

**DEVOIR DE SYNTHESE N°3 – BAC BLANC 2018**Classe : 4T<sub>2</sub>

MATIERE : SCIENCES PHYSIQUES

Prof : Barhoumi Ezzeddine

Durée : 3h

Coefficient : 3

**CHIMIE (7 points)****Exercice n°1 : (3,5 points)**

1) On réalise la pile (P<sub>1</sub>) formée par l'électrode normale à hydrogène, placée à gauche et l'électrode formée par le couple Ni<sup>2+</sup> (1 mol.L<sup>-1</sup>)/Ni, placée à droite. Les deux électrodes sont reliées par un pont salin. La mesure de la f.é.m. de cette pile (P<sub>1</sub>) donne E<sub>1</sub><sup>0</sup> = -0,25V.

a- Légender le schéma en annexe de la pile (P<sub>1</sub>).

b- Quel est le rôle du pont salin ?

c- Justifier que le potentiel standard d'électrode E<sub>Ni<sup>2+</sup>/Ni</sub><sup>0</sup> = E<sub>1</sub><sup>0</sup> = -0,25V.

2) On réalise la pile (P<sub>2</sub>) en associant les couples redox suivants : Ni<sup>2+</sup>(1 mol.L<sup>-1</sup>)/Ni placé à gauche et Co<sup>2+</sup>(1 mol.L<sup>-1</sup>)/Co placé à droite. On donne E<sub>Co<sup>2+</sup>/Co</sub><sup>0</sup> = -0,28V.

a- Donner le symbole de la pile P<sub>2</sub> et écrire son équation chimique associée.

b- Déterminer la valeur de la f.é.m. standard E<sub>2</sub><sup>0</sup> de la pile (P<sub>2</sub>) et en déduire la valeur de la constante d'équilibre K de la réaction associée à cette pile.

c- Calculer la f.é.m. initiale de la pile (P<sub>2</sub>) en en déduire sa polarité.

d- Ecrire, en justifiant, l'équation de la réaction spontanée qui se produit au sein de la pile (P<sub>2</sub>).

e- Déterminer les concentrations [Co<sup>2+</sup>]<sub>f</sub> et [Ni<sup>2+</sup>]<sub>f</sub> quand la pile (P<sub>2</sub>) est totalement utilisée.

**Exercice n°2: (3,5 points)**

On réalise l'électrolyse d'une solution aqueuse de bromure de cuivre (Cu<sup>2+</sup>, 2Br<sup>-</sup>). L'électrode (A) est en graphite et l'électrode (B) est en cuivre comme l'indique la Figure-1.

Après une certaine durée d'électrolyse, on constate :

- la formation d'un dépôt de cuivre de masse m=6,35mg au niveau de la cathode.

- un dégagement de dibrome (Br<sub>2</sub>) au niveau de l'anode.

1/ a. Préciser laquelle des électrodes (A) et (B), celle qui représente l'anode et celle qui représente la cathode.

b. Ecrire les deux demi-équations qui se produisent aux niveaux des électrodes (A) et (B).

c. En déduire l'équation chimique de la réaction d'électrolyse.

d. Dire, en le justifiant, si cette réaction est spontanée ou imposée.

2/ a. Calculer la quantité de matière de cuivre n(Cu) déposée en en déduire la quantité d'électricité Q échangée pendant l'électrolyse. On donne : M(Cu) = 63,5 g.mol<sup>-1</sup> ; F = 96500 C.mol<sup>-1</sup>.

b. Déterminer la durée d'électrolyse nécessaire à un tel dépôt sachant que pendant toute la durée d'électrolyse l'ampèremètre affiche une intensité du courant I=1A.

3/ Afin de couvrir un objet métallique par une couche de cuivre, deux élèves proposent :

Premier élève : remplacer l'électrode B par l'objet.

Second élève : remplacer l'électrode A par l'objet.

Lequel de ces deux élèves a raison ? Justifier votre réponse.

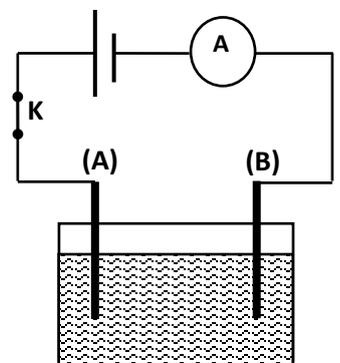


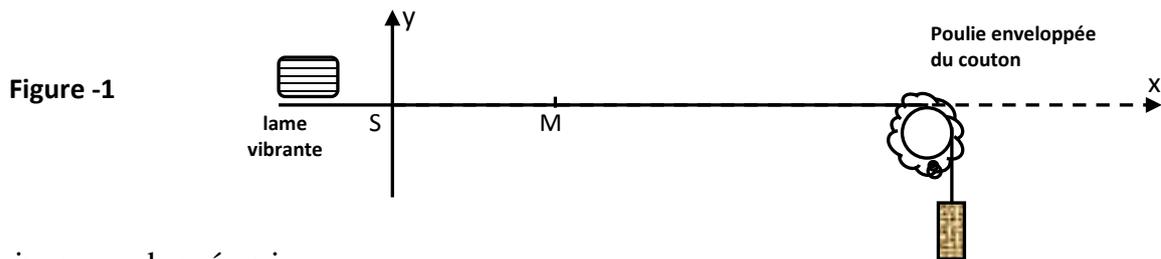
Figure-1

# PHYSIQUE (13 points)

## Exercice n°1 : (5 points)

Une lame vibrante impose à l'extrémité S d'une corde tendue horizontalement, un mouvement rectiligne transversal d'amplitude  $a$  et de fréquence  $N=100\text{Hz}$ .

Le mouvement de la source S débute à l'instant  $t=0\text{s}$ , à partir de sa position d'équilibre. À l'autre extrémité de la corde, est suspendu un solide. Cette corde passe par la gorge d'une poulie enveloppée de coton comme l'indique la figure-1:

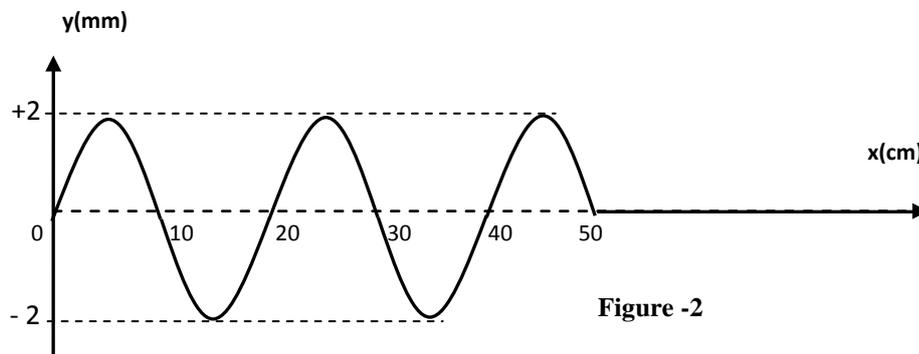


1/ a- Définir une onde mécanique.

b- Justifier que cette onde est transversale.

c- Préciser le rôle du coton dans cette expérience.

2/ L'aspect de la corde à un instant  $t_1$ , est représenté sur la figure-2.



a- Définir la longueur d'onde  $\lambda$  et déterminer graphiquement sa valeur.

b- Calculer la célérité  $v$  de cette onde et en déduire l'instant  $t_1$ .

3/ Montrer que l'équation horaire du mouvement de la source S s'écrit  $y_S(t)=2.10^{-3}\sin(200\pi t)$ .

4/ a- Etablir l'équation horaire du mouvement d'un point P de la corde d'abscisse  $x_P$ .

b- Représenter, en annexe, le diagramme du mouvement du point P sachant que  $x_P=25\text{cm}$ .

c- En justifiant la réponse, déterminer la valeur de la vitesse  $v_P(t=t_1)$  du mouvement du point P en précisant le sens de son déplacement (en haut ou en bas).

## Exercice n°2 : (5 points)

Un générateur (GBF) délivrant une tension sinusoïdale de valeur maximale constante, alimente un filtre électrique constitué d'un condensateur de capacité  $C$  et d'un conducteur ohmique de résistance  $R$  comme l'indique la figure-1.

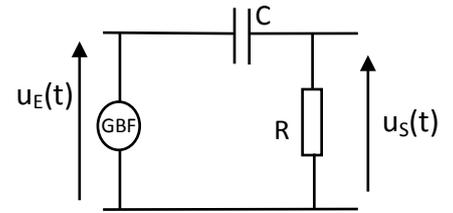


Figure-3

On désigne par  $u_E(t)$  la tension d'entrée du filtre et  $u_S(t)$  la tension de sortie, avec  $u_E(t) = U_{Em} \sin(2\pi Nt)$  et  $u_S(t) = U_{Sm} \sin(2\pi Nt + \varphi)$ .

On fixe la valeur de  $U_{Em}$ , et on fait varier la fréquence  $N$  du GBF.

Pour chaque valeur de  $N$  on note la valeur de la tension maximale  $U_{Sm}$  et par suite on détermine la transmittance du filtre par la relation :  $T = \frac{U_{Em}}{U_{Sm}}$ .

On trace ensuite la courbe de la figure-2 qui traduit l'évolution de  $T$  en fonction de  $N$ .

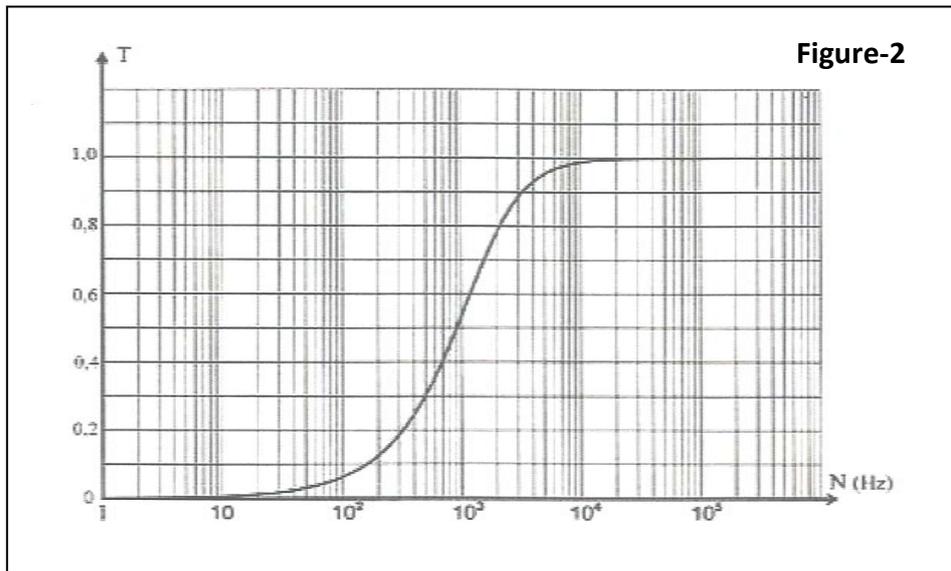


Figure-2

1) a- Définir un filtre électrique.

b- Quel est la nature de ce filtre (actif ou passif, passe bas ou passe haut) ? Justifier.

2) a- Rappeler la condition de transfert d'un filtre.

b- Déterminer la valeur de la fréquence de coupure du filtre en en déduire sa bande passante.

c- On considère deux signaux ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ) de fréquence respectives  $N_1 = 1 \text{ KHz}$  et  $N_2 = 2 \text{ KHz}$ .

Préciser, en justifiant, si les signaux ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ) seront transmis ou non.

3) a- Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de  $u_S(t)$  s'écrit :

$$u_S(t) + \frac{1}{RC} \int u_S(t) dt = u_E(t)$$

b- Faire la construction de Fresnel relative à cette équation différentielle.

c- Montrer, en exploitant la construction de Fresnel, que la transmittance du filtre peut se mettre

$$\text{sous la forme : } T = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{(2\pi NRC)^2}}}$$

4) a- Montrer que la fréquence de coupure de ce filtre est donnée par la relation :  $N_C = \frac{1}{2\pi RC}$  et calculer sa valeur pour  $R = 10 \text{ K}\Omega$  et  $C = 10 \text{ nF}$ .

b- Calculer la valeur limite  $C_0$  de la capacité  $C$  du condensateur permettant la transmission des deux signaux ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ) considérés dans la question (2/c-).

### Exercice n°3 : (3 points)

#### Etude d'un document scientifique

#### Qu'est-ce qu'une onde ?

« ... Le vent, en passant sur un champ de céréales, fait naître une onde qui se propage à travers tout le champ. Il y a deux mouvements tout à fait différents impliqués, celui de l'onde qui se propage à travers tout le champ et celui des plantes séparées qui subissent seulement de petites oscillations dans la direction de propagation de l'onde.

Nous avons tous vu des ondes qui se répandent en cercles de plus en plus larges quand une pierre est jetée dans un bassin d'eau. Là aussi, le mouvement de l'onde est très différent de celui des particules d'eau. Les particules vont simplement de haut en bas. Le mouvement de l'onde est celui d'un état de la matière et non de la matière même. Un bouchon de liège flottant sur l'eau le montre clairement, car il se déplace de haut en bas en imitant le mouvement réel de l'eau, au lieu d'être transporté par l'onde... »

**D'après Albert Einstein.**

1/ Relever du texte un passage qui montre que la propagation d'une onde mécanique correspond à un transport d'énergie et non de matière.

2/ Quand on jette une pierre dans l'eau d'un bassin, on crée une onde qui se répand en cercles à surface de l'eau.

a- Comparer la direction de propagation de l'onde à celle de la déformation de la surface de l'eau.

b- En déduire la nature, transversale ou longitudinale, de cette onde.

3/ L'onde produite par le vent, dans un champ de céréales, constitue-t-elle une onde transversale ou longitudinale ? Justifier à partir du texte.

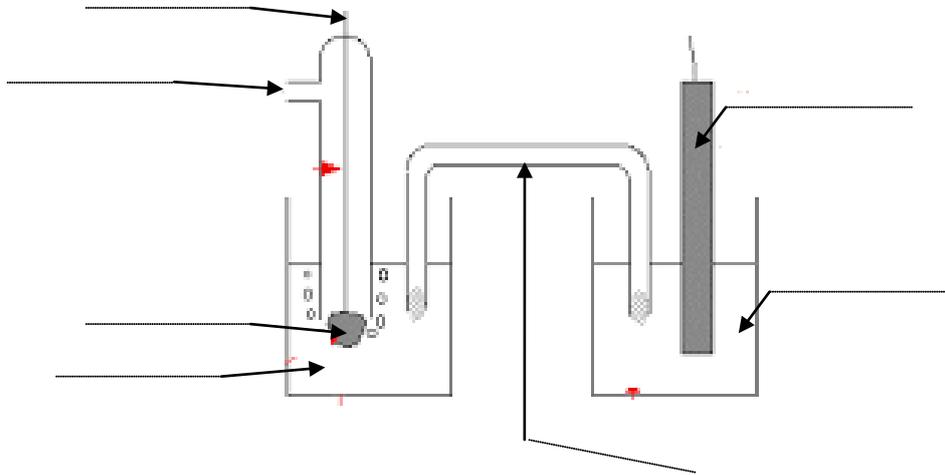
4/ Préciser, en justifiant, si la propagation du son dans l'air correspond à l'onde créée par le vent dans le champ de céréales où l'onde qui se propage à la surface d'eau.

Annexe :

Chimie :

Exercice n°1 : 1°/

Schéma de la pile (P<sub>1</sub>)



Physique :

Exercice n°1 :

4°/b.

