 : faites vérifier** les valeurs du tableau par le professeur.

8. Cochez les réponses exactes :

La température d'ébullition de l'eau est de :

60°C

100 °C

120°C

1

BARÈME NOTATION

Tant que dure l'ébullition, la température d'ébullition de l'eau :

- diminue reste constante augmente

1

9. Dans un livre de recettes, on peut lire les extraits suivants :

<p>Cuisson du riz <i>Versez le riz dans l'eau bouillante. Laissez cuire pendant 10 minutes sans couvrir. Égouttez, puis servez.</i></p>	<p>Cuisson d'une tarte aux pommes <i>Préchauffez le four à 200 °C. Introduisez la tarte. Laissez cuire pendant 20 minutes.</i></p>
---	--

À partir des deux extraits de recettes, **complétez** le tableau ci-dessous en précisant les valeurs et les unités.

	Temps de cuisson	Température de cuisson
Cuisson du riz
Cuisson d'une tarte aux pommes

1

10.  **Appel n° 4 : faites vérifier** les valeurs du tableau par le professeur.

11. **Précisez** la raison pour laquelle la température de cuisson n'est pas indiquée dans la recette de cuisson du riz.

.....

1

12. Pourquoi faut-il porter une blouse et des lunettes pour réaliser cette manipulation ?

.....

1

13.  **Appel n° 5 : faites vérifier** la remise en état de votre poste de travail.

1

10 .../10

« Le papier de cet ouvrage est composé de fibres naturelles, renouvelables, recyclables et fabriquées à partir de bois provenant de forêts gérées de manière responsable et durable »

