

LA PHYSIQUE DE L'ÉTAT GAZEUX

Exploration d'un modèle cinétique de gaz avec un logiciel de simulation

- Objectifs :**
- Se représenter un gaz au niveau microscopique
 - Donner du sens aux grandeurs pression p et température T
 - Rechercher aux niveaux microscopique et macroscopique de quelles variables dépend la pression d'un gaz donné.

I- NOTION DE PRESSION

Préparer la simulation suivante :

- ✗ paroi mobile (à 0,5 par exemple, ce qui correspond à des volumes identiques) et ne pas libérer la paroi.
- ✗ La même température dans chaque case
- ✗ Une case vide (0 particule) et l'autre avec environ 50 particules (de votre choix)

Valider et lancer la simulation.

- 1) Comment se déplacent les particules ? Peut-on observer sur l'écran des différences entre les vitesses des particules ?
- 2) Entre deux chocs, quelle est la nature du mouvement des molécules ?
- 3) Peut-on comparer les vitesses des molécules avant et après un choc sur la paroi ? Peut-on observer ce qui se passe au cours d'un choc entre deux molécules ?
- 4) On peut aussi comparer les nombres de chocs par unité de surface sur les parois au bout d'un temps donné. Appuyer sur « **Pause** ». Noter les nombres de chocs par unité de surface sur les deux parois. Sont-ils comparables ?
- 5) Imaginez ce qui va se passer si on libère la paroi.
- 6) Libérez la paroi. Comment se déplace-t-elle ?
- 7) Pourquoi ?

II- INFLUENCE DE DIFFERENTS PARAMÈTRES

A. Influence de la quantité de gaz

Indiquez comment paramétrer le logiciel de simulation pour étudier comment la quantité de gaz influence sa pression :

Position de la paroi commune:			
Paramètres de la case de gauche	température :	Paramètres de la case de droite	température:
	nature des particules:		nature des particules :
	nombre de particules:		nombre de particules:

- 1) En fonction des paramètres que vous avez choisis, pensez-vous que la paroi se déplacera quand vous la libèrerez, pourquoi et si oui, dans quel sens ?
- 2) Faites l'expérience et notez vos résultats.

B. Influence du volume de gaz

Procédez comme précédemment pour étudier l'influence de ce nouveau paramètre.

Position de la paroi commune:			
Paramètres de la case de gauche	température :	Paramètres de la case de droite	température:
	nature des particules:		nature des particules :
	nombre de particules:		nombre de particules:

- 1) En fonction des paramètres que vous avez choisis, pensez-vous que la paroi se déplacera quand vous la libèrerez, pourquoi et si oui, dans quel sens ?
- 2) Faites l'expérience et notez vos résultats.

C. Influence de la température du gaz

Procédez comme précédemment pour étudier l'influence de ce nouveau paramètre.

Position de la paroi commune:			
Paramètres de la case de gauche	température :	Paramètres de la case de droite	température:
	nature des particules:		nature des particules :
	nombre de particules:		nombre de particules:

- 1) En fonction des paramètres que vous avez choisis, pensez-vous que la paroi se déplacera quand vous la libèrerez, pourquoi et si oui, dans quel sens ?
- 2) Faites l'expérience et notez vos résultats.

D. Influence de la nature du gaz

Procédez comme précédemment pour étudier l'influence de ce nouveau paramètre.

Position de la paroi commune:			
Paramètres de la case de gauche	température :	Paramètres de la case de droite	température:
	nature des particules:		nature des particules :
	nombre de particules:		nombre de particules:

- 1) En fonction des paramètres que vous avez choisis, pensez-vous que la paroi se déplacera quand vous la libèrerez, pourquoi et si oui, dans quel sens ?
- 2) Faites l'expérience et notez vos résultats.

III- CHOCS ET PRESSION

Pour les trois derniers paramètres, nous allons observer plus précisément le nombre de chocs (par unité de surface) sur la paroi commune :

A. Influence du volume de gaz

- 1) Avant de libérer la paroi, notez les nombres de chocs de chaque côté de la paroi commune, comment expliquez-vous la différence observée ?

Après avoir libéré la paroi **et attendu l'équilibre** :

- 2) Les nombres de chocs (sur paroi commune) sont-ils identiques ?
- 3) Comment expliquez-vous que la paroi s'immobilise ?

B. Influence de la température

- 1) Avant de libérer la paroi, notez les nombres de chocs (par unité de surface) de chaque côté de la paroi commune, comment expliquez-vous la différence observée ?

Après avoir libéré la paroi **et attendu l'équilibre**, remettez le compteur à zéro :

- 2) Les nombres de chocs (sur paroi commune) sont-ils identiques ?
- 3) Comment expliquez-vous que la paroi s'immobilise ?

C. Influence de la nature du gaz

- 1) Avant de libérer la paroi, notez les nombres de chocs de chaque côté de la paroi commune, comment expliquez-vous la différence observée ?

Après avoir libéré la paroi **et attendu l'équilibre** :

- 2) Les nombres de chocs (sur paroi commune) sont-ils identiques ?
- 3) Comment expliquez-vous que la paroi s'immobilise ?

IV-SYNTHESE

Pression d'un gaz et modèle cinétique des gaz parfaits

- Quelle est l'origine de la pression d'un gaz ?
- Au niveau des molécules, de quels facteurs dépend la pression d'un gaz ? Préciser pour chacun de ces facteurs leur relation avec les variables qui caractérisent le gaz.

Température et agitation thermique

- Au niveau microscopique, que se passe-t-il quand on augmente la température d'un gaz donné ?
- Comparer l'agitation de deux gaz de masse molaire différente, à la même température T.

Relation entre pression et température d'une quantité d'un gaz donné (à V donné)

- Au niveau macroscopique, comment la pression d'un gaz varie-t-elle lorsque sa température augmente, à volume constant ? Donner une justification au niveau des molécules.
- Si on change la nature du gaz, la pression change-t-elle, la quantité, le volume et la température étant les mêmes ?

Effet des chocs et orientation des parois.

- Selon les observations faites avec le logiciel, l'effet des chocs sur une paroi en contact avec un gaz dépend-il de l'orientation de la paroi ?