

L'ensemble des cours vus cette année en classe de 2^{nde} sont accessibles sur :

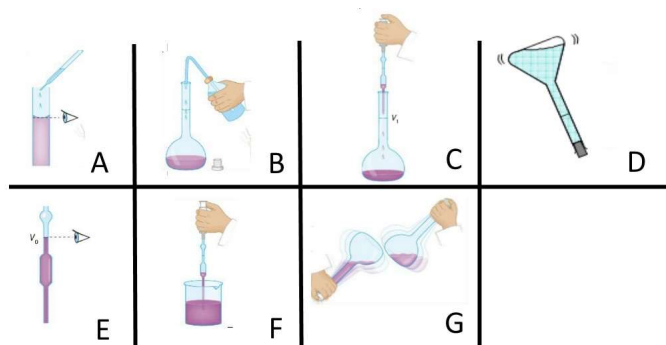
- a) le site du livre scolaire : <https://www.lelivrescolaire.fr/books/6067370>
- b) le site perso de Nicolas Braneyre :
<https://sites.google.com/view/physiquechimiebraneyre01/home/seconde>

A- Composition des solutions aqueuses

Exercice 1 : Préparation d'une solution diluée (C + A)

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

- a- Quel volume de solution mère faut-il prélever pour réaliser cette solution fille ? Justifier
- b- En déduire la valeur du facteur de dilution noté F
- c- 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
- d- Nommer les 3 éléments de verrerie (en précisant leur volume si nécessaire) utilisés pour réaliser cette dilution



Exercice 2 : Préparation d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre (C + A)

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. La balance utilisée a une incertitude de $\pm 0,01 \text{ g}$. Le volume de la fiole a une incertitude de $\pm 0,2 \text{ mL}$.

L'incertitude sur la concentration, notée $U(C)$, est donnée par la relation suivante :

$$U(C) = C \times \sqrt{\left(\frac{U(m)}{m}\right)^2 + \left(\frac{U(V)}{V}\right)^2}$$

- 1- Calculer la concentration C de la solution fabriquée ?
- 2- En déduire l'incertitude sur la concentration, notée $U(C)$

Exercice 3- Calcul d'une masse volumique (C+A + R)

Données :

masse volumique de l'eau vaut : $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ g.mL}^{-1}$

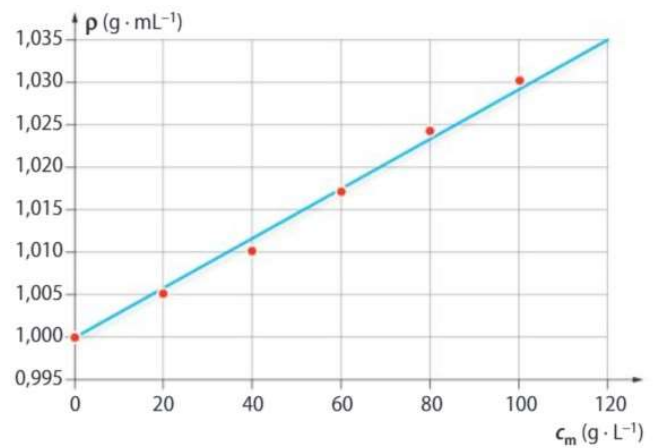
Nature du liquide	éthanol	cyclohexane	dichlorométhane	Toluène	Chlorométhane
Masse volumique (en g.mL^{-1})	0,789	0,779	1,33	0,867	2,22

On introduit 30,0 mL d'un liquide dans une éprouvette graduée placée sur une balance tarée. La masse de cet échantillon est de 26,0 g.

- a- Exprimer littéralement puis calculer la masse volumique de ce liquide en g.mL^{-1} .
- b- Exprimer la masse en kilogramme, et le volume en m^3 . (*Rappel : $1,00 \text{ m}^3 = 1,00 \times 10^3 \text{ L}$*)
- c- En déduire la valeur de la masse volumique de ce liquide en kg.m^{-3} .
- d- A l'aide des données (en début d'exercice), en déduire le liquide inconnu

Exercice 4 : Dosage du glucose dans une boisson sucrée (C + A)

Une boisson énergétique destinée aux sportifs pendant l'effort est une solution aqueuse contenant principalement du glucose qui est assimilé rapidement par l'organisme. Un fabricant indique qu'un verre de 250 mL de sa boisson contient 9,9 g de glucose. On souhaite vérifier cette information. Pour cela, on prépare des solutions aqueuses de glucose de différentes concentrations en masse et on mesure la masse volumique de chacune. On trace ensuite la courbe suivante.



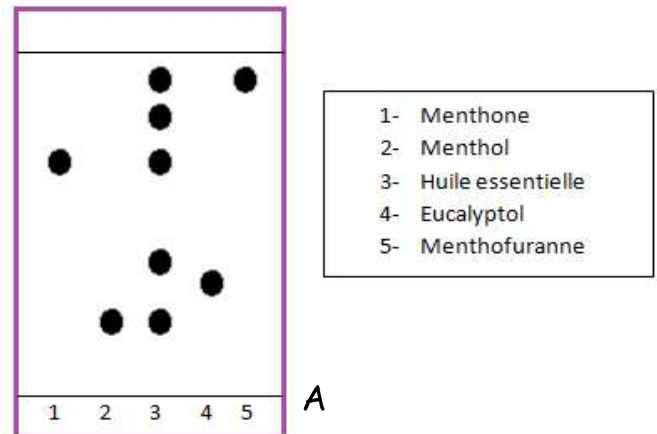
- Calculer la concentration en masse de glucose selon le fabricant.
- La masse volumique de la boisson est $\rho_{\text{boisson}} = 1,012 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. En déduire la valeur de la concentration en masse de glucose.
- En déduire si l'information donnée par le fabricant de la boisson est vraie.
- Comment appelle-t-on ce type de dosage ?

B- Identification des espèces chimiques

Exercice 5 : Étude d'une huile essentielle de menthe poivrée (C + A)

On réalise la chromatographie sur couche mince d'une huile essentielle de menthe poivrée : on obtient le chromatogramme suivant :

- A quoi sert une chromatographie
- Comment appelle-t-on le trait situé en bas du chromatogramme, repéré par la lettre A ?
- Quelles substances contient l'huile essentielle de menthe poivrée ?



C- Structure électronique + structure de Lewis

Exercice 6- Noyau et atome (C + A)

- Que signifie le terme isotope.
- Soit les noyaux suivants ${}_{6}^{12}\text{?}$; ${}_{12}^{24}\text{?}$; ${}_{6}^{14}\text{?}$; ${}_{7}^{14}\text{?}$; ${}_{5}^{12}\text{?}$; ${}_{6}^{13}\text{?}$; ${}_{12}^{26}\text{?}$.
Quels sont les noyaux qui sont isotopes ? Justifier

Exercice 7- (A + R)

L'oxyde de sodium est un solide qui est utilisé dans la fabrication du verre et qui a pour formule chimique Na_2O . Ce solide est électriquement neutre.

L'atome de sodium possède 11 électrons.

L'atome d'oxygène possède 8 électrons et il appartient à la famille des chalcogénures.

Comme l'oxygène, le soufre appartient également à la famille des chalcogénures mais il est situé dans la période suivante

- a- Donner la structure électronique de l'atome de sodium.
- b- Donner la formule de l'ion stable formé à partir de l'atome de sodium. Justifier votre réponse.
- c- Donner la structure électronique de l'atome d'oxygène.
- d- Donner la formule de l'ion stable formé par l'atome d'oxygène. Justifier votre réponse.
- e- Donner la configuration électronique du soufre. Justifier votre réponse.

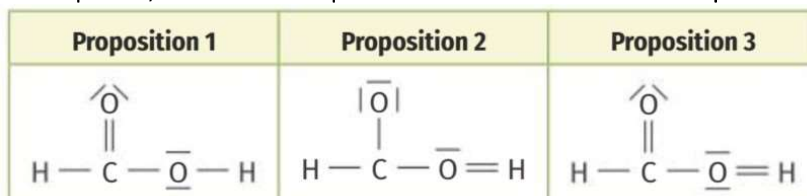
Exercice 8 : La phosphine (C + A)

La phosphine, de formule PH_3 , est un gaz hautement écotoxique et hautement toxique pour les mammifères et l'homme.

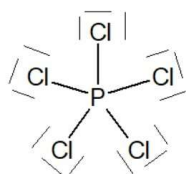
- a) Sachant que l'atome d'hydrogène ($1s^1$) possède 1 électron sur sa couche de valence (couche externe). Combien de liaisons covalentes l'atome d'hydrogène peut-il former ?
- b) Sachant que l'atome de phosphore ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$) possède 5 électrons sur sa couche de valence (couche externe). Combien de liaisons covalentes l'atome d'hydrogène peut-il former ?
- c) En déduire la représentation de Lewis de la molécule de phosphine.

Exercice 9- Formules de Lewis (C + A + R)

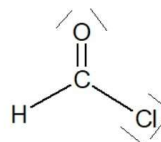
- a) L'acide méthanoïque est un liquide incolore à l'odeur pénétrante. Dans la nature, on trouve l'acide méthanoïque dans les glandes de plusieurs insectes comme les abeilles et les fourmis mais aussi sur les poils qui composent les feuilles des orties. Il a pour formule : HCOOH .
En argumentant votre réponse, entourer la représentation de Lewis correcte pour l'acide méthanoïque.



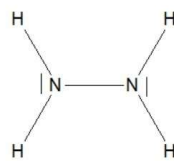
- b) Parmi les molécules suivantes, entourer celles qui ne respectent pas les règles de l'octet et/ou du duet. Justifier



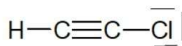
Molécule A



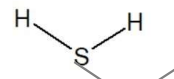
Molécule B



Molécule C



Molécule D



Molécule E

D- Quantité de matière, notion de mole

Exercice 10 : Le bronze (A + R)

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 d'étain présent dans ce morceau de bronze. Justifier.

Exercice 11 : Différents sels (A)

On dissout 3,0 g de sel d'aluminium dans de l'eau.

L'équation de dissolution est la suivante : $AlCl_3(s) \rightarrow Al_{(aq)}^{3+} + 3Cl_{(aq)}^-$

- Calculer la masse d'une molécule de $AlCl_3$
- Montrer que cette solution contient $1,35 \times 10^{25}$ ions Al^{3+} et $4,05 \times 10^{25}$ ions Cl^- .
- Calculer les quantités de matière correspondantes.

Masses :

$$m(Al) = 4,48 \times 10^{-26} \text{ kg};$$

$$m(Cl) = 5,89 \times 10^{-26} \text{ kg};$$

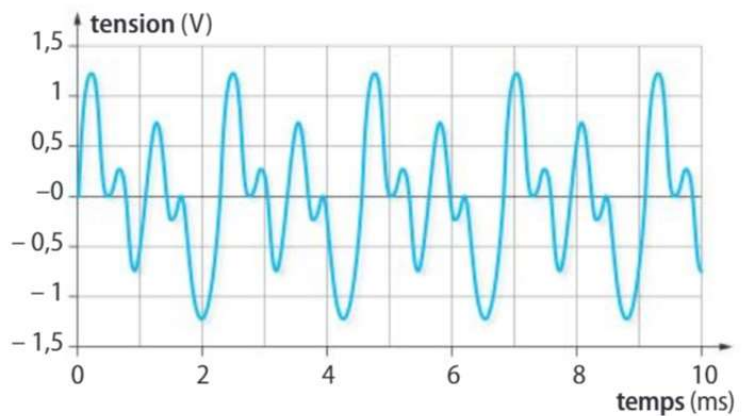
$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}.$$

E- Ondes sonores

Exercice 12 : Enregistrement d'un signal sonore (C + A)

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 :

- Pourquoi peut-on affirmer qu'il s'agit d'un signal sonore périodique ?
- Déterminer la période du signal en utilisant la méthode la plus précise possible.
- En déduire la fréquence du signal.



Exercice 13 : Eruption du volcan Taal (C + A)

Le lundi 13 janvier 2020, un volcanologue se situe à une distance d_{volcan} du cratère du volcan Taal. Il observe l'éruption de ce volcan. Il entend le bruit de l'explosion $t=15$ s après avoir vu l'explosion.

- Expliquer pourquoi le volcanologue observe un décalage entre l'observation de l'explosion et le bruit qu'elle produit ?
- Donner la relation qui lie la vitesse du son (v_{son}), la distance d_{volcan} et le temps t .
- En déduire à quelle distance d_{volcan} se situe le volcanologue ?
- Sachant que le volcan Taal se situe à 65 km de Manille (capitale des Philippines), combien de temps après l'explosion les habitants de Manille ont-ils entendu le bruit de l'explosion ?

Données : $v_{\text{son}} = 343 \text{ m.s}^{-1}$

F- Lentilles

Exercice 14 : Trouver l'objet à partir de l'image

Une lentille convergente donne l'image d'un objet dont on ne connaît aucune caractéristique (ni taille, ni position par rapport à la lentille).

Cette lentille possède une distance focale de 20 cm. L'image est positionnée à 25 cm de la lentille et possède une taille de 8 cm.

- À l'aide d'une construction graphique où 1 carreau correspond à 10 cm dans la réalité, trouver la position et la taille de l'objet.
- En déduire le grandissement de la lentille.

G- Décrire un mouvement

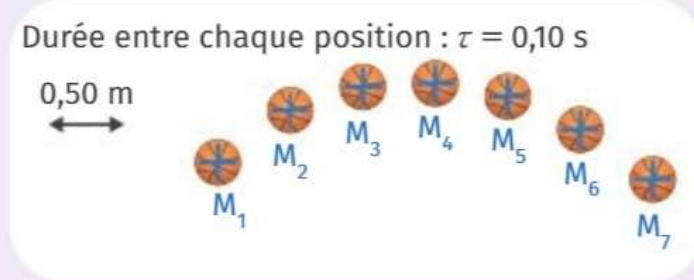
Exercice 15 : Caractéristiques du vecteur vitesse

Une bille chute dans un verre d'huile à vitesse constante.

Quelles sont les caractéristiques du vecteur vitesse dans le référentiel terrestre au cours de la chute ?

Exercice 16 : 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 $1 \text{ cm} \leftrightarrow 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

H- Modéliser une action sur un système et principe d'inertie

Exercice 17 : 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 : $m = 600 \text{ g}$;
- $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Exercice 18 : Regarder la vidéo : https://www.youtube.com/watch?v=vt0N0_2YPsw



Exercice 19 : 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 20 : Le ventrigrisse

Le ventrigrisse est une discipline qui consiste à s'élancer 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'élance 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 21 : 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 (dues 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
 $g = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$

I- Transformations chimiques

Exercice 22 : 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 23 : 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 éthanoïque 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 éthanoïque 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'anhydride éthanoïque a une masse de 102 g.

J- Transformations nucléaires

Exercice 24 : Radioactivité alpha

Le béryllium 8 de symbole ${}^8_4\text{Be}$ est un isotope radioactif qui se désintègre selon un processus de type α (noyau d'hélium ${}^4_2\text{He}$).

- ♦ Identifier l'autre noyau produit et écrire l'équation de la transformation.

Exercice 25 : Fission

- ♦ Écrire l'équation de la réaction de fission d'un noyau d'uranium 235 ${}^{235}_{92}\text{U}$ par un neutron ${}^1_0\text{n}$ qui donne un noyau de tellure 137 ${}^{137}_{52}\text{Te}$, un noyau de zirconium 97 ${}^{97}_{40}\text{Zr}$ et deux neutrons.