

## T.P. 2 : LES PROPRIÉTÉS DES CHANGEMENTS D'ÉTAT (II) CORRECTION

### Objectifs :

- Savoir élaborer une expérience afin de répondre à une question
- Être capable de planifier une tâche expérimentale, d'organiser son espace de travail, de garder des traces des étapes suivies et les résultats obtenus
- Savoir mesurer des grandeurs physiques
- Savoir interpréter des résultats expérimentaux et en tirer des conclusions

### Compétences travaillées

I.3	I.4	III.3

## But de la manipulation

Lors de cette séance de travaux pratiques, vous devez étudier l'évolution de la température lors des changements d'état afin de déterminer les caractéristiques de ceux-ci.

## Travail préparatoire

Vous allez étudier l'évolution de la température lors de changements d'état de différents corps purs (constitués d'une seule espèce) et d'un mélange homogène (de l'eau salée).

Proposez un mode opératoire, avec des schémas légendés, permettant de réaliser cette étude pour les solidifications de l'eau déminéralisée et de l'eau salée. Justifiez vos choix.

## Partie expérimentale

Réalisez la série de manipulations proposée pour l'eau pure, puis recommencer avec l'eau salée.

Notez vos résultats dans des tableaux (trois lignes : temps, température et description du système).

Dans un tube à essais, on place le liquide (eau pure ou eau salée) dont on veut étudier l'évolution de la température au cours du temps.

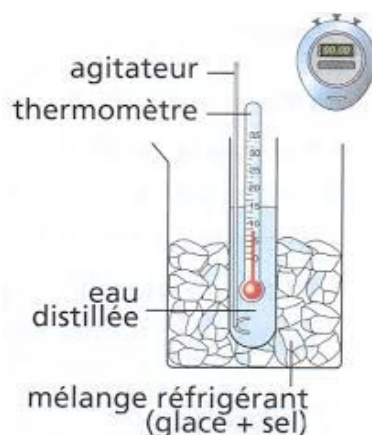
On introduit dans le liquide un thermomètre ou une sonde thermométrique.

On prépare un système réfrigérant ou un mélange réfrigérant (glace + eau liquide + sel) dans lequel on va plonger le tube à essais.

On se munit d'un chronomètre.

On déclenche le chronomètre à l'instant où l'on introduit le tube dans le système réfrigérant.

On relève la température à intervalles de temps réguliers (ici, toutes les minutes).



## Exploitation des résultats

Tracez les graphiques représentant l'évolution de la température au cours du temps pour :

- l'eau pure ;

- l'eau salée.

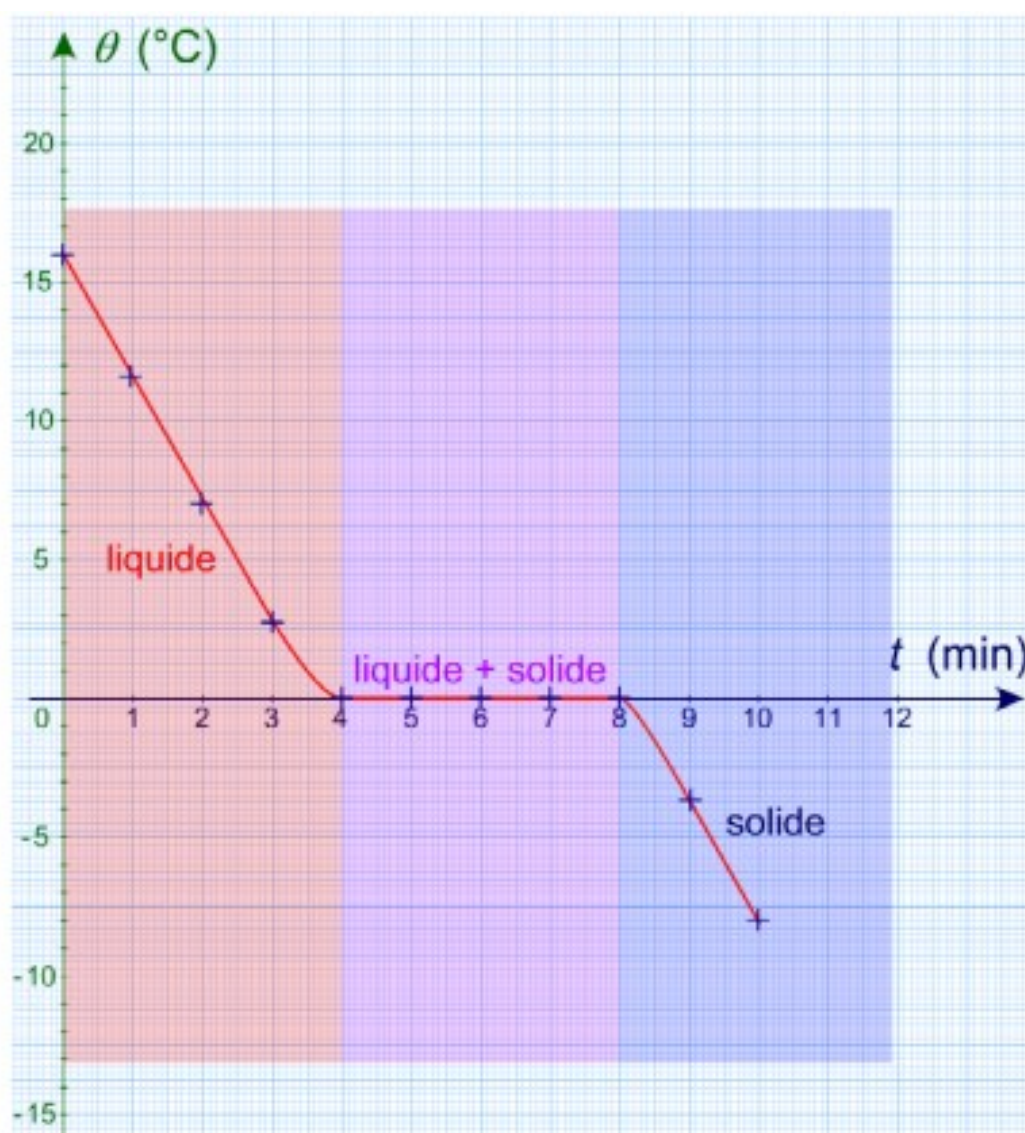
Sur votre graphique, décrivez l'état du système au cours du temps.

Temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Température	16 °C	11,5 °C	7,1 °C	2,8 °C	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	-3,7 °C	-8,1 °C
État	L	L	L	L	L+S	L+S	L+S	L+S	L+S	S	S

L : Liquide ; S : Solide

## Document 1

Relevé de la température au cours du temps lors de la solidification de l'eau pure



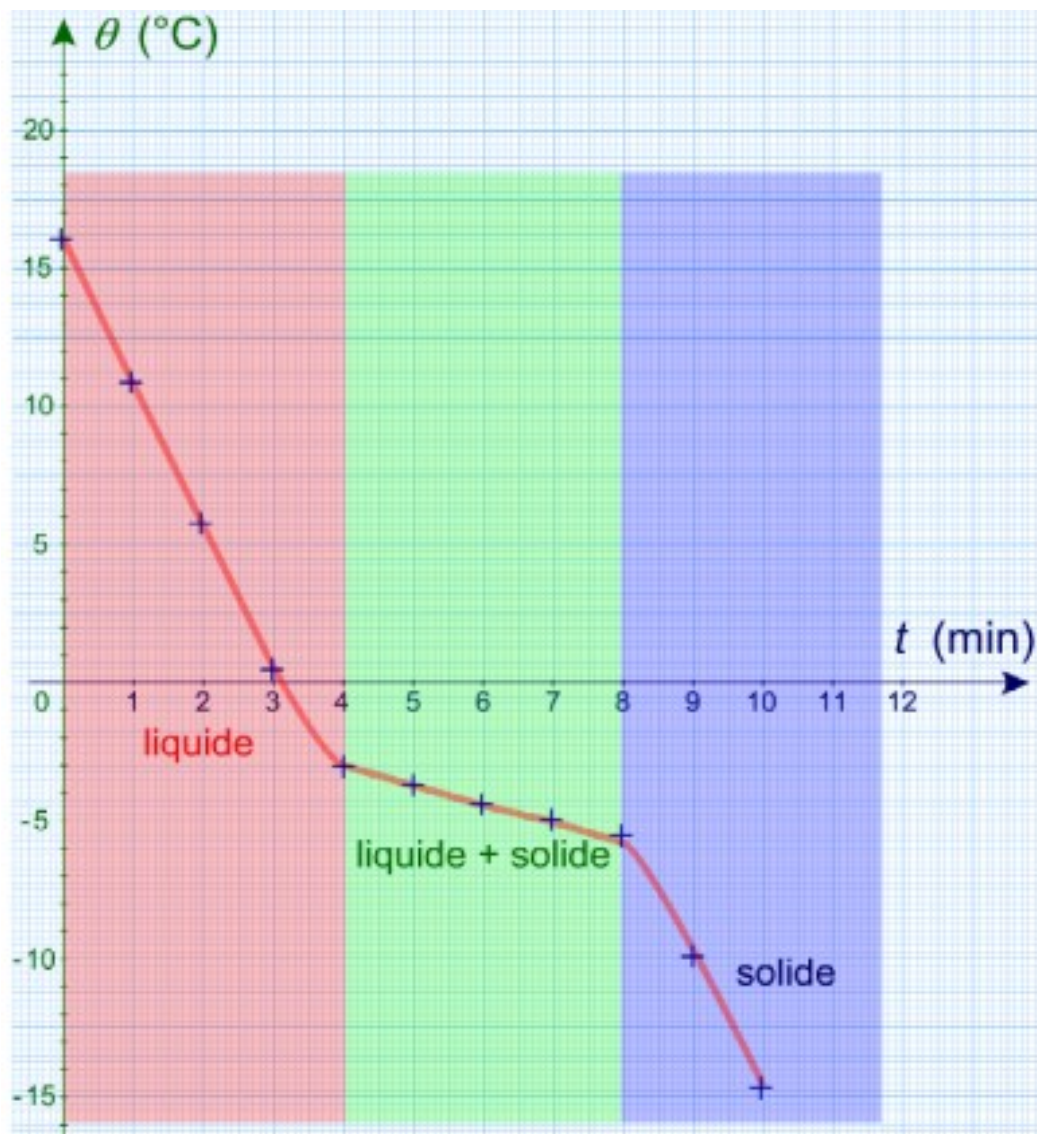
La température reste constante lors du changement d'état : 0 °C.

Temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Température	16 °C	10,8 °C	5,6 °C	0,5 °C	-3 °C	-3,7 °C	-4,4 °C	-5,1 °C	-5,9 °C	-9,9 °C	-14,5 °C
État	L	L	L	L	L+S	L+S	L+S	L+S	L+S	S	S

L : Liquide ; S : Solide

Document 2

Relevé de la température au cours du temps lors de la solidification de l'eau salée



La température ne reste pas constante lors du changement d'état.

Analysez le relevé de température lors de la solidification du cyclohexane (document 3).

On observe que lors de la solidification du cyclohexane, comme lors de la solidification de l'eau pure, la température reste constante lors du changement d'état. En revanche, ce palier n'apparaît pas à la même température (6,5 °C pour le cyclohexane pur contre 0°C pour l'eau pure).

## Étude documentaire

---

*Étudiez les documents sur la température d'ébullition de corps purs.*

*Quels sont les paramètres dont dépend la température d'ébullition d'un corps pur ?*

On observe que le changement d'état lorsqu'il s'agit d'une ébullition se déroule également à température constante. Celle-ci dépend de la nature de l'espèce. Chaque espèce possède des températures de changement d'état qui lui sont propres.

La température d'ébullition d'une espèce dépend également de la pression. Lorsque l'on monte en altitude, la pression diminuant, la température d'ébullition d'une espèce est de plus en plus basse.

## Conclusion

---

*Faites un bilan de cette séance de travaux pratiques.*

Le changement d'état d'un corps pur se déroule à température constante. On dit qu'il y a un palier de température. Tant que le changement d'état n'est pas terminé, la température reste constante. Par exemple, lors de la solidification de l'eau pure, la température reste à 0 °C de l'apparition du premier cristal de glace jusqu'à la disparition de la dernière goutte d'eau liquide.

Le changement d'état d'un mélange ne se déroule pas à température constante.

Les températures de changements d'état des corps purs sont propres à chaque espèce.

La température d'ébullition d'un liquide dépend de la pression de l'air au-dessus de lui.

## Documents de travail

Temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Température	16 °C	11,5 °C	7,1 °C	2,8 °C	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	-3,7 °C	-8,1 °C
État	L	L	L	L	L+S	L+S	L+S	L+S	L+S	S	S

L : Liquide ; S : Solide

## Document 1

Relevé de la température au cours du temps lors de la solidification de l'eau pure

Temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Température	16 °C	10,8 °C	5,6 °C	0,5 °C	-3 °C	-3,7 °C	-4,4 °C	-5,1 °C	-5,9 °C	-9,9 °C	-14,5 °C
État	L	L	L	L	L+S	L+S	L+S	L+S	L+S	S	S

L : Liquide ; S : Solide

## Document 2

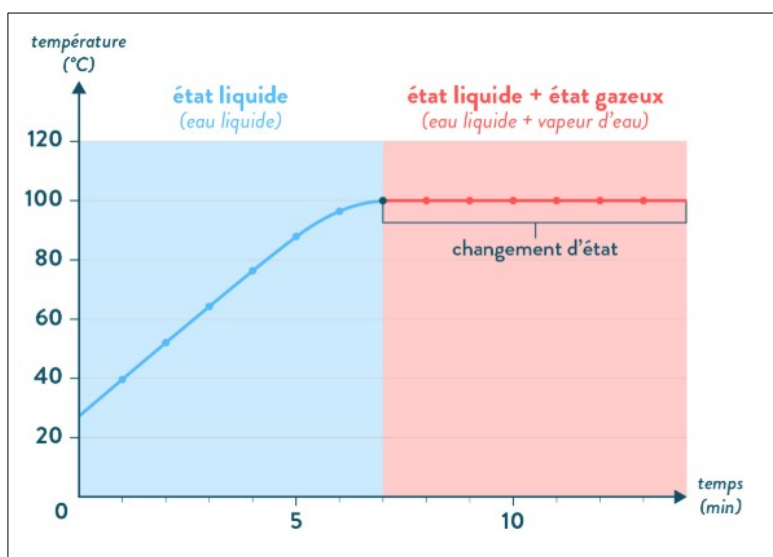
Relevé de la température au cours du temps lors de la solidification de l'eau salée

Temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Température	16 °C	13,5 °C	11,2 °C	8,7 °C	-6,5 °C	6,5 °C	6,5 °C	6,5 °C	6,5 °C	4 °C	1,6 °C
État	L	L	L	L	L+S	L+S	L+S	L+S	L+S	S	S

L : Liquide ; S : Solide

## Document 3

Relevé de la température au cours du temps lors de la solidification du cyclohexane



## Document 4

Évolution de la température au cours du temps lors de l'ébullition de l'eau pure

Température	100 °C	81 °C	72 °C
Altitude	0 m	4808 m	8848 m
Pression (bar)	1	0,5	0,35

## Document 5

Évolution de la température d'ébullition de l'eau pure en fonction de la pression

Espèce	Température
Acétone	56 °C
Hexanol	157 °C
Dioxygène	-183 °C

## Document 6

Températures d'ébullition de trois corps purs