



COLLEGE EDMÉ

ci-devant
COURS PRIVÉS EDMÉ

Cours Privés Edmé Cours de Physique-Chimie Mardi 11 Janvier 2022 Classe de Première Spécialité

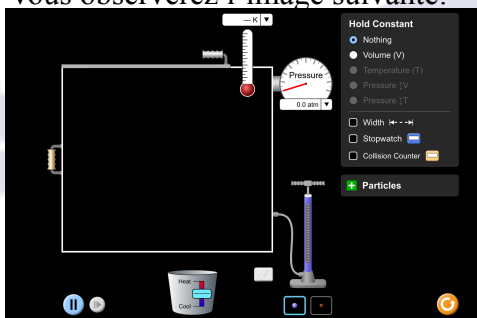
N.B: Ce document joue le rôle de guide pour les simulations à faire en classe afin d'introduire le chapitre 11 (Description d'un fluide au repos). Il est de la responsabilité de l'élève de faire tous ceux qui est demandé dans ce document, et de noter les observations dans le cahier. Ces observations feront aussi l'objet d'essentiel du cours.

Description d'un fluide au repos (chapitre 11)

A) Propriété des gaz

Dans les simulations qui suivent, nous observerons la propriété des gaz comme s'ils étaient des corps parfait (pas d'interaction entre eux apart les collisions)

- 1) Rendez-vous sur le [site https://phet.colorado.edu/sims/html/gas-properties/latest/gas-properties_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/gas-properties/latest/gas-properties_en.html) et cliquer sur l'onglet intitulé "ideal"
- 2) Vous observerez l'image suivante:



3) Clicker sur “width”. Ceci va afficher la dimension horizontale de la boîte. Notez la longueur de la boîte dans votre cahier. Notez également que le thermomètre et le baromètre (qui mesure la pression), n’affiche aucune valeur. Pourquoi?

4) En faisant pression sur la pompe **une seule fois**, introduisez des molécules de gaz dans la boîte.

5) Notez, après quelques secondes, la température et la pression à l’intérieur de la boîte.

6) Clicker sur collision counter, et appuyer sur *play*. Ceci nous permet de compter le nombre de collision entre les molécules de gaz et les parois de la boîte dans un interval de temps de 10 picoseconds ($10 \times 10^{-12}s$). Notez le nombre de collision sur votre cahier dans un tableau :

Temperature	Pression	Collision

7) Un utilisant la fonctionnalité “Heat”, augmenté la température du système jusqu’à 600 K. Compter à nouveau le nombre de collision. Recommencer pour 900 K. Complétez le tableau. Que remarquez-vous?

Remarquez également qu’avec une augmentation de la température, la pression augmente aussi!

Essentiel 1: Il ne peut avoir de pression, ni de température sans la présence de matière. En effet, nous avons observés qu’après avoir introduit des molécules de gaz dans la boîte, une pression s’affiche sur le baromètre, et une température (300 K) sur le thermomètre. Avant l’introduction du gaz, il n’y avait rien qui exerçait une pression sur les parois de la boîte. **La pression est le résultat moyen de la force exercée par les molécules d’un fluide sur une surface (dans notre exemple, la surface est la paroi de la boîte, mais cela peut être la surface de la mer, ou de la terre dans le cas de la pression atmosphérique.)** De plus, **la température est le résultat d’agitation microscopique des molécules constituant une substance. Plus l’agitation microscopique élevée, plus la température est élevée.** L’unité de la température utilisé dans le Système International (S.I) est le Kelvin (K). **Le Kelvin est défini comme étant la température en degré celsius augmenté de 273,15. Exemple: Pour convertir 25°C en Kelvin, nous effectuons: $25 + 273,15 = 298,15$ K.**

B) Propriété d'un gaz à température constante

- 1) Sous l'onglet "Hold constant", cliquez sur température. Ceci nous permet de maintenir le système à température constante.
- 2) Introduisez un peu plus de molécules dans la boîte en appuyant à trois fois sur la pompe.
- 3) Dans un tableau (de trois colonnes, trois rangées), notez la longueur de la boîte (commencez à 15 nm), et la pression vu sur le baromètre. Répétez ce processus en déclinant de 5 nm, jusqu'à ce que la longueur de la boîte soit 5 nm.
- 4) Complétez la troisième colonne de la boîte avec le produit *Pression \times longueur*
- 5) Que remarquez-vous entre la longueur de la boîte et la pression, et que pouvons nous dire du produit obtenu dans la troisième colonne?

Essentiel 2: Nous avons remarqués qu'à température constante, si l'on réduit le volume occupé par un fluide, la pression exercée par les molécules du fluide augmente. De même, si l'on augmente le volume occupé par le fluide, la pression diminue. Ceci s'effectue de sorte que, à **température constante, le produit de la pression par le volume est constant** ($PV = \text{constante}$)! Cette loi est appelée la loi de Mariotte. Elle a été mise en évidence par Robert Boyle et Edme Mariotte au **XVII^e siècle**. (Non, je n'ai pas de lien de parenté avec Mariotte)

Essentiel 3: Un fluide est une substance qui n'a pas de forme propre et prends la forme du récipient qui le contient. Nous remarquons donc que deux états de la matière peuvent satisfaire cette définition: un liquide et un gaz. Les **fluides sont caractérisés par des grandeurs macroscopiques** (que l'on mesure à notre échelle). Ces **grandeurs sont: la pression, la température et la masse volumique**. Nous avons vu que ces grandeurs macroscopiques sont le résultat moyen de phénomènes microscopiques:

Phénomène microscopique	Manifestation macroscopique	Mesure macroscopique
Agitation thermique de particules	Temperature	En Kelvin
Collision de particule sur une surface	Pression	$P=F/S$ (force (Newton) divisée par la surface (mètre carré). L'unité S.I. de la pression est le Pascal (Pa)

Comme les gaz, les liquides exercent aussi une pression et cette pression devient plus importante plus on augmente de profondeur dans le liquide. En effet, la différence de pression entre deux points M_1 et M_2 d'un liquide, et à une profondeur $h = z_1 - z_2$ où z_1 est la profondeur de M_1 et z_2 est la profondeur de M_2 est:

$$P_2 - P_1 = \rho g(z_1 - z_2) \quad \text{ou} \quad P_2 - P_1 = \rho gh$$

où $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ est l'accélération de la pesanteur.

Cette relation est la loi fondamentale de la statique des fluides. Elle nous permet, entre autre, de comprendre pourquoi les oreilles font plus mal, plus on descend en profondeur sous l'eau. Sous l'eau nous subissons une pression que l'atmosphère exerce sur la surface de l'eau (pression atmosphérique par les gaz de l'atmosphère) en plus de la pression de la masse et du volume d'eau au dessus de nous. Cette masse est contenue dans la masse volumique ρ dans l'équation. la pression atmosphérique $P = 1,01325 \times 10^5 \text{ Pa}$.