

Pr: Med SALHI

## Devoir N°2 Semestre 2

2017-2018



Lycée Salah Eddine Al Ayoubi-tinghir-

7	المعامل:	الفيزياء والكيمياء	الوحدة:
2 س	مدة الإنجاز:	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	الشعب(ة):

L'usage d'une calculatrice scientifique non programmable est autorisé.

Il est conseillé de donner les expressions littérales puis les applications numériques.

**Le devoir comporte 4 exercices : un exercice en chimie et 3 en physique**

Chimie (7 pts)	Etude de l'électrolyse
Physique (13 pts)	<p><b><u>Exercices 1 :</u></b></p> <p>- Chute verticale dans un fluide visqueux.</p> <p><b><u>Exercice 2 :</u></b></p> <p>- Mouvement d'un projectile</p> <p><b><u>Exercice 3 :</u></b></p> <p>-Mouvement d'une particule chargée dans un champs magnétique B uniforme.</p>

**N.B : chaque réponse sans unité sera considérée fausse.**

Le 17 Avril 2018

**CHIMIE (1pts\*7) (40min)**

Il y a plusieurs applications pratiques pour l'électrolyse : il est utilisé pour produire quelques gaz comme **O<sub>2</sub>**, **H<sub>2</sub>** et **Cl<sub>2</sub>** avec une pureté très grande. En plus, l'électrolyse est très utilisée dans le domaine industriel pour recouvrir des objets métalliques avec une couche d'un autre métal comme la **dorure** (recouvrir avec une couche de l'or) et **l'argenture** (recouvrir avec une couche d'argent).

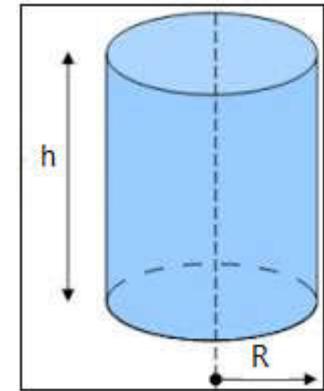
L'objectif de cet exercice est d'utiliser l'électrolyse pour recouvrir une boîte des produits alimentaires par de l'étain (**القصدير**).

Le **fer blanc** est un métal recouvert de l'étain **Sn<sub>(s)</sub>**, il est utilisé dans la fabrication des boîtes des produits alimentaires, et il est obtenu par électrolyse d'une solution qui contient des ions de l'étain **Sn<sup>2+</sup>(aq)**. L'épaisseur de **Sn<sub>(s)</sub>** dans les boîtes des produits alimentaires est très faibles, sa masse est **m=0,5g** pour une surface de **1m<sup>2</sup>** du métal. On veut recouvrir les deux surfaces (interne et externe) d'une boîte des produits alimentaires de forme cylindrique (voir figure) de rayon **R=4cm** et de hauteur **h=8cm**.

Cette boîte cylindrique est utilisée comme l'une des **électrodes**, l'autre électrode étant une **plaque de l'étain Sn<sub>(s)</sub>**.

On donne l'intensité du courant de l'électrolyse **I=0,6A**.

1. Donner un avantage et un inconvénient de l'électrolyse.
2. La boîte cylindrique doit jouer le rôle de la cathode ou de l'anode ? justifier.
3. Ecrire les demi-équations des réactions à côté de chaque électrode, et la réaction totale de l'électrolyse.
4. Montrer que la surface totale recouverte de l'étain est égale à **S=603,2 cm<sup>2</sup>**.

**On rappelle que :**

La surface d'un disque de rayon **R** est **S<sub>1</sub>=π.R<sup>2</sup>**

La surface latérale d'un cylindre de rayon **R** et de hauteur **h** est **S<sub>2</sub>=2π.R.h**

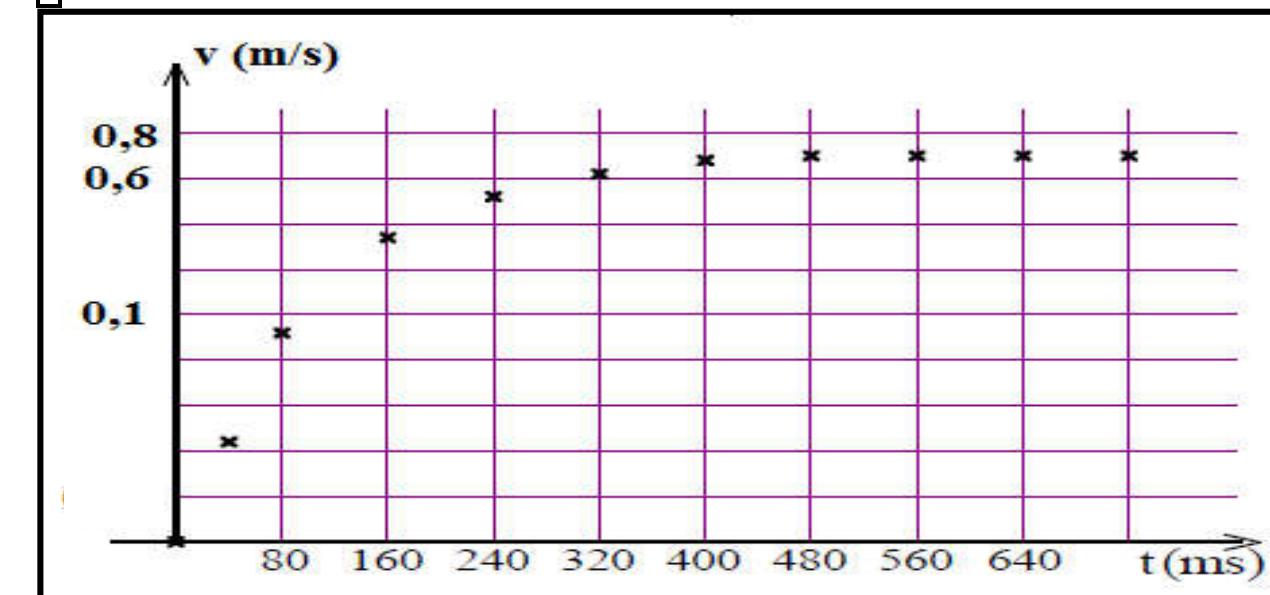
5. Montrer alors la masse déposée sur la boîte cylindrique est **m(Sn<sub>(s)</sub>)=3.10<sup>-2</sup>g**.
6. Calculer sa quantité de matière **n(Sn<sub>(s)</sub>)**.
7. Calculer la durée **Δt** nécessaire à cette opération.

**Donnée :** la constante de Faraday **F=96500C/mol**, masse molaire de l'étain **M(Sn<sub>(s)</sub>)=118,7g/mol**.

**PHYSIQUE (13\*1pts)****Exercice 1 : Mouvement chute verticale dans un fluide visqueux : (30min)**

On minimise les frottements entre les pièces mécaniques en utilisant des huiles dont l'une des caractéristiques fondamentales est la viscosité (**لزوجة**). On souhaite déterminer expérimentalement la viscosité d'une huile d'un moteur.

Le graphe ci-dessous obtenu par une étude expérimentale, représente l'évolution de la vitesse d'une balle dans une huile d'un moteur en fonction du temps.



On donne :

- Pour la balle : masse  $m = 35 \text{ g}$  ; rayon  $R = 2,00 \text{ cm}$  ; volume  $V = 33,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$ .
  - La masse volumique de l'huile  $\rho_{\text{huile}} = 911 \text{ kg.m}^{-3}$ .
  - La forces des frottements fluides  $\mathbf{f} = k \cdot \mathbf{v}_G$  avec  $\mathbf{v}_G$  vitesse de la balle.
  - La poussée d'Archimède  $\mathbf{P}_A$  n'est pas négligeable.
  - On prendra un repère d'étude dont l'axe vertical Oz dirigé vers le bas.
  - $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$
1. En appliquant la 2<sup>ème</sup> loi de Newton, montrer que l'équation différentielle du mouvement de la balle est sous la forme :

$$\frac{dv_G}{dt} = A - B \times v_G$$

Déterminer les expressions de A et B.

2. Déduire la valeur de l'accélération initiale  $a_0$ , puis calculer la valeur du temps caractéristique  $\tau$ .
3. La méthode d'Euler permet d'estimer par le calcul la valeur de la vitesse de la balle en fonction du temps. Nous obtenons le tableau de valeurs suivant :

Trouver les valeurs manquantes du tableau  $a_0$ ,  $v_3$  et  $a_3$  sachant que :

$$a_i = 1,25 - 7,5 \cdot v_i$$

t (s)	$\frac{dv_G}{dt}$ (m.s <sup>-2</sup> )	$v_G$ (m.s <sup>-1</sup> )
0	?	0
0,08	0,500	0,100
0,16	0,200	0,140
0,24	?	?

4. Détermination de la viscosité de l'huile :

On peut modéliser la force de frottements fluide précédente  $\mathbf{f}$ , par une formule dite formule de Stockes :  $\mathbf{f} = 6\pi\eta R \mathbf{v}_G$  avec  $\eta$  viscosité de l'huile du moteur, son unité : Pa.s (Pascalxseconde),  $R$  rayon de la balle, et  $\mathbf{v}_G$  sa vitesse.

- 4.1. En utilisant l'expression de B et l'expression f, trouver l'expression de la viscosité  $\eta$  en fonction de m et R et B.

- 4.2. Calculer sa valeur.

#### Exercice 2 : mouvement d'un projectile : (20min)

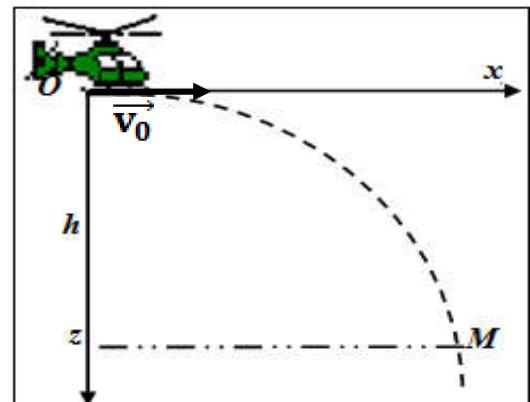
Le mouvement d'un projectile dans le champ gravitationnel uniforme est parmi les applications très utilisées dans la vie courante, surtout dans le domaine militaire et sportif.

**Devoir surveillé N°2 semestre 2—2eme baccalauréat international option français—  
série sciences expérimentales—option sciences physiques**

Les hélicoptères militaires sont utilisés pour apporter de l'aide humanitaire pour des régions que les voitures ne peuvent pas atteindre à cause de la neige ou des fortes pluies.

Un hélicoptère vole sur une **altitude constante  $h$**  avec une vitesse **horizontale** constante  $V_0=50\text{m.s}^{-1}$ . L'hélicoptère laisse tomber un **sac de nourriture** de centre d'inertie **G** à  $t=0$  en un point **O** considérée comme origine du repère avec la vitesse initiale **horizontale  $\vec{v}_0$** , et arrive à la surface de la terre en un point **M** (voir figure).

On étudie le mouvement du sac de nourriture dans le repère **(O; i; j)**, et on considère que ce sac est soumis seulement à son poids.



1. En appliquant la **2ème loi de Newton**, retrouver les équations horaires du mouvement  $x(t)$  et  $z(t)$ .
2. Ecrire l'expression de l'équation de la trajectoire  $z(x)$ .
3. Déterminer les valeurs de  $x_M$  et  $z_M$  les coordonnées du points **M**.
4. Calculer la durée nécessaire au sac de nourriture pour arriver au point **M**.

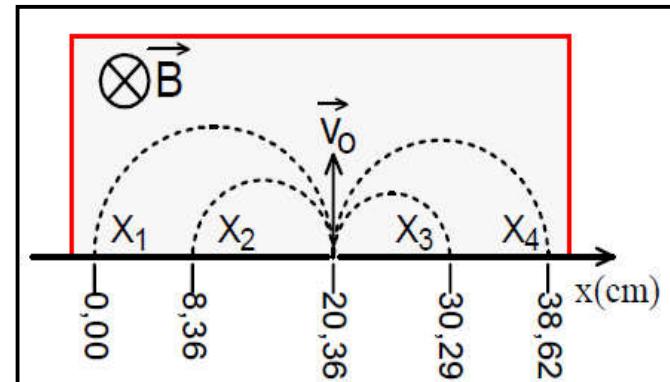
On donne  $h=450\text{m}$  et  $g=9,8\text{m.s}^{-2}$ .

**Exercice 3 : Mouvement d'une particule chargée dans un champ B uniforme : (30min)**

Pour identifier des ions désignés par **X<sub>1</sub>** ; **X<sub>2</sub>** ; **X<sub>3</sub>** et **X<sub>4</sub>**, portant chacun une charge de valeur absolue  $|q|=e$  (la charge peut être **positive** ou **négative**), on les introduit successivement dans une région où règne un champ magnétique **B** uniforme avec la même vitesse initiale **v<sub>0</sub>** (voir figure). Les trajectoires obtenues sont représentées sur la figure à côté.

On peut montrer que le mouvement d'une particule de masse **m** et de charge **q** de vitesse initiale **v<sub>0</sub>** **perpendiculaire** au vecteur champ magnétique uniforme **B** est un mouvement circulaire uniforme, de rayon **R**:

$$R = \frac{mV_0}{|q|B}$$



En exploitant la figure :

1. Déterminer le signe de la charge (**positive** ou **négative**) portée par chacun **X<sub>1</sub>** ; **X<sub>2</sub>** ; **X<sub>3</sub>** et **X<sub>4</sub>**.
2. Calculer les rayon **R<sub>1</sub>**, **R<sub>2</sub>**, **R<sub>3</sub>** et **R<sub>4</sub>** de ces ions.
3. Identifier ces ions **X<sub>1</sub>** ; **X<sub>2</sub>** ; **X<sub>3</sub>** et **X<sub>4</sub>** parmi les ions de la liste suivante :  $^{39}\text{K}^+$ ,  $^{23}\text{Na}^+$ ,  $^{35}\text{Cl}^-$  et  $^{19}\text{F}^-$

**Données :** \*\*la charge élémentaire :  $e=1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$

\*\*Masse d'un élément <sup>A</sup>X est  $m=A.u$

Avec **u** : unité de masse atomique et **A** nombre de masse.