

Découvrons...

Lorsque l'on veut acheter des feuilles pour l'imprimante, nous devons acheter une « ramette » ou « paquet » de 500 feuilles. Par convention, toutes les ramettes contiennent le même nombre de feuilles; quels que soient la masse d'une feuille, son format ou sa couleur.

Les chimistes ont choisi d'appeler un « paquet d'atomes ou de molécules » : une **mole** dont le symbole est « **mol** ». Toutes les moles contiennent toujours le même nombre d'atomes ou de molécules $6 \cdot 10^{23}$, appelé « **nombre d'Avogadro** » noté N_a .

Son nom est un hommage au chimiste italien Amedeo Avogadro di Quaregna. La grandeur correspondant à la mole est la **quantité de matière** dont le symbole est « **n** ».



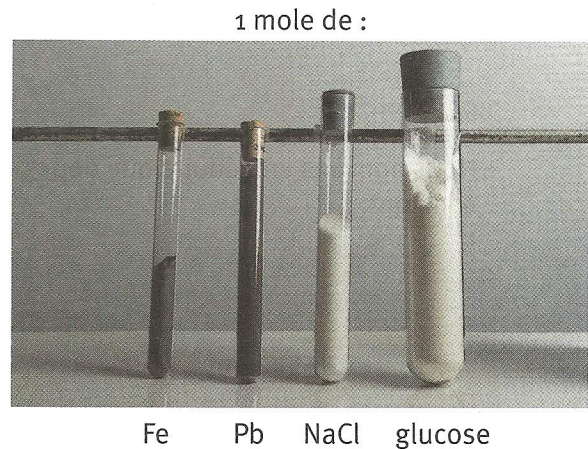
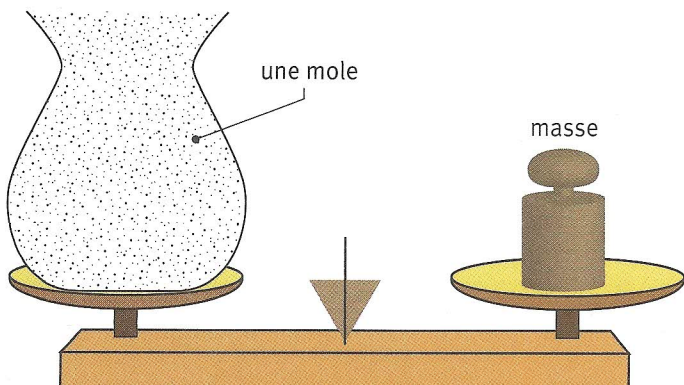
L'essentiel à retenir ...

La **quantité de matière**, notée **n**, correspond à $6 \cdot 10^{23}$ entités (atomes ou molécules) d'un corps pur. La quantité de matière est exprimée en **mole**, notée **mol**.

4.2.2 La masse molaire atomique

Réfléchissons...

Si toutes les moles contiennent le même nombre d'atomes, elles n'ont pas la même masse. La masse d'une mole est caractéristique de chaque élément chimique et est notée dans le tableau périodique en-dessous du symbole.



Par exemple, une mole de calcium a une masse de 40 g. La masse d'une mole est appelée « **masse molaire atomique** », notée **M**, elle est exprimée en **gramme par mole**, notée **g/mol**.

La masse d'une mole d'un type d'atomes est égale à la masse atomique relative de ce même atome. Mais la masse molaire est une masse réelle donc elle comporte une unité.

Symbole

Masse molaire atomique

L'essentiel à retenir ...

La masse molaire atomique, notée M , est la masse d'une mole d'atomes. Elle est exprimée en g/mol.

Exerçons-nous...

Recherche la masse molaire atomique d'une mole de :

1. $M_{\text{Na}} =$ _____

6. $M_{\text{I}} =$ _____

2. $M_{\text{Cl}} =$ _____

7. $M_{\text{N}} =$ _____

3. $M_{\text{Ni}} =$ _____

8. $M_{\text{H}} =$ 1 g/mol

4. $M_{\text{Ba}} =$ _____

9. $M_{\text{Zn}} =$ _____

5. $M_{\text{Au}} =$ _____

10. $M_{\text{Hg}} =$ _____

4.2.3 La masse molaire moléculaire

Réfléchissons...

Une molécule est une association d'atomes...

1. Quelle est la composition d'une molécule d'eau ? Donne sa formule chimique.

2. Comment calculerais-tu la masse d'une mole d'eau ? Quelle sera son unité ?

3. Calcule la masse molaire moléculaire de l'eau à partir du tableau périodique.

4. Calcule la masse molaire moléculaire du sulfure de fer : FeS

L'essentiel à retenir ...

La masse molaire moléculaire, notée aussi M , est la masse d'une mole de molécules. Elle se calcule en faisant la somme des masses molaires atomiques des atomes constitutifs de la molécule. Elle est exprimée en g/mol.

Exerçons-nous...

1 Calcule la masse molaire moléculaire de :

a) $M_{\text{MgO}} =$ _____

b) $M_{\text{NaCl}} =$ _____

2 Calcule le nombre d'atomes de chaque élément qu'il y a dans :

Formules	Nombre d'atomes de chaque sorte	Formules	Nombre d'atomes de chaque sorte
Fe_2O_3	2 atomes de fer et 3 atomes d'oxygène	H_2O	
Cu_2O		Al_2O_3	
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$		$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	
MgI_2		$\text{Cu}(\text{OH})_2$	

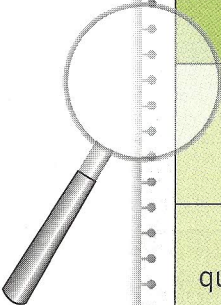
3 Calcule la masse molaire moléculaire de chacune des molécules de l'exercice précédent.

2.56 + 3.16

5. Relation quantité de matière-masse-masse molaire

Rappelons-nous...

Complète le tableau suivant à partir des données précédentes.



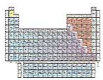
Grandeurs	Symbole de la grandeur	Unités en chimie	Symbole de la grandeur
masse			
quantité de matière			
masse molaire			
Nombre d'entités			

L'essentiel à retenir ...

1 mole de X :

- a une masse molaire M (exprimée en g/mol)
- contient 6×10^{23} entités (exprimée en atomes ou molécules)

Ex : 1 mole de H_2 a une masse molaire de 2 g/mol et contient 6×10^{23} molécules



Exerçons-nous...

1 Détermine la masse molaire :

- du magnésium Mg _____
- du fer Fe _____
- du sulfure d'hydrogène H_2S _____
- du gaz propane C_3H_8 _____
- du saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$ _____
- de l'aspirine $C_9H_8O_4$ _____
- du sulfate de cuivre $CuSO_4$ _____

② Calcule le nombre d'entités chimiques dans :

- 1 mole de Zn : _____
- 1 mole de H₂O : _____
- 1/2 mole de Al₂O₃ : **3.10²³ molécules**
- 3 moles de C₆H₁₂O₆ : _____
- 10 moles de CO₂ : _____
- 2 mol de Na : _____

③ Complète le tableau à partir de l'exemple

Molécules ou atomes	Quantité de matière n (mol)	Masse molaire M (g/mol)	Masse m (g)	Nombre d'entités en molécules ou atomes
3 H ₂ O	3 mol	2 x 1 + 16 = 18 g/mol	3 x 18 = 54 g	3 x 6 x 10 ²³ = 1,8 x 10 ²⁴ molécules
Ca				
NO ₂				
2 AgOH				
1/4 Al ₂ O ₃				
5 H ₂ CO ₃				

6. Les différentes lectures d'une équation chimique

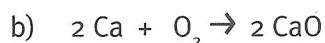
Découvrons...

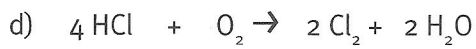
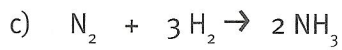
Voici une équation chimique et sa lecture molaire : $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

2 moles de dihydrogène réagissent avec 1 mole de dioxygène pour former 2 moles d'eau

Exerçons-nous...

① Donne une lecture molaire des équations suivantes





2 Après avoir lu le premier exercice du tableau ci-dessous, pondère les équations chimiques et réalise les différentes lectures.

Équation pondérée	$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$
Lecture atomique ou moléculaire	1 atome de zinc réagit avec 1 molécule de H_2SO_4 pour former 1 molécule de $ZnSO_4$ et 1 molécule de H_2
Lecture molaire	1 mole de zinc réagit avec 1 mole de H_2SO_4 pour former 1 mole de $ZnSO_4$ et 1 mole de H_2
Lecture massique	65 g de zinc réagit avec 98 g de H_2SO_4 pour former 161 g de $ZnSO_4$ et 2 g de H_2

Équation pondérée	$\underline{\quad} Cu + \underline{\quad} O_2 \rightarrow \underline{\quad} CuO$
Lecture atomique ou moléculaire	
Lecture molaire	
Lecture massique	

Équation pondérée	$\underline{\quad} Zn + \underline{\quad} HCl \rightarrow \underline{\quad} ZnCl_2 + \underline{\quad} H_2$
Lecture atomique ou moléculaire	
Lecture molaire	
Lecture massique	

Équation pondérée	$\underline{\quad} \text{P} + \underline{\quad} \text{H}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{PH}_3$
Lecture atomique ou moléculaire	
Lecture molaire	
Lecture massique	

Équation pondérée	$\underline{\quad} \text{H}_2\text{SO}_4 + \underline{\quad} \text{Al} \rightarrow \underline{\quad} \text{H}_2 + \underline{\quad} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
Lecture atomique ou moléculaire	
Lecture molaire	
Lecture massique	