

Doc. 1 : Données communes à tous les défis

- ❖ Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ entités par mole
- ❖ Masses des constituants de l'atome

Masse d'un proton : $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	Masse d'un neutron : $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	Masse d'un électron : $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
---	--	--

- ❖ Extrait du tableau périodique des éléments

Tableau périodique simplifié des éléments

1 H 1 Hydrogène		4 He 2 Hélium
7 Li 3 Lithium	9 Be 4 Béryllium	
23 Na 11 Sodium	24 Mg 12 Magnésium	
39 K 19 Potassium	40 Ca 20 Calcium	

11 B 5 Bore	12 C 6 Carbone	14 N 7 Azote	16 O 8 Oxygène	19 F 9 Fluor	20 Ne 10 Néon
27 Al 13 Aluminium	28 Si 14 Silicium	31 P 15 Phosphore	32 S 16 Soufre	35 Cl 17 Chlore	40 Ar 18 Argon
...					

Nombre de masse → 12 ← Symbole chimique

Numéro atomique → 6 ← Carbone

Défi n° 1 : L'hydrogène n'est entouré que de 1 dans la classification périodique !!!!

1 H 1 Hydrogène

Rappelle ce que signifient ces « 1 » autour du symbole de l'atome d'hydrogène.

Montre que la masse d'1 mole d'atomes d'hydrogène vaut **1 gramme**.

Montre que la masse d'1 mole de carbone vaut 12 grammes.

Fais une hypothèse sur l'information que peut nous donner le nombre de masse A !

Défi n° 2



Un cadre de vélo composé de 800 moles d'aluminium vous semble-t-il trop lourd ?

Même question pour un vélo composé de 800 moles de carbone.



Défi n° 3 :

Combien de moles d'eau est-il généralement conseillé de boire par jour ?



Défi n° 4 : Y a-t-il plus qu'une mole de goutte d'eau ou moins qu'une mole de goutte d'eau dans l'ensemble des océans sur Terre ?

Document 1 On considère qu'une goutte d'eau a un volume de 0,050 mL

Surface, volume et profondeur moyenne des mers et océans (Kossinna, 1921)

		Surface 10**6 km ²	Volume 10**6 km ³	Prof. moy. m
Océan Atlantique	Excluant les mers adjacentes	82.441	323.613	3926
Océan Pacifique		165.246	707.555	4282
Océan Indien		73.443	291.030	3963
Ensemble des Océans		321.130	1322.198	4117

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Goutte_\(volume\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Goutte_(volume))

Document 2 :



<https://hydrologie.org/MISC/geog/tboceans.htm>

Défi n° 4 bis

Si on forme un tas de 1 mole de grains de sable, combien de « Dune du Pyla » cela représente-t-il ?

Doc 1 : La Dune du Pyla :



La dune du Pyla, sur le bassin d'Arcachon, est la plus grande de France.

On peut représenter la dune du Pyla par un prisme couché, de longueur $L = 1000$ m, de hauteur $h = 100$ m et de base $b = 500$ m. On considère qu'elle est constituée de grains de sable tous identiques et sphériques.

Doc 2 : Données mathématiques

Plusieurs aides peuvent être nécessaires pour résoudre ce problème.

Aide 1 : volume d'une sphère de rayon R

$$V_{\text{sphère}} = \frac{4}{3} \times \pi \times R^3$$

Aide 2 : volume d'un prisme couché de longueur L , de hauteur h et de base b

$$V_{\text{prisme}} = \left(\frac{1}{2} b \times h\right) \times L$$

Aide 3 : ordre de grandeur du rayon d'un grain de sable

$$R_{\text{grain}} \approx 0,1 \text{ mm}$$

Aide 4 : volume interstitiel entre les grains de sable

On néglige le volume interstitiel entre les grains de sable

Aide 5 : constante d'Avogadro

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

Défi n° 5 : Retour sur l'homéopathie



Les médicaments homéopathiques sont fabriqués par des dilutions successives. Les dilutions s'expriment en CH, centésimale hahnemannienne. Une dilution 1 CH correspond à un produit dilué 100 fois. Une dilution 2 CH correspond, elle, à un produit dilué 100 fois puis à nouveau 100 fois, soit $100 \times 100 = 10000$ fois, etc...

On sait que la constante d'Avogadro ($N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$) représente le nombre d'atomes ou de molécules dans une mole d'une substance pure [...]. A partir d'une dilution 12 CH, il est très peu probable que les médicaments homéopathiques contiennent même une seule molécule de la substance souche dont le nom apparaît sur l'étiquette. Ces dilutions sont appelées ultramoléculaires.

D'après « L'homéopathie une pratique à histoires - Un concept plutôt qu'une technique », La recherche, 31/05/1998, n°310

On suppose qu'un litre de solution contient initialement 1 mole de substance active.
Vérifier qu'un litre de la solution obtenue après un dilution 12 CH est ultramoléculaire.

Défi n° 6 : Le chimiste utilise dans son quotidien une classification périodique enrichie de la valeur de la masse molaire atomique des éléments :

Question 1 : Donne une définition de ce terme « masse molaire atomique »

Question 2 : Justifie le fait que la masse molaire du magnésium soit de 24,3 g/mol

Doc 1 : <http://www.crdp->

Extrait de la classification périodique

		$\begin{matrix} A \\ Z \\ X \end{matrix}$							
		M ← Masse molaire atomique							
$\begin{matrix} 1 \\ 1 \\ \text{H} \end{matrix}$ hydrogène 1,0 g/mol							$\begin{matrix} 4 \\ 2 \\ \text{He} \end{matrix}$ hélium 4,0 g/mol		
$\begin{matrix} 7 \\ 3 \\ \text{Li} \end{matrix}$ lithium 6,9 g/mol	$\begin{matrix} 9 \\ 4 \\ \text{Be} \end{matrix}$ beryllium 9,0 g/mol	$\begin{matrix} 11 \\ 5 \\ \text{B} \end{matrix}$ bore 10,8 g/mol	$\begin{matrix} 12 \\ 6 \\ \text{C} \end{matrix}$ carbone 12,0 g/mol	$\begin{matrix} 14 \\ 7 \\ \text{N} \end{matrix}$ azote 14,0 g/mol	$\begin{matrix} 16 \\ 8 \\ \text{O} \end{matrix}$ oxygène 16,0 g/mol	$\begin{matrix} 19 \\ 9 \\ \text{F} \end{matrix}$ fluor 19,0 g/mol	$\begin{matrix} 20 \\ 10 \\ \text{Ne} \end{matrix}$ néon 20,2 g/mol		
$\begin{matrix} 23 \\ 11 \\ \text{Na} \end{matrix}$ sodium 23,0 g/mol	$\begin{matrix} 24 \\ 12 \\ \text{Mg} \end{matrix}$ magnésium 24,3 g/mol	$\begin{matrix} 27 \\ 13 \\ \text{Al} \end{matrix}$ aluminium 27,0 g/mol	$\begin{matrix} 28 \\ 14 \\ \text{Si} \end{matrix}$ silicium 28,1 g/mol	$\begin{matrix} 31 \\ 15 \\ \text{P} \end{matrix}$ phosphore 31,0 g/mol	$\begin{matrix} 32 \\ 16 \\ \text{S} \end{matrix}$ soufre 32,1 g/mol	$\begin{matrix} 35 \\ 17 \\ \text{Cl} \end{matrix}$ chlore 35,5 g/mol	$\begin{matrix} 40 \\ 18 \\ \text{Ar} \end{matrix}$ argon 39,9 g/mol		
$\begin{matrix} 39 \\ 19 \\ \text{K} \end{matrix}$ potassium 39,1 g/mol	$\begin{matrix} 40 \\ 20 \\ \text{Ca} \end{matrix}$ calcium 40,1 g/mol								

montpellier.fr/ressources/examens/sujets/15/500/3320200/EG2/Maths%20groupe%20B%202015%20CAP%20sujet.pdf

Doc 2 : Le magnésium, de symbole Mg, possède 22 isotopes connus avec un nombre de masse variant entre 19 et 40. Trois d'entre eux sont stables, ^{24}Mg , ^{25}Mg et ^{26}Mg , et naturellement présents dans l'environnement selon un ratio approximatif de 80/10/10.

https://fr.wikipedia.org/wiki/Isotopes_du_magn%C3%A9sium

