

# 1

## Comportement de deux gaz de nature différente

Un gaz est modélisé à l'échelle microscopique par un mouvement désordonné d'entités (atomes, molécules, ions). Pourtant, un gaz peut être caractérisé par des grandeurs macroscopiques constantes comme la pression  $P$ , la température  $T$  ou la quantité de matière  $n$ . Et ces grandeurs peuvent être identiques même pour des gaz composés d'entités différentes.

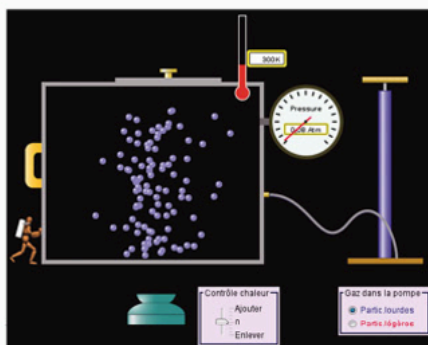
● Comment interpréter microscopiquement l'état d'équilibre macroscopique identique de deux gaz composés d'entités différentes ?

### DOCUMENT

#### Simulation d'un gaz



#### Simulation



Les entités composant le gaz sont modélisées par des sphères. Deux types d'entités sont disponibles : lourdes et légères. La température, dite thermodynamique ou absolue, est exprimée en Kelvin (K).

### PROTOCOLE

1. Ouvrir dans deux fenêtres différentes la simulation, une pour chacun des gaz, afin de faciliter les comparaisons.
2. Placer dans une enceinte de volume donné, 200 entités de gaz à la température  $T_1 = 90$  K puis élever la température jusqu'à  $T_2 = 115$  K. Pour ces deux températures, une fois l'équilibre établi :
  - observer le mouvement des entités et comparer les valeurs moyennes  $v_1$  et  $v_2$  de leurs vitesses ;
  - évaluer les pressions  $P_1$  et  $P_2$  de chacun des gaz et le nombre moyen de collisions  $C_1$  et  $C_2$  pendant 20 ps.
3. Renouveler les actions de l'étape 2. avec 300 entités au lieu de 200.
4. Sans modifier le volume, rechercher une température pour laquelle la valeur de vitesse moyenne des entités du gaz lourd est semblable à celle d'un nombre identique d'entités (300) de gaz léger maintenu à  $T_2 = 115$  K.

## Questions

### 1 CONNAÎTRE

Rappeler le lien entre les grandeurs décrivant un fluide à l'échelle macroscopique (température  $T$  et pression  $P$ ) et les propriétés (vitesse moyenne et fréquence des collisions) des entités qui le décrivent à l'échelle microscopique.

### 2 RÉALISER

Réaliser le protocole en notant les résultats.

### 3 ANALYSER-RAISONNER

- a. Présenter l'effet sur la pression  $P$  et la température  $T$  d'une augmentation :
- de la valeur de la vitesse moyenne  $v$  des entités à nombre d'entités fixé ;
  - du nombre moyen d'entités à  $T$  fixée ;

- du nombre moyen de collisions  $C$  pendant une durée donnée à nombre d'entités fixé ;
- du nombre moyen de collisions  $C$  pendant une durée donnée à  $T$  fixée.

b. En se référant à l'étape 4. du protocole, déterminer, parmi les propriétés suivantes d'un gaz à l'échelle microscopique, celle qui est reliée à la température : énergie cinétique moyenne des particules, distance moyenne entre les particules, fréquence des collisions.

### 4 COMMUNIQUER

GRAND ORAL

Réaliser une synthèse pour rendre compte, à l'aide d'arguments microscopiques, de la pression identique de deux gaz de nature différente mais de même quantité de matière, occupant un même volume à une même température.

### RESSOURCE

- Simulation du document.