

**DEVOIR N°1 – SCIENCES PHYSIQUES – 2 HEURES**
**EXERCICE N°1:**

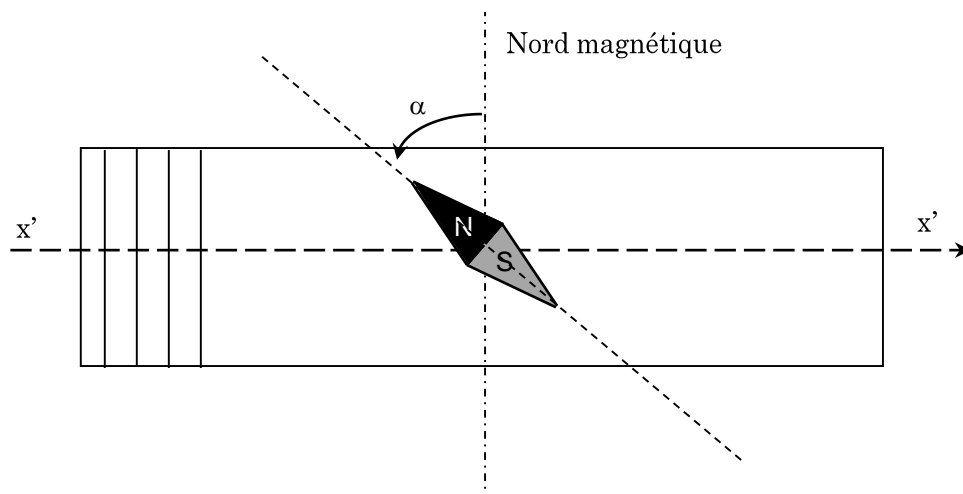
- 1- Quelle masse d'acide nitrique HNO<sub>3</sub> faut il mélanger à l'eau pure pour obtenir un litre de solution (S<sub>1</sub>) de concentration C<sub>1</sub> = 10<sup>-2</sup> mol.L<sup>-1</sup> ?
  - 2- On obtient un litre de solution (S<sub>2</sub>) par dissolution de 960mL de chlorure d'hydrogène HCl dans de l'eau pure
    - a) Ecrire l'équation bilan de la réaction
    - b) Quel est le pH de la solution si dans les conditions de l'expérience le volume molaire des gaz est 24 L.mol<sup>-1</sup>
  2. On prépare 100mL d'une solution (S<sub>3</sub>) en mélangeant 40mL de (S<sub>1</sub>) et 60mL de (S<sub>2</sub>). Montrer que le pH de S<sub>3</sub> est égal à 1,55.
  3. On ajoute à un prélèvement V<sub>a</sub> = 10mL de (S<sub>3</sub>), un volume V<sub>b</sub> d'hydroxyde de calcium Ca(OH)<sub>2</sub> (dibase forte) de concentration C<sub>b</sub> = 10<sup>-2</sup> mol.L<sup>-1</sup>  
 Déterminer les volumes V<sub>b1</sub> et V<sub>b2</sub> pour obtenir respectivement :
    - a) Une solution de pH = 7. Calculer les concentrations de tous les ions présents
    - b) Une solution de pH=10
- Données M(H) = 1 g /mol ; M(O) = 16g/mol ; M(N) = 14g/mol

**EXERCICE N°2:** les parties I et II sont indépendantes

**Partie I**

Une bobine a son axe de symétrie X'OX horizontal dirigé de l'Ouest vers l'Est. En O, on place une petite aiguille aimantée mobile autour d'un axe vertical passant par son centre d'inertie.

- 1) La bobine n'est parcourue par aucun courant. Quelle est la position stable de l'aiguille ?
- 2) On envoie un courant continu dans la bobine, le pôle Nord de l'aiguille pointe vers le Nord-Ouest, faisant avec le Nord, l'angle  $\alpha = 68^\circ$ . Déterminer le vecteur champ magnétique  $\vec{B}$  créé par la bobine en O. La composante du champ magnétique terrestre est : B<sub>H</sub> = 2,10<sup>-5</sup> T.
- 3) Quel est le sens du courant dans bobine ?


**Partie II**

On réalise l'expérience suivante : une sonde à effet Hall est placée au centre O d'un solénoïde ; on note alors la valeur du champ magnétique en O en fonction de l'intensité I du courant qui circule dans le solénoïde. On obtient les résultats suivants :

I (A)	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50
B (m T)	34	67	102	132	168

- 1) Tracer la représentation graphique de la fonction  $B = f(I)$ . Conclusion.
- 2) La longueur du solénoïde est  $L = 40$  cm, calculer le nombre de spires du solénoïde. Perméabilité de l'air  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  S.I.

### EXERCICE N°3

Un solide (S) de masse  $m$  est soudé à l'extrémité d'un ressort (R) à spires non jointives de raideur  $k$ . Le solide (S) peut glisser sans frottement sur un plan horizontal. Le centre d'inertie G de (S) est repéré sur un axe horizontal  $x'ox$  dont O, l'origine correspond à la position de repos de (S).

Le ressort est allongé à une abscisse  $x_0$  et lâché à l'instant  $t_0$ . Un dispositif permet d'enregistrer la variation de l'abscisse  $x$  en fonction du temps donne la figure ci-contre.

- 1) Déterminer à partir du graphe la période  $T_0$  et la pulsation  $\omega_0$  du mouvement ?
- 2)
  - a) Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide. En déduire une relation entre  $\omega_0$ ,  $m$  et  $k$ .
  - b) Etablir l'équation horaire du mouvement de (S).
- 3) Donner l'expression de l'énergie potentielle élastique du système {solide (S), ressort (R)} en fonction de  $t$ . sachant que cette valeur à l'instant  $t = 0$  s est égale à  $6,25 \cdot 10^{-4}$  J,
  - a) Déterminer la valeur de  $k$ .
  - b) Quelle est la valeur de la masse  $m$  ?
- 4) On se propose d'augmenter la période propre  $T_0$  de l'oscillateur tout en conservant  $k$  et  $X_m$ , pour cela on remplace la masse de solide (S) par  $M > m$ . On donne la courbe de l'énergie potentielle élastique du système {solide (S), ressort (R)} en fonction de  $t$ .
  - a) Déterminer la nouvelle période propre du système oscillateur  $T'_0$ .
  - b) En déduire la masse  $M$ .

