

Nom et Prénom : \_\_\_\_\_



Etablissement : \_\_\_\_\_ Classe : \_\_\_\_\_

RECEUIL DES  
SERIES  
D'EXERCICES

PHYSIQUE-CHIMIE



2020/2021

MOUHAMMED DIAGNE PROFESSEUR DE SCIENCES PHYSIQUES  
AU LYCEE DES PARCELLES ASSAINIES U13 et CEIDI de sicap mbao

# 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](mailto:diagnensis@yahoo.fr)

# PARTIE : PHYSIQUE

# P1 : GENERALITES SUR LES MOUVEMENTS- VITESSE

## EXERCICE 1:

Un mobile est animé d'un mouvement d'équations horaires : 
$$\begin{cases} x = 2t \\ y = -t + 2 \end{cases}$$
 x et y en m et t en s

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

## EXERCICE 2:

Jean part d'un point A, il fait 30 pas vers le sud puis 40 pas vers l'Est. A chaque pas, il avance de 50cm. Il arrive au point B. On considère le repère  $R(A, \vec{i}, \vec{j})$  où  $\vec{i}$  est orienté vers le Sud et  $\vec{j}$  vers l'Est.  $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 1m$

Paul part de A, il fait 50 pas vers le nord et 60 pas vers l'Ouest. Ses pas sont identiques à ceux de Jean. Il arrive en C

- 1) Déterminer les coordonnées des points B et C dans ce repère
- 2) Quelle est la distance qui sépare B et C ?

## EXERCICE 3:

Le mouvement d'un mobile M sur un axe  $x'Ox$  comporte deux phases. Les distances d parcourues, à intervalles de temps réguliers  $\tau = 20$  ms, par le mobile depuis son départ en O (origine des espaces) sont consignées dans le tableau:

t	0	$\tau$	$2\tau$	$3\tau$	$4\tau$	$5\tau$	$6\tau$	$7\tau$	$8\tau$
d (cm)	0	5	8	10	11	12	13	14	15

- 1/ Représenter les différentes positions du mobile M en fonction du temps sur l'axe  $x'Ox$ .
- 2/ Indiquer la date de la fin de la première phase du mouvement du mobile M.
- 3/ Calculer la vitesse moyenne du mobile entre  $t = 0$  et  $t = 3\tau$ .
- 4/ Calculer les vitesses instantanées de M aux dates  $t = \tau$  et  $t = 2\tau$ . Représenter les vecteurs vitesses  $\vec{V}_1$  et  $\vec{V}_2$  à ces dates (échelle:  $1cm \rightarrow 1m/s$ ). Quelle est la nature du mouvement de la première phase ?
- 5/ En choisissant comme origine des espaces le point O et comme origine des dates le début de la deuxième phase:
  - a/ Donner la nature du mouvement de la deuxième phase. Justifier.
  - b/ Ecrire l'équation horaire du mouvement de la deuxième phase.
  - c/ En déduire la position du mobile aux dates 200ms et 300ms.

## EXERCICE 4:

Fatou et Marie se déplacent en sens contraires sur un axe  $x'Ox$ . Les normes de leurs vecteurs vitesses ont pour valeurs respectives  $V_1 = 3m/s$  et  $V_2 = 6m/s$ .

A la date  $t=0s$ , début de leur mouvement, Fatou étant à l'origine de l'axe  $x'Ox$  et Marie étant à 900m de Fatou avec une abscisse positive.

- 1/ Etablir les équations horaires des mouvements de Fatou et de Marie.
- 2/ A quelle date se croisent-elles? Déterminer leur position à cet instant.
- 3/ A quelle date la distance les séparant après leur rencontre vaut-elle 600m?

## EXERCICE 5:

Un automobiliste quitte Dakar à 7h30min et se dirige vers Saint-Louis distant environ de 280km. Il arrive à Thiès où il fait une escale de 1h30min. De Thiès à Saint-Louis l'automobile roule à une vitesse constante de 80km/h ; il arrive ainsi à destination à 12h18min. La distance Dakar-Thiès est de 80km.

- 1/ Evaluer la durée du trajet Thiès-Saint-Louis.
- 2/ Calculer la vitesse moyenne du véhicule entre Dakar-Thiès en m/s et en km/h.
- 3/ Que vaut cette vitesse moyenne entre Dakar-Saint-Louis

### **EXERCICE 6:**

Sur une table à coussin d'air le centre d'inertie G d'un mobile apporteur laisse les traces suivantes à intervalles de temps réguliers  $\tau = 40\text{ms}$ . L'échelle de la reproduction du dessin est de 1/5.

G <sub>0</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	G <sub>6</sub>	G <sub>7</sub>	G <sub>8</sub>
•	•	•	•	•	•	•	•	•
t <sub>0</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>7</sub>	t <sub>8</sub>

- 1) Quelle est la nature de la trajectoire ?
- 2) Calculer la valeur de la vitesse moyenne entre : t<sub>0</sub> et t<sub>1</sub> ; t<sub>3</sub> et t<sub>4</sub> ; t<sub>5</sub> et t<sub>6</sub>. Conclure.
- 3) Calculer et représenter le vecteur vitesse instantanée du mobile aux instants : t<sub>3</sub> ; t<sub>4</sub> et t<sub>5</sub>.

### **EXERCICE 7:**

Un palet est attaché à un élastique fixé en un point O de la table à coussin d'air. L'élastique est tendu et le palet lâché. La figure ci-dessous donne la position du centre d'inertie G du palet à intervalles de temps réguliers  $\tau = 20\mu\text{s}$  à partir d'une position A<sub>0</sub> de G.

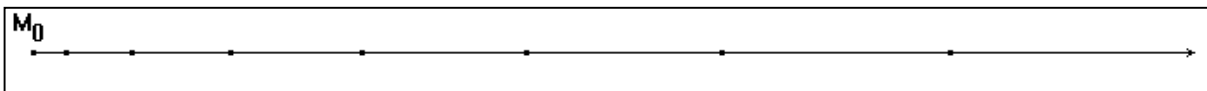


- 1) Quelle est la nature de la trajectoire ? Justifier.
- 2) Quelle est la nature du mouvement ? Justifier.
- 3) Calculer la valeur de la vitesse moyenne du point M entre : t<sub>0</sub> et t<sub>8</sub> et entre t<sub>2</sub> et t<sub>4</sub>
- 4) Représentez le vecteur vitesse du mobile au point A<sub>3</sub>.

### **EXERCICE 8:**

Sur une table à coussin d'air on a relevé la trajectoire d'un point M d'un mobile (voir figure ). Sur la figure, M<sub>n</sub> représente les positions successives du mobile à différentes dates t<sub>n</sub>. On note que l'intervalle de temps successive est le même et est égale à  $\tau = \frac{1}{20}$  s.

- 1) Calculer la vitesse moyenne de M entre t<sub>1</sub> et t<sub>3</sub> ; t<sub>1</sub> et t<sub>5</sub> ; t<sub>1</sub> et t<sub>7</sub> .
- 2) Donner les valeurs des vitesses instantanées V<sub>2</sub>, V<sub>4</sub> et V<sub>6</sub> aux dates t<sub>2</sub>, t<sub>4</sub> et t<sub>6</sub>.
- 3) En prenant comme échelle : 1 cm pour 10 cm/s, représenter sur la figure les vecteurs vitesses instantanées  $\vec{V}_2$  et  $\vec{V}_6$  .
- 4) Détermination de la nature du mouvement :
  - a) Calculer : V<sub>3</sub> - V<sub>2</sub> ; V<sub>4</sub> - V<sub>3</sub> ; V<sub>5</sub> - V<sub>4</sub> ; V<sub>6</sub> - V<sub>5</sub>



- b) Quelle est la nature du mouvement ?

### **EXERCICE 9**

Une horloge a trois aiguilles : l'une de longueur 10cm indique les heures; une autre de longueur 6cm indique les minutes et la troisième de longueur 9cm donne le nombre de seconde.

- 1) Quelle est pour chaque aiguille la vitesse à son extrémité.
- 2) En prenant une échelle convenable représenter les vecteurs vitesse à l'extrémité de chaque aiguille. Représenter le cadran de l'horloge à 3h40min30s

### **EXERCICE 10:**

Un disque de 45 tours tourne à la vitesse de rotation de 45tr/min.

- 1) Quelle est la trajectoire d'un point M du disque situé à 10cm de l'axe de rotation ?
- 2) Quelle est la nature du mouvement du point ?
- 3) Calculer la longueur de la trajectoire décrite par M lorsque le disque fait un tour.
- 4) Quel est, en m/s, la vitesse du point M ?
- 5) Représenter, sur la trajectoire de M, le vecteur vitesse à un instant que vous choisirez.

Échelle : 1cm pour 0,1m/s

### **EXERCICE 11:**

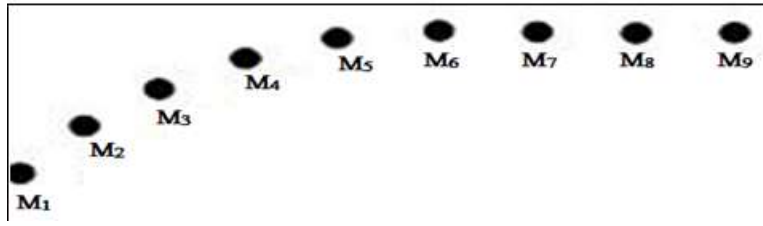
Moustapha conduit sa bicyclette sur une route horizontale et passe devant Ousmane qui est debout sur le trottoir.

- 1) Quelle est la trajectoire d'un point M de la jante de la roue arrière par rapport au centre de cette roue ?
- 2) Représenter la trajectoire du mouvement du point M par rapport à Ousmane.
- 3) Quel est le nom de cette courbe ?

**EXERCICE 12:**

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  $\tau = 60 \text{ ms}$ .

- 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 ?

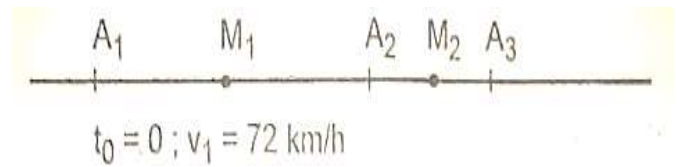
- 2) Calculer la vitesse instantanée du mobile aux points  $M_2$ ,  $M_4$  et  $M_7$ . En déduire la nature du mouvement.

- 3) Représenter le vecteur vitesse du mobile aux points  $M_2$ ,  $M_4$  et  $M_7$ .

**EXERCICE 13:**

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  $M_1$  ?

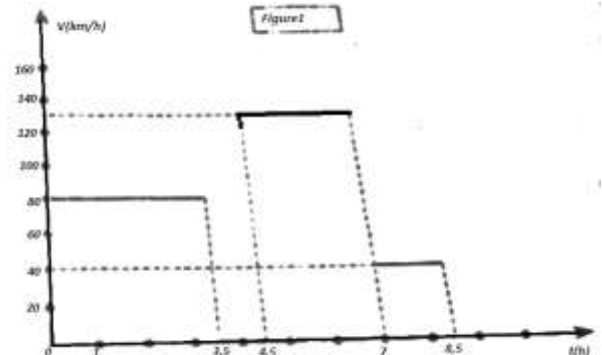
b) A quel instant  $t_1$  le mobile  $M_1$  passe-t-il par la ville  $A_2$  ?

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 14:**

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



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

# P2 : GENERALITES SUR LES FORCES

➤ ***Exercice n°1 :***

Faire le bilan des forces et les représenter dans les cas suivants (préciser s'il s'agit de forces à distance ou de forces de contact) :

- a) Une brique posée sur une table horizontale.
- b) Une bille suspendue à un plafond par l'intermédiaire d'un fil.
- c) Un solide maintenu en équilibre sur un plan incliné lisse à l'aide d'un ressort.
- d) Un solide tiré par un ouvrier sur un plan horizontal mais rugueux.

➤ ***Exercice n°2 :***

Définir force localisée et force répartie. Donner deux exemples des forces de contact localisées et deux exemples des forces à distance réparties.

➤ ***Exercice n°3 :***

On donne quelques situations mettant en jeu des actions mécaniques. Pour chaque action cocher la case qui correspond à son effet et à sa catégorie (force de contact ; force à distance ; force localisée ou force répartie)

Actions mécaniques	Effets		Force de contact	Force à distance	Force localisée	Force répartie
	Dyna- mique	statique				
Le vent gonfle la voile d'un bateau						
Le footballeur dévie le ballon avec son pied						
Un aimant met en mouvement une bille en acier						
Un ouvrier tire une charge						

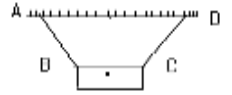
➤ ***Exercice n°4 :*** Palet en mouvement sur une table à coussin d'air

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 due ce mouvement ? Schématiser la table inclinée d'un angle quelconque puis représenter les actions s'exerçant sur le palet.

➤ **Exercice n°5 :**

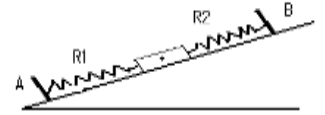
Une plaque verticale de masse non négligeable est suspendue par deux fils AB et CD de même longueur. L'ensemble est en équilibre dans le plan ABCD.



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

➤ **Exercice n°6 :**

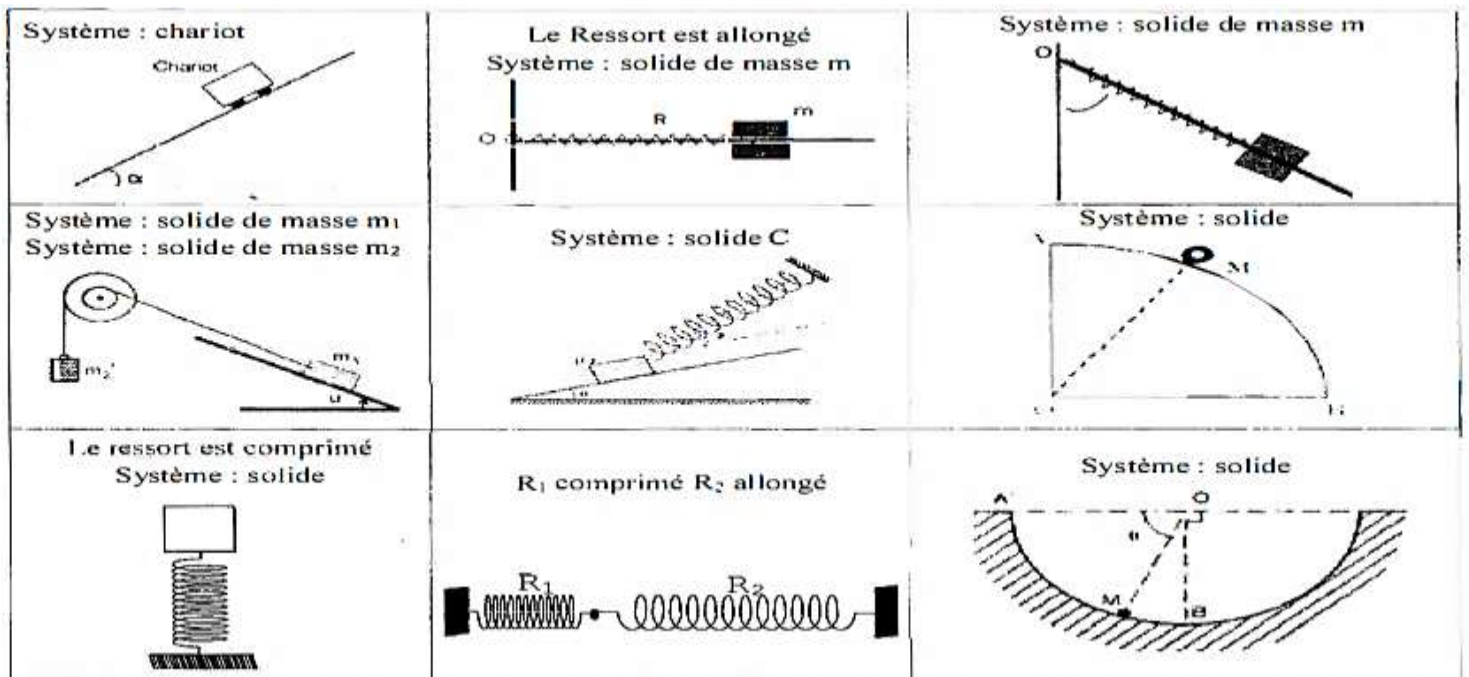
Un solide homogène parallélépipédique de poids P repose sans frottement sur un plan incliné une face horizontale. Il est maintenu en équilibre par deux ressorts R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>. Le ressort R<sub>1</sub> le ressort R<sub>2</sub> est allongé.



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 n°7 :**

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 n°8 :**

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  $\alpha_2 = (\vec{i}, \vec{F}_2) = 160^\circ$

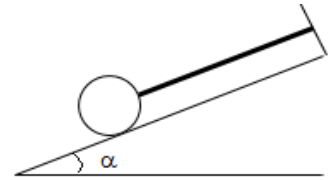
$F_3 = 50\text{N}$ ; angle  $\alpha_3 = (\vec{i}, \vec{F}_3) = -45^\circ$ .

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 n°9 :**

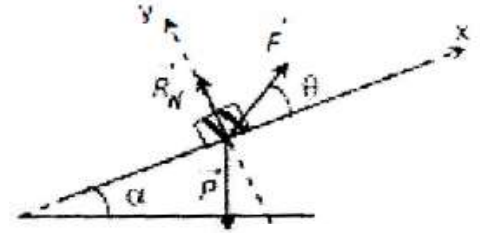
Une bille de poids  $P = 50\text{N}$  est maintenue en équilibre le long d'un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontal, à l'aide d'un fil (voir figure)



- 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 n°10 :**

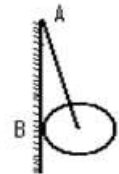
Un solide situé sur un plan incliné AB est soumise aux forces suivantes: la force de pesanteur  $\vec{P}$ , la force de traction  $\vec{F}$  et la réaction normale du support  $\vec{R}_N$ .



- 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 n°11 :**

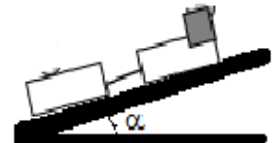
Un disque homogène de centre O repose contre un mur vertical tout en étant maintenu par une double tige OA de masse négligeable.



- 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 n°12 : Bilan des forces agissant sur un système**

Une locomotive (L) tracte un wagon (W) sur des rails faiblement inclinés d'un angle  $\alpha$  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 n°13 :**

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  $15\text{N}$  ? Commenter les résultats.

## P3 : LA MASSE, LE POIDS, LA RELATION ENTRE POIDS ET MASSE

### ➤ Exercice n°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  $m = 355 \text{ g}$  et  $m' = 400 \text{ g}$ .

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

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

2.1/ Donner le protocole expérimental.

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

a) Déterminer la masse volumique  $\rho_{Al}$  de l'aluminium en  $\text{g/cm}^3$  puis en  $\text{kg/m}^3$ . Préciser sa densité  $d$ .

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

**Donnée :** masse volumique de l'aluminium (valeur exacte):  $\rho_0 = 2,7 \text{ g/cm}^3$ .

#### 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 :  $m_L = 18 \text{ g}$  ;  $V_L = 20 \text{ ml}$ .

a/ Déduire de ces résultats, la masse volumique  $\mu_L$  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 n°2 :

- 1) Considérons une bouteille de 1 L, rempli d'eau. Sachant que la masse volumique de l'eau est  $1000 \text{ kg/m}^3$  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  $915 \text{ kg/m}^3$ , calculer le volume de glace obtenu. Conclure.
- 3) Trouver la densité de la glace.

### ➤ Exercice n°3 :

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

- 1) Quelle est la masse d'un objet en or de volume  $V_o = 2,1 \text{ cm}^3$  ?
- 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 n°4 :

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

- 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 n°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  $\text{g/cm}^3$  et en  $\text{g/L}$  ? on donne  $\rho_{eau} = 1 \text{ g/mL}$

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

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

- 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

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

➤ **Exercice n°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

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

➤ **Exercice n°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.  
 6) Quelle est la masse d'un objet de poids 35 N sur Mars.

➤ **Exercice n°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 ?  
 7) On applique à l'extrémité du ressort une force d'intensité 2,5N. Quel est l'allongement provoqué ?

➤ **Exercice n°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  $\Delta g/g_0 = 1/100$ .

## P4 : EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DES FORCES NON PARALLELES

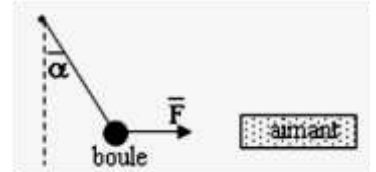
➤ **Exercice n°1** : Question du cours

Donner l'énoncé de la condition d'équilibre d'un solide soumis à l'action de trois forces non parallèles.

➤ **Exercice n°2** :

Une boule en acier, de poids  $P = 0,03 \text{ N}$ , est attirée par un aimant.

A l'équilibre, le fil qui soutient la boule fait un angle  $\alpha = 45^\circ$  avec la verticale. On suppose que la force  $\vec{F}$  d'origine magnétique s'exerçant sur la boule a une direction horizontale.

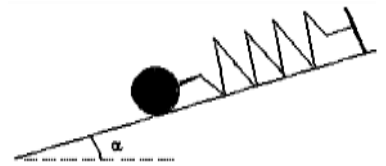


a. Représenter les forces qui s'appliquent à la bille et tracer le triangle des forces.

b. Déterminer l'intensité de la force magnétique  $\vec{F}$  exercée sur la boule et celle de la tension du fil.

➤ **Exercice n°3** :

Un solide  $S$  de poids  $P = 10 \text{ N}$  est posé sur une table inclinée d'un angle de  $30^\circ$  sur l'horizontale. Le contact entre le solide et la table est supposé sans frottements. Le solide est maintenu en équilibre sur la table grâce à un ressort dont l'axe est parallèle à la table et de raideur  $k = 200 \text{ N/m}$ . Déterminer la valeur de la réaction de la table sur le solide  $S$  et calculer l'intensité de la tension du ressort. En déduire l'allongement de ce ressort.

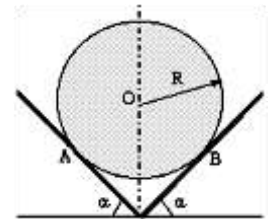


➤ **Exercice n°4** :

Une sphère de rayon  $R$ , de masse  $m = 0,5 \text{ kg}$  est immobile dans une cannelure ( $\alpha = 45^\circ$ ). On suppose que les contacts sont sans frottement.

Déterminer les caractéristiques des forces exercées aux points  $A$  et  $B$  par la cannelure sur la sphère.

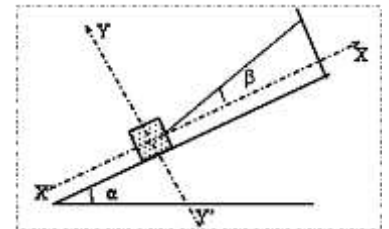
(On tracera le triangle des forces appliquées à la sphère)



➤ **Exercice n°5** :

Un solide de masse  $m = 1 \text{ kg}$  est maintenu en équilibre, à l'aide d'un fil, sur un plan incliné d'angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale. Le fil fait un angle  $\beta = 20^\circ$  avec la ligne de plus grande pente (voir figure ci-contre).

Le contact est sans frottement.



1. Représenter les forces appliquées au solide.

2. En appliquant la condition d'équilibre au solide et en la projetant sur les axes  $(GX)$  et  $(GY)$ , déterminer :

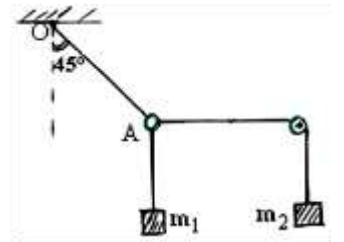
a. l'intensité  $T$  de la tension du fil. On prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

b. l'intensité  $R$  de la réaction exercée par le plan incliné sur le solide.

➤ **Exercice n°6** :

Les masses des fils et de l'anneau de la figure ci-contre sont négligeables. A l'équilibre le fil OA fait un angle de  $45^\circ$  avec la verticale.

1. Calculer l'intensité de la tension du fil horizontal et en déduire la valeur de la masse  $m_2$  pour réaliser cet équilibre.
2. Calculer également la tension du fil OA.



On donne :  $m_1 = 0,4 \text{ kg}$  et  $g = 10 \text{ N/kg}$

➤ **Exercice n°7 :**

On considère le dispositif ci-contre où l'anneau A est maintenu en équilibre à l'aide de trois fils.

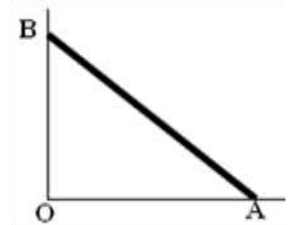
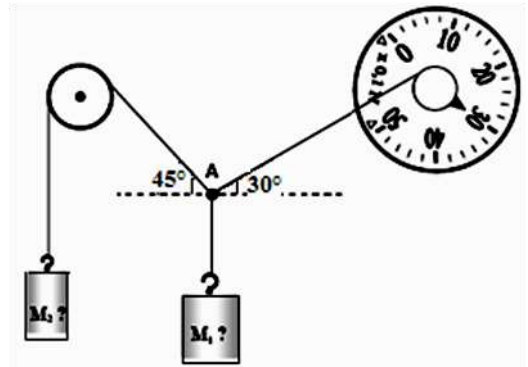
1. Faire le bilan des forces qui s'appliquent au nœud A. Représenter ces forces.
2. Tracer le triangle des forces. Déterminer les intensités  $P_1$  et  $P_2$  des poids des masses  $M_1$  et  $M_2$ . En déduire les valeurs des masses marquées  $M_1$  et  $M_2$ .

On prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

➤ **Exercice n°8 :**

Une échelle homogène AB de masse  $m = 20 \text{ kg}$  est appuyée contre un mur vertical. Le mur est lisse et la réaction  $\vec{R}_B$  du mur est une force ayant sa droite d'action horizontale. La réaction du sol en A sur l'échelle, est une force notée  $\vec{R}_A$ .

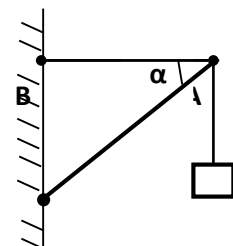
1. L'échelle étant en équilibre, déterminer le point de concours des droites d'action des trois forces sur le dessin. Ce point est nommé C.
2. Construire le triangle (ou dynamique) des trois forces.
3. Calculer l'angle  $\alpha$  que fait la direction de la réaction  $\vec{R}_A$  avec le sol horizontal. On donne  $OA = 3\text{m}$  et  $OB = 2\text{m}$ .
4. Calculer les intensités des réactions  $\vec{R}_B$  et  $\vec{R}_A$ .



➤ **Exercice n°9 :**

Soit le dispositif ci-contre où la tige CA est de masse négligeable.

1. Représenter les forces qui s'appliquent à la tige.
2. Déterminer l'intensité de ces forces sachant que la masse du solide (S) est  $m = 5 \text{ kg}$  et l'angle  $\alpha$  vaut  $30^\circ$ . On prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ .



## P5 : EQUILIBRE D'UN SOLIDE MOBILE AUTOUR D'UN AXE

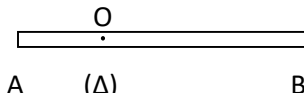
### ➤ Exercice n°1 :

Donner l'énoncé du théorème des moments.

### ➤ Exercice n°2 :

Une tige AB, de masse négligeable, est mobile autour d'un axe ( $\Delta$ ) perpendiculaire en O au plan de la figure. OA = 20 cm, OB = 50 cm. On suspend en A des masses marquées de valeur totale  $m_A = 300g$ .

1. Quelle masse doit-on suspendre en B pour maintenir la tige en équilibre en position horizontale ?



2. Une masse marquée de 100 g se détache de B. Pourrait-on établir l'équilibre en accrochant en un point C de AB une masse de 200 g ? Déterminer la position du point C.

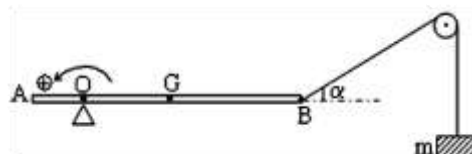
### ➤ Exercice n°3 :

Une barre AB homogène de poids  $P = 40N$  de longueur  $AB = 60cm$ , est mobile autour d'un axe horizontal ( $\Delta$ ) passant par un point O tel que  $OA = 10cm$ . Cette barre est maintenue horizontale en équilibre grâce à un fil passant par la gorge d'une poulie et soutenant un solide de masse  $m$ . Le fil est incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale.

1. Représenter les forces appliquées à la barre.

2. En appliquant le théorème des moments, calculer l'intensité de la tension du fil  $\vec{T}_B$ , appliquée à la barre au point B pour que l'équilibre soit réalisé. On prendra  $g = 10N/kg$

3. En déduire la valeur de la masse  $m$  suspendue.

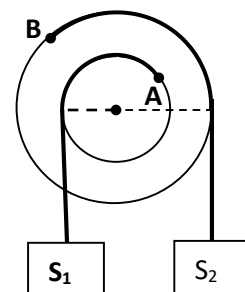


### ➤ Exercice n°4 :

On considère une poulie à deux gorges, de masse  $M = 500g$ , ayant respectivement pour rayons  $r = 10\text{ cm}$  et  $R = 16\text{ cm}$ , mobile autour d'un axe horizontal passant par O. Un fil de masse négligeable accroché en A, supporte un solide  $S_1$  de masse  $M_1 = 2kg$ . Un autre fil, de masse négligeable, accroché en B supporte un objet  $S_2$  de masse  $M_2$ .

1°) Représenter les forces qui s'exercent sur la poulie. Calculer, à l'équilibre du système, la valeur de la masse  $M_2$ . On prendra  $g = 10N/kg$ .

2°) Déterminer l'intensité de la réaction  $\vec{R}$  de l'axe passant par O.

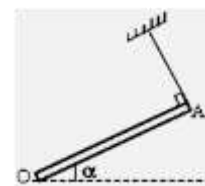


### ➤ Exercice n°5 :

Une tige homogène OA de poids  $P = 40N$ , est maintenue en équilibre à l'aide d'un fil fixé à l'extrémité A et perpendiculairement à la tige (voir figure ci-contre).

1°) En appliquant le théorème des moments, calculer l'intensité de la tension  $\vec{T}$  du fil sachant qu'à l'équilibre la tige fait un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec le sol horizontal.

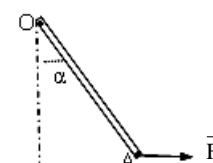
2°) Calculer l'intensité de la réaction  $\vec{R}$  exercée par le sol sur la tige.



### ➤ Exercice n°6 :

En utilisant le théorème des moments, calculer l'intensité de la force horizontale  $\vec{F}$  qu'il faut appliquer au point A pour que la barre OA, de poids  $P = 4N$ , de longueur  $OA = 2OG$  soit

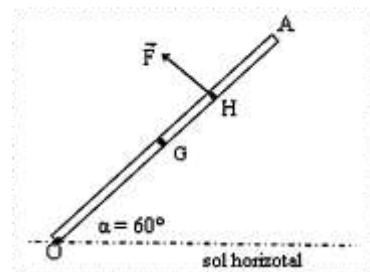
en équilibre dans la position indiquée où  $\alpha = 60^\circ$ .



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

➤ **Exercice n°7 :**

Un panneau homogène de poids  $P = 300\text{N}$ , de longueur  $OA = 2\text{m}$ , dans une position incliné d'un angle  $\alpha = 60^\circ$  avec le sol horizontal, est maintenu en équilibre à l'aide de la force  $\vec{F}$  orthogonale au panneau au point H. (voir figure)



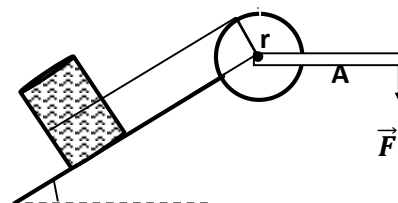
1. Représenter les forces qui s'appliquent au panneau. En utilisant le théorème des moments, établir l'expression de l'intensité  $F$  de la force  $\vec{F}$ , en fonction de  $P$  ;  $OG$  ;  $OH$  et  $\alpha$ . Calculer  $F$  si  $OH = \frac{3}{4} OA$ .

2. En utilisant les projections sur deux axes  $(X'X)$  et  $(Y'Y)$  orthogonaux en H, Exprimer les composantes  $R_x$  et  $R_y$  de la réaction  $\vec{R}$  du sol sur le panneau.

Calculer l'intensité  $R$  de la réaction.

➤ **Exercice n°8 :**

On veut monter un tonneau dont le poids est  $P = 3000\text{N}$ , à l'aide d'un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  sur l'horizontale et d'un treuil. Le tambour du treuil a un rayon de  $r = 20\text{cm}$  et la manivelle a une longueur de  $L = 60\text{cm}$ . La corde attachée au tonneau est tendue parallèlement au plan incliné.

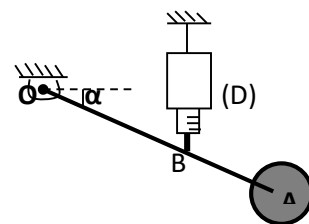


Les forces de frottement sont négligeables. On prendra  $g = 10\text{N/kg}$ .

Déterminer la valeur de la force  $\vec{F}$  qu'il faut exercer perpendiculairement à la manivelle pour réaliser l'équilibre.

➤ **Exercice n°9 :**

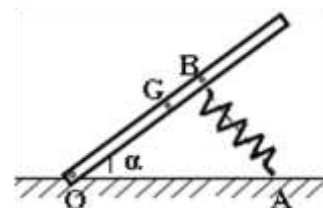
Une sphère, de centre A et de masse  $M = 2,5\text{kg}$  est fixée à l'extrémité d'une barre OA de  $50\text{cm}$  de long et de masse  $m = 1\text{kg}$ . La barre est mobile autour d'un axe passant par O. En un point B tel que  $OB = 30\text{cm}$ , un dynamomètre exerce un effort vertical. On donne  $g = 10\text{N/kg}$ .



En appliquant le théorème de moment, calculer la valeur de la force indiquée par le dynamomètre si la barre prend la position d'équilibre définie par l'angle  $\alpha = 30^\circ$ .

➤ **Exercice n°10 :**

La figure ci-dessous schématise une pédale d'accélérateur d'automobile. Elle est mobile autour d'un axe horizontal passant par O. Le ressort AB, perpendiculaire à la pédale, la maintient en équilibre dans la position correspondant à l'angle  $\alpha = 45^\circ$ . On donne : poids de la pédale :  $P = 15\text{N}$  ;  $OB = 15\text{cm}$  et  $OG = 10\text{cm}$  (G centre de gravité de la pédale).

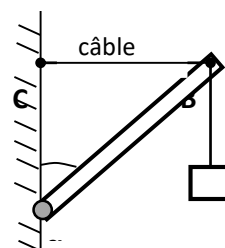


1) Calculer la tension  $T$  du ressort à l'équilibre.

2) Déterminer l'intensité de la réaction  $\vec{R}$  de l'axe sur la pédale. Calculer l'angle  $\beta$  que fait la direction de la réaction  $\vec{R}$  avec la verticale.

➤ **Exercice n°11 :**

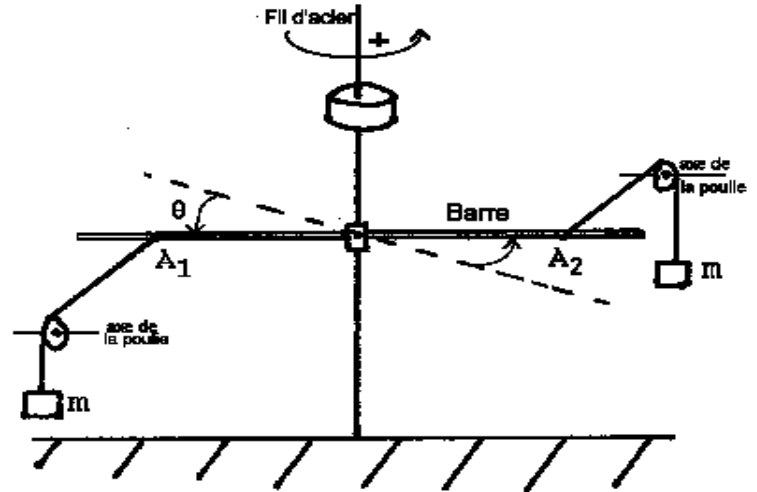
Une charge, de poids  $P = 500\text{N}$ , est suspendue grâce au système représenté ci-contre. La charge est accrochée à l'extrémité B d'une barre AB de poids négligeable, de longueur  $L$ , faisant un angle  $\alpha = 60^\circ$  avec le mur vertical et fixée en A dans ce mur. La barre AB est maintenue en équilibre dans la position indiquée à l'aide d'un câble d'acier CB perpendiculaire au mur.



- 1°) Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la barre AB et représenter-les sur le schéma.
- 2°) Calculer la tension  $T_1$  du fil auquel est suspendue la charge.
- 3°) Ecrire les conditions d'équilibre de la barre AB mobile autour d'un axe passant par A.
- 4°) Calculer la tension  $T_2$  du câble CB.
- 5°) Calculer l'intensité de la réaction  $\vec{R}_A$  exercée par le mur sur la barre AB.

➤ **Exercice n°12 :**

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) ;  $\theta$  est l'angle dont a tourné la barre avant de s'immobiliser.

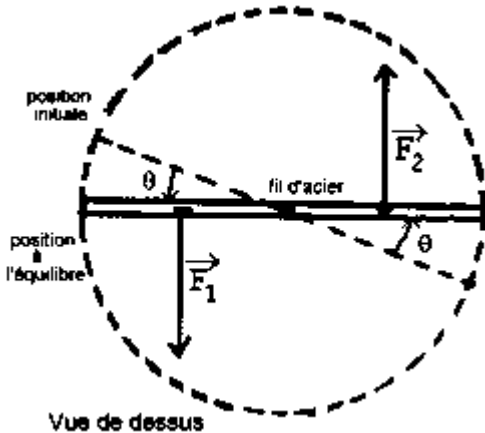


**Expérience :**

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:



<b>A1A2 (cm)</b>	5	11	13,75	18		22	25
<b>m (g)</b>	110	50		30,5	27,5	25	22
<b><math>m_{\text{torsion}}</math> (N.m)</b>							

**Exploitation :**

1. Exprimer la condition d'équilibre de la barre.
  - 1.1 Compléter toutes les cases du tableau
  - 1.2 Calculer la constante de torsion, C, du fil d'acier.
- 2-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  $\theta'$  tourne-t-elle avant de s'immobiliser à nouveau ?



## P6 ; PHENOMENES D'ELECTRISATION –

➤ **Exercice n°1** : Questions de cours :

- 1) Qu'est ce qu'un corps électrisé?
- 2) Quels sont les différents modes d'électrification?
- 3) Est-ce que tous les corps électrisés sont chargés d'un même signe ? Justifier la réponse.
- 4) Comment peut-on expliquer l'apparition des charges électriques positives sur le verre frotté avec un drap sec?
- 5) Qu'est ce qu'une décharge électrique?
- 6) Quelle est la valeur de la charge électrique élémentaire?

➤ **Exercice n°2** :

Compléter les phrases suivantes :

- a) Un corps est dit neutre s'il contient..... de charges ..... que de charges .....
- b) On approche un bâton d'ébonite frotté à un bâton de verre frotté, on observe une .....c à dire les deux bâtons sont .....
- c) Un bâton en p.v.c frotté porte une charge ..... c'est-à-dire il à un ..... d'électrons.
- d) Un corps chargé négativement présente un excès ....., entre ce corps et un autre corps de charge opposé il y a .....
- e) Entre deux corps électrisés se manifestent des actions mutuelles appelées ..... ; ..... et .....
- f) Au bout d'une pointe les charges d'un corps électrisé ..... très fortement

➤ **Exercice n°3** :

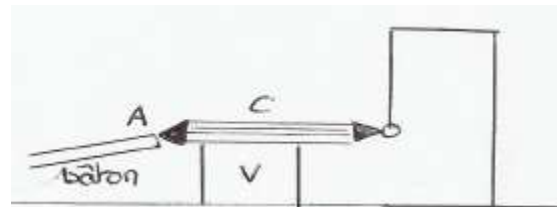
On réalise l'expérience suivante:

CC' est un crayon à papier, dont on a taillé les deux bouts, la mine dépasse à chaque extrémité. VV' est du verre isolant.

On touche l'extrémité AA' avec un bâton chargé négativement : la boule du pendule s'écarte.

Pour chaque phrase ci-dessous choisir la bonne expression. (Choix à justifier.)

- 1) La mine est isolante / conductrice.
- 2) Des électrons sont passés de la mine sur le bâton / du bâton sur la mine.
- 3) Des électrons sont passés de la mine sur la boule / de la boule sur la mine.
- 4) La boule s'est chargée négativement / positivement.



➤ **Exercice n°4**

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 n°5**

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 n°6

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.

- 1) 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.
- 2) 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 ?

➤ Exercice n°7

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 avec 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 n°8

On considère un circuit électrique parcouru par un courant continu.

- 1) Calculer l'intensité du courant électrique continu correspondant au transfert de la quantité d'électricité  $Q = 4,5$  C à travers une section de ce circuit pendant la durée  $t = 15$ .
- 2) Calculer la quantité d'électricité  $Q$  transportée à travers une section de ce circuit par un courant continu d'intensité  $I = 10$  A pendant une durée  $t = 2$  min. En déduire le nombre d'électrons correspondants.

# P7&P8 : GENERALITES SUR LE COURANT ELECTRIQUE

## 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 en .....et 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  $\text{cm}^3$ .

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.

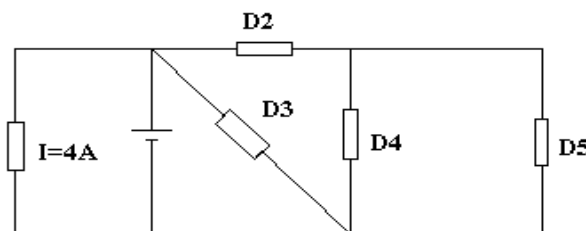
1. Donner l'intensité du courant
2. Donner l'incertitude relative de la mesure. Présenter le résultat de la mesure.
3. l'intensité varie : l'aiguille se fixe sur la graduation 21. Répondre aux mêmes questions. Comparer la précision des deux mesures et conclure.

### Exercice 5:

On considère le circuit suivant :

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

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  $\Delta I$  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 ?

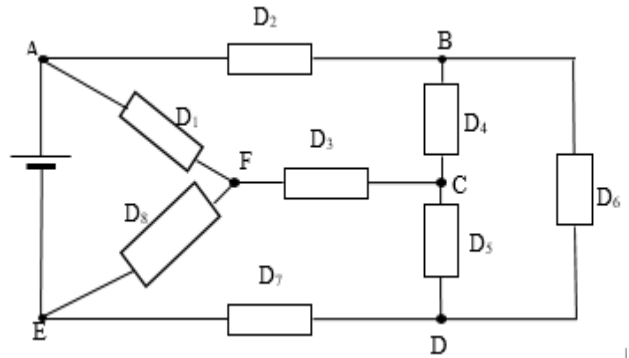
**Partie B :**

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

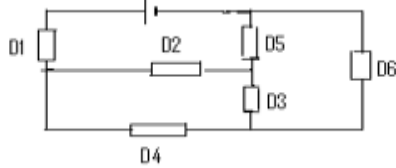
**On donne :**  $I = 1A$  ;  $I_1 = 0,9A$  ;  $I_4 = 0,2A$  ;  $I_8 = 0,3A$  et  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$ .

- 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  $D_6$ .

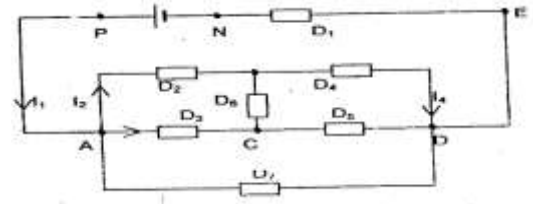
**Exercice 8:**

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  $D_7$ .



## P8: TENSION ELECTRIQUE

### ➤ Exercice n°1 :

1. La tension électrique est-elle une grandeur physique scalaire ou algébrique? Justifier la réponse.
2. Comment mesure-t-on la tension  $U_{AB}$  entre les points A et B d'un circuit à l'aide d'un oscilloscope dont le balayage fonctionne?

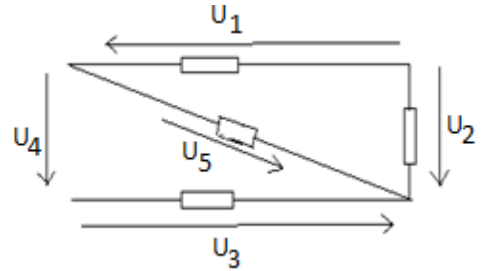
### ➤ Exercice n°2 :

Le pôle  $\ominus$  d'une pile étant branché à la masse d'un oscilloscope et le pôle  $\oplus$  est relié par un fil conducteur à l'entrée Y. Le balayage de l'oscilloscope fonctionne. Qu'observe-t-on sur l'écran? Que se passe-t-il si on permute les branchements?

### ➤ Exercice n°3 :

**Partie A :** On donne le circuit représenté ci-dessous.

En utilisant les lettres définissant les dipôles, donner une autre notation des tensions  $U_1$  à  $U_5$  représentées par des flèches sur la figure. On donne  $U_1 = 5V$  ;  $U_2 = -7V$  ;  $U_5 = -14V$



1) Calculer  $U_3$  et  $U_4$

Les dipôles étant tous passifs, indiquer sur un schéma le sens de passage du courant dans chaque dipôle

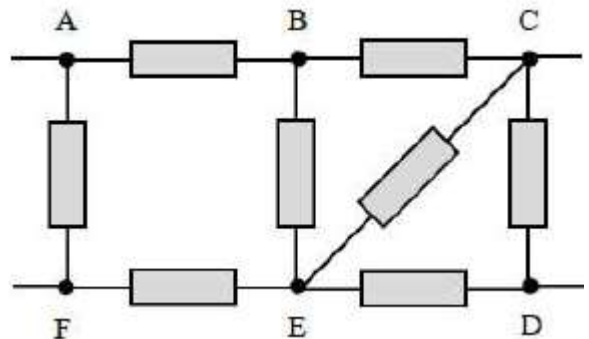
### **Partie B :**

Soit le circuit de la figure ci-dessus. On a mesuré les tensions :

$$U_{AB} = 5V ; U_{AC} = 15V ; U_{AE} = 12V ; U_{AD} = 20V$$

a) Calculer la valeur des tensions  $U_{BC}$  ;  $U_{BE}$  ;  $U_{DE}$  ;  $U_{CD}$  ;  $U_{EC}$

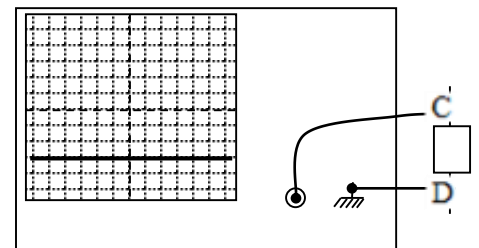
c) Indiquer le sens des courants dans les 3 branches



### ➤ Exercice n°4 :

Le schéma ci-contre représente l'écran d'un oscilloscope lors de la mesure d'une tension.

1. Le balayage de l'oscilloscope est-il enclenché?
2. L'entrée E de l'oscilloscope est reliée au point C d'un circuit. Sa masse est reliée au point D du même circuit. Quel est le signe de la tension  $U_{CD}$ ? (sans tension appliquée, la trace lumineuse est au milieu de l'écran).
3. Le bouton de réglage de la sensibilité verticale est sur l'indication 500mV/div. Quelle est la valeur de la tension  $U_{CD}$  mesurée?



### ➤ Exercice n°5 :

Les appareils  $A_1$  et  $A_2$  de la figure ci-dessous font partie d'un circuit parcouru par un courant continu. Les appareils  $A_1$  et  $A_2$  ne comportent pas des générateurs.

Pour l'oscillographe utilisé dans ce montage le balayage fonctionne et la sensibilité verticale est 5V/cm. La masse Y' est constamment reliée au point B.

Lorsque le point A est relié à l'entrée Y par un fil de cuivre, on observe une translation  $d_A = 3$  cm de la ligne lumineuse vers le bas de l'écran. Lorsque c'est le point C qui est relié à Y, la translation s'effectue vers le haut et  $d_C = 2$  cm.

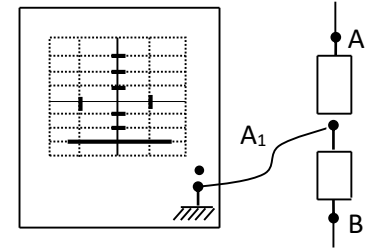
1. Calculer les tensions  $U_{AB}$ ;  $U_{BC}$ . En utilisant la loi d'additivité des tensions, en déduire la tension  $U_{AC}$ .

2. Qu'observe-t-on sur l'écran si on reliait A à la masse de l'oscillographe et C à l'entrée Y ?

➤ **Exercice n°6 :**

Un voltmètre et un oscillographe sont branchés aux bornes d'un dipôle parcouru par un courant comme l'indique la figure ci-dessous.

Sur l'écran de l'oscillographe, le spot lumineux dévie de 6 divisions vers le haut pour le branchement (B,Y') et (A,Y) comme l'indique la figure.



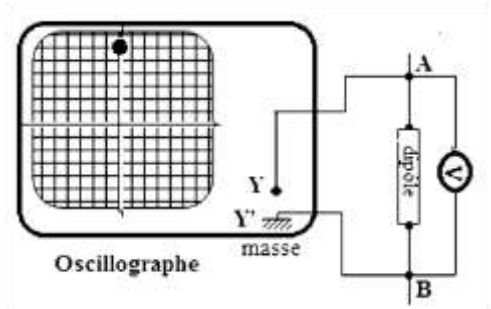
1. Le voltmètre n'est pas à zéro central. Indiquer sur le schéma la borne (+) ou d'entrée du voltmètre. Symboliser la tension mesurée par une flèche.

2. Le voltmètre possède les calibres 3V ; 1V ; 0,3V et un cadran comportant 150 divisions. Lorsque le voltmètre est réglé sur le calibre 3V, la déviation de l'aiguille est 30 divisions.

a. Quelles sont les valeurs de  $U_{AB}$ ; et  $U_{BA}$  ?

b. Quel est le calibre le mieux adapté? Quelle est alors la nouvelle déviation de l'aiguille?

3. Quelle serait la déviation du spot si  $U_{AB} = -2$  V



➤ **Exercice n°7 :**

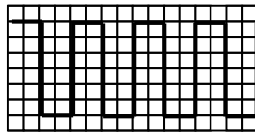
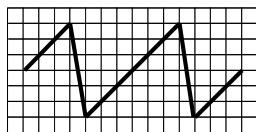
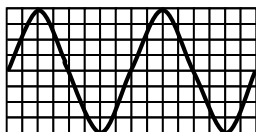
**Partie A: Questions du cours**

1. Comment peut-on distinguer une tension variable d'une tension continue avec un oscilloscope?

2. Quelles sont les caractéristiques d'une tension sinusoïdale?

3. Donner la définition de la période d'une tension périodique. Quelle est la relation entre la fréquence N et la période T ? Préciser les unités.

**Partie B:** Chacun des oscillogrammes ci-dessous donne la variation d'une tension en fonction du temps.



La tension représentée est-elle continue ? Variable ? Périodique ? Alternative ? Sinusoïdale ?

➤ **Exercice n°8 :**

Un circuit électrique comprend en série un générateur et un conducteur ohmique. Un oscilloscope est branché aux bornes du conducteur ohmique. L'oscilloscope est réglé comme suit :

- Sensibilité horizontale : 10 ms/div

- Sensibilité verticale : 5V/div.

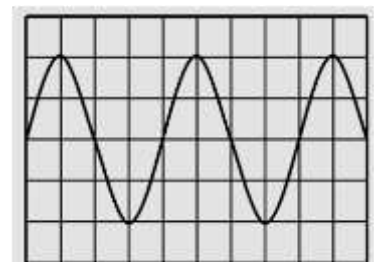
1. La visualisation à l'oscilloscope de la tension aux bornes du conducteur ohmique fournit la courbe ci-contre.

a. Quelle est la nature de la courbe observée ?

b. Déterminer la période T de cette tension.

c. En déduire la valeur de la fréquence N de cette tension.

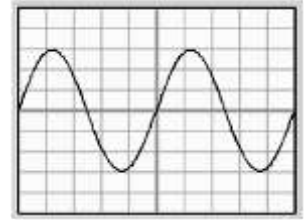
d. Déterminer la valeur maximale  $U_{max}$  de la tension représentée.



2. On branche un voltmètre aux bornes du conducteur ohmique. Donner le nom et la valeur de la tension mesurée par le voltmètre

➤ **Exercice n°9 :**

L'oscilloscope qui a permis de visualiser l'oscillogramme ci-contre est réglé sur les sensibilités 0,5 ms/div et 2 V/div.



1. Déterminer la période T. En déduire la fréquence N de la tension.
2. Déterminer la tension crête à crête et en déduire l'amplitude de la courbe.

➤ **Exercice n°10 :**

1. Sur un écran d'un oscilloscope dont le balayage est réglé sur 20ms/div, on observe cinq (5) alternances qui occupent 20 divisions. Calculer la période T de cette tension. En déduire sa fréquence N.
2. L'amplitude de cette tension occupe sur l'écran 4 divisions. Calculer la valeur la tension crête à crête  $U_{CC}$  et la tension efficace sachant que la sensibilité verticale est  $k = 0,2V/div$ .

➤ **Exercice n°11 :**

Sur un écran d'un oscillographe, on observe une sinusoïde représentant les variations d'une tension  $u(t)$  en fonction du temps.

Les sensibilités horizontale et verticale de l'oscillographe sont respectivement : 10 ms/div et 5 V/div. On constate, sur l'écran, qu'une période de la tension  $u(t)$  occupe 5 divisions et que, verticalement la distance crête à crête pour la sinusoïde vaut 6 divisions.

- a. Calculer la période T et la fréquence N de la tension.
- b. Calculer la tension maximale  $U_m$  et la tension efficace  $U_{eff}$ .

➤ **Exercice n°12 :**

Un générateur délivre une tension sinusoïdale ayant les caractéristiques suivantes:  $N = 2$  kHz et  $U_{eff} = 3\sqrt{2}$  V.

1. Calculer sa période et son amplitude.
2. Ce générateur est relié à un oscilloscope de sensibilité verticale  $k = 2$  V/div. Dessiner ce que l'on doit observer sur l'écran de l'oscilloscope, qui comporte 10 divisions sur l'axe horizontal, si la sensibilité horizontale de l'appareil est réglée à 0,1 ms/div.

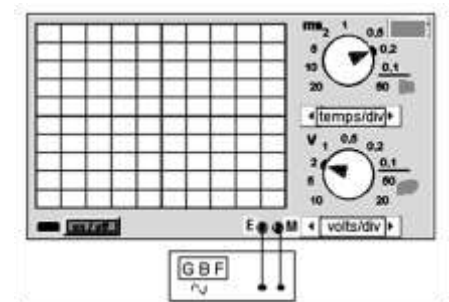
➤ **Exercice n°13 :**

On branche un générateur basse fréquence (GBF) aux bornes (E,M) de l'oscilloscope (voir figure).

La tension mesurée du GBF a les caractéristiques suivantes:

- tension sinusoïdale ;
- $U_{eff} = 4,24V$  ; -  $N = 500Hz$ .

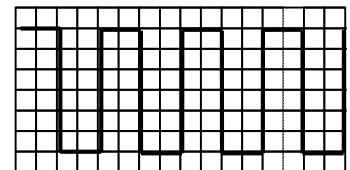
- a. Donner les sensibilités utilisées.
- b. Dessiner en vraie grandeur l'allure de la courbe obtenue.



➤ **Exercice n°14 :**

En branchant un GBF aux bornes d'un oscilloscope, on observe l'oscillogramme ci-contre. Les réglages sont :  $k = 10V/div$  ;  $k' = 10ms/div$ .

1. Déterminer la valeur de la période et la valeur maximale de la tension observée.
2. On modifie les réglages en prenant pour sensibilités  $k = 5ms/div$  et  $k' = 5V/div$ . Dessiner, dans ces conditions, l'aspect de l'écran en vraie grandeur.

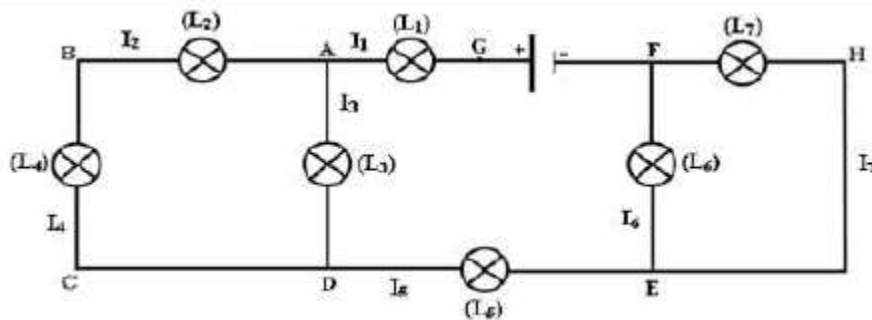


➤ **Exercice n°15 :**

Soit le circuit représenté ci-dessous. Il comporte un générateur et plusieurs lampes. Seules les lampes  $(L_6)$  et  $(L_7)$  sont identiques.

On donne :  $I_1 = 0.1 \text{ A}$  et  $I_4 = 20 \text{ mA}$ .

$U_{AB} = 4 \text{ V}$  ;  $U_{CB} = -2 \text{ V}$  ;  $U_{GD} = 7 \text{ V}$  ;  $U_{ED} = -1 \text{ V}$  et  $U_{GF} = 10 \text{ V}$ .



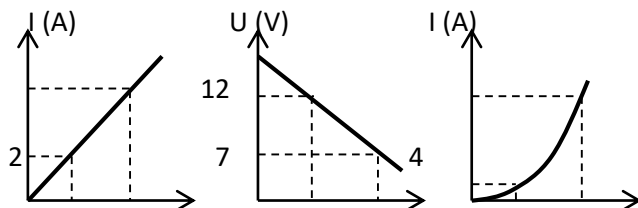
- 1) Indiquer le sens du courant dans chaque branche du circuit.
- 2) Comparer, en justifiant votre réponse, les valeurs de  $I_2$  et  $I_4$
- 3) Écrire la loi des nœuds au nœud  $A$ .
- 4) En déduire la valeur de  $I_3$ .
- 5) Indiquer sur le schéma du circuit l'emplacement de l'ampèremètre pour mesurer l'intensité  $I_3$ .
- 6) Calculer  $I_5$ ,  $I_6$  et  $I_7$ .
- 7) Représenter les tensions  $U_{AB}$  et  $U_{CB}$ .
- 8) Quelle est la valeur de la tension  $U_{CD}$  ?
- 9) Écrire la loi des mailles dans la maille  $ABCD$ .
- 10) Calculer la tension  $U_{AD}$  et déduire  $U_{CA}$ .
- 11) Représenter, sur le schéma du circuit, le branchement du voltmètre qui permet de mesurer la tension  $U_{CA}$ .
- 12) Comparer, en justifiant votre réponse, les tensions  $U_{BF}$  et  $U_{HF}$ .
- 13) Déterminer les valeurs des tensions  $U_{EF}$  et  $U_{HF}$ .



# P9: DIPOLES PASSIFS – DIPOLES ACTIFS

## ➤ Exercice n°1 :

Sur les graphes ci-dessous sont donnés les tracés des caractéristiques de quelques dipôles.



1. Identifier les caractéristiques tension-intensité et intensité-tension.
2. Identifier la courbe qui correspond à la caractéristique d'un dipôle passif linéaire ; celle d'un dipôle passif non linéaire et celle d'un dipôle actif linéaire.
3. Pour le cas du dipôle passif linéaire, déterminer sa conductance  $G$  et sa résistance  $R$ . Pour le cas du dipôle actif linéaire, déterminer la valeur de sa f.é.m et celle de sa résistance interne  $r$ .

## ➤ Exercice n°2 :

On considère deux dipôles linéaires, l'un passif et l'autre actif, montés en série. Les mesures des tensions aux bornes de ces dipôles, pour différentes valeurs de l'intensité  $I$  du courant, donnent le tableau suivant :

I (A)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
<b>U<sub>1</sub> (V)</b>	<b>4,5</b>	<b>4,2</b>	<b>3,9</b>	<b>3,6</b>	<b>3,3</b>	<b>3</b>
<b>U<sub>2</sub> (V)</b>	<b>0</b>	<b>1,3</b>	<b>2,6</b>	<b>3,9</b>	<b>5,2</b>	<b>6,5</b>

1. a. Tracer, sur le même graphe, les caractéristiques intensités-tension de ces deux dipôles. Préciser celui qui est actif et celui qui est passif. *Echelles : 1 cm → 0,1 A ; 1 cm → 0,5 V*

b. Etablir les équations  $U = f(I)$  de ces deux dipôles.

2. Déterminer graphiquement et par calcul les coordonnées du point F de fonctionnement du circuit série ainsi constitué.

## ➤ Exercice n°3 :

Pour déterminer les valeurs de la f.é.m  $E$  et de la résistance interne  $r$  d'une pile, on procède à deux mesures de la tension  $U_{PN}$  à ses bornes lorsque l'intensité du courant qui le traverse est  $I$ . On trouve :

$$U_{PN} = U_1 = 4,5 \text{ V pour } I = I_1 = 0,2 \text{ A.}$$

$$U_{PN} = U_2 = 3,3 \text{ V pour } I = I_2 = 0,8 \text{ A.}$$

1. Calculer les valeurs de  $E$  et  $r$ .

2. Déterminer la valeur de la tension  $U_{PN}$  lorsque la pile débite un courant d'intensité  $I = 0,5 \text{ A}$ .

➤ **Exercice n°4 :**

Un circuit série est constitué d'un conducteur ohmique de conductance  $G = 0,125 \text{ Siemens}$  et d'une pile de f.é.m  $E$  et de résistance interne  $r$ .

1. Faire le schéma du montage de ce circuit. Représenter les tensions aux bornes de ces dipôles. Lequel de ces dipôles fonctionne en récepteur ?

2. Calculer la résistance  $R$  du conducteur ohmique.

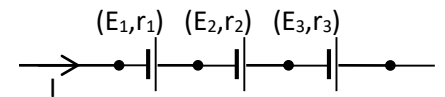
3. Pour déterminer  $E$  et  $r$  de la pile, on a effectué deux mesures de l'intensité  $I$  du courant débité et de la tension  $U$  aux bornes de la pile. On trouve :  $U_1 = 5,2 \text{ V}$  pour  $I_1 = 0,1 \text{ A}$  et  $U_2 = 4,9 \text{ V}$  pour  $I_2 = 0,2 \text{ A}$

Donner la loi d'Ohm pour la pile. Calculer les valeurs de  $E$  et  $r$ .

4. Déterminer les coordonnées  $(I_F, U_F)$  du point de fonctionnement du circuit.

➤ **Exercice n°5 :**

Trois générateurs sont montés en série comme l'indique le schéma suivant.



On donne les valeurs de leur f.é.m et de leur résistance interne :

$$E_1 = 12 \text{ V} ; E_2 = 4 \text{ V} ; E_3 = 6 \text{ V} ; r_1 = 0 \Omega ; r_2 = 1 \Omega ; r_3 = 2 \Omega$$

Un courant d'intensité  $I = 0,5 \text{ A}$  circule dans le sens indiqué sur la figure. Calculer les tensions :  $U_{AB}$ ;  $U_{BD}$ ;  $U_{CA}$  et  $U_{AD}$ .

➤ **Exercice n°6 :**

On dispose de quatre (4) générateurs linéaires identiques de f.é.m  $E = 12 \text{ V}$  et de résistance interne  $r = 5 \Omega$ .

1. 1<sup>er</sup> cas : Les quatre générateurs sont montés tous en série (fig. 1).

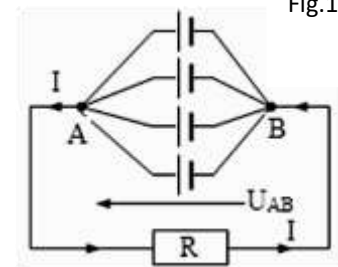


Fig.1

a. Calculer la f.é.m équivalente  $E_{\text{éq}}$  et la résistance interne  $r_{\text{éq}}$  équivalente du générateur équivalent à l'association.

b. L'association débite dans une résistance  $R = 12 \Omega$ . Calculer, en utilisant la loi de Pouillet, l'intensité  $I$  du courant débité.

c. Calculer la tension  $U_{AB}$  entre A et B. Quel est l'avantage d'une telle association ?



2. 2<sup>e</sup> cas : Les 4 générateurs sont tous montés en dérivation (fig. 2).

a. Calculer la f.é.m équivalente  $E_{\text{éq}}$  et la résistance interne équivalente  $r_{\text{éq}}$  du générateur équivalent cette association.

b. Sachant que l'association débite dans une résistance  $R = 12 \Omega$ , calculer l'intensité  $I$  du courant débité.

c. Calculer les intensités  $I_1$ ;  $I_2$ ;  $I_3$  et  $I_4$  des courants dérivés dans chaque dérivation. Calculer la tension  $U_{AB}$  entre A et B.

d. Quel est l'avantage d'une telle association ?

➤ **Exercice n°7 :**

On dispose de six générateurs linéaires identiques de f.é.m  $E = 2,5 \text{ V}$  et de résistance interne  $r = 2 \Omega$ .

1. Déterminer, dans les cas suivants, la f.é.m équivalente et la résistance équivalente du générateur équivalent aux six générateurs :

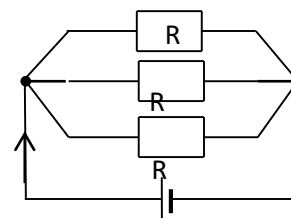
- a. Lorsqu'ils sont montés en série.
- b. Lorsqu'ils sont tous en dérivation.
- c. Lorsqu'ils constituent deux dérivation de trois éléments en série.
- d. Lorsqu'ils constituent trois dérivation de deux éléments en série.

2. Les diverses associations précédentes débitent dans une résistance  $R$  de valeur  $10 \Omega$ . En utilisant la loi de Pouillet, calculer l'intensité  $I$  du courant débité par chacune des quatre associations précédentes.

➤ **Exercice n°8 :**

Les conducteurs ohmiques montés en dérivation entre A et B ont la même résistance  $R = 30 \Omega$ .

- a. Calculer l'intensité  $I$  du courant dans le générateur, ainsi que les intensités dans chaque dérivation.
- b. Déterminer la valeur de la tension  $U_{AB}$ .



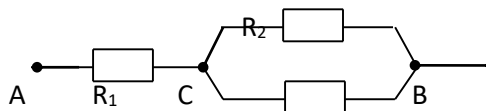
➤ **Exercice n°9 :**

Un dipôle (A,B) comporte trois résistances  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  disposées comme l'indique la figure ci-dessous.

A est relié par un fil conducteur au pôle  $\oplus$  d'un générateur de f.é.m  $E = 6 \text{ V}$ , de résistance interne négligeable ; B est relié au pôle  $\ominus$ .

Calculer les intensités respectives  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$  dans chaque résistance, ainsi que les tensions  $U_{AC}$ ,  $U_{CB}$  et  $U_{AB}$ .

On donne :  $R_1 = R_2 = 10 \Omega$  et  $R_3 = 30 \Omega$ .



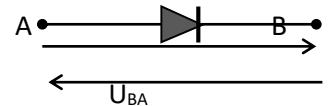
# P10: AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL

➤ **Exercice n°1** : Questions du cours

1. Donner la représentation symbolique : d'une diode à jonction ; d'une diode Zener ; d'une thermistance ; d'une variance ou VRD ; d'une DEL ; d'un transistor de jonction NPN ; d'un A.O.
2. La caractéristique d'une variance est-elle linéaire et symétrique ?
3. La caractéristique d'une diode à jonction est-elle linéaire ?
4. Dans quelles conditions une diode est-elle conductrice (passante) ? Dans quelles conditions une diode est-elle bloquée ?

➤ **Exercice n°2** :

La diode de la figure ci-contre est-elle polarisée dans le sens direct ou dans le sens inverse si :



- a)  $U_{AB} = 2 \text{ V}$  ? b)  $U_{AB} = -2 \text{ V}$  ? c)  $U_{BA} = 2 \text{ V}$  ? d)  $U_{AB} = -2 \text{ V}$  ?

➤ **Exercice n°3** :

1. Tracer la caractéristique tension-intensité  $I_{AB} = f(U_{AB})$  d'un dipôle D des bornes A et B, en utilisant le tableau des mesures ci-dessous :

$U_{AB} \text{ (V)}$	- 60	- 40	- 20	0	15	45	75
$I_{AB} \text{ (mA)}$	-180	-120	- 60	0	45	135	225

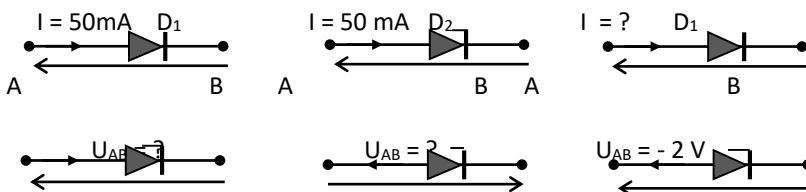
Echelles : 1 cm pour 10 V ; 1 cm pour 40 mA

2. Cette caractéristique est-elle linéaire ou non linéaire ?
3. Le dipôle D est-il : - symétrique ou non symétrique ?  
- actif ou passif ? Justifier.
4. Le dipôle D peut-il être : un conducteur ohmique ? une diode à jonction ? ou une variance ? Justifier la réponse.

➤ **Exercice n°4** :

$D_1$  est une diode à jonction idéale ( $U_S = 0$ ) et  $D_2$  une diode Zener idéale ( $U_S = 0$ ) de tension de Zener :  $U_Z = 9 \text{ V}$ .

La figure ci-dessous présente 6 situations mettant en jeu  $D_1$  et  $D_2$  dans un circuit électrique. Dans chaque cas, préciser le mode de fonctionnement de la diode considérée et indiquer la valeur de la grandeur inconnue.



➤ **Exercice n°5 :**

On se propose de tracer la caractéristique d'une diode Zener. Le montage utilisé permet de dresser le tableau suivant : U est la tension aux bornes de la diode et I l'intensité du courant dans le circuit.

Pour  $U < 0$

U(V)	0	-3	-6	-6,1	-6,3	-6,6	-6,8
I(mA)	0	0	0	-1	-6	-20	-52

Pour  $U > 0$  :

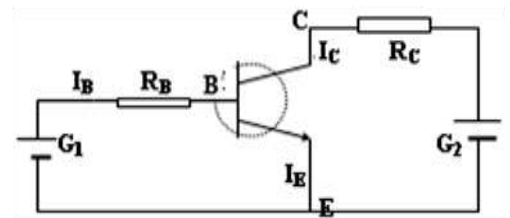
U(V)	0	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
I(mA)	0	0	0	0	0	0,5	20	40

1. Tracer la caractéristique  $I = f(U)$  de la diode Zener.
2. Définir la tension de seuil  $U_S$  et la tension de Zener  $U_Z$  de la diode Zener. Déterminer graphiquement ces deux tensions.
3. Expliquer les différents états du fonctionnement de la diode Zener.

➤ **Exercice n°6 :**

Dans le montage schématisé ci-dessous, le transistor fonctionne en amplificateur de courant. La tension  $U_{BE}$  vaut 0,6V et le gain en courant est  $\beta = 200$ .

$G_1$  est un générateur de f.é.m  $E_1 = 4,5V$  et de résistance interne négligeable ;



$G_2$  est un générateur de f.é.m  $E_2 = 12V$  et de résistance interne  $r_2 = 10\Omega$ . On donne :  $R_C = 100\Omega$  et  $R_B = 20k\Omega$ .

1. Calculer les intensités des courants  $I_B$ ,  $I_C$  et  $I_E$ . (Rappel :  $I_C = \beta \cdot I_B$ ).
2. Déterminer la valeur de la tension  $U_{CE}$  (en utilisant la maille  $EG_2R_CCE$  :  $U_G - U_R - U_{CE} = 0$ ).

# Prise de notes

# PARTIE 0 CHIMIE

2020/2021

# C1: MELANGES ET CORPS PURS

## EXERCICE 1

Indiquer les changements d'état associés aux phénomènes suivants :

- 1-la rosée apparaît sur l'herbe ;
- 2-l'eau bout ;
- 3-la naphthaline (solide) se volatilise ;
- 4-la glace est exposée au soleil ;
- 5-la température descend sous 0°C aux environs d'un étang.

## EXERCICE 2

Dites si les phénomènes suivants sont de nature physique ou chimique :

- 1-la formation de la rouille ;
- 2-la cuisson du pain ;
- 3-l'évaporation de l'eau ;
- 4-la combustion d'une chandelle ;
- 5-la sublimation de la glace sèche.

## EXERCICE 3

On peut, sous certaines conditions, séparer deux liquides par distillation.

- 1/ A quelles conditions est-ce possible?
- 2/ En quoi consiste la distillation de deux liquides?
4. Décrire la technique de séparation. Préciser en particulier le liquide qui sera récupérer en premier lieu si la température d'ébullition de  $L_1$  est supérieure à  $L_2$ .

## EXERCICE 3

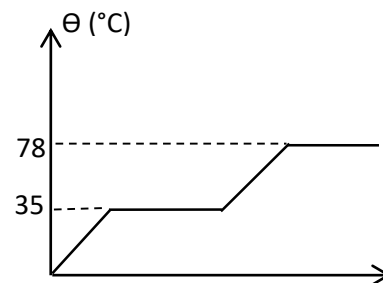
1/ Quelles méthodes physiques peut-on utiliser pour séparer les constituants du mélange sable et poudre de fer dans l'eau ?

2/ La figure ci-contre représente la distillation d'un liquide homogène L.

2-1/ Que peut-on en conclure quant à la nature du liquide L ? Justifier.

2-2/ En justifiant, identifier le (ou les) constituant(s) du liquide L.

Le tableau ci-dessous donne les températures d'ébullition de quelques corps purs sous la pression atmosphérique normale.



Nom du corps purs	Ether	Acétone	Ethanol	Cyclohexane	Eau
Température d'ébullition (°C)	35	56	78	81	100

## EXERCICE 4

Dans un eudiomètre, on introduit un volume  $V = 50 \text{ cm}^3$  de dihydrogène et un volume  $V' = 30 \text{ cm}^3$  de dioxygène. Après passage de l'étincelle électrique, on observe des gouttes d'eau sur les parois intérieures du tube à essai et il reste un

2020/2021



gaz dans l'eudiomètre.

1/ Donner la nature et le volume de ce gaz.

2/ Comment peut-on l'identifier expérimentalement ?

3/ Calculer le volume de l'autre gaz, déjà épuisé, qu'il faut ajouter dans l'eudiomètre pour terminer ce gaz restant.

4/ Sachant que dans les conditions de l'expérience, une masse de 32g de dioxygène occupe un volume de 24L. Calculer la masse d'eau formée après disparition totale des deux gaz.

### **EXERCICE 5**

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 provoque une légère explosion à l'approche d'une flamme.

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  $x$ .

3/ Calculer la masse d'eau formée en fonction de  $x$ . Données : 32g de dioxygène ou 2g de dihydrogène ont un même volume de 25L.

### **EXERCICE 6**

Dans un eudiomètre on introduit  $100 \text{ cm}^3$  de dihydrogène et  $100 \text{ cm}^3$  de dioxygène.

1) Décrire ce qui se passe si l'étincelle électrique jaillit.

3) Calculer le volume du gaz résiduel et quelle est sa nature.

2) Calculer la masse d'eau formée après refroidissement sachant que la masse volumique du dioxygène est de  $1,43 \text{ kg/m}^3$ .

### **EXERCICE 7**

Le tableau ci-dessous donne les températures de fusion de mélanges nickel-cuivre, en fonction du pourcentage en masse de cuivre contenu dans le mélange.

Pourcentage de cuivre dans le mélange	0	20	40	60	80	100
Température de fusion (°C)	1450	1360	1280	1220	1140	1085

1/ Indiquer les températures de fusion du cuivre et du nickel purs.

2/ Construire la courbe représentant la température de fusion de l'alliage en fonction du pourcentage de cuivre qu'il contient.

3/ L'un des alliages contient essentiellement du nickel (70%) et du cuivre (30%) ; il a une excellente résistance à la corrosion, en particulier pour le chlore. Déterminer la température de fusion à l'aide du graphique.

# ELEMENTS, ATOMES, CLASSIFICATION PERIODIQUE

➤ **Exercice n°1:** Questions du cours

1. Rappeler la définition d'un élément chimique. Donner des exemples
2. Citer les constituants du noyau d'un atome.
3. Qu'appelle-t-on isotopes d'un élément chimique ?

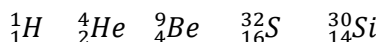
➤ **Exercice n°2:**

- 1). On donne la composition des noyaux des atomes suivants :

Azote (N) : 7 protons et 7 neutrons ; Aluminium (Al) : 13 protons et 27 nucléons ; Sodium (Na) : 12 neutrons et 23 nucléons.

Donner la représentation  ${}^A_ZX$  de ces nucléides.

- 2). On donne les représentations des nucléides suivants :



Déterminer la composition de chaque noyau.

➤ **Exercice n°3:**

Le fluor (F) est un élément chimique ; le noyau de cet atome contient 19 nucléons. La charge totale du noyau de cet atome est égale à  $Q = 1,44 \cdot 10^{-18}C$ . On donne la charge élémentaire :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$

- 1) Calculer le numéro atomique de l'atome fluor.
- 2) Donner la représentation  ${}^A_ZX$  du noyau de l'atome fluor.
- 3) Calculer la masse d'un atome fluor (on négligera la masse de l'électron devant celle du proton). En déduire la masse d'une mole de cet atome. On donne :  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}kg$  ;  $N = 6,02 \cdot 10^{23}/mol$ .
- 4) Combien d'atomes fluor a-t-on dans une 38 mg de cet atome

➤ **Exercice n°4:**

- 1) La charge du noyau de l'atome d'un élément chimique X est :  $Q = 2,08 \cdot 10^{-18}C$ . Déterminer le numéro atomique Z de cet élément.
- 2) Le noyau de cet atome comporte 14 neutrons. Déterminer le nombre de masse A de ce noyau et donner la représentation  ${}^A_ZX$  du noyau.
- 3) Calculer la masse de l'atome de l'élément X (on négligera la masse des électrons). En déduire la masse atomique molaire M de cet atome.

On donne :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$  ;  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}kg$  ;  $N = 6,02 \cdot 10^{23}/mol$ .

➤ **Exercice n°5:**

On donne les éléments chimiques suivants et leur numéro atomique : Be : Z = 5 ; Na : Z = 11 ; Mg : Z = 12 ; Si : Z = 14 ; Cl : Z = 17. Donner la structure électronique de chaque élément. Indiquer la période et la colonne de chaque élément.

➤ **Exercice n°6:**

Le numéro atomique de l'azote (N) est Z = 7. Etablir la formule électronique de l'atome d'azote. En déduire le numéro de la ligne et le numéro de la colonne de l'azote dans le tableau de la classification périodique *simplifié* (c'est-à-dire le tableau des 18 premiers éléments).

➤ **Exercice n°7:**

Les coordonnées d'un élément X dans le tableau périodique *simplifié* sont: 3<sup>e</sup> ligne; 7<sup>e</sup> colonne. En déduire la formule électronique de X. Déterminer le numéro atomique et le nom de l'élément X.

➤ **Exercice n°8:**

a. La couche électronique externe d'un atome Y est la couche (M). Elle comporte un électron. Dans quelle ligne et quelle colonne du tableau *simplifié* de la classification périodique se situe l'élément chimique Y?

b. Donner son numéro atomique et l'identifier (nom et symbole).

c. Quel ion monoatomique cet atome est-il susceptible de donner?

d. Citer un élément appartenant à la même famille que l'élément Y. Donner le nom de cette famille.

➤ **Exercice n°9:**

1. On donne les représentations des nucléides des éléments X et Y suivants :  ${}_{11}^{23}X$  et  ${}_{17}^{35}Y$ . Déterminer la composition de ces atomes.

2. Etablir le schéma de Lewis de chaque atome. Indiquer les lignes et les colonnes des éléments X et Y dans la classification périodique.

3. A quelles familles d'éléments chimiques appartiennent-ils ?

➤ **Exercice n°10:**

L'élément magnésium (symbole : Mg) comporte 24 nucléons.

La charge de son cortège électronique est  $Q' = -1,92 \cdot 10^{-18}C$ .

1. Déterminer le nombre des électrons que comporte ce cortège. En déduire son numéro atomique Z et donner sa représentation  ${}^A_ZX$ .

2. Calculer la masse du noyau de l'atome de l'élément magnésium.

3. Calculer la masse d'un atome magnésium et la comparer à la masse du noyau de cet élément. Conclure.

Données :  $m_p \approx m_n = 1,67 \cdot 10^{-27}kg$ ;  $m_{\text{électron}} = 9,1 \cdot 10^{-31}kg$ ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$

➤ **Exercice n°11:**

On donne les éléments chimiques suivants et leur numéro atomique : He : Z = 2 ; N : Z = 7 ; F : Z = 9 ; Ne : Z = 10 ; Mg : Z = 12 ; Al : Z = 13 ; Si : Z = 14 ; S : Z = 16. Pour chacun de ces éléments, donner sa structure électronique et son schéma de Lewis.

➤ **Exercice n°12:**

On donne les schémas de Lewis suivants :  $\overline{X} \cdot ; \dot{Y}$

L'élément X a deux couches électroniques; l'élément Y comporte trois couches. Déterminer les numéros atomiques des éléments X et Y.

➤ **Exercice n°13:**

On considère deux atomes  ${}^{A_1}X_1$  et  ${}^{A_2}X_2$  appartenant au même élément chimique X. L'élément X a 7 électrons sur sa couche périphérique.

a. Combien des couches électroniques peut-il comporter ? Donner sa ou ses structure(s) électronique(s) possible(s). Sachant la couche externe de cet élément est la couche M ; donner son numéro atomique.

c. On donne :  $A_1 = 35$  et  $A_2 = 37$ . Donner la constitution des atomes  $X_1$  et  $X_2$ . Comment appelle-t-on le rapport qui existe entre  $X_1$  et  $X_2$  ?

➤ **Exercice n°14:**

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

${}^{24}_{12}Mg$  : 79% ;  ${}^{25}_{12}Mg$  : 10% ;  ${}^{26}_{12}Mg$  : 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 n°15:**

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. Ecrire sa structure électronique et donner son schéma de Lewis.

➤ **Exercice n°16:**

1. a. Le magnésium (symbole Mg) est un élément dont le numéro atomique est égal à 12. Ecrire sa formule électronique.

b. Quelle est sa couche électronique externe ?

c. Sur quelle ligne et quelle colonne du tableau de la classification périodique se trouve-t-il ?

2. Le béryllium Be est un élément chimique placé juste en dessus du magnésium dans le tableau de la classification périodique.

a. En déduire la formule électronique de l'atome de béryllium et le numéro atomique de l'élément béryllium.

b. Un atome de béryllium a un nombre de masse :  $A = 9$ . Combien comporte-t-il de protons, de neutrons et d'électrons.

# C3- LIAISONS CHIMIQUES

➤ **Exercice n°1:** Questions du cours

1. Définir les termes et expressions suivants : valence d'un atome ; liaison de covalence ; molécule ; l'atomicité d'une molécule.
2. Donner l'énoncé de la règle d'octet.
3. Déterminer le nombre des liaisons que peuvent partager les éléments suivants : oxygène (O : Z = 8) ; carbone (C : Z = 6) ; chlore (Cl : Z = 17) et azote (N : Z = 7). [On rappelle que : pour les atomes ayant p électrons périphériques, le nombre n de liaisons qu'un atome peut engager est donné par :  $n = 8 - p$  si  $p > 4$  et  $n = p$  si  $p \leq 4$ ].

➤ **Exercice n°2:**

- 1) Donner les structures de Lewis des atomes suivants : C (Z=6) ; O (Z=8) ; Cl (Z=17) ; H (Z= 1) ; S (Z = 16).
- 2) 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 n°3:**

Un atome X engage deux liaisons covalentes lorsqu'il forme des molécules. (On envisagera les deux cas possibles)

1. Combien d'électrons périphériques possède-t-il ? Préciser, selon le cas, le nombre d'électrons célibataires et des doublets non liant.
2. Sachant que sa couche électronique externe est la couche L, identifier cet élément (numéro atomique, nom et symbole).
3. Donner deux molécules (une diatomique et une polyatomique) qui comportent cet atome.

➤ **Exercice n°4:**

1. Ecrire le schéma de Lewis et préciser la valence de chacun des atomes suivants : hydrogène (Z = 1) ; oxygène (Z = 8) ; carbone (Z = 6) ; azote (Z = 7) ; soufre (Z = 16) ; fluor (Z = 9).
2. En utilisant les schémas de Lewis des éléments précédents, écrire les formules de Lewis des composés suivants : HF (fluorure d'hydrogène) ;  $H_2S$  (sulfure d'hydrogène) ;  $CH_4$  (méthane) ;  $N_2$  (diazote) ;  $CO_2$  (dioxyde de carbone) ;  $HCN$  (cyanure d'hydrogène).

➤ **Exercice n°5:** Compléter le tableau suivant :

Nom du composé	Sulfure d'hydrogène	Hydrazine
Formule brute	$H_2S$	$N_2H_4$
Structure électronique des atomes constituant la molécule		
Nombre d'électrons périphériques de chaque atome		

Nombre de liaisons covalentes que peut établir chaque atome		
Schéma de Lewis de la molécule		
Formule développée		

➤ **Exercice n°6:**

Le chlorométhane a pour formule brute  $\text{CH}_3\text{Cl}$ .

1. Donner l'atomicité de cette molécule.

2. Sachant que dans la molécule, l'atome de carbone est lié à chacun des atomes d'hydrogène et à l'atome de chlore ; donner le schéma de Lewis de la molécule. La règle d'octet est-elle vérifiée pour chacun des atomes ?

Dans la molécule de sulfure d'hydrogène  $\text{H}_n\text{S}$ , 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 n°7:**

Donner la formule statistique des composés ioniques suivants;

a) Chlorure d'aluminium ( $\text{Al}^{3+}$  ;  $\text{Cl}^-$ ) ; b) nitrate de plomb ( $\text{Pb}^{2+}$  ;  $\text{NO}_3^-$ ) ; c) Acétate de cobalt ( $\text{Co}^{3+}$  ;  $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ ) ; d) Carbonate de calcium ( $\text{Ca}^{2+}$  ;  $\text{CO}_3^{2-}$ ) ; e) Hydroxyde de sodium ( $\text{Ag}^+$  ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ).

➤ **Exercice n°8:**

Donner les noms et préciser les ions constituants les composés ioniques suivants :  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ;  $\text{ZnSO}_4$  ;  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ;  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ;  $\text{CuNO}_3$  ;  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  ;  $\text{Cu}_2\text{SO}_4$  ;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ;  $\text{FeO}$  ;  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  ;  $\text{Ag}_2\text{O}$  ;  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  ;  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  ;  $\text{LiCO}_3$  ;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

**Exercice n°9:**

1) 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

2) 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)  $\text{CH}_3\text{NO}$  b)  $\text{N}_2$  ; c)  $\text{HCN}$  d)  $\text{CH}_2\text{O}_2$  .

3) Pour chacun des composés ioniques suivants, identifier l'anion et le cation, puis donner du composé : a)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  ; b)  $\text{ZnO}$ .

4) Donner la formule statistique et la formule ionique de chacun des composés ioniques suivants : oxyde d'aluminium ; chlorure de magnésium

5) **Exercice n°10:**

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.

➤ **Exercice n°11:**

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	$\text{Na}^+$	$\text{Ca}^{2+}$		$\text{Zn}^{2+}$
Anion			$\text{AlCl}_3$	
	$\text{Cl}^-$			

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

			$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	
$\text{NO}_3^-$				
$\text{PO}_4^{3-}$				

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

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

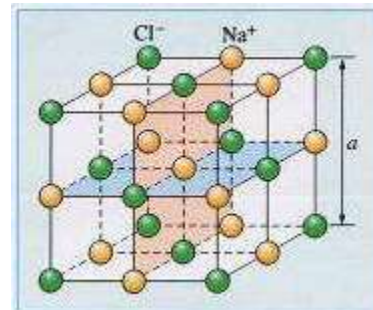
2°) Sulfate de potassium, permanganate de potassium, phosphate de baryum et dichromate de potassium

**Les ions à utiliser sont :**  $\text{Cl}^-$  (ion chlorure),  $\text{NO}_3^-$  (ion nitrate),  $\text{SO}_4^{2-}$  (ion sulfate),  $\text{K}^+$  (ion potassium),  $\text{Ag}^+$  (ion argent),  $\text{Ba}^{2+}$  (ion baryum),  $\text{PO}_4^{3-}$  (ion phosphate),  $\text{MnO}_4^-$  (ion permanganate),  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  (ion dichromate)

**Exercice 12 :**

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

- 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  $\text{Cl}^-$  sachant que le rayon  $r_+$  de l'ion  $\text{K}^+$  vaut  $133 \text{ pm}$ .



**Données :** Nom et formule de quelques ions.

<b>Cations</b>	<b>formules</b>
Ion fer II	$\text{Fe}^{2+}$
Ion fer III	$\text{Fe}^{3+}$
Ion aluminium	$\text{Al}^{3+}$
Ion cuivre II	$\text{Cu}^{2+}$
Ion zinc	$\text{Zn}^{2+}$
Ion sodium	$\text{Na}^+$
Ion calcium	$\text{Ca}^+$
Ion potassium	$\text{K}^+$
Ion hydronium	$\text{H}_3\text{O}^+$
Ion magnésium	$\text{Mg}^{2+}$
Ion argent	$\text{Ag}^+$
Ion baryum	$\text{Ba}^{2+}$
Ion ammonium	$\text{NH}_4^+$

<b>Anions</b>	<b>Formules</b>
Ion sulfure	$\text{S}^{2-}$
Ion sulfate	$\text{SO}_4^{2-}$
Ion nitrate	$\text{NO}_3^-$
Carbonate	$\text{CO}_3^{2-}$
Hydrogénocarbonate	$\text{HCO}_3^-$
Ion chlorure	$\text{Cl}^-$
Oxyde	$\text{O}^{2-}$
Hydroxyde	$\text{OH}^-$
Ion dichromate	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
Ion permanganate	$\text{MnO}_4^-$
Ion phosphate	$\text{PO}_4^{3-}$

**FORMULES ET NOMS DE QUELQUES COMPOSES IONIQUES :**

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

<b>Formule ionique</b>	<b>Formule statistique</b>	<b>Nom</b>
------------------------	----------------------------	------------

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

(Na <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> )	NaCl	Chlorure de sodium
(Ag <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> )	AgCl	Chlorure d'argent
(Cu <sup>2+</sup> , 2Cl <sup>-</sup> )	CuCl <sub>2</sub>	Chlorure de cuivre II (cuivrique)
(Cu <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> )	CuCl	Chlorure de cuivre I (cuivreux)
(Fe <sup>2+</sup> , 2Cl <sup>-</sup> )	FeCl <sub>2</sub>	Chlorure de fer II (ferreux)
(Fe <sup>3+</sup> , 3Cl <sup>-</sup> )	FeCl <sub>3</sub>	Chlorure de fer III (ferrique)
(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> )	NH <sub>4</sub> Cl	Chlorure d'ammonium
(Ca <sup>2+</sup> , 2Cl <sup>-</sup> )	CaCl <sub>2</sub>	Chlorure de calcium

#### NITRATES : NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

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

#### SULFATES : SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

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

#### SULFURES : S<sup>2-</sup>

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

#### CARBONATES : CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

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

#### OXYDES : O<sup>2-</sup>

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



# C4 : MOLE ET GRANDEURS MOLAIRE

## Exercice 1 :

Calculer les masses molaires des composés suivants :  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ;  $\text{C}_4\text{H}_8$ ;  $\text{NH}_3$ ;  $(\text{NH}_4)_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .

## 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  $\text{C}_x\text{H}_y$  a pour atomicité 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  $\rho$  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	$\text{O}_2$	1,5	2,01
méthane	$\text{CH}_4$	1,5	1,01
dioxyde de carbone	$\text{CO}_2$	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  $m_{\text{C}} = 4m_{\text{H}}$ ;  $m_{\text{C}}$ ,  $m_{\text{O}}$  et  $m_{\text{H}}$  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/>

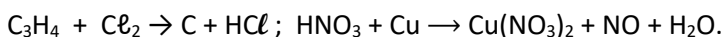
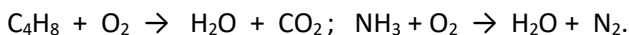
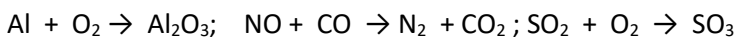
# C5- REACTION CHIMIQUE ; EQUATION – BILAN

➤ **Exercice n°1:** Questions du cours

1. Donner la définition d'une réaction chimique.
2. Donner l'énoncé de la loi de Lavoisier.
3. Quel rôle joue l'équation-bilan pour une réaction chimique ?

➤ **Exercice n°2:**

Equilibrer les équations bilan suivantes :



➤ **Exercice n°3:**

On chauffe un tube contenant une masse  $m_1 = 7,95\text{g}$  d'oxyde de cuivre (CuO) et une masse  $m_2 = 0,6\text{g}$  de carbone (C), il se forme, instantanément, sur les parois du tube un dépôt rouge du cuivre (Cu) et il se dégage du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). L'équation de cette réaction chimique est :  $2 \text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2 \text{Cu} + \text{CO}_2$ .

1. Déterminer les quantités de matière  $n_1$  de CuO et  $n_2$  de carbone utilisé. Vérifier que les réactifs sont pris dans les proportions stœchiométriques. On donne :  $M_{\text{C}} = 12$  ;  $M_{\text{O}} = 16$  et  $M_{\text{Cu}} = 63,5 \text{ g/mol}$ .
2. Déterminer la masse  $m_{\text{Cu}}$  du cuivre formé et le volume de dioxyde de carbone dégagé le volume molaire étant  $V_m = 24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

➤ **Exercice n°4:**

La combustion du fer dans le dioxygène de l'air donne de l'oxyde de fer Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. On donne :  $M_{\text{O}} = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  et  $M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

1. Calculer la masse molaire de l'oxyde de fer Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.
2. a. L'équation incomplète non équilibrée de la combustion du fer s'écrit :  $\text{Fe} + \dots \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ . Compléter et équilibrer cette équation.  
b. On brûle 196 g de fer. Calculer le nombre de moles de fer correspondant. Calculer le nombre de moles d'oxyde de fer Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> obtenu. En déduire la masse correspondante.  
c. Calculer le nombre de moles et le volume de dioxygène nécessaire à cette combustion. Le volume molaire est :  $V_m = 24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

➤ **Exercice n°5:**

1. La poudre de fer peut brûler dans le dichlore gazeux pour former du chlorure de fer solide FeCl<sub>3</sub>. On introduit 0,20 mole de Fe et 0,60 mole de Cl<sub>2</sub>. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
2. Déterminer le réactif limitant (le réactif utilisé en défaut).

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

- Déterminer la composition molaire du système dans l'état final (quantités de matière des espèces chimiques restantes).
- Calculer la masse de chlorure de fer qui s'est formé et la masse du réactif resté en excès et qui n'a donc pas réagi. (Cl : 35,5 ; Fe : 56).

➤ ***Exercice n°6:***

On brûle, dans du dioxygène en excès, un morceau de ruban de magnésium de masse 1,92 g. Il se forme une poudre blanche d'oxyde de magnésium (MgO). (On donne : O : 16 ; Mg : 24g/mol)

- Ecrire et équilibrer le bilan de la réaction.
- Calculer la quantité de magnésium contenue dans le morceau de ruban Calculer la masse d'oxyde de magnésium formé.
- Déterminer, dans les conditions normales de température et de pression, le volume de dioxygène qu'il aurait fallu introduire pour qu'il n'y ait plus aucune trace de réactif.

➤ ***Exercice n°7:***

On mélange, à l'état gazeux, un volume  $V_1 = 0,25$  L de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) et un volume  $V_2$  de sulfure d'hydrogène ( $\text{H}_2\text{S}$ ), il se forme du soufre (S) à l'état solide et de la vapeur d'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

- Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a eu lieu.
- Calculer la quantité de matière initiale  $n_1$  de  $\text{SO}_2$ .
- Sachant que la quantité de matière initiale de sulfure d'hydrogène est  $n_2 = 0,03$  mol, montrer que les réactifs ne sont pas dans des proportions stœchiométriques. Préciser le réactif utilisé en défaut.
- Déterminer la quantité de matière de soufre produit et celle de l'eau formée. En déduire les masses des produits formés et le volume du réactif resté en excès.

On donne :  $V_m = 25 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M_H = 1$  ;  $M_O = 16$  et  $M_S = 32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

➤ ***Exercice n°8:***

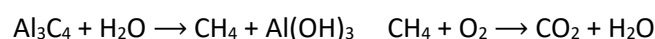
Le titane (Ti) est un métal très utilisé dans l'industrie aéronautique à cause de sa faible densité et de ses bonnes propriétés mécaniques. Une des étapes de sa fabrication industrielle est donnée par l'équation suivante:  $\text{TiCl}_4 + 2\text{Mg} \rightarrow \text{Ti} + 2\text{MgCl}_2$

- On mélange 380 kg de chlorure de titane ( $\text{TiCl}_4$ ) avec 96 kg de magnésium (Mg). Les réactifs sont-ils introduits dans les proportions stœchiométriques? (On donne : Mg : 12g/mol ; Ti : 48 g/mol)
- Calculer la masse des produits formés ainsi que celle du réactif resté en excès.

➤ ***Exercice n°9:***

Au laboratoire, la décomposition du carbure d'aluminium  $\text{Al}_4\text{C}_3$  par l'eau permet d'obtenir le méthane. La combustion complète du méthane engendre du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau.

Les équations non équilibrées des réactions ainsi décrites sont :



- Equilibrer ces équations.

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

2. Quelle masse de carbure d'aluminium faut-il utiliser pour préparer un volume de 5,6 L de méthane ?
3. Le méthane ainsi obtenu est brûlé complètement. Calculer le volume de dioxygène utilisé et le volume de dioxyde de carbone dégagé dans les conditions normales de température et de pression.
4. On dispose d'un mélange comportant 2 moles de méthane et 100 L de dioxygène. On suppose toujours une combustion complète.
- Ce mélange est-il stœchiométrique, sinon quel est le réactif en défaut ? 5. Quelle est la composition du mélange obtenu après réaction totale ? (On donne : H : 1 ; C : 12 ; O : 16 et Al : 27 g/mol).

➤ **Exercice n°10:**

Un mélange des deux alcanes propane ( $C_3H_8$ ) et butane ( $C_4H_{10}$ ) est soumis à une combustion eudiométrique en présence de  $112\text{ cm}^3$  de dioxygène. Après la combustion et le refroidissement des produits, il se produit  $68\text{ cm}^3$  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 n°11:**

On dispose d'un mélange d'oxyde de fer II  $FeO$  et d'oxyde de fer III  $Fe_2O_3$  de masse totale  $m=89,7\text{g}$ . 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  $29,2\text{g}$  d'eau et les deux oxydes ont disparu. Déterminer la composition initiale du mélange c'est-à-dire les masses des deux oxydes.

# C6- GENERALITES SUR LES SOLUTIONS AQUEUSES

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

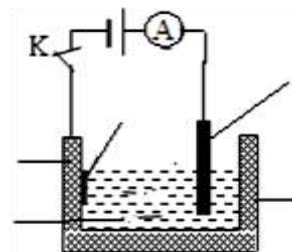
➤ **Exercice n°1:** Questions du cours

1. Donner la représentation d'une maille du chlorure de sodium.
2. Pourquoi dit-on que le chlorure de sodium est un composé ionique ? Citer deux autres composés ioniques.
3. Pourquoi dit-on que le chlorure de sodium fondu est un électrolyte ? Est-ce que la solution du chlorure de sodium est électrolytique ?
4. Citer les étapes de la dissolution d'un composé ionique dans l'eau.

➤ **Exercice n°2:**

Lors de l'électrolyse du chlorure de sodium fondu, on a recueilli 2,4 L du dichlore. On donne : Na : 23 ; Cl : 35,5g/mol et  $V_m = 24$  L/mol.

1. Annoter le schéma de montage ci-contre tout en indiquant le sens du déplacement des ions sodium et chlorure du liquide électrolytique. Ecrire les demi-équations électroniques aux électrodes.



2. Ecrire l'équation-bilan et calculer la masse du sodium produit simultanément. Calculer la masse du chlorure de sodium électrolysé.

➤ **Exercice n°3:**

1. On prélève un volume  $V = 10$  L d'une eau de mer contenant 40 g de chlorure de sodium par litre. On fait évaporer ce volume d'eau.

a. Calculer la masse de chlorure de sodium obtenue.

b. Le chlorure de sodium ainsi obtenu est fondu, puis électrolysé. Calculer la masse du sodium métal formé et le volume du dichlore produit. On donne : Na : 23 ; Cl : 35,5g/mol ;  $V_m = 24$ L/mol.

2. On désire obtenir, par électrolyse, 1 kg de sodium métal. Quel volume d'eau de mer faut-il évaporer pour obtenir la quantité nécessaire de chlorure de sodium à électrolyser.

➤ **Exercice n°4:**

Une électrolyse de chlorure de sodium fondu fournit 96 g de sodium métal. Calculer la masse du chlorure de sodium électrolysé.

➤ **Exercice n°5:**

1. L'électrolyse du chlorure de sodium fondu donne du dichlore gazeux à l'anode et du sodium à la cathode.

Ecrire l'équation bilan de la réaction.

2. Lors d'une telle électrolyse, on a obtenu 56 L de dichlore à l'anode, volume mesuré dans les conditions normales.

a. Calculer le nombre de moles du dichlore obtenu.

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

- b. Calculer la masse du dichlore obtenu.
- c. La masse de chlorure de sodium utilisé pour cette électrolyse.

➤ **Exercice n°6:**

On réalise l'électrolyse d'une solution de chlorure de sodium qui produit du dihydrogène à une borne et du dichlore à l'autre borne.

1. Préciser la borne où recueille le dihydrogène et celle où on recueille le dichlore. Ecrire les équations des réactions aux électrodes. En déduire l'équation-bilan de l'électrolyse.
2. Justifier pourquoi on dit qu'à la cathode la solution se transforme en solution d'hydroxyde de sodium ?
3. Sachant qu'en une heure, il se forme  $2 \text{ m}^3$  de dichlore, calculer la masse de sel consommé par heure.
4. Quelle est l'intensité du courant électrique utilisé pour réaliser cette électrolyse ?

On donne :  $V_m = 25 \text{ L/mol}$  ;  $1 \text{ Faraday} = 96500 \text{ C/mol}$ .

➤ **Exercice n°7:**

Ecrire les équations de mise en solution des composés ioniques suivants :  $\text{CuCl}_2$  ;  $\text{Al}_3(\text{SO}_4)_2$  ;  $\text{K}_3\text{PO}_4$ .

➤ **Exercice n°8:**

Calculer la concentration massique et la concentration molaire des solutions obtenues :

- a. En dissolvant  $2,34 \text{ g}$  du chlorure de sodium dans un volume égal à  $500 \text{ mL}$  d'eau.
- b. En dissolvant  $0,25 \text{ mol}$  de sulfate de sodium dans  $400 \text{ mL}$  d'eau pure. On donne : O : 16 ; Na : 23 ; S : 32 ; Cl : 35,5 ; Cu : 63,5 g/mol.

➤ **Exercice n°9:**

1. Le nitrate de nickel  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$  est un composé ionique. Ecrire la réaction de dissolution dans l'eau du nitrate de nickel.
2. On dispose de  $500 \text{ cm}^3$  de solution de nitrate de nickel de concentration molaire  $0,10 \text{ mol/L}$ . On note cette solution  $S_0$ .
  - a. Pour obtenir cette solution on a pesé une masse  $m$  de nitrate de nickel et on a ajouté progressivement de l'eau jusqu'au volume  $V = 500 \text{ cm}^3$ . Quelle masse  $m$  de nitrate de nickel a-t-il fallu dissoudre ?
  - b. Calculer la concentration massique de la solution  $S_0$ .
3. On ajoute  $500 \text{ cm}^3$  d'eau pure aux  $500 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_0$ . Quelle est la concentration molaire de cette nouvelle solution ?

Données :  $M_N = 14$  ;  $M_O = 16$  ;  $M_{\text{Ni}} = 58,7 \text{ g/mol}$ .

**Exercice n°10:**

- 1) On dissout  $5 \text{ g}$  de cristaux de chlorure de sodium dans de l'eau. On complète par de l'eau le volume à  $500 \text{ mL}$ . Trouver la concentration molaire  $C$  de la solution. Calculer  $[\text{Na}^+]$  et  $[\text{Cl}^-]$ .
- 2) On dispose de  $200 \text{ mL}$  d'une solution de sulfate de sodium de concentration molaire  $C = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .
  - Calculer la masse de sulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  contenue dans la solution.
  - Calculer  $[\text{Na}^+]$  et  $[\text{SO}_4^{2-}]$

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

### Exercice n°11:

- 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 n°12:

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  $10 \text{ cm}^3$  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,  $10 \text{ cm}^3$  A,  $20 \text{ cm}^3$  de la solution B, et on complète avec de l'eau jusqu'à ce que le volume total soit de  $100 \text{ cm}^3$ . Calculer la concentration de chacun des ions dans cette dernière solution.

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

### ➤ Exercice n°13:

Compléter le tableau :

Formule	C ( $\text{mol.L}^{-1}$ )	[anion] ( $\text{mol.L}^{-1}$ )	[cation] ( $\text{mol.L}^{-1}$ )
$MgSO_4$	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.

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



- 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  $12 \text{ mmol}$  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  $C = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

**Exercice 5 :**

- 1-1 Un adolescent doit absorber  $75 \text{ mg}$  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  $C = 2,3 \text{ mmol.L}^{-1}$ . 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  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . 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 ?

**Exercice 6 :**

- 1- Les boissons au cola contiennent de l'acide phosphorique  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . 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  $1 \text{ g.L}^{-1}$ .

**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  $10,5 \text{ g}$  de ce mélange. Après réaction, il reste un résidu solide de  $2,4 \text{ g}$  et le gaz qui s'est dégagé lors de l'attaque par l'acide occupe un volume de  $5,66 \text{ L}$ .

- 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 ( $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ) :
  - 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  $\text{Na}^+$ . 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  $\text{Na}^+$
- 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  $\text{OH}^-$  qui forment avec les ions  $\text{Zn(II)}$  un précipité de formule  $\text{Zn(OH)}_2$ .
- 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 :**

1- 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

2- 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<sup>-1</sup> 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<sup>-</sup> 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 de 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<sup>-1</sup> : H : 1 - O : 16 - Na : 23 - Cu : 63,5

➤ **Exercice n°3 :**

1. On fabrique une solution d'hydroxyde de sodium en dissolvant 800 mg d'hydroxyde de sodium dans un volume v = 200 mL d'eau distillée. Ecrire l'équation de mise en solution d'hydroxyde de sodium.

2. Calculer la concentration de la solution obtenue.

3. Calculer le nombre de mole des ions hydroxyde formés et calculer la concentration molaire de ces ions dans la solution.

4. Calculer la concentration [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] des ions H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> dans la solution aqueuse préparée sachant le produit ionique de l'eau est K<sub>e</sub> = 10<sup>-14</sup>.

➤ **Exercice n°4 :**

On dispose de 2L d'une solution S<sub>b</sub> d'hydroxyde de sodium de concentration molaire inconnue C<sub>b</sub>.

On prélève 20 mL de cette solution que l'on dose avec une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire C<sub>a</sub> = 10<sup>-2</sup>mol/L.

1. L'équivalence acido-basique est obtenue lorsqu'on a versé 30 mL de la solution acide. Calculer la concentration molaire C<sub>b</sub>.

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

2. On verse 40 mL de la solution  $S_b$  dans une solution contenant des ions  $Fe^{2+}$  en excès. Il se forme un hydroxyde métallique. Ecrire l'équation de la précipitation et calculer la masse du précipité obtenu. On donne : H : 1 ; O : 16 et Fe : 56 g/mol.

➤ **Exercice n°5:**

1. On prépare une solution  $S_1$  du chlorure d'hydrogène en dissolvant 2,24 L du gaz HCl dans 500 mL d'eau pure. Calculer la concentration molaire  $C_1$  de la solution  $S_1$ . ( $V_m = 22,4\text{L/mol}$ )

2. On prépare une solution  $S_2$  en dissolvant une masse  $m$  d'hydroxyde de sodium dans 500 mL d'eau distillée.

On prélève un volume  $v_1 = 20$  mL de la solution  $S_1$  dans lequel on ajoute quelques gouttes de BBT. On dose cette solution avec la solution  $S_2$  d'hydroxyde de sodium. On constate qu'il a fallu verser 40 mL de soude pour que l'indicateur coloré change de teinte.

a. A quoi correspond ce changement de teinte ? - Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a eu lieu entre les deux solutions.

b. Calculer la concentration molaire  $C_2$  de  $S_2$ . Calculer la masse  $m$  d'hydroxyde de sodium qui a été dissoute pour préparer la solution  $S_2$ .

➤ **Exercice n°6:**

1. On prépare une solution aqueuse  $S_a$  en dissolvant un volume  $V_o = 240$  mL du chlorure d'hydrogène dans 1 L d'eau pure, dans les conditions où le volume molaire est  $V_m = 24\text{L/mol}$ .

a. Ecrire l'équation de la dissolution du chlorure d'hydrogène dans l'eau. Donner les caractéristiques de cette réaction.

b. Calculer le nombre de mole du chlorure d'hydrogène dissout. En déduire le nombre de mole des ions  $H_3O^+$  formés.

c. Calculer la concentration  $[H_3O^+]$  en ions hydronium dans la solution  $S_a$ . En déduire le pH de la solution préparée.

d. Calculer la concentration molaire  $C_a$  de la solution  $S_a$  préparée.

2. On prépare une solution aqueuse  $S_b$  d'hydroxyde de sodium en dissolvant 40 mg de NaOH dans 1 L d'eau distillée.

a. Ecrire l'équation de la dissolution de NaOH dans l'eau.

b. Calculer le nombre de mole du soluté dissout et en déduire le nombre de mole des ions hydroxyde  $OH^-$  formés.

c. Calculer la concentration  $[OH^-]$  des ions hydroxyde dans la solution  $S_b$ . En déduire la concentration  $[H_3O^+]$  des ions  $H_3O^+$  dans la solution  $S_b$  sachant que le produit ionique de l'eau est  $K_e = 10^{-14}$ .

d. Calculer la concentration molaire  $C_b$  de la solution  $S_b$ .

3. On réalise le dosage colorimétrique d'un volume  $V_a = 25$  mL de la solution  $S_a$  par la solution  $S_b$ , en présence du bleu de bromothymol.

Le dosage consiste à verser progressivement la solution  $S_b$  dans la solution  $S_a$  jusqu'au changement de coloration : on dit que l'équivalence acido-basique est atteinte. Définir l'équivalence acido-basique. Calculer la valeur du volume  $V_b$  de la solution  $S_b$  qu'il faut verser dans la solution  $S_a$  pour que l'équivalence soit atteinte

## NOTION DE PH : INDICATEURS COLORES

### Exercice 1 :

Déterminer les pH des solutions suivantes :

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

Les solutions sont prises à  $25^{\circ}\text{C}$ .

### Exercice 2 :

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

- La concentration des ions hydronium.
- Le pH de cette solution
- 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 :

- la concentration des ions oxonium
- 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

- A  $60^{\circ}\text{C}$  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.
- A  $50^{\circ}\text{C}$  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  $37^{\circ}\text{C}$ , le  $\text{pK}_e$  est égal à 13,72.

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

2. A  $10 \text{ cm}^3$  d'une solution de chlorure d'hydrogène, on ajoute  $40 \text{ cm}^3$  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  $20 \text{ cm}^3$  d'une solution chlorhydrique de  $\text{pH} = 3,1$  avec  $10 \text{ cm}^3$  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://diagnephyisquechimie.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  $\text{m.s}^{-1}$  :  $72 \text{ km.h}^{-1}$  ;  $50 \text{ cm.s}^{-1}$  ;  $25 \text{ cm.ms}^{-1}$  ;  $32 \text{ mm.ms}^{-1}$ .

**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  $(\Delta)$ .

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 ?

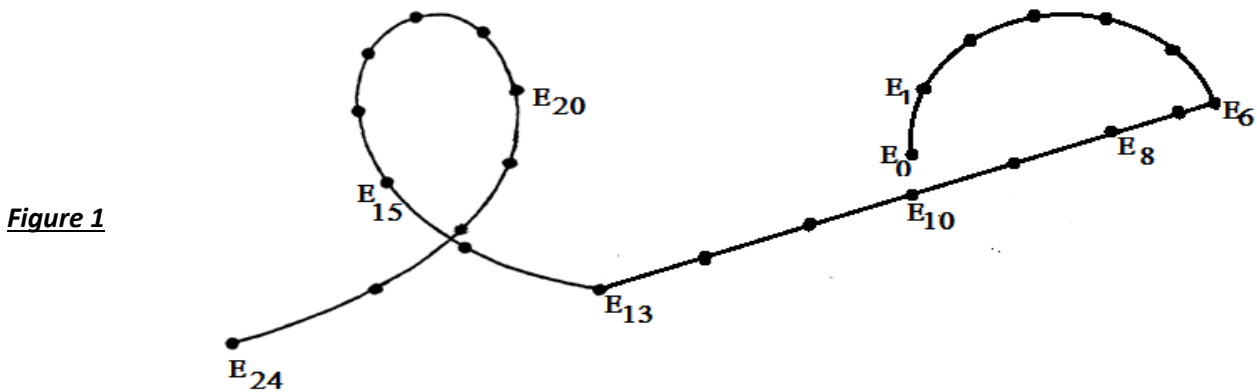
c) Définir la fréquence d'un mouvement circulaire ?

- 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  $\omega$  de la bille

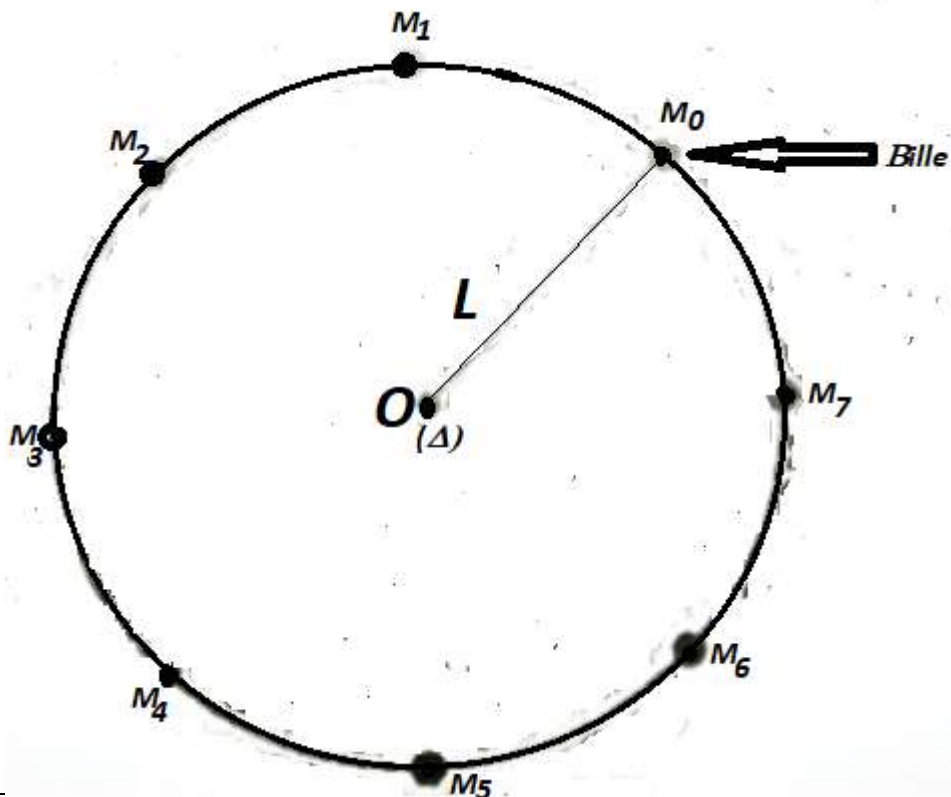
Prénom(s) : .....

Classe : .....

Nom : .....



**Figure2**



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



IA RUFISQUE/ LYCEE DE KOUNOUNE	DEVOIR N°1 DE  SCIENCES PHYSIQUES	Classe : 2 <sup>nde</sup> 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 :

- a) Quelles sont la nature et la masse du gaz restant ? (2pts)
  - b) 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  $\frac{1}{2}$ .

- 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 (1,5pt)
- 2- 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)
- 3- Calculer sa vitesse moyenne entre  $E_0$  et  $E_6$  (1pt)
- 4- 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<sup>-1</sup>.

### Exercice3 : (6pts)

Un disque horizontal tourne autour d'un axe vertical  $\Delta$  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  $\frac{1}{10}$ .

- 1) Quelle est la nature du mouvement de la lampe ? (0,5pt)
- 2) Définir la période et la fréquence (1pt)
- 3) Calculer la période, la fréquence et la vitesse angulaire de rotation du disque. (1,5pt)
- 4) Quelle est la vitesse de la lampe ? (1pt)
- 5) 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)

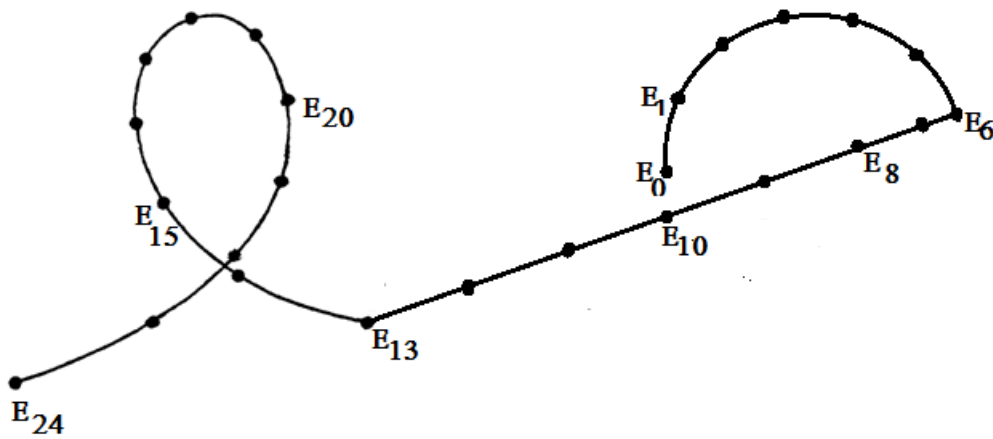
Document à rendre avec la copie.

Classe : 2<sup>nd</sup>e S

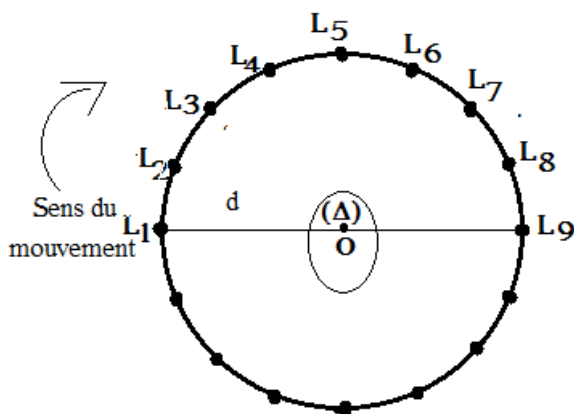
Prénom(s)

Nom:

L'enregistrement 1



L'enregistrement 2



**DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES N°I 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  ${}^{33}_{15}P$  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

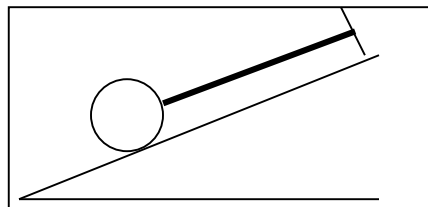
Données :  $m_p \approx m_n \approx 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg} = 1u$  ;  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$ .  $e = \text{charge élémentaire} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$

**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.

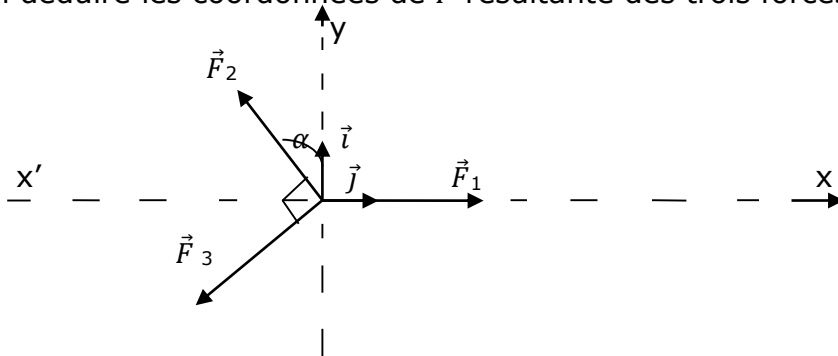
**3-5** Quelles sont les caractéristiques de la force exercée par la bille sur le plan incliné ? Représenter cette force sur un autre schéma.

**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<sup>ER</sup> SEMESTRE**

**CHIMIE (8points)**

**Exercice1 :(5pts)** Donné  $m_p \approx m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$  ;  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$

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

1- La charge électrique du noyau  $X_1$  est égale à  $1,92 \cdot 10^{-18} \text{C}$

**1.1** Déterminer la valeur du numéro atomique  $Z_1$  de l'espèce  $X_1$

**1.2** La masse du noyau de  $X_1$  est égale à  $4,008 \cdot 10^{-26} \text{kg}$ . Déterminer le nombre de masse de  $A_1$  de l'espèce  $X_1$ . En déduire le nombre de neutrons  $N_1$  qu'il contient.

2- 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  $A_2$ .

3- 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)**

1) Ecrire les formules de Lewis des atomes suivants : hydrogène ( $Z=1$ ) ; carbone( $Z=6$ ) ; oxygène( $Z=8$ ) ; chlore( $Z=17$ ) et soufre( $Z=16$ ).

2) Ecrire les formules de Lewis puis les formules développées des composés suivants :  $\text{H}_2\text{O}_2$  ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ;  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ;  $\text{PCl}_3$  ;  $\text{C}_3\text{H}_6$

3) 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.

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

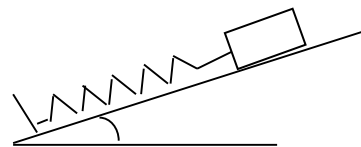
**a)** La réaction  $\vec{R}$  que la table exerce sur l'objet,

**b)** La tension  $\vec{T}$  que le ressort exerce sur l'objet

**c)** Le poids  $\vec{P}$  que la terre exerce sur l'objet

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

**3)** 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

1) 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

2) En déduire une relation entre  $P$  et  $l$  (1pt)

- 3) 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  $m=490g$  ? en déduire l'allongement correspondant **(1pt)**

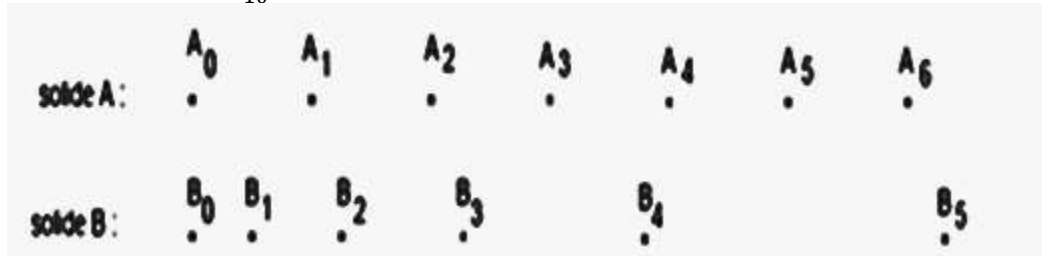
**Exercice 3(4pts)**

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 0,01près **(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 **500cm<sup>3</sup>**. Il se forme alors de l'oxyde magnétique de fer (**Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>**).

La masse volumique du dioxygène est égale à **1,2g.L<sup>-1</sup>** 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 **m<sub>2</sub>=2g** de l'oxyde magnétique de fer .Calculer le rendement  $\eta$  de cette réaction .  $M(\text{Fe})=56\text{g.mol}^{-1}$

**Exercice2** 🍎 (3points)

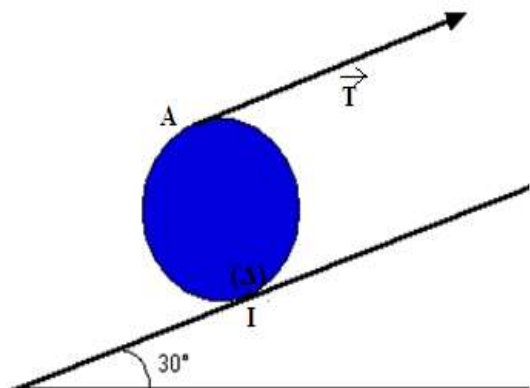
Equilibrer les équations suivantes :

- a)  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{CO} + \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Fe}$
- c)  $\text{Fe} + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- d)  $\text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

**Exercice3** : 🍎 (6points)

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

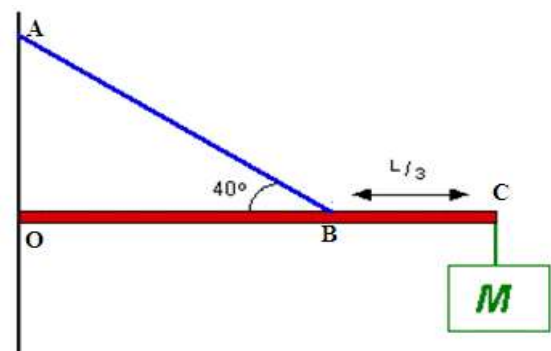
- 1- En appliquant le théorème des moments quelle doit être la valeur de la tension dans la corde ? on donne  $g=10\text{N/kg}$
- 2- Donner les caractéristiques de  $\vec{R}$  au point I



**Exercice4** : 🍎 (6points)

Une poutre OC de poids  $P=100 \text{ N}$  et de longueur  $L$  supporte une charge de  $P'=300 \text{ N}$  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  $V_A=0,5L$  contient 0,12 mol de nitrate de sodium ( $NaNO_3$ ). Une solution B de volume  $V_B=1,5L$  a été obtenue par dissolution dans l'eau de 49,2 g de nitrate de calcium, solide ionique de formule  $Ca(NO_3)_2$ .

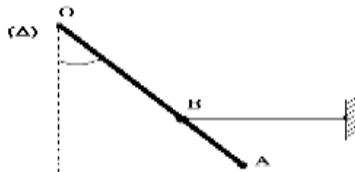
1. Calculer la concentration molaire de la solution A **(0,5 point)**
2. Calculer la concentration molaire de la solution B. **(0,5 point)**
3. Ecrire les différentes équations de dissolution **(1 point)**
4. On mélange dans une fiole jaugée,  $10cm^3$  de la solution A et  $20cm^3$  de la solution B 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  $m=100g$** , de longueur  $l$ , peut tourner dans un plan vertical, autour d'un axe horizontal ( $\Delta$ ) 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.



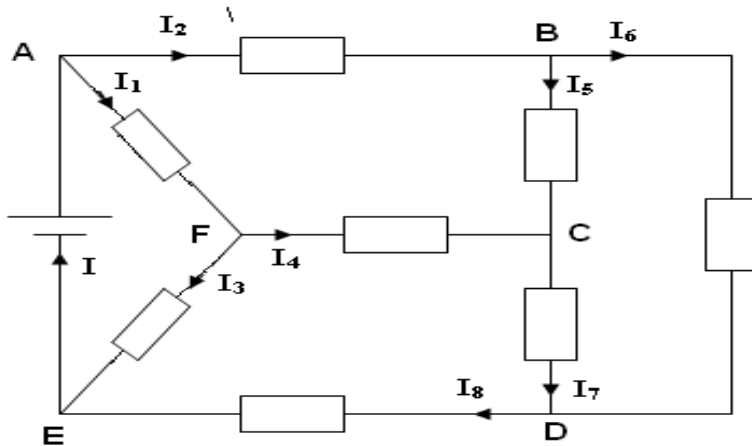
1. Représenter toutes les forces qui s'exercent sur la tige. **(0,75 points)**
2. Calculer la tension du fil. **(1,5 points)**
3. Déterminer les caractéristiques de la réaction de l'axe, en O, sur la tige **(1,25 points)**

**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  $\Delta I$  et l'incertitude relative. **(0,5 point)**

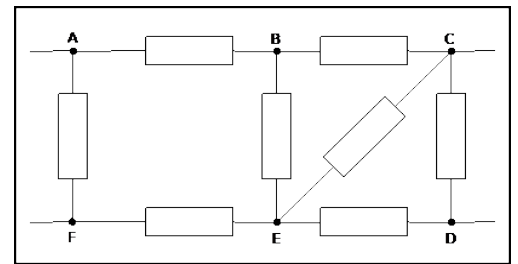


**Exercice 3: sur  
Partie A**

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  $U_{AD} = 8,0 \text{ V}$ .

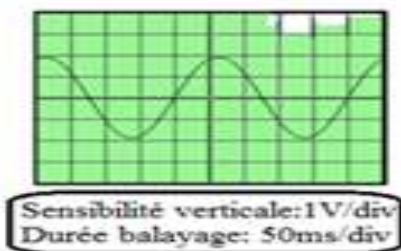
1. Préciser sur le schéma le branchement et les bornes du voltmètre pour mesure la tension  $U_{AC}$ .
2. Le multimètre utilisé possède plusieurs calibre :  $1\ 000 \text{ V}$  ;  $200 \text{ V}$  ;  $20 \text{ V}$  ;  $2 \text{ V}$  et  $200 \text{ mV}$ . Quel est le calibre le mieux adapté à la mesure 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**

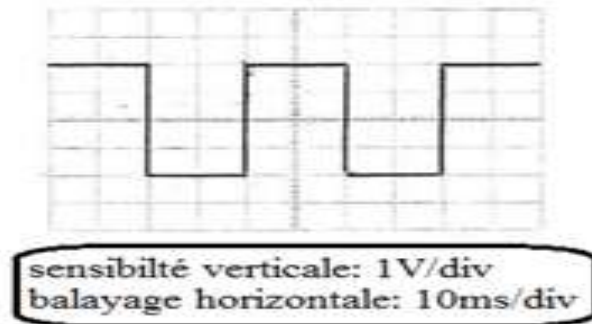


**Partie B**

- 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)

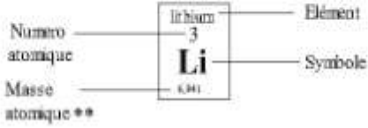
Nom:

Année: 2017 / 2018

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

# Tableau de classification périodique

		métaux										non métaux						Gaz nobles																																						
												Cristallogènes		halogènes		VIII A																																								
												13	14	15	16	17	18																																							
												IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIII A																																							
												B	C	N	O	F	He																																							
												10811	12.011	14.007	15.999	18.998	4.0026																																							
												26.982	28.086	30.974	32.065	35.453	39.948																																							
												Al	Si	P	S	Cl	Ar																																							
												26.982	28.086	30.974	32.065	35.453	39.948																																							
												13	14	15	16	17	18																																							
												III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B	IB	IIB																																					
												Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn																																			
												44.956	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.933	63.546	65.39																																			
												19	20											19	20																															
												39	40											39	40																															
												85.468	87.62											85.468	87.62																															
												55	56	57-70											55	56																														
												132.91	137.20	*											132.91	137.20																														
												87	88	89-102											87	88																														
												172.17	172.17	**											172.17	172.17																														
												Métaux alcalins											Métaux alcalino-terreux											Métaux de transitions											Autres métaux											Métalloïdes



- \*\* Pour les éléments qui n'ont pas de isotopes stables, les valeurs indiquées dans des parenthèses indiquent la masse atomique de l'isotope ayant la plus longue durée de vie.
- Eléments radioactifs
- Eléments liquides
- Eléments gazeux
- Eléments synthétiques

La lanthane  
Actinides

lanthane 57	cerium 58	praseodyme 59	neodyme 60	prométhium 61	samarium 62	europium 63	gadolinium 64	terbium 65	dysprosium 66	holmium 67	erbium 68	thulium 69	ytterbium 70
138.91	140.12	140.91	144.24	(144)	150.36	151.96	157.25	158.93	162.50	164.93	167.26	168.93	173.04
actinium 89	thorium 90	protactinium 91	uranium 92	neptunium 93	plutonium 94	americium 95	curium 96	berkelium 97	californium 98	einsteinium 99	fermium 100	mendelevium 101	nobelium 102
(227)	232.04	231.04	238.03	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)

Éléments rares  
Éléments radioactifs rares

sur le van non coloré