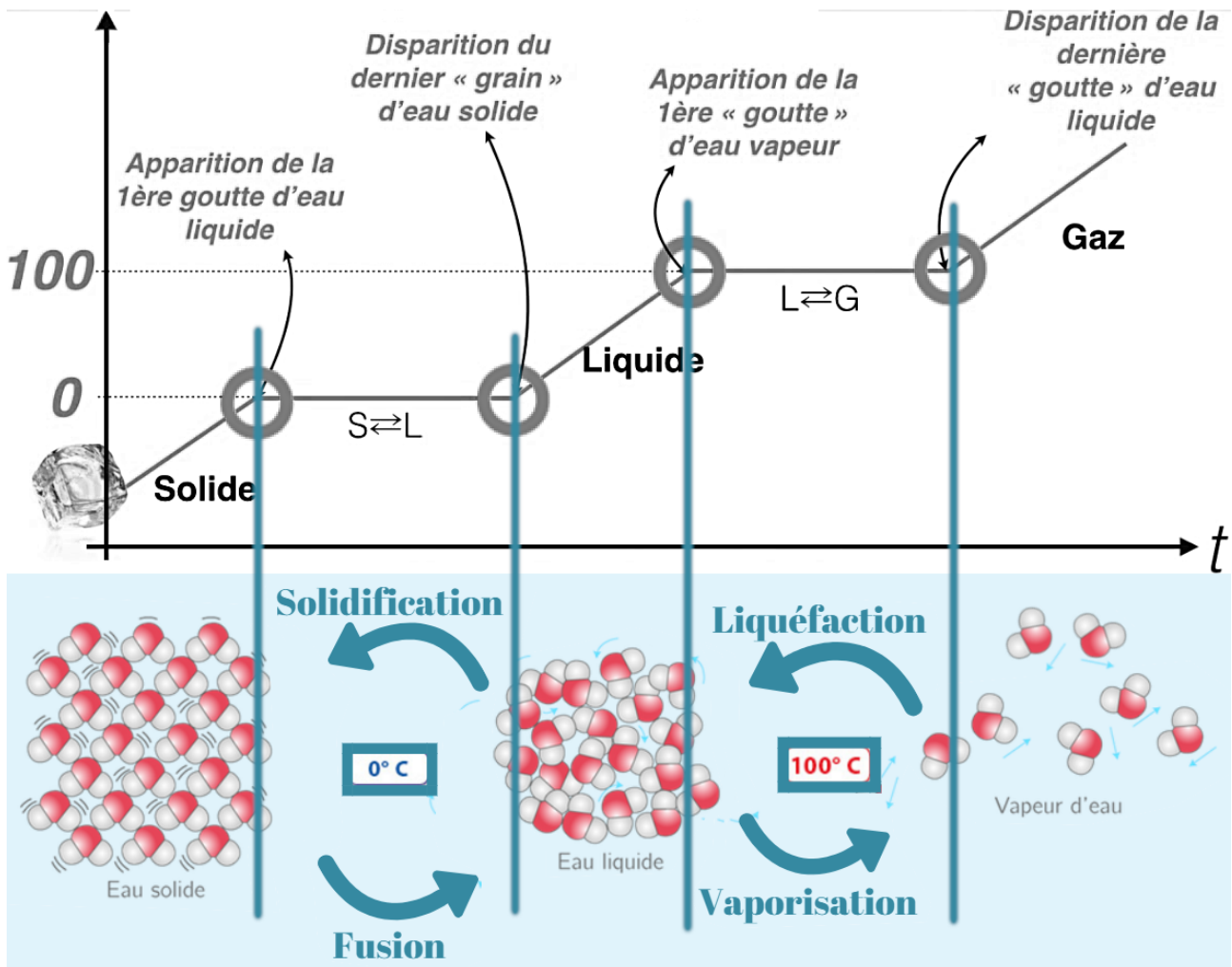


Objectifs :

→ Évaluer la température d'un changement d'état et la masse volumique d'une espèce chimique.

1.1. Changement d'état d'un corps pur

On mesure au cours du temps les variations de la température d'une quantité d'eau que l'on chauffe :

**1.2. Diagramme des états de l'eau**

• Le passage d'un état à l'autre peut se faire :

↳ à **température constante** en faisant varier la pression.

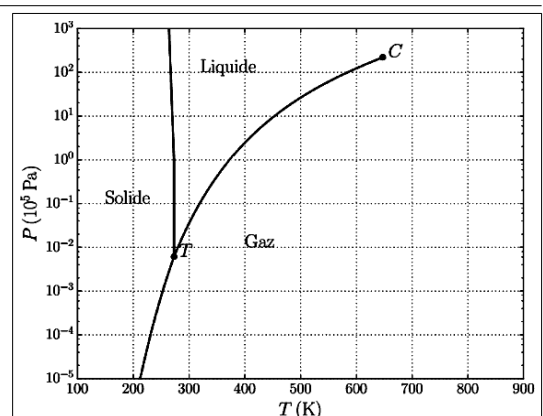
Ex : l'eau des marais salants passe de l'état liquide à l'état gazeux (vaporisation) quand la pression de la vapeur d'eau est faible (temps sec)

↳ à **pression constante** en faisant varier la température

• L'unité de la température est le Kelvin (K)

L'unité usuelle est le degré Celsius ($^\circ\text{C}$)

$$T(\text{K}) = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273,15$$



2.1. Masse volumique

- La masse volumique d'une espèce chimique (ou d'un mélange) est la masse de cette espèce chimique (ou de ce mélange) par unité de volume.
- La masse volumique ρ d'une espèce chimique (ou d'un mélange) de masse m et occupant un volume V s'exprime par la relation :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

avec m en gramme (g) ; V en litre (L) ; ρ en gramme par litre ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)

- Valeurs à connaître :
 $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ soit aussi $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.
 $\rho_{\text{air}} = 1,29 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ à 0°C et P_{atm}

2.2. Mesure de la masse volumique d'une solution

- Pour déterminer la masse volumique d'une solution, on mesure la masse d'un volume connu de celle-ci.

Classiquement, on utilise une fiole jaugée de 100 mL dont on mesure préalablement la masse à vide. La fiole est alors remplie avec la solution puis pesée. On effectue enfin le calcul de ρ .

- Pour les solutions aqueuses diluées, la masse volumique est celle de l'eau ; pour les solutions très concentrées comme les sirops, la masse volumique est supérieure à $1,0 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

2.3. Densités

- La densité compare une masse volumique à une masse volumique de référence.
- La densité par rapport à l'air vaut $d = \frac{\rho}{\rho_{\text{air}}}$; d n'a pas d'unité, ρ et ρ_{air} doivent avoir la même unité.
- La densité par rapport à l'eau vaut $d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}}$; d n'a pas d'unité, ρ et ρ_{eau} doivent avoir la même unité.

↳ La densité par rapport à l'eau permet de prévoir si une espèce va couler ($d > 1$) ou flotter ($d < 1$) dans l'eau.

↳ Les espèces chimiques non miscibles à l'eau et de densité inférieure à 1 se placent au dessus de celle-ci. Le cyclohexane, pour lequel $d = 0,78$, surnage à la surface de l'eau.

2.4. Mesure de la densité

- La densité d'une solution peut être mesurée à l'aide d'un densimètre. Il s'agit d'un tube gradué dont le bas est lesté, dans un renflement, par de petites billes de plomb.

Il se stabilise dans la solution où on le plonge, et la graduation située en face de la surface du liquide indique la densité.

