

**Devoir maison de physique chimie : Rappel de 2<sup>nd</sup>**

Noté sur 40 points

**Exercice 1 : Conversion et puissance de 10 (4 points)**

Pour vous aider vous pouvez visualiser ces vidéos aux adresses suivantes ou flasher ces QR code :

*Les Puissances de 10 - Application aux Conversions* : <https://youtu.be/GdLSShd-Nd4>*Conversion de Vitesse km/h ↔ m/s* : <https://youtu.be/d1hPhUmn6N0>

Convertir les valeurs suivantes :

- 20 *cL* en *L*
- 0,035 *L* en *mL*
- 30 *nm* en *m*
- $24 \times 10^{-8} \text{ m}$  en *nm*
- 13  $\mu\text{m}$  en *m*
- $0,63 \times 10^{-6} \text{ km}$  en *mm*
- $10 \text{ m. s}^{-1}$  en *km. h<sup>-1</sup>*
- $10 \text{ km. h}^{-1}$  en *m. s<sup>-1</sup>*

**Exercice 2 : Equations à ajuster (4 points)**

Pour vous aider vous pouvez visualiser une vidéo à l'adresse suivante ou flasher ce QR code :

*Équilibrer une équation de réaction chimique* : [https://youtu.be/5T4l93Tb\\_p0](https://youtu.be/5T4l93Tb_p0)

Equilibrer les équations chimiques suivantes :

- $\text{CuO} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C} + \text{HCl}$
- $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$

**Exercice 3 : Manipulation de formule (3 points)**

Pour vous aider vous pouvez visualiser une vidéo à l'adresse suivante ou flasher ce QR code :

<https://youtu.be/WmxSplrcM7M>

Transformer les formules suivantes en détaillant toutes les étapes :

- Exprimer **m** à partir de la formule du poids :  $\mathbf{P} = \mathbf{m} \times \mathbf{g}$
- Exprimer  $\rho_{liquide}$  à partir de la formule de la densité :  $\mathbf{d} = \frac{\rho_{liquide}}{\rho_{eau}}$
- Exprimer  $\Delta t$  à partir de la vitesse moyenne :  $\mathbf{v} = \frac{\mathbf{d}}{\Delta t}$

**Exercice 4 : l'atome (5 points)**

Pour vous aider vous pouvez visualiser ces vidéos aux adresses suivantes ou flasher ces QR code :

*Composition de l'atome – écriture symbolique* : <https://youtu.be/DJJ-6HHG0to>*Calculer la masse d'un atome et comparer sa taille* : <https://youtu.be/KGKmTILLutM>

- L'ordre de grandeur de la taille d'un atome est de  $10^{-10} \text{ m}$  et celle du noyau de  $10^{-15} \text{ m}$ . Comparer ces 2 tailles en effectuant un calcul
- Indiquer le nombre de protons, neutrons et électrons de l'atome de magnésium de formule chimique Mg dont le noyau est symbolisé par  $^{26}_{12}\text{Mg}$  .
- Donner l'écriture conventionnelle du cuivre Cu qui contient 29 protons et 34 neutrons.

L'écriture symbolique de l'atome de phosphore est la suivante :  $^{31}_{15}P$

- 4) Donner la composition de cet atome en complétant le tableau ci-dessous.

A	Z	N	Electrons

- 5) Calculer la masse approchée de l'atome. Justifier l'approximation réalisée

Données :

Masse d'un proton :  $m_p = 1,673 \times 10^{-27}$  kg

Masse d'un neutron :  $m_n = 1,675 \times 10^{-27}$  kg

Masse d'un électron :  $m_e = 9,11 \times 10^{-31}$  kg



### Exercice 5 : La mole - QCM – Questionnaire Choix Multiples (5 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser ces vidéos aux adresses suivantes ou flasher ces QR code :

*Comment compter le nombre d'atome* : [https://youtu.be/\\_mtAo7bFmLQ](https://youtu.be/_mtAo7bFmLQ)

*La mole – quantité de matière* : <https://youtu.be/jGy-NKu0S9k>



Choisir la ou les bonnes réponses.

- 1) La masse d'un atome d'oxygène est de  $2.7 \times 10^{-27}$  kg. La masse d'une molécule d'ozone  $O_3$  est de :  
 a.  $2.7 \times 10^{-27}$  kg       b.  $0.90 \times 10^{-27}$  kg       c.  $8.1 \times 10^{-27}$  kg  
 d.  $8.1 \times 10^{-26}$  kg       e.  $27 \times 10^{-27}$  kg
  
- 2) Le nombre N d'entités chimiques dans un échantillon de corps pur :  
 a. est sans unité.     b. ne dépend pas de la masse de l'échantillon.     c. s'exprime en mol.
  
- 3) La masse d'une molécule de sucre vaut  $5.7 \times 10^{-13}$  ng (nanogramme). Le nombre de molécules de sucre dans 1 ng de sucre est :  
 a. 1.8 milliard de milliards.     b. 1.8 million de milliards.     c. 1800 milliards.  
 d.  $1.8 \times 10^{18}$        e.  $1.8 \times 10^{15}$        f.  $1800 \times 10^9$
  
- 4) Pour calculer la quantité de matière n dans un échantillon, connaissant le nombre d'entités N et la valeur de la constante d'Avogadro Na, il faut :  
 a. multiplier N par Na       b. diviser N par Na       c. diviser Na par N



### Exercice 6 : Dissolution (6 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser une vidéo à l'adresse suivante ou flasher ce QR code :

*Dissolution et concentration massique* : <https://youtu.be/0uJ9G86DaDE>

Certaines personnes ne peuvent se passer de boire du soda pendant la journée. Mais l'abus de ce type de boisson peut s'avérer néfaste pour la santé. Ces boissons ne contiennent aucune vitamine, ni quelque nutriment essentiel. Elles sont remplies de caféine, de carbonates, de sucre (ou d'édulcorants) et contiennent souvent des additifs pour la couleur et la saveur ainsi que des conservateurs.

Il faut savoir que la consommation de sucre ne doit pas dépasser 10 cuillerées à café par jour. Or, la teneur en sucre d'une cannette de soda est équivalente, ou parfois supérieure, à cette dose !

Combien de cannettes consommez-vous par jour ?

D'après <http://www.linfo.re/>

Données :

Un soda vendu en cannette de 330 mL, contient du sucre à la concentration en masse  $C_m = 110 \text{ g.L}^{-1}$ .

Une cannette de ce soda contient 34 mg de caféine.

- 1) Déterminer la masse de sucre que contient une cannette de ce soda. Préciser les calculs.
- 2) Une cuillère à café représente 5 g de sucre. Quel volume quotidien de soda ne faut-il surtout pas dépasser ? Préciser les calculs.
- 3) Sachant qu'une tasse de café filtre contient en moyenne 145 mg de caféine, combien de cannettes de soda faudrait-il boire pour absorber la masse de caféine que contient une tasse de café filtre ? préciser les calculs.

On souhaite préparer 200 mL d'une solution aqueuse d'eau caféinée en dissolvant 145 mg de caféine.

- 4) Identifier le soluté et le solvant de cette solution.

- 5) Elaborer le protocole expérimental permettant de préparer cette solution (avec du matériel de chimie).

#### Exercice 7 : Dilution (9 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser une vidéo à l'adresse suivante ou flasher ce QR code :

*Dilution – conservation de la masse* : <https://youtu.be/Dwmm8wPa9JM>



*L'acétylcystéine de formule chimique  $C_5H_{10}O_3NS$  est le principe actif de médicaments commercialisés sous les appellations **Exomuc®** ou **Fluimucil®**.*

*Ces médicaments fluidifient les sécrétions bronchiques, dont l'évacuation est alors facilitée par la toux.*

*Les sachets d'Exomuc contiennent une masse  $m$  égale à 0,050 g d'acétylcystéine. Une solution aqueuse  $S$  de volume  $V$  égal à 200 mL est préparée en dissolvant la totalité d'un sachet.*

- 1) Quel est le solvant utilisé ?
- 2) Quel est le soluté ?
- 3) Comment s'appelle ce mode de préparation de solution ?
- 4) Calculer la concentration en masse  $C_m$  en acétylcystéine dans la solution. Détaillez vos calculs
- 5) Pour les enfants, il est nécessaire d'administrer ce médicament à une concentration plus faible que celle préparée pour les adultes. Comment s'appelle cette méthode permettant de préparer une solution moins concentrée à partir d'une solution de base plus concentrée ?
- 6) Quelle volume  $V$  de la solution  $S$ , préparée dans l'énoncé, doit-on prélever pour préparer un volume  $V' = 100 \text{ mL}$  d'une solution  $S'$  de concentration massique  $C_m' = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ . Détaillez le calcul.
- 7) Quel est le facteur de dilution ?
- 8) Détaillez le protocole et faire des schémas permettant de préparer la solution  $S'$ .

#### Exercice 8 : Représentation d'une force (4 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser ces vidéos aux adresses suivantes ou flasher ces QR code :

<https://youtu.be/cYPEo6gzIH4>



Le Soleil exerce sur la Terre une force d'interaction gravitationnelle que l'on peut calculer à l'aide de la formule suivante énoncée par Newton :

$$F_{\text{Soleil/Terre}} = G \times \frac{m_{\text{Soleil}} \times m_{\text{Terre}}}{(d_{\text{Soleil/Terre}})^2}$$

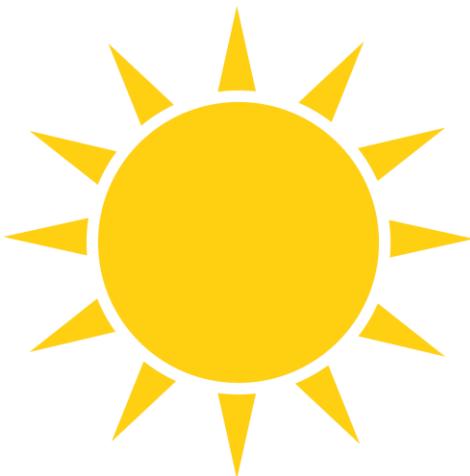
Données : Constante de gravitation universelle :  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ SI}$  (unité du système international)

Masse de la Terre :  $m_{\text{Terre}} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$

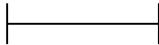
Masse du Soleil :  $m_{\text{Soleil}} = 1,98 \times 10^{30} \text{ kg}$

Distance Terre-Soleil moyenne :  $d_{\text{Terre-Soleil}} = 149 \times 10^6 \text{ km}$

1. Calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle exercée par le Soleil sur la Terre (attention aux chiffres significatifs).
2. Représenter à l'échelle sur le schéma ci-dessous la force d'interaction gravitationnelle qu'exerce le Soleil sur la Terre qui a une valeur très proche de  $3,55 \times 10^{22} \text{ N}$ .



Soleil

Echelle :   $2,0 \times 10^{22} \text{ N}$

Terre



**Exercice 1 : Conversion et puissance de 10. (4 points)**

Convertir les valeurs suivantes :

- 20  $cL$  en  $L$  = **0,2 L**
- 0,035  $L$  en  $mL$  = **35 mL**
- 30  $nm$  en  $m$  =  **$30 \times 10^{-9} m = 3 \times 10^{-8} m$**
- $24 \times 10^{-8} m$  en  $nm$  = **240 nm**
- 13  $\mu m$  en  $m$  =  **$13 \times 10^{-6} m = 1,3 \times 10^{-5} m$**
- $0,63 \times 10^{-6} km$  en  $mm$  = **0,63 mm**
- $10 m.s^{-1}$  en  $km.h^{-1}$  = **36 km.h<sup>-1</sup>**
- $10 km.h^{-1}$  en  $m.s^{-1}$  = **2,8 m.s<sup>-1</sup>**

**Exercice 2 : Equations à ajuster (3 points)**

- $CuO + 2 H^+ \rightarrow Cu^{2+} + H_2O$
- $CH_4 + 2 Cl_2 \rightarrow C + 4 HCl$
- $2 CO + O_2 \rightarrow 2 CO_2$
- $N_2 + 3 H_2 \rightarrow 2 NH_3$

**Exercice 3 : Manipulation de formule (3 points)**

Transformer les formules suivantes en détaillant toutes les étapes :

- 1) Exprimer  $m$  à partir de la formule du poids :

$$\begin{aligned} P &= m \times g \\ \frac{P}{g} &= \frac{m \times g}{g} \\ \frac{P}{g} &= m \\ m &= \frac{P}{g} \end{aligned}$$

- 2) Exprimer  $d$  à partir de la vitesse moyenne :

$$\begin{aligned} d &= \frac{\rho_{liquide}}{\rho_{eau}} \\ \rho_{eau} \times d &= \frac{\rho_{liquide}}{\rho_{eau}} \times \rho_{eau} \\ \rho_{eau} \times d &= \rho_{liquide} \\ \rho_{liquide} &= \rho_{eau} \times d \end{aligned}$$

- 1) Exprimer  $\Delta t$  à partir de la vitesse moyenne :

$$\begin{aligned} v &= \frac{d}{\Delta t} \\ \Delta t \times v &= \frac{d}{\Delta t} \times \Delta t \\ \frac{\Delta t \times v}{v} &= \frac{d}{v} \\ \Delta t &= \frac{d}{v} \end{aligned}$$

#### Exercice 4 : l'atome (5 points)

- 1) L'ordre de grandeur de la taille d'un atome est de  $10^{-10}$  m et celle du noyau de  $10^{-15}$  m. Comparer ces 2 tailles en effectuant un calcul.

$$\frac{\text{Taille de l'atome}}{\text{Taille du noyau}} = \frac{10^{-10}}{10^{-15}} = 10^5 = 100\,000$$

L'atome est 100 000 fois plus grand que son noyau

- 2) Indiquer le nombre de protons, neutrons et électrons de l'atome de magnésium de formule chimique Mg dont

le noyau est symbolisé par  $^{26}_{12}\text{Mg}$  .

- 12 protons et 12 électrons (l'atome étant électriquement neutre il a autant de charge positive que négative)
- 14 neutrons (N=A-Z=26-12)

- 3) Donner l'écriture conventionnelle du cuivre Cu qui contient 29 protons et 34 neutrons.



L'écriture symbolique de l'atome de phosphore est la suivante :  $^{31}_{15}\text{P}$

- 4) Donner la composition de cet atome en complétant le tableau ci-dessous.

A	Z	N	Electrons
31	15	16	15

- 5) Calculer la masse approchée de l'atome. Justifier l'approximation réalisée.

La masse des électrons étant négligeable, on peut donc considérer que la masse de l'atome est égale à la masse de son noyau

$$\begin{aligned} m(\text{atome de phosphore}) &= Z \times m(\text{proton}) + N \times m(\text{neutron}) \\ &= 15 \times 1,673 \times 10^{-27} + 16 \times 1,675 \times 10^{-27} \\ &= 5,190 \times 10^{-26} \text{ kg} \end{aligned}$$

#### Exercice 5 : La mole - QCM – Questionnaire Choix Multiples (4 points)

- 1) La masse d'un atome d'oxygène est de  $2.7 \times 10^{-27}$  kg. La masse d'une molécule d'ozone O<sub>3</sub> est de :

- b.  $2.7 \times 10^{-27}$  kg      b.  $0.90 \times 10^{-27}$  kg      c.  $8.1 \times 10^{-27}$  kg

- d.  $8.1 \times 10^{-26}$  kg      e.  $27 \times 10^{-27}$  kg

$$m(\text{O}_3) = 3 \times m(\text{O}) = 3 \times 2.7 \times 10^{-27} \text{ kg} = 8.1 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

- 2) Le nombre N d'entités chimiques dans un échantillon de corps pur :

- a. est sans unité.    b. ne dépend pas de la masse de l'échantillon.    c. s'exprime en mol.

- 3) La masse d'une molécule de sucre vaut  $5.7 \times 10^{-13}$  ng (nanogramme). Le nombre de molécules de sucre dans 1 ng de sucre est :

- a. 1.8 milliard de milliards.    b. 1.8 million de milliards.    c. 1800 milliards.

- d.  $1.8 \times 10^{18}$     e.  $1.8 \times 10^{15}$     f.  $1800 \times 10^9$

$$\begin{aligned} N_{\text{molécule de sucre}} &= \frac{\text{masse du sucre}}{\text{masse 1 molécule de sucre}} = \frac{1 \text{ ng}}{5,7 \times 10^{-13} \text{ ng}} = 1,8 \times 10^{12} \\ &= 1800 \times 10^9 \text{ molécules de sucre} \end{aligned}$$

- 4) Pour calculer la quantité de matière n dans un échantillon, connaissant le nombre d'entités N et la valeur de la constante d'Avogadro Na, il faut :

- a. multiplier N par Na    b. diviser N par Na    c. diviser Na par N

### Exercice 6 :

1.  $Cm = \frac{m}{V}$  donc  $m = Cm \times V = 110 \times 330.10^{-3} = 36,3 \text{ g}$
2. On ne doit pas manger plus de 10 cuillères à sucre par jour soit l'équivalent de :  $10 \times 5 \text{ g} = 50 \text{ g}$  par jour.  
On peut donc ingérer au maximum un volume  $V$ , tel que :  $V = \frac{m}{Cm} = \frac{50}{110} = 0,45 \text{ L}$
3. On peut effectuer un produit en croix :

X cannettes de soda	145 mg de caféine
1 cannette de soda	34 mg de caféine

$$X = \frac{1 \times 145}{34} = \frac{145}{34} = 4,3 \text{ cannettes}$$

Il faudrait donc consommer un peu plus de 4 cannettes pour avoir l'équivalent en caféine d'une tasse de café.

4. **Soluté : la caféine ; Solvant : l'eau**
5. – On pèse 145 mg de caféine à l'aide d'une balance.
  - On introduit la caféine dans une fiole jaugée de 200 mL.
  - On rajoute un peu d'eau et on mélange jusqu'à totale dissolution de la caféine.
  - On complète avec de l'eau jusqu'au trait de jauge.

### Exercice 7 :

1. Le solvant utilisé est de l'eau
2. Le soluté est le médicament Exomuc
3. Le mode de préparation est la dissolution.
4.  $Cm = \frac{m}{V} = \frac{0,050}{0,200} = 0,25 \text{ g/L}$
5. Cela s'appelle une dilution.
6.  $Cm \times V = Cm' \times V'$  soit  $V' = \frac{Cm' \times V'}{Cm} = \frac{5,0 \cdot 10^{-2} \times 100}{0,25} = 20 \text{ mL}$  On doit prélever 20 mL de solution mère.
7. Le facteur de dilution vaut  $F = \frac{V'}{V} = \frac{100}{20} = 5$ . On a dilué 5 fois la solution.
8. Prélever 20 mL de solution mère à l'aide d'une pipette graduée ou jaugée. Les introduire dans une fiole jaugée de 100 mL. Ajouter de l'eau, agiter et compléter jusqu'au trait de jauge. Boucher, agiter. La solution est prête. Voir cours pour schémas.

### Exercice 8

1. Calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle exercée par le Soleil sur la Terre (attention aux chiffres significatifs).

$$F_{\text{Soleil/Terre}} = G \times \frac{m_{\text{Soleil}} \times m_{\text{Terre}}}{(d_{\text{Soleil/Terre}})^2} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1,98 \times 10^{30} \times 5,97 \times 10^{24}}{(149 \times 10^9)^2} = 3,55 \times 10^{22} \text{ N}$$

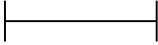
2. Représenter à l'échelle sur le schéma ci-dessous la force d'interaction gravitationnelle qu'exerce le Soleil sur la Terre qui a une valeur très proche de  $3,55 \times 10^{22} \text{ N}$ .

D'après l'échelle :  $2,0 \text{ cm} \leftrightarrow 2,0 \times 10^{22} \text{ N}$   
 $x \text{ cm} \leftrightarrow 3,55 \times 10^{22} \text{ N}$

Produit en croix :  $x = \frac{2 \text{ cm} \times 3,55 \times 10^{22} \text{ N}}{2,0 \times 10^{22} \text{ N}} = 3,6 \text{ cm}$  (respect des chiffres significatifs)



Soleil

Echelle :   
 $2,0 \times 10^{22} \text{ N}$

Terre

