



## BACCALAUREAT BLANC

SESSION DE MAI 2012

Série : C  
Coéf : 5  
Durée : 3 h

**Fomesoutra.com**  
*ça soutra !*  
Docs à portée de main

**EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES**

(Cette épreuve comporte quatre pages numérotées 1/4 à 4/4)

### EXERCICE I (4 POINTS)

Toutes les opérations sont effectuées à 25° C. Le produit ionique de l'eau est  $K_e = 10^{-14}$ .  
Au cours d'une séance de travaux pratiques, Alfred, élève de terminale C, désire identifier dans l'eau, la nature de deux acides de formules chimiques  $A_1H$  et  $A_2H$ . Il prépare à cet effet deux solutions  $S_1$  et  $S_2$  par dissolution dans l'eau respectivement des composés  $A_1H$  et  $A_2H$ .

1/ Il procède ensuite à quelques expériences en :

mesurant le pH de chaque solution :  
pour  $S_1$ , il lit  $pH_1 = 2,5$   
pour  $S_2$ , il lit  $pH_2 = 2$ .

- dosant de façon pH – métrique un volume  $V_a = 25\text{mL}$  de chaque solution à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique  $C_B = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol / L}$   
l'équivalence acido-basique est atteinte après addition d'un volume :

$V_{b1} = 30 \text{ cm}^3$ , pour  $S_1$   
 $V_{b2} = 5 \text{ cm}^3$ , pour  $S_2$

- Calculer les concentrations molaires volumiques initiales  $Ca_1$  et  $Ca_2$  respectivement de  $S_1$  et  $S_2$ .
- Identifier en la justifiant, la nature (acide fort ou acide faible) de  $A_1H$  et  $A_2H$  dans l'eau.
- En déduire les espèces chimiques majoritaires de façon qualitative dans la solution  $S_1$  ainsi que dans la solution  $S_2$ . (on ne fera pas de calcul)

2/ Déterminer le pKa du couple acide / base dont l'acide est faible.

3/ Calculer le pH du mélange obtenu lors du dosage de  $S_2$ .

- pour  $V_b = 2 \text{ cm}^3$
- pour  $V_b = 7 \text{ cm}^3$

4/ Les allures des deux courbes de dosage ( $C_1$ ) et ( $C_2$ ) présentent-elles des différences ?  
Si oui, en relever deux.

### EXERCICE II (4 POINTS)

Un ester A a pour formule :  $R\text{-COOR}'$ , R et R' étant des radicaux alkyles- $C_nH_{2n+1}$ .  
La masse molaire de cet ester A est  $M = 116 \text{ g / mol}$ . Par hydrolyse de cet ester A, on obtient deux composés B et C.

1/ Ecrire l'équation chimique traduisant la réaction d'hydrolyse.

2/ Le composé B obtenu est un acide carboxylique. On en prélève une masse  $m = 1,5 \text{ g}$  que l'on dilue dans l'eau pure. La solution obtenue est dosée par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_B = 2 \text{ mol / L}$ . L'équivalence a lieu lorsque l'on a versé  $v_B = 12,5 \text{ cm}^3$  de la solution d'hydroxyde de sodium.

- a. Quelle est la masse molaire du composé B ?
- b. Donner sa formule semi-développée et son nom.

3/ a. Le composé C a pour formule brute  $C_4H_{10}O$ . Donner ses différents isomères et leurs noms.  
b. En déduire les différentes formules semi-développées possibles pour l'ester A. Donner dans chaque cas envisagé, le nom de l'ester.

4/ L'oxydation de C conduit à un composé D qui donne avec la D. N. P. H. un précipité jaune mais est sans action sur le réactif de Schiff.

- a. Quelle est la formule semi-développée et le nom de D ?
- b. Quel est le composé C ?
- c. Donner maintenant la formule semi-développée de l'ester A.

### **EXERCICE III (4 POINTS)**

Le mouvement d'une automobile roulant sur une route rectiligne se déroule en trois phases :

- **Première phase** : l'automobiliste part du point A avec une vitesse  $v_0 = 10 \text{ m / s}$  à la date  $t = 0$  et accélère pendant 10 s. Il atteint alors B avec une accélération  $a_1 = 2 \text{ m / s}^2$ .
- **Deuxième phase** : à partir de B, le mouvement est uniforme jusqu'en C pendant 20 s.
- **Troisième phase** : en fin du point C, l'automobiliste freine avec une accélération  $a_3$ . Elle arrive après 5 s au point D.

1.

- 1.1. Calculer la vitesse atteinte à la fin de la première phase
- 1.2. Calculer la distance AB parcourue lors de cette phase.

2.

- 2.1. Quelle est la valeur  $a_2$  de l'accélération au cours de la deuxième phase ? Justifier votre réponse.
- 2.2. Calculer la distance BC parcourue lors de cette phase.

3. A la fin de la troisième phase, la vitesse de l'automobile est  $v_3 = 20 \text{ m / s}$ .

- 3.1. Calculer la valeur  $a_3$  de l'accélération au cours de cette phase.
- 3.2. En déduire l'équation horaire du mouvement sur le trajet CD.
- 3.3. Quelle est la distance CD parcourue pendant cette phase ?

4. Déduire alors la distance totale AD parcourue.

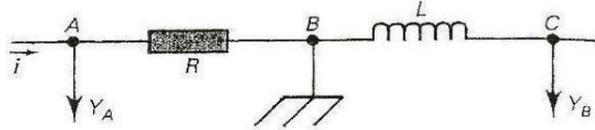
5. Tracer le diagramme des vitesses  $v = f(t)$

Echelle : 1 cm pour 5 m / s et 1 cm pour 5 s.

#### EXERCICE IV (4 POINTS)

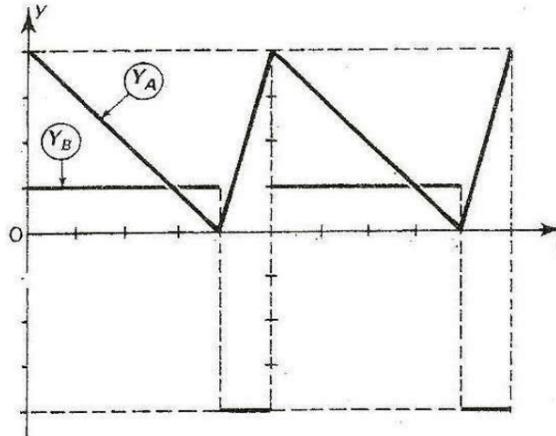
Une résistance pure  $R = 100 \Omega$  est montée en série avec une bobine de résistance négligeable et d'inductance  $L$ . Aux bornes A et C de ce dipôle, on établit une tension en dents de scie. Les tensions  $u_{AM}$  et  $u_{CM}$  sont appliquées aux bornes d'un oscillographe bicourbe (voir figure 1). En l'absence de tension les deux traces sont confondues sur la ligne horizontale au milieu de l'écran.

Figure 1 :



On obtient sur l'écran les deux courbes de la figure 2. La base de temps est réglée sur  $10 \text{ ms / div}$ . La sensibilité verticale est de  $1 \text{ volt / div}$  pour la voie  $Y_A$  et  $12,5 \text{ mV / div}$  pour la voie  $Y_B$ .

Figure 2 :



1. Représenter les variations de l'intensité du courant traversant la résistance en fonction du temps.

#### Echelles :

- abscisses :  $10 \text{ ms / cm}$
- ordonnées :  $10^{-2} \text{ A / cm}$

2. La tension relevée aux bornes de la bobine est rectangulaire. Pourquoi ?

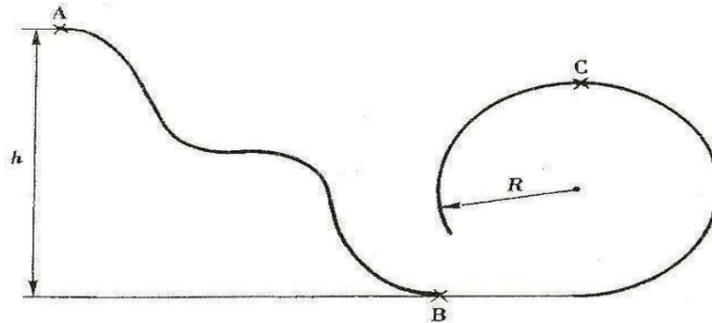
Expliquer pourquoi les deux créneaux observés ne sont pas de même hauteur.

3. Calculer l'inductance  $L$  de la bobine.

**EXERCICE V (4 POINTS)**

Dans une fête foraine, un wagonnet se déplace sur la piste d'une montagne russe, sous l'action de son poids. On l'assimile à un point matériel de masse  $m$  glissant sans frottement sur son support.

**On donne :**  $h = 8 \text{ m}$   
 $R = 3 \text{ m}$   
 $g = 10 \text{ m / s}^2$



1. Le wagonnet possède en A une vitesse  $v_1 = 1 \text{ m / s}$ . Calculer sa vitesse en B.
2. Il effectue ensuite une portion de boucle circulaire contenue dans un plan vertical. Définir et représenter les forces appliquées au mobile quand il est en C. En déduire la vitesse minimale qu'il doit avoir en C pour rester en contact avec la piste (on rappelle que le wagonnet quitte la piste si la force qu'exerce cette dernière sur le wagonnet s'annule).
3. En utilisant les données numériques initiales, calculer la vitesse du mobile en C et montrer que celle-ci est suffisante pour qu'il reste en contact avec la piste.
4. A la sortie de la boucle, le wagonnet aborde un virage situé dans un plan horizontal (non représenté sur le schéma) de rayon  $r = 4 \text{ m}$ , à la vitesse  $v_2 = 10 \text{ m / s}$ . De quel angle doit être relevé le virage pour que la force exercée par le sol sur le mobile soit perpendiculaire à la piste ?