Changements d'état : température, masse et volume

Fiche méthode

(Physique-chimie 5e · Matière · Changements d'état)

La démarche pour toute question de changement d'état

1. Je repère. Quel corps (pur ou mélange) ? à quelle température ? on chauffe ou on refroidit ? récipient ouvert ou fermé ?

2. Je nomme ou je lis. L'état (températures de fusion et d'ébullition), le changement d'état (départ → arrivée), le palier (température, début, fin).

3. Je conclus avec une unité. °C, min, g, mL ; corps pur ou mélange ; masse conservée, volume changé.

Le réflexe — un changement d'état change l'état et souvent le volume, jamais la substance ni la masse.

Cas 1 · Prévoir l'état d'un corps pur

Réflexe — je place la température par rapport à la température de fusion, puis à la température d'ébullition.

Exemple. L'éthanol fond à -114 °C et bout à 78 °C. Dans quel état est-il à -120 °C ?

-120 °C est en dessous de -114 °C : l'éthanol n'a pas encore fondu, il est **solide**.

Attention — un solide en grains coule, mais chaque grain garde sa forme : c'est un solide.

Cas 2 · Nommer un changement d'état

Réflexe — j'écris « état de départ → état d'arrivée », puis le nom.

Exemple. De la cire d'abeille chauffée devient liquide, puis, versée dans un moule, redevient dure. Nommer les deux changements d'état.

Solide → liquide : **fusion**. Liquide → solide : **solidification**.

Attention — le givre vient d'une condensation solide, la buée d'une liquéfaction ; un sucre qui « fond » dans l'eau se dissout.

Cas 3 · Écrire ou juger un protocole

Réflexe — matériel, étapes numérotées, ce que l'on relève et à quel rythme ; un seul facteur change.

Exemple. On veut savoir si le fait de remuer change la durée de la fusion de glaçons. Que doit-on garder identique ?

La même masse de glaçons, le même récipient, le même chauffage, les relevés au même rythme : on ne change **que le fait de remuer**.

Attention — réservoir du thermomètre dans le corps, sans toucher la paroi ; on continue les relevés après la fin du palier.

Cas 4 · Lire un palier

Réflexe — partie horizontale : température du changement d'état ; durée = fin − début ; pas de palier : mélange.

Exemple. Un liquide refroidit ; relevés toutes les 2 min, à partir de 0 min (en °C) : 50 ; 41 ; 34 ; 34 ; 34 ; 34 ; 29. Lire le palier.

34 °C du 3e au 6e relevé, soit de 4 min à 10 min : palier de solidification à 34 °C, il dure $10 - 4 =$ **6 min**. C'est un corps pur.

Attention — je soustrais les temps, je ne compte pas les relevés.

Cas 5 · Masse et volume

Réflexe — masse : fermé, elle se conserve ; ouvert, la vapeur part. Volume de la glace ≈ volume d'eau × 1,09.

Exemple. On fait geler 600 mL d'eau dans une boîte fermée. Volume et masse de la glace ?

Volume : 600 × 1,09 = **654 mL** environ. Masse : celle de l'eau, qui se conserve.

Attention — la glace prend plus de place mais ne pèse pas plus lourd ; les autres corps se rétractent en se solidifiant.

Les pièges

- Dire qu'un corps pur est « liquide » à sa température de fusion exactement : il peut être solide, liquide ou les deux.
- Croire que chauffer plus fort fait monter la température du palier : seule sa durée change.
- Appeler « vapeur » ce qui fume au-dessus d'un plat chaud : ce sont des gouttelettes d'eau liquide.
- Changer deux facteurs à la fois dans un protocole : on ne peut plus conclure.
- Confondre masse et volume : l'eau gelée occupe plus de place, mais sa masse est la même.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).