



## Devoir surveillé de sciences physiques n°4 : 2 heures

**Exercice n°1 :** les deux parties sont indépendantes

**Partie I :**

Le chlorure de baryum de formule  $BaCl_2$  est un cristal ionique contenant des ions baryum ( $Ba^{2+}$ ) et des ions chlorure ( $Cl^-$ ). On dissout dans un volume  $V_1 = 200 \text{ mL}$  d'eau une masse  $m_1 = 4,59 \text{ g}$  de chlorure de baryum pour obtenir une solution  $S_1$ .

- 1) Écrivez l'équation de la dissolution.
- 2) Exprimez puis calculez la concentration  $C_1$  en soluté de la solution de chlorure de baryum obtenue.
- 3) Exprimez les concentrations en ions baryum et chlorure en fonction de la concentration de la solution. Donnez leur valeur.
- 4) On ajoute dans la solution  $S_1$  un volume  $V_2 = 50 \text{ mL}$  d'une solution de chlorure de calcium de formule  $CaCl_2$  dont la concentration est de  $C_2 = 5.10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ . Exprimez puis calculez les concentrations en ions présents dans le mélange.
- 5) On prélève un volume  $V_3 = 20 \text{ mL}$  de  $S_1$  que l'on place dans une fiole jaugée de  $200 \text{ mL}$ , on ajoute de l'eau pure jusqu'au trait de jauge. Calculer la concentration  $C_3$  de la solution  $S_2$ . Quel est alors l'effet d'une dilution (addition de l'eau pure) sur la concentration d'une solution ?

**Données :**  $M(BaCl_2) = 172,8 \text{ g.mol}^{-1}$ .

**Partie II :**

*Le vinaigre à 8 ° est une solution aqueuse contenant essentiellement de l'acide éthanoïque  $C_2H_4O_2$ .*

*L'appellation vinaigre à 8 ° signifie que dans 100 mL de solution, il y a 8,00 mL d'acide éthanoïque.*

*On se propose de déterminer la concentration molaire en acide éthanoïque de ce vinaigre.*

- a)- *Quelle est la masse molaire de l'acide éthanoïque ?*
- b)- *Quelle est la masse de l'acide éthanoïque dans 1 litre de vinaigre sachant que la masse volumique de l'acide éthanoïque est :  $\rho = 1,05 \text{ g / cm}^3$  ?*
- c)- *Quelle est la quantité de matière de vinaigre dans 1 L de vinaigre ?*
- d)- *Quelle est la concentration recherchée ?*

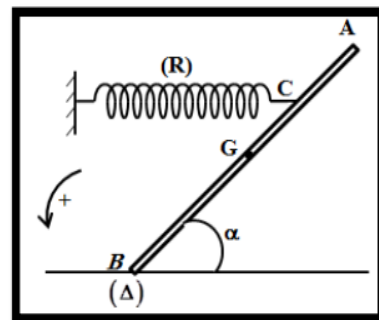
**Données :**

Élément chimique	H	C	O
Masse molaire en $\text{mol.L}^{-1}$	1	12	16

**Exercice n°2 :**

On dispose d'une barre homogène AB, de masse  $m = 600 \text{ g}$ , de longueur L et pouvant tourner autour d'un axe ( $\Delta$ ) passant par B. Cette barre est attachée en C à un ressort de spires non jointives et de raideur K qui la maintient dans une position d'équilibre faisant un angle  $\alpha = 45^\circ$  par rapport à l'horizontale, comme le montre la figure ci-contre. **On donne :**  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$  ;  $\Delta L = 10 \text{ cm}$  ;  $BC = \frac{3}{4}L$

1. Faire le bilan de toutes les forces qui s'exercent sur la barre en équilibre.
2. Représenter ces forces sans souci d'échelle.
3. Donner les expressions de moments des forces appliquées sur la barre.
4. En appliquant le théorème des moments, montrer que l'expression de l'intensité de la



tension du ressort s'écrit sous la forme :  $T = \frac{2.m.g}{3.\tan \alpha}$ , Calculer T.

5. En déduire la valeur de la constante de raideur K du ressort.



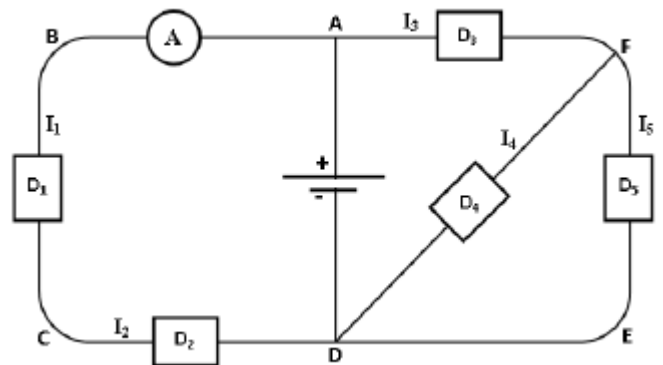
### Exercice n°3 :

#### Les parties A, B et C sont indépendantes

On considère le circuit ci - contre.

A.

- 1) Quels sont les points qui représentent des nœuds dans ce circuit ?
- 2) Indiquer le sens du courant dans les différentes branches de ce circuit.
- 3) L'ampèremètre A est réglé sur le calibre 3 A, son aiguille indique la graduation 20 sur l'échelle 30. Calculer la valeur de  $I_1$  et en déduire celle de  $I_2$ . Justifier.
- 4) Sachant que  $I_3 = 4$  A et  $I_4 = 1$  A, trouver les intensités manquantes  $I$  et  $I_5$ .



B.

- 1) Représenter par des flèches, sur le schéma du même circuit les tensions  $U_{BC}$ ,  $U_{DC}$ ,  $U_{AD}$ ,  $U_{AF}$ ,  $U_{EF}$  et  $U_{FD}$ . Préciser le signe de chaque tension.
- 2) Représenter sur le circuit le voltmètre qui permet de mesurer la tension aux bornes du générateur.
- 3) Ce voltmètre à aiguille, utilisé sur le calibre 10 V, indique la valeur 8 V. Déterminer la graduation devant laquelle s'arrête son aiguille. On donne  $N = 100$  divisions
- 4) Déterminer la valeur de la tension  $U_{BA}$ . Justifier la réponse.
- 5) Sachant que  $U_{BC} = 3,5$  V et  $U_{FA} = -2$  V, déterminer les tensions manquantes.

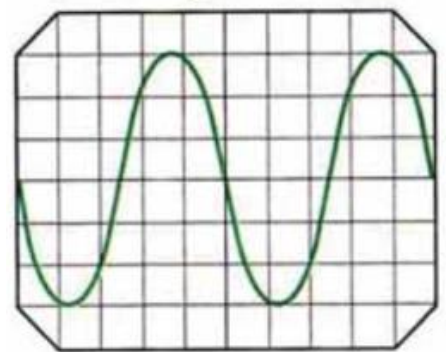
C.

Avec un générateur basse fréquence, on applique, entre l'entrée  $Y_A$  d'un oscilloscope et sa masse, une tension alternative sinusoïdale  $u$ , on obtient l'oscillogramme de la figure suivante.

Les réglages de l'oscilloscope sont :

- Sensibilité horizontale :  $S_B = 0,1$  ms/div
- Sensibilité verticale :  $S_V = 2$  V/div.

- 1) Quelle est la valeur de la tension crête à crête  $U_{cc}$  ? En déduire la tension maximale  $U_m$  et la tension efficace  $U$ .
- 2) Quelle est la valeur de la période ? En déduire celle de la fréquence.



**Fin du sujet**