



RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

INSPECTION D'ACADÉMIE DE DAKAR



RECUEIL D'EXERCICES 2S

PHYSIQUE ET CHIMIE



2019/2020

MOUHAMMED DIAGNE PROFESSEUR DE SCIENCES PHYSIQUES

AU LYCEE DES PARCELLES ASSAINIES U13

Quelques conseils

Pour réussir ou simplement améliorer vos résultats en sciences physiques.

La physique et la chimie sont des **matières difficiles** qu'il est indispensable de **travailler régulièrement** pour acquérir les techniques de calcul nécessaires et obtenir un bon niveau.

Voici une méthode qui a fait ces preuves. Les élèves qui l'appliquent arrivent à des résultats spectaculaires allant jusqu'à obtenir une note de l'ordre de 18/20 (ou plus) au baccalauréat

Matériel nécessaire

- Votre cours pris en classe (car rien ne remplacera les explications de votre professeur).
- Du papier, un crayon, une gomme (**indispensable**).
- Une calculatrice scientifique.
- Votre livre.
- *Web*.
- Les annales du bac si vous êtes en TS.

Méthode de travail

Pour être efficace, il est indispensable de respecter l'ordre ci-dessous (ne pas sauter les étapes).

1. **Apprendre votre cours**. Il est souhaitable de faire une fiche de résumé **écrite de votre main** (de façon à mémoriser) pour chaque chapitre. Vous pouvez utiliser le cours pris en classe et votre livre.
2. Faire des **exercices simples** pour intégrer les techniques de calcul. Par exemple reprendre les exercices d'applications du cours.

Attention: **une lecture superficielle n'apporte rien**. Il faut **travailler avec du papier et un crayon**. Dans un premier temps, mettez la correction de côté; regardez-la (éventuellement) uniquement après avoir cherché un certain temps. **C'est en vous heurtant aux difficultés que vous progresserez** (un peu comme l'entraînement d'un sportif).

3. Vous pouvez maintenant vous attaquer à des **exercices plus difficiles** (faites en le plus possible en **appliquant la même méthode** que précédemment). Par exemple les derniers exercices de chaque chapitre (supposé plus difficile), les annales du bac si vous êtes en TS ou toute autre source disponible.

Renouvelez ce travail pour chaque chapitre.

Je vous souhaite beaucoup de plaisir et de réussite dans l'étude de cette matière passionnante.

Retrouver tous mes travaux séries d'exercices et cours sur <http://diagnephysiquechimie.e-monsite.com/>

M.Mouhammed Diagne professeur d'enseignement secondaire au Lycée des Parcelles Assainies U13 et au Complexe Islamique Daroul Imane

Email: diagnensis@yahoo.fr

PHYSIQUE

P1 : GENERALITES SUR LE MOUVEMENT – VITESSE

EXERCICE 1 :

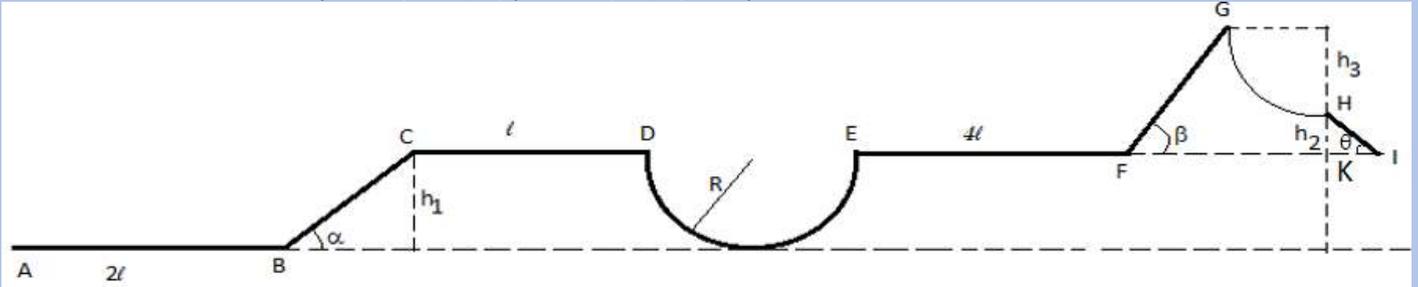
Un mobile est animé d'un mouvement d'équations horaires

$$x = 3t \quad y = -3t + 2 \quad x \text{ et } y \text{ en m et } t \text{ en s}$$

- 1/ Donner les coordonnées du mobile aux dates $t=0s$; $t= 1s$; $t= 2s$
- 2/ A quelle date le mobile passe-t-il par le point d'abscisse $x = 5$
- 3/ Ecrire l'équation de la trajectoire du mobile $y = f(x)$ et préciser sa nature.

EXERCICE2:

On considère un cycliste qui emprunte le chemin ci-dessous. Il parcourt le trajet A,B,C,D,E,F,G,H,I en 40min. Evaluer alors la vitesse moyenne (en m/s) puis en (km/h) du cycliste.



On donne $l=25m$; $AB=2l$; $h_1=6m$; $R=6m$; $CD=l$; $EF=4l$; $h_2=HK=2m$; $h_3=8m$, $\alpha = 30^\circ$, $\beta=60^\circ$ et $\theta=45^\circ$

EXERCICE 3 :

Un automobiliste effectue le trajet Dakar - Tamba. Il part de Dakar à 6 h du matin. Il passe à Mbour à 6 h 27 min, le compteur kilométrique remis à zéro au départ de Dakar indiquant $x_1 = 50$ km. Il arrive à Kaolack à 7 h 03 min ($x_2 = 110$ km) où il arrête 17 min pour prendre un petit déjeuner. Il passe à Kaffrine à 8 h 35 min ($x_3 = 310$ km). Il arrive à Kounghele à 12 h 15 min ($x_4 = 450$ km) où il arrête 1h 15 min pour déjeuner. Il passe à Koumpentoune 14 h 40 min ($x_5 = 580$ km) et il arrive enfin à Tamba à 15 h 40 min ($x_6 = 700$ km).

1. Tracer le diagramme du mouvement c'est-à-dire la distance parcourue en fonction du temps. Sur ce graphique, 1 cm représentera 80 min pour les durées, et 1 cm représentera 100 km pour les distances.
2. Quelle est la vitesse moyenne de l'automobile entre Dakar et Tamba ?
3. Sur quels trajets, entre deux villes, la vitesse moyenne de l'automobiliste est-elle la plus grande ? La plus faible ? Peut-on retrouver ces trajets rapidement à l'aide du diagramme du mouvement ?
4. A l'aide du diagramme du mouvement, donner :
 - a) la date à laquelle le compteur kilométrique indique 500 km,
 - b) l'indication du compteur à la date $t = 12$ h.

EXERCICE 4 :

Un solide autoporteur se déplace sur un banc. Il inscrit sur sa trajectoire à des instants séparés par des intervalles de temps égaux : $\tau = 0,02$ s , les points A_0, A_1, A_2, \dots ; B_0, B_1, B_2, \dots . Deux mouvements sont donnés au mobile. Les enregistrements sont reproduits à l'échelle $\frac{1}{10}$ à la figure ci-dessous.

- 1) Placer les points A_2, A_3, \dots et B_2, B_3, \dots dans l'ordre chronologique et ébaucher la trajectoire de ce mobile.
- 2) Définir la trajectoire d'un mobile. En déduire la trajectoire de ce mobile.
- 3) Déterminer à partir des enregistrements les vitesses moyennes du mobile entre les dates : t_1 et t_5 ; t_0 et t_7 dans les deux mouvements.
- 4) Déterminer la vitesse instantanée du mobile aux dates t_2 et t_5 dans les deux enregistrements.
- 5) Représenter ce vecteur vitesse instantanée sur les enregistrements dans les deux mouvements.
- 6) Quelle est la nature de ce mouvement. Justifier.



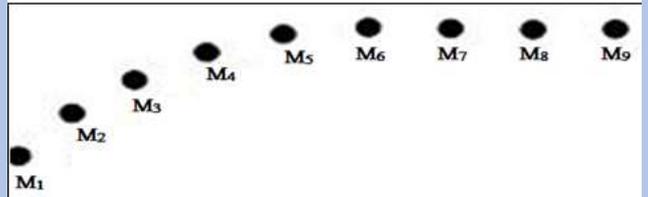
EXERCICE 5:

La figure ci-contre représente l'enregistrement du mouvement du centre d'un mobile autoporteur sur une table à coussin d'air. La durée entre 2 prises successives est $\tau = 60$ ms.

- 1) Il y a dans cet enregistrement deux types de mouvement.

1-1. Donner les deux types de trajectoire.

- 1-2. Quelles sont les extrémités de la première trajectoire ?
- 2) Calculer la vitesse instantanée du mobile aux points M_2 , M_4 et M_7 . En déduire la nature du mouvement.
- 3) Représenter le vecteur vitesse du mobile aux points M_2 , M_4 et M_7 .



EXERCICE 6 :

On lâche un mobile sur un banc à coussin d'air incliné par rapport à l'horizontal. Avec un système d'enregistrement ; on visualise les positions successives d'un point A du mobile. Les enregistrements sont séparés d'une durée $\tau=40\text{ms}$. Les différentes positions du point A sont repérées par leur abscisse x sur axe parallèle à la trajectoire, l'origine O étant fixée à la position de départ de A. On obtient le tableau de mesure suivant :

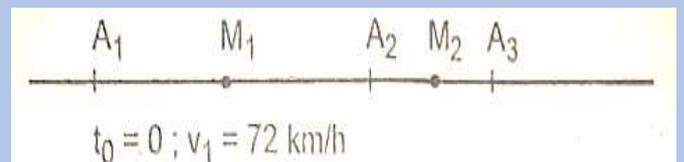
t(en τ)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
X en cm	0	4,2	8,7	13,4	18,6	24,0	29,8	35,8	42,2

- 1°) Calculer la valeur vitesse moyenne de A entre $t=\tau$ et $t=5\tau$.
- 2°) Dresser le tableau des valeurs des vitesses instantanées de A en ms^{-1}
- 3°) Construire la courbe $v=f(t)$ **Echelle** : 1cm pour τ ; 1cm pour $0,2\text{ms}^{-1}$
- 4°) Trouver la relation entre v et t
- 5°) Le mouvement de A est dit uniformément accélère : justifier

EXERCICE 7

Trois ville A_1, A_2, A_3 sont situées le long d'une route rectiligne (voir figure). $A_1A_2=15\text{km}$; $A_1A_3=20\text{km}$.

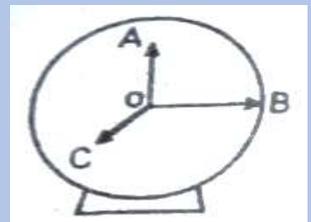
A l'instant $t_0=0\text{s}$, un mobile M_1 passe par la ville A_1 et se dirige vers A_2 avec une vitesse $V_1=72\text{km/h}$ constante.



- 1/ a) Quelle est l'équation horaire de M_1 ?
- b) A quel instant t_1 le mobile M_1 passe-t-il par la ville A_2 ?
- 2/ A l'instant $t_0=0\text{s}$, un mobile M_2 passe par la ville A_2 . Il se déplace dans le même sens que M_1 d'un mouvement rectiligne uniforme de vitesse constante $V_2=54\text{km/h}$. A quel instant t_2 et en quel lieu M_1 et M_2 se rejoignent-ils ?
- 3/ Un mobile M_3 passe par la ville A_2 à l'instant $t_3=120\text{s}$. Son mouvement est rectiligne uniforme de vitesse constante $V_3=54\text{km/h}$. A quel instant t'_3 et en quel lieu M_1 rejoint-il M_3 ?

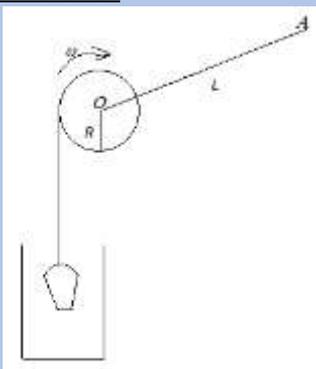
EXERCICE 8

On considère une montre comportant trois aiguilles. $OC=1,7\text{cm}$ aiguille des heures, $OA=2,5\text{cm}$ aiguille des minutes et $OB=3,5\text{cm}$ aiguille des secondes ou trotteuse.



- 1) Calculer les périodes T_1, T_2 et T_3 des trois aiguilles
- 2) En déduire leur fréquence N_1, N_2 et N_3 en tours/seconde puis en tours par minute.

EXERCICE 9:



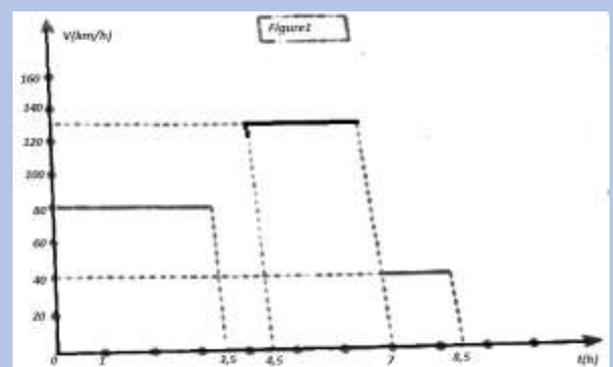
Pour puiser l'eau d'un puits de profondeur $h=15\text{m}$ on utilise un treuil constitué d'un tambour de rayon $r=13\text{cm}$ et dont la longueur de la manivelle $L=50\text{cm}$ (voir figure)

- 1) Combien de tours faut-il effectuer pour faire sauter le sceau d'eau du fond jusqu'à la manivelle (le haut) du puits ?
- 2) On met le treuil en rotation à la vitesse 5 tours en 12s. Calculer :
- La fréquence de rotation du tambour
 - La vitesse angulaire du tambour
 - La vitesse de l'ascension du sceau
 - La vitesse de l'extrémité de la manivelle
 - La durée d'ascension du sceau d'eau

EXERCICE 10

Le diagramme de la figure 1 vous indique les variations de la vitesse d'une automobile lors d'un voyage.

- Préciser, pour chacun des intervalles de temps, la vitesse de l'automobile.
- En déduire la distance totale parcourue par l'automobile
- Calculer la vitesse moyenne au cours du voyage (on considère la durée totale du voyage)



GENERALITES SUR LES FORCES

Exercice1 : Palet en mouvement sur une table à coussin d'air

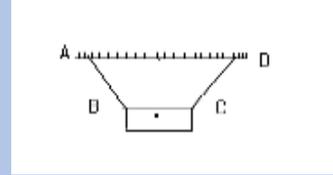
On considère un palet en mouvement rectiligne sur une table à coussin d'air.

- 1- La table exerce-t-elle une force sur le palet ? Justifier.
- 2- La table est horizontale. Faire le bilan des forces appliquées au palet. Préciser la nature action répartie / à distance / de contact de chacune de ces forces.
- 3- On incline légèrement la table. Qu'observe-t-on ? A quelle action est du ce mouvement ? Schématiser la table inclinée d'un angle quelconque puis représenter les actions s'exerçant sur le palet.

Exercice 2 :

Une plaque verticale de masse non négligeable est suspendue par deux fils AB et CD de même longueur. L'ensemble est en équilibre dans le plan ABCD.

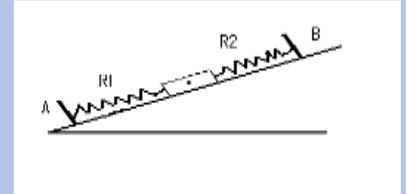
- 1) Faire le bilan des forces s'exerçant sur la plaque. Représenter ces forces.
- 2) Représenter les tensions des fils en A et D.



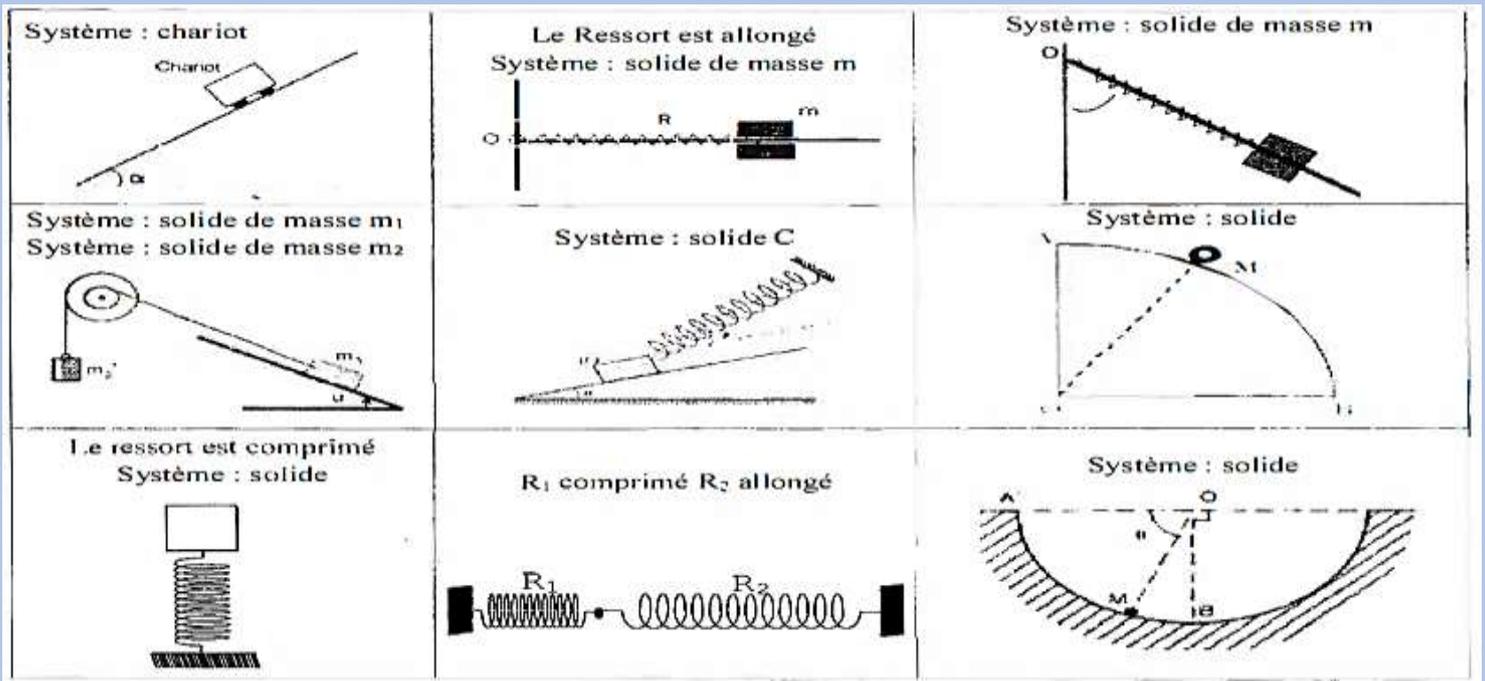
Exercice3

Un solide homogène parallélépipédique de poids P repose sans frottement sur un plan incliné une face horizontale. Il est maintenu en équilibre par deux ressorts R₁ et R₂. Le ressort R₁ le ressort R₂ est allongé.

Représenter sur un même schéma toutes les forces qui s'exercent sur le solide et sur un autre schéma les forces qui s'exercent sur les ressorts.



Exercice 4 : Faire le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur chacun des systèmes suivants (préciser s'il s'agit de forces localisée, répartie de contact ou à distance). La force exercée par la terre sur les objets environnants appelée force de pesanteur est une force verticale, dirigée vers le bas. Les forces de frottements sont supposées négligeables.



Exercice 5 :

On considère trois forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 appliquées à l'origine O d'un repère orthonormé (o, \vec{i}, \vec{j})

avec : $F_1 = 30\text{N}$; angle $\alpha_1 = (\vec{i}, \vec{F}_1) = 60^\circ$

$F_2 = 40\text{N}$; angle $\alpha_2 = (\vec{i}, \vec{F}_2) = 160^\circ$

$F_3 = 50\text{N}$; angle $\alpha_3 = (\vec{i}, \vec{F}_3) = -45^\circ$.

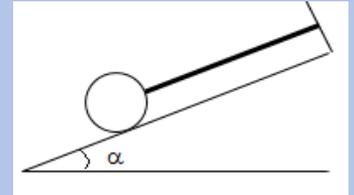
1. Représenter ses vecteurs forces et déterminer la somme $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ en précisant ces caractéristiques (\vec{F} et $\alpha = (\vec{i}, \vec{F})$).

- a. Graphiquement : échelle: 1cm \rightarrow 10N
- b. Par le calcul.

2. Déterminer les caractéristiques du vecteurs $\vec{F}_4 / \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = \vec{0}$.

Exercice 6

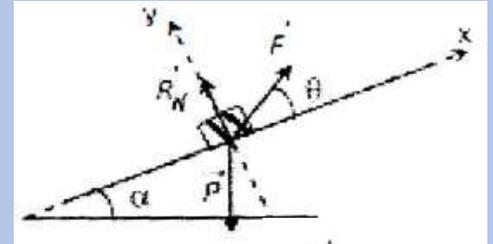
Une bille de poids $P = 50\text{N}$ est maintenue en équilibre le long d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal, à l'aide d'un fil (voir figure)



- 1- Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la bille
- 2- Représenter ces forces sans tenir compte de l'ordre de Grandeur.
On précisera si la force considérée est une force de contact ou à distance.
- 3- En choisissant un repère orthonormé dont l'axe x' est parallèle au plan incliné et orienté vers le haut et un axe y' orienté aussi vers le haut, déterminer les coordonnées de chaque force dans ce repère
- 4- Sachant que la somme vectorielle de ces forces est nulle, calculer alors l'intensité de la tension du fil et de la réaction du plan
- 5- Quelles sont les caractéristiques de la force exercée par la bille sur le plan incliné ? Représenter cette force sur un autre schéma.

Exercice 7

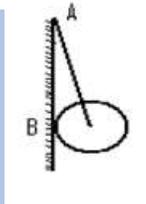
Un solide situé sur un plan incliné AB est soumise aux forces suivantes: la force de pesanteur \vec{P} , la force de traction \vec{F} et la réaction normale du support \vec{R}_N .



- 1) Exprimer les normes de \vec{F} et de \vec{R}_N en fonction de celle de \vec{P} , sachant que :
 $\vec{F} + \vec{P} + \vec{R}_N = \vec{0}$
- 2) Faire l'application numérique pour $P=100\text{ N}$, $\theta = 10^\circ$ et $\alpha=30^\circ$.

Exercice 8:

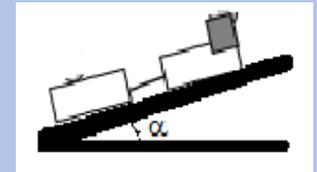
Un disque homogène de centre O repose contre un mur vertical tout en étant maintenu par une double tige OA de masse négligeable.



- 1) Faire l'inventaire des forces appliquées au disque et les représenter.
- 2) Représenter également sur un autre schéma, les forces qui s'exercent sur le mur. Le contact entre le disque et le mur est sans frottement

Exercice 9: Bilan des forces agissant sur un système

Une locomotive (L) tracte un wagon (W) sur des rails faiblement inclinés d'un angle α par rapport à l'horizontale (figure ci-contre).



Les forces de contact exercées par les rails sur les roues motrices de la locomotive sont inclinées vers l'avant et les forces de contact exercées par les rails sur les roues du wagon sont inclinées vers l'arrière.

On suppose, par ailleurs que les actions exercées par l'air sur la locomotive et sur le wagon sont modélisées par deux forces horizontales (l'une de valeur F_L agissant sur la locomotive et l'autre de valeur F_W agissant sur le wagon).

- 1- On choisit le système locomotif (L).
 - 1.1- Préciser les systèmes avec lesquels la locomotive est en interaction de contact / en interaction à distance.
 - 1.2- Représenter sans considération d'échelle, les forces appliquées à la locomotive.
- 2- On choisit le système wagon (W). Répondre aux mêmes questions 1-
- 3- On choisit en fin le système global locomotive – wagon. Répondre aux mêmes questions 2- .

Exercice 10:

On étudie l'allongement x d'un ressort élastique en fonction de l'intensité F de la force exercée à son extrémité. On trouve les valeurs numériques suivantes, le domaine d'élasticité du ressort étant donné par $x \leq 30\text{cm}$.

F(N)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x(mm)	0	26	52	80	107	133	160	186	215	240	265

- 1) Tracer la courbe $T = f(x)$: courbe d'étalonnage du ressort.
- 2) Calculer la constante de raideur k du ressort.
- 3) Quel est l'allongement du ressort si on lui applique une force d'intensité $5,2\text{ N}$? Puis une force d'intensité 15N ? Commenter les résultats.

LA MASSE, LE POIDS, LA RELATION ENTRE POIDS ET MASSE

Exercice 1 :

1/ Principe de la double pesée

On désire réaliser la double pesée pour mesurer la masse m_S d'un échantillon de matière.

Soient m la masse totale des masses marquées lors de la première pesée et m' la masse totale des masses marquées lors de la deuxième pesée.

1.1/ Donner la définition de la tare à utiliser dans cette expérience.

1.2/ Expliquer à l'aide de deux schémas, le principe de la double pesée. En déduire la masse m_S , sachant que $m = 355$ g et $m' = 400$ g.

2/ Détermination de la masse volumique d'un solide par déplacement d'eau

On se propose de mesurer la masse volumique ρ d'un morceau d'aluminium par déplacement d'eau.

2.1/ Donner le protocole expérimental.

2.2/ On donne les résultats expérimentaux suivants : $V = 62$ mL ; $V' = 20$ mL ; $m_{Al} = 62$ g.

a) Déterminer la masse volumique ρ_{Al} de l'aluminium en g/cm³ puis en kg/m³. Préciser sa densité d .

b) Déterminer la précision de la mesure $\frac{\Delta\rho}{\rho_0}$.

Donnée : masse volumique de l'aluminium (valeur exacte): $\rho_0 = 2,7$ g/cm³.

3/ Mesure de la masse volumique d'un liquide.

On désire mesurer expérimentalement la masse volumique d'un liquide L.

3.1/ Exploitation : lors d'une séance de travaux pratiques, on a trouvé les résultats expérimentaux suivant: $m_L = 18$ g ; $V_L = 20$ ml.

a/ Déduire de ces résultats, la masse volumique μ_L du liquide étudié.

b/ Préciser la nature du liquide.

Donnée : densité par rapport à l'eau de quelques liquides : éthanol = 0,74 ; huile = 0,90 ; pétrole = 0,85

Exercice 2 :

- 1) Considérons une bouteille de 1 L, rempli d'eau. Sachant que la masse volumique de l'eau est 1000 kg/m³ calculer la masse d'eau qu'elle contient.
- 2) On place cette bouteille dans un congélateur. Sachant que la masse volumique de la glace est 915 kg/m³, calculer le volume de glace obtenu. Conclure.
- 3) Trouver la densité de la glace.

Exercice 3 :

Nous travaillons dans les conditions où les masses volumiques sont : pour l'or $\mu_o = 19,3 \cdot 10^3$ kg/m³ et pour l'argent $\mu_a = 10,5 \cdot 10^3$ kg/m³.

- 1) Quelle est la masse d'un objet en or de volume $V_o = 2,1$ cm³ ?
- 2) Quel est le volume V_a d'un objet en argent de même masse ?
- 3) On réalise un alliage avec ces deux objets en or et argent. En admettant que le volume total obtenu, lors de la fabrication, soit égal à la somme des volumes de chaque constituant, en déduire la masse volumique de l'alliage.

Exercice 4 :

Le laiton est un alliage de zinc et de cuivre. La masse volumique du zinc est de 7,1kg/L et celle du cuivre 8,9kg/L.

- 1) Sachant que le laiton renferme en masse 40% de zinc. Déterminer la masse du zinc et du cuivre présente dans 1g du laiton.
- 2) On admettra que le volume du laiton est égal à la somme des volumes du zinc et du cuivre.

2-1. Trouver le volume du zinc et le volume du cuivre.

2-2. Trouver la masse volumique du laiton.

Exercice 5

Le chrome est un constituant essentiel de l'acier. C'est un métal brillant qui résiste à la corrosion. Sa densité est égale à 7,19

1- Quelle est sa masse volumique en g/cm³ et en g/L ? on donne $\rho_{eau} = 1$ g/mL

2- On dispose d'un morceau de chrome dont on veut mesurer le volume. Pour cela. On le plonge dans une éprouvette graduée (tube gradué) contenant 500ml d'eau

a- Le morceau de chrome flotte-t-il à la surface de l'eau ou coule-t-il dans l'eau ? justifier

b- Le volume de l'éprouvette est à présent 562,5 ml. En déduire le volume du morceau de chrome

c- Calculer la masse du morceau de chrome en g puis en kg

Exercice 6 :

- 1) Quel est à Dakar, le poids d'une bille de masse égale à 50 grammes ? On prendra $g = 9,70\text{N/kg}$
- 2) La masse de Moussa est de 60kg. Quel est son poids à Dakar ? Quel est son poids sur la lune ? On prendra : Intensité du champ de pesanteur à la surface de la lune $g_L = 1,62\text{N/kg}$
- 3) Le poids d'un corps varie avec l'altitude h selon la relation : $mg = mg_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$

m est la masse du corps,

g est l'intensité de pesanteur à l'altitude h ,

R = rayon de la terre = 6400km,

g_0 = intensité de pesanteur au sol = 9,8N/kg

A quelle altitude le poids d'un corps vaut il le quart de sa valeur au sol

Exercice 7:

On réalise une expérience sur la planète Mars en mesurant à l'aide d'un dynamomètre le poids de quelques objets dont les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Masse (kg)	0,5	1,5	3	7	10
Poids (N)	1,85	5,55	11,1	25,9	37

- 1) Tracer la courbe $P = f(m)$. En déduire une relation liant ces deux grandeurs. On prendra pour échelle 1 cm \rightarrow 2 kg et 1cm \rightarrow 5 N
- 2) Déterminer le poids d'une masse de 6,5 kg sur Mars.
- 3) Quelle est la masse d'un objet de poids 35 N sur Mars.

Exercice 8

On étalonne un ressort à spires non jointives à l'aide de différentes masses marquées. On note l la longueur du ressort. On réalise le tableau de mesures ci-dessous

m (g)	150	300	550	700	900
l (cm)	12	20	32	42	52

- 1- Représenter $P = f(l)$ en prenant $g = 10\text{N/Kg}$
Echelle : 1cm pour $l = 4\text{cm}$; 1cm pour 0,5N
- 2- Trouver la relation affine qui lie P à l
- 3- Quelle est la longueur à vide l_0 du ressort ?
- 4- Quelle est la constante de raideur K du ressort ?
- 5- On applique à l'extrémité du ressort une force d'intensité 2,5N. Quel est l'allongement provoqué ?

Exercice 9 : Champ de pesanteur et altitude : un peu de réflexion

En classe de Terminale, on montre que l'intensité g du vecteur champ de pesanteur varie

avec l'altitude h suivant la loi : $g(h) = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$ avec R le rayon de la Terre supposée sphérique.

Donnée : $R = 6\,400\text{ km}$.

B.9.1- Préciser la signification de la grandeur g_0 .

B.9.2- On admet l'intensité du vecteur champ de pesanteur terrestre reste pratiquement constante jusqu'à une altitude H correspondant à une précision $\Delta g/g_0 = 1/100$

avec $\Delta g/g_0 = |g - g_0|/g_0$.

On pose $x = R^2 / (R+h)^2$.

- a) Exprimer $\Delta g/g_0$ en fonction de x .
- b) Déterminer alors H pour $\Delta g/g_0 = 1/100$.

EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DES FORCES NON PARALLELES

Exercice 1 :

Une charge de 500 N est suspendue à un crochet qui est maintenu par deux câbles AB et AC (voir figure 01).

Déterminer la tension des câbles AB et AC.

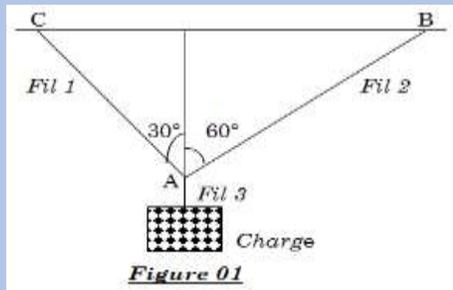


Figure 01

Exercice 2 :

Une étagère est constituée par une planche homogène de masse $m = 2 \text{ kg}$, de longueur $OA = \ell = 30 \text{ cm}$.

Elle est fixée au mur vertical par une articulation d'axe Δ horizontal (voir figure 02). La planche est retenue par un câble

AC. On donne $\widehat{OAC} = 60^\circ$; $g = 9,8 \text{ N/kg}$

Déterminer à l'équilibre, la tension du fil AC et la réaction du mur en O.

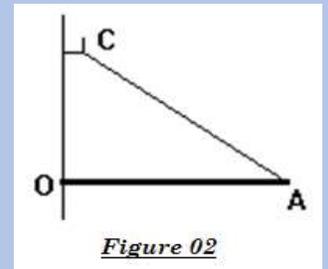


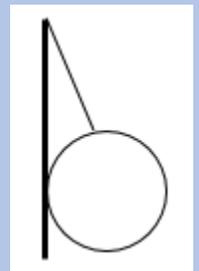
Figure 02

Exercice 3 :

Une sphère homogène de rayon $r = 12 \text{ cm}$ et de masse $m = 2,5 \text{ kg}$ est maintenue le long d'un mur vertical parfaitement lisse par un fil AB de longueur $L = 40 \text{ cm}$ et de masse négligeable.

1°/ Calculer l'angle α que fait le fil avec le mur.

2°/ Représenter les forces qui s'exercent sur la sphère et calculer leur intensité.



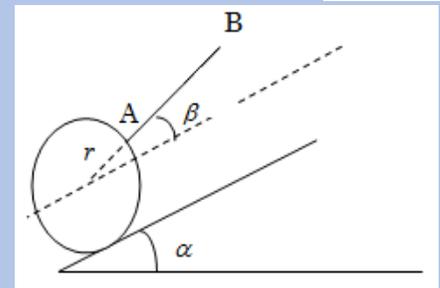
Exercice 4 :

Une sphère homogène plein de rayon $r = 0,08 \text{ m}$ et de masse volumique $\mu = 0,8 \text{ g/cm}^3$, est maintenue en équilibre le long d'un plan parfaitement lisse, incliné de $\alpha = 40^\circ$ sur l'horizontal, par un fil AB de longueur $l = 25 \text{ cm}$ de masse négligeable

Calculer l'angle β que fait le fil avec le plan incliné

Représenter les forces qui s'exercent sur la sphère

Calculer en utilisant le repère incliné sur la figure la norme de chacune des forces $g = 10 \text{ N/kg}$

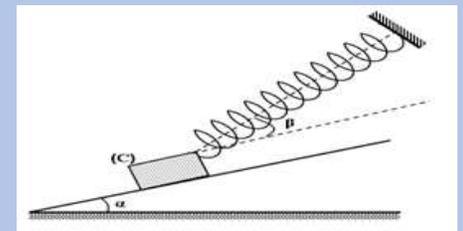


Exercice 5 :

Un corps (C) de poids $P = 20 \text{ N}$ repose sans frottement sur un plan incliné faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Il est maintenu fixe à l'aide d'un ressort de masse négligeable, de raideur $k = 500 \text{ N.m}^{-1}$, de longueur initiale $l_0 = 20 \text{ cm}$ et faisant un angle $\beta = 15^\circ$ par rapport au plan incliné (P)

Représenter les forces exercées sur le corps (C).

Ecrire la condition d'équilibre du corps (C).



3) Déterminer la valeur de la tension du ressort \vec{T}

4) Déduire sa longueur L.

5) En réalité les frottements ne sont pas négligeables et sont équivalentes à une force \vec{f} parallèle au plan incliné et dirigée vers le haut. La valeur de la tension du ressort est dans ce cas $T' = 8,4 \text{ N}$.

Ecrire la nouvelle condition d'équilibre du corps (C) et déduire la valeur de la force de frottement \vec{f}

Exercice 6 :

On considère le dispositif ci-dessous (voir fig2). Un ressort de constante de raideur $K = 50 \text{ N.m}^{-1}$ est fixé en A. Un solide de masse $m = 1 \text{ kg}$ est accroché à l'extrémité B. L'axe du ressort est maintenu en équilibre suivant la ligne de plus grande pente d'un plan incliné de $\alpha = 45^\circ$ par rapport au plan horizontal.

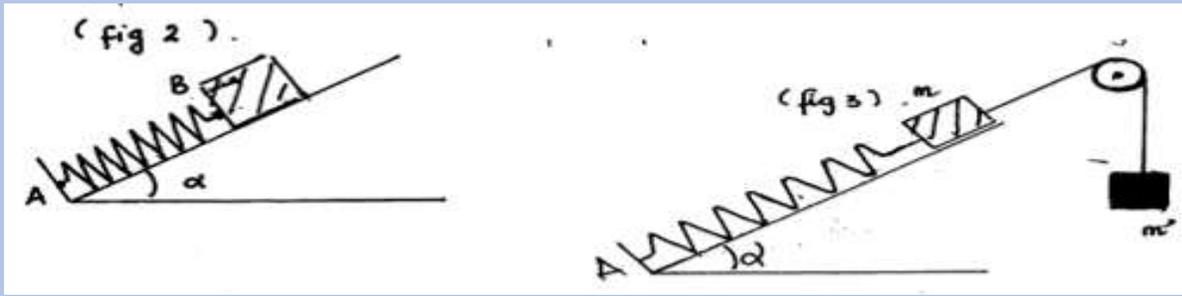
1- Représenter les forces qui s'exercent sur le solide (les frottements sont supposés nuls).

2- Déterminer les intensités de ces forces. Calculer la diminution de longueur x du ressort.

3- On reprend le dispositif précédent en le modifiant comme le montre la figure 3. Le fil est inextensible de masse négligeable et passe sur la gorge d'une poulie (C) .

Quelle doit être la valeur de m' pour que le ressort ne soit ni allongé ni comprimé ?

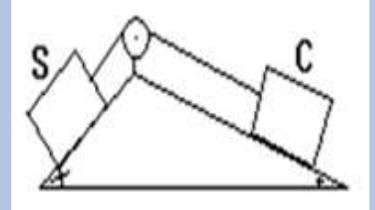
Retrouver la version numérique sur <http://diagnephysechimie.e-monsite.com/>



Exercice 7:

Un solide S de masse $m = 100 \text{ kg}$ peut glisser sans frottement le long d'un plan incliné d'angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Il est relié par un câble de masse négligeable, parallèle au plan incliné, passant par une poulie sans frottement à un contrepois C de masse m' . C peut glisser sans frottement sur un plan incliné d'un angle $\beta = 20^\circ$ sur l'horizontale.

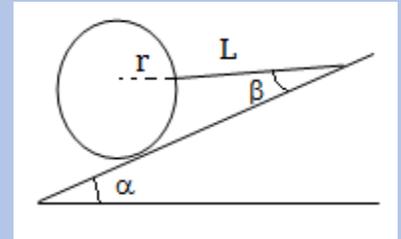
Déterminer la valeur de m' réalisant l'équilibre de l'ensemble.
Donner la tension du câble



Exercice 8

Une sphère homogène de rayon $r = 8 \text{ cm}$ et de masse $m = 1,5$ est maintenue le long d'un plan parfaitement lisse, incliné d'un angle $\alpha = 40^\circ$, par un fil AB de longueur $L = 25 \text{ cm}$, de masse négligeable.

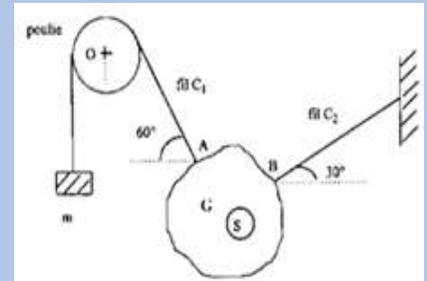
- 1°/ Calculer l'angle β que fait le fil avec le plan incliné.
- 2°/ Représenter les forces qui s'exercent sur la sphère.
- 3°/ Calculer, en utilisant le repère indiqué sur la figure, la norme de chacune des forces.



Exercice 9 :

On veut mesurer le poids P d'un solide S sans dynamomètre ni balance.
On réalise le montage de la figure ci-dessous où un solide S est maintenu en équilibre par deux fils C_1 et C_2 . Le fil C_1 dont l'autre est maintient une masse m passe par la gorge d'une poulie. L'équilibre s'établit dans la position indiquée sur la figure.
Les fils C_1 et C_2 ont des masses négligeables.
La masse utilisée pour réaliser l'équilibre est $m = 500 \text{ g}$.
On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

- 1) Faire l'inventaire des forces qui s'appliquent le solide S .
- 2) Ecrire la condition d'équilibre de S .
- 3) Déterminer les caractéristiques de la force exercée par la masse m sur le solide S .
- 4) Déterminer les caractéristiques du poids du solide et de la force exercée par le fil C_2 sur S .

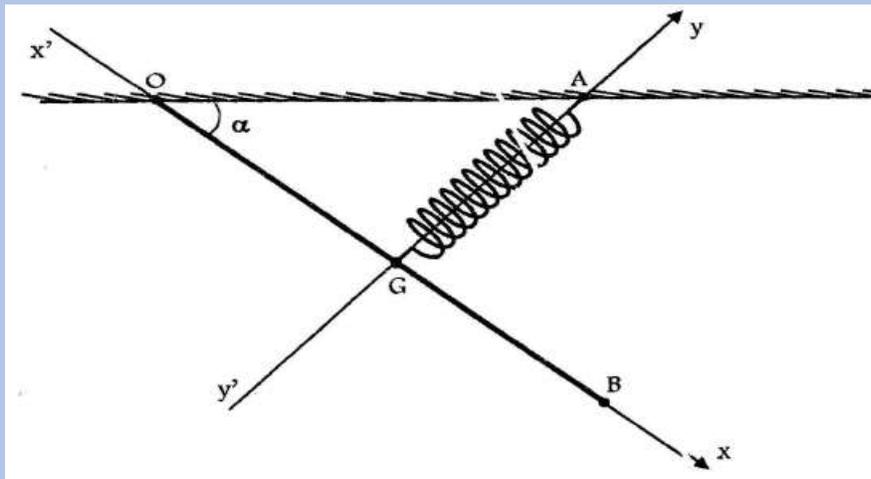


Exercice 10

On considère une barre homogène OB de centre de gravité G et de masse $m = 5 \text{ kg}$, accrochée au plafond horizontal d'un bâtiment en son point O considéré comme ponctuel. La barre OB est reliée à l'une des extrémités libres d'un ressort de masse négligeable et de constante de raideur k . L'axe du ressort est perpendiculaire à la barre OB et passe par son centre de gravité G . L'autre extrémité du ressort est fixée au plafond au point A
Lorsque l'équilibre de la barre OB est réalisé, le ressort s'est allongé de Δl

- 1) Quelles conditions doivent remplir les directions de trois forces non parallèles, lorsque ces trois forces s'exercent sur un solide en équilibre ?
- 2) Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la barre OB puis les représenter.
- 3) Faire l'étude de l'équilibre de la barre OB .
- 4) Calculer l'intensité de la tension \vec{T} du ressort. En déduire l'allongement Δl subi par le ressort.
- 5) Déterminer les caractéristiques de la réaction \vec{R} (force exercée par le plafond sur la barre en O)
On donne: $\alpha = 60^\circ$; $k = 500 \text{ N.m}^{-1}$ et $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

Retrouver la version numérique sur <http://diagnephysiquechimie.e-monsite.com/>



Exercice 11 : Equilibre d'un iceberg

Rappel : Théorème d'Archimède : « tout corps immergé dans un fluide subit de la part de celui-ci, une poussée verticale, de bas vers le haut, égale au poids du fluide déplacé »

On considère un iceberg de volume total V et de volume émergé V' .

- 1) Schématiser l'iceberg dans son état d'équilibre (les 3/4 de sa hauteur sont immergés).
- 2) Faire le bilan des forces appliquées à l'iceberg. Représenter ces forces sans considération d'échelle.
- 3) Enoncer la condition d'équilibre de l'iceberg. En déduire l'expression de V en fonction de ρ_e (masse volumique de l'eau), ρ_i (masse volumique de l'iceberg) et V' .
- 4) Calculer alors dans l'ordre V et la masse M de l'iceberg.

Données : $\rho_i = 910 \text{ kg/m}^3$; $\rho_e = 1024 \text{ kg/m}^3$; $V' = 600 \text{ m}^3$

EXERCICE 12 :

Données : $OA=L=40 \text{ cm}$, $m=3 \text{ g}$, $F=0,1 \text{ N}$, $\alpha = 8^\circ$, $K = 25 \text{ N.m}^{-1}$, $g=10 \text{ N.kg}^{-1}$, $OM=10 \text{ cm}$, $AC=10 \text{ cm}$

A l'aide d'une tige homogène OA , de longueur L , de masse m , susceptible de tourner autour d'un axe horizontal (Δ) passant par l'extrémité O , un ressort horizontal de raideur K , on réalise le dispositif schématisé à la figure(1).

Le ressort est attaché à la tige en un point M . On applique perpendiculairement au milieu de la portion CA une force \vec{F} . La tige dévie et prend une nouvelle position d'équilibre faisant un angle α avec la verticale (figure 2). Cette déviation est considérée faible de sorte le ressort allongé reste pratiquement horizontal.

- 3.1 Faire l'inventaire des forces extérieures qui s'appliquent sur la tige OA à l'équilibre (figure2).
- 3.2 Reproduire la figure (2) puis y représenter toutes forces extérieures qui s'exercent sur la tige OA .
- 3.3 Rappeler les conditions générales d'équilibre d'un solide.
- 3.4 En appliquant les conditions d'équilibre à la tige, déterminer l'intensité de la tension du ressort, puis en déduire son allongement Δl .
- 3.5 Déterminer les caractéristiques de la réaction du support en O .

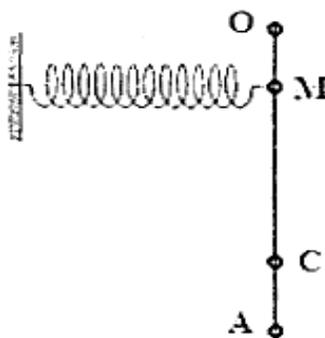


Figure 1

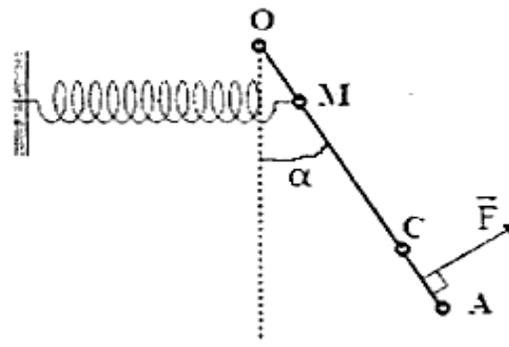


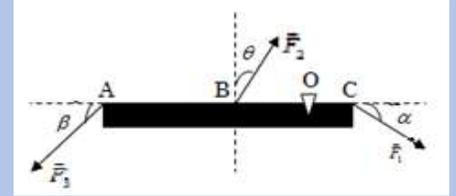
Figure 2

Retrouver la version numérique sur <http://diagnephysiquechimie.e-monsite.com/>

EQUILIBRE D'UN SOLIDE MOBILE AUTOUR D'UN AXE

Exercice 1 :

On exerce sur une barre horizontale de masse négligeable trois forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 . La barre est en équilibre. $AC = 2AB = 8\text{ m}$; $OA = 6\text{ m}$; $F_1 = 30\text{ N}$; $F_2 = 25\text{ N}$; $\alpha = 30^\circ$; $\beta = 45^\circ$; $\vartheta = 30^\circ$.

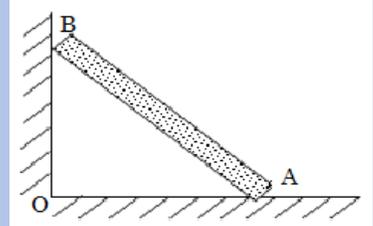


- 1) Déterminer le moment de \vec{F}_3 . En déduire l'intensité de \vec{F}_3
- 2) Calculer la somme des moments des forces appliquées à la barre par rapport à un axe passant par B. Conclure.

Exercice 2 :

Une poutre homogène AB de masse $m = 5\text{ kg}$ repose sur le sol par l'extrémité A. L'extrémité B est en contact sans frottement avec un mur vertical. On donne

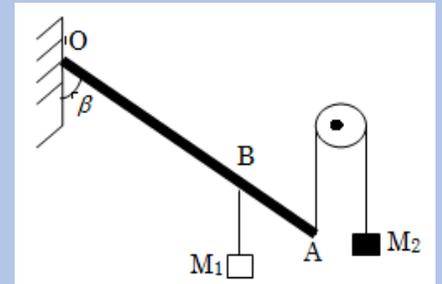
$$OA = \frac{1}{4} OB = 0,5m$$



- 1) Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la poutre.
- 2) La réaction \vec{R}_A du sol sur la poutre fait un angle α avec la verticale. Déterminer α .
- 3) Calculer l'intensité R_B de la réaction du mur sur la poutre
- 4) Calculer l'intensité de la réaction \vec{R}_A

Exercice 3 :

Soit une barre homogène OA de longueur $L = 80\text{ cm}$ mobile autour d'un axe passant par O. On y accroche en B une masse M_1 par l'intermédiaire d'un fil inextensible et en A une autre masse M_2 par l'intermédiaire d'un fil inextensible passant sur la gorge d'une poulie (voir figure). Sachant que $M_1 = M_2 = 1\text{ kg}$; $\alpha = 30^\circ$; $AB = \frac{1}{4} L$ et $g = 10\text{ N/kg}$.

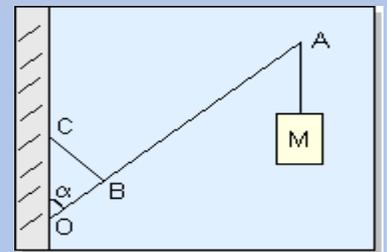


$$AB = \frac{1}{4} L \text{ et } g = 10\text{ N/kg}$$

Calculer le poids de la barre pour que l'équilibre se réalise.

Exercice 4

Une enseigne de magasin est composée d'une barre OA de masse $m=2\text{ kg}$ et de longueur $L=1,20\text{ m}$ mobile autour d'un point O. A l'extrémité A de la barre est suspendu un objet décoratif de masse $M=3\text{ kg}$. En un point B tel que $OB=30\text{ cm}$ est fixée une tige BC perpendiculaire à la barre OA. Lorsque l'enseigne est placée sur son support, la barre OA fait un angle $\alpha = 42^\circ$ avec la verticale.



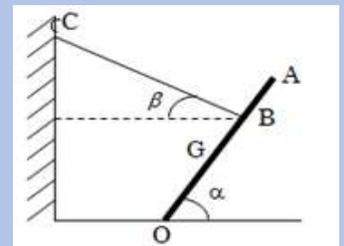
1. Faire le bilan des forces extérieures exercées sur la barre OA.
2. Déterminer la force \vec{F} exercée par la tige BC sur la barre OA lorsque l'enseigne est fixée sur son support.

Exercice 5 :

Une poutre homogène OA de masse $m=3\text{ kg}$ et de longueur L peut tourner autour d'un axe passant par O. La barre est maintenue en équilibre à l'aide d'un câble CB faisant un angle $\beta=30^\circ$ avec l'horizontal.

$$OB = \frac{3}{4} L$$

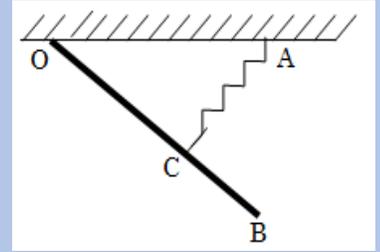
- 1) Représenter les forces qui s'exercent sur la poutre
- 2) Etablir la relation qui lie la norme T de la tension du câble CB à m, g et α . Calculer T sachant que $\alpha=60^\circ$ et $g=10\text{ N/kg}$.
- 3) Déterminer les caractéristiques des réactions de l'axe en O sur la poutre



Exercice 6:

Une barre homogène OB de masse $m = 5\text{kg}$, accrochée au plafond horizontal d'un bâtiment, est articulée autour d'un axe horizontal passant par son extrémité O. Elle est maintenue en équilibre à l'aide d'un ressort comme l'indique la figure. La suspension est telle que la direction du ressort, de constante de raideur k , soit perpendiculaire à OB comme l'indique la figure et passe par le point C tel que $OC = \frac{3}{4}OB$.

Donnée : $OB = l = 1,2\text{m}$; $OAC = \alpha = 37^\circ$; $k = 500\text{N/m}$; $g = 10\text{N/kg}$.

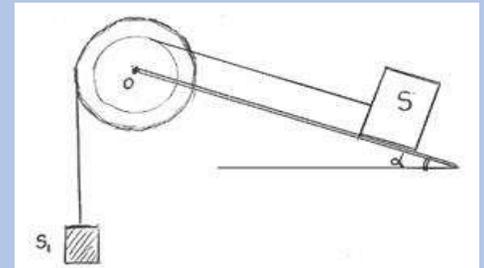


- 1) Faire l'inventaire des forces qui s'exerce sur la barre. Les représenter.
- 2) Calculer l'intensité de la tension \vec{T} du ressort. En déduire l'allongement subi par le ressort.
- 3) Déterminer les caractéristiques de la réaction \vec{R} qui s'applique sur la barre.

Exercices 7

Dans un système à contre poids, on utilise une poulie à 2 gorges de rayons respectifs $r_1 = 25\text{cm}$ et $r_2 = 75\text{cm}$. Cette poulie est mobile sans frottement autour d'un axe horizontal passant par O.

Sur la plus petite gorge est enroulé un câble de masse négligeable portant un fardeau S de masse $M = 900\text{kg}$ pouvant glisser sans frottement le long d'un plan incliné de $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Un câble accroché à la gorge de plus grand rayon supporte un contre poids S_1 . Calculer la masse M_1 de S_1 réalisant l'équilibre

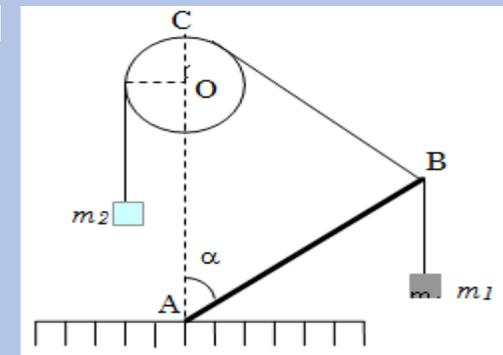


Exercice 8:

Une barre homogène AB articulée en A et de masse M est utilisée comme support. A l'extrémité B sont suspendus une masse $m_1 = 100\text{g}$ et un fil passant par une poulie dont extrémité est suspendue à une masse $m_2 = 2m_1$ (voir figure).

On donne : $AB = AC = L$; $\alpha = 60^\circ$; $g = 10\text{N/kg}$

- 1) Calculer la masse M de la barre.
- 2) Déterminer l'intensité et la direction de la réaction \vec{R} de l'axe par rapport à l'horizontale



Exercice 9 :

Une poulie à deux gorge pouvant tourner sans frottement autour d'un axe fixe horizontal, deux fils inextensibles fixés et enroulés chacun à une gorge de la poulie et supportant les masses M_1 et M_2 .

On donne : $M = 120\text{g}$, $r_2 = 15\text{cm}$; $r_1 = 10\text{cm}$; $g = 9,81\text{N/kg}$

- 1) Calculer M_2 pour que le dispositif soit en équilibre
- 2) On pose M_1 sur un plan incliné d'un angle α sur l'horizontale et on remplace M_2 par une masse $M'_2 = 60\text{g}$ (voir figure2). Calculer α pour que l'équilibre se réalise.
- 3) On remplace la masse M'_2 par un ressort R vertical de raideur $k = 20\text{N/m}$ dont l'extrémité inférieure est fixée, puis on supprime le plan incliné. Calculer l'allongement Δl du ressort à l'équilibre.

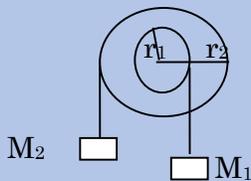


Figure 1

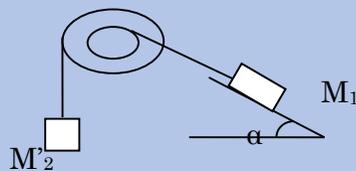


Figure 2

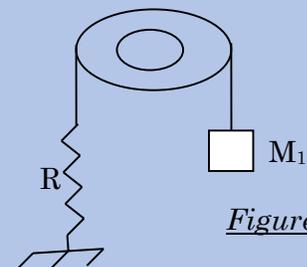
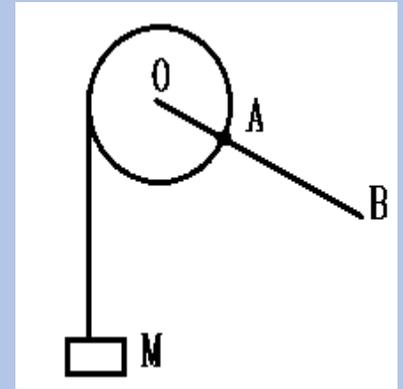


Figure 3

Exercice10

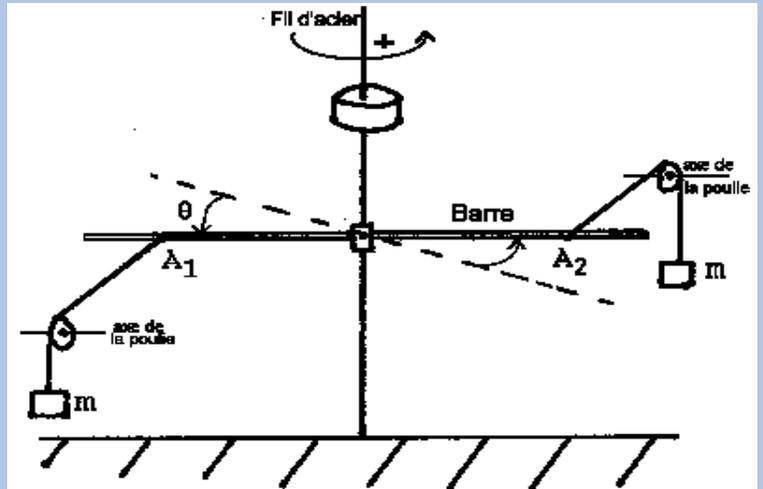
Un disque plein, de rayon $r=10\text{cm}$, peut tourner sans frottement autour d'un axe horizontal passant par son centre O. Un fil de masse négligeable, est enroulé sur le pourtour du disque et supporte une charge de masse M. Une tige homogène de longueur L et de masse m est soudée en A, sur la périphérie du disque de manière à prolonger le rayon OA.



- Déterminer la relation entre r, M, L, m et l'angle θ que fait ta tige avec la verticale lorsque le système est en équilibre
- Sachant que $\sin \theta \leq 1$ montrer que dans le cas où $M=300\text{g}$ et $m=100\text{g}$, la tige doit avoir une longueur supérieure à une valeur que l'on précisera pour que l'équilibre soit possible.
- $L=50\text{cm}, M=300\text{g}$, et $m=100\text{g}$; calculer l'angle θ

Exercice 11:

Ce système se compose d'une barre horizontale, solidaire d'un fil d'acier tendu verticalement. Ce fil est capable de subir des torsions: le moment du couple résistant, résultant de ces torsions, a pour expression : $M_{\text{torsion}} = - C.\theta$ où C est la constante de torsion (elle dépend du fil choisi) ; θ est l'angle dont a tourné la barre avant de s'immobiliser.

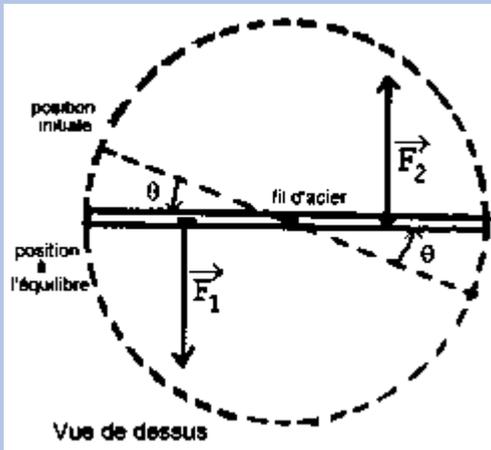


Expérience :

La barre, initialement

au repos, est soumise à un couple de forces (\vec{F}_1, \vec{F}_2) qui peut prendre différentes valeurs. Pour chacune des valeurs prises par le couple, la barre s'immobilise après avoir tourné d'un angle $\theta = 20^\circ$ et alors les forces (\vec{F}_1, \vec{F}_2) sont perpendiculaires à la barre (cf schéma : vue de dessus).

Les différents couples ou plutôt cas sont définis dans le tableau suivant:



A1A2 (cm)	5	11	13,75	18		22	25
m (g)	110	50		30,5	27,5	25	22
m_{torsion} (N.m)							

Exploitation :

- Exprimer la condition d'équilibre de la barre.
 - Compléter toutes les cases du tableau
 - Calculer la constante de torsion, C, du fil d'acier.
- On change de fil d'acier. La nouvelle constante de torsion est $C' = 0,230 \text{ N.m.rad}^{-1}$. La barre, initialement au repos est soumise à un des couples de forces (\vec{F}_1, \vec{F}_2) défini précédemment, De quel angle θ' tourne-t-elle avant de s'immobiliser à nouveau ?

PHENOMENES D'ELECTRISATION – GENERALITES SUR LE COURANT ELECTRIQUE

Exercice 1 :

Cinq corps électriquement chargés. A repousse B, C attire D, E attire D et D repousse B. Sachant que E est négatif en déduire le signe des charges des autres corps.

Exercice 2 :

Un pendule électrostatique est constitué d'une petite sphère légère, métallisée, suspendue à un fil. On touche cette sphère avec un bâton d'ébonite frotté avec une peau de chat. Que va-t-on observer ? Pourquoi ?

Ces observations seront-elles différentes si on touche la sphère avec un bâton de verre frotté avec un chiffon de laine ?

Exercice 3 :

Deux boules de pendules électrostatiques identiques A et B se touchent au repos. On écarte légèrement les deux boules l'une de l'autre : A avec une charge $+2q$ et B avec une charge $-q$. On lâche les deux boules. Que va-t-il se passer ? Faire une description à l'aide de schémas.

Quelle sera la charge prise par chacune des deux boules.

Exercice 4 :

- 1) Un corps porte une charge de $+10^8$ C. Possède-t-il un défaut ou un excès d'électrons ? Calculer le nombre d'électrons correspondants.
- 2) Une boule de sureau porte une charge de -10^{-9} C. Possède-t-il un défaut ou un excès d'électrons ? Calculer le nombre d'électrons correspondant.
- 3) Un corps possède une charge de $+2 \cdot 10^{-8}$ C. Quel est le nombre d'électrons qu'il faut lui apporter pour neutraliser sa charge ?
- 2) Calculer la charge q_1 émise par le filament en une seconde. L'exprimer en Coulomb puis en milli coulomb.
- 3) Calculer la charge q_2 émise par le filament en 5 min. L'exprimer en Coulomb et en micro coulomb et en pico coulomb.

- ✓ le sens du déplacement des porteurs de charge dans l'électrolyte.

N.B : la solution de soude contient les ions Na^+ et OH^- .

Exercice 10 :

L'électrolyseur de la figure contient une solution aqueuse de chlorure de sodium. Les ions chlorure se dirigent vers l'électrode B. En déduire le sens du déplacement des ions Na^+ dans la solution, celui du déplacement des électrons dans la lampe et les fils de jonction, le signe des pôles du générateur G.

Exercice 5 :

On charge par frottement séparément :

- Une baguette de verre qui porte alors la charge $q_1 = 2 \cdot 10^{-13}$ C.
- Une règle en plastique qui porte alors la charge $q_2 = -9 \cdot 10^{-13}$ C.

On réalise le contact entre les zones électrisées de la baguette et de la règle.

Calculer la charge électrique de l'ensemble {règle ; baguette} et préciser le sens dans lequel s'est fait le transfert.

Exercice 6 :

Trois sphères conductrices identiques A, B et C portent les charges électriques respectives : $q_A = q$; $q_B = -2q$ et $q_C = 2 \cdot 10^{-6}$ C.

- 1) On rapproche A et B ; elles s'attirent lorsqu'elles sont suffisamment proches, entrent en contact, puis se repoussent. Calculer en fonction de q , les charges q'_A et q'_B portées par les deux sphères après contact et répulsion.
- 2) On observe que la sphère B (portant la charge q'_B) attire alors la sphère C puis entre en contact entre elle. On n'observe alors ni attraction, ni répulsion entre B et C après le contact. En déduire la valeur et le signe de chacune des charges q'_A ; q'_B ; q_A et q_B .

Exercice 7 :

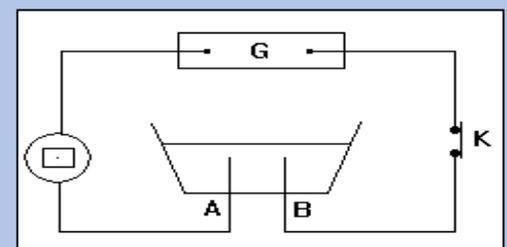
Le filament d'un tube à faisceau d'électrons émet à une certaine condition $7,5 \cdot 10^{16}$ électrons par seconde.

- 1) Quel est le sens du courant dans le tube ?

Exercice 8 :

Faire le schéma du circuit électrique permettant de réaliser l'électrolyse d'une solution aqueuse de soude. Indiquer sur ce schéma :

- ✓ le sens du courant,
- ✓ le sens du déplacement des porteurs de charge dans les fils de jonction



INTENSITE DU COURANT ELECTRIQUE

Exercice 1 : Complétez:

Le courant électrique est un des porteurs de charge.
Dans un métal, les porteurs de charges sont
Dans un électrolyte, les porteurs de charges sont
L'intensité du courant électrique s'exprime enet se mesure à l'aide d'un
L'intensité du courant électrique est en tout point d'un circuit série.
Dans un circuit avec dérivation, la des intensités des courants arrivant à un noeud est égale à la des intensités des courants en repartant.

Exercice 2:

Un conducteur cylindrique a une section $s = 1 \text{ mm}^2$, il comporte $n=10^{22}$ électrons de conduction par cm^3 .

1. Combien y a-t-il d'électrons dans 0,1 cm de fil.
2. sachant que ces électrons se déplacent à la vitesse $v=0,1 \text{ cm/s}$, combien y a-t-il d'électrons qui traversent une section du fil en une seconde.
3. E déduire l'intensité du courant électrique correspondant.

Exercice 3:

On dispose d'un ampèremètre possédant 4 calibres : 100 mA ; 1A ; 2A ; 5A dont le cadran comporte 100 graduations.

1. Sur quelle graduation s'arrête l'aiguille si l'intensité à mesurer vaut 1,5A, l'ampèremètre étant sur le calibre 2A ? puis sur le calibre 5A ?
2. supposons que l'aiguille s'arrête sur la graduation $n = 45$ sur le calibre 2A. Sur quelle graduation s'arrêterait-elle sur les autres calibres. Conclure.

Exercice 4:

Un ampèremètre de classe 2, utilisé sur un calibre 300 mA et comportant 150 division, mesure l'intensité d'un courant continue. L'aiguille se fixe sur la graduation 120.

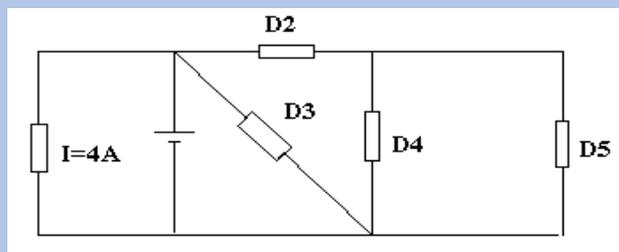
1. Donner l'intensité du courant
2. Donner l'incertitude relative de la mesure. Présenter le résultat de la mesure.
3. l'intensité varie : l'aiguille se fixe sur la graduation 21. Répondre aux mêmes questions. Comparer la précision des deux mesures et conclure.

Exercice 5:

On considère le circuit suivant :

On donne: $I = 4 \text{ A}$; $I_3 = I_1$; $I_4 = 3I_5$; $I_2 = 2I_1$

1. Indiquer le sens conventionnel du courant dans chaque branche. Calculer les intensités I_1, I_2, I_3, I_4 et I_5 .
2. On utilise un ampèremètre pour mesurer l'intensité du courant délivré par le générateur.
 - a. Placer correctement l'ampèremètre en indiquant correctement les polarités.
 - b. Le calibre utilisé est de 5A et l'échelle de lecture compte 100 divisions. Devant quelle division l'aiguille s'est immobilisée.
 - c. L'ampèremètre est de classe 1.5. calculer l'incertitude absolue ΔI et l'incertitude relative $\Delta I/I$.
3. Peut-on utiliser le calibre 2A ? Pourquoi ?



Exercice 6 : les parties A et B sont indépendantes.

Partie A :

On dispose d'un ampèremètre dont la graduation comporte 150 divisions et possédant les calibres 10mA ; 30mA ; 100mA ; 300mA ; 1A et 3A.

Branché en circuit sur le calibre 300mA, on constate que l'aiguille dévie jusqu'à la graduation 25.

- 1) Quelle est l'intensité du courant ?
- 2) Sur quels autres calibres peut-on faire la mesure précédente ?
- 3) Sur quel calibre obtiendra-t-on la mesure la plus précise ?

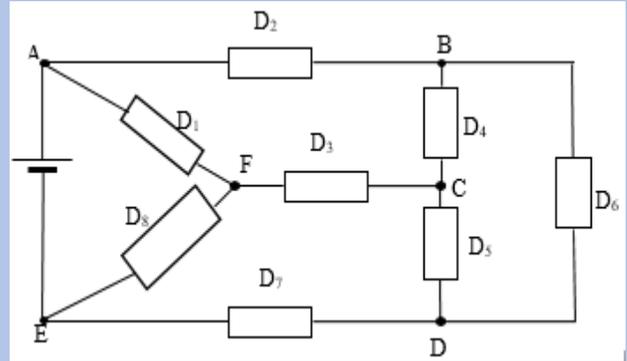
Partie B :

On considère le circuit ci-contre comportant un générateur et huit dipôles.

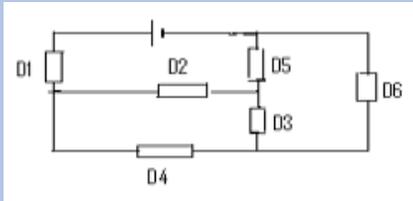
On donne : $I = 1A$; $I_1 = 0,9A$; $I_4 = 0,2A$; $I_8 = 0,3A$ et $e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$.

- 1) Indiquer les sens des courants dans les différentes branches.
- 2) Déterminer les intensités des courants qui circulent dans les autres dipôles.

Calculer la quantité d'électricité Q dans le dipôle FC pendant une durée $t = 2min$. En déduire le nombre d'électrons correspondants



Exercice 7:



On donne le circuit ci-dessous.

1-) Préciser les nœuds du circuit.

2-) On donne $I_1=0,60A$; $I_2=0,20A$; $I_3=0,13A$.

Déterminer la valeur de l'intensité et le sens des courants dans les dipôles D_4 , D_5 et D_6 .

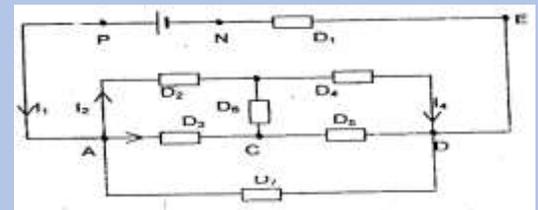
Exercice 8:

On donne le circuit ci-dessous.

1-) Nommer les différents nœuds du circuit.

2-) On donne $I_1=8,20A$; $I_2=2,4A$; $I_3=3,60A$; $I_4=1,60A$

Déterminer les intensités et des courants qui circulent dans les dipôles D_5 , D_6 , et D_7 .

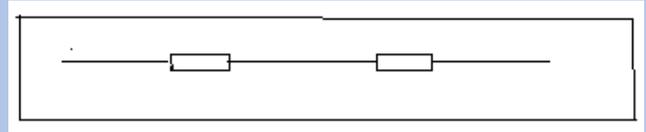


TENSION ELECTRIQUE

Exercice 1 :

Pour la portion de circuit ABC on donne les tensions $U_{AC} = 12,3V$ $U_{CB} = -9,6V$

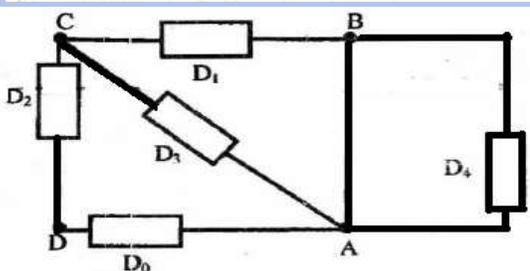
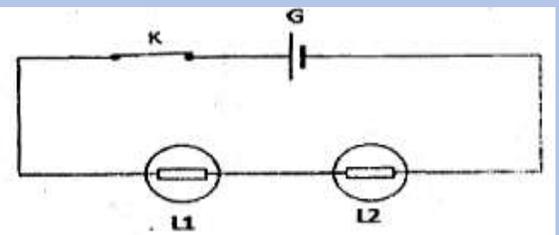
- 1) Calculer la tension U_{AB}
- 2) Un voltmètre possède les calibres suivants **1V, 3V, et 10V**. Son cadran est gradué en **150** divisions. Sur quel calibre doit-on l'utiliser pour mesurer la tension U_{AB} ? Faire un schéma en montrant comment ses bornes (+) et (-) doivent être branchées.
- 3) Sur quelle graduation l'aiguille de l'appareil s'immobilise-t-elle dans les conditions d'utilisations optimales



Exercice 2 :

On réalise le circuit ci-contre où L_1 et L_2 deux lampes différentes.

1. Reprendre la figure et représenté les voltmètres V_1 et V_2 pour mesurer respectivement la tension aux bornes de la lampe L_1 et L_2 en indiquant leurs polarités.
 2. Représenter les tensions U_{AB} , U_1 et U_2 respectivement aux bornes du générateur, de la lampe L_1 et L_2 .
- 2- La tension $U_{AB} = 3,6V$, le voltmètre V_1 indique une tension $U_1 = 1,1V$. Déterminer la tension U_2 aux bornes de la Lampe L_2 .



Exercice 3 :

Le montage ci-contre est constitué de dipôles récepteurs ou générateurs.

On donne les tensions $U_{BC} = 3V$ et $U_{CD} = -6V$.

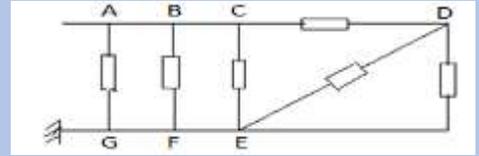
Calculer les tensions U_{BA} , U_{AC} U_{DA} .

Le dipôle D_4 est une lampe ; peut-elle fonctionner

Exercice 4 :

On donne $U_{BG} = 10V$; $U_{CD} = 4V$.

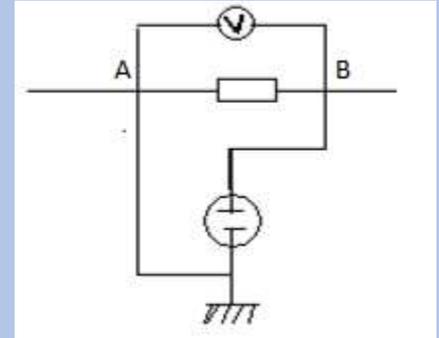
- 1) Calculer les tensions U_{CF} U_{FD} U_{DE} et U_{AH}
- 2) Indiquer les nœuds du circuit le sens du courant dans chaque branche du circuit sachant que AH est le seul dipôle actif.
- 3) Calculer les potentiels de tous les points du circuit



Exercice 5 :

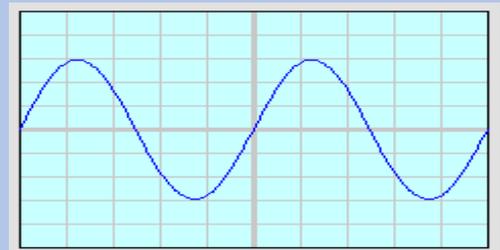
Un voltmètre et un oscilloscope sont branchés aux bornes d'un dipôle parcouru par un courant. Le spot dévie de 6 divisions vers le haut pour le branchement (B, A) $\leftrightarrow (y, y')$.

- 1) Le voltmètre n'est pas à zéro central. Indiquer sur le schéma la borne positive (+) ou borne d'entrée du voltmètre. Quel est le sens du courant dans le dipôle (AB) ?
- 2) Le voltmètre possède les calibres **3V** ; **1V** ; **0,3V** et un cadran de **150** divisions utilisé sur le calibre **3V**, la déviation de l'aiguille est de **30**.
 - 2-1. Déterminer la valeur de U_{AB} et U_{BA}
 - 2-2. Quel est le calibre le plus adapté ? Quelle serait la déviation de l'aiguille si on utilisait ce calibre ?
- 3) Quelle serait la déviation du spot si on avait U_{AB}



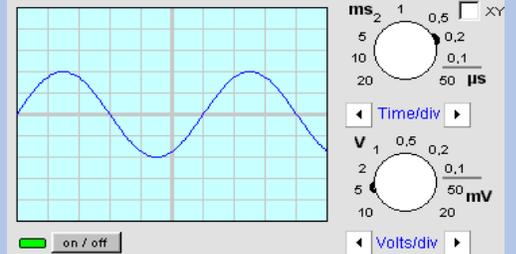
Exercice 6 :

- 1) Le balayage est positionné sur la valeur **0,5ms.div⁻¹** et la sensibilité verticale sur **2V.div⁻¹**. Déterminer la période et la valeur maximale de la tension ci-dessous.
- 2) Quelle est la fréquence de cette tension ?
- 3) Quelle est la valeur efficace de cette tension ?



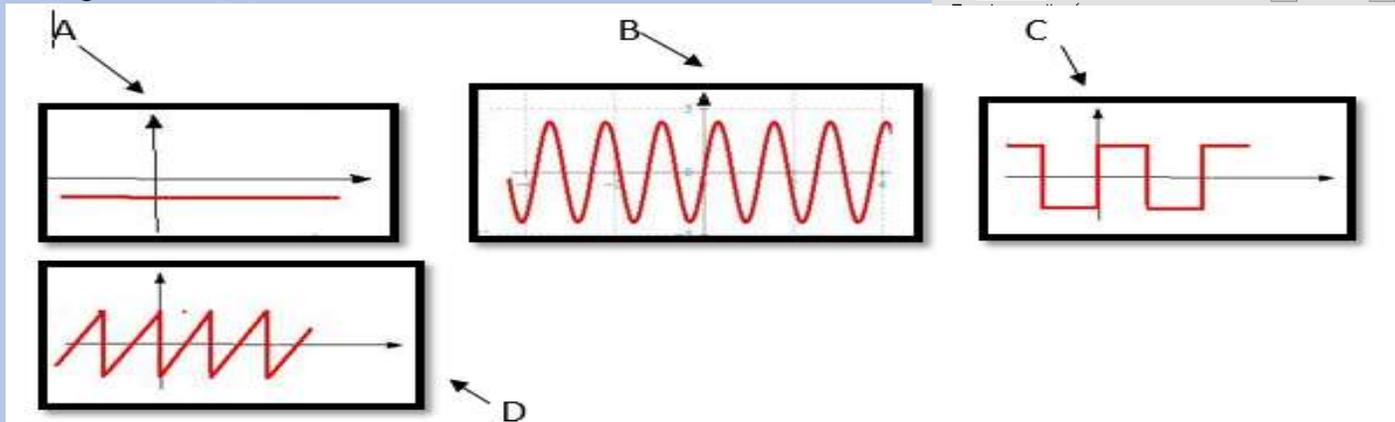
Exercice 7 :

- 1) Déterminer la période et la valeur maximale de la tension ci-contre.
- 2) Quelle est la fréquence de cette tension ?
- 3) Quelle est la valeur efficace de cette tension ?



Exercice 8 :

Donne la nature de chacune des tensions représentées par les oscillogrammes A, B, C et D suivantes :



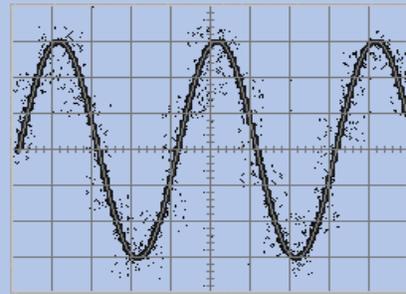
Exercice 9

Soit la tension sinusoïdale représentée ci-contre.

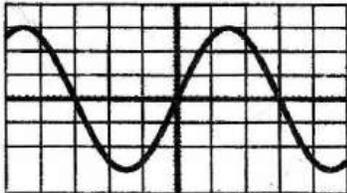
L'Oscilloscope qui l'a fourni est utilisé avec les réglages suivants :

gain : $S_V = 2 \text{ V.div}^{-1}$ et balayage : $S_H = 5 \text{ ms.div}^{-1}$

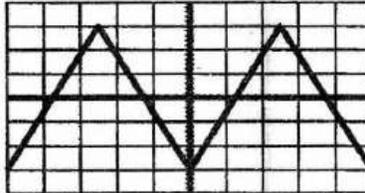
1. Déterminer la valeur maximale de la tension.
2. Calculer la période de cette tension. En déduire sa fréquence.



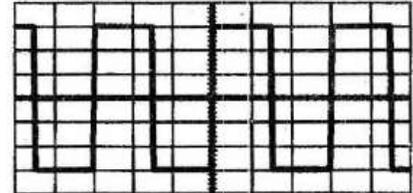
Exercice 10



a/Sensibilité verticale : 5 V/div
Vitesse de balayage : 2 ms /div



b/Sensibilité verticale : 5 V/div
Vitesse de balayage : 2 ms /div



c/Sensibilité verticale : 5 V/div
Vitesse de balayage : 2 μs /div

Dans chaque cas déterminer la période, la fréquence, la valeur maximale et l'intensité efficace de la tension.

;;

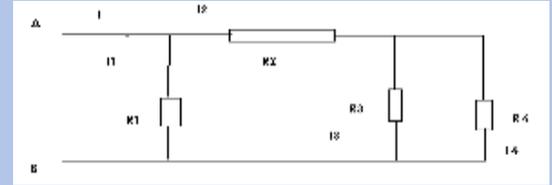
DIPOLÉS PASSIFS – DIPOLÉS ACTIFS

Exercice 1 :

On donne la portion de circuit ci-contre.

$$U_{AB} = 6V ; R_1 = 2\Omega ; R_2 = 1,8\Omega ; R_3 = 2\Omega ; R_4 = 4\Omega$$

- 1) Trouver la résistance équivalente entre A et B.
- 2) Calculer les intensités du courant I ; I_1 ; I_2 ; I_3 et I_4 .



Exercice 2 :

On réalise le circuit suivant : les bornes du dipôle sont A et B.

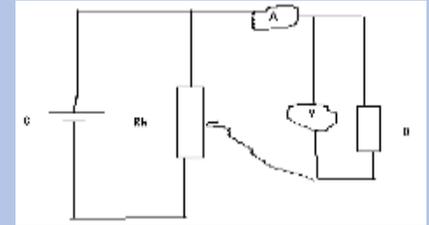
On détermine expérimentalement l'intensité i du courant qui traverse le dipôle D et la tension entre ses bornes. On obtient les résultats suivants :

i_{AB} (mA)	10	25	40	62	80	100	120
U_{AB} (V)	2,5	6,3	10	15,7	20	25	30

On inverse le dipôle D, on reprend des mesures analogues, on obtient les résultats suivants :

i_{AB} (mA)	-10	-40	-80	-120
U_{AB} (V)	-2,5	-10	-20	-30

- 1) Tracer la caractéristique courant-tension du dipôle D.
- 2) Ce dipôle est-il symétrique ? Ce dipôle est-il un résistor ? Si oui, calculer sa résistance
- 3) Ce dipôle ne peut supporter sans risque de détérioration une intensité supérieure à 200mA, quelle est la tension maximale qu'on peut appliquer entre ses bornes ?



Exercice 3 :

L'équation de la caractéristique d'un résistor de résistance R est $i_{AB} = 2,5u_{AB}$; i_{AB} en ampères et u_{AB} en volt.

Le résistor est constitué par un fil conducteur homogène cylindrique de longueur $l = 1,57m$, de section $s = 0,0314cm^2$.

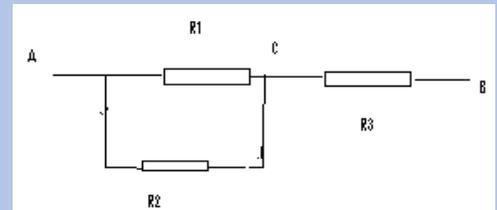
- 1) Trouver R
- 2) Trouver la résistivité de la substance qui constitue le résistor.

Exercice 4 :

On considère la portion de circuit ci-après :

$$R_1 = \frac{1}{2} R_2 = 2\Omega ; R_3 = 0,75\Omega$$

- 1) Calculer la résistance équivalente au dipôle AB.
- 2) Trouver l'intensité du courant qui traverse chaque dipôle.

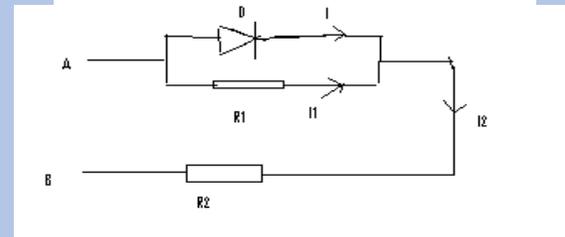


Exercice 5 :

On donne le circuit suivant

$R_1 = 200\Omega$; $R_2 = 270\Omega$; $U_{AB} = 6V$. (D) est une diode. Sa caractéristique est donnée ci-contre.

Trouver les intensités du courant dans les différentes branches du circuit.



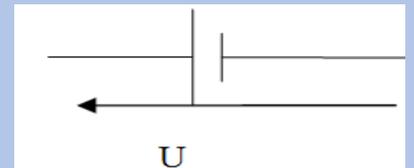
Exercice 6 :

On a déterminé expérimentalement l'intensité i du courant débité par un générateur et la tension u aux bornes de ce même générateur.

Les résultats sont consignés ci-dessous.

I (A)	2,3	1,9	1,5	1	0,5	0
U (V)	1,0	2,0	3,0	4,0	4,5	4,8

- 1) Représenter la caractéristique $i = f(u)$ correspondante.
- 2) Sur quel domaine cette caractéristique est-elle linéaire ?
- 3) Donner l'équation de la caractéristique de ce domaine.
- 4) Comparer l'intensité théorique I_{th} et l'intensité réelle I_r du courant de court-circuit.



Exercice 7 :

Un moteur électrique à une f.c.é.m $E' = 100V$ et de résistance interne $r' = 2 \Omega$; l'intensité du courant qui traverse le moteur ne doit pas dépasser une intensité maximale de $10A$.

1°) Ce moteur est traversé par un courant d'intensité $I = 5A$;

a- Ecrire la loi d'Ohm relative à ce moteur.

b- Déduire la valeur de la tension U à ses bornes.

2°) Lorsqu'il est soumis à une tension $U = 90 V$, le moteur ne tourne pas.

a- Le moteur serait-il considéré dans ce cas comme un dipôle récepteur passif ou actif ?

Justifier la réponse.

b- Calculer alors l'intensité du courant qui traverse le moteur dans ce cas.

c- Ce moteur risque-t-il d'être abîmé . Justifier la réponse.

3°) Pour protéger ce moteur il est nécessaire d'associer avec lui un résistor de résistance R en série

a- Faire le schéma du montage?

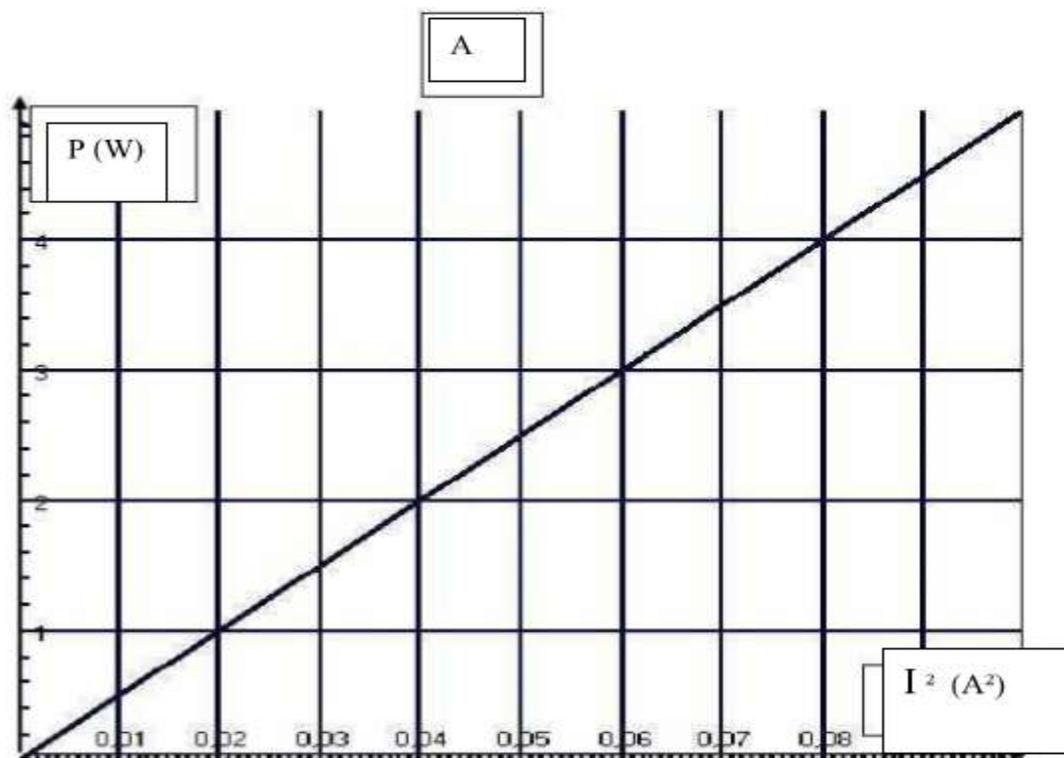
b- Sachant que l'intensité du courant I traversant le moteur en régime de fonctionnement normal est $I = 0,83A$ et que la tension aux bornes de l'ensemble (moteur + résistor) égale à $U = 110V$, calculer la valeur de la résistance R

Exercice 8 :

Un circuit série constitué

- Un générateur de tension continue $U_{PN} = 24 V$.
- Un moteur électrique de f.c.é.m E' et de résistance interne r' .
- Un résistor de résistance R inconnue.
- Un ampèremètre de résistance négligeable.

A l'aide d'un wattmètre on mesure la puissance électrique P consommée par le résistor de résistance R pour différentes valeurs de l'intensité . Les résultats expérimentaux ont permis de tracer la courbe A



1) Justifier théoriquement la courbe obtenue

Déduire la valeur de R .

2) Calculer I lorsque la puissance consommée par le résistor $P=2,25w$.

3) On fixe $I=0,2A$; calculer :

a) la puissance électrique totale fournie par le générateur au circuit extérieur.

b) la puissance consommée par le résistor.

c) la puissance électrique totale consommée par le moteur.

d) on donne le rendement du moteur $\mathcal{R} = 0,92$; Calculer :

- La puissance mécanique développée par le moteur.

- La f. c. é. E' et la résistance interne r' du moteur.

4) On remplace le résistor de résistance R par un autre de résistance R' supérieure à R .

Tracer sur la même feuille l'allure de la courbe représentative de la variation de la puissance électrique consommée par le résistor de résistance R' et celle consommée par R en fonction de I^2 .

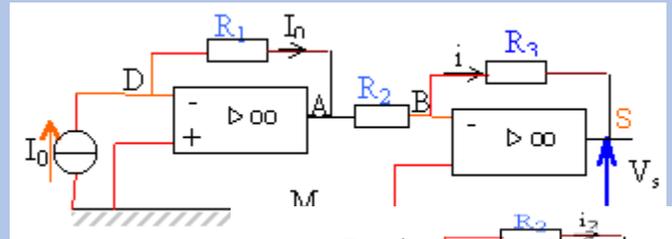
AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL

Exercice 1 :

- 1) Rappeler les propriétés d'un amplificateur opérationnel idéal qui fonctionne en régime linéaire.
- 2) Rappeler l'expression du facteur d'amplification d'un amplificateur inverseur à partir des tensions d'entrée U_e et de sortie U_s .

Exercice2 :

On considère le montage suivant avec deux amplificateurs opérationnels idéaux. Exprimer V_s en fonction de R_1, R_2, R_3 et I_0 .



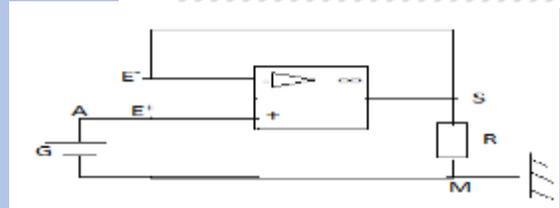
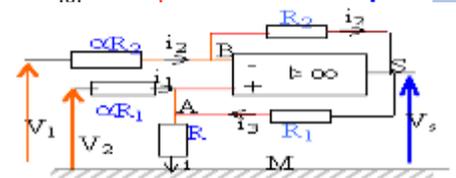
Exercice3 :

L'amplificateur est considéré comme parfait et fonctionne en régime linéaire. Montrer que l'intensité du courant dans la branche AM est proportionnel à la différence V_2-V_1 .

Exercice 3 :

On considère le circuit dans lequel G est une pile de f.é.m. $2.5V$; de résistance interne $r = 10\Omega$. La valeur de la résistance R est 500Ω .

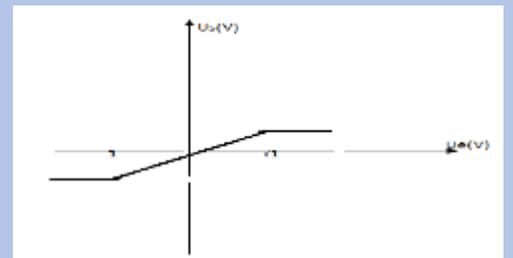
- 1) Calculer la tension de sortie U_s .
- 2) Calculer l'intensité du courant I qui traverse la résistance et préciser son sens.
- 3) Expliquer l'existence d'un courant de sortie sachant qu'il n'entre aucun courant par les bornes E^+ et E^- .



Exercice 4 :

La tension de sortie U_s d'un montage est représentée en fonction de la tension d'entrée U_e appliquée à l'entrée.

- 1) Ce montage est-il inverseur ? Justifier.
- 2) Ce montage est-il un amplificateur ? Si oui, calculer le facteur d'amplification.
- 3) Quelle est la tension de saturation ?



CHEMIE

2019/2020

MELANGES ET CORPS PURS

Exercice 1 :

Répondre par vrai ou faux.

- 1) La distillation de l'eau est un phénomène physique.
- 2) L'électrolyse de l'eau est un phénomène chimique.
- 3) La synthèse de l'eau est un phénomène physique.
- 4) L'eau de Kirène est un corps pur.
- 5) La cristallisation de l'eau est un phénomène physique.
- 6) L'alcool à 90° est un corps pur composé.
- 7) Le dioxygène est un gaz qui provoque une légère détonation en présence d'une flamme.
- 8) L'évaporation de l'eau est un phénomène chimique.
- 9) L'air est un mélange hétérogène de diazote, de dioxygène et de gaz rares.
- 10) Le décantat et le filtrat sont des corps non purs.
- 11) Lors de l'électrolyse de l'eau, le dioxygène est recueilli à la cathode.
- 12) Lorsque la rosée apparaît sur un arbre, nous pouvons dire qu'on a une fusion.

Exercice 2 :

- 1) Pourquoi dit-on que les valeurs 0°C, 100°C, 1g.cm⁻³ sont des constantes physiques de l'eau.
- 2) Que représente chacune des valeurs numériques précédentes ?
- 3) Qu'appelle-t-on constante physique dans le cas général ?
- 4) Que signifie « critère de pureté » ?

Exercice 3 :

- 1) On mélange de l'eau et du sucre. Qu'obtient-on ?
- 2) On veut séparer les constituants du mélange précédent. Décrire une méthode possible.
- 3) Qu'est ce qu'un mélange homogène ? Donner trois exemples.
- 4) Qu'est ce qu'un mélange hétérogène ? Donner trois exemples.

Exercice 4 :

A/ Les mélanges suivants sont-ils homogènes ou hétérogènes ?

- 1) Eau + essence
- 2) Huile + eau
- 3) Fer en poudre + eau
- 4) Eau + alcool.

B/ Indiquer une méthode de séparation pour chacun des mélanges :

- 1) Sel de cuisine + charbon
- 2) Eau + huile
- 3) Alcool + eau
- 4) Fer en poudre + soufre en poudre
- 5) Fer en poudre + sel en poudre + sable.

Exercice 5 :

Modou explique à Fatou comment on prépare du café. « La préparation du café comporte trois étapes :

- **Première étape** : mettre de l'eau dans une cafetière et la porter à ébullition, puis ajouter la poudre de café ; attendre quelques minutes ;
 - **Deuxième étape** : faire passer le mélange obtenu à travers un tissu pour recueillir la partie liquide ;
 - **Troisième étape** : ajouter du sucre à volonté, remuer à l'aide d'une cuillère. Le café est prêt »
- 1- quel type de mélange obtient-on à la fin de la première étape ?
 - 2- quelle est la méthode de séparation utilisée dans la deuxième étape ? Comment appelle-t-on le liquide obtenu ? est-ce un corps pur ?
 - 3- quel type de mélange obtient-on à la fin de la troisième étape ? Justifier la réponse.

Exercice 6 :

Dans un eudiomètre on introduit 500 cm³ de dihydrogène 600 cm³ dioxygène (volumes mesurés dans les mêmes conditions).

2019/2020

Après passage de à l'étincelle électrique et retour aux conditions initiales, on demande :

- 1) La masse d'eau formée.
- 2) La nature et le volume du gaz résiduel.

NB : Dans les conditions de l'expérience 1 L de dihydrogène a une masse de 0,08 g.

Exercice 7 :

Au cours d'une expérience d'électrolyse de l'eau, on recueille 170 cm³ de gaz au niveau de l'électrode reliée à la borne positive.

- 1°) Quelle est la nature de ce gaz ?
- 2°) Donner la nature et le volume du gaz recueilli dans l'autre électrode.
- 3°) Comment appelle-t-on cette électrode ?
- 4°) Comment identifie-t-on expérimentalement ces deux gaz recueillis ?
- 5°) Calculer la masse d'eau après décomposition si l'expérience est faite dans les conditions où 0,73 g de dihydrogène occupe un volume de 11,2 L.

Exercice 8:

1) On réalise la synthèse de l'eau en introduisant 10g d'hydrogène et 100g d'oxygène ; après l'étincelle et refroidissement :

- a) Quelles sont la nature et la masse du gaz restant ?
 - b) Quelle est la masse d'eau obtenue ?
- 2) a) Calculer le volume d'hydrogène nécessaire pour faire disparaître 200ml d'oxygène.
b) quel est le volume de vapeur d'eau obtenu ?

Exercice 9 :

On met ensemble dans un erlenmeyer, de l'éthane, du méthoxyméthane, du benzène et du méthanol. Après agitation, le milieu ne présente aucune surface de séparation c'est-à-dire ils se mélangent parfaitement.

- 1°) Que peut-on dire de ces quatre liquides ?
- 2°) Quelle est la nature du mélange ainsi constitué ?
- 3°) Définir ce type de mélange et citer deux autres exemples de même nature.
- 4°) On se propose de séparer les quatre liquides par distillation.
 - a°) Décrire le processus de la séparation.
 - b°) Quel est le liquide qui sera recueilli le premier comme distillat ? Justifier.
- 5°) On désire procéder maintenant à la séparation de ces quatre liquides par congélation. Quel est le premier liquide à récupérer sous forme de cristaux ? Justifier.

Données : Température d'ébullition des quatre liquides :

Liquide	Méthanol	Ethane	Benzène	Méthoxyméthane
T ébullition (°C)	- 98	65	80	- 24

Exercice 10:

On réalise la synthèse de l'eau en introduisant dans l'eudiomètre 100 cm³ d'air et 100 cm³ d'hydrogène mesurés dans les conditions normales de température et de pression. On suppose que dans ces conditions ,1 volume d'air donne 1/5 de volume d'oxygène et 4/5 de volume d'azote. En admettant que, après passage de l'étincelle électrique et refroidissement, la température et la pression redeviennent normales.

- 1) quel est le volume de gaz restant dans l'appareil?
- 2) quelle est la masse d'eau liquide formée sachant que dans les conditions de l'expérience, 2g d'hydrogène occupent 22,4 litres et 32g d'oxygène occupent 22,4 litres?

Exercice 11

Dans un eudiomètre contenant un volume $V = x \text{ cm}^3$ d'un mélange gazeux de dihydrogène et de dioxygène, on fait passer une étincelle électrique.

Après explosion et retour aux conditions initiales, on constate que les $\frac{3}{4}$ du volume initial disparaissent et il reste un gaz dans l'eudiomètre qui entretient la combustion.

- 1- Donner la nature du gaz résiduel et son volume en fonction de x.
- 2- Déterminer la composition du mélange gazeux initial en fonction de x.

ELEMENTS, ATOMES, CLASSIFICATION PERIODIQUE

Exercice 1 :

Soient les nucléides caractérisés par les couples (Z, A) : M(8,16) ; B(12,24) ; C(26,54) ; D(8,18) ; E(12,26) ; F(24,54)

- 1) Identifier les nucléides qui sont des isotopes.
- 2) Représenter tous les nucléides par leur symbole et donner leur nom.
- 3) Donner leurs compositions.

Exercice 2 :

Un atome de platine (Pt) comporte 78 électrons et 117 neutrons

- 1) **1.1.** Déterminer son numéro atomique Z et son nombre de masse A.
1.2. Ecrire le symbole du noyau correspondant.
- 2) En déduire la masse de l'atome de platine (Pt).
- 3) Soient les cinq noyaux : ${}_{59}^{141}\text{Pr}$; ${}_{78}^{194}\text{Pt}$; ${}_{61}^{145}\text{Pm}$; ${}_{94}^{244}\text{Pu}$ et ${}_{78}^{198}\text{Pt}$. Quels sont les noyaux isotopes du précédent ?
- 4) On considère l'ion étain IV (Sn^{4+}) correspondant au noyau ${}_{50}^{119}\text{Sn}$.
4.1. S'agit-il d'un anion ou d'un cation ? Justifier.
4.2. Donner la composition du noyau de cet ion.
4.3. Combien cet ion a-t-il d'électrons ?

Données : Masse d'un nucléon : $m_{\text{nuc}} = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg ; Masse de l'électron : $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

Exercice 3 :

On considère les ions X^{2+} ; Y^{2-} et les atomes Z et W. Les éléments Z et W appartiennent à la deuxième période du tableau de classification périodique.

- 1) Z est un gaz rare. Ecrire la formule électronique de Z puis celle de X et de Y. (Z ; X^{2+} ; Y^{2-} ont la même formule électronique).
- 2) Préciser la place de l'élément X.
- 3) W a pour schéma de Lewis $\cdot\dot{W}$, Déduire le nombre de charge de W.
- 4) Déterminer le nombre d'électrons contenus dans l'ion Y^{2-} et dans l'atome Y.

Exercice 4 :

- 1) La structure électronique d'un atome s'écrit : $(K)^2(L)^8(M)^7$. A quel groupe et à quelle période du tableau de la classification appartient l'élément correspondant ?
- 2) Un élément se trouve dans le tableau de classification à l'intersection de la sixième colonne et de la quatrième période.
2.1. Peut-on déterminer avec certitude son numéro atomique ?
2.2. Peut-on déterminer le nombre de masse de l'élément ?
- 3) Le krypton (gaz rare) appartient à la période IV. Quel est son numéro atomique ?
- 4) Un nucléide inconnu est symbolisé par ${}_{14}^8X$.
4.1. A quel groupe et à quelle période appartient cet élément ?
4.2. Donner la structure électronique de l'atome correspondant.

Exercice 5

L'atome d'un élément X, à identifier, a pour représentation de Lewis dans l'état fondamental \dot{X}

- 1) Combien d'électrons a-t-il sur sa couche externe ?
- 2) Sachant que cette couche est la couche L, déterminer le numéro atomique de X et établir la formule électronique complète de son atome. Identifier X par son nom et son symbole

Exercice 6 :

On donne le rayon du noyau de l'atome d'aluminium $r = 1,00 \cdot 10^{-13}$ m. Le rayon de l'atome d'aluminium ${}_{13}^{27}\text{Al}$ est : $R = 1,50 \cdot 10^{-10}$ m. Masse du neutron : $m_N = 1,0087u$, Masse du proton : $m_P = 1,0073u$ Masse de l'électron : $m_e = 0,55 \cdot 10^{-3}u$

- 1) Comparer la masse de l'atome à celle du noyau.
- 2) Comparer le volume de l'atome à celui du noyau.
- 3) On dit que l'atome présente une structure lacunaire. Est-ce justifié ?

Données : L'unité de masse atomique : $1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; Volume d'une sphère : $V = \frac{4}{3} \pi R^3$

Exercice 7 :

Partie A :

L'atome d'un élément a pour répartition électronique $(K)^x (L)^y (M)^t$ avec x , y et t des entiers naturels non nuls. La masse totale des protons dans son noyau atomique est $m_{Tp} = 2,171 \cdot 10^{-23} \text{ g}$.

- 1) **2.1.** Déterminer son nombre de charge Z .
 - 1.2.** En déduire les valeurs de x , y et t .
 - 1.3.** De quel élément s'agit-il ? Donner sa structure de Lewis et sa valence.
- 2) Donner la place et le nom de famille chimique de l'élément dans le tableau de la classification périodique restreinte.
- 3) **3.1.** Énoncer la règle de l'octet.
 - 3.2.** Quel type d'ion l'atome de cet élément a tendance à donner ?
 - 3.3.** Déterminer la charge globale du noyau de cet ion.
- 4) Représenter le schéma de Lewis de l'ion et donner sa valence.

Données : Extrait du tableau de la classification périodique : ${}_{11}\text{Na}$; ${}_{12}\text{Mg}$; ${}_{13}\text{Al}$; ${}_{14}\text{Si}$. Masse d'un proton : $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Valeur de la charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Partie B :

Un anion possède globalement une charge élémentaire et 18 neutrons, l'atome correspondant à cet ion appartient à la troisième période du tableau de la classification périodique.

- 1) Déterminer la structure électronique de cet atome et celle de l'ion.
- 2) En déduire la colonne et le nom de famille de cet élément.
- 3) Donner la composition du noyau de l'atome et celle de l'ion.
- 4) Représenter les schémas de Lewis et donner les valences de l'atome et de l'ion.
- 5) Déterminer la charge globale du noyau de l'ion.

Exercice 8:

L'élément magnésium possède trois isotopes. On donne ci-après les abondances relatives de chacun d'eux :

${}_{12}^{24}\text{Mg}$: 79% ; ${}_{12}^{25}\text{Mg}$: 10% ; ${}_{12}^{26}\text{Mg}$: 11 %

- 1- Quel est l'isotope le plus abondant ?
- 2- Donner la composition de l'atome isolé de chaque isotope.
- 3- Les structures électroniques des trois isotopes sont-elles identiques ? Justifier la réponse.
- 4- Quel ion monoatomique forme l'élément magnésium ?
- 5- Indiquer trois compositions possibles pour l'ion magnésium.

Exercice 9:

Un atome d'un élément X a pour formule électronique $(K)^x(L)^y(M)^t$.

1. Quels sont les valeurs de x et y ? Justifier.
2. Sachant que $\frac{y}{2} = 2t - x$, calculer t . En déduire le numéro atomique Z de l'élément X. Identifier X par son symbole et son nom.
3. Dans quelle période et dans quelle colonne du tableau de classification périodique se trouve l'élément X? Justifier votre réponse. Donner son schéma de Lewis.
4. Quel ion a-t-il tendance à donner ?
5. Sachant que la masse d'un atome de X est $4,509 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ (masse des électrons est négligeable) et que $m_p \approx m_n \approx 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Calculer son nombre de masse et représenter le noyau de cet élément.
6. Le nuage électronique de l'ion provenant d'un atome X a une charge $Q = -1,6 \cdot 10^{-18} \text{ C}$. Déterminer le nombre d'électrons contenus dans le nuage électronique de l'ion.
7. Écrire sa structure électronique et donner son schéma de Lewis.

LIAISONS CHIMIQUES

Exercice 1 :

- Donner les structures de Lewis des atomes suivants : C (Z=6) ; O (Z=8) ; Cl (Z=17) ; H (Z= 1) ; S (Z = 16).
- Ecrire les formules de Lewis , développées et semi-développées des molécules suivantes :
 C_2H_6O ; $C_2H_4O_2$; $C_2H_4Cl_2O$; CH_4O ; C_2H_4 ; N_2O_2 ; CH_2Cl_2 ; C_2H_2 ; $HClO$. CO_2 ; C_3H_4 ; $SOCl_2$; C_2H_4O ; C_3H_6 ; CH_5N ; C_3H_4 ; C_3H_6O .

EXERCICE 2

Dans la molécule de sulfure d'hydrogène H_nS , l'atome de soufre est lié à chaque atome d'hydrogène par une liaison covalente.

1- Déterminer n sachant que le schéma de Lewis du soufre est identique à celui de l'oxygène et que tous les atomes engagés dans la molécule de sulfure d'hydrogène ont leur couche externe satisfaisant à la règle de l'octet et du duet.

2- Donner la représentation de Lewis de la molécule de sulfure d'hydrogène.

Exercice 3 :

Donner la formule statistique des composés ioniques suivants;

- a) Chlorure d'aluminium (Al^{3+} ; Cl^-) ; b) nitrate de plomb (Pb^{2+} ; NO_3^-) c) Acétate de cobalt (Co^{3+} ; $C_2H_3O_2^-$) ; d) Carbonate de calcium (Ca^{2+} ; CO_3^{2-}) ; e) Hydroxyde de sodium (Ag^+ , PO_4^{3-}).

Exercice 4 :

Donner les noms et préciser les ions constituants les composés ioniques suivants : Fe_2O_3 ; $ZnSO_4$; Na_2CO_3 ; $Ca(OH)_2$; $CuNO_3$; $Fe(OH)_3$; Cu_2SO_4 ; Al_2O_3 ; FeO ; $Fe(NO_3)_2$; Ag_2O ; $Al_2(SO_4)_3$; $Mg(NO_3)_2$; $LiCO_3$; Na_2SO_4 .

Exercice 5 :

- La molécule d'acide propanoïque est formée de 3 atomes de carbone, 6 atomes d'hydrogène et 2 atomes d'oxygène. Ecrire sa formule brute. Ecrire deux formules développées isomères de l'acide propanoïque
- Rappeler les structures de Lewis des atomes d'hydrogène, de carbone et d'azote. Donner les structures de Lewis et les formules développées des molécules suivantes :
 a) CH_3NO b) N_2 ; c) HCN d) CH_2O_2 .
- Pour chacun des composés ioniques suivants, identifier l'anion et le cation, puis donner du composé : a) $Fe_2(SO_4)_3$; b) ZnO .
- Donner la formule statistique et la formule ionique de chacun des composés ioniques suivants : oxyde d'aluminium ; chlorure de magnésium

Exercice 6:

Donner les formules ioniques et statiques du : nitrate de plomb, phosphate d'oxonium, sulfate d'aluminium, nitrate d'oxonium, sulfate de plomb et phosphate d'aluminium.

Exercice7

A -Compléter le tableau ci-dessous en ajoutant soit la formule statistique du solide ionique comportant ces ions, soit la formule de l'anion ou soit la formule du cation qui le compose

Cation	Na ⁺	Ca ²⁺		Zn ²⁺
Anion				
Cl ⁻			AlCl ₃	
			Al ₂ (SO ₄) ₃	
NO ₃ ⁻				
PO ₄ ³⁻				

B-Quelles sont les formules statistiques des solides ioniques suivants :

1°) Chlorure d'argent, nitrate d'argent

2°) Sulfate de potassium, permanganate de potassium, phosphate de baryum et dichromate de potassium

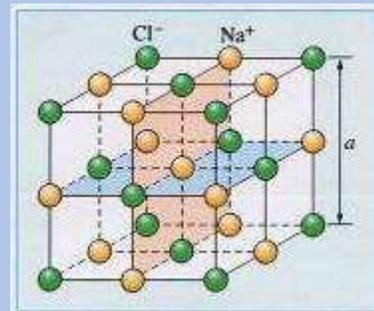
Les ions à utiliser sont : Cl⁻(ion chlorure) NO₃⁻(ion nitrate), SO₄²⁻(ion sulfate), K⁺ (ion potassium), Ag⁺ (ion argent), Ba²⁺ (ion baryum), PO₄³⁻(ion phosphate), MnO₄⁻(ion permanganate), Cr₂O₇²⁻(ion dichromate)

Retrouver la version numérique sur <http://diagnophysiquechimie.e-monsite.com/>

Exercice 8 :

La maille du chlorure de potassium KCl est du même type que celle du chlorure de sodium, les ions K^+ prenant la place des ions Na^+ .

- 1) En vous inspirant de la maille de chlorure de sodium, faites un dessin de la maille du chlorure de potassium. Cette maille cubique a pour arête $a = 628 \text{ pm}$; les ions chlorure occupent les sommets et les centres des faces.
- 2) Montrer, à l'aide d'un dessin dans le plan, qu'il existe une relation entre l'arête a de la maille et les rayons des ions présents. Les ions potassium et chlorure sont assimilables à des boules rigides de rayons respectifs r_+ et r_- ; celles-ci sont en contact le long d'une arête. En déduire la valeur du rayon r_- de l'ion Cl^- sachant que le rayon r_+ de l'ion K^+ vaut 133 pm .



Données : Nom et formule de quelques ions.

Cations	formules
Ion fer II	Fe^{2+}
Ion fer III	Fe^{3+}
Ion aluminium	Al^{3+}
Ion cuivre II	Cu^{2+}
Ion zinc	Zn^{2+}
Ion sodium	Na^+
Ion calcium	Ca^{2+}
Ion potassium	K^+
Ion hydronium	H_3O^+
Ion magnésium	Mg^{2+}
Ion argent	Ag^+
Ion baryum	Ba^{2+}
Ion ammonium	NH_4^+

Anions	Formules
Ion sulfure	S^{2-}
Ion sulfate	SO_4^{2-}
Ion nitrate	NO_3^-
Carbonate	CO_3^{2-}
Hydrogénocarbonate	HCO_3^-
Ion chlorure	Cl^-
Oxyde	O^{2-}
Hydroxyde	OH^-
Ion dichromate	$Cr_2O_7^{2-}$
Ion permanganate	MnO_4^-
Ion phosphate	PO_4^{3-}

FORMULES ET NOMS DE QUELQUES COMPOSES IONIQUES :

Habituellement, on nomme un composé ionique en premier par son ion négatif ; par contre l'écriture de sa formule se fait en premier par l'ion positif.

Formule ionique	Formule statistique	Nom
(Na^+, Cl^-)	$NaCl$	Chlorure de sodium
(Ag^+, Cl^-)	$AgCl$	Chlorure d'argent
$(Cu^{2+}, 2Cl^-)$	$CuCl_2$	Chlorure de cuivre II (cuivrique)
(Cu^+, Cl^-)	$CuCl$	Chlorure de cuivre I (cuivreux)
$(Fe^{2+}, 2Cl^-)$	$FeCl_2$	Chlorure de fer II (ferreux)
$(Fe^{3+}, 3Cl^-)$	$FeCl_3$	Chlorure de fer III (ferrique)
(NH_4^+, Cl^-)	NH_4Cl	Chlorure d'ammonium
$(Ca^{2+}, 2Cl^-)$	$CaCl_2$	Chlorure de calcium

NITRATES : NO_3^-

Retrouver la version numérique sur <http://diagnephyisquechimie.e-monsite.com/>

<i>Formule ionique</i>	<i>Formule statistique</i>	<i>Nom</i>
(Ag ⁺ , NO ₃ ⁻)	AgNO ₃	Nitrate d'argent
(K ⁺ , NO ₃ ⁻)	KNO ₃	Nitrate de potassium
(Pb ²⁺ , 2NO ₃ ⁻)	(PbNO ₃) ₂	Nitrate de plomb II

SULFATES : SO₄²⁻

<i>Formule ionique</i>	<i>Formule statistique</i>	<i>Nom</i>
(Ba ²⁺ , SO ₄ ²⁻)	BaSO ₄	Sulfate de baryum
(Zn ²⁺ , SO ₄ ²⁻)	ZnSO ₄	Sulfate de zinc
(Cu ²⁺ , SO ₄ ²⁻)	CuSO ₄	Sulfate de cuivre II
(2Al ³⁺ , 3SO ₄ ²⁻)	Al ₂ (SO ₄) ₃	Sulfate d'aluminium
(2NH ₄ ⁺ , SO ₄ ²⁻)	(NH ₄) ₂ SO ₄	Sulfate d'ammonium

SULFURES : S²⁻

<i>Formule ionique</i>	<i>Formule statistique</i>	<i>Nom</i>
(Zn ²⁺ , S ²⁻)	ZnS	Sulfure de zinc
(Pb ²⁺ , S ²⁻)	PbS	Sulfure de plomb II
(2Cu ⁺ , S ²⁻)	Cu ₂ S	Sulfure de cuivre I

CARBONATES : CO₃²⁻

<i>Formule ionique</i>	<i>Formule statistique</i>	<i>Nom</i>
(Ca ²⁺ , CO ₃ ²⁻)	CaCO ₃	Carbonate de calcium (calcaire)

OXYDES : O²⁻

<i>Formule ionique</i>	<i>Formule statistique</i>	<i>Nom</i>
(2Na ⁺ , O ²⁻)	Na ₂ O	Oxyde de sodium
(Mg ²⁺ , O ²⁻)	MgO	Oxyde de magnésium
(2Al ³⁺ , 3O ²⁻)	Al ₂ O ₃	Oxyde d'aluminium (alumine)
(Fe ²⁺ , O ²⁻)	FeO	Oxyde de fer II
(2Fe ³⁺ , 3O ²⁻)	Fe ₂ O ₃	Oxyde de fer III (rouille)
(Fe ²⁺ , 2Fe ³⁺ , 4O ²⁻)	Fe ₃ O ₄	Oxyde magnétique de fer

MOLE ET GRANDEURS MOLAIRES

Exercice 1 :

Calculer les masses molaires des composés suivants : $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; H_2SO_4 ; $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$; C_4H_8 ; NH_3 ; $(\text{NH}_4)_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

Exercice 2 :

L'élément lithium à l'état naturel est formé par un mélange de deux nucléides dont les pourcentages atomiques sont les suivants : 7,4% de ${}^6\text{Li}$ et 92,6% de ${}^7\text{Li}$. Sachant que les masses d'une mole d'atome de ces nucléides sont respectivement 6,0137 g et 7,0144 g,

Calculer la masse molaire atomique de l'élément lithium naturel.

Exercice 3 :

Une molécule de formule C_xH_y a pour atomocité 10 et sa masse molaire est $M = 54 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. Déterminer la formule brute du composé.

Exercice 4 :

La nitroglycérine est un explosif de formule $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_9\text{N}_3$.

- 1) Calculer la masse molaire de la nitroglycérine.
- 2) Déterminer sa composition centésimale massique de chacun des éléments présents dans cette molécule.

Exercice 5 :

Un corps a pour formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$, les coefficients x et y sont entiers. L'analyse d'un échantillon de cette substance montre que les pourcentages en masse des éléments C et H qu'elle renferme sont : C = 52,5 % ; H = 13,0 %.

- 1) Déterminer le pourcentage en masse de l'oxygène. En déduire la masse molaire moléculaire M de ce corps (M est un nombre entier).
- 2) Calculer les valeurs des coefficients x et y .

Exercice 6 :

- 1) On donne, pour le fer : masse molaire $M = 56 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; masse volumique $\rho = 7800 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$.
 - Déterminer le volume d'un morceau de fer de masse 150 g.
 - Quelle est la quantité de matière contenue dans ce morceau de fer ?
- 2) On donne pour l'aluminium et le cuivre la masse molaire M et la masse volumique ρ à l'état solide. Al: $27 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\rho_{\text{Al}} = 2700 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$; Cu: $63,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\rho_{\text{Cu}} = 8900 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$.
 - Déterminer pour chaque métal le volume molaire (volume d'une mole) à l'état solide.

- 3) On considère trois flacons qui contiennent à la même température, et sous une même pression un même volume de gaz. On a déterminé la masse de chaque gaz. Les résultats sont groupés dans le tableau ci-dessous :

gaz	formule	volume (L)	masse (g)
dioxygène	O_2	1,5	2,01
méthane	CH_4	1,5	1,01
dioxyde de carbone	CO_2	1,5	2,78

- Calculer la masse molaire de chaque gaz.
 - Déterminer la quantité de matière de chaque gaz.
- 4) En déduire le volume molaire de chaque gaz.

Quelle est la loi vérifiée par cette expérience ? Énoncer cette loi. C = 12; O=16; H=1 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$;

Exercice 7 :

Un composé organique, qui ne contient que les éléments carbone et hydrogène a pour masse molaire $M = 42 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. L'analyse d'un échantillon de ce composé montre qu'il renferme en masse six (6) fois plus de carbone que d'hydrogène. En déduire la formule brute du composé étudié.

Exercice 8 :

Un composé A ne contient que les éléments carbones, hydrogène et oxygène. L'analyse d'un échantillon de ce composé montre que : $m_{\text{C}} = 1,5m_{\text{O}}$ et $m_{\text{C}} = 4m_{\text{H}}$; m_{C} , m_{O} et m_{H} étant les masses respectives de carbone de l'oxygène et de l'hydrogène contenues dans l'échantillon. Sachant que la molécule de A ne renferme qu'un seul atome d'oxygène.

- 1) Déterminer la formule de A.
- 2) Calculer la masse molaire de A.
- 3) Calculer le nombre de moles puis le nombre de molécules contenues dans 115 g de A.

Exercice 9:

Un ballon en verre, fermé, contient 4,0g de gaz dioxygène. La température du gaz est 20°C et sa pression est $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

1. Quelle est la quantité de matière de dioxygène dans le ballon ?
2. Quelle est la température absolue du gaz ?
3. Quel est le volume du gaz ?
4. On chauffe le ballon et son contenu. La température atteint 50°C. La variation du volume du ballon étant négligeable, déterminer la nouvelle pression du gaz.

Exercice 10

Un ballon à parois élastiques ne peut dépasser un volume de 3,0L sans éclater. On introduit dans ce ballon 2,0L d'hélium He à 20°C et à une pression de $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

1. Quelles sont la quantité de matière et la masse d'hélium introduites dans le ballon ?
2. Le ballon est placé sous une cloche à vide. On admet que la pression est la même à l'intérieur et à l'extérieur du ballon et que la température est constante au cours de la transformation. Quelle est la pression de l'air sous la cloche au moment où le ballon éclate ?
3. Le même ballon est lâché et s'élève à une altitude où la température est de 15°C et la pression atmosphérique de $8,2 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. Le ballon va-t-il éclater ? (On suppose l'égalité des pressions à l'intérieur et à l'extérieur du ballon).

Donnée : $M(\text{He}) = 4,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Exercice 11 :

- 1) Calculer la masse volumique du dioxygène dans les conditions normales. Déterminer la densité du dioxygène par rapport à l'air.
- 2) On mélange 10 L de butane et 10 L de dioxygène. Le volume obtenu est 20 L.

2.1. Trouver la masse du mélange.

2.2. Calculer la densité du mélange.

Les volumes sont mesurés dans les conditions normales.

Exercice 12:

On mélange 10 L de dioxygène et 40 L de diazote pris dans les CNTP. Le volume du mélange est 10 L. La température du mélange est de 10° C.

- 1) Calculer la masse du mélange.
- 2) Trouver la pression du mélange.

Données : C = 12g/mol ; H = 1g/mol ; O = 16g/mol ; N = 14g/mol ; Cl = 35,5g/mol

Exercice : 13

Un professeur de Sciences Physiques trouve dans le laboratoire de son lycée un flacon sans étiquette contenant une substance solide de masse $m = 460 \text{ g}$.

Pour déterminer la nature de cette substance, il procède à deux types d'analyses :

- Une analyse qualitative lui permettant de déterminer la présence de trois éléments chimiques dans la substance: le carbone (C), l'hydrogène (H) et l'oxygène (O) .
- Une analyse quantitative lui permettant de déterminer la composition centésimale massique du carbone et de l'hydrogène dans la masse m de la substance : %C=26,10 ; %H=4,35.

Afin de déterminer le nombre d'atomes de carbone, d'hydrogène et d'oxygène de la substance, il écrit sa formule brute sous la forme $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ où x , y et z sont des entiers naturels non nuls.

Il réalise ensuite la sublimation de la masse $m = 460 \text{ g}$ de la substance dans les conditions où la pression est $P = 4,98 \cdot 10^7 \text{ Pa}$ et la température est $t = 27^\circ \text{C}$. A la fin du changement d'état physique, il recueille un volume $V = 500 \text{ cm}^3$ de gaz supposé parfait.

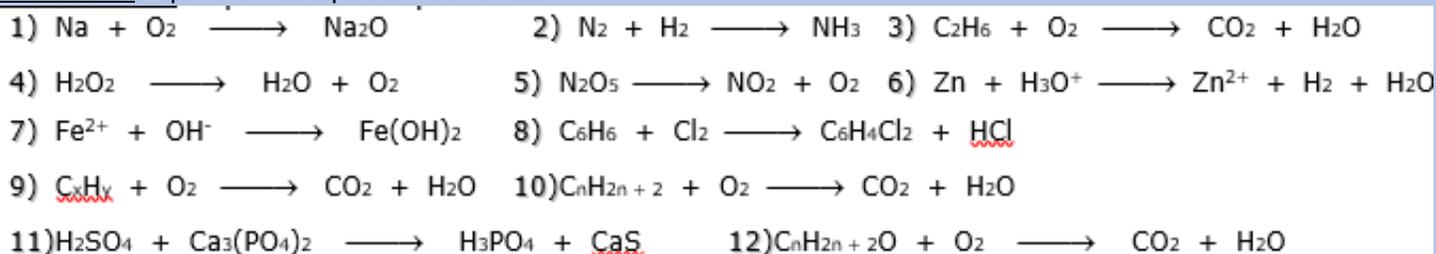
- 1) Calculer le pourcentage massique de l'oxygène.
- 2) Est-ce que cette sublimation a été faite dans les conditions normales de températures et de pression (CNTP) ? Justifier.
- 3) Déterminer la quantité de matière de cette substance, puis déduire sa masse molaire et sa densité.
- 4) Déterminer sa formule brute et proposer une formule développée possible.
- 5) Calculer le nombre de molécules contenu dans cette substance.

On donne: $M(\text{H}) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; constante des gaz parfaits $R = 8,31 \text{ S.I}$; nombre d'Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Retrouver la version numérique sur <http://diagnophysiquechimie.e-monsite.com/>

REACTION CHIMIQUE ; EQUATION – BILAN

Exercice 1 : Equilibrer les équations suivantes :



Exercice 2:

On mélange, à l'état gazeux, un volume $V_1 = 0,24$ L de dioxyde de soufre (SO_2) et un volume V_2 de sulfure d'hydrogène (H_2S), il se forme du soufre (S) à l'état solide et de la vapeur d'eau (H_2O). L'équation de la réaction est $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{S} \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$

1. Donner la signification, à l'échelle macroscopique, de cette équation.
2. Exprimer la quantité de matière initiale n_1 de dioxyde de soufre en fonction de V_1 et V_m .
3. Vérifier que $n_1 = 0,01$ mol.
4. Sachant que la quantité de matière initiale de sulfure d'hydrogène est $n_2 = 0,03$ mol, montrer que le dioxyde de soufre (SO_2) est le réactif limitant.
5. Déterminer la quantité de matière de soufre formé.
6. Déduire la masse m_s du soufre formé.

On donne : Le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience est $V_m = 24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M_S = 32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Exercice 3 :

L'aluminium réagit avec l'oxyde de manganèse MnO_2 pour donner du manganèse et de l'oxyde d'aluminium Al_2O_3

- 1) Ecrire l'équation-bilan traduisant cette réaction.
- 2) Quelle est la masse d'aluminium nécessaire pour préparer une masse de 1 kg de manganèse ?

Exercice 4 :

On brûle $m = 5$ g de soufre dans un flacon renfermant $V = 2$ L de dioxygène, volume mesuré dans les CNTP.

- 1) Restera-t-il du soufre à la fin de la réaction ? Si oui, calculer la masse correspondante.
- 2) Calculer la masse et le volume du produit obtenu.

Exercice 5 :

On fait brûler 20g d'un échantillon de charbon de bois dans du dioxygène, on obtient 61,6g de dioxyde de carbone.

- 1) Ecrire l'équation-bilan.
- 2) Déterminer le pourcentage de carbone pur contenu dans le morceau de charbon.

Exercice 6 :

Le dioxyde de soufre peut être préparé par action de sulfure de fer (pyrite) sur le dioxygène. Il se forme en même temps de l'oxyde de fer Fe_2O_3 .

- 1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
- 2) Quel volume de dioxyde de soufre peut-on espérer obtenir à partir d'une tonne de pyrite ? Calculer alors la masse et le volume de dioxygène nécessaire. *Les volumes gazeux sont mesurés dans les CNTP.*
- 3) Le rendement de la réaction est en réalité égal à 80%. Calculer le volume de dioxyde de soufre effectivement obtenu à partir d'une tonne de pyrite.

Exercice 7 :

- 1) La combustion dans du dioxygène de 224 cm^3 d'un corps pur gazeux de formule $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ a donné 1,76g de dioxyde de carbone et de l'eau.

1.1. Ecrire l'équation de la réaction.

1.2. Trouver la formule brute de l'hydrocarbure.

1.3. Ecrire les formules de Lewis et développée de ce composé.

Retrouver la version numérique sur <http://diagnephysiquechimie.e-monsite.com/>

- 2) La combustion complète dans du dioxygène de 1 litre d'un hydrocarbure gazeux de formule C_xH_y a nécessité 5 litres de dioxygène et a donné 3 litres de dioxyde de carbone.

2.1. Ecrire l'équation de la réaction.

2.2. Trouver la formule brute de l'hydrocarbure. *Volumes gazeux mesurés dans les CNTP.*

Données en $g.mol^{-1}$: $M(C) = 12$; $M(H) = 1$; $M(O) = 16$; $M(Fe) = 56$;

Exercice 8:

On mélange 1g de poudre d'aluminium et 6g de diiode I_2 . La réaction est amorcée par quelques gouttes d'eau (catalyseur).

- a) On donne Al ($Z=13$) ; et I est un halogène: Trouver la formule du produit formé en vous aidant des représentations de Lewis des atomes d'aluminium et d'iode.
- b) Ecrire l'équation bilan de la réaction.
- c) La réaction s'arrête par manque d'un des réactifs. Lequel? calculer la masse du produit formé.
- d) Quelle est la masse restante du réactif en excès

Données $M(Al)=27g/mol$; $M(I)=127g/mol$

Exercice 9

Une essence d'automobile a une masse volumique de $700kg.m^{-3}$. On la suppose constituée uniquement d'octane C_8H_{18} .

- a) Ecrire l'équation bilan de la combustion de l'octane dans le moteur de l'automobile en supposant qu'il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau.
- b) Le réservoir d'essence d'une automobile a une capacité de 50L. Lorsque toute l'essence qu'il contient est consommée, calculer :
- La masse de vapeur d'eau et de dioxyde de carbone rejetée dans l'atmosphère;
 - La masse du dioxygène consommé;
 - La masse d'air qui a circulé dans les tubulures du moteur sachant qu'en nombre de moles, la composition de l'air est: 80% de diazote N_2 et 20% de dioxygène O_2 .

On donne en g/mol les masses molaires atomiques: H : 1 ; C :12 ; N : 14 ; O : 16

Exercice 10

Un mélange des deux alcanes propane (C_3H_8) et butane (C_4H_{10}) est soumis à une combustion eudiométrique en présence de $112 cm^3$ de dioxygène. Après la combustion et le refroidissement des produits, il se produit $68cm^3$ dioxyde de carbone(CO_2) et de l'eau.

- 1) Ecrire les équations des réactions qui ont lieu.
- 2) Déterminer la composition du mélange des alcanes sachant que tous les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression. On donnera le volume de chacun des alcanes ainsi que le pourcentage (en quantité de matière) de chacun d'eux dans le mélange.

Exercice 11

On dispose d'un mélange d'oxyde de fer II FeO et d'oxyde de Fer III Fe_2O_3 de masse totale $m=89,7g$. On fait réagir ce mélange à haute température avec du dihydrogène. Il se forme alors du Fer et de l'eau.

- 1) Ecrire les équations bilan des deux réactions.
- 2) On obtient 29,2g d'eau et les deux oxydes ont disparu. Déterminer la composition initiale du mélange c'est-à-dire les masses des deux oxydes.

GENERALITES SUR LES SOLUTIONS AQUEUSES

Données en $g.mol^{-1}$: $M(C) = 12$; $M(H) = 1$; $M(O) = 16$; $M(Fe) = 56$; $M(Al) = 27$; $M(S) = 32$; $M(Na) = 23$; $M(N) = 14$; $M(Ca) = 40$; $M(Cl) = 35,5$

Exercice 1 :

- 1) Donner les noms des ions suivants : K^+ ; Mg^{2+} ; Al^{3+} ; O^{2-} ; SO_4^{2-} ; H_3O^+ ; MnO_4^- ; $Cr_2O_7^{2-}$
- 2) Donner les formules des composés ioniques dont les noms sont : *chlorure de potassium*, *chlorure de magnésium*, *oxyde de magnésium*, *carbonate d'aluminium*, *nitrate d'argent*.

Exercice 2 :

- 1) Quelle masse de sulfate d'aluminium $Al_2(SO_4)_3$ faut-il dissoudre dans de l'eau pour obtenir 500 cm^3 d'une solution de concentration $0,02\text{ mol. L}^{-1}$ en ion Al^{3+} ?
- 2) Quelle est alors la valeur de la concentration en ion sulfate ?

Exercice 3 :

- 1) On dissout 5 g de cristaux de chlorure de sodium dans de l'eau. On complète par de l'eau le volume à 500 mL. Trouver la concentration molaire C de la solution. Calculer $[Na^+]$ et $[Cl^-]$.
- 2) On dispose de 200 mL d'une solution de sulfate de sodium de concentration molaire $C = 2.10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$.
 - Calculer la masse de sulfate de sodium Na_2SO_4 contenue dans la solution.
 - Calculer $[Na^+]$ et $[SO_4^{2-}]$

Exercice 4 :

- 1) On dissout sans variation de volume 3,42 g de sulfate d'aluminium dans 500 mL d'eau.
 - Calculer la concentration massique puis la concentration molaire C de la solution.
 - Calculer les concentrations molaires des ions aluminium et sulfate.
- 2) On prépare 250 mL de solution de sulfate de potassium en dissolvant dans l'eau 4,35 g de solide ionique K_2SO_4 .
 - Calculer la concentration molaire de chacun des ions présents en solution.
 - Quel volume d'eau faut-il ajouter aux 250 mL de la solution précédente pour obtenir une solution telle que l'on ait $[SO_4^{2-}] = 0,02\text{ mol/L}$?

Exercice 5 :

Une solution A, de volume $V_A = 0,5\text{ L}$, contient 0,12 mol de nitrate de sodium. Une solution B, de volume $V_B = 1,5\text{ L}$, a été obtenue par dissolution dans l'eau de 12,5g de nitrate de calcium, solide ionique de formule $Ca(NO_3)_2$.

- 1) On prélève à la pipette 10 cm^3 de la solution A : Calculer le nombre de moles de chacun des ions présents dans cette prise d'essai.
- 2) On mélange dans une fiole jaugée, 10 cm^3 A, 20 cm^3 de la solution B, et on complète avec de l'eau jusqu'à ce que le volume total soit de 100 cm^3 . Calculer la concentration de chacun des ions dans cette dernière solution.

On donne : masses molaires en $g.mol^{-1}$: nitrate de sodium : 85 ; nitrate de calcium : 164.

Exercice 6 :

Compléter le tableau :

Formule	C ($mol.L^{-1}$)	[anion] ($mol.L^{-1}$)	[cation] ($mol.L^{-1}$)
$MgSO_4$	0,035		
$CaCl_2$			0,104
Na_2CO_3			0,27
Na_3PO_4	0,063		
$FeCl_3$		0,57	

SOLUTIONS AQUEUSES ACIDES

Exercice 1 : Questions des cours

1-1 Parmi des produits d'usage courant utilisés comme boissons, condiments ou produits d'entretien ménager que vous reconnaissez distinguer ceux qui correspondent à des solutions acides.

1-2 Rappeler leurs couleurs prises avec un indicateur coloré de votre choix

2-1 Que peut-on mettre en évidence expérimentalement lors de la dissolution du chlorure d'hydrogène dans l'eau ?

2-2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui accompagne cette mise en solution du chlorure d'hydrogène dans l'eau.

3- Le chlorure d'hydrogène est-il un composé ionique ou moléculaire ?

4- Que se passe-t-il quand on verse du nitrate d'argent dans une solution d'acide chlorhydrique ?

5-1 Peut-on identifier un acide au laboratoire en le goûtant ou en le touchant ?

5-2 Que faut-il faire dans le cas échéant ?

Exercice 2 :

Le gaz chlorure d'hydrogène est un composé moléculaire formé d'un atome d'hydrogène et d'un atome de chlore ; il est obtenu en faisant réagir à chaud de l'acide sulfurique sur du chlorure de sodium. On le recueille dans un flacon en plastique par déplacement d'air.

1- Ecrire la formule du gaz chlorure d'hydrogène.

2- Donner le schéma du montage

3- Comment pouvez-vous vous assurer que le flacon est entièrement rempli ?

4- Rappeler les propriétés du gaz chlorhydrique

Exercice 3 : Texte Scientifique : solution acide et solution basique

Préparation des solutions d'infusion d'oseille, du jus de citron, du jus de tamarin de solution de lessive de cendre. Mettons deux centimètres cubes de chaque substance dans un tube à essai. Dans chaque tube versons quelques gouttes de BBT. Nous disposons de deux tubes à essai, l'un contenant de l'acide chlorhydrique et l'autre de l'eau distillée avec chacun quelques gouttes de BBT. Les tubes contenant l'acide chlorhydrique, la solution d'infusion d'oseille, du jus de citron, du jus de tamarin virent au jaune avec le BBT. Le tube contenant la solution de lessive de cendre donne une coloration bleue avec le BBT tandis que l'eau distillée reste verte avec le BBT.

Questions :

1- Que signifie BBT ?

2- Le titre du texte est-il conforme ? Si non améliorer ce titre

3- Comment prépare-t-on la solution d'infusion d'oseille, le jus de citron ?

4- Comment prépare-t-on la solution d'acide chlorhydrique à partir d'une solution commerciale très concentrée ?

5- Relever les solutions acides cités dans ce texte

Exercice 4 :

1- Une solution de volume $V = 250 \text{ mL}$, est obtenue en dissolvant 12 mmol de saccharose dans de l'eau. Quelle est la concentration molaire de saccharose ?

2- Quelle est la quantité d'acide benzoïque contenue dans un volume $V = 23 \text{ mL}$ d'une solution d'acide benzoïque à la concentration molaire $C = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Exercice 5 :

1-1 Un adolescent doit absorber 75 mg de vitamine C de masse molaire $M = 176 \text{ g/mol}$ par jour. Quelle est la quantité de vitamine C correspondante ?

1-2 Un jus de fruit contient de la vitamine C à la concentration molaire $C = 2,3 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$. Quel volume de jus de fruit un adolescent doit-il boire dans la journée pour absorber sa quantité quotidienne de vitamine C ?

2) Les boissons au cola contiennent de l'acide phosphorique H_3PO_4 . Leur concentration molaire en acide phosphorique est de l'ordre de $1,5 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$. Quelle est la concentration massique en acide phosphorique ?

Exercice 6 :

1- Les boissons au cola contiennent de l'acide phosphorique H_3PO_4 . Leur concentration molaire en acide phosphorique

est de l'ordre de $1,5 \text{ mmol.L}^{-1}$. Quelle est la concentration massique en acide phosphorique ?

2- L'hextril est une solution de bain de bouche. Le principe actif de ce médicament est l'hexétidine, de formule brute $\text{C}_{21}\text{H}_{45}\text{N}_3$. Calculer sa concentration molaire sachant que sa concentration massique est 1 g.L^{-1} .

Exercice 7

On a un mélange sous forme de poudre de cuivre, de zinc et d'aluminium. On ajoute de l'acide chlorhydrique en excès à 10,5 g de ce mélange. Après réaction, il reste un résidu solide de 2,4 g et le gaz qui s'est dégagé lors de l'attaque par l'acide occupe un volume de 5,66 L.

1- Ecrire les équations entre l'acide chlorhydrique les métaux attaquables.

2- Quelle est la nature du gaz dégagé ? Justifier votre réponse

3- Calculer la composition du mélange en pourcentage massique.

On donne $M(\text{Cu})=63,5$; $M(\text{Al})=27$; $M(\text{Zn})=65,4 \text{ g mol}^{-1}$ volume molaire : $22,4 \text{ L.mol}^{-1}$, on rappelle que l'acide n'attaque pas le cuivre

Exercice 8 :

1) Rappeler quelques consignes de sécurité sur la consommation et l'utilisation des produits acides

2) A quels ions sont dues les propriétés acides d'une solution ?

3) A 20°C , 1 litre d'eau peut dissoudre 4,75L de chlorure d'hydrogène; si la dissolution s'effectue sans variation de volume ($V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$)

3-a) Calculer la concentration de la solution (H^+ , Cl^-) :

3-b) En déduire la concentration des ions responsables à l'acidité de cette solution

3-c) Quelle la concentration des ions qui précipite avec le nitrate d'argent?

Exercice 9 :

L'acide nitrique est un acide fort. On dissout dans un litre de solution aqueuse 1,26 g d'une solution commerciale d'acide nitrique à 50% (richesse en masse). Soit S_1 la solution obtenue.

1. Calculer la concentration en acide nitrique de la solution S_1 .

2. Faites l'inventaire de toutes les espèces présentes dans S_1 et calculer leurs concentrations.

3. Donner la valeur du pH de la solution aqueuse S_1 . On dilue la solution S_1 précédente au dixième dans une fiole jaugée de 200,0 mL. On obtient la solution S_2 .

Quel volume de solution S_1 doit-on prélever? Quelle verrerie doit-on utiliser ?

SOLUTIONS AQUEUSES BASIQUES

Exercice1 :

1. Recopier et compléter les phrases suivantes :

a) Dans une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium, l'ion responsable de la basicité est l'ion _____, l'ion _____ est l'ion Na^+ . b) Il faut toujours refermer un flacon de pastilles de soude et le conserver dans un endroit sec car ces pastilles absorbent l'humidité de l'air : elles sont donc _____. Elles sont aussi déliquescentes car les pastilles se _____ lentement dans cette humidité. c) L'hydroxyde de sodium est un produit corrosif car il peut exercer une action destructrice sur les _____. Il faut donc porter des _____ pour le manipuler. d) La solution d'hydroxyde de sodium conduit le courant électrique. Elle contient donc des _____. Lors de la dissolution, l'eau a totalement _____ les molécules d'hydroxyde de sodium selon l'équation bilan : $\text{NaOH} \rightarrow \text{_____} + \text{_____}$ e) La solution de "khémé" est une solution _____ car si on y ajoute quelques gouttes de _____, elle prend une coloration rose violacée.

2. Répondre par vrai ou faux les phrases suivantes :

a) En présence de BBT, la solution de cendre prend la couleur bleue
 b) Les propriétés basiques de la soude sont dues aux ions Na^+
 c) Le cuivre et les ions hydroxyde forment un précipité bleu
 d) En mélangeant une solution de sulfate de zinc avec un très gros excès de soude, on obtient une solution.
 e) En présence de BBT, le mélange formé de 1 mL d'acide chlorhydrique décimolaire et de 10 mL de soude molaire est bleu.

3. Recopier les propositions justes et corriger celles qui sont fausses :

a) En mélangeant une solution de nitrate de cuivre et une solution de chlorure d'hydrogène, on obtient un précipité bleu d'hydroxyde de cuivre.
 b) Pour préparer 1L de solution de soude à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ (décimolaire), Abdoulaye pèse 0,4g d'hydroxyde de sodium exempt d'humidité. Il les introduit dans une fiole jaugée de 1 L et complète jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée.
 c) En mélangeant une solution de sulfate de fer (III) et une solution d'ammoniaque, on obtient un précipité vert d'hydroxyde de fer (III).
 d) En introduisant un excès de sulfate de zinc dans une solution diluée de "khémé", on obtient un abondant précipité blanc. La solution de "khémé" contient donc des ions OH^- qui forment avec les ions Zn(II) un précipité de formule Zn(OH)_2 .
 e) En présence de phénolphthaléine, le liquide de batterie prend une coloration violette. Si on ajoute 10 mL de solution de "khémé" concentrée à 1 mL de liquide de batterie dilué en présence de phénolphthaléine, on obtient une solution incolore.

Exercice2 :

3- Votre professeur vous donne deux flacons A et B sans étiquette contenant des solutions incolores et vous demande de les reconnaître. Pour cela il vous fait réaliser les tests suivants :

a) Donner le nom de la solution A en expliquant comment vous êtes arrivé à cette conclusion.

	3 mL de solution + 2 gouttes de BBT	3 mL de solution + 2 gouttes de solution de nitrate d'argent	1 goutte de solution sur un agitateur plongée dans une flamme bleue
solution A	couleur jaune	précipité blanc	flamme bleue
solution B	couleur bleue	rien	flamme jaune

b) Donner le nom de la solution B en expliquant comment vous êtes arrivé à cette conclusion

4- Sur les marchés du Sénégal, on trouve un produit appelé "khémé". Il se présente sous la forme d'écaillés blanches et est fortement corrosif. Il est utilisé pour fabriquer du savon et comme produit de nettoyage.

a) Vous voulez préparer 500 mL de solution aqueuse à 4 g.L^{-1} de "khémé" (solution A). Encadrer parmi la liste d'appareils suivants, ceux qui vous seront nécessaires : balance – pipette de 5 mL – ballon rond de 500 mL – fiole jaugée de 0,5L – entonnoir – pissette – fiole jaugée de 100mL – gants de protection – spatule – éprouvette graduée de 1 L Décrivez le mode opératoire de la dissolution.

b) Le marchand affirme que le "khémé" est de la soude. Proposez deux tests qui vont vous permettre de vérifier cette affirmation.

c) En supposant que l'affirmation du marchand est vraie, calculer la concentration molaire de la solution A.

d) Pour vérifier si le "khémé" est de l'hydroxyde de sodium pur, Michel propose d'introduire assez de solution de sulfate de cuivre pour précipiter tous les ions OH⁻ contenus dans 100 mL de solution A puis de peser le précipité sec.

- Ecrire l'équation bilan traduisant la réaction de précipitation

- La masse de précipité obtenue après filtration et séchage est $m = 0,35$ g. Le "khémé" est-il de l'hydroxyde de sodium pur ?

3- Au cours d'un repas, Marcel affirme que le jus de "bissap" blanc qu'il est en train de boire est plus acide que le jus de tamarin que boit Demba. Demba n'est pas d'accord. Pour trancher ce différend, ils amènent les deux solutions au laboratoire et procèdent au test suivant : - Ils introduisent 50 mL de "bissap" blanc dans un bécher A et 50 mL de jus tamarin dans un bécher B. Ils ajoutent 5 gouttes de BBT et 50 mL de solution de soude diluée. La solution contenue dans le bécher A se colore en vert alors que la solution contenue dans le bécher B se colore en bleu. Ils en concluent que Marcel avait raison. Justifier cette affirmation.

Données :

Masses molaires en $g.mol^{-1}$: H : 1 - O : 16 - Na : 23 - Cu : 63,5

Exercice 3:

On mélange :

-100 mL d'une solution de soude $10^{-2} mol.L^{-1}$

-et 200 mL de solution d'hydroxyde de calcium $10^{-3} mol.L^{-1}$.

Faites l'inventaire des différentes espèces en solution, calculer les concentrations molaires respectives

Exercice 4 :

On dispose de 5 mL d'une solution de potasse KOH. Elle renferme en masse 25% de potasse pure. Sa densité par rapport à l'eau est $d = 1,3$

1) Calculer la concentration molaire C de la solution.

On dilue la solution précédente à 1,5 litre. Calculer la concentration molaire C' de la nouvelle solution

NOTION DE PH : INDICATEURS COLORES

Exercice 1 :

Déterminer les pH des solutions suivantes :

- a) Acide chlorhydrique de concentration $2.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- b) Acide nitrique de concentration $4,5.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
- c) Soude de concentration $5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- d) Potasse de concentration $3,1.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

Les solutions sont prises à 25°C .

Exercice 2 :

La concentration des ions hydroxyde dans une solution aqueuse est égale à $10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$. Calculer :

- 1) La concentration des ions hydronium.
- 2) Le pH de cette solution
- 3) Quelle est la couleur prise dans cette solution par : - le BBT, - la phénolphthaléine, - l'hélianthine

Exercice 3 :

On dispose d'une solution de soude ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) de concentration de $\text{pH} = 12$.

1. Calculer :

- 1.1. la concentration des ions oxonium
- 1.2. la concentration des ions hydroxyde

2. On veut diluer cette solution pour obtenir une solution à $\text{pH} = 11$. Pour cela on prend un volume $v_1 = 50 \text{ mL}$ de la solution concentré et on ajoute de l'eau. Quel volume d'eau faut-il ajouter ?

Exercice 4 : Les questions sont indépendantes

1. A 60°C le pH de l'eau pure est 6,5. Calculer les concentrations des ions hydronium et hydroxyde à cette température. Calculer le produit ionique de l'eau à cette température.
2. A 50°C le produit ionique de l'eau est $5,6.10^{-14}$. Trouver à cette température le pH de l'eau pure.

Exercice 5 : Les questions sont indépendantes

1. A la température de 37°C , le pK_e est égal à 13,72.

- a) Quel est le pH d'une solution neutre à cette température ?
- b) Un sang de pH égal à 7,39 est-il neutre ?

2. A 10 cm^3 d'une solution de chlorure d'hydrogène, on ajoute 40 cm^3 d'eau et on obtient alors une solution de $\text{pH} = 2,7$. Quelle est la concentration de la solution de chlorure d'hydrogène initiale ?

3. on mélange 20 cm^3 d'une solution chlorhydrique de $\text{pH} = 3,1$ avec 10 cm^3 de solution chlorhydrique de $\text{pH} = 2,3$. Déterminer le pH du mélange obtenu

Exercice 6 :

Pour évaluer le pH d'une solution aqueuse (S), on effectue divers prélèvements à l'aide de béchers. On ajoute ensuite dans chacun des béchers un indicateur coloré. On obtient les résultats suivants :

	Hélianthine	Bleu de bromocrésol	Bleu de bromothymol	rouge de méthyle
couleur de la solution	orange	vert	jaune	orange

1) Evaluer le pH de la solution (S) en utilisant les résultats ci-dessus et le tableau suivant :

Indicateur	Teinte	Zone de virage	Teinte
Hélianthine	rouge	3,1 - 4,4	jaune
Bleu de bromocrésol	jaune	3,8 - 5,4	bleu
Bleu de bromothymol	jaune	6,0 - 7,6	bleu
rouge de méthyle	rouge	4,2 - 6,2	jaune

2) L'utilisation de l'un des indicateurs colorés est superflue. Quel est cet indicateur ? Expliquer.

3) Après détermination du pH de la solution à l'aide d'un pH-mètre, on calcule la valeur de la concentration en ions hydroxyde. On trouve $[\text{OH}^-] = 2.10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$.

Quelle est la valeur mesurée du pH de la solution (S). Cette valeur est-elle en accord avec le résultat obtenu à l'aide des indicateurs colorés ?

Retrouver la version numérique sur <http://diagnephysiquechimie.e-monsite.com/>

MES DEVOIRS

DEVOIR 1 DE SCIENCES PHYSIQUES (SEMESTRE 1 : 02 H)

Exercice 1 : (04 points)

Dans 3 béchers de 25 mL chacun se trouvent les mélanges suivants :

- mélange 1 : 10 mL d'eau et 10 mL d'huile,
- mélange 2 : 20 mL d'eau et quelques grains de riz,
- mélange 3 : 20 mL d'eau et quelques morceaux de sucre.

Après les avoir agités, on laisse au repos.

1.1 Schématisez l'état final de chacun de ces mélanges.

1.2 Indiquer les mélanges homogènes et les mélanges hétérogènes parmi ces trois mélanges.

1.3 Dites quels mélanges vous pouvez séparer par : - filtration, - vaporisation, - décantation, - triage.

1.4 Schématisez la filtration.

Exercice 2 : (04 points)

Dans un eudiomètre, on introduit un volume $V = 45 \text{ cm}^3$, d'un mélange de dihydrogène et de dioxygène. Après passage de l'étincelle électrique, et retour aux conditions initiales, il reste dans l'eudiomètre un gaz qui provoque une explosion à l'approche d'une flamme et occupe le $\frac{1}{3}$ du volume V du mélange initial.

2.1 Donner la nature et le volume de ce gaz résiduel.

2.2 Déterminer le volume de dihydrogène dans le mélange initial.

2.3 Déterminer le volume de dioxygène dans le mélange initial.

2.4 Déterminer le volume de l'autre gaz, déjà épuisé, qu'il faut ajouter dans l'eudiomètre pour terminer le gaz restant.

2.5 Sachant que dans les conditions de l'expérience, une masse de 2 g de dihydrogène occupe un volume de 23 L. Calculer la masse d'eau formée après disparition totale des deux gaz.

Exercice 3 : (03 points)

- 1) Dans un plan où l'on a défini un repère (O, \vec{i}, \vec{j}) combien faut-il de données pour repérer la position d'un point P ?
- 2) Quelle est l'unité légale de longueur ? Quelle est l'unité légale de temps ?
- 3) Dans les mouvements suivants : - rectiligne uniforme - rectiligne uniformément varié - circulaire uniforme
 - 3.1) La vitesse instantanée est - elle constante ?
 - 3.2) La direction du vecteur vitesse est - elle constante ?
 - 3.3) Le vecteur vitesse est - il constant ?
- 4) Un plateau de tourne - disque de diamètre 30 cm tourne à 45 tours par minute. Calculer la vitesse d'un point du bord du plateau.
- 5) Exprimer en m.s^{-1} : 72 km.h^{-1} ; 50 cm.s^{-1} ; 25 cm.ms^{-1} ; 32 mm.ms^{-1} .

Exercice 4 : (05 points)

L'enregistrement 1 (figure 1) ci-dessous représente dans le référentiel terrestre les positions E_i d'un enfant en rollers sur un tremplin. Ces positions sont inscrites à intervalles de temps égaux $\tau = 0,20 \text{ s}$ à l'échelle $\frac{1}{2}$.

4.1 Sans effectuer de calculs, quel est le qualificatif (rectiligne, circulaire ou curviligne) que l'on peut attribuer aux différentes portions de trajectoire prise successivement par le mobile ? Justifier la réponse

4.2 Entre quels points le mouvement est-il rectiligne uniforme ? Calculer alors sa vitesse. Représenter le vecteur vitesse instantané \vec{v}_{10} en E_{10} . Calculer sa vitesse moyenne entre E_0 et E_6

4.3 Déterminer les valeurs de v_3 et v_{18} , vitesses instantanées du point E aux instants t_3 et t_{18} . Représenter les vecteurs vitesse \vec{v}_3 et \vec{v}_{18} **N.B** : Représenter ces vecteurs vitesse en utilisant comme échelle : $2 \text{ cm} \rightarrow 0,1 \text{ m.s}^{-1}$

Exercice 5 : (04 points)

On considère sur la figure 2 suivante, une chrono graphie prise toutes les $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ d'une bille soudée à l'extrémité d'une tige de longueur $L=25 \text{ cm}$ tournante à l'aide d'un moteur électrique d'un axe (Δ) .

- 1) Barrer les propositions incorrectes
Le mouvement de la bille est (rectiligne uniforme/curviligne/circulaire uniforme)
- 2)
 - a) Définir la période d'un mouvement circulaire
 - b) Quelle est la période du mouvement de la bille ?
 - c) Définir la fréquence d'un mouvement circulaire ?

- d) Quelle est la fréquence du mouvement de la bille
- 3)
- Calculer le périmètre P du cercle décrit par le cercle
 - Calculer la vitesse moyenne de la bille.
 - En déduire sa vitesse instantanée au point M_3 . Représenter ce vecteur
 - Déterminer par deux méthodes la vitesse angulaire ω de la bille

Prénom(s) :

Classe :

Nom :

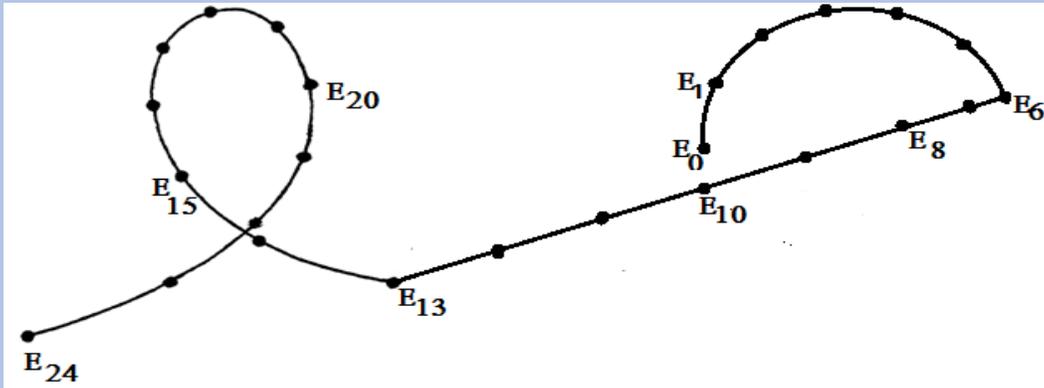
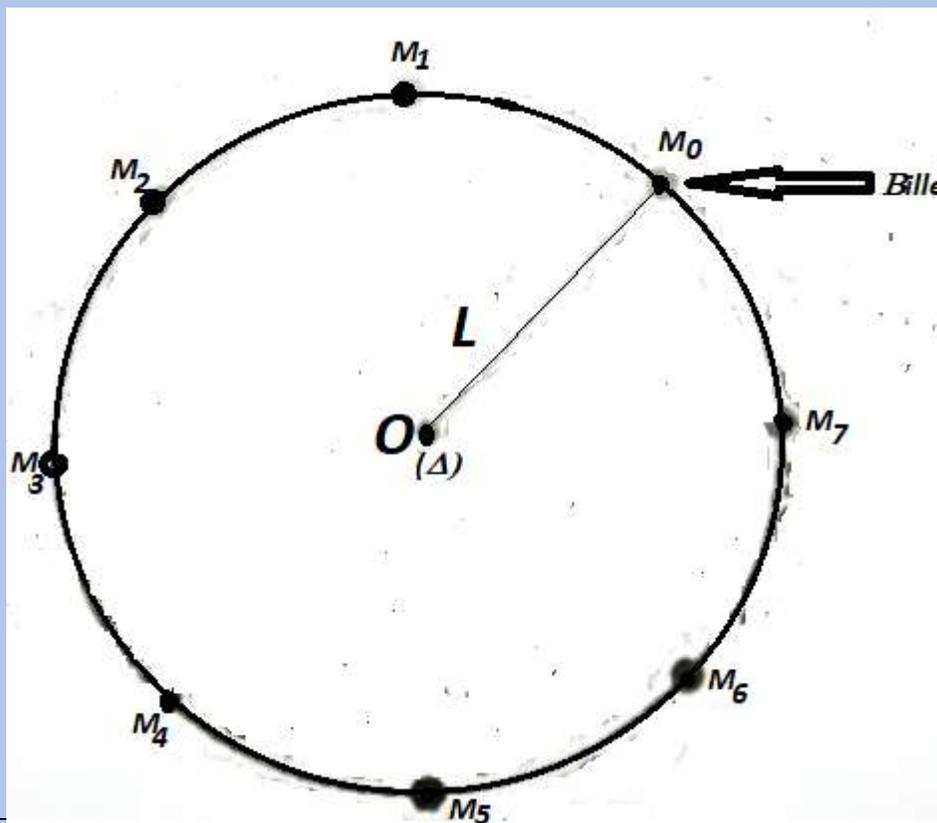


Figure 1

Figure 2



Retrouver la version numérique sur <http://diagnephysiquechimie.e-monsite.com/>

IA RUFISQUE/ LYCEE DE KOUNOUNE	DEVOIR N°1 DE SCIENCES PHYSIQUES	Classe : 2 ^{nde} S. 2015/2016
		Durée : 2 heures
		Prof. : M.Diagne Email :diagnensis@yahoo.fr

Exercice1 (6pts)

1) On réalise la synthèse de l'eau en introduisant 20g d'hydrogène et 200g d'oxygène ; après jaillissement de l'étincelle et refroidissement :

- c) Quelles sont la nature et la masse du gaz restant ? (2pts)
- d) Quelle est la masse d'eau obtenue ? (1pt)
- 2) a) Calculer le volume d'hydrogène nécessaire pour faire disparaître 200ml d'oxygène. (1pt)
b) Si le mélange s'effectue dans les proportions où $V_H=2V_O$ exprimer le volume du mélange gazeux en fonction du volume de dihydrogène (1pt)
c) calculer le volume de ce mélange gazeux ? (1pt)

Exercice2 : (8pts)

L'enregistrement 1 ci-dessous représente dans le référentiel terrestre les positions E_i d'un enfant en rollers sur un tremplin. Ces positions sont inscrites à intervalles de temps égaux $\tau = 0,20$ s à l'échelle $\frac{1}{2}$.

- Sans effectuer de calculs, quel est le qualificatif (rectiligne, circulaire ou curviligne) que l'on peut attribuer aux différentes portions de trajectoire prise successivement par le mobile ? Justifier la réponse (1,5pt)
- Entre quels points le mouvement est-il rectiligne uniforme ? Calculer alors sa vitesse. Représenter le vecteur vitesse instantané en \vec{v}_{10} en E_{10} . (2,5pt= 0,5 +1+1)
- Calculer sa vitesse moyenne entre E_0 et E_6 (1pt)
- Déterminer les valeurs de v_3 et v_{18} , vitesses instantanées du point E aux instants t_3 et t_{18} . Représenter les vecteurs vitesse \vec{v}_3 et \vec{v}_{18} (3pts)

N.B : Représenter ces vecteurs vitesse en utilisant comme échelle : 1 cm \rightarrow 2 m.s⁻¹.

Exercice3 : (6pts)

Un disque horizontal tourne autour d'un axe vertical Δ passant par son centre O. Une petite lampe, dont le filament est quasi ponctuel, est fixé sur le disque, à la distance $d=2,5$ cm du centre. Elle émet des éclairs très brefs séparés par des intervalles de temps égaux $\tau =0,02$ s. La figure suivante (l'enregistrement 2) reproduit la photographie des positions successives L_1, L_2, \dots de la lampe au cours de son mouvement à l'échelle $\frac{1}{10}$.

- Quelle est la nature du mouvement de la lampe ? (0,5pt)
- Définir la période et la fréquence (1pt)
- Calculer la période, la fréquence et la vitesse angulaire de rotation du disque. (1,5pt)
- Quelle est la vitesse de la lampe ? (1pt)
- Dessiner le vecteur vitesse de la lampe aux points $L_1; L_5$ et L_8 , en prenant pour échelle : 1cm \rightarrow 1m/s. (1,5pt)
Le vecteur vitesse est-il constant au cours du mouvement ? (0,5pt)

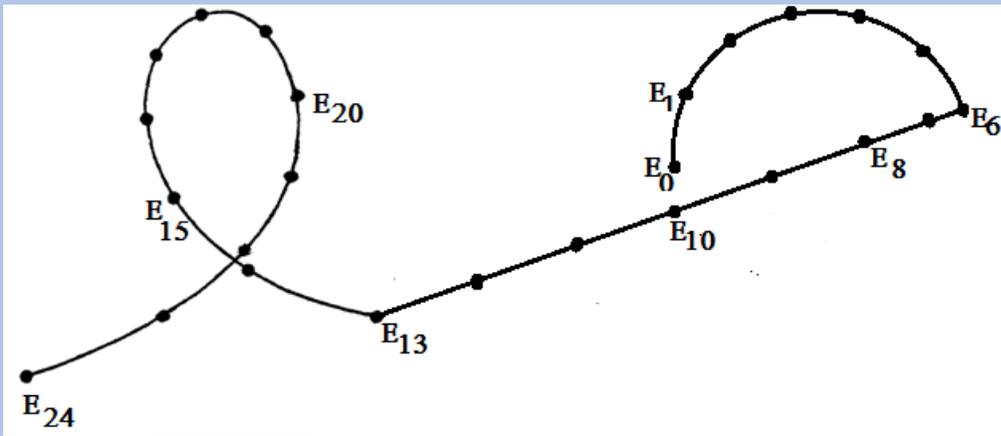
Document à rendre avec la copie.

Classe : 2nde S

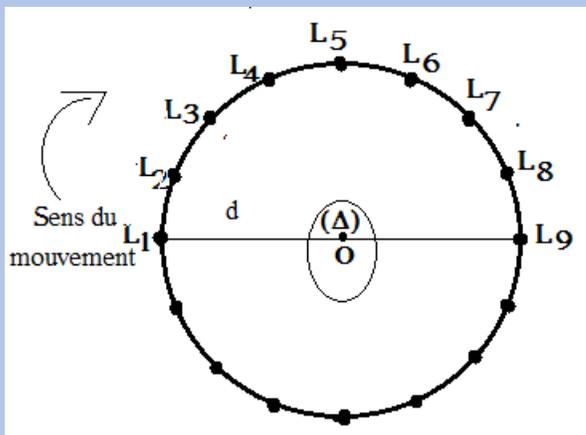
Prénom(s)

Nom:

L'enregistrement 1



L'enregistrement 2



DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES N°1 IDU PREMIER SEMESTRE

Exercice1

1-1 Donner la structure électronique, la formule électronique, et le schéma de Lewis des éléments suivants : **F(Z=9) ; Na(Z=11) ; Mg(Z=12) ; Ca (Z=20)**

1-2 A quel groupe et à quelle période du tableau de classification appartient chaque élément

1-3 Quels ions ont -ils tendance à donner ?

Exercice2

Soit ${}_{15}^{33}\text{P}$ un noyau de l'atome de phosphore

2-1 Déterminer le nombre de protons, de neutrons et d'électrons de l'atome.

2-2 Calculer la masse du noyau et celle de l'atome. Faire la comparaison

2-3 Quelle est la charge de l'atome.

2-4 Quelle est la charge du noyau

2-5 Donner la formule électronique du phosphore, son schéma de Lewis et sa place dans le tableau de classification périodique

Données : $m_p \approx m_n \approx 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg} = 1\text{u}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$. $e = \text{charge élémentaire} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$

Exercice3

Une bille de poids $P = 50\text{N}$ est maintenue en équilibre le long d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal, à l'aide d'un fil (voir figure)

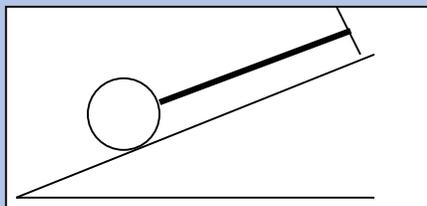
3-1 Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la bille

3-2 Représenter ces forces sans tenir compte de l'ordre de Grandeur. On précisera si la force considérée est une force de contact ou à distance.

3-3 En choisissant un repère orthonormé dont l'axe $x'x$ est parallèle au plan incliné et orienté vers le haut et un axe $y'y$ orienté aussi vers le haut, déterminer les coordonnées de chaque force dans ce repère.

3-4 Sachant que la somme vectorielle de ces forces est nulle, Calculer alors l'intensité de la tension du fil et de la réaction du plan.

3-5 Quelles sont les caractéristiques de la force exercée par la bille sur le plan incliné ? Représenter cette force sur un autre schéma.

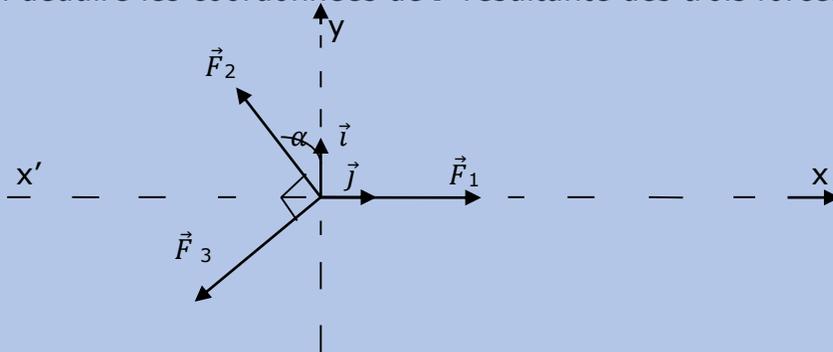


Exercice4

Dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) sont représentées des forces $\vec{F}_1, \vec{F}_2,$ et \vec{F}_3 , avec $F_1=10\text{N}$; $F_2=15\text{N}$ et $F_3=20\text{N}$

4-1 Déterminer les coordonnées de chaque force

4-2 En déduire les coordonnées de \vec{F} résultante des trois forces. On donne $\alpha=30^\circ$



COMPOSITION DE SCIENCES PHYSIQUES DU 1^{ER} SEMESTRE

CHIMIE (8points)

Exercice1 :(5pts) Donné $m_p \approx m_n = 1,67.10^{-27} \text{kg}$; $m_e = 9,1.10^{-31} \text{kg}$

Soit deux espèces chimiques représentées par ${}_{Z_1}^{A_1}X_1$ et ${}_{Z_2}^{A_2}X_2$

- La charge électrique du noyau X_1 est égale à $1,92.10^{-18} \text{C}$
 - Déterminer la valeur du numéro atomique Z_1 de l'espèce X_1
 - La masse du noyau de X_1 est égale à $4,008.10^{-26} \text{kg}$. Déterminer le nombre de masse de A_1 de l'espèce X_1 . En déduire le nombre de neutrons N_1 qu'il contient.
- Sachant que X_2 est isotope de X_1 et que le nombre de neutron N_2 de l'espèce X_2 est tel que $N_2 = N_1 + 2$. Exprimer le nombre de masse A_2 en fonction de N_1 et de Z_1 , puis calculer A_2 .
- Etablir la formule électronique de l'élément X_2 , dans quelle période et dans quelle colonne de la classification se trouve l'élément correspondant ? identifier l'élément par son symbole et son nom.

Exercice2 :(3pts)

- Ecrire les formules de Lewis des atomes suivants : hydrogène ($Z=1$) ; carbone ($Z=6$) ; oxygène ($Z=8$) ; chlore ($Z=17$) et soufre ($Z=16$).
- Ecrire les formules de Lewis puis les formules développées des composés suivants : H_2O_2 ; H_2SO_4 ; H_2CO_3 ; PCl_3 ; C_3H_6
- Compléter le tableau suivant :

Nom du composé	Formule ionique	Formule statistique
Carbonate de	$(2\text{Li}^+ + \text{CO}_3^{2-})$	
Sulfate d'ammonium		
Phosphate de		$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
	$(\text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^-)$	
Oxyde de magnésium		

Physique :(12points)

Exercice1 (4 pts)

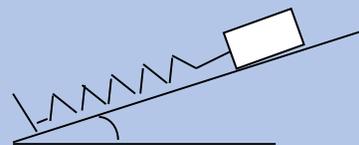
Un solide (S), de poids $P=5\text{N}$ accroché comprime un ressort de raideur $k=100\text{N/m}$ repose sans frottement sur une table inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. La direction du ressort du ressort est parallèle au plan incliné.

- Représenter les forces suivantes : **(1,5pt)**

- La réaction \vec{R} que la table exerce sur l'objet,
- La tension \vec{T} que le ressort exerce sur l'objet
- Le poids \vec{P} que la terre exerce sur l'objet

- Sachant que $\vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = \vec{0}$; déterminer les intensités de \vec{T} et de \vec{R} . **(2 pts)**

- En déduire l'allongement x du ressort **(0,5 pt)**



Exercice 2(4pts)

On étalonne un ressort à l'aide de différentes masses marquées. On note l_0 la longueur à vide du ressort. On dresse le tableau ci-dessous

m(g)	150	300	550	700	900
l (cm)	12	20	32	42	52

- Représenter la courbe $P=f(l)$ en prenant $g=10\text{N/kg}$. **(1pt)**

Echelle : En abscisse : 1cm pour $l = 4\text{cm}$. En ordonnée : 1cm pour 0,5N

- En déduire une relation entre P et l **(1pt)**

- Déterminer la longueur à vide du ressort et sa constante de raideur k . **(1pt)**

- 4) Quelle doit être la longueur du ressort pour une masse $m=490\text{g}$? en déduire l'allongement correspondant (1pt)

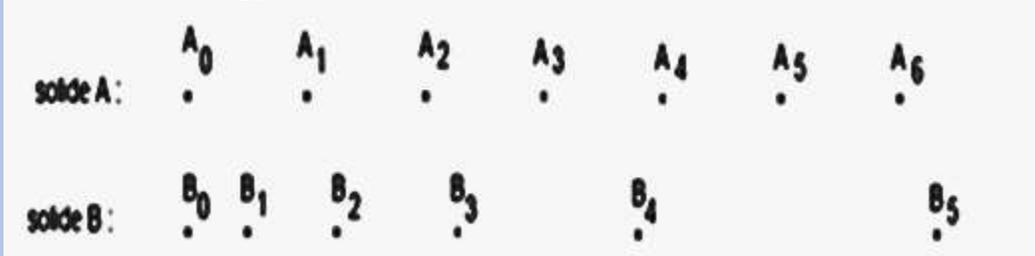
Exercice 3(4pts)

Une table à coussin d'air permet d'étudier le mouvement d'un solide.

On a représenté ci-dessous les tracés donnés par deux solides A et B en mouvement sur la table.

La durée séparant deux points consécutifs est de 10ms.

Voici à l'échelle $\frac{1}{10}$ la représentation des enregistrements



- 1) Indiquer pour chaque essai la nature du mouvement du solide. Justifier (1pt)
- 2) Calculer la vitesse du solide A en m/s arrondi à 0,01 près (1pt)
- 3) Le solide B se déplace de B_0 à B_5
 - a) Calculer la vitesse moyenne entre B_2 et B_3 . (1pt)
 - b) Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse instantanée du solide B au point B_4 . (1pt)

Fin de sujet

DEVOIR 1 DE SCIENCES PHYSIQUES (SEMESTRE 2 : 02 HEURES)

EXERCICE 1 🍎 (5points)

On dispose d'une masse de **2,58g** de fer que l'on fait brûler dans un flacon de dioxygène dont le volume est **500cm³**. Il se forme alors de l'oxyde magnétique de fer (**Fe₃O₄**).

La masse volumique du dioxygène est égale à **1,2g.L⁻¹** dans les conditions de l'expérience.

- 1- Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
- 2- Dresser le tableau d'avancement permettant d'étudier la transformation
- 3- Déterminer l'avancement maximale x_{max} . Quel est réactif utilisé en défaut
- 4- Calculer la masse de l'oxyde magnétique de fer formée.
- 5- Quelle est la masse restante du réactif en excès ?
- 6- En réalité il se forme une masse **m₂=2g** de l'oxyde magnétique de fer .Calculer le rendement η de cette réaction . $M(Fe)=56g.mol^{-1}$

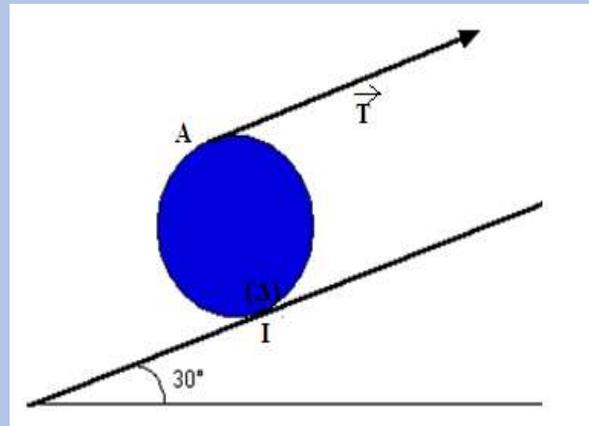
Exercice2 🍎 (3points)

Equilibrer les équations suivantes :

- a) $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$
- b) $CO + Fe_3O_4 \rightarrow CO_2 + Fe$
- c) $Fe + H_3O^+ \rightarrow Fe^{2+} + H_2 + H_2O$
- d) $C_nH_{2n} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Exercice3 : 🍎 (6points)

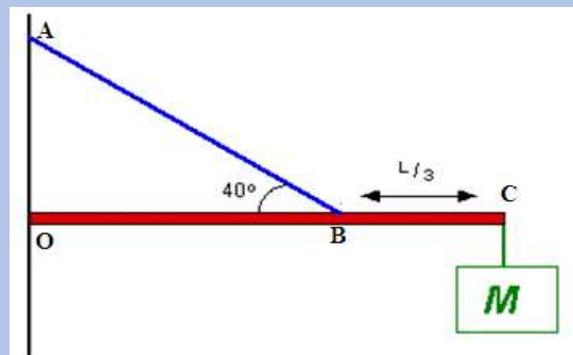
Une tension parallèle au plan incliné est appliquée en A sur la circonférence d'un disque de masse **M= 4 kg** et de rayon **R= 10 cm**. Si le disque roule sans glisser autour de I (point de contact entre le plan incliné et le disque)



- 1- En appliquant le théorème des moments quelle doit être la valeur de la tension dans la corde ? on donne $g=10N/kg$
- 2- Donner les caractéristiques de \vec{R} au point I

Exercice4 : 🍎 (6points)

Une poutre OC de poids **P=100 N** et de longueur **L** supporte une charge de **P'=300 N** à son extrémité droite en C. Un câble AB relié à un mur maintient la poutre en équilibre.



- (a) En appliquant le théorème des moments quelle doit être la tension dans le câble ? (axe est en O)
- (b) Quelles sont les composantes (horizontale et verticale) de la force exercée par le mur sur la poutre

TOUT DOCUMENT INTERDIT.

L'usage de calculatrices scientifiques à mémoire est autorisé.

Les résultats numériques doivent être précédés d'un **calcul littéral**.

La présentation et la rédaction font partie du sujet et interviennent dans la notation.

CHIMIE

Exercice 1: sur 4 points

On réalise un mélange d'oxyde de fer Fe_2O_3 et de poudre d'aluminium, puis on déclenche la réaction : on obtient du fer Fe et de l'oxyde d'aluminium Al_2O_3 .

1. Ecrire et équilibrer l'équation bilan de la réaction. **(0,5 point)**
2. Quelles masses d'oxyde de fer et d'aluminium pris en proportions stœchiométriques, faut-il mélanger pour obtenir 196 g de fer. **(1 point)**
3. On fait réagir 200 g d'oxyde de fer et 85 g d'aluminium.
 - 3.1. Quel est le réactif limitant ? Justifier. **(1 point)**
 - 3.2. Calculer les masses des produits formés et du réactif restant **(1,5 point)**

Données : Masses molaires atomiques en g/mol : Fe : 56 ; O : 16 ; Al : 27

Exercice 2: sur 4 points

Une solution A, de volume $V_A=0,5\text{L}$ contient 0,12 mol de nitrate de sodium (NaNO_3). Une solution B de volume $V_B=1,5\text{L}$ a été obtenue par dissolution dans l'eau de 49,2 g de nitrate de calcium, solide ionique de formule $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

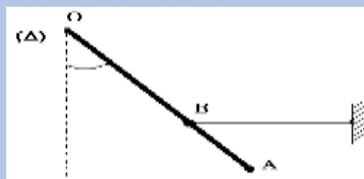
1. Calculer la concentration molaire de la solution A **(0,5 point)**
2. Calculer la concentration molaire de la solution B. **(0,5 point)**
3. Ecrire les différentes équations de dissolution **(1 point)**
4. On mélange dans une fiole jaugée, 10cm^3 de la solution A et 20cm^3 de la solution B et on complète avec de l'eau jusqu'à ce que le volume total soit de 100cm^3 .
 - 4.1. Calculer la concentration molaire de chacun des ions présents dans le mélange. **(1,5 point)**
 - 4.2. Vérifier la neutralité électrique du mélange. **(0,5 point)**

Données : Masses molaires atomiques en g/mol : Na : 23 ; O : 16 ; S : 32 ; Ca : 40 ; N : 14

PHYSIQUE

Exercice 1: sur 3,5 points

Une tige homogène **OA** de **masse $m=100\text{g}$** , de longueur l , peut tourner dans un plan vertical, autour d'un axe horizontal (Δ) passant par O. un fil, accroché en un point B tel que $BA = \frac{1}{3} OA$, exerce sur la tige une tension T horizontale ; l'équilibre la tige forme un angle $\alpha=45^\circ$ avec la verticale.



1. Représenter toutes les forces qui s'exercent sur la tige. **(0,75 points)**
2. Calculer la tension du fil. **(1,5 points)**
3. Déterminer les caractéristiques de la réaction de l'axe, en O, sur la tige **(1,25 points)**

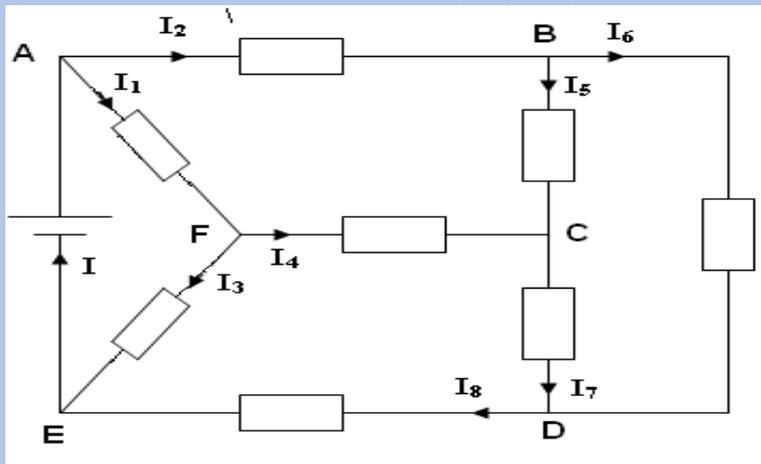
Exercice 2: sur 3 points

On considère le circuit électrique ci-dessous.

On donne $I = 1,5\text{ A}$; $I_1 = 0,5\text{ A}$; $I_3 = 0,4\text{ A}$ et $I_5 = 0,6\text{ A}$.

- 1.1. Déterminer les intensités I_2 ; I_4 ; I_6 ; I_7 ; I_8 . **(1,25 points)**

- 1.2. Quel est le nombre d'électrons fourni par le générateur en une seconde ? (0,25 point)
2. On place un ampèremètre dans le circuit pour mesurer l'intensité du courant principal I. Sachant que l'ampèremètre de classe 1,5 comportent 150 divisions et possède les calibres suivants : 0,5A ; 1A ; 2A ; et 5A.
 - 2.1. Quel est le calibre le mieux adapté pour la mesure de l'intensité du courant principal ? Justifier. (0,5 point)
 - 2.2. Trouver la lecture correspondante. (0,5 point)
 - 2.3. Calculer l'incertitude absolue ΔI et l'incertitude relative. (0,5 point)

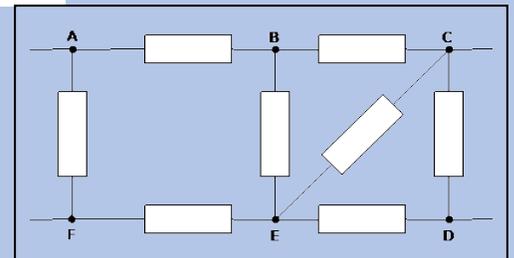


**Exercice 3: sur
Partie A**

Dans une partie de circuit représenté ci-dessous, on a mesuré les tensions suivantes : $U_{AB} = 2,0 \text{ V}$, $U_{AC} = 6,0 \text{ V}$, $U_{AE} = 4,8 \text{ V}$ et $U_{AD} = 8,0 \text{ V}$.

1. Préciser sur le schéma le branchement et les bornes du voltmètre pour mesure la tension U_{AC} .
2. Le multimètre utilisé possède plusieurs calibre : 1 000 V ; 200 V ; 20 V ; 2 V et 200 mV. Quel est le calibre le mieux adapté à la mesure de U_{AC} ?
3. Représenter les flèches correspondant aux tensions U_{AC} et U_{AE} .
4. Calculer la valeur des tensions U_{BC} , U_{BE} , U_{DE} , U_{CD} et U_{EC} .

5,5 points



Partie B

- 1- Un générateur est relié à la voie A de l'oscilloscope. On visualise quelques oscillogrammes (voir ci-dessous). Faire correspondre le nom du générateur utilisé (pile, générateur de tension sinusoïdale, générateur de tension alternative)
- 2- Pour chaque oscillogramme déterminer la valeur de la tension maximale du générateur
- 3- Pour chaque oscillogramme donner la période T après l'avoir définie et calculer la fréquence ?

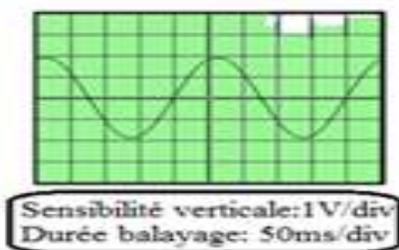


figure 1

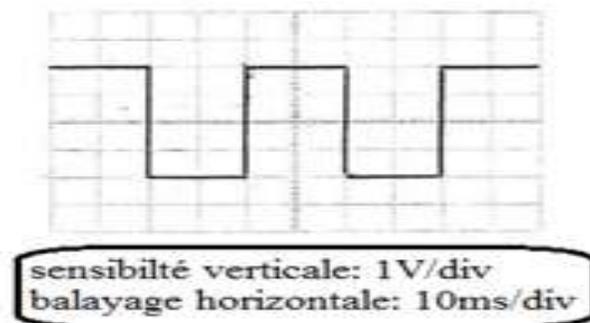


figure2

I

(Métaux alcalins)

Classe : SECONDE

VIII

(Gaz rares)

Nom:

Année: 2017 / 2018

1 H H ydrogène K <input type="checkbox"/>							2 He H elium K <input type="checkbox"/>
II (Alcalino-terreux)		III	IV	V	VI (Chalcogènes)	VII (Halogènes)	
3 Li L ithium L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	4 Be B eryllium L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	5 B B ore L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	6 C C arbone L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	7 N A zote L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	8 O O xygène L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	9 F F luor L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	10 Ne N eon L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>
11 Na S odium M <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	12 Mg M agnésium M <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	13 Al A luminium M <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	14 Si S ilicium M <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	15 P P hosphore M <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	16 S S oufre M <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	17 Cl C hlore M <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	18 Ar A rgon M <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>

Tableau de classification périodique

		métaux										non métaux						Gaz nobles				
												métalloïdes		halogènes		VIII A						
												Cristalloïdes		halogènes		18						
												III A		IV A		V A		VI A		VII A		VIII A
1 (K)	1											13		14		15		16		17		18
												B		C		N		O		F		He
2 (L)	2											Al		Si		P		S		Cl		Ne
3 (M)	3											Ga		Ge		As		Se		Br		Ar
4 (N)	4											In		Sn		Sb		Te		I		Kr
5 (O)	5											Tl		Pb		Bi		Po		At		Xe
6 (P)	6											Pb		Bi		Po		At		Rn		
7 (Q)	7											Uuq		Uuq		Uuq		Uuq		Rn		

		Métaux de transitions										Autres métaux		Métalloïdes								
												III A		IV A		V A		VI A		VII A		
1 (K)	1											B		C		N		O		F		He
2 (L)	2											Al		Si		P		S		Cl		Ne
3 (M)	3											Ga		Ge		As		Se		Br		Ar
4 (N)	4											In		Sn		Sb		Te		I		Kr
5 (O)	5											Tl		Pb		Bi		Po		At		Xe
6 (P)	6											Pb		Bi		Po		At		Rn		
7 (Q)	7											Uuq		Uuq		Uuq		Uuq		Rn		

		Métaux										Métaux alcalins-terreux		Lanthanides		Actinides			
												I A		II A		III A		IV A	
1 (K)	1											Li		Be		La		Ac	
2 (L)	2											Na		Mg		Ce		Th	
3 (M)	3											K		Ca		Pr		Pa	
4 (N)	4											Rb		Sr		Nd		U	
5 (O)	5											Cs		Ba		Pm		Np	
6 (P)	6											Fr		Ra		Sm		Pu	
7 (Q)	7											* *		* *		Eu		Am	
												* *		* *		Gd		Cm	
												* *		* *		Tb		Bk	
												* *		* *		Dy		Cf	
												* *		* *		Ho		Es	
												* *		* *		Er		Fm	
												* *		* *		Tm		Md	
												* *		* *		Yb		No	