

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 in motion, creating a sense of swirling, dancing, or flowing energy. The overall effect is reminiscent of smoke, mist, or perhaps digital data streams captured in a high-speed, artistic photograph. The light trails are most concentrated in the center and lower-left areas, with some fainter lines extending towards the top and right edges.

Chapitre 10

Et si nous
réfléchissions ...

Pour les gourmands



**Il y a le paquet de
bonbons**

Pour les chimistes



Il y a le paquet d'entités

La mole

**De quoi est-elle
constituée ?**



**12,0 g de carbone
contient une mole de
carbone**

**Mais il faut 65,4 g de
zinc**



ou 18 mL d'eau



ou encore 18 g d'eau...

Un peu d'histoire

Lorenzo Romano Amedeo Carlo Avogadro, comte de Quaregna et de Cerreto, connu sous le nom d'**Amedeo Avogadro**, est un physicien et chimiste italien, né à Turin le 9 août 1776 et mort le 9 juillet 1856.



Fils d'un magistrat de Turin, Amedeo Avogadro passe une licence de droit.

Cependant, son goût pour la **physique** et les **mathématiques**, le pousse à entamer sur le tard des études scientifiques.

En 1811, il énonce l'hypothèse restée célèbre sous le nom de **loi d'Avogadro-Ampère** qui énonce que tout **gaz**, quelle que soit sa nature, occupe le **même volume** sous la même pression et à la même température.

Le nom d'Avogadro reste lié à celui de
la **constante (ou nombre)**
d'Avogadro indiquant le nombre
d'entités
contenues dans une mole.

Nous le notons N_A



Avec

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$



À

retenir !!!

Comment trouver une quantité de matière n ?

- à partir d'un nombre d'entités **N**
- à partir d'une masse **m**

À partir de N

Si j'ai 25 bonbons et 5 bonbons par paquets, pour obtenir le nombre de paquets, j'effectue...

$$25 / 5 = 5$$

En chimie

25 représente le nombre d'entités **N**
et **5** le nombre d'entités par paquet
ou mole **N_A** et **5** le nombre de
paquets ou quantité de matière **n**,

25 / 5 = 5 peut donc s'écrire :

$$n = N / N_A$$

Unités :

n en mol

N sans unité

N_A en mol⁻¹

À partir de m

Pour cela, il faut introduire la masse molaire atomique, ionique ou moléculaire.

C'est la masse d'une mole d'atomes, d'ions ou de molécules.

Elle s'exprime en g.mol^{-1}

Comment la déterminer ?

La **masse molaire atomique** est donnée dans la classification périodique.

Dans un énoncé, elle sera dans les données.

Exemple :

$$M(\text{C}) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

Une mole d'atomes de carbone pèse 12,0 g.

La **masse molaire ionique** est égale à la **masse molaire de l'atome** dont provient l'ion monoatomique.

Exemple :

$$M(\text{Cl}^-) = M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$$

Une mole d'ions chlorure pèse 35,5 g.

La **masse molaire moléculaire** s'obtient en faisant la **somme des masses molaires des atomes** constituant la molécule.

Exemple :

$$\begin{aligned} M(\text{H}_2\text{O}) &= 2 M(\text{H}) + M(\text{O}) \\ &= 2 \times 1,0 + 16,0 = 18,0 \text{ g.mol}^{-1} \end{aligned}$$

Une mole de molécules d'eau pèse 18,0 g.

À partir de m

Si j'ai 500 g de sucre et que chaque paquet de sucre pèse 50 g (50 g par paquet), pour obtenir le nombre de paquets, j'effectue...

$$500 / 50 = 10$$

En chimie

500 g représente la masse **m** et
50 g.mol⁻¹ la masse par paquet
ou par mole **M**, et **10** le nombre de
paquets ou quantité de matière **n**,

500 / 50 = 10 peut donc s'écrire :

Unités :

n en mol

m en g

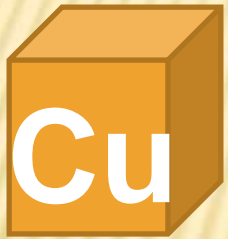
M en g.mol⁻¹

$$n = m / M$$

Une notion délicate

La masse volumique

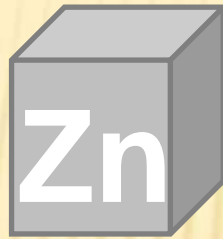
Voici toute une série de solides occupant le volume de 1 cm^3



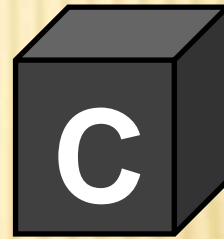
8,9 g



11,3 g



7,1 g



2,0 g

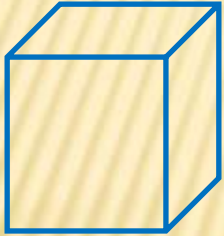


0,8 g

Chaque solide possède une masse qui le caractérise pour un volume donné de 1 cm^3 .

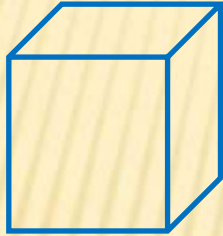
Voici toute une série de liquides occupant le volume de 1 cm^3

eau



1,00 g

éthanol

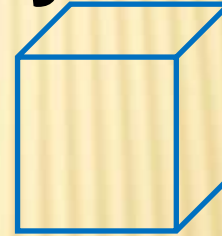


0,79 g



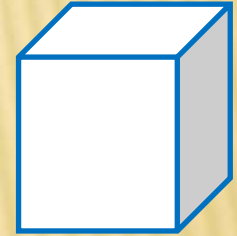
0,92 g

glycérine



1,26 g

lait



1,03 g

Chaque liquide possède une masse qui le caractérise pour un volume donné de 1 cm^3 .

Je peux donc introduire une
grandeur caractéristique à
chaque espèce chimique

La masse volumique ρ
qui va me donner la **masse**
par **unité de volume.**

Comment l'obtenir ?

Très simplement !

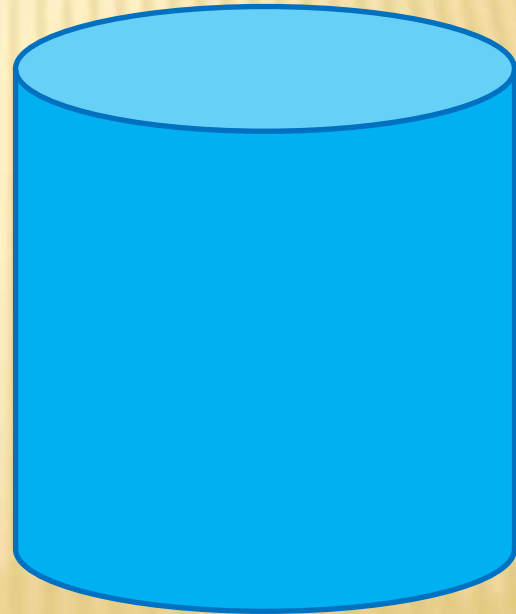
Je pèse la masse **m** de mon échantillon

m



**Je détermine le volume V de
mon échantillon**

V



Je fais le rapport des 2 :

$$\rho = m / V$$

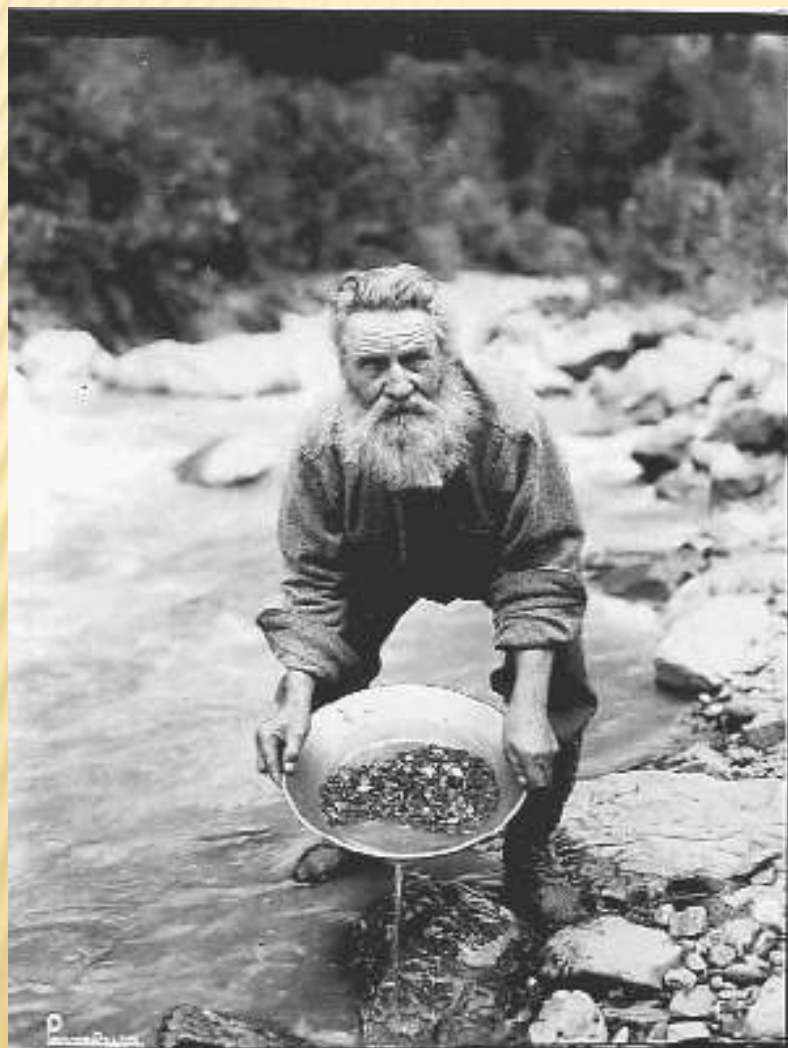
**Et j'obtiens une masse
par unité de volume.**

**Il existe plusieurs systèmes
d'unités possibles :**

$$\rho = m / v$$

- g.L⁻¹ (liquides)**
- g.cm⁻³ (solides)**
- kg.m⁻³ (solides)**

Ça sert à quoi ?



**Voici un
chercheur
d'or...**

Et un acheteur d'or qui ne veut pas acheter au prix de l'or un alliage quelconque avec un peu d'or et d'autres métaux plus ordinaires...



La solution ?

La masse volumique !

Car l'or, c'est lourd, très lourd

$$\rho (A) = 19,3 \text{ g.cm}^{-3}$$

et ils utilisaient cette
connaissance de la **masse
volumique** sans la nommer.

**Et maintenant, on passe à
quoi ?**

À la densité !!

C'est quoi la densité ?

C'est simple !

**D'abord, il faut
choisir un corps
de référence**

L'eau

**pour les solides et
les liquides**



**Et, ensuite,
observer...**



**Le bois flotte sur
l'eau**



**et une pierre coule
au fond de l'eau**



Conclusion

Le bois est moins dense que l'eau.

La pierre est plus dense que l'eau.

Comment formaliser tout ceci ?

La densité d'un corps se calcule comme le rapport de deux masses volumiques :

Les masses volumiques du corps et de l'eau (corps de référence).

$$d(\text{corps}) = \rho(\text{corps}) / \rho(\text{eau})$$

Remarque :

$$d(\text{eau}) = \rho(\text{eau}) / \rho(\text{eau}) = 1,0$$

Conséquences :

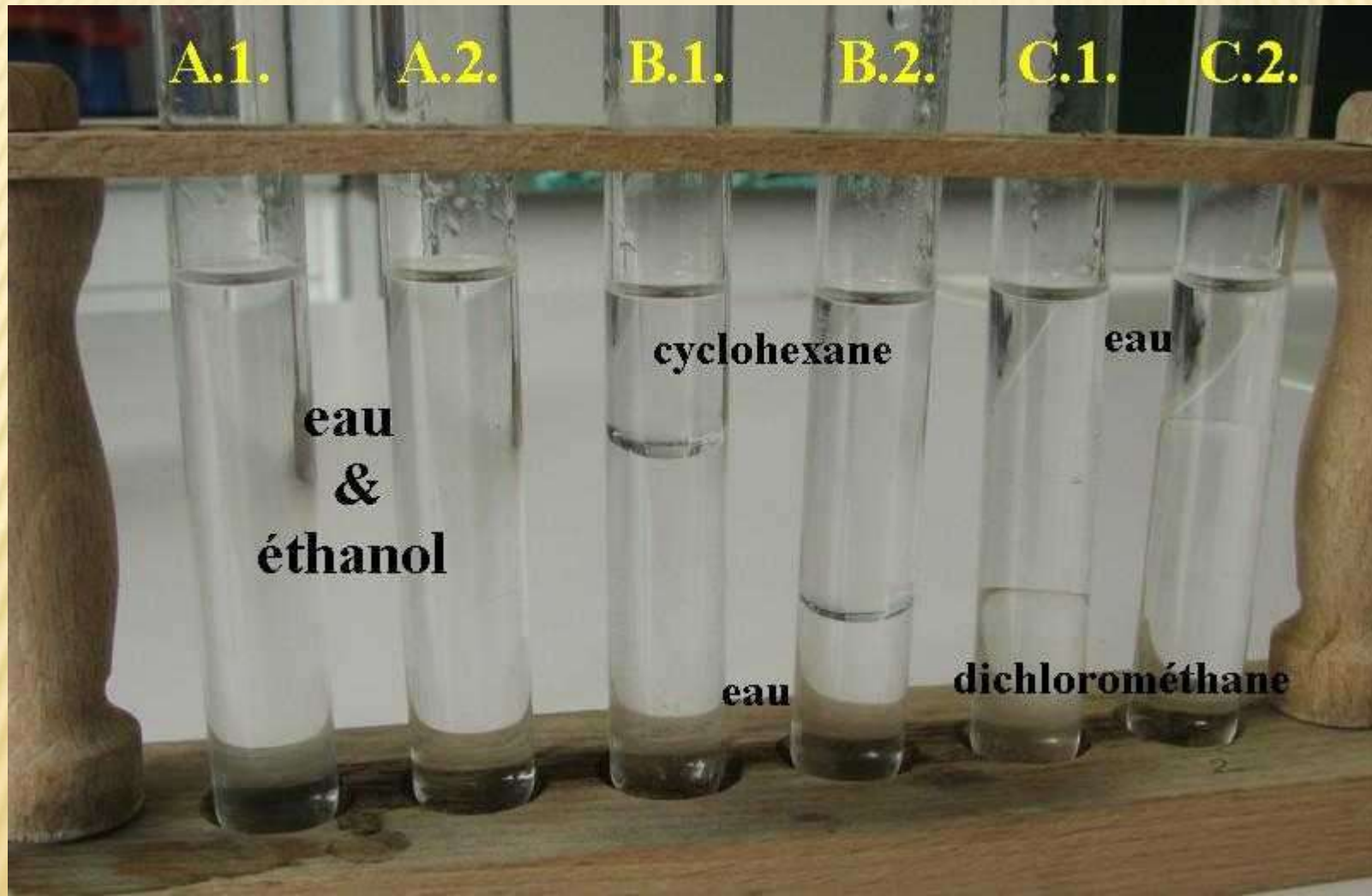
Un corps dont la densité
est $>$ coule dans l'eau

PLOUF !!!

Un corps dont le densité
est $<$ 1, flotte sur l'eau



Le liquide le moins dense surnage



Lorsque les deux liquides ne sont pas miscibles.

Comment utiliser la densité les soirs de fête ?

**Pour faire
des
cocktails !**



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 complexity. The overall effect is reminiscent of smoke, mist, or perhaps digital data streams captured in motion.

Chapitre 10

C'est fini !!!