

## Devoir de vacances de la seconde à la première spécialité physique chimie

Introduction :

Ce devoir de vacances va vous permettre de retravailler les notions essentielles des programmes de collège et de 2<sup>nde</sup> qui doivent être maîtrisées pour pouvoir suivre sereinement le programme de spécialité Physique-chimie en 1<sup>ère</sup>.

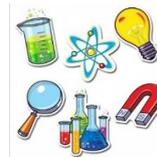
Un des exercices de ce livret sera donné en contrôle en première spécialité.

La correction sera mise sur le site internet du lycée avec le sujet en juillet .

Conseils pour que ce DM de vacances vous soit le plus profitable :

- évitez de faire ce travail très tôt ou très tard pendant les vacances : il faut vous laisser le temps « d'oublier » pour pouvoir faire un réel effort de mémoire en le faisant, et il faut aussi vous laisser du temps pour d'éventuelles révisions préparatoires à la rentrée ;

- évitez aussi de le faire intégralement en un seul jour : fractionnez votre travail .



**L'ensemble des cours vus cette année en classe de 2<sup>nde</sup> sont accessibles sur :**

le site du livre : <https://mesmanuels.fr/acces-libre/9782016262689>

### Chimie

#### **Exercice 1 : Préparation d'une solution diluée**

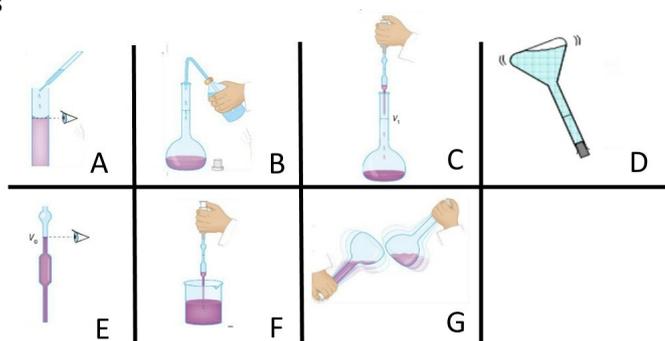
On dispose d'une solution mère (étape F) ayant une concentration massique de  $0,5 \text{ g.L}^{-1}$  . On veut préparer 500 mL d'une solution fille (étape D) ayant une concentration massique de  $0,01 \text{ g.L}^{-1}$  à partir de cette solution mère.

a- Les schémas des étapes de la dilution sont représentés dans le désordre ci- après : Remettre dans l'ordre les opérations permettant de réaliser cette dilution.

b- Nommer les 3 éléments de verrerie utilisés pour réaliser cette dilution.

c- Calculer la valeur du facteur de dilution noté F .

d- Quel volume de solution mère faut-il prélever pour réaliser cette solution fille ? Justifier par un calcul.



$$\text{données : } F = \frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fille}}} ; F = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{mère}}}$$

#### **Exercice 2 : Préparation d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre**

On prépare une solution aqueuse de sulfate de fer en dissolvant 0,50 g de sulfate de fer avec de l'eau dans une fiole de 100,0 mL.

1- Calculer la concentration C massique en sulfate de fer de la solution fabriquée .

2- On souhaite préparer un volume de 200 mL de solution de sulfate de fer à une concentration massique de  $0,01 \text{ g.L}^{-1}$ , quelle masse de soluté doit peser ? La calculer en respectant les étapes de rédaction :

- écrire une phrase pour présenter la grandeur recherchée et l'espèce chimique ;
- présenter la formule avec les unités ;
- poser l'opération ;
- écrire un résultat avec la bonne unité – encadrer la solution.

$$\text{Données : } C_m (\text{g.L}^{-1}) = \frac{m(\text{g})}{V(\text{L})}$$

### Exercice 3- Noyau et atome

a- Cocher la bonne réponse :

Deux atomes isotopes ont : a – le même nombre de neutrons et un nombre de protons différents.

b- le même nombre de protons et un nombre de neutrons différents.

b- Soit les noyaux suivants  ${}_{6}^{12}?$  ;  ${}_{12}^{24}?$  ;  ${}_{6}^{14}?$  ;  ${}_{7}^{14}?$  ;  ${}_{5}^{12}?$  ;  ${}_{6}^{13}?$  ;  ${}_{12}^{26}?$  .  
Quels sont les noyaux qui sont isotopes ? Justifier

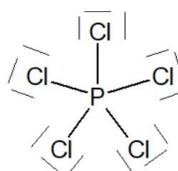
### Exercice 4- Formules de Lewis

a) L'acide méthanoïque est un liquide incolore (à température ambiante) à l'odeur pénétrante. Dans la nature, on trouve l'acide méthanoïque dans les glandes de plusieurs insectes comme les abeilles et les fourmis mais aussi sur les poils qui composent les feuilles des orties. Il a pour formule brute : HCOOH (l).

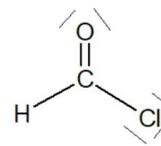
En argumentant votre réponse, entourer la représentation de Lewis correcte pour l'acide méthanoïque.

| Proposition 1 | Proposition 2 | Proposition 3 |
|---------------|---------------|---------------|
|               |               |               |

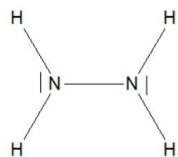
b) Parmi les molécules suivantes, entourer les molécules dont les atomes ne respectent pas les règles de l'octet et/ou du duet. Justifier.



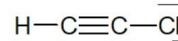
Molécule A



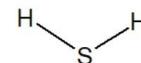
Molécule B



Molécule C



Molécule D



Molécule E

### Exercice 5 : Le bronze

De nombreuses sculptures sont réalisées en bronze. Le bronze est un alliage de deux métaux : le cuivre et l'étain.

La constante d'Avogadro est  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

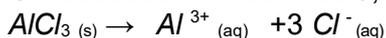
a) Quel est le nombre N d'atomes présents dans 0,50 mol d'atomes de cuivre ? Justifier.

b- Un morceau de bronze contient  $1,806 \times 10^{25}$  atomes d'étain. En déduire la quantité de matière (en mol) d'étain présent dans ce morceau de bronze. Justifier.

Données :  $n \text{ (mol)} = N/N_A$

### Exercice 6 : Différents sels

On dissout une masse de 3,0 g de sel d'aluminium dans de l'eau. L'équation de dissolution est la suivante :



a- Calculer la masse d'une molécule de  $\text{AlCl}_3$

b- Montrer que cette solution contient  $1,35 \times 10^{25}$  ions  $\text{Al}^{3+}$  et  $4,05 \times 10^{25}$  ions  $\text{Cl}^-$ .

c- Calculer les quantités de matière (en mol) correspondantes.

Données :  $n \text{ (mol)} = N/N_A$  Masses :  $m(\text{Al}) = 4,48 \times 10^{-26} \text{ kg}$  ;  $m(\text{Cl}) = 5,89 \times 10^{-26} \text{ kg}$  ;  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

### Exercice 7 : Equilibrer des équations de réaction

1. Ajuster les équations suivantes.
  - a.  $\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)}$ .
  - b.  $\text{I}_2\text{(g)} + \text{SO}_4^{2-}\text{(aq)} \rightarrow \text{I}^-\text{(aq)} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-}\text{(aq)}$ .
  - c.  $\text{CH}_4\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ .
  - d.  $\text{CO(g)} + \text{NO(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{N}_2\text{(g)}$ .
2. Ajuster les équations suivantes.
  - a.  $\text{CH}_3\text{OH(l)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ .
  - b.  $\text{Al(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)}$ .
  - c.  $\text{C}_6\text{H}_6\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ .
  - d.  $\text{Cu}^{2+}\text{(aq)} + \text{Al(s)} \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{Al}^{3+}\text{(aq)}$ .
3. Ajuster les équations suivantes.
  - a.  $\text{C}_7\text{H}_8\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ .
  - b.  $\text{CO(g)} + \text{NO}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{N}_2\text{(g)}$ .
  - c.  $\text{Fe}^{3+}\text{(aq)} + \text{I}^-\text{(aq)} \rightarrow \text{I}_2\text{(g)} + \text{Fe(s)}$ .
  - d.  $\text{NO}_3^-\text{(aq)} + \text{Fe}^{2+}\text{(aq)} + \text{H}^+\text{(aq)} \rightarrow \text{NO(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{Fe}^{3+}\text{(aq)}$ .

### Exercice 8 : Identifier le réactif limitant

On étudie la synthèse de l'aspirine. On insère 100 g d'acide salicylique de formule  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$  en solution et on ajoute 100 g d'anhydride éthanóïque de formule  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$ . On obtient alors de l'aspirine de formule  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$  ainsi que de l'acide éthanóïque de formule  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ .

1. Quelle est l'équation de la réaction ?
2. Quel est le réactif limitant ?

#### Données

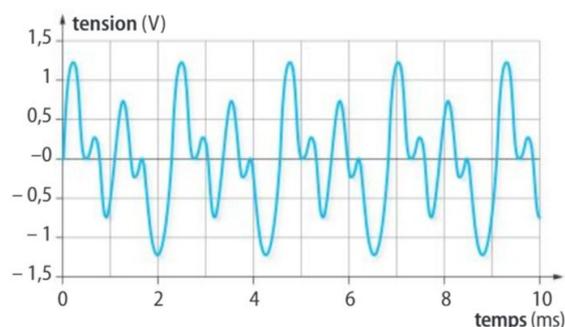
Une mole d'acide salicylique a une masse de 138 g tandis qu'une mole d'anhydrique éthanóïque a une masse de 102 g.

## Physique

### Exercice 9 : Enregistrement d'un signal sonore

À l'aide d'un microphone branché à un ordinateur et d'un logiciel de traitement, on peut « visualiser » l'enregistrement d'un signal sonore perçu au niveau du microphone. On observe la courbe suivante :

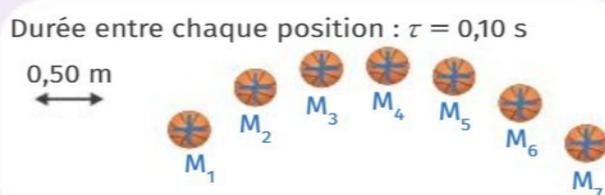
- a) Pourquoi peut-on affirmer qu'il s'agit d'un signal sonore périodique ?  
On repassera en rouge le motif élémentaire.
- b) Déterminer la période du signal en utilisant la méthode la plus précise possible.
- c) Calculer ensuite la fréquence  $f$  du signal.



Données :  $f(\text{Hz}) = 1/T$  (s) ;  $1\text{ms} = 10^{-3}$  s ;

### Exercice 10 : Mouvement d'un ballon de basket

Les positions successives d'un ballon de basketball lors d'un lancé sont représentées ci-contre.



- ♦ Représenter le vecteur vitesse au point  $M_3$  à l'échelle  $1\text{cm} \leftrightarrow 5\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

## Exercice 11: Modéliser une force par un vecteur

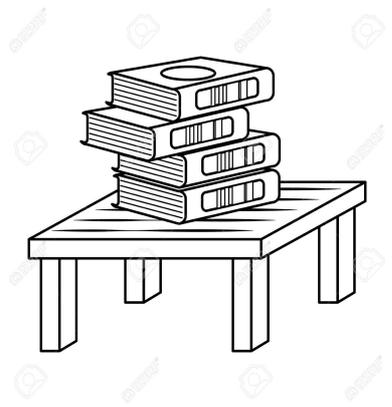
Léa s'est rendue à la bibliothèque pour étudier l'interaction gravitationnelle. À côté des œuvres de Newton, elle trouve un vieil ouvrage écrit par Galilée. Curieuse, elle l'emprunte et le pose sur sa table.

1. Donner les caractéristiques des forces s'exerçant sur l'ouvrage de Léa.
2. Représenter vectoriellement ces forces en prenant pour échelle de représentation 1 cm pour 2 N.

### Données

• Masse de l'ouvrage de Léa :  $m = 600 \text{ g}$  ; •  $g = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$ .

données :  $P \text{ ( N )} = m \text{ ( kg )} \times g$



## Exercice 12 : Connaître la formule de la force d'interaction gravitationnelle



1. Rappeler la formule de la valeur de la force gravitationnelle entre deux objets A et B de masses  $m_A$  et  $m_B$  distants de  $d$ . On précisera les unités.
2. Calculer la valeur de cette force dans le cas du Soleil et de Jupiter.

### Données

•  $m_{\text{Jupiter}} = 1,90 \times 10^{27} \text{ kg}$  ; •  $d = 7,79 \times 10^8 \text{ km}$  ;  
•  $m_{\text{Soleil}} = 1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$  ; •  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$ .

## Exercice 13 : Le ventrigrisse

Le ventrigrisse est une discipline qui consiste à s'élaner sur une bâche recouverte d'eau savonneuse. Il existe une fédération française de ventrigrisse créée en juillet 2018, dont l'objectif un peu loufoque est d'en faire une discipline olympique en 2024. Oliver dont la masse est de 70 kg s'élanche avec une vitesse initiale de  $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  sur une piste rectiligne dans le référentiel terrestre. Les frottements de la bâche sont considérés comme négligeables.



1. À quelles forces est soumis Oliver ?
2. Représenter ces forces sur un schéma avec pour échelle 1 cm pour 200 N.
3. Que peut-on en déduire de la trajectoire d'Oliver ?
4. Que se passerait-il si la piste était infinie ? L'approximation faite sur les frottements est-elle réaliste ?

## Exercice 14 : Une skieuse en descente

Une skieuse avec son équipement descend un tronçon de piste rouge en mouvement rectiligne uniforme. On néglige les forces de frottement fluide (dus à l'air).

1. Citer les deux forces qui s'exercent sur la skieuse.
2. Donner une relation entre ces forces. Justifier.
3. Représenter ces forces sur un schéma en modélisant la skieuse par un point matériel.

données :  
masse de la skieuse : 80 kg  
intensité de la pesanteur terrestre :  
 $g = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$