

CHIMIE

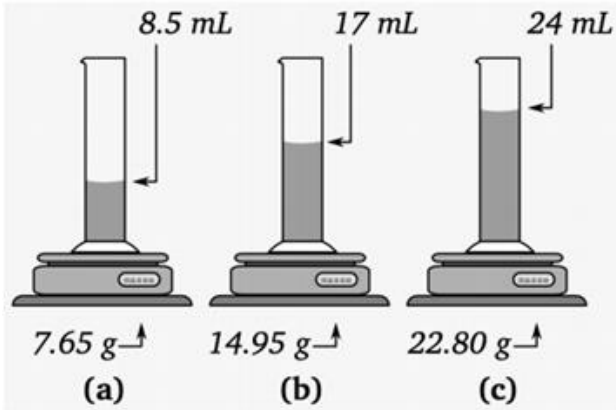
Exo1

- 1°) Donner la définition : — d'un corps pur — d'un mélange homogène — d'un mélange hétérogène.
 2°) Donner dans chaque cas précédent un exemple.

Exo2

- 1°) a) Rappeler la définition de la masse volumique ρ_A et densité d_A d'un corps (noté A)
 b) Donner la masse volumique ρ_{eau} de l'eau pure.

2°) Trois éprouvettes contiennent chacune une huile essentielle, on a mesuré à chaque fois la masse et de volume de cet échantillon d'huile.



Huile essentielle	Basilic	Menthol	Lavande
Masse volumique ($\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)	0.95	0.90	0.88

Déterminer la nature de l'huile contenue dans chaque éprouvette à partir des mesures expérimentales et du tableau de valeurs ci-dessus.

Exo3

- 1°) On donne les étiquettes de quelques solvants utilisés en chimie.

CYCLOHEXANE

C6H12

$d = 0,78$
 $\theta_{\text{ébullition}} = 81^\circ\text{C}$
 $\theta_{\text{fusion}} = 6,5^\circ\text{C}$

Non miscible à l'eau.

DANGER

Hautement inflammable.
 Mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.
 Très toxique pour les organismes aquatiques, effets néfastes à long terme.

Dichlorométhane

Chlorure de méthylène, CH2Cl2 $T_{\text{eb}} = 40^\circ\text{C}$

$d = 1,33$

Non miscible à l'eau
 Miscible avec le cyclohexane

Éthanol C2H5OH

$M = 46,07 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $d = 0,789$
 $F = -112^\circ\text{C}$ $E = 78^\circ\text{C}$
 Point éclair : 12°C
 Liquide incolore miscible à l'eau et aux solvants usuels
 R-11 S-7-16
 Conditionnement 1L

- a) Exprimer la masse volumique du dichlorométhane ρ_{Di} en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
 b) Calculer le volume V_{Di} occupé par 250 g de dichlorométhane.
 c) Exprimer la masse volumique ρ_E de l'éthanol en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ (On utilisera les puissances de 10).
 d) Quel est l'état physique du cyclohexane à 21°C ? puis à -12°C ?

2°) Etude de trois mélanges (On utilisera les termes suivants : *Mélange homogène, hétérogène, miscible, dense*)

2.1) On mélange 5 mL d'éthanol avec 10 mL d'eau dans une ampoule à décanter. On agite, on laisse reposer. Schématiser l'état final de cette expérience.

2.2) On mélange 5 mL de cyclohexane avec 10 mL d'eau dans une ampoule à décanter. On agite, on laisse reposer. Schématiser l'état final de cette expérience.

2.3) On mélange 10 mL d'eau avec 5 mL de dichlorométhane dans une ampoule à décanter. On agite, on laisse reposer. Schématiser l'état final de cette expérience.

Exo4

L'étiquette sur l'emballage d'une brioche indique que dans deux tranches de 67 g, on trouve 8,5 g de matière grasse, 32,7 g de glucides, 5,2 g de protéines et 0,67 g de sel. Calculer le pourcentage massique pour chaque constituant présent dans une brioche.

Exo5

1°) Un volume $V_{\text{mère}} = 10,0 \text{ mL}$ de solution mère de sulfate de fer III est prélevé pour préparer, par dilution dans l'eau, une solution fille de volume $V_{\text{fille}} = 200,0 \text{ mL}$.

1.1) Indiquer le matériel et la verrerie nécessaires à la préparation de cette solution.

1.2) Elaborer le protocole expérimental à suivre pour préparer la solution fille.

2°) Un volume $V = 250 \text{ mL}$ de lait contient une masse $m = 140 \text{ mg}$ de vitamine A. Calculer la concentration en masse en vitamine A, exprimée en g.L^{-1} .

Exo6

Pour doser une substance colorée, on peut utiliser un spectrophotomètre qui mesure une grandeur physique appelée l'absorbance A . On a réalisé une échelle de concentration qui relie la concentration en masse C_m d'une solution colorée à l'absorbance A .

Solution étalon	eau	1	2	3	4	5
$C_m(\text{g.L}^{-1})$	0,0	0,20	0,40	0,60	0,80	1,0
A	0,0	0,40	1,1	1,4	2,1	2,5

1°) Tracer la droite d'étalonnage A en fonction de C_m .

2°) Une solution inconnue a une absorbance A de 1,3. Déterminer sa concentration en masse.

Exo7

Pour chaque formule suivante, indiquer s'il s'agit d'une molécule, d'un atome, d'un cation ou d'un anion.

Liste des formules : C, O, CO, CO₂, Co, NH₄⁺, NH₃, H₂O, H₃O⁺, HO⁻, Na⁺, Na, Cl₂, Cl⁻, Cl, SO₂, NaOH, CH₃COO⁻, CH₃COOH, HCN, CN⁻, F, U, O₃, HCl et CO₃²⁻.

Exo8

Le lithium utilisé notamment dans la fabrication d'accumulateurs pour appareils portables est obtenu à partir du chlorure de lithium. Le chlorure de lithium est formé d'ions chlorures ${}_{17}\text{Cl}^-$ et d'ions lithium ${}_{3}\text{Li}^+$.

1°) Ces ions sont-ils monoatomiques ou polyatomiques ?

2°) Donner la charge électrique q portée par l'ion chlorure.

3°) Ecrire la formule du chlorure de lithium.

4°) Donner la configuration électronique de ces deux ions.

Exo9

a) On donne la configuration électronique de deux éléments Be : $1s^2 2s^2$ Mg : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.
Sont-ils dans la même ligne ou la même colonne du tableau périodique ?

b) Même question pour les deux éléments suivants Na : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ Al : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$.

c) Même question pour les deux éléments suivants Ar : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ He : $1s^2$.

d) Même question pour les deux éléments suivants F : $1s^2 2s^2 2p^5$ Cl : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.

Exo10

Ecrire les formules des composés ioniques suivants :

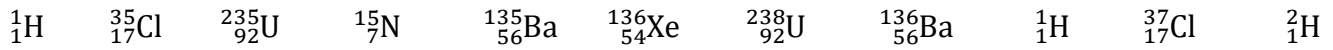
1°) Un constituant des stalactites et stalagmites, le carbonate de calcium formés d'ions Ca^{2+} et d'ions CO_3^{2-} .

2°) La rouille qui peut être représentée par l'oxyde de fer III formé d'ions fer Fe^{3+} et O^{2-} .

3°) Le bicarbonate de sodium, qui diminue l'acidité de l'estomac, formé d'ions hydrogénocarbonate HCO_3^- et d'ions sodium Na^+ .

Exo11

1°) Donner la composition d'un noyau à partir de son écriture conventionnelle pour les éléments suivants :



2°) Donner la définition de l'expression *isotope*

3°) Identifier les noyaux isotopes.

Exo12

La fluorine est un assemblage ionique périodique contenant des ions calcium et fluorure.

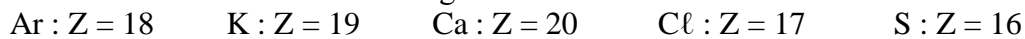
1°) Donner la formule de ces ions.

2°) Nommer et donner la formule du cristal ionique

Exo13

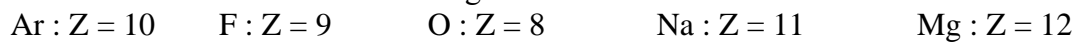
1°) Identifier un anion. Un ion est porteur de la charge $q = -2e$. Les protons qui constituent son noyau portent une charge globale $q = 2,56 \times 10^{-18} \text{C}$. Donnée : la charge élémentaire vaut $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{C}$.

Choisir dans la liste suivante l'élément dont il s'agit et écrire la formule de l'ion.



2°) Identifier un cation. Un ion est porteur de la charge $+e$. Le cortège électronique qui entoure son noyau porte une charge globale $q = -1,60 \times 10^{-18} \text{C}$.

Choisir dans la liste suivante l'élément dont il s'agit et écrire la formule de l'ion

**Exo14**

L'écriture conventionnelle du noyau de l'or ${}^{197}_{79}\text{Au}$. La masse de l'atome vaut $m_1 = 3,29 \times 10^{-25} \text{kg}$. La masse d'un électron est $m_{\text{électron}} = 9,11 \times 10^{-31} \text{kg}$ celle d'un nucléon est $m_{\text{nucléon}} = 1,67 \times 10^{-27} \text{kg}$.

0°) Combien d'électrons comporte un atome d'or

1°) Calculer la masse m_{noyau} du noyau d'un atome d'or.

2°) Calculer la masse m_2 du cortège électronique de l'atome de d'or.

3°) Calculer le quotient $\frac{m_2}{m_1}$. Que peut-on en conclure ?

Exo15

La masse individuelle de quelques atomes :

$$m_{\text{C}} = 2,00 \times 10^{-26} \text{kg} \quad ; \quad m_{\text{O}} = 2,657 \times 10^{-26} \text{kg} \quad ; \quad m_{\text{H}} = 1,674 \times 10^{-27} \text{kg} \quad ; \quad m_{\text{Na}} = 3,818 \times 10^{-23} \text{g}$$

$$\text{Constante d'Avogadro} : \mathcal{N}_{\text{A}} = 6,02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$$

1°) Calculer la masse d'une molécule d'acide acétique CH_3COOH .

2°) Un bécher contient une quantité de matière $n = 4,50 \text{mol}$ d'hydrogénocarbonate de sodium de formule brute NaHCO_3 . Quelle est la masse de poudre présente dans ce bécher ?

3°) On souhaite prélever $2,40 \text{mol}$ de glucose de formule brute $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Combien de gramme de poudre doit-on peser lors du prélèvement ?

Exo16

1°) Une solution **S** a été préparée par dissolution de $2,50 \cdot 10^{23}$ molécules de sucre dans $50,0 \text{mL}$ d'eau distillée. Calculer la concentration molaire **C** de cette solution **S** aqueuse fabriquée.

Données : Constante d'Avogadro $\mathcal{N}_{\text{A}} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1}$, Concentration molaire (en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) $C = \frac{n_{\text{soluté}}}{V}$

L

2°) Une solution aqueuse **S** a une concentration molaire $C = 0,25 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Calculer le nombre **N** de molécules de glucose utilisé afin de préparer 200mL .

Exo17

Traduire les changements d'état suivant par la transformation physique associée, sous forme d'une équation bilan.

- a. Ebullition de l'eau. b. Formation d'un glaçon.
c. Fusion de l'or (symbole Au). d. Sublimation du diiode I₂

Exo18

La température d'ébullition de l'ammoniac NH₃ est égale à - 33,3 °C à la pression de 1013 hPa.

1°) Lorsque de l'ammoniac se vaporise, reçoit-il ou libère-t-il de l'énergie ?

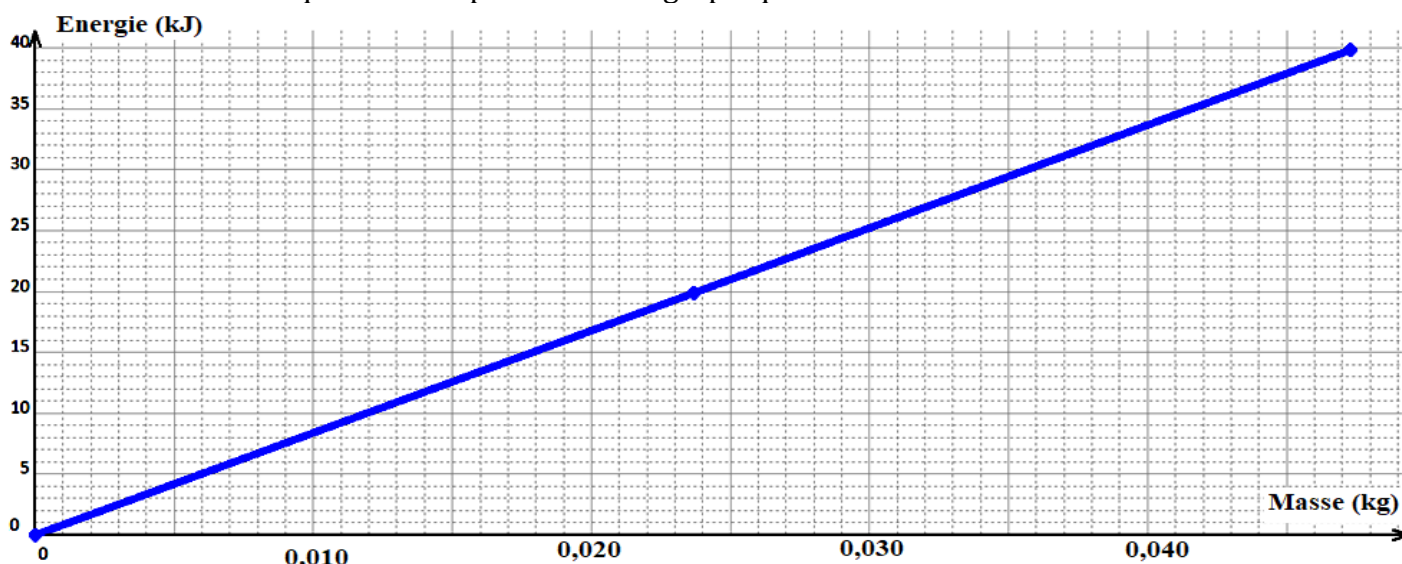
2°) Calculer l'énergie Q transférée lors de la vaporisation de 2,5 kg d'ammoniac.

Donnée : Énergie massique de vaporisation de l'ammoniac : $L_v(\text{NH}_3) = 1,37 \times 10^3 \text{ kJ.kg}^{-1}$.

Exo19

On étudie l'énergie de vaporisation de l'éthanol, appelé «alcool qui bout à 78°C» sous pression atmosphérique.

On relève les données qu'on utilise pour tracer le graphique suivant :



Calculer l'énergie nécessaire pour vaporiser 20 mL à la température d'ébullition et à pression atmosphérique. La masse volumique de l'éthanol $\rho_{\text{éth}} = 0,789 \text{ kg.L}^{-1}$

Exo20

1°) Soit la réaction d'équation : $4 \text{ Fe(s)} + 3 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$

On fait réagir une quantité $n_{\text{ini}}(\text{Fe}) = 8,0 \text{ mol}$ de fer avec une quantité $n_{\text{ini}}(\text{O}_2) = 9,0 \text{ mol}$ de dioxygène.

1.1) Définir le réactif limitant.

1.2) Identifier le réactif limitant de cette réaction.

2°) Le diazote N₂ réagit avec le dihydrogène H₂ pour former de l'ammoniac NH₃. La quantité initiale de diazote est $n_{\text{ini}}(\text{N}_2) = 2,0 \text{ mol}$ et celle de dihydrogène, $n_{\text{ini}}(\text{H}_2) = 3,0 \text{ mol}$.

2.1) Ecrire l'équation de la réaction.

2.2) Identifier le réactif limitant.

3°) On souhaite que les mélanges ci-dessus soient réalisés dans les proportions stœchiométriques.

3.1) Mélange fer / dioxygène (question 1°) : déterminer la quantité de matière du réactif limitant qui serait nécessaire pour que les proportions stœchiométriques soient respectées. Déduire quelle quantité de matière de ce réactif faudrait-il rajouter.

3.2) Mélange diazote / dihydrogène (question 2°) : déterminer la quantité de matière du réactif limitant qui serait nécessaire pour que les proportions stœchiométriques soient respectées. Déduire quelle quantité de matière de ce réactif faudrait-il rajouter.

PHYSIQUE

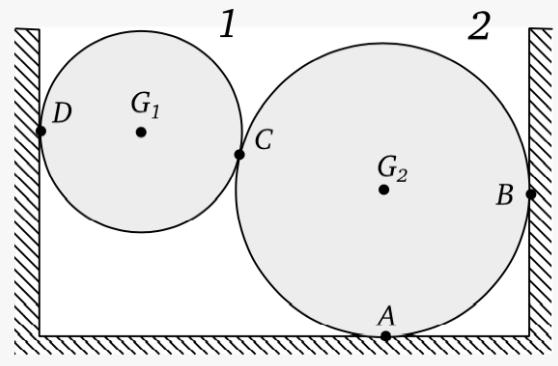
Exo1

Écrire les mesures suivantes en mètre en utilisant la notation scientifique.

- | | | | |
|------------------------|-------------|---------------------------|--------------|
| a. 5,0 cm = | b. 3,5 km = | c. 23 nm = | d. 100 m = |
| e. 241 μm = | f. 30 Mm = | g. $0,26 \times 10^3$ m = | h. 100,5 m = |

Exo2

Deux boules sont placées entre deux parois verticales.



Déterminer et représenter schématiquement les forces qui s'exercent :

- sur la boule n°1
- sur la boule n°2
- sur l'ensemble des deux boules

Exo3

Calculer la force gravitationnelle exercée par le Soleil sur la Terre.

On donne les valeurs numériques suivantes :

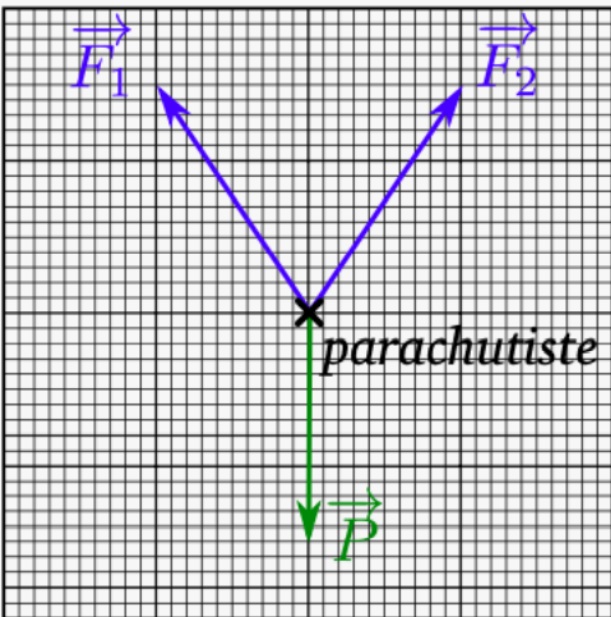
- Masse de la Terre $M_T = 6,0 \times 10^{24}$ kg
- Masse du Soleil $M_S = 2,0 \times 10^{30}$ kg
- Distance Terre-Soleil $D = 150 \times 10^6$ km
- Constante de gravitation $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N.m².kg⁻²

Exo4

Démontrer que l'intensité de la pesanteur au niveau du sol est $g = 9,81$ N.kg⁻¹, sachant que la masse de la Terre est $M_T = 5,98 \times 10^{24}$ kg et que le rayon $R_T = 6376$ km.

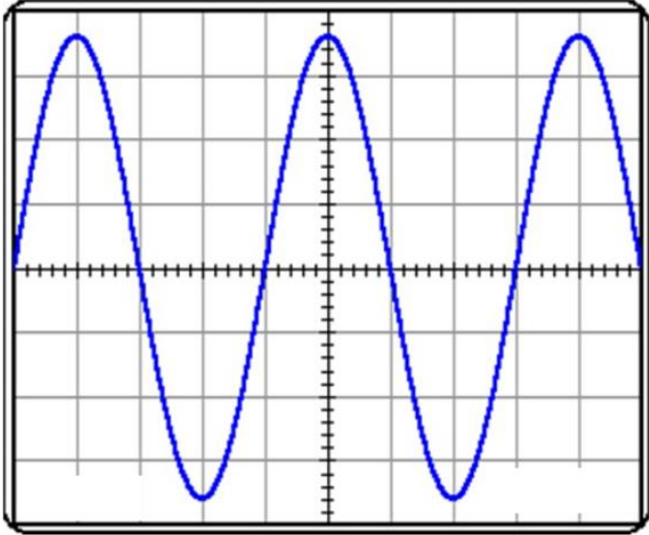
Exo5

On a modélisé la chute d'un parachutiste à l'aide des forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{P}

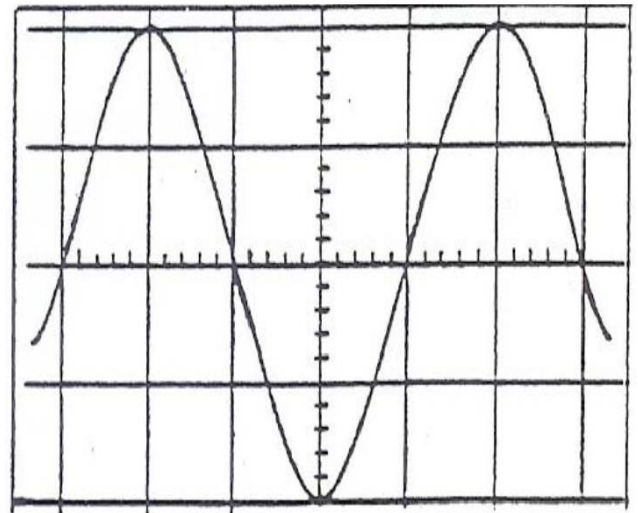


- 1°) Construire la somme des vecteurs
- 2°) Si les forces ne se compensent pas, en déduire la direction et le sens du vecteur somme des forces $\sum \vec{F}$

Exo6
 Déterminer l'amplitude $U_{\max,a}$, la période T_a et la fréquence f_a du signal donné sur l'oscillogramme (**figure a**) suivant. Sensibilité horizontale $S_h = 10 \text{ ms.div}^{-1}$ Sensibilité verticale $S_v = 2,0 \text{ V.div}^{-1}$



(figure a)



(figure b)

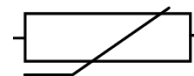
Exo7
 On visualise une tension à l'aide d'un oscilloscope (**figure b**).
 1°) Quelle est la valeur de la tension maximale $U_{\max,b}$ si $S_v = 50 \text{ mV.div}^{-1}$?
 2°) La période du signal **b** T_b est de 20 ms. En déduire la sensibilité horizontale S_h . Justifier votre réponse.
 3°) Calculer la fréquence f_b correspondante.

Exo8
Doc1 : Thermistance

Une thermistance est un dipôle électrique dont la résistance R varie en fonction de la température θ . Parmi les thermistances, les CTN (thermistance à coefficient de température négatif) ont une résistance qui diminue lorsque la température augmente.



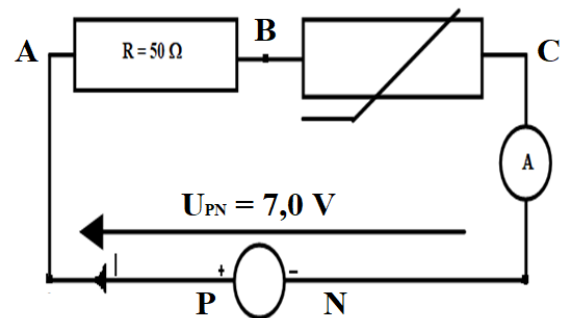
Dans un schéma de circuit électrique, il est représenté par ce symbole :



Doc2 : Résistance d'une thermistance



Doc3 : Schéma d'un montage permettant de mesurer la température



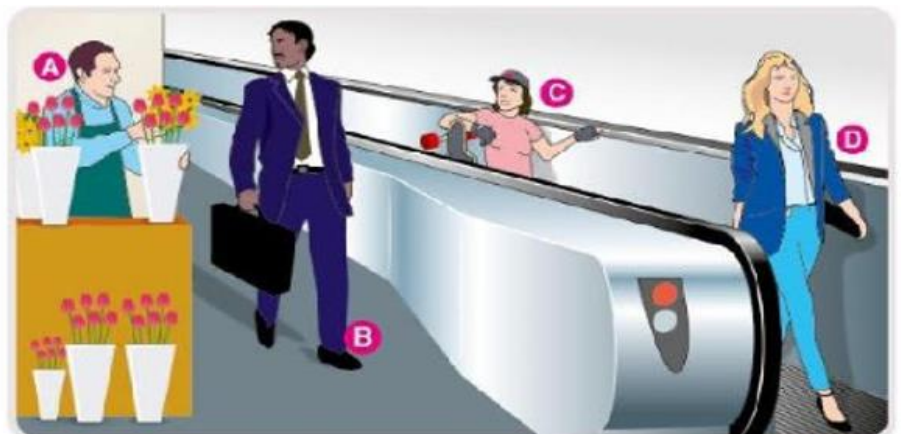
Déterminer la température mesurée par la thermistance lorsque l'intensité circulant dans le circuit du schéma (**Doc3**) est de 100 mA

Exo9

- a. La direction du mouvement d'un objet peut être modifiée si
1. il n'est soumis à aucune force
 2. il est soumis à une seule force
 3. les forces qui s'exercent sur lui se compensent
 4. les forces qui s'exercent sur lui ne se compensent pas
- b. Une force peut
1. déformer un objet
 2. modifier la masse d'un objet
 3. modifier la trajectoire d'un objet
 4. modifier la vitesse d'un objet
- c. Si deux forces se compensent, elles ont
1. la même direction
 2. la même norme
 3. le même sens
 4. des sens opposés
- d. Un parachutiste (parachute fermé) a un mouvement rectiligne accéléré car
1. la résistance de l'air est plus petite que son poids
 2. la résistance de l'air est plus grande que son poids
 3. la résistance de l'air est égale à son poids
 4. on ne peut pas répondre
- e. Parachute ouvert, le parachutiste chute verticalement à vitesse constante car
1. la résistance de l'air est plus petite que son poids
 2. la résistance de l'air est plus grande que son poids
 3. la résistance de l'air est égale à son poids
 4. on ne peut pas répondre
- f. Un ballon est lancé verticalement vers le haut. On néglige les frottements de l'air.
1. le vecteur vitesse \vec{V} est constant
 2. après le sommet de la trajectoire, le vecteur vitesse \vec{V} est vertical vers le bas et sa norme augmente
 3. le vecteur poids P impose une diminution de la norme du vecteur vitesse \vec{V} lors de la montée
 4. le vecteur vitesse \vec{V} garde la même direction mais change de sens lors du mouvement

Exo10

- Le tapis roulant avance par rapport au sol.
- La personne A reste derrière son stand de fleurs.
- B marche sur le sol à la même vitesse que le tapis roulant.
- C se tient à la rampe du tapis roulant sans marcher.
- D marche sur le tapis roulant à la vitesse à laquelle B marche sur le sol.



Comment une personne voit-elle le mouvement d'autres personnes ? Complète le tableau.

Voit	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

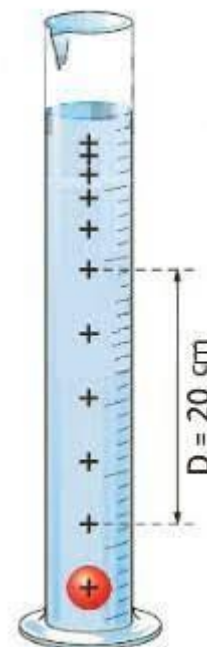
Exo11

Une bille de verre est entièrement immergée dans l'eau d'une éprouvette, puis lâchée sans vitesse initiale.

Le mouvement est filmé à l'aide d'une webcam, puis les positions successives du centre de la bille sont repérées grâce à un logiciel de pointage.

Donnée : intervalle de temps entre deux positions successives, $t = 40 \text{ ms}$.

- Numéroter les différentes positions de la bille dans l'ordre chronologique.
- A partir de quelle position le mouvement de la bille devient-il uniforme ?
- Calculer la vitesse de la bille lorsque le mouvement est uniforme.
- A l'aide d'un diagramme objets-interactions, dresser l'inventaire des forces qui s'exercent sur la bille au cours de la descente.
- Que peut-on dire de ces forces lorsque le mouvement est rectiligne uniforme ?



Exo12

Le spectre d'émission d'un élément chimique est donné ci-dessous :



1°) Etablir l'échelle du document.

$$(700 - 500) = 200 \text{ nm} \leftrightarrow \dots\dots\dots \text{ mm}$$

2°) Mesurer la position x_1, x_2, x_3 , des rayonnements monochromatiques n°1, n°2, n°3.

$$x_1 = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

$$x_2 = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

$$x_3 = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

3°) A partir de l'échelle, déterminer les longueurs d'onde λ_1, λ_2 et λ_3 correspondantes.

4°) Déterminer la longueur d'onde de chaque rayonnement monochromatique présent dans le spectre.

5°) Identifier l'élément chimique. (Utiliser les valeurs des longueurs d'onde de chaque rayonnement monochromatique calculées) dans le spectre.

Données Longueurs d'onde de quelques raies spectrales

Élément chimique	Oxygène O	Phosphore P
Longueurs d'onde λ (en nm)	437 ; 533 ; 543 ; 558 ; 615	545 ; 547 ; 609 ; 619