



DM

4^{ème}

Un peu d'Histoire des Sciences Le modèle particulaire pour comprendre

► Socle commun

Acquis	En cours	Non acquis
☺	☹	☹

► Dégager par écrit ou oralement l'essentiel d'un texte lu

► Raisonner, exploiter les résultats

PREMIERE PARTIE

COMMENT EXPLIQUER LA DIFFUSION D'UN GAZ DANS L'AIR ?

Texte n°1 - Histoire des Sciences - :

L'évolution du modèle particulaire au 19^e siècle.

Dès le 18^e siècle, l'idée d'expliquer les caractéristiques des gaz grâce à la théorie particulaire est apparue avec Bernoulli qui ira même jusqu'à donner une première explication de la pression exercée par les gaz. Ces derniers sont constitués de particules en mouvement qui s'agitent et heurtent les parois du récipient qui les contient : la pression est le résultat de cette multitude de chocs. Cette représentation microscopique des gaz ne sera reprise qu'au début du 19^e siècle où, malgré l'hostilité de la communauté scientifique de l'époque envers cette théorie, l'hypothèse particulaire est soutenue par plusieurs savants. Parmi eux, John Dalton, un physicien britannique, reprend et améliore le modèle introduit par Bernoulli : il explique le mélange de deux gaz mis en contact par l'existence de particules en mouvement. En 1860, c'est un autre physicien britannique, James Maxwell, qui parvient à décrire très précisément les mouvements des particules dans un gaz grâce aux mathématiques.



John Dalton
(1766-1844)

1- Comment Dalton explique-t-il le mélange de deux gaz ?

2- Intéressons-nous à la diffusion d'un gaz coloré dans l'air. Observe le schéma n°1. On retire la plaque de séparation. Explique ce qui se passe au niveau des molécules.

Complète le schéma n°2 en représentant les molécules.

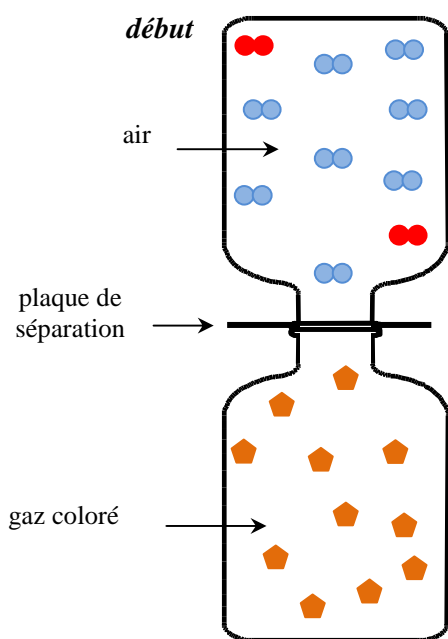


Schéma n°1

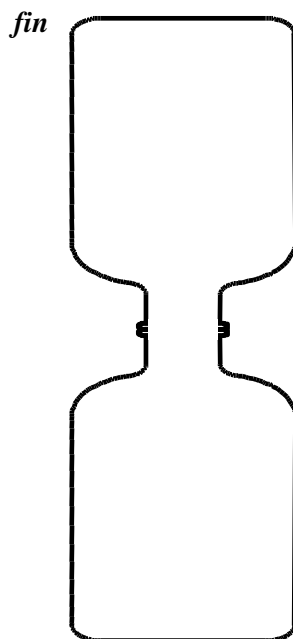


Schéma n°2

- Molécule de dioxygène
- Molécule de diazote
- ◆ Molécule de gaz coloré

DEUXIEME PARTIE
COMMENT EXPLIQUER LA DIFFUSION D'UN SOLUTÉ DANS L'EAU ?

Texte n°2 -Histoire des Sciences- : 20^e siècle : première confirmation expérimentale de la théorie particulaire.

Jusqu'au début du 20^e siècle, l'agitation des particules dans un gaz n'était qu'une hypothèse qui n'avait jamais été confirmée expérimentalement. La preuve ne sera pas apportée en premier sur les gaz, mais sur les liquides.

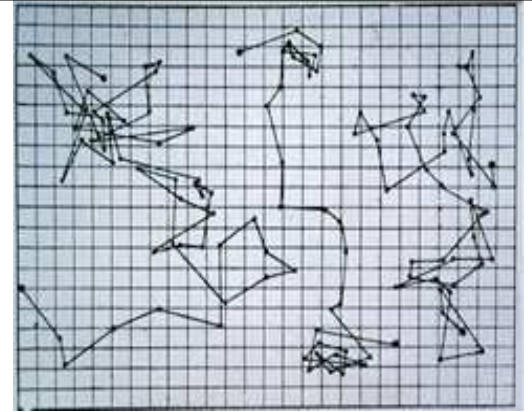
En 1827 déjà, Robert Brown, un botaniste, observe de petits grains de pollen en mouvement dans une goutte d'eau enfermée dans un cristal de quartz depuis des millions d'années. Ceci contredit son idée que de tels mouvements sont dus au caractère « vivant » des grains de pollen.

Presque un siècle plus tard, Albert Einstein élabore une théorie selon laquelle ces grains seraient heurtés, bousculés par les particules du liquide ou du gaz qui les entourent, particules qui sont tellement petites qu'elles sont invisibles à l'œil nu. On pourrait ainsi prévoir les mouvements d'une petite particule plongée dans un liquide selon sa taille, la température, la nature du fluide !

Cette théorie sera confirmée en 1912 par un physicien français, Jean Perrin, qui réussit à observer et à dessiner de tels mouvements. Il apporte ainsi la preuve expérimentale de la théorie d'Einstein.

Désormais l'existence de particules en mouvement (nommé « mouvement brownien » en hommage à Robert Brown) dans les liquides ou dans les gaz ne fait plus aucun doute.

Jean Perrin recevra le prix Nobel de Physique en 1926 pour ses travaux.



*Croquis original de Jean Perrin :
observation du trajet de particules dans
un liquide.*

http://www.physique2005mip.asso.fr/marche_au_hasard/historique.html

1- Quand a-t-on abandonné l'idée que les particules bougent parce qu'elles sont vivantes ? Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

2- Verse une goutte de colorant alimentaire (ou d'encre) dans un récipient contenant de l'eau.
Qu'observes-tu ?

.....

.....

3- Explique ces observations au niveau microscopique (molécules) ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....



► Socle commun

Acquis



En cours



Non acquis



► Dégager par écrit ou oralement l'essentiel d'un texte lu

► Raisonner, exploiter les résultats

PREMIERE PARTIE

COMMENT EXPLIQUER LA DIFFUSION D'UN GAZ DANS L'AIR ?

1- Comment Dalton explique-t-il le mélange de deux gaz ?
Il explique qu'il existe des particules en mouvement.

2- Intéressons-nous à la diffusion d'un gaz coloré dans l'air.
 Observe le schéma n°1. On retire la plaque de séparation.
 Explique ce qui se passe au niveau des molécules.

Les molécules de dioxygène, de diazote et de gaz coloré en mouvement se mélangent et se répartissent dans tout l'espace disponible.

Une animation est peut-être visionnée à l'adresse

<http://www.scienceslsc.fr/index.php?niveau=5&chapitre=2&activite=5>

Complète le schéma n°2 en représentant les molécules.

début **fin**

air

plaque de séparation

gaz coloré

Schéma n°1 Schéma n°2

●● Molécule de dioxygène
 ●● Molécule de diazote
 ⬠ Molécule de gaz coloré

DEUXIEME PARTIE

COMMENT EXPLIQUER LA DIFFUSION D'UN SOLUTE DANS L'EAU ?

1- Quand a-t-on abandonné l'idée que les particules bougent parce qu'elles sont vivantes ? Pourquoi ?
En 1827, après l'expérience de Brown, car les grains de pollens étaient en mouvement dans une goutte d'eau enfermée dans un cristal de quartz depuis des millions d'années.

2- Verse une goutte de colorant alimentaire (ou d'encre) dans un récipient contenant de l'eau.
 Qu'observes-tu ?
Le colorant se répartit dans l'eau inégalement.

3- Explique ces observations au niveau microscopique (molécules) ?
**Les molécules de colorant sont heurtées, bousculées par les molécules d'eau.
 Les molécules des deux liquides se mélangent.**