



TP N° 10 : INTRODUCTION AUX QUANTITES DE MATIERE

Objectifs :

- Comprendre la notion de mole et la nécessité de son introduction.
- Etre capable de traduire cette notion en vue de l'expérimentation.

I Etude documentaire : comprendre la notion de mole :

Monsieur Ampère,

Je souhaite vous faire-part d'une découverte qui a bien simplifié ma vie et qui, si vous m'en croyez pourrait bien simplifier la votre.

Professeur de chimie, j'ai l'habitude de donner à mes étudiants des exercices destinés à éveiller leur jeune intelligence. Voici la copie d'un énoncé tel que je le rédigeais il y a quelques semaines seulement :

" On fait réagir 4 grammes de dihydrogène avec 12 grammes de dioxygène. Il se forme de l'eau. Sachant que 4 grammes de dihydrogène comporte 1 204 409 000 000 000 000 000 molécules et que 12 grammes de dioxygène en comportent 225 826 687 500 000 000 000 000. Quel sera le nombre de molécules d'eau formée ?

Je me désespérais des résultats : même **les meilleurs élèves s'égarèrent dans les calculs monstrueux**. Rentrant chez moi un soir découragé par les cartons réalisés par mes élèves sur leur dernier devoir, je me rappelai que ma femme m'avait demandé de lui apporter des œufs.

" Bonjour Monsieur l'épicier, pourriez vous me donner 36 œufs s'il vous plait "

" Bien sur , **Monsieur Avogadro, mais vous pourriez dire 3 douzaines comme tout le monde** répondit-t-il "

Par gourmandise, je lui demandai également 18 crêpes.

" Une douzaine et demi, Monsieur Avogadro, sans vous commander ! " marmonna-t-il.

Chemin faisant, passant devant une poissonnerie, **j'entendis une cliente commander 6 douzaines d'huîtres** en précisant qu'elle attendait 6 convives. C'est là, Monsieur Ampère, que devant la porte de la poissonnerie que je fus traversé par le génie.

" L'épicier et le poissonnier ont déjà inventé le douzaine pour compter plus facilement leurs crêpes et leur huîtres et toi tu n'as pas encore inventé la mole"

Ayant pesé avec une extrême précaution 12 grammes de carbone 12 – me méfiant des isotopes – j'entrepris avec un soin non moins extrême de compter les atomes. Quelques années plus tard, j'y étais parvenu ; il y en avait 602 204 500 000 000 000 000 à quelques unités près bien sur – ce que l'on peut écrire en arrondissant un peu pour la commodité des calculs $6,02 \cdot 10^{23}$.

Je décidai alors que j'appellerai cette collection d'atomes : mole d'atome de carbone.

Sans mollir, je décidai d'appeler mole de « trucs » tout ce qui contiendrait $6,02 \cdot 10^{23}$ « trucs » identique. Je me mis à parler de mole d'atomes de fer, de mole d'électrons, de mole de molécules d'eau etc... et surtout je rédigerai mes problèmes de la façon suivante :

« On fait réagir 4 grammes de dihydrogène avec 12 grammes de dioxygène. Il se forme de l'eau. Sachant que 4 grammes de dihydrogène comporte 2 moles de molécules et que 12 grammes de dioxygène en comportent 0,375 mole de molécules. Quel sera le nombre de mole de molécules d'eau formée ?

Et depuis, cher confrère, mes élèves obtiennent d'excellents résultats : a bon entendeur salut !

Votre dévoué Amédéo AVOGADRO

Questions :

- 1) Sachant qu'un atome de Carbone 12 pèse $2,0 \cdot 10^{-26}$ kg et que vous connaissez la constante d'Avogadro N_A . Vérifier la définition de la mole.

.....
.....

- 2) Exprimer une relation générale entre la quantité de matière n, le nombre N de particules contenues dans l'échantillon et la constante d'Avogadro N_A .

.....
.....

II Rappels :

1) Complétez les phrases ci-dessous :

- a. La **quantité de matière** d'un corps pur est notée..... et s'exprime
- b. La **masse molaire atomique** d'un élément est
- c. La **masse molaire moléculaire** d'un corps pur est
- d. Ces deux dernières grandeurs sont notées..... et s'expriment en

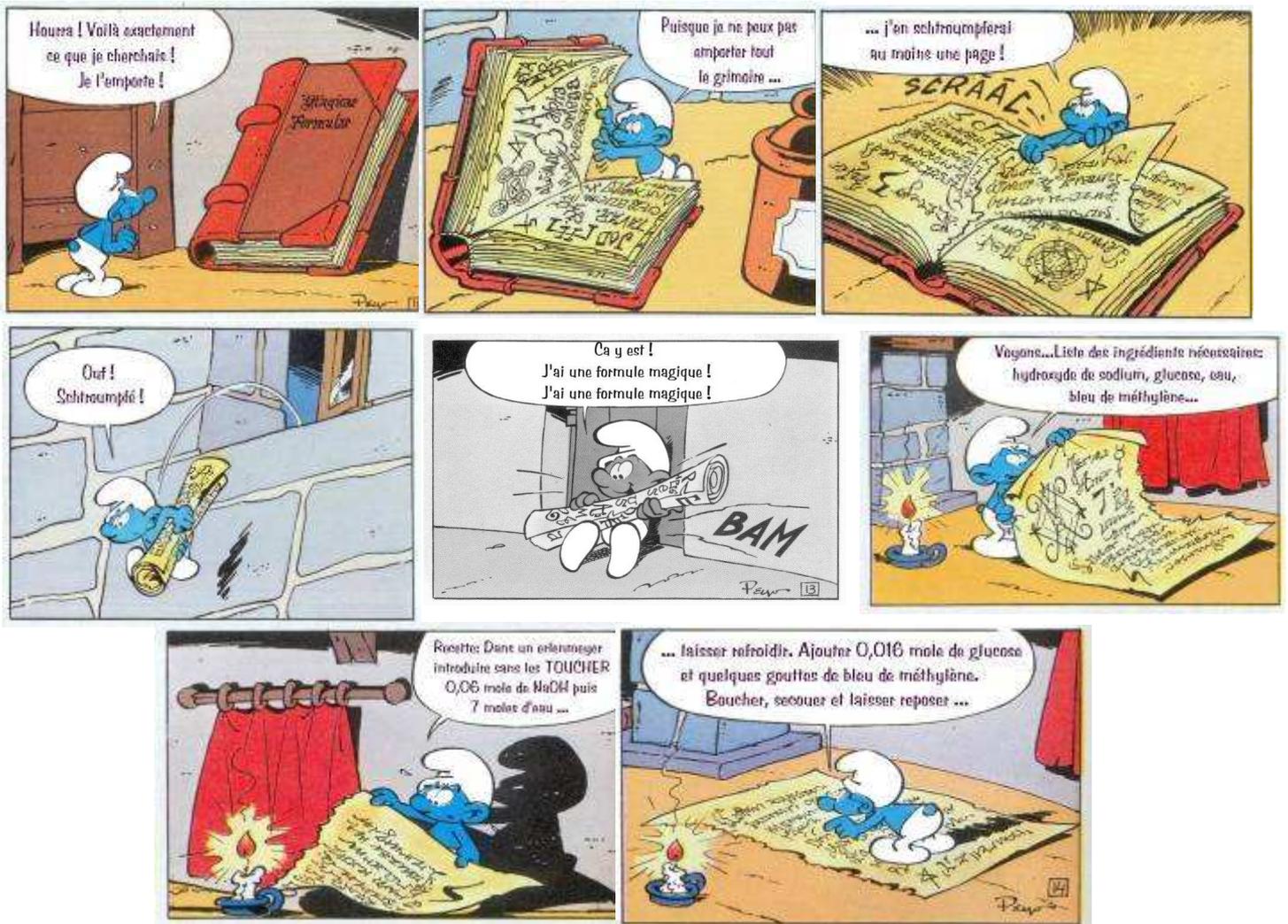
2) Formules de calcul : complétez :

La quantité de matière (...) d'un corps pur, sa masse (...) et sa masse molaire (...) sont liées par la relation :

$$\boxed{\text{.....} = \frac{\text{.....}}{\text{.....}}} \quad ; m \text{ en g} ; n \text{ en mol} ; M \text{ en g.mol}^{-1}.$$

III Application : Réécriture d'une protocole d'expérience :

Vous devez aider schtroumpf curieux à réaliser la recette du liquide magique.
Ecrivez sur votre feuille les modifications sur la recette que vous avez eu à effectuer, afin de la rendre accessible au plus grand nombre :



.....

.....

.....

.....