

Chapitre B : Les états de la matière, l'eau et caractérisation

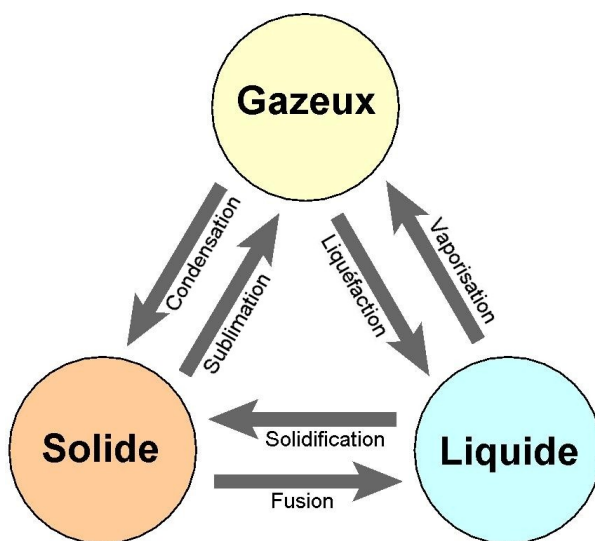
I – L'eau dans tous ses états :

IIB – Activité 1	Les états de l'eau	
Problème	<i>Comment se rendre compte qu'un être vivant est producteur de matière ?</i>	
Compétences	Dé.3	Les 3 états de l'eau et les changements d'état. Nature de l'eau (forme et volume propre).
	La.3 – La.4 – Dé.1	

Correction :

1 – Le Soleil est moteur du cycle de l'eau, il le met en mouvement et permet à l'eau de changer d'état au cours du cycle : il fournit l'énergie thermique nécessaire à l'évaporation. Puis les changements de température vont changer les états de l'eau.

2 – Voir schéma :



Les changements d'états de l'eau

3 – On constate que si l'on transvase un glaçon d'un récipient à un autre on observe que sa forme ne change pas et par conséquent son volume non plus (à condition qu'il ne fonde pas). On peut dire dans ces conditions qu'un solide possède à la fois une forme propre et un volume propre.

On observe que dans un récipient immobile la surface libre de l'eau (surface en contact avec l'air) est toujours plane et horizontale quelque soit l'inclinaison du récipient. Si de l'eau liquide est transvasée dans des récipients gradués de formes différentes, on observe qu'elle épouse la forme du fond du récipient mais garde le même volume. On dit que l'eau liquide possède un volume propre mais pas de forme propre. Contrairement à la farine qui se comporte plutôt comme un solide.

Enfin, on remarque que l'air enfermé dans la seringue occupe tout l'espace disponible dans ce dernier : il n'a pas de forme propre. Si l'on enferme de l'air dans une seringue bouchée, on peut déplacer le piston de cette dernière afin de diminuer le volume de l'air ou au contraire de l'augmenter : l'air est compressible.

4 – Voir tableau :

États de l'eau	Forme propre (oui/non)	Volume propre (oui/non)
<i>Solide</i>	<i>Oui</i>	<i>Oui</i>
<i>Liquide</i>	<i>Non</i>	<i>Oui</i>
Gazeux	<i>Non</i>	<i>Non</i>

Tableau des caractéristiques des états de l'eau

Bilan 1 : L'eau est présente en grande quantité sur la Terre sous 3 états physiques : solide, liquide et gazeux. Dans la nature, l'eau parcourt un cycle et passe par différents états : on parle de cycle de

l'eau. A chaque passages d'état, on parle de changements d'état. Et suivant les états de l'eau, un état va avoir différentes caractéristiques :

- Si l'on transvase un glaçon d'un récipient à un autre on observe que sa forme ne change pas et par conséquent son volume non plus (à condition qu'il ne change pas). On peut dire dans ces conditions qu'un solide possède à la fois une forme propre et un volume propre.

- Dans un récipient immobile la surface libre de l'eau (surface en contact avec l'air) est toujours plane et horizontale quelque soit l'inclinaison du récipient. Si de l'eau liquide est transvasée dans des récipients gradués de formes différentes, on observe qu'elle épouse la forme du fond du récipient mais garde le même volume. On dit que l'eau liquide possède un volume propre mais pas de forme propre.

- Un gaz enfermé dans un récipient occupe tout l'espace disponible dans ce dernier : il ne possède donc pas de forme propre. Si l'on enferme de l'air dans une seringue bouchée, on peut déplacer le piston de cette dernière afin de diminuer le volume de l'air ou au contraire de l'augmenter : l'air est compressible. Il ne possède donc pas de volume propre.

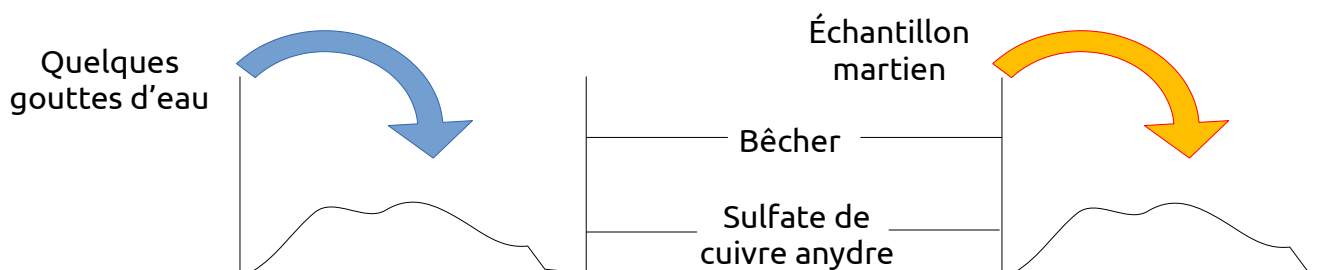
II – Caractérisation de l'eau et règles de sécurité :

IIB – Activité 2		De l'eau sur Mars
Problème	<i>Comment reconnaître la présence d'eau comme sur Mars ?</i>	
Compétences	Ad.1	Caractérisation de l'eau par le sulfate de cuivre anhydre.
	Dé.3	Règles de sécurité lors d'une manipulation.
Dé.1		

Correction :

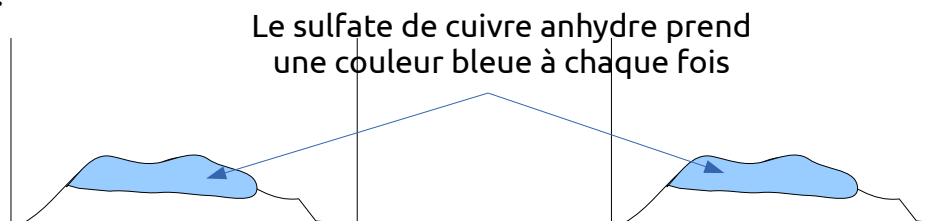
1 – On pense que le liquide trouvé sur Mars contient de l'eau puisque les scientifiques ont parlé d'eau salée.

2 – Conséquence vérifiable : Si mon hypothèse est vraie alors le sulfate de cuivre anhydre en présence de l'échantillon martien devrait devenir bleu.



Expériences de test de reconnaissance de l'eau (témoin à gauche et avec l'échantillon martien à droite)

3 – Observations :



Observation des test de reconnaissance de l'eau (témoin à gauche et avec l'échantillon martien à droite)

4 – On peut en déduire que le liquide retrouvé sur Mars contient de l'eau. L'hypothèse est donc validée.

5 – Voir tableau :

Liquide ou solide testé	Couleur de la poudre	Présence d'eau oui/non ?
Eau du robinet	Bleue	Oui
Lait	Bleue	Oui
Huile	Blanche	Non
Jus de fruit	Bleue	Oui

Roche	Blanche	Non
Pomme de terre	Bleue	Oui
Savon liquide	Blanche	Non

Tableau des tests de reconnaissance de l'eau de certaines matières

Bilan 2 : Pour détecter la présence d'eau dans une matière, on utilise le sulfate de cuivre anhydre de couleur blanchâtre. Le sulfate de cuivre anhydre réagit avec l'eau pour former un solide bleu : le sulfate de cuivre hydraté. Les liquides ne contiennent pas tous de l'eau : toutes les boissons contiennent de l'eau, l'huile n'en contient pas. Certains solides comme le pain, les fruits et les légumes contiennent de l'eau.

III – Changements d'état et température :

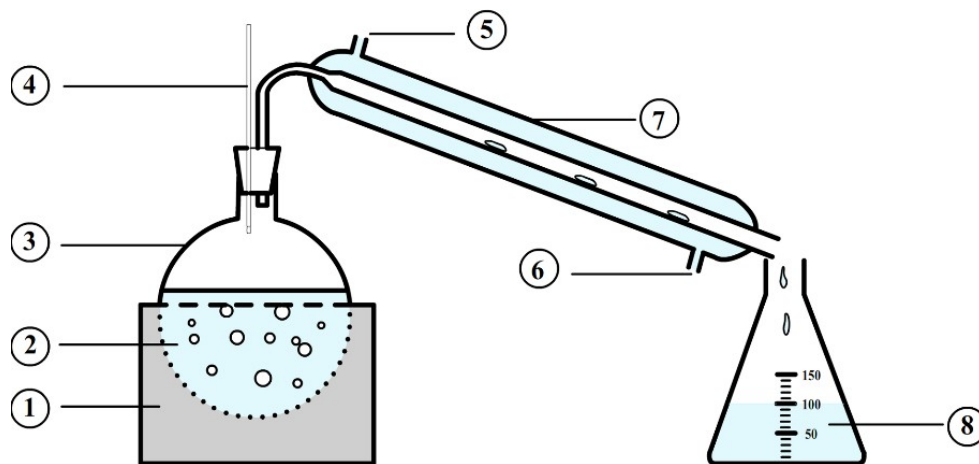
IIB – Activité 3	Obtenir de l'eau potable sur Mars	
Problème	<i>Comment obtenir de l'eau potable sur Mars à partir de l'eau salée ?</i>	
Compétences	Dé.3	Changements d'état en fonction de la température. Procédé de distillation pour purifier une matière.
	La.3 – Dé.1	

Correction :

1 – Voir problème ci-dessus.

2 – Sachant que l'eau s'évapore sous l'effet de la chaleur et que quand il fait plus froid elle se condense et redevient liquide, on peut essayer de reproduire le cycle de l'eau avec le liquide de Mars pour récupérer l'eau qu'il contient.

3 – Voir le schéma :



Légendes :

- 1 : Chauffe-ballon
- 2 : Liquide de Mars
- 3 : Ballon
- 4 : Thermomètre

- 5 : Entrée d'eau froide
- 6 : Sortie d'eau tiède
- 7 : Réfrigérant à eau
- 8 : Erlenmeyer d'eau douce

Schéma de la distillation de l'eau de Mars

4 – On observe que de la buée se forme puis le liquide de Mars bout. Puis on observe que des gouttes de liquide incolore se forment dans le réfrigérant et tombent ensuite dans l'erlenmeyer. Dans le ballon, il reste un dépôt blanchâtre.

Donc on peut en déduire que l'eau contenue dans le liquide de Mars se transforme en vapeur d'eau à 100°C . Puis quand la vapeur d'eau passe dans le réfrigérant, elle se liquéfie avant de retomber dans l'erlenmeyer. L'eau qui a subi les changements d'états (liquide puis vapeur puis liquide) ne contient plus de sel. Donc on en conclure qu'on peut obtenir de l'eau potable sur Mars en réalisant une distillation du liquide trouvé sur la planète rouge.

5 – On constate qu'avec de l'eau pure, la température de l'eau augmente jusqu'à un palier de température de 100°C où elle se stabilise. A ce moment là, elle change d'état et passe à l'état de vapeur.

Par contre avec de l'eau salée, on n'a pas de palier de température et la température a atteint pour que l'eau rentre en ébullition est un peu plus importante (vers 105-110°C). Donc, il faudra plus d'énergie et donc plus de chaleur car il faudra chauffer plus.

IIB – Exercice 1	Une gourde fissurée
Compétences	La.3 – Dé.1

1 – On observe que la température diminue jusqu'à 1 min (t_1) où elle atteint 0°C puis elle reste constante pendant environ 2 min jusqu'à 3 min (t_2) puis elle continue à diminuer au cours du temps et passe en-dessous les 0°C.

2 – On constate qu'à masse constante, le volume de l'eau solide est plus grand que celui de l'eau liquide.

3 – Entre t_1 et t_2 , on peut affirmer que l'eau est entre deux états (les deux états cohabitent). Pendant qu'il y a de l'eau solide qui se forme, il y a encore de l'eau liquide jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'eau liquide et que tout ce soit solidifié.

4 – C'est ainsi que la gourde s'est fissurée et a gonflée. En se solidifiant, l'eau met du temps et a alors son volume qui augmente. Pour éviter qu'une gourde soit abîmée, il faut lui éviter d'attendre les 0°C car l'eau va gonfler et la gourde va se fissurer. De plus, mieux vaut éviter qu'il y ait beaucoup d'eau dans la gourde.

Bilan 3 : La température d'un corps pur comme l'eau que l'on chauffe augmente jusqu'à une valeur appelée palier de température à laquelle elle se stabilise. De même, la température que l'on refroidit diminue jusqu'à un palier de température où elle se stabilise.

À ce moment là, le corps pur change d'état :

- des bulles de vapeur se forment au sein du liquide. Cette forme de vaporisation s'appelle une ébullition (température à 100°C) ;

- une partie croissante du liquide passe à l'état solide. On parle de solidification (température à 0°C).

Lors de la solidification de l'eau, son volume augmente (ce n'est pas le cas pour toutes les substances) tandis que la masse reste la même (même quantité d'eau).

Il n'existe pas de palier de température lors des changements d'état pour tous les mélanges (comme l'eau salée). On peut récupérer l'eau d'un mélange en réalisant une distillation.