Cahier de vacances de la 2nde à la 1ère (spé SPC)

L'ensemble des cours vus cette année en classe de 2nde 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

c) Les chaines Youtube de **Paul Olivier** et **e-prof** abordent également la plupart des notions vues cette année.

A- Composition des solutions aqueuses

Exercice 1 : Préparation d'une solution diluée (C + A) **(6 points)**

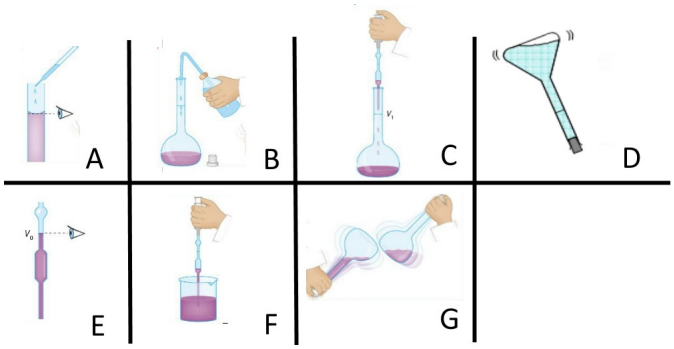
On dispose d'une solution mère ayant une concentration massique de 0,5 $g.L^{-1}$. On veut préparer 500 mL d'une solution fille ayant une concentration massique de 0,01 $g.L^{-1}$ à partir de cette solution mère

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 3- Calcul d'une masse volumique (C+A + R) **(4 points)**

Données :

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

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 $g.mL^{-1}$.

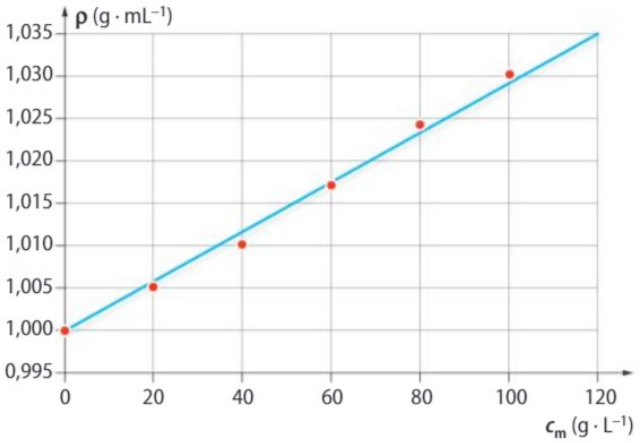
b- Exprimer la masse en kilogramme, et le volume en m^3. *(Rappel : $1{,}00\ m^3 = 1{,}00 \times 10^3\ L$.)*

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) **(5 points)**

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.



a- Calculer la concentration en masse de glucose selon le fabricant.

b- La masse volumique de la boisson est $\rho_{boisson}$ = 1,012 g.mL^{-1}. En déduire la valeur de la concentration en masse de glucose.

c- En déduire si l'information donnée par le fabricant de la boisson est vraie.

b- Comment appelle-t-on ce type de dosage ?

B- Identification des espèces chimiques

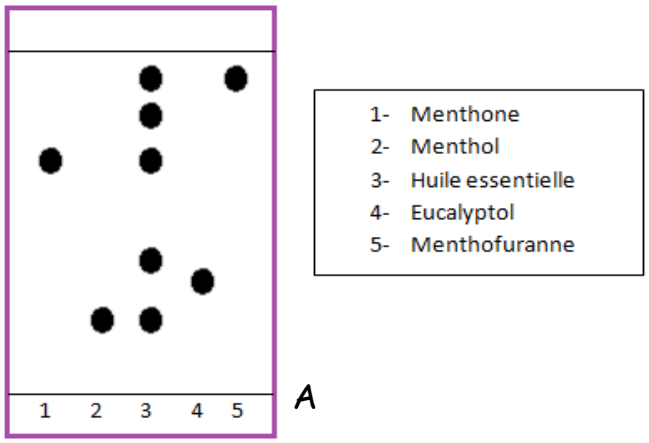
Exercice 5 : Étude d'une huile essentielle de menthe poivrée (C + A) (3,5 points)

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

a) A quoi sert une chromatographie

b) Comment appelle-t-on le trait situé en bas du chromatogramme, repéré par la lettre A ?

c) Quelles substances contient l'huile essentielle de menthe poivrée ?



C- Structure électronique + structure de Lewis

Exercice 6- Noyau et atome (C + A) **(3 points)**

a- Que signifie le terme isotope.

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

Exercice 7- (A + R) (5 points)

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.

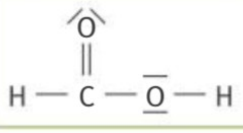
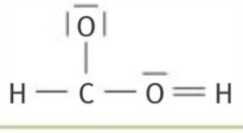
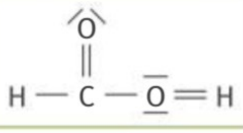
Exercice 8 : La phosphine (C + A) (5 points)

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

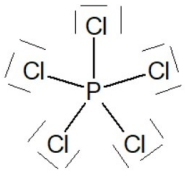
a) Sachant que l'atome d'hydrogène ($1s^1$) possède 1 électron sur sa couche de valence (couche externe). Combien de liaisons covalentes l'atome d'hydrogène peut-il former ?
b) Sachant que l'atome de phosphore ($1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$) possède 5 électrons sur sa couche de valence (couche externe).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

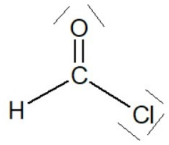
Exercice 9- Formules de Lewis (C + A + R) (4 points)

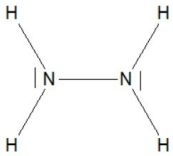
a) L'acide méthanoïque est un liquide incolore à l'odeur pénétrante. Dans la nature, on trouve l'acide méthanoïque dans les glandes de plusieurs insectes comme les abeilles et les fourmis mais aussi sur les poils qui composent les feuilles des orties. Il a pour formule : HCOOH.
En argumentant votre réponse,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

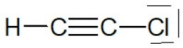
Proposition 1	Proposition 2	Proposition 3
		

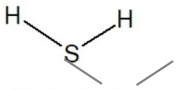
b) Parmi les molécules suivantes, entourer celles qui ne respectent pas les règles de l'octet et/ou du duet. Justifier


Molécule A


Molécule B


Molécule C


Molécule D


Molécule E

D- Quantité de matière, notion de mole

Exercice 10 : Le bronze (A + R) (5 points)

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

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) (5 points)

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

L'équation de dissolution est la suivante : $AlCl_{3\,(s)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3Cl^{-}_{(aq)}$

a- Calculer la masse d'une molécule de $AlCl_3$

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

c- Calculer les quantités de matière correspondantes.

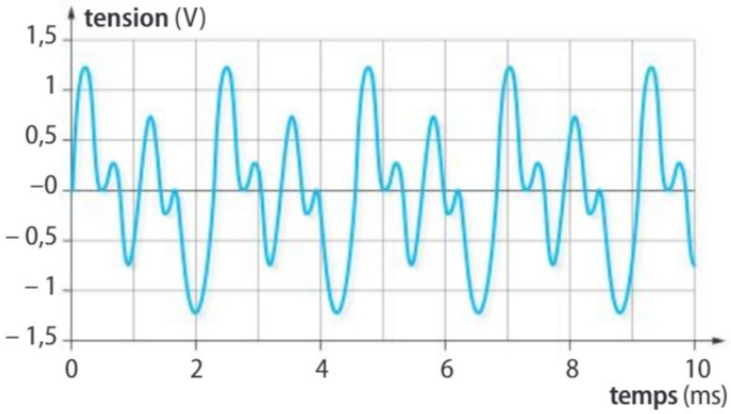
Masses :

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

E- Ondes sonores

Exercice 12 : Enregistrement d'un signal sonore (C + A) (5 points)

À l'aide d'un microphone branché à un ordinateur et d'un logiciel de traitement, on peut « visualiser » l'enregistre-ment 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 ?

b) Déterminer la période du signal en utilisant la méthode la plus précise possible.

c) En déduire la fréquence du signal.

Exercice 13 : Eruption du volcan Taal (C + A) (5 points)

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.

a) Expliquer pourquoi le volcanologue observe un décalage entre l'observation de l'explosion et le bruit quelle produit ?

b) Donner la relation qui lie la vitesse du son (v_{son}), la distance d_{volcan} et le temps t.

c) En déduire à quelle distance d_{volcan} se situe le volcanologue ?

d) 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 : $v_{son} = 343$ $m.s^{-1}$

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.

1. 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.
2. En déduire le grandissement de la lentille.

G- Décrire un mouvement

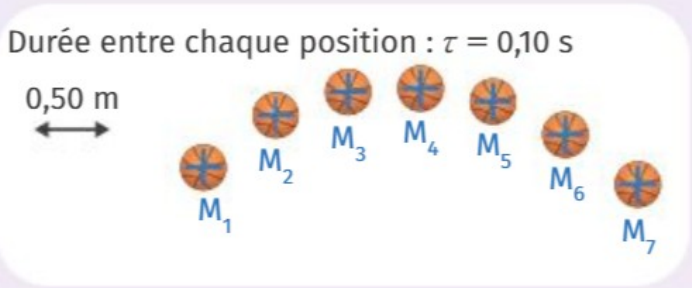
Exercice 15 : Caractéristiques du vecteur vitesse

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 $1\,cm \leftrightarrow 5\,m{\cdot}s^{-1}$.

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

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

- $m_{Jupiter} = 1{,}90 \times 10^{27}$ kg ;
- $m_{Soleil} = 1{,}99 \times 10^{30}$ kg ;
- $d = 7{,}79 \times 10^{8}$ km ;
- $G = 6{,}67 \times 10^{-11}$ N·m²·kg⁻².

Exercice 20 : Le ventriglisse

Le ventriglisse est une discipline qui consiste à s'élancer sur une bâche recouverte d'eau savonneuse. Il existe une fédération française de ventriglisse 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 m·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 N.kg^{-1}

I- Transformations chimiques

Exercice 22 : Equilibrer des équations de réaction

1. Ajuster les équations suivantes.
   a. $CO(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$.
   b. $I_2(g) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow I^-(aq) + S_2O_8^{2-}(aq)$.
   c. $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$.
   d. $CO(g) + NO(g) \rightarrow CO_2(g) + N_2(g)$.
2. Ajuster les équations suivantes.
   a. $CH_3OH(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$.
   b. $Al(s) + O_2(g) \rightarrow Al_2O_3(s)$.
   c. $C_6H_6(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$.
   d. $Cu^{2+}(aq) + Al(s) \rightarrow Cu(s) + Al^{3+}(aq)$.
3. Ajuster les équations suivantes.
   a. $C_7H_8(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$.
   b. $CO(g) + NO_2(g) \rightarrow CO_2(g) + N_2(g)$.
   c. $Fe^{3+}(aq) + I^-(aq) \rightarrow I_2(g) + Fe(s)$.
   d. $NO_3^-(aq) + Fe^{2+}(aq) + H^+(aq) \rightarrow NO(g) + H_2O(l) + Fe^{3+}(aq)$.

Exercice 23 : Identifier le réactif limitant

On étudie la synthèse de l'aspirine. On insère 100 g d'acide salicylique de formule $C_7H_6O_3$ en solution et on ajoute 100 g d'anhydride éthanoïque de formule $C_4H_6O_3$. On obtient alors de l'aspirine de formule $C_9H_8O_4$ ainsi que de l'acide éthanoïque de formule $C_2H_4O_2$.

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 éthanoïque a une masse de 102 g.

J- Transformations nucléaires

Exercice 24 : Radioactivité alpha

Le béryllium 8 de symbole $^{8}_{4}Be$ est un isotope radioactif qui se désintègre selon un processus de type α (noyau d'hélium $^{4}_{2}He$).

- 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}U par un neutron $^{1}_{0}n$ qui donne un noyau de tellure 137 ^{137}Te, un noyau de zirconium 97 ^{97}Zr et deux neutrons.

A- Composition des solutions aqueuses

Exercice 1 : Préparation d'une solution diluée (C + A) **(6 points)**

a- **(2 points)** Quand on dilue une solution, son volume augmente mais la masse de matière du soluté avant et après la dilution ne change pas car on a seulement rajouté de l'eau distillée.

On a alors $m_{mère} = m_f$, soit $t_{mère} \times V_{mère} = t_f \times V_f$

Donc le volume de solution mère à prélever sera égal à :

$$V_{mère} = \frac{t_f \times V_f}{t_{mère}} = \frac{0{,}01 \times 500}{0{,}5} = 10\,mL$$

b- **(1 point)** $F = \frac{C_{mère}}{C_{fille}} = \frac{0{,}5}{0{,}01} = 50$. On déduit que la solution mère a été diluée 50 fois

c- **(1,5 point)** Ordre des vignettes : F / E / C / B / G / A / D

d- **(1,5 point)** *Pour cela on a utilisé un bécher, une pipette jaugée de 10,0 mL et une fiole jaugée de 500,0 mL*

Exercice 3- Calcul d'une masse volumique (C+A + R) **(4 points)**

a- **(1 pt)** La masse volumique de l'éthanol est définie par la relation $\rho_{liquide} = \frac{m_{liquide}}{V_{liquide}}$.

(1 pt) $\rho_{liquide} = \frac{m_{liquide}}{V_{liquide}} = \frac{26{,}0}{30{,}0} = 0{,}867\,g.mL^{-1}$

b- **(1 pt)** La masse du liquide, exprimée en kilogramme, vaut : $m = 26 \times 10^{-3}$kg.

Le volume d'éthanol, exprimé en mètre cube vaut : $V = 30 \times 10^{-6}$m³

car 1,00 mL $= 1{,}00 \times 10^{-3}$ L et 1,00 L $= 1{,}00 \times 10^{-3}$ m^3.

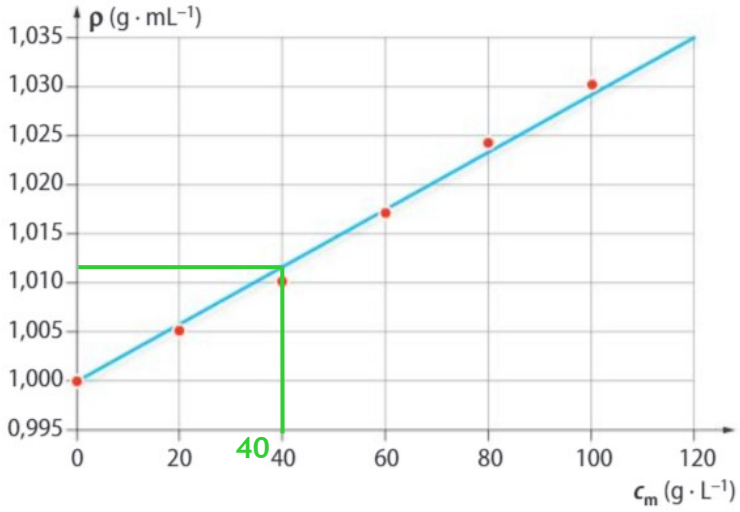
c- **(0,5 pt)** $\rho_{liquide} = \frac{m_{liquide}}{V_{liquide}} = \frac{26{,}0 \times 10^{-3}}{30{,}0 \times 10^{-6}} = 867\,kg.m^{-3}$

d- **(0,5 pt)** La masse volumique du liquide vaut $\rho_{liquide} = 0{,}867\,g.mL^{-1}$. On en déduit donc à l'aide des données que ce liquide est du toluène.

Exercice 4 : Dosage du glucose dans une boisson sucrée (C + A) (5 points)

a- **(1 pt)** $C = \frac{m_{sulfate}}{V_{solution}} = \frac{9,9}{0,250} = 40\ g.L^{-1}$

b- **(2 pt)** A l'aide de la courbe d'étalonnage et par lecture graphique, on trouve que pour une masse volumique de la boisson est $\rho_{boisson}$ = 1,012 g.mL^{-1}, la concentration en sucre de la boisson est de 40 g.L^{-1}



c- **(1 pt)** L'information donnée par le fabricant de la boisson est bonne car on constate que la concentration en sucre de la solution est bien de 40 g.L^{-1}

d- **(1 pt)** Ce type de dosage est un dosage par étalonnage

B- Identification des espèces chimiques

Exercice 5- Étude d'une huile essentielle de menthe poivrée (C + A) (3,5 points)

a) **(1 pt)** Une chromatographie sert à séparer les constituants d'un mélange homogène

b) **(1 pt)** La ligne située au bas du chromatogramme est appelée ligne de dépôt

c) **(1,5 pt)** D'après la chromatographie, on constate que l'huile essentielle de menthe poivrée contient de la menthone, du menthofuranne et et du menthol (taches au même niveau que les échantillons de menthone, du menthofuranne et et du menthol)

C- Structure électronique

Exercice 6 (C + A) (3 points)

a- **(1 point)** On dit que 2 noyaux sont isotopes quand ils ont le même nombre de protons mais un nombre de nucléons différent (même Z mais deux A différents)

b- **(2 points)** Les noyaux $^{12}_{6}?$, $^{13}_{6}?$, $^{14}_{6}?$ sont des isotopes ainsi que les noyaux $^{24}_{12}?$ et $^{26}_{12}?$ car ils ont le même nombre Z mais un nombre A différent.

Exercice 7 (A + R) (5 points)

a- **(1 point)** L'atome de sodium a pour structure électronique : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

b- **(1 point)** L'atome de sodium possède donc 1 électron sur sa couche externe. Pour respecter la règle de l'octet, l'atome doit perdre l'électron de sa couche externe et il forme donc l'ion Na^+

c- **(1 point)** L'atome d'oxygène a pour structure électronique est : $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

d- **(1 point)** Pour respecter la règle de l'octet, l'atome d'oxygène doit gagner 2 électrons et il devient ainsi l'ion oxyde O^{2-}.

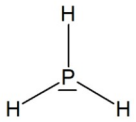
e- **(1 point)** Comme l'oxygène, le soufre appartient également à la famille des chalcogénures, on en déduit donc qu'il aura autant d'électrons de valence sur sa couche externe que l'oxygène. De plus, le soufre est situé dans la période suivante donc dans la 3ème période. On en déduit donc que la structure électronique du soufre est : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1\ 2p^4$

Exercice 8 : La phosphine (C + A) (5 points)

a) (1,5 pt) L'atome d'hydrogène ($1s^1$) possède 1 électron sur sa couche de valence, il lui manque donc 1 électron pour respecter la règle du duet. L'atome d'hydrogène peut donc former une seule liaison covalente

b) (1,5 pt) L'atome de phosphore ($1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$) possède 5 électrons sur sa couche de valence, il lui manque donc 3 électrons pour respecter la règle de l'octet. L'atome de phosphore peut donc former trois liaisons covalentes

c) (2 pts) La représentation de Lewis de la molécule de phosphine est



Exercice 9- Formules de Lewis (C + A + R) (4 points)

a) (2 pts) Les atomes de carbone et d'oxygène doivent respecter la règle de l'octet (l'atome de carbone avec quatre liaisons covalentes, l'atome d'oxygène avec deux liaisons covalentes et deux doublets non liants). L'atome d'hydrogène doit respecter la règle du duet avec une liaison covalente.
La bonne proposition est la proposition 1.
On peut remarquer que :

- *dans la proposition 2 : l'atome de carbone ne respecte pas la règle de l'octet. L'atome d'hydrogène porté par l'atome d'oxygène est entouré de quatre électrons (deux liaisons covalentes) et ne respecte donc pas la règle du duet ;*
- *dans la proposition 3 : l'atome d'hydrogène porté par l'atome d'oxygène est entouré de quatre électrons (deux liaisons covalentes) et ne respecte donc pas la règle du duet.*

b) (2 pts) Dans la molécule de PCl_5, l'atome de P ne respecte pas la règle de l'octet car il a 5 liaisons covalentes et il a donc 10 électrons dans son environnement
Dans la molécule de H_2S de cet exercice, les atomes de H ne respectent pas la règle du duet car ils forment chacun 2 liaisons covalentes et ils ont donc 4 électrons dans leurs environnements

D- Quantité de matière, notion de mole

Exercice 10 : Le bronze (A + R) (5 points)

a- (2,5 pts) $N = n \times N_A$ *donc* $N = 0{,}50 \times 6{,}02 \times 10^{23} = 3{,}0 \times 10^{23}$ *atomes*

b- (2,5 pts) $N = n \times N_A$ *donc* $n = \dfrac{N}{N_A} = \dfrac{1{,}806 \times 10^{25}}{6{,}02 \times 10^{23}} = 30{,}0$ *moles*

Exercice 11 : Différents sels (A) (5 points)

a) (1 pt) Pour connaître la masse d'une entité de $AlCl_3$:
$m(AlCl_3) = m(Al) + 3 \times m(Cl) = 4{,}48 \times 10^{-26} + 3 \times 5{,}89 \times 10^{-26} = 2{,}215 \times 10^{-25}$ kg.

b) (2 pts) $N_{AlCl_3} = \dfrac{m_{sel}}{m_{AlCl_3}} = \dfrac{3{,}00}{2{,}215 \times 10^{-25}} = 1{,}35 \times 10^{25}$ molécules

D'après l'équation-bilan de dissolution, pour une mole d'entités $AlCl_3$ dissous on obtient 1 mol d'ion Al^{3+} et 3 moles d'ion Cl^-, soit $N_{Al^{3+}} = 1{,}35 \times 10^{25}$ ions Al^{3+} et $N_{Cl^-} = 3 \times 1{,}35 \times 10^{25} = 4{,}05 \times 10^{25}$ ions Cl^-

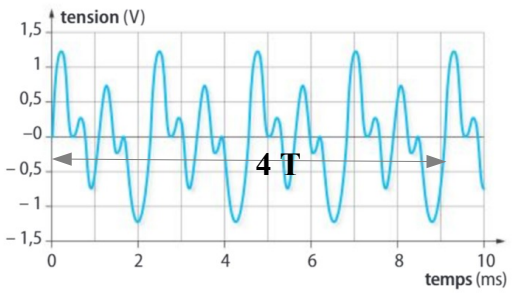
c) (2 pts) $N = n \times N_A$ *donc* $n = \dfrac{N}{N_A}$

Pour Al^{3+} : $n_{Al^{3+}} = \dfrac{N_{Al^{3+}}}{N_A} = \dfrac{1{,}35 \times 10^{25}}{6{,}02 \times 10^{23}} = 22{,}4\,mol$

Pour Cl^- : $n_{Cl^-} = \dfrac{N_{Cl^-}}{N_A} = \dfrac{4{,}05 \times 10^{25}}{6{,}02 \times 10^{23}} = 67{,}3\,mol$

E- Ondes sonores

Exercice 12 : Enregistrement d'un signal sonore (C + A) **(5 points)**



a) (1 pt) Le son est bien périodique car le signal sur l'écran est périodique (un motif se répète), et ce signal est l'image du signal sonore après conversion par le micro.

b) (2 pts) On mesure 4 × T = 9,1 ms , donc T = 2,3 ms

c) (2 pts) On obtient : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2{,}3 \times 10^{-3}} = 440\ Hz$

Exercice 13 : Eruption du volcan Taal (C + A) **(5 points)**

a) (1 pt) La vitesse de la lumière étant très grande (3, 00 × 10^8 m.s^{-1}) on peut donc considérer que l'on voit l'explosion quasiment au moment où elle se produit. Le son, ayant une vitesse plus faible (343 m.s^{-1}), arrivera aux oreilles du volcanologue quelques secondes plus tard, d'où ce décalage.

b) (1 pt) $v_{son} = \frac{d_{volcan}}{t}$

c) (1,5 pt) $v_{son} = \frac{d_{volcan}}{t}$, donc $d_{volcan} = v_{son} \times t = 343 \times 15 = 5145\,m$

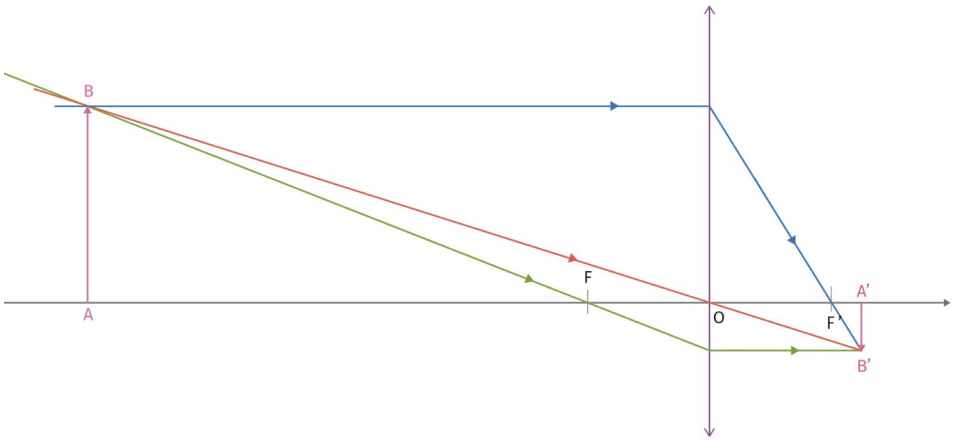
d) (1,5 pt) $v_{son} = \frac{d_{volcan}}{t}$, donc $t = \frac{d_{volcan}}{v_{son}} = \frac{65\,000}{343} = 190\,s = 3\,min\,10\,s$. Les habitants de Manille ont entendu le bruit de l'explosion 3min et 10 s après l'explosion

F- Lentilles

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

correction vidéo : https://www.youtube.com/watch?v=P6JaetCL65o

1. D'après le tracé réalisé ci-dessous, l'objet est à une distance de 100 cm de la lentille et sa taille est de 32 cm.



2. Le grandissement de la lentille est : $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{8}{32} = 0,25$ (soit $\gamma = 0,3$ avec un seul chiffre significatif).

G- Décrire un mouvement

Exercice 15 : Caractéristiques du vecteur vitesse

Le vecteur vitesse est vertical, vers le bas, de valeur constante lors du mouvement.

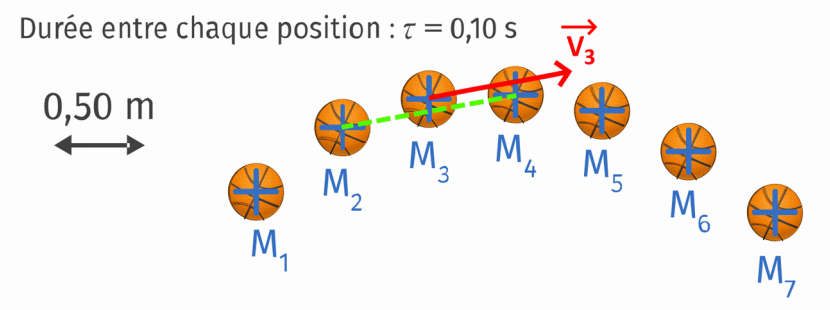
Exercice 16 : Mouvement d'un ballon de basket

*Corrigé vidéo (*https://www.youtube.com/playlist?list=PLhvca9vuZTKl6kM9TSxymdAaJQ-WVsoIh *)*

◆ Sur le schéma on mesure 1,2 cm entre les points M_2 et M_4. Or, 0,6 cm sur le schéma correspond à 0,50 m en réalité. La distance réelle entre M_2 et M_4 est donc $M_2M_4 = 1{,}0$ m.

La valeur du vecteur vitesse au point M_3 est : $v_3 = \dfrac{M_2M_4}{2\tau} = \dfrac{1,0}{2 \times 0,10} = 5\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Le vecteur vitesse $\vec{v}_3$ est parallèle à la droite (M_2M_4), orienté de M_2 vers M_4 et a pour valeur 5,0 m.s^{-1}.



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

Exercice 17 : Modéliser une force par un vecteur

correction vidéo : https://www.youtube.com/watch?v=X_7zks0Tww8

1. Deux forces s'exercent sur l'ouvrage de Léa : le poids $\vec{P}$ et la force $\vec{R}$ exercée par le support (ici, la table).

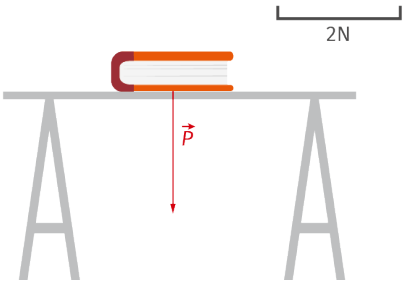
Le poids $\vec{P}$ a pour caractéristiques :

- ➔ valeur : $P = m \cdot g = 600 \times 10^{-3} \times 9,81 = 5,89$ N ;
- ➔ direction : verticale ;
- ➔ sens : du haut vers le bas.

Comme le livre est immobile, $\vec{R}$ compense exactement $\vec{P}$. Ainsi, la force $\vec{R}$ a pour caractéristiques :

- ➔ valeur : $R = P = 5,89$ N ;
- ➔ direction : verticale ;
- ➔ sens : du bas vers le haut.

2.



Exercice 18 : Regarder la vidéo

Exercice 19 : Connaître la formule de la force d'interaction gravitationnelle

1. Entre deux objets A et B de masses respectives m_A et m_B distants de d, s'exerce une force F, exprimée en Newton (N) dont la valeur est : $F = G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}$, avec m_A et m_B exprimées en kilogramme (kg), d exprimée en mètre (m) et $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N·m²·kg^{-2}.

2. Dans le cas du Soleil et de Jupiter, $F = G \cdot \frac{m_{Jupiter} \cdot m_{Soleil}}{d^2}$.

L'application numérique donne : $F = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1,90 \times 10^{27} \times 1,99 \times 10^{30}}{(7,79 \times 10^{8} \times 10^{3})^2} = 4,16 \times 10^{23}$ N.

Exercice 20 : Le ventriglisse

1. Oliver est soumis à son poids et à la réaction du sol (perpendiculaire au sol).

2. $P = m \cdot g = 70 \times 9,81 = 687$ N.

On représente donc le poids par une flèche de 3,4 cm.

Oliver glisse sur la bâche donc le poids et la réaction du sol se compensent. La réaction du sol est également représentée par une flèche de 3,4 cm.

3. Oliver est en mouvement rectiligne (d'après l'énoncé) et uniforme (d'après le principe d'inertie).

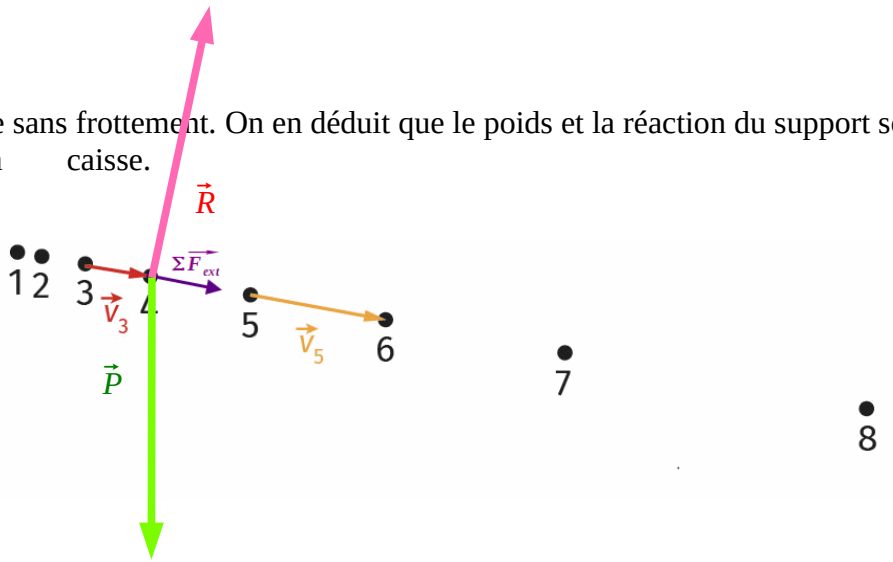
4. Si la piste était infiniment longue, Oliver glisserait sans s'arrêter, indéfiniment. L'approximation n'est pas réaliste, les frottements d'Oliver sur la bâche savonnée doivent être pris en compte.

Exercice 21 : Une skieuse en descente

1.

2. La caisse glisse sans frottement. On en déduit que le poids et la réaction du support sont les deux forces qui s'appliquent sur la caisse.

3.



4. La valeur du vecteur vitesse augmente, la somme des forces est donc non nulle.

I- Transformations chimiques

Exercice 22 : Equilibrer des équations de réaction

1. a. $2\ CO(g) + O_2(g) \rightarrow\ 2\ CO_2(g)$.

1. b. $I_2(g) +\ 2\ SO_4^{2-}(aq) \rightarrow\ 2\ I^-(aq) + S_2O_8^{2-}(aq)$.

1. c. $CH_4(g) +\ 2\ O_2(g) \rightarrow CO_2(g) +\ 2\ H_2O(l)$.

1. d. $2\ CO(g) +\ 2\ NO(g) \rightarrow\ 2\ CO_2(g) + N_2(g)$.

2. a. $2CH_3OH(l) +\ 3\ O_2(g) \rightarrow\ 2\ CO_2(g) +\ 4\ H_2O(l)$.

2. b. $4\ Al(s) +\ 3\ O_2(g) \rightarrow\ 2\ Al_2O_3(s)$.

2. c. $2\ C_6H_6(g) +\ 15\ O_2(g) \rightarrow\ 12\ CO_2(g) +\ 6\ H_2\ O(l)$.

2. d. $3\ Cu^{2+}(aq) +\ 2\ Al(s) \rightarrow\ 3\ Cu(s) +\ 2\ \ Al^{3+}(aq)$.

3. a. $C_7H_8(g) +\ 9\ O_2(g) \rightarrow\ 7\ CO_2(g) +\ 4\ H_2O(l)$.

3. b. $4\ CO(g) +\ 2\ NO_2(g) \rightarrow\ 4\ CO_2(g) + N_2(g)$.

3. c. $2\ Fe^{3+}(aq) +\ 6\ I^-(aq) \rightarrow\ 3\ I_2(g) +\ 2\ Fe(s)$.

3. d. $NO_3^-(aq) +\ 3\ \ Fe^{2+}(aq) +\ 4\ H^+(aq) \rightarrow NO(g) +\ 2\ H_2O(l) +\ 3\ Fe^{3+}(aq)$

Exercice 23 : Identifier le réactif limitant

1. L'équation de la réaction est : $C_7H_6O_3 + C_4H_6O_3 \rightarrow C_9H_8O_4 + C_2H_4O_2$.

2. Comparaison des quantités de matières de chaque réactif : si une mole d'acide salicylique pèse 138 g alors la quantité de matière contenue dans 100 g est de :

$n = \dfrac{100}{138} = 0,725$ mol ; si une mole d'anhydride éthanoïque pèse 102 g alors la quantité de matière contenue dans 100 g est de : $n = \dfrac{100}{102} = 0,980$ mol.

Ainsi, $0,725 < 0,980$ donc l'acide salicylique est le réactif limitant.

J- Transformations nucléaires

Exercice 24 : Radioactivité alpha

D'après les lois de conservation, le noyau produit contient 4 - 2 = 2 protons et 8 - 4 = 4 nucléons. Le noyau produit est également un noyau d'hélium. L'équation de la transformation est : $^{8}_{4}\mathrm{Be} \longrightarrow\ ^{4}_{2}\mathrm{He} + ^{4}_{2}\mathrm{He}$

Exercice 25 : Fission

D'après la classification périodique des éléments, les nombres de charge de l'uranium, du tellure et du zirconium sont respectivement 92, 52 et 40. La notation symbolique du neutron est $^{1}_{0}\mathrm{n}$. D'après les loi de conservation on a :

- ➔ pour le nombre de charge : 92 + 0 = 52 + 40 + *Z*, d'où *Z* = 0
- ➔ pour le nombre de masse : 235 + 1 = 137 + 97 + *A*, d'où *A* = 2

Deux nucléons sont produits qui ne sont pas des protons, ce sont donc des neutrons.

L'équation de la transformation s'écrit : $^{235}_{92}\mathrm{U} + ^{1}_{0}\mathrm{n} \longrightarrow\ ^{137}_{52}\mathrm{Te} + ^{97}_{40}\mathrm{Zr} + 2\,^{1}_{0}\mathrm{n}$