

## Physique Chimie



Je travaille seul en silence.

J'aide ou je suis aidé,  
seul mon voisin m'entend.Je travaille en équipe sans  
déranger personne.

## 1. Découvrir

**Je consulte les ressources :**

- Capsule
- Ressources à découvrir sur le site  
<http://physchileborgne.free.fr>
- Activité du livre

**Je mets en pratique :**

- TP :



## 2. S'exercer

**Je m'entraîne en réalisant les exercices :**

Noter les exercices à faire

**Je m'entraîne en ligne :**

- Quiz :



## 3. Mémoriser

**Je mémorise :**

- Utiliser les cartes mentales (sur papier, à l'aide de FreeMind ou SimpleMindFree)
  - Utiliser les fiches de cours.
- Recommencer souvent en espaçant les séances pour une mémorisation à long terme.



## 4. Se tester

**Je vérifie que je maîtrise les objectifs du chapitre :**

- Relier qualitativement les valeurs des grandeurs macroscopiques mesurées aux propriétés du système à l'échelle microscopique.
- .
- Exploiter l'équation d'état du gaz parfait pour décrire le comportement d'un gaz.  
Identifier quelques limites du modèle du gaz parfait. .

**J'ai réalisé :**

- Un compte rendu de TP
- Une rédaction complète d'exercice
- Un calcul
- Une carte mentale
- Un résumé de cours
- Des exercices du devoir surveillé de la session précédente

---

## 1. Modèle du gaz parfait

---

### La loi de Boyle Mariotte 1662

Relation entre la pression et le volume d'une quantité fixée de gaz à une température constante.  $pV = cte$

### Loi de Charles (1787)

Le volume d'un gaz est proportionnel à la température absolue à pression constante.

$$\frac{V}{T} = cte$$

### Loi de Gay-Lussac (1802)

La pression d'une quantité fixée de gaz varie proportionnellement à la température absolue, à volume constant.

$$\frac{p}{T} = cte$$

### Loi d' Avogadro Ampère (1811)

Des volumes égaux de gaz différents, pris dans les mêmes conditions de température et de pression, contiennent le même nombre de molécules.

## Modèle théorique du gaz parfait

Un gaz qui suit toutes ces lois est un gaz parfait au sens macroscopique du terme. Cela se traduit par la relation bien connue :

$$PV = nRT$$

où  $R = 8,3144 \text{ J}/(\text{K}\cdot\text{mol})$  apparaît comme la constante molaire des gaz parfaits

## 2. La température et la pression

### Température

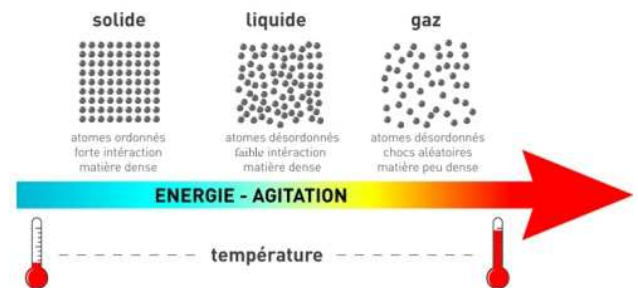
Un système, même macroscopiquement au repos, est constitué de particules (atomes, molécules, ions) qui sont perpétuellement en mouvement (il s'agit soit de mouvements désordonnés dans le cas des fluides, soit d'oscillations autour d'une position d'équilibre dans le cas d'un réseau cristallin).

La température est une mesure macroscopique du degré d'agitation microscopique des particules du système : plus la température est élevée, plus l'agitation microscopique des particules est intense.

Même si la température est donc une mesure d'une vitesse, il ne s'agit que d'une vitesse microscopique de particules élémentaires, non d'une vitesse macroscopique au sens de la mécanique classique. La température est donc une variable d'état.

Les températures peuvent être **repérées** sur l'échelle Celsius (en °C) : le 0 de l'échelle correspond à la glace fondante, le 100 à l'eau bouillante (à la pression atmosphérique normale).

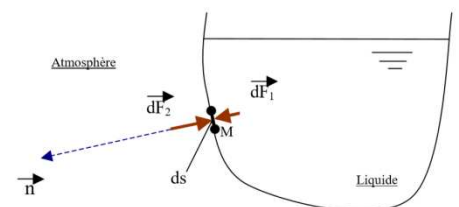
Elles peuvent surtout être **mesurées** en Kelvin (K) : 0 K est la température la plus basse que l'on puisse concevoir.



### Pression

Une pression est définie comme une force par unité de surface, son unité SI est le Pa.

La pression se mesure en Pa (1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>).  
Les autres unités courantes sont le bar (1 bar = 10<sup>5</sup> Pa),  
l'atmosphère (1 atm = 101325 Pa),  
le mm de colonne d'eau (1 mm colonne d'eau = 9,8 Pa)  
le mm de mercure (760 mm Hg = 1 atm).



La pression exercée par un fluide sur un élément de mesure immergé est due au poids de la colonne de liquide se trouvant au dessus de l'élément de mesure. La pression hydrostatique à une profondeur  $h$  est donc :

$$P = \rho g h$$

où  $\rho$  est la masse volumique du fluide et  $g$  l'accélération de la pesanteur.

Cette relation est aussi mise à profit pour mesurer les pressions au moyen de manomètres à colonne de liquide, on utilise en particulier le mm Hg (mm de mercure) ou le mètre de colonne d'eau.

La notion de pression recouvre donc deux notions différentes :

- la pression exercée par l'extérieur sur une paroi du système est une **action extérieure** : ce n'est pas une variable d'état, dans la mesure où les variables d'état doivent décrire le système lui-même, pas l'interaction de l'environnement avec le système ;
- la pression à l'intérieur d'un système (en général d'un fluide) : il suffit de relier le système (ou un point du système) à un capteur pour y mesurer la pression, il s'agit donc bien d'une variable d'état.

La pression se mesure en Pa (1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>).

Les autres unités courantes sont le bar (1 bar = 10<sup>5</sup> Pa), l'atmosphère (1 atm = 101325 Pa), le mm de colonne d'eau (1 mm colonne d'eau = 9,8 Pa) et le mm de mercure (760 mm Hg = 1 atm).