

# Cours de Sciences Physiques

4<sup>ème</sup>

Chimie: l'air



J. WATREMEZ

Professeur de Sciences Physiques

Collège A.HEURGON-DES JARDINS à Cerisy la Salle

# CHAPITRE I

## L'AIR

### I. QUELQUES REMARQUES SUR L'AIR

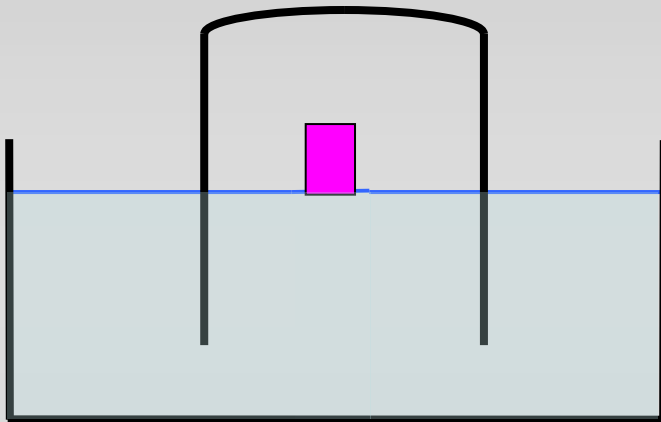
#### A. QU'EST CE QUE L'AIR ?

L'air est un mélange de gaz:

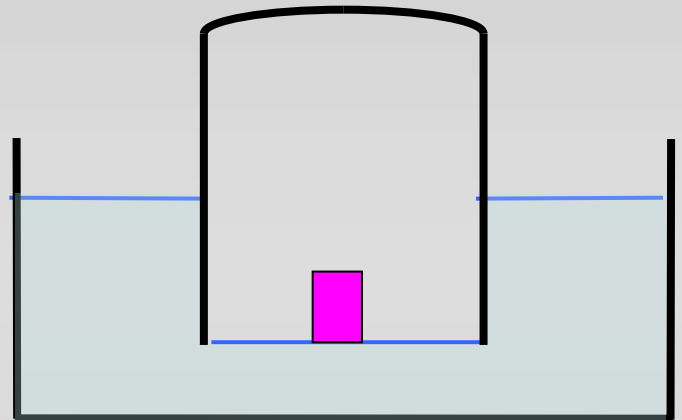
- invisible,
- inodore (sans odeur).

## B. COMMENT METTRE EN ÉVIDENCE LA PRÉSENCE DE L'AIR ?

Si l'air n'est rien

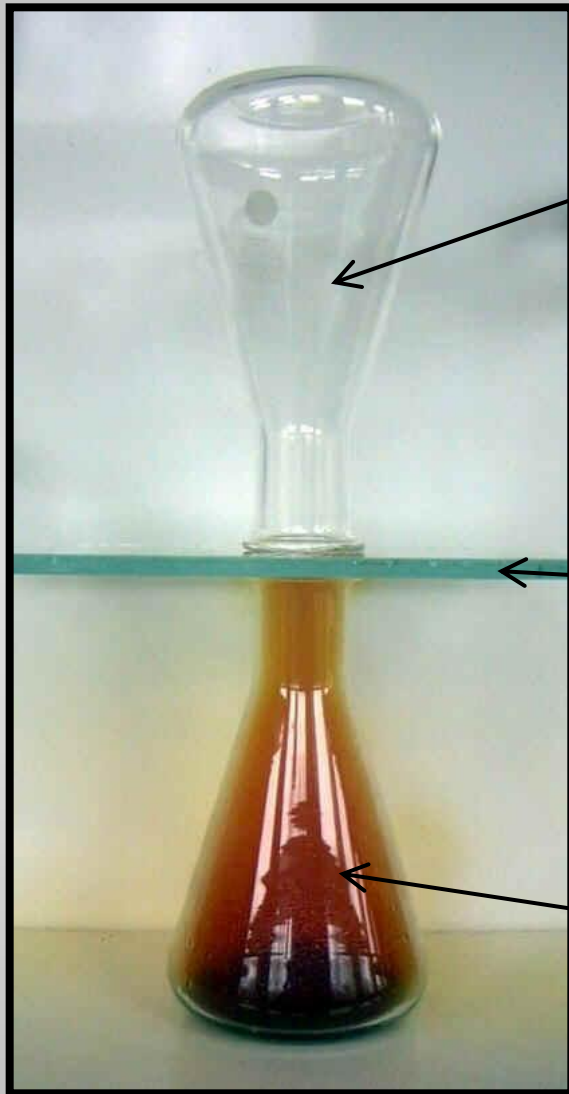


Si l'air est quelque chose



L'air n'est pas rien, c'est de la matière (un mélange de gaz).

# C. PEUT ON MÉLANGER DEUX GAZ ?



Air

Paroi

Gaz roux

On enlève la  
paroi

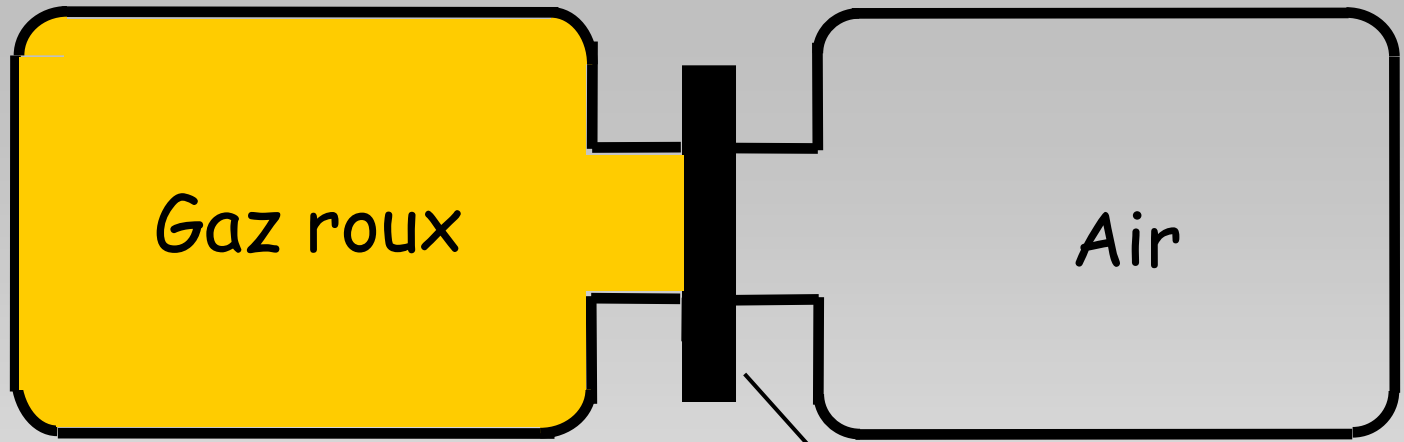


Le gaz se propage

Mélange  
Air + Gaz roux

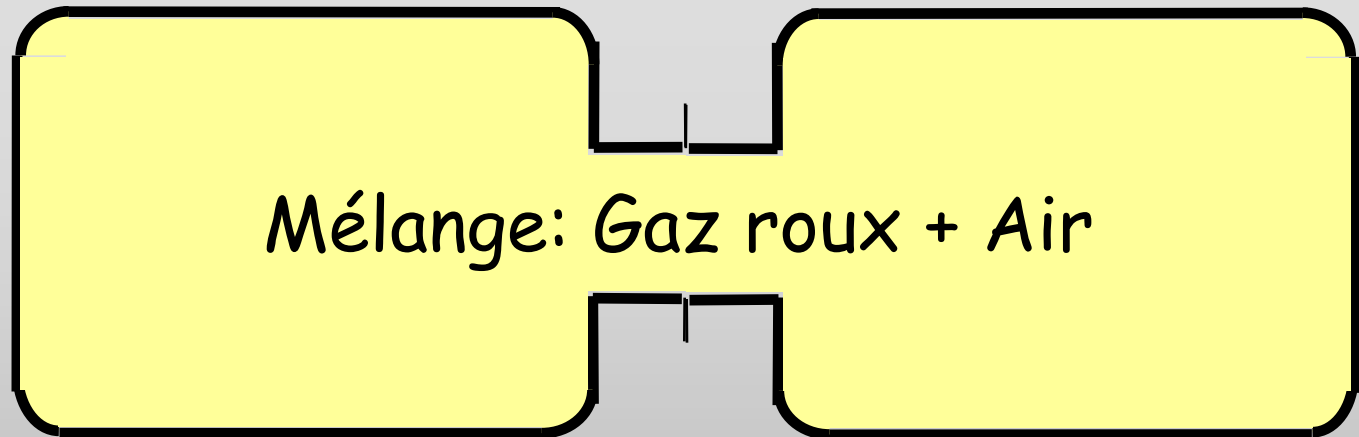
Mélange  
Gaz roux + Air





On enlève la paroi.

Paroi



Le gaz roux occupe toute la place qui lui est offerte.

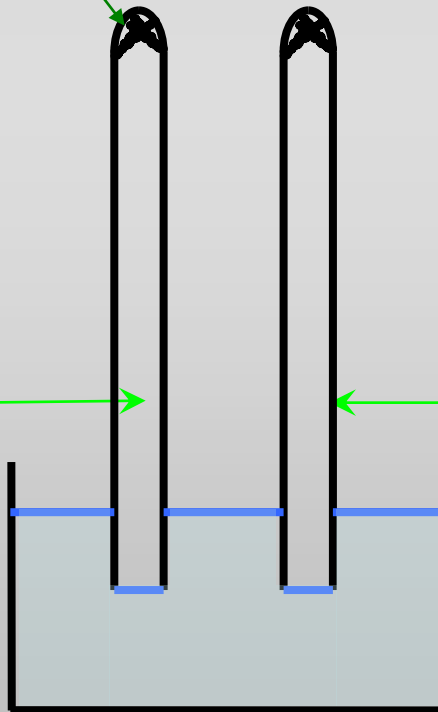
# D. QUELLE EST LA COMPOSITION DE L'AIR ?

Paille de fer imbibé d'eau salée

**AU DÉPART :**

Dioxygène ( $O_2$ )

Air

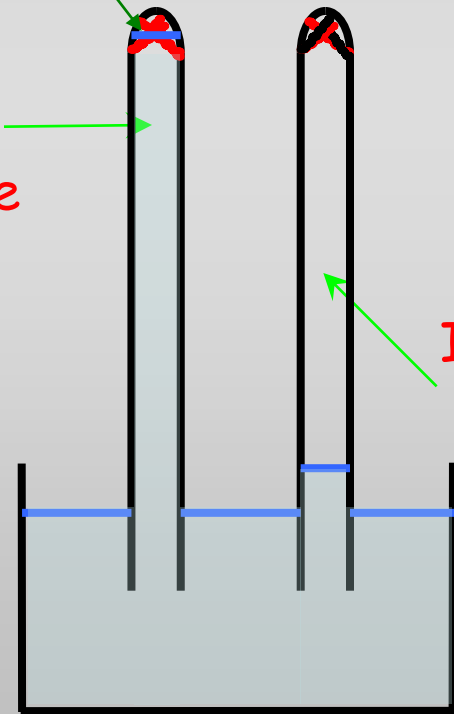


La rouille est plus importante

**APRÈS 2 OU 3 JOURS :**

Plus de dioxygène

Il reste du gaz





Dans le tube contenant le dioxygène (100% de  $O_2$ ), l'eau est montée de 18 cm.

Dans le tube contenant l'air ( $x$  % de  $O_2$ ), l'eau est montée de 3,9 cm.

L'air est un mélange constitué en volume de:

- 21 % de dioxygène ( $O_2$ ),

Il est produit par les plantes, au 2/3 par le phytoplancton des océans.

Il est consommé par les animaux, les plantes et les hommes.

- 78 % de diazote ( $N_2$ ),

C'est un gaz inerte chimiquement (= qui ne réagit pas).

- 1 % d'autres gaz.

- Le dioxyde de carbone ( $CO_2$ ), il est rejeté par les animaux, les hommes, les plantes et surtout par l'activité humaine. Il est consommé par les plantes,

- La vapeur d'eau ( $H_2O$ ),

- L'ozone ( $O_3$ ) couche protectrice de l'atmosphère.

On retiendra que dans l'air, il y a à peu près (en volume) :

- 20% de dioxygène ( $O_2$ ),
- 80% de diazote ( $N_2$ ).

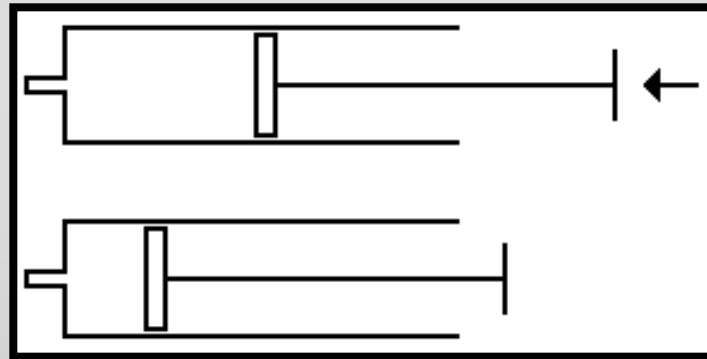
Remarque: Le rôle de l'atmosphère.

- L'atmosphère est responsable de la couleur de notre ciel,
- L'atmosphère nous protège,
  - o Des rayons UV,
  - o Des météorites (de petites tailles).
- L'atmosphère est la vie, la présence du dioxygène ( $O_2$ ) est indispensable pour vivre.

## II. LES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DE L'AIR.

### A. L'AIR A-T-IL UN VOLUME PROPRE ?

En poussant sur le piston, on diminue le volume du gaz.

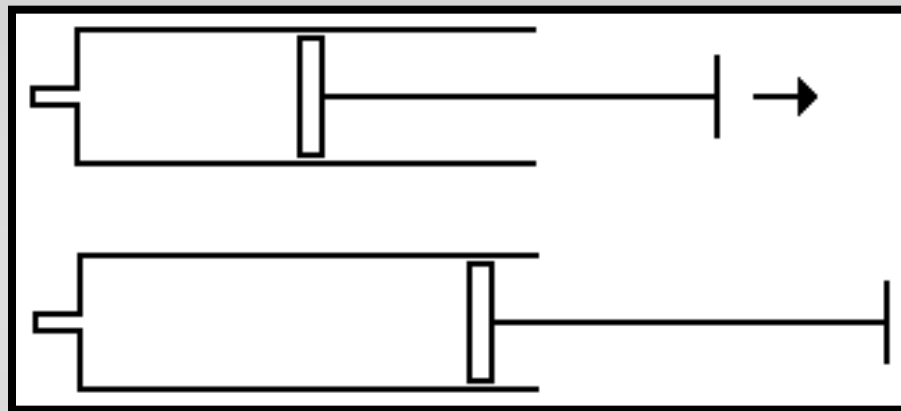


On comprime le gaz.

C'est une compression.

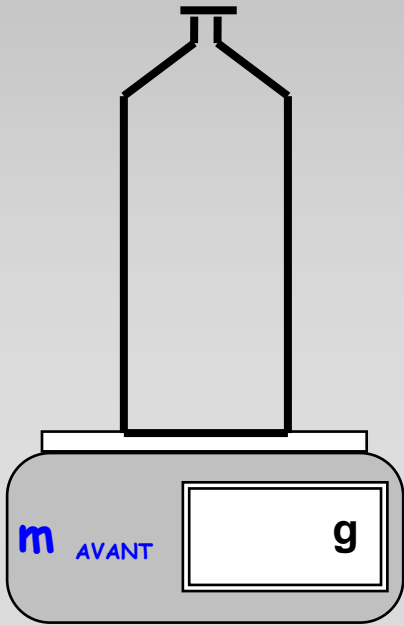
Un gaz est compressible.

En tirant sur le piston, on augmente le volume du gaz.



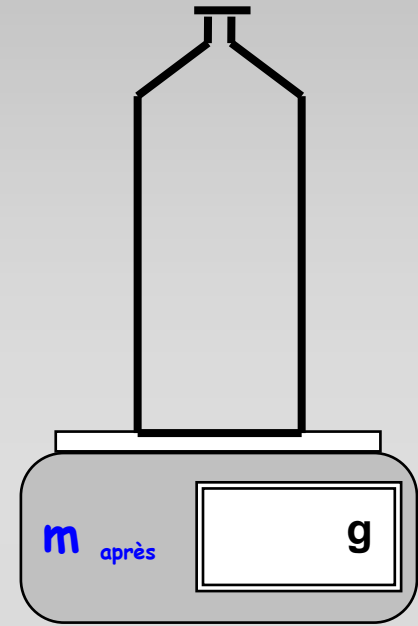
On détend le gaz.  
C'est une détente (ou expansion).  
Un gaz est expansible.

## B. L'AIR A-T-IL UNE MASSE ?



On pèse une  
bouteille

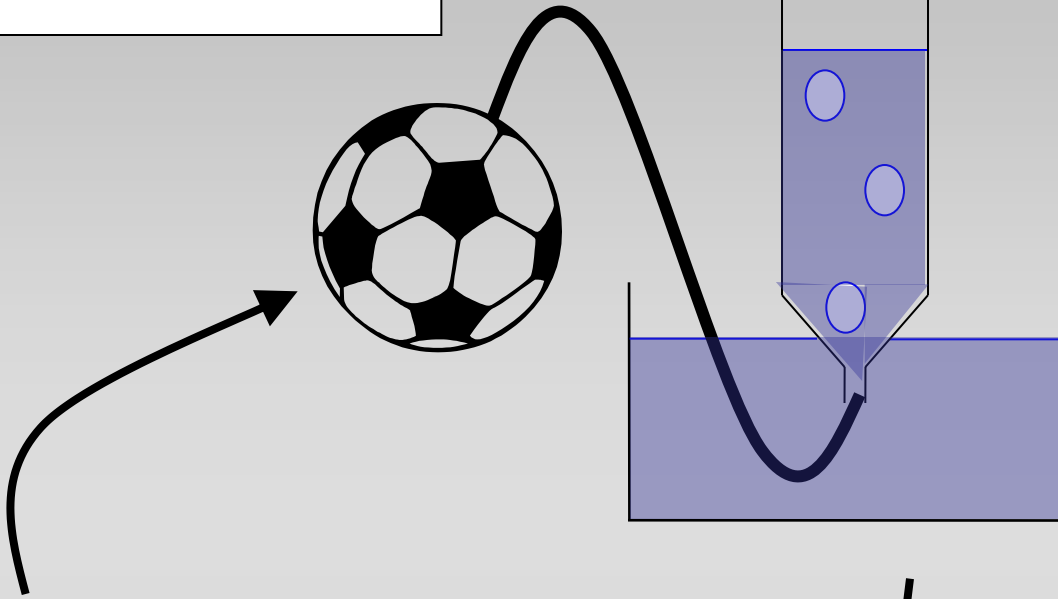
À l'aide d'une pompe, on  
ajoute de l'air dans la  
bouteille



On pèse de  
nouveau la  
bouteille

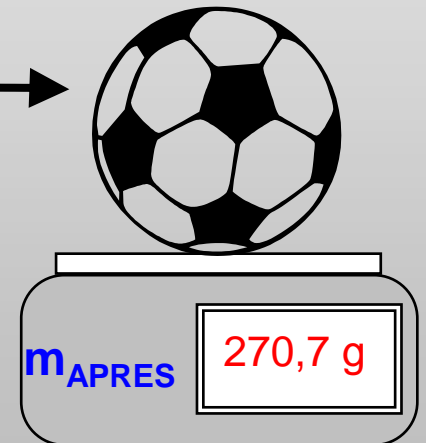
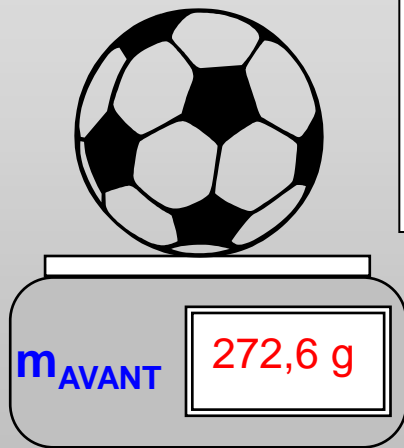
On constate que la valeur indiquée par la balance est supérieure. Par conséquent, l'air a une masse.

2) On retire 1,5 L d'air du ballon



3) On pèse le ballon et l'air restant après le dégonflage

1) On pèse le ballon et l'air contenu dedans avant le dégonflage



Dans les conditions normales de température ( $0^{\circ}\text{C}$ ) et de pression (pression atmosphérique normale 1013 hPa) :

1L d'air a une masse d'environ 1,3g

## **C. QU'EST CE QUE LA PRESSION D'UN GAZ ?**

La pression d'un gaz est une grandeur physique qui décrit l'état d'un gaz.



Elle s'exprime en Pascal (Pa) et se mesure à l'aide d'un :

- Baromètre,
- Manomètre.

Exemple:

$$1 \text{ bar} = 100\,000 \text{ Pa} = 1000 \text{ hPa}$$

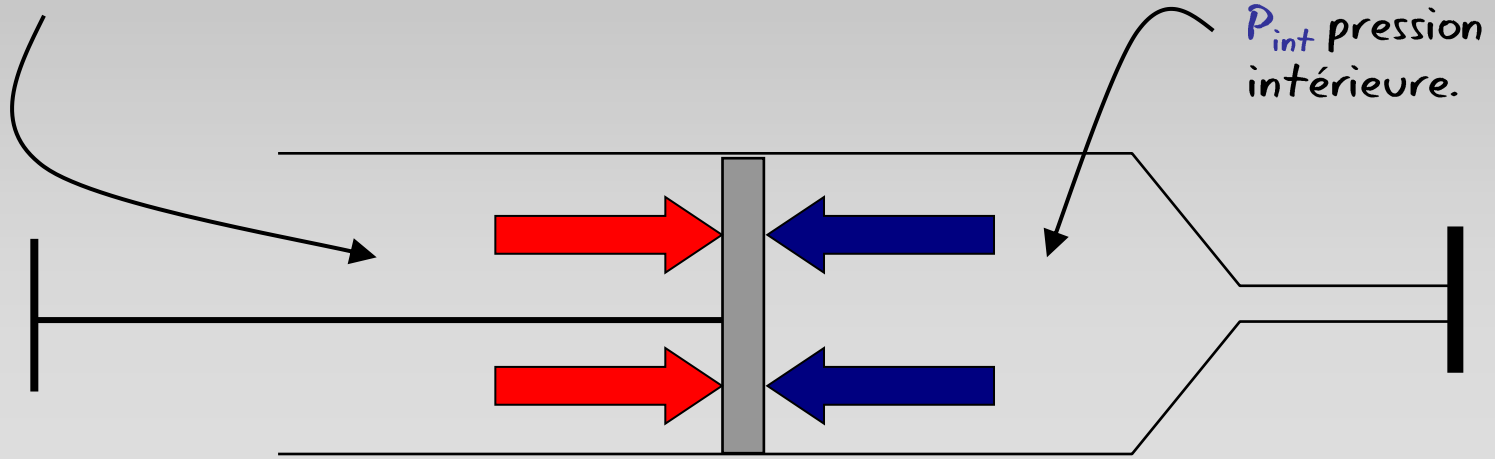
Remarque:

La pression de l'air ambiante est appelée pression atmosphérique.

On la note  $P_{\text{atm}}$  ou  $P_0$ .

$$P_{\text{atm}} = P_0 = 1013 \text{ hPa} = 1,013 \text{ bar}$$

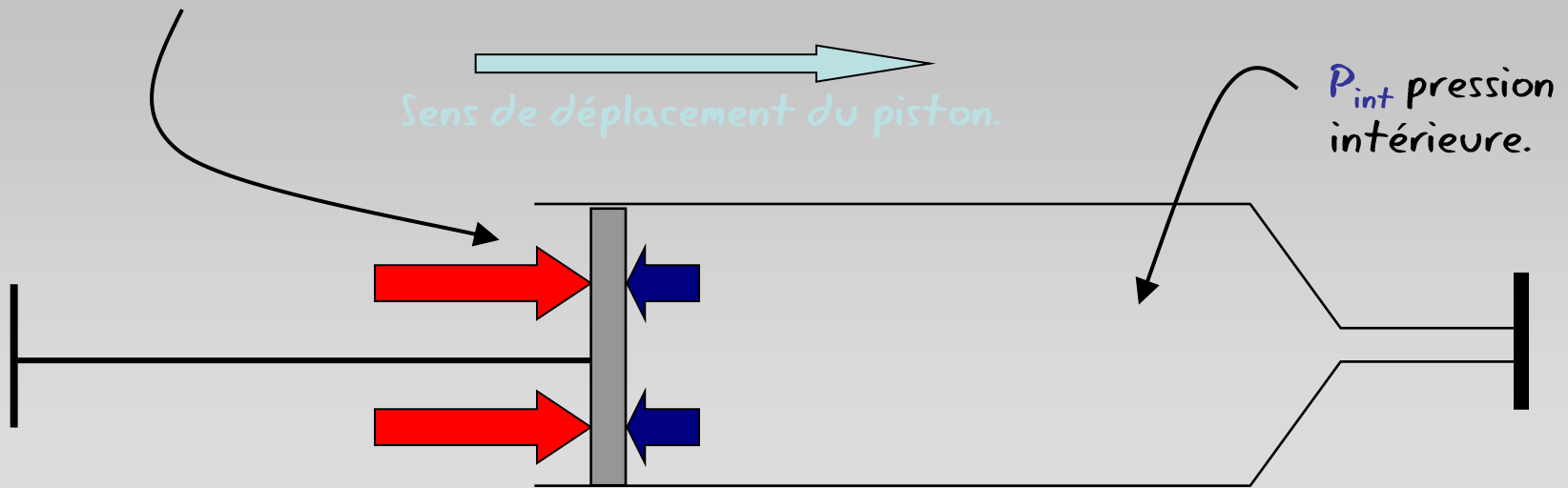
$P_0$  pression atmosphérique.



$$P_0 = P_{int}$$

État de repos, le piston ne bouge pas.  
La pression est la même de part et d'autre du piston.

$P_0$  pression atmosphérique.

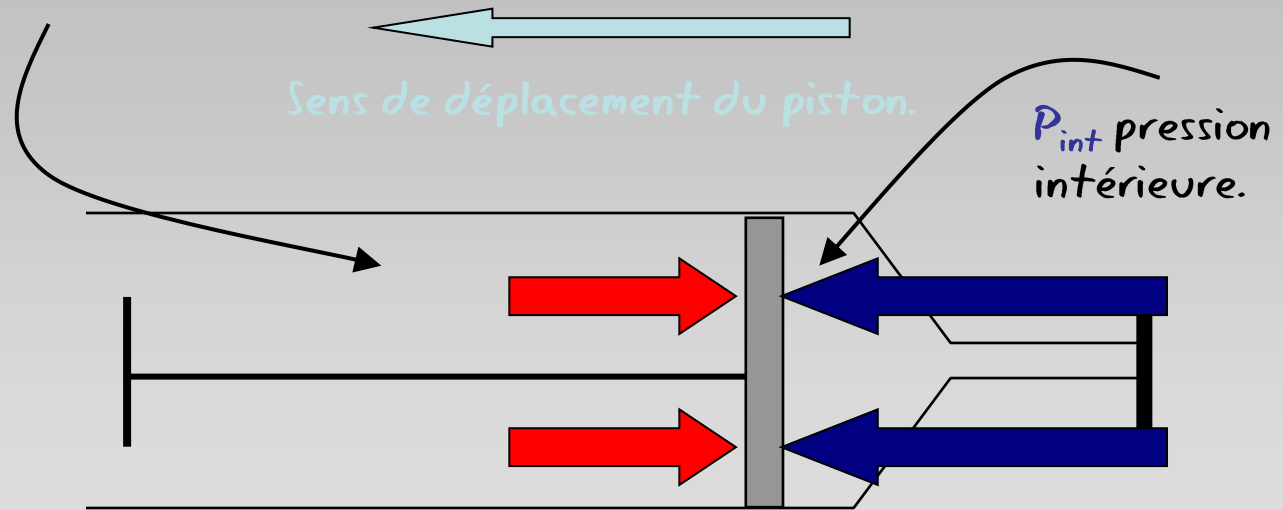


$$P_0 > P_{int}$$

On détend un gaz dans une seringue. Puis on lâche le piston, il a tendance à revenir à son état de départ (repos).

La pression est donc plus forte à l'extérieur et elle a tendance à appuyer sur le piston pour qu'il revienne à l'état de repos.

$P_0$  pression atmosphérique.



$$P_0 < P_{int}$$

On comprime le gaz dans une seringue. Puis on lâche le piston, il a tendance à revenir à son état de repos.

La pression est donc plus forte à l'intérieur et elle a tendance à appuyer sur le piston pour qu'il revienne à l'état de repos.

## Remarque:

- Lorsque le volume offert au gaz diminue alors la pression de ce gaz augmente.
- Lorsque le volume offert au gaz augmente alors la pression de ce gaz diminue.

# IV. INTERPRÉTATION MICROSCOPIQUE.

# A. LE MODÈLE PARTICULAIRE.

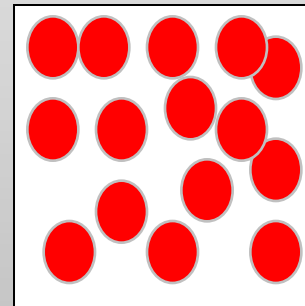
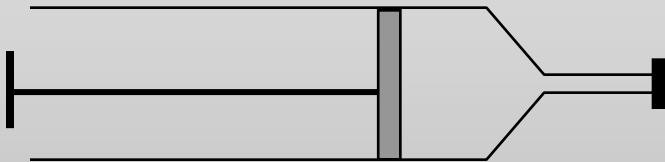
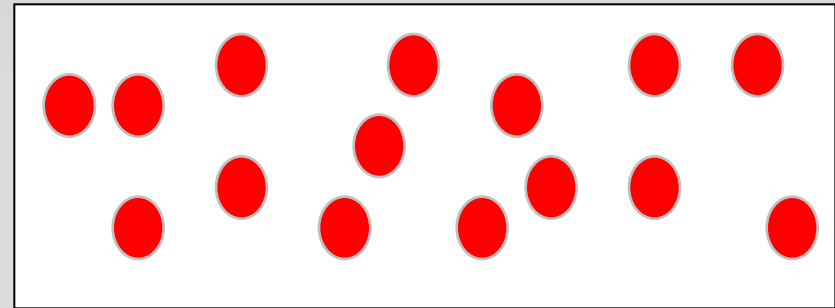
On peut se représenter un gaz comme un ensemble de particules trop petites pour être visibles ayant les propriétés suivantes:

- une particule ne se déforme pas,
- une particule garde les mêmes dimensions,
- une particule ne se coupe pas.

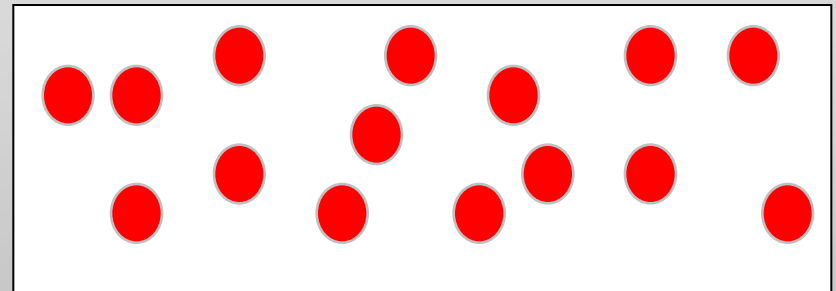
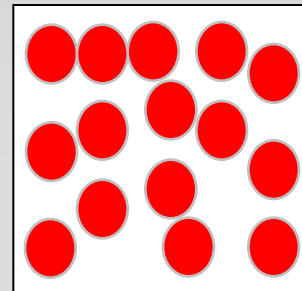
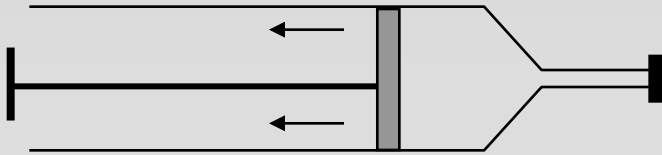


Représentation schématique d'une particule.

- Dans le cas d'une compression:



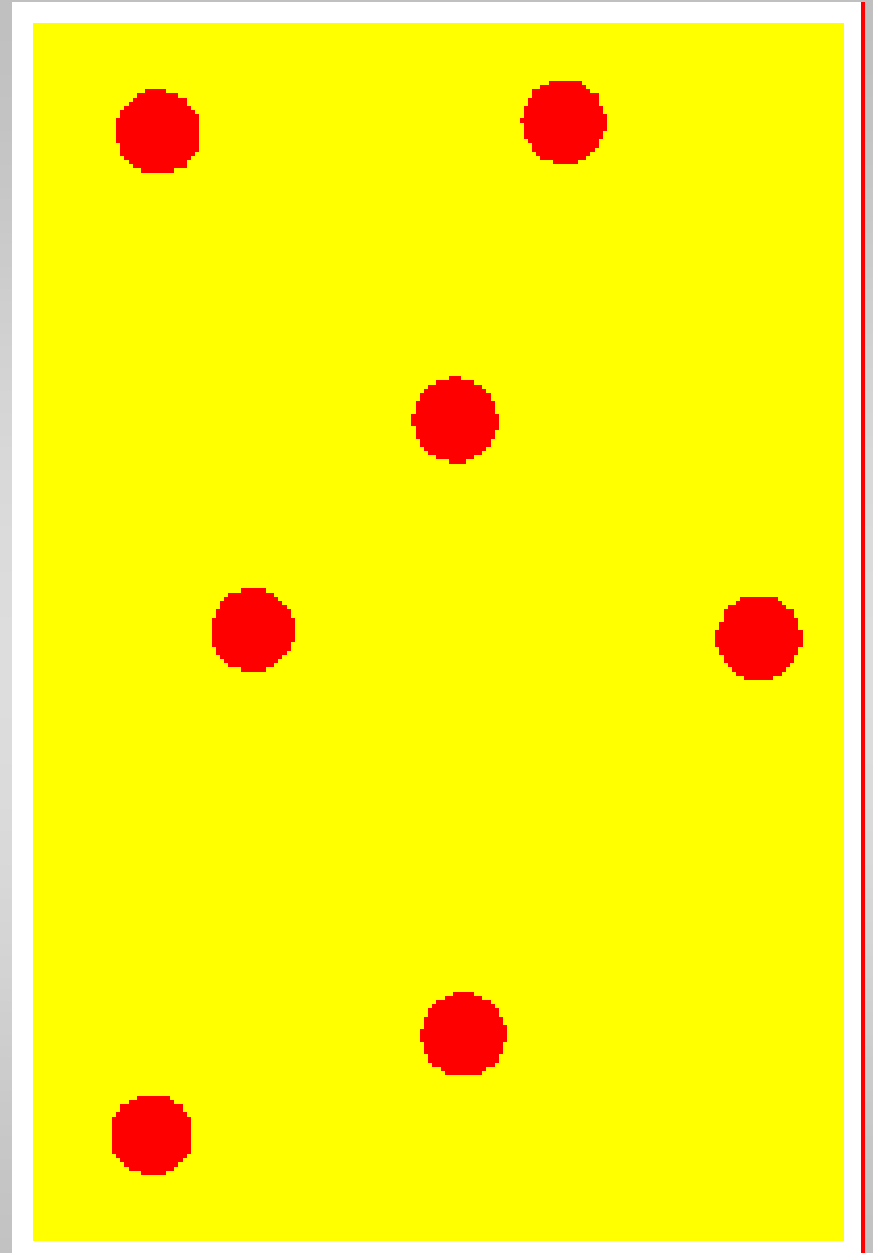
- Dans le cas d'une expansion (on parle aussi de détente):





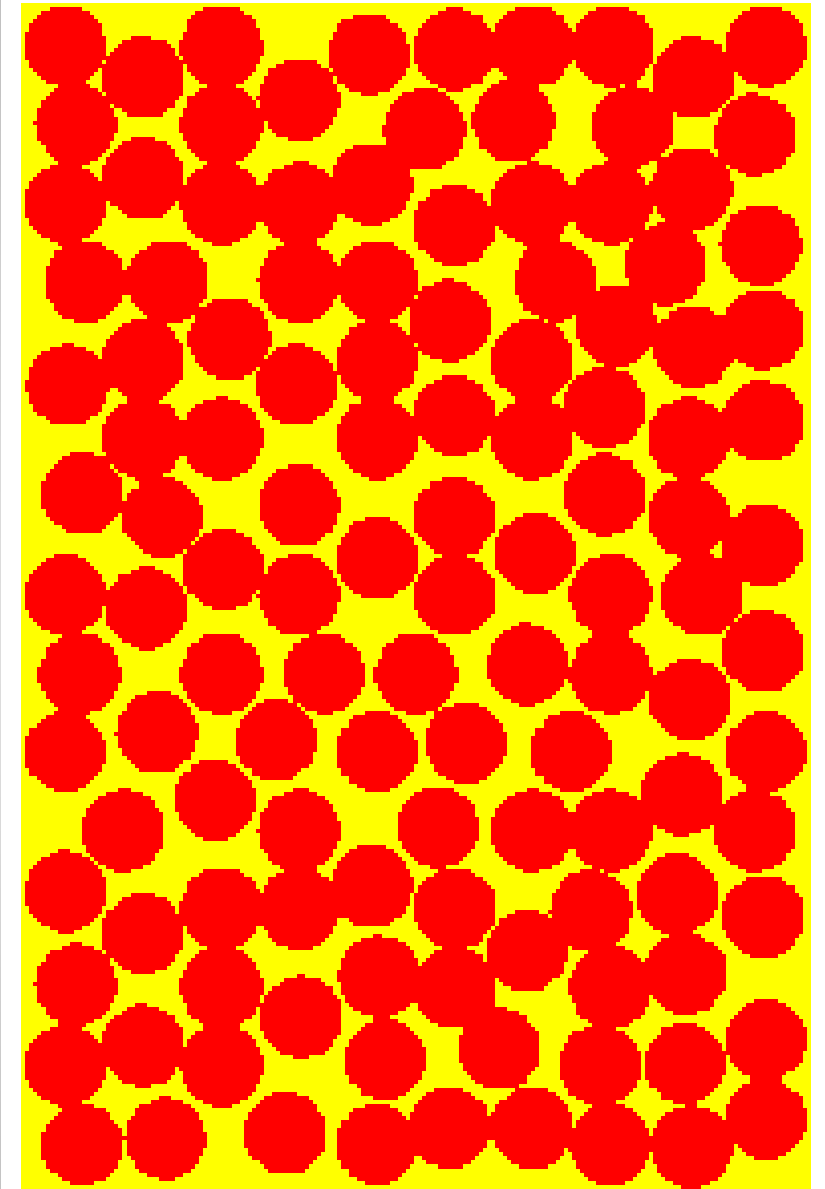
# État gazeux:

- Dispersé,
- Très désordonné.



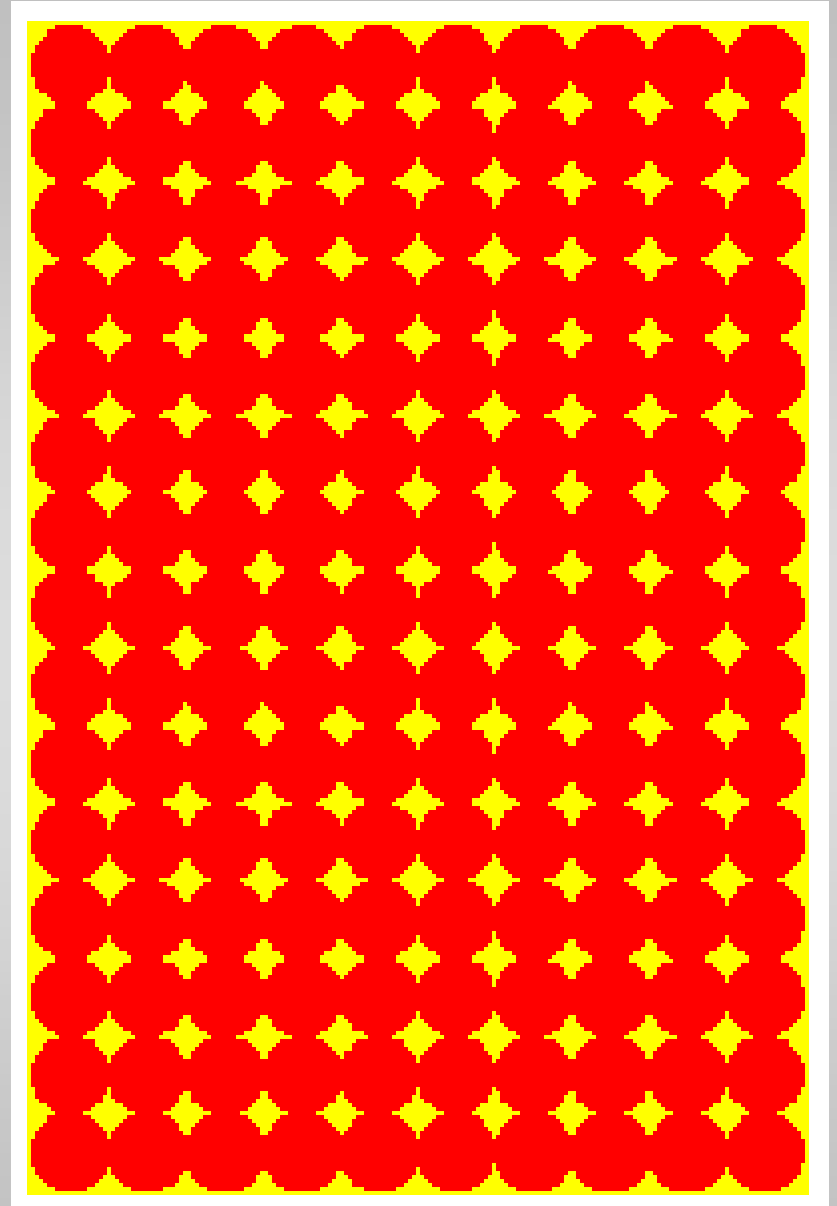
## État Liquide:

- Compact,
- Désordonné.

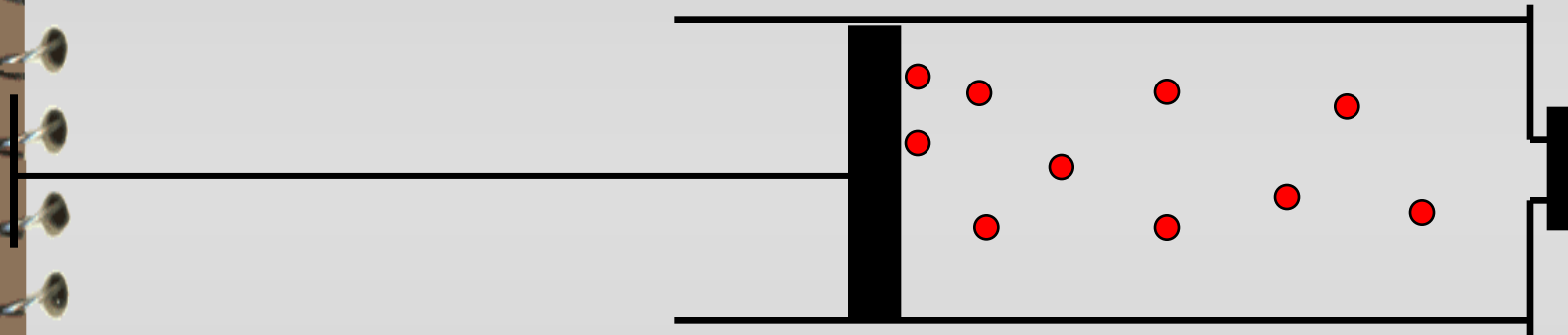


## État solide:

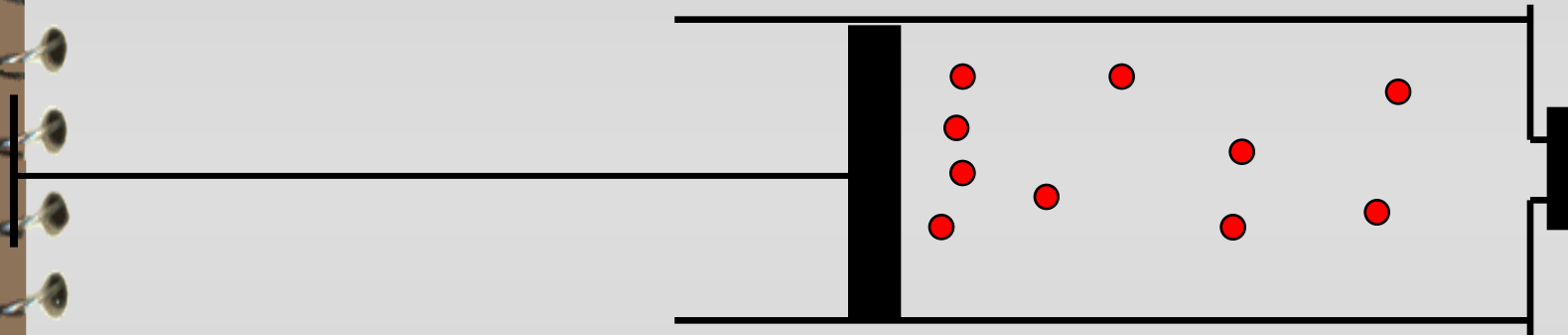
- Compact,
- Très ordonné.



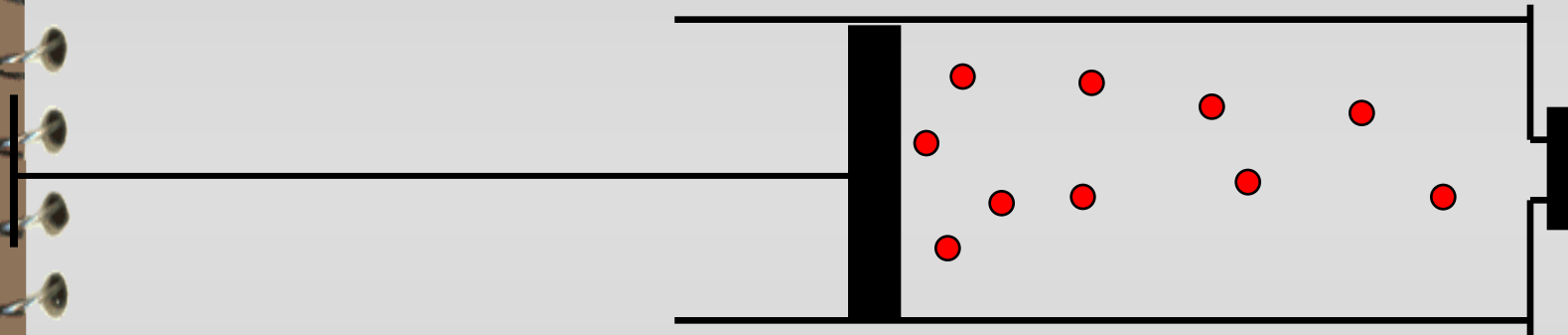
# ÉTAT GAZEUX:



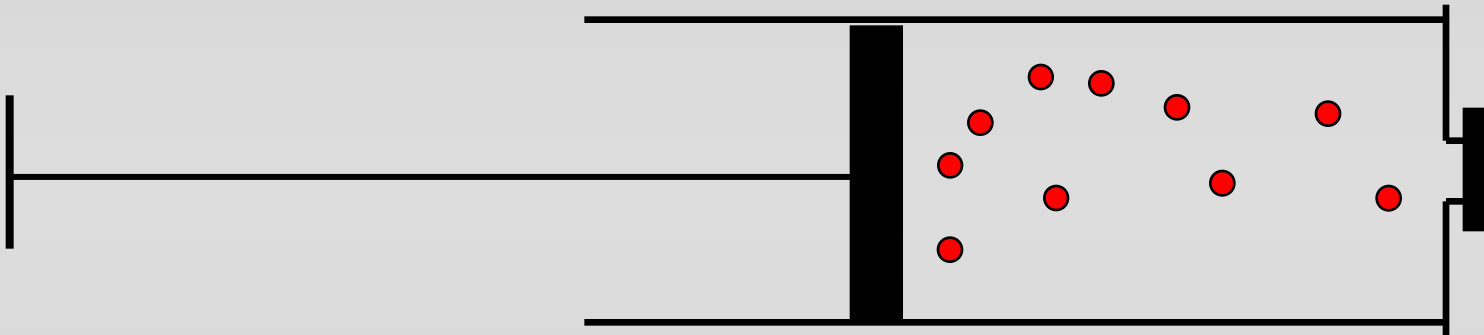
# ÉTAT GAZEUX:



# ÉTAT GAZEUX:



# ÉTAT GAZEUX:

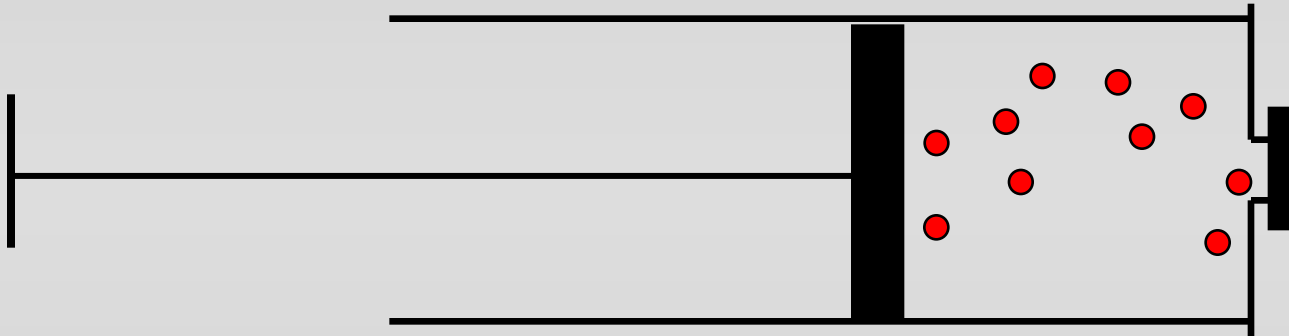


# ÉTAT GAZEUX:

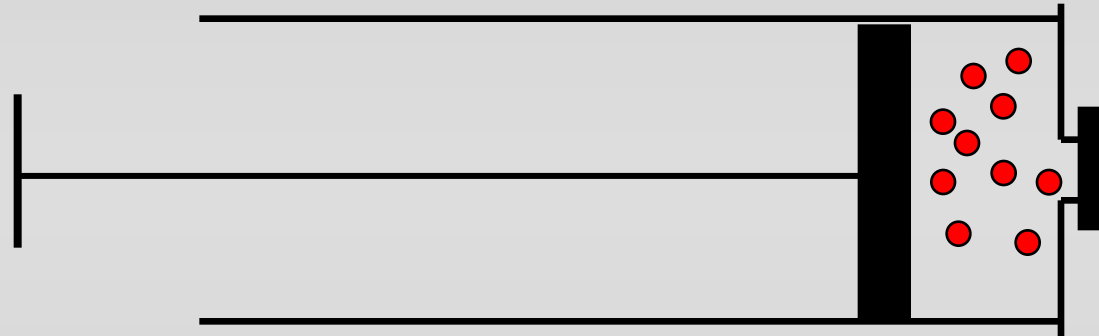




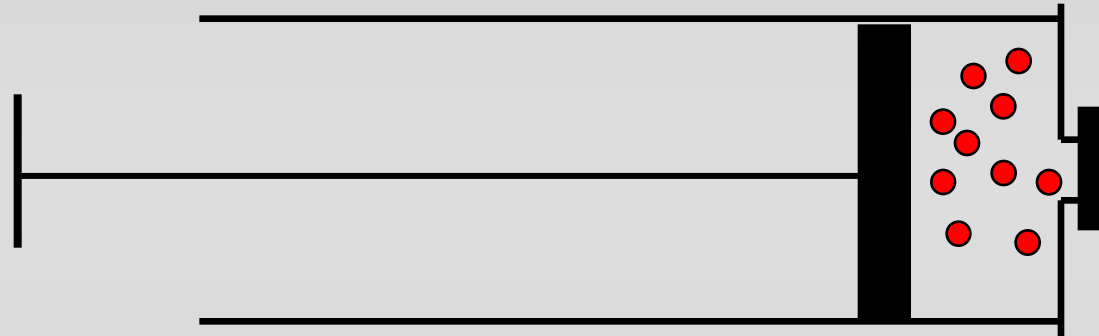
# ÉTAT GAZEUX:



# ÉTAT GAZEUX:



# ÉTAT GAZEUX:



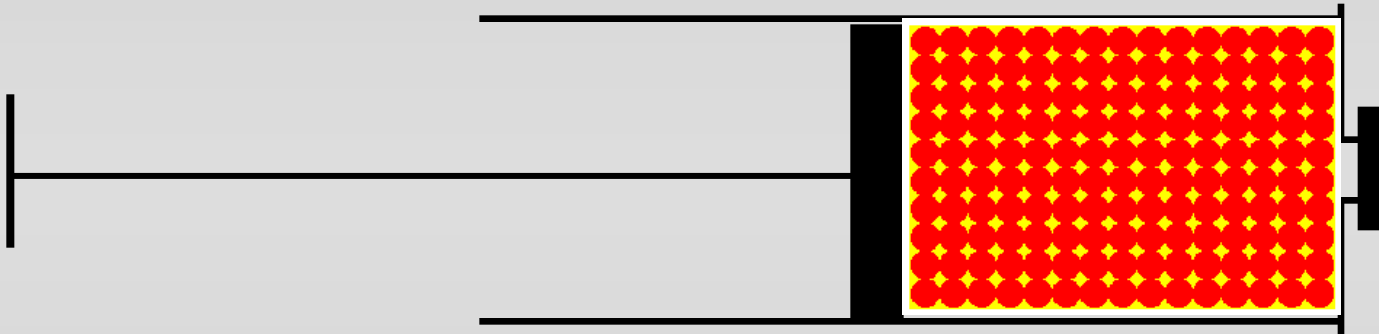
L'état gazeux est compressible:

# ÉTAT LIQUIDE:



L'état liquide est quasi incompressible:

# ÉTAT SOLIDE:



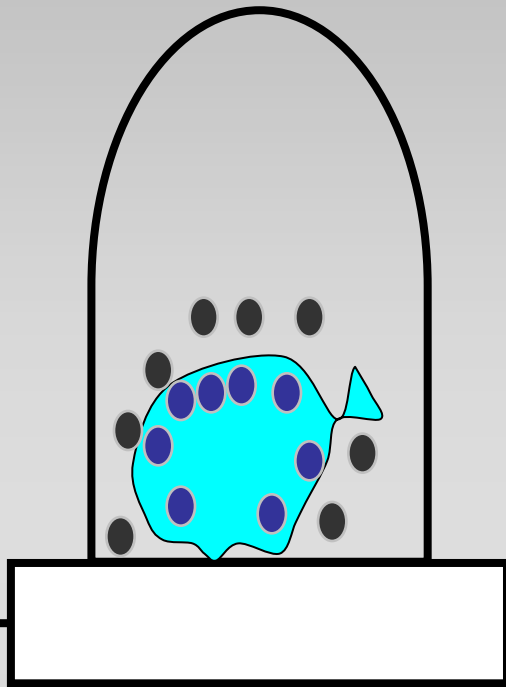
L'état solide est incompressible:

En résumé:

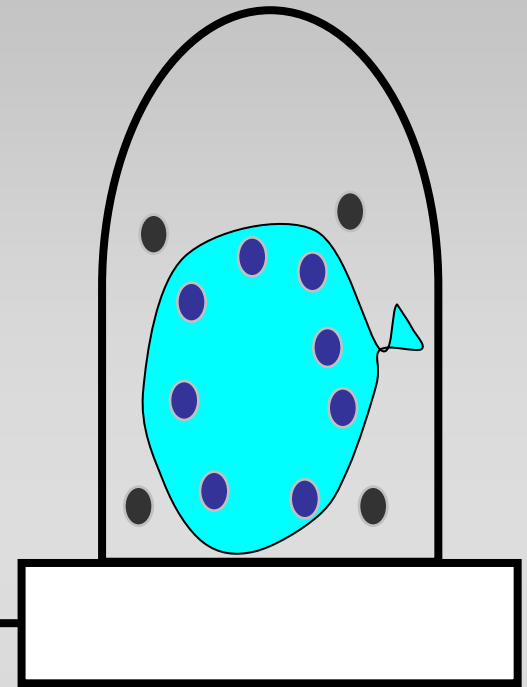
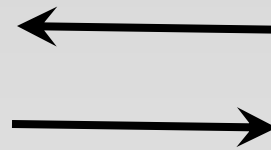
	État solide	État liquide	État gazeux
État compact ou dispersé	compact	compact	dispersé
État ordonnée ou désordonnée	ordonnée	désordonnée	Très désordonnée
État compressible ou incompressible	incompressible	quasi incompressible	compressible
Forme Propre	OUI	NON	NON

## B. QUELQUES EXEMPLES.

# Une histoire de ballon:



On pompe pour enlever l'air



● 8 particules

● 8 particules

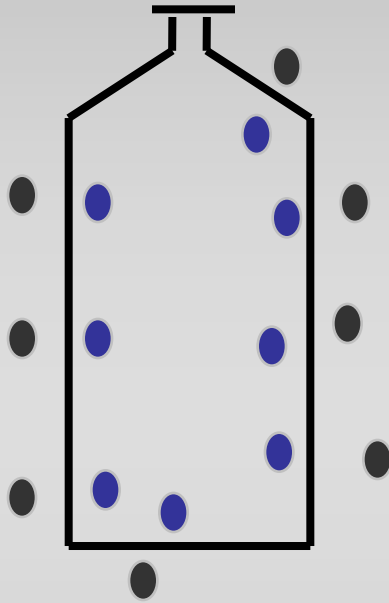
● 4 particules

● 8 particules

$$P_{\text{ext}} = P_{\text{int}}$$

$$P_{\text{ext}} < P_{\text{int}}$$

# Une histoire de bouteille:

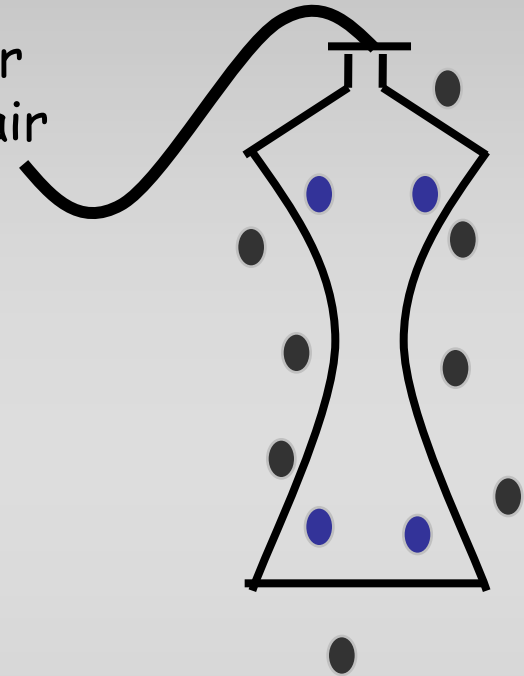


● 8 particules

● 8 particules

$$P_{\text{ext}} = P_{\text{int}}$$

Systeme pour  
enlever de l'air



● 8 particules

● 4 particules

$$P_{\text{ext}} > P_{\text{int}}$$



## V. CONCLUSION.

Un gaz est composé de particules espacées de vide.

Pour décrire un gaz, nous avons besoin de plusieurs grandeurs :

- La pression,
- Le nombre de particules,
- Le volume,
- La masse,
- La température.

Toutes ces grandeurs sont liées (Voir cours de seconde).