

## I - BUTS :

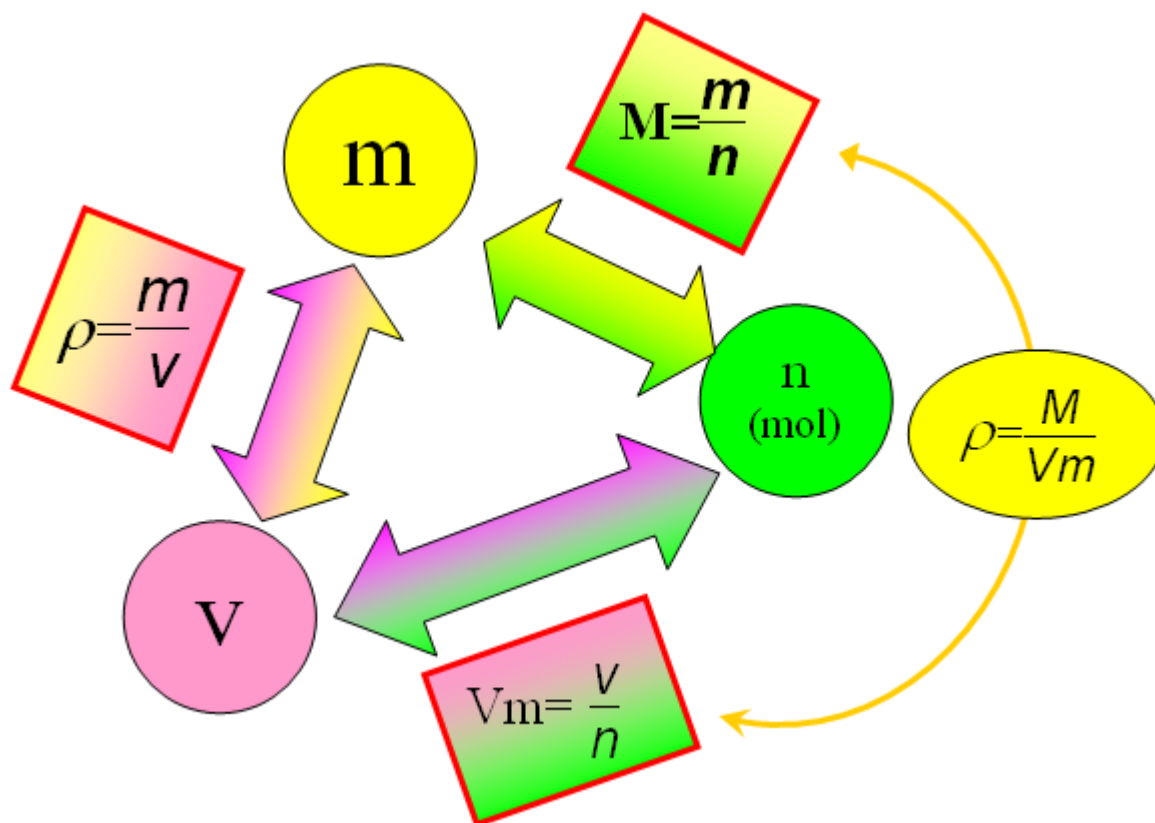
- savoir déterminer expérimentalement la quantité de matière d'un échantillon solide ou liquide
- savoir prélever expérimentalement une quantité de matière donnée d'un solide ou d'un liquide à l'aide d'une balance ou d'une éprouvette graduée
- utiliser une balance
- utiliser une éprouvette graduée

## II - DONNÉE

Masse volumique de l'eau dans les conditions habituelles  $\rho = 1,0 \text{ g.cm}^{-3}$

## III - CARTE MENTALE

Compléter le schéma suivant en indiquant dans les rectangles les relations à mettre en œuvre pour déterminer les grandeurs placées dans les cercles



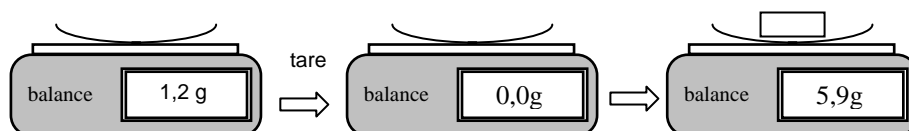
## IV - MANIPULATION

### IV.1- SAVOIR DÉTERMINER UNE QUANTITÉ DE MATIÈRE DANS UN ÉCHANTILLON DONNÉ

#### IV.1.a - CAS D'UN SOLIDE

- Proposer une méthode permettant déterminer expérimentalement la quantité de matière  $n$  que renferme un morceau de sucre constitué de saccharose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )
- effectuer les mesures et les calculs

1) mesurer la masse  $m$  du sucre :



on trouve  $m = 5,9 \text{ g}$

2) Calculer la quantité de matière à partir de la relation  $M = \frac{m}{n}$

- déterminer la masse molaire du saccharose

$$M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 M_C + 22 M_H + 11 M_O$$

$$M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 \times 12,0 + 22 \times 1,0 + 11 \times 16,0$$

$$M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 342,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

- Calcul de la quantité de matière  $n = \frac{m}{M(C_{12}H_{22}O_{11})}$

$$n = \frac{5,9}{342,0} = 0,017 \text{ g} = 1,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Remarque : on aurait pu penser utiliser le volume molaire mais on ne nous le donne pas pour le saccharose

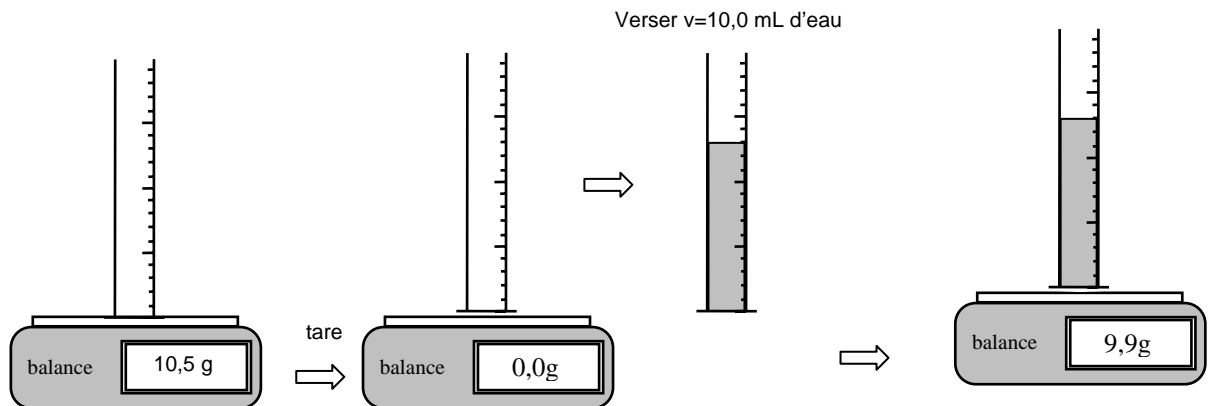
#### IV.1.b - CAS D'UN LIQUIDE

a) proposer une méthode permettant de déterminer expérimentalement la quantité de matière  $n$  que renferme un volume  $v = 10 \text{ mL}$  d'eau en utilisant la balance

b) Effectuer les mesures et les calculs

*On peut procéder de la même façon que pour un solide*

1) mesurer la masse  $m$  de  $v = 10 \text{ mL}$  d'eau



- On trouve  $m = 9,9 \text{ g}$  (résultat moyen tenant compte des valeurs mesurées par la plupart des groupes)

2) Calculer la quantité de matière à partir de la relation  $M = \frac{m}{n}$

- déterminer la masse molaire de l'eau

$$M(H_2O) = 2 M_H + 1 M_O$$

$$M(H_2O) = 2 \times 1,0 + 1 \times 16,0$$

$$M(H_2O) = 18,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

- Calcul de la quantité de matière  $n = \frac{m}{M(H_2O)}$

$$n = \frac{9,9}{18,0} = 0,55 \text{ mol}$$

c) Proposer une autre méthode permettant de parvenir au même résultat mais en utilisant le volume d'eau mesuré

- d'après la carte mentale on peut calculer et non mesurer la masse d'eau à partir

volume d'eau en utilisant la masse volumique  $\rho = \frac{m}{v}$

1) **Calculer** la masse  $m$  de  $v = 10 \text{ mL}$  d'eau

$$m = \rho \cdot v \text{ or } \rho_{\text{(eau)}} = 1,0 \text{ g.cm}^{-3} \text{ ou } 1,0 \text{ g.mL}^{-1}$$
$$m = 1,0 \times 10 = 10 \text{ g}$$

2) Calculer la quantité de matière à partir de la relation  $M = \frac{m}{n}$

$$\text{Calcul de la quantité de matière } n = \frac{m}{M(\text{H}_2\text{O})}$$

$$n = \frac{10}{18,0} = 0,55 \text{ mol}$$

(on retrouve le même résultat que précédemment)

#### IV.2- SAVOIR PRÉLEVER UNE QUANTITÉ DE MATIÈRE D'UN ÉCHANTILLON

##### IV.2.a - VI.1 CAS D'UN SOLIDE

a) proposer une méthode permettant de prélever  $n = 0,010 \text{ mol}$  de glucose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )

b) Effectuer les mesures et les calculs

D'après la carte mentale on peut déterminer la masse de glucose correspondant à

$n = 0,010 \text{ mol}$  de glucose en utilisant la relation  $M = \frac{m}{n}$  et la recueillir dans une coupelle

en la pesant

- calcul de la masse de glucose à recueillir sur la balance

$$m = n \cdot M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$$

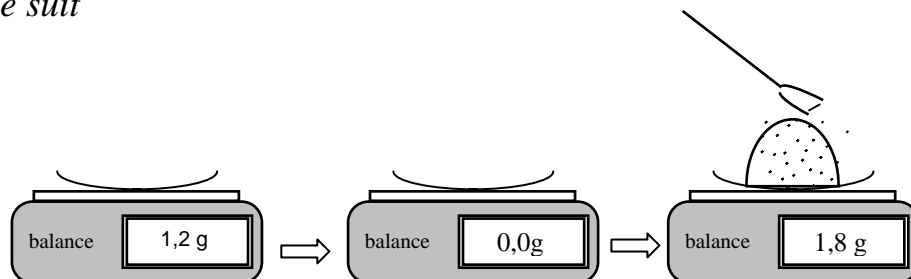
$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 M_C + 12 M_H + 6 M_O$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 \times 12,0 + 12 \times 1,0 + 6 \times 16,0$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$m = 0,010 \times 180,0 = 1,8 \text{ g}$$

Pour disposer de  $n = 0,010 \text{ mol}$  de glucose il suffit d'en peser  $m = 1,8 \text{ g}$  sur la balance comme suit



##### IV.2.b - VI.2 CAS D'UN LIQUIDE

a) proposer deux méthodes permettant de prélever  $n = 0,10 \text{ mol}$  d'éthanol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ )

b) effectuer les mesures et les calculs

1) première méthode procéder de la même façon que pour un solide (voir l'exemple précédent du glucose)

- calcul de la masse d'éthanol à recueillir sur la balance

$$m = n \cdot M(C_2H_6O)$$

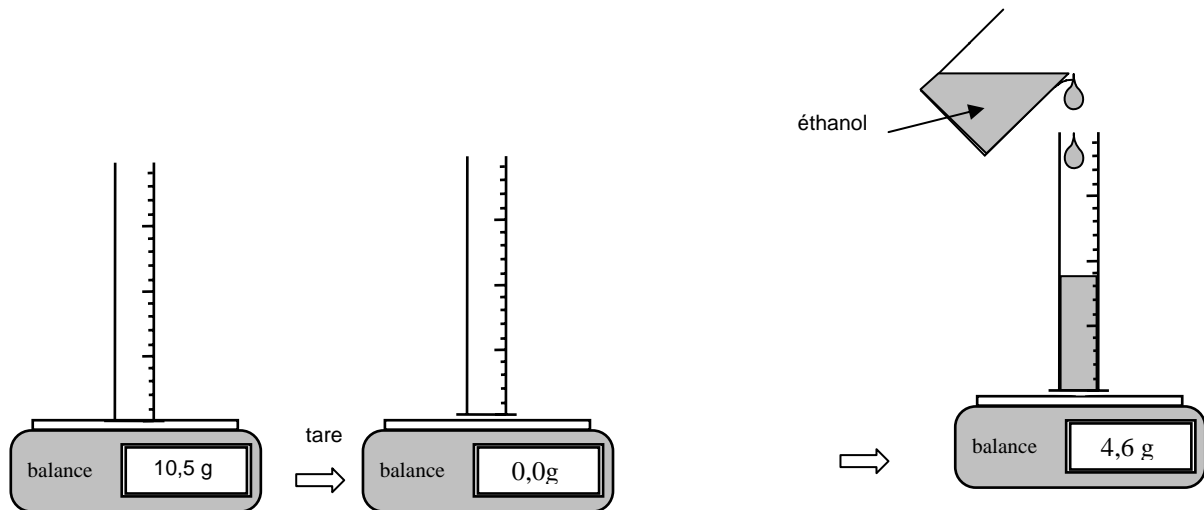
$$M(C_2H_6O) = 6 M_C + 6 M_H + 1 M_O$$

$$M(C_2H_6O) = 6 \times 12,0 + 6 \times 1,0 + 1 \times 16,0$$

$$M(C_2H_6O) = 46,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m = 0,10 \times 46,0 = 4,6 \text{ g}$$

Pour disposer de  $n=0,10$  mol de glucose il suffit d'en peser  $m = 4,6$  g sur la balance comme suit



2<sup>ème</sup> méthode : la carte mentale nous montre qu'on peut déterminer le volume d'éthanol qui renfermerait  $n=0,10$  mol d'éthanol en calculant la masse d'éthanol correspondante à l'aide de la relation  $M = \frac{m}{n}$  puis d'en déduire le volume qui lui correspond à l'aide de

la masse volumique  $\rho = \frac{m}{v}$

-calcul de la masse d'éthanol  $m$  renfermant  $n= 0,10$  mol d'éthanol

$$m = n \cdot M(C_2H_6O)$$

$$M(C_2H_6O) = 46,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m = 0,10 \times 46,0 = 4,6 \text{ g}$$

- calcul du volume d'éthanol à recueillir dans l'éprouvette graduée  $v$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$\rho = 0,79 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

$$V = \frac{4,6}{0,79} = 5,8 \text{ cm}^3$$

Pour disposer de  $n = 0,10$  mol d'éthanol il suffit d'en recueillir un volume  $v = 5,8$  mL dans une éprouvette graduée

( la masse volumique de l'éthanol n'était pas donnée dans le sujet mais elle à été déterminée expérimentalement par certains groupes d'élèves)

