

The background of the slide is a dark, almost black, space filled with intricate, ethereal patterns of blue light. These patterns resemble wisps of smoke, smoke trails, or perhaps light trails from a long-exposure photograph. The blue light is most concentrated in the center and left side, creating a sense of movement and depth. The overall effect is mysterious and contemplative.

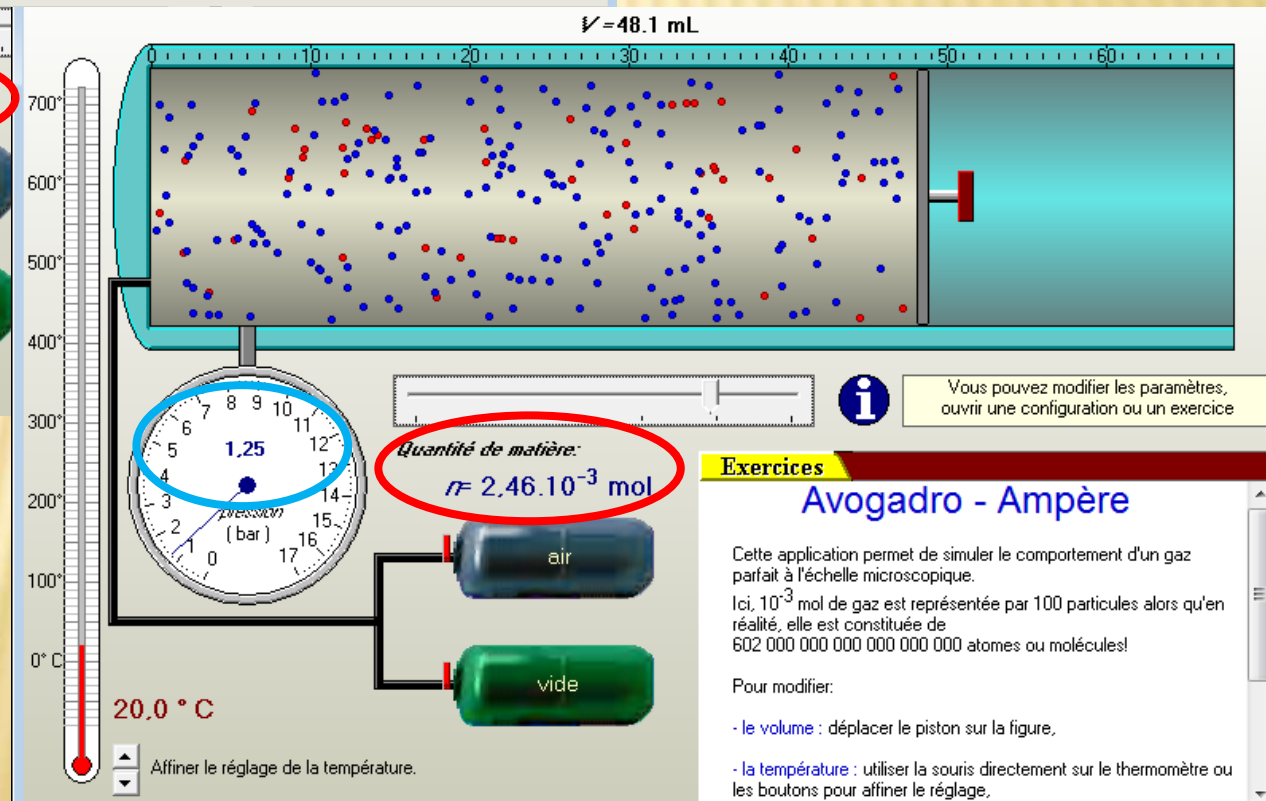
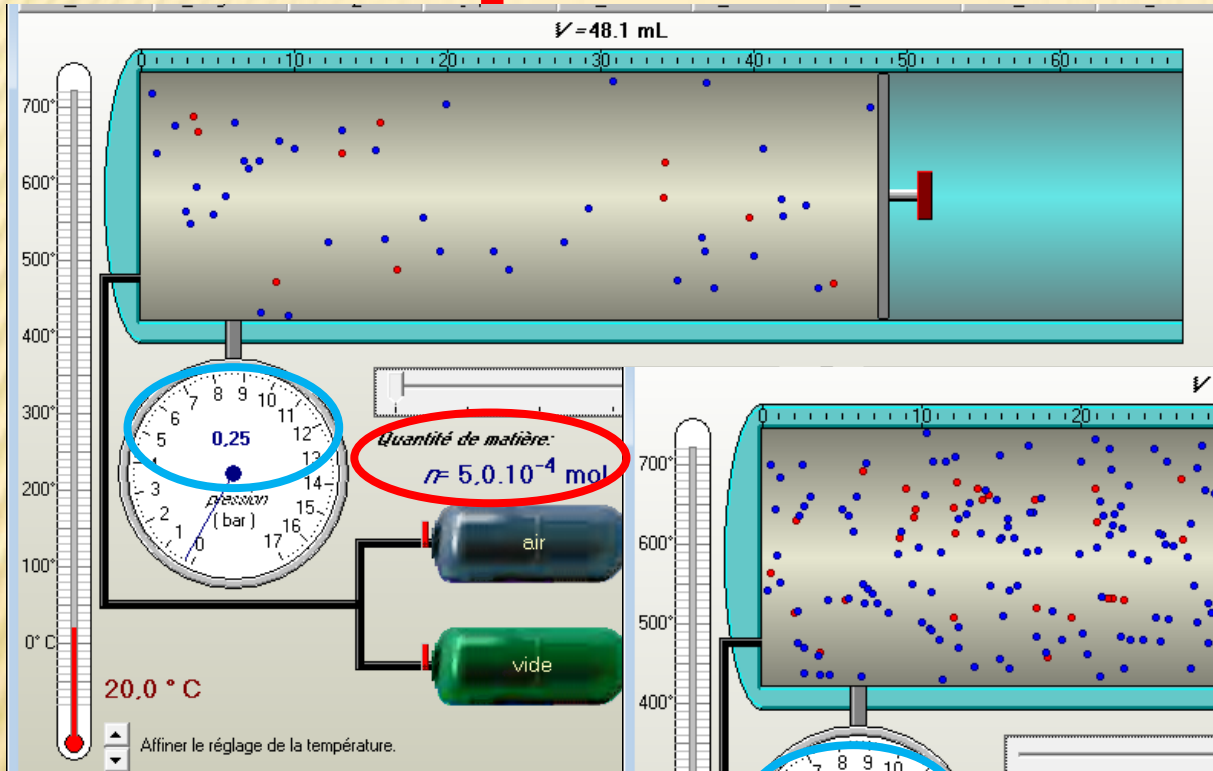
Chapitre 20

Et si nous
réfléchissions ...

La pression



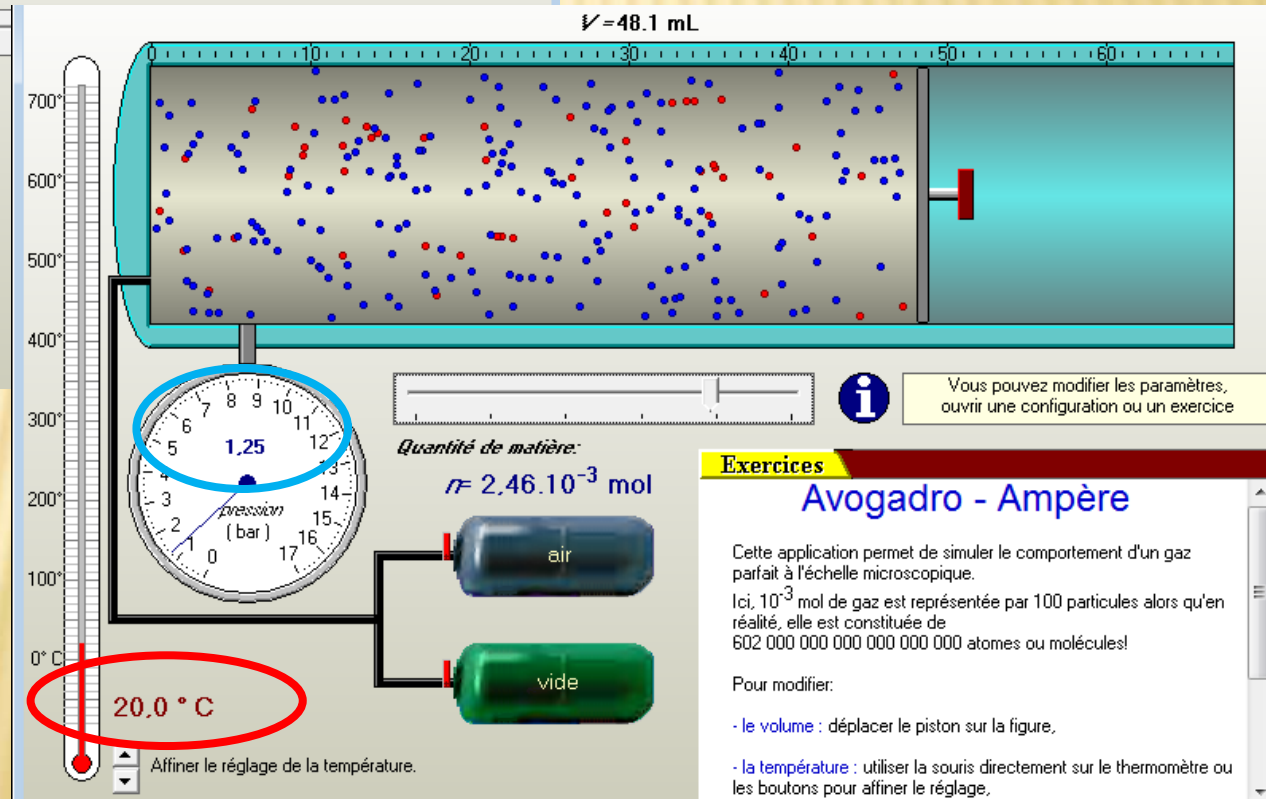
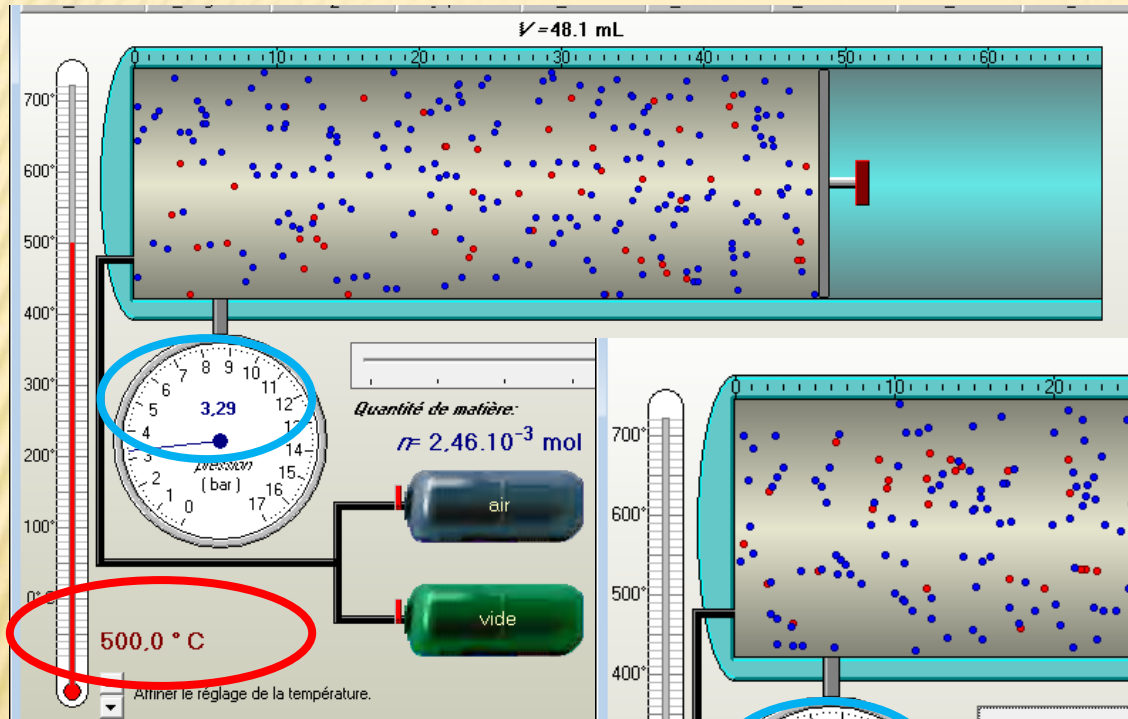
Une question de chocs



Une question de chocs

Le nombre de chocs
augmente avec la **quantité
de matière**
d'où une **pression** plus
grande

Une question de chocs



Une question de chocs

Le nombre de chocs
augmente avec la
température
d'où une **pression** plus
grande

Une question de chocs

The image displays two screenshots of a simulation interface for a gas in a cylinder. The cylinder contains blue and red particles. A piston is shown on the right side of the cylinder, and its position is indicated by a red bar. The volume of the gas is shown at the top of the cylinder, and the pressure is shown on a gauge. The temperature is shown on a thermometer.

Top Screenshot:

- Volume: $V = 67.2 \text{ mL}$
- Pressure: 0.89 bar
- Temperature: $20.0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Quantity of matter: $n = 2.46 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

Bottom Screenshot:

- Volume: $V = 48.1 \text{ mL}$
- Pressure: 1.25 bar
- Temperature: $20.0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Quantity of matter: $n = 2.46 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

Exercices

Avogadro - Ampère

Cette application permet de simuler le comportement d'un gaz parfait à l'échelle microscopique.
Ici, 10^{-3} mol de gaz est représentée par 100 particules alors qu'en réalité, elle est constituée de 602 000 000 000 000 000 000 000 atomes ou molécules!

Pour modifier:

- le volume : déplacer le piston sur la figure.
- la température : utiliser la souris directement sur le thermomètre ou les boutons pour affiner le réglage.

Une question de chocs

Le nombre de chocs diminue
quand le **volume** augmente
d'où une **pression** plus faible

Une question de chocs

Conclusion

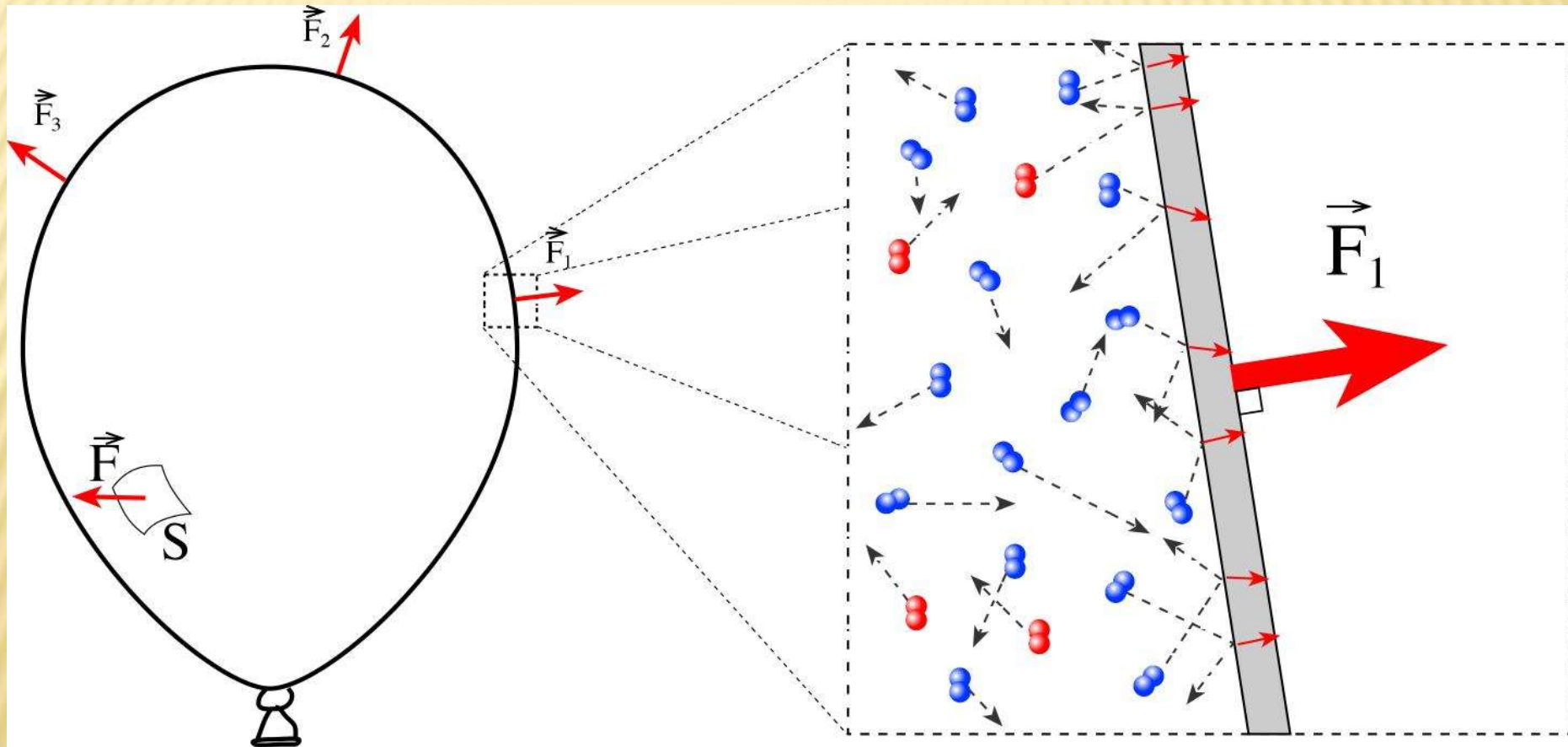
Le nombre de chocs augmente avec la vitesse des particules et leur quantité. Il diminue quand le volume augmente

Une question de chocs

Donc...

Les gaz sont constitués de molécules qui s'agitent en tout sens à grande vitesse. Leur mouvement incessant et rapide crée sur les parois des récipients qu'elles rencontrent des chocs très nombreux exerçant une force pressante sur ces parois. Cette force pressante est d'autant plus grande que le nombre de chocs exercés est important.

La force pressante



La force pressante

C'est une force qui s'exerce :

- de l'intérieur du récipient vers l'extérieur ;
- perpendiculairement à la paroi ;
- à partir du centre géométrique de la surface de contact.

De la force pressante à la pression

**Il n'y a qu'un pas...
ou deux...**



De la force pressante à la pression

La **pression** est due à la **force pressante**

Elle augmente donc quand la **force pressante** augmente

Elle diminue lorsque la **surface** sur laquelle s'exerce cette **force** augmente

De la force pressante à la pression

**Comment formaliser ces
variations ?**



De la force pressante à la pression

Soit P la pression,

Soit F la force pressante

Et S la surface d'action

Nous avons :

$P \uparrow$ quand $F \uparrow$

$P \downarrow$ quand $S \uparrow$

De la force pressante à la pression

Donc **F** est au numérateur
et **S** au dénominateur

$$P = F / S$$

avec :

P en **Pa** (pascal)

F en **N**

S en **m²**

La pression atmosphérique

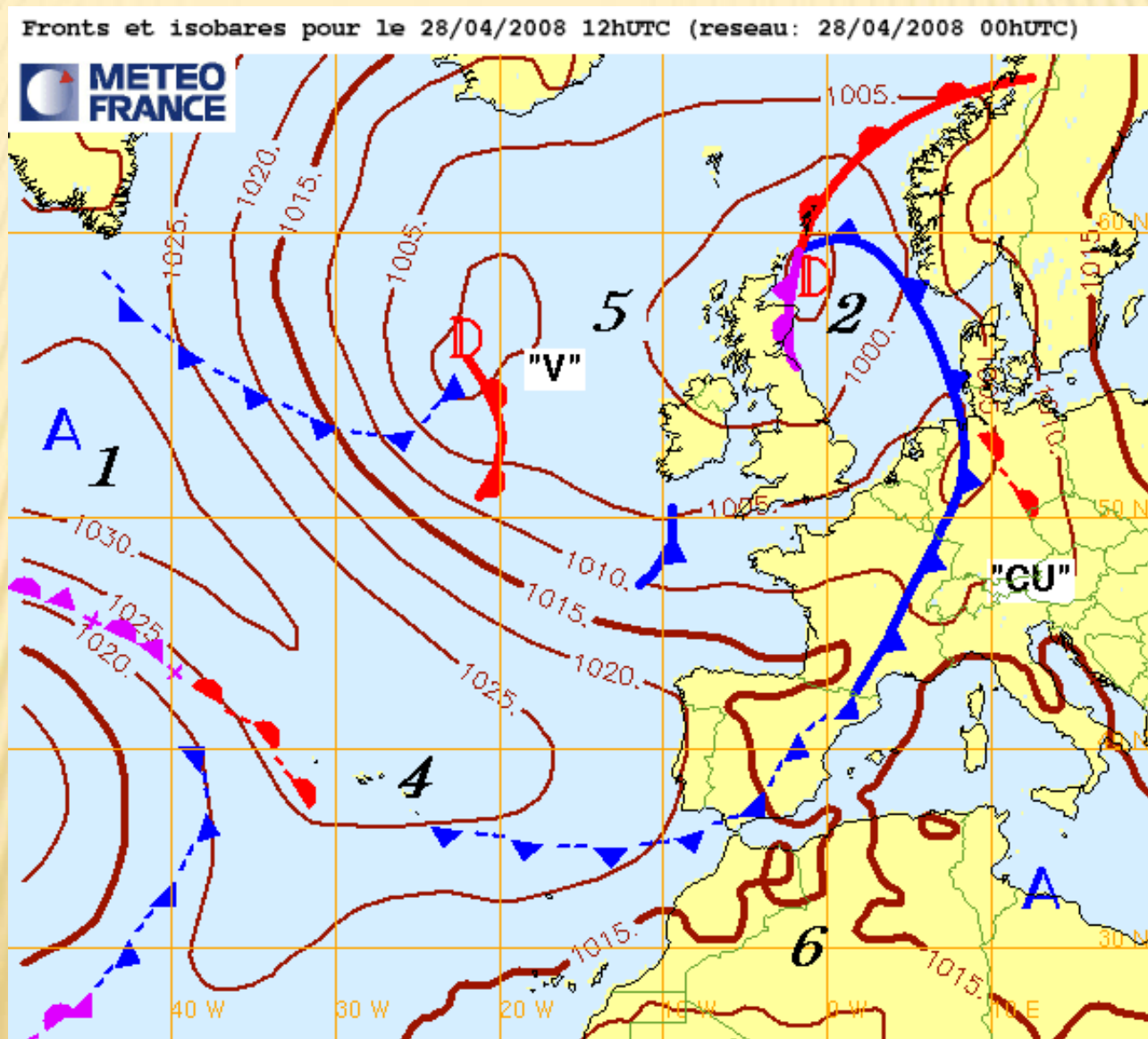


La pression atmosphérique

Autour de nous, toutes les particules contenues dans l'air s'agitent.

Le pression qu'elles exercent garde une valeur à peu près constante de l'ordre de 10^5 Pa

La pression atmosphérique



La pression atmosphérique

Sa valeur moyenne est :

$$P_{\text{atm}} = 1013 \text{ hPa}$$

$$= 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Cette pression diminue avec
l'altitude et varie avec les
conditions météorologiques

La pression atmosphérique

Si $P < 1013$ hPa

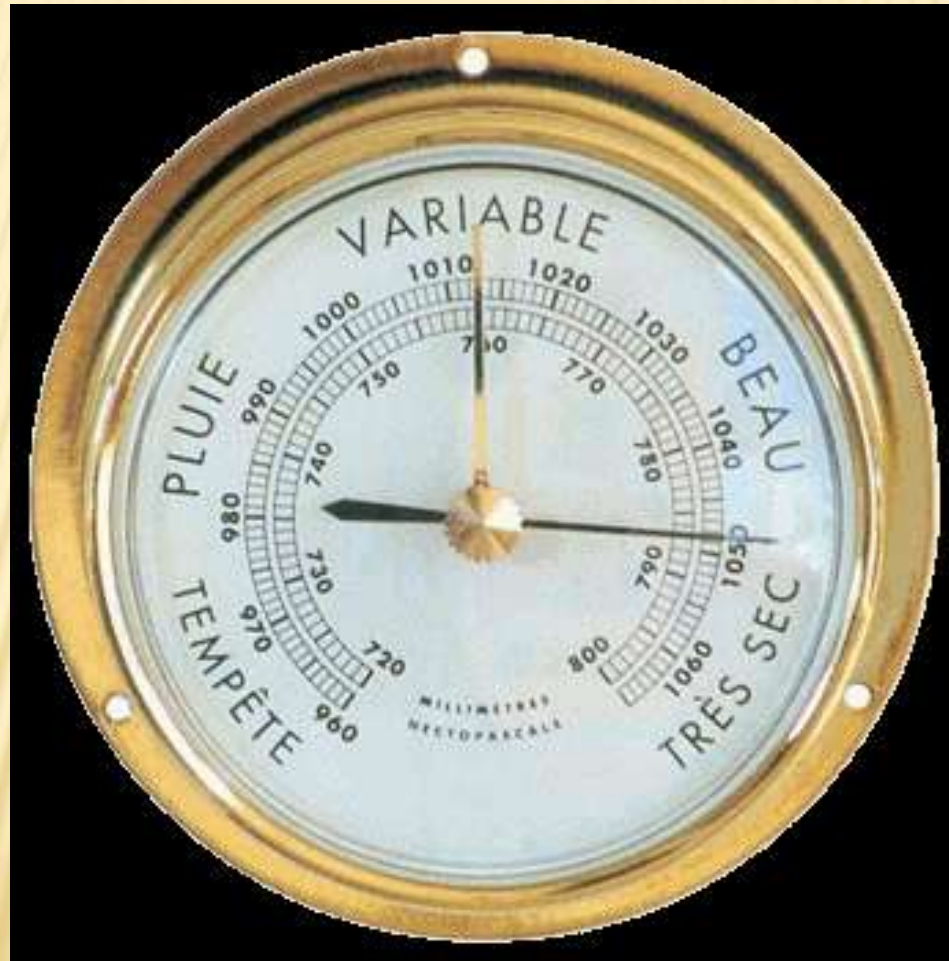
Zone dépressionnaire, plutôt
synonyme de « mauvais »
temps

La pression atmosphérique

Si $P > 1013$ hPa

Zone d'anticyclone, plutôt
synonyme de « beau » temps

Mesurer la pression



Mesurer la pression

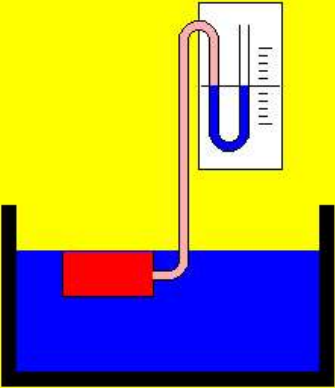
Le **manomètre**
est l'outil de
mesure
En voici un à
lecture directe



La pression dans les liquides



La pression dans les liquides



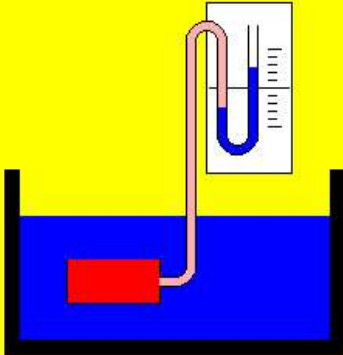
Liquide: eau

Densité: 1,00 g/cm³

Profondeur: 0,10 cm

Pression hydrostatique: 0,098 hPa

© W. Fendt 1999
© Y. Weiss 1999



Liquide: eau

Densité: 1,00 g/cm³

Profondeur: 2,7 cm

Pression hydrostatique: 2,6 hPa

© W. Fendt 1999
© Y. Weiss 1999

La pression dans les liquides

La pression exercée par un liquide augmente avec la **profondeur**

Liquide: eau

Densité: 1,00 g/cm³

Profondeur: 0,10 cm

Pression hydrostatique: 0,098 hPa

Liquide: eau

Densité: 1,00 g/cm³

Profondeur: 2,7 cm

Pression hydrostatique: 2,6 hPa

La pression dans les liquides

La pression dépend du liquide

Elle augmente avec la masse volumique ρ

The image shows a simulation interface with a green background. It contains two sections for calculating hydrostatic pressure. Each section has a dropdown menu for the liquid, a text input for density, a text input for depth, and a text input for the resulting hydrostatic pressure. The values are as follows:

Liquide	Densité (g/cm ³)	Profondeur (cm)	Pression hydrostatique (hPa)
tétrachlorure de carbone	1,59	2,7	4,2
eau	1,00	2,7	2,6

La pression dans les liquides

Expression de la variation de pression :

$$\Delta P = \rho \times g \times z$$

Liquide:

Densité: g/cm³

Profondeur: cm

Pression hydrostatique: hPa

Liquide:

Densité: g/cm³

Profondeur: cm

Pression hydrostatique: hPa

La pression dans les liquides

$$\Delta P = \rho \times g \times z$$

avec

ρ en kg.m^{-3}

g en N.kg^{-1}

z en m

Liquide:

Densité: g/cm³

Profondeur: cm

Pression hydrostatique: hPa

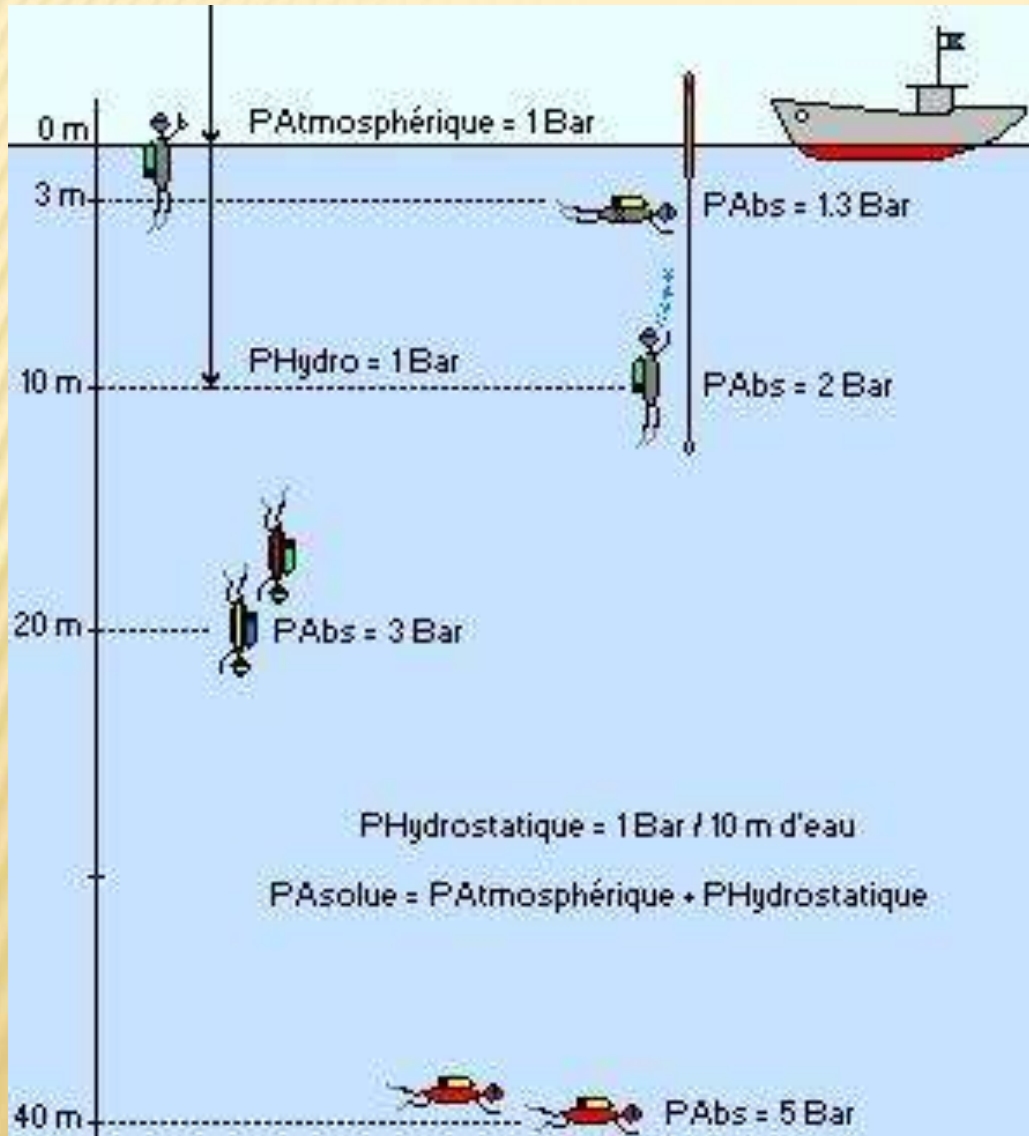
Liquide:

Densité: g/cm³

Profondeur: cm

Pression hydrostatique: hPa

La pression dans les liquides



Pression dans un liquide :

$$P = P_{\text{atm}} + \Delta P$$

Loi de Boyle-Mariotte

Boyle's Law

Use the mouse to drag the plunger to your desired volume. Data will be automatically recorded in the table when you release the mouse.

5
10
15
20
25
30
ml/cc

Pressure

25 20 15 10 5
30 35 40

Graph

Volume (mL)	Pressure (psi)

Drag this!

Testing:

Air Hydrogen
 Oxygen Helium

Clear Data Delete Record

Loi de Boyle-Mariotte

Boyle's Law

Use the mouse to drag the plunger to your desired volume. Data will be automatically recorded in the table when you release the mouse.

Graph

Volume (mL)	Pressure (psi)
32.57	15.80
29.77	17.28
27.16	18.94
25.18	20.43
22.05	23.33
20.28	25.37

Testing:

Air Hydrogen
 Oxygen Helium

Clear Data Delete Record

514,6
514,4
514,4
514,4
514,4
514,4
514,5

Loi de Boyle-Mariotte

Boyle's Law

Use the mouse to drag the plunger to your desired volume. Data will be automatically recorded in the table when you release the mouse.

Graph

Volume (mL)	Pressure (psi)
30.02	17.14
27.05	19.02
24.64	20.88
22.25	23.12
19.61	26.24

Testing:

Air Hydrogen
 Oxygen Helium

Clear Data **Delete Record**

514,5
514,5
514,5
514,4
514,6

Loi de Boyle-Mariotte

À température constante, pour une quantité de matière donnée de gaz, le produit de la pression P par le volume V du gaz ne varie pas :

$$P \times V = \text{cte}$$

Loi de Boyle-Mariotte

Conséquences

**À pression et température données,
une quantité de matière donnée
occupe un volume indépendant de la
nature du gaz**

Loi de Boyle-Mariotte

Limite

Ce modèle n'est valable que pour des gaz sous faible pression de l'ordre de la pression atmosphérique

Solubilité d'un gaz dans un liquide



Solubilité des gaz

Comme pour les solides ioniques, il est possible de dissoudre une quantité maximale de gaz (soluté) par litre de liquide (solvant) appelé solubilité du gaz

Influence de la pression

La quantité de gaz dissous augmente avec la pression

Exemple

Pourquoi faut-il museler
une bouteille de cidre ou
de champagne ?



Lorsque la bouteille est fermée, la pression à l'intérieur de la bouteille est supérieure à la pression atmosphérique (jusqu'à $7 \times$) donc, dans le premier cas, elle pousse le bouchon qu'il faut fixer pour éviter qu'il quitte le goulot et que la bouteille ne s'ouvre.



Exemple

Pourquoi se forme-t-il
des bulles dans une
boisson ?



La solubilité est plus grande sous une pression supérieure. En ouvrant la bouteille, le liquide est en contact avec une pression qui revient au niveau de la pression atmosphérique donc la solubilité diminue et le gaz dissous repasse sous forme gazeuse à travers les bulles se formant dans le liquide puis s'échappe du liquide (dégazage).



The background of the slide is a dark, almost black, space filled with intricate, ethereal patterns of light. These patterns consist of numerous thin, overlapping lines and wisps of light in shades of deep blue and bright white. The lines appear to be moving or swirling, creating a sense of dynamic energy and depth. The overall effect is reminiscent of smoke, mist, or perhaps digital data streams captured in motion.

Chapitre 20

C'est fini !!!