

COMPOSITION DE SCIENCES PHYSIQUES : 2nd SEMESTRE : DUREE 03 HEURES**Exercice n°1 : 6 points**

Les deux parties sont indépendantes :

Partie I :

Un échantillon de 3,00 g de carbonate de calcium (CaCO_3) contenant des impuretés est dissous dans de l'acide chlorhydrique (HCl). Il se produit alors de l'eau, du chlorure de calcium (CaCl_2) et un dégagement de 0,656 L de CO_2 (volume mesuré à 20,0 °C et 792 mm Hg).

1. Ecrire l'équation bilan de la réaction.
2. Calculer la masse de carbonate de calcium contenue dans l'échantillon.
3. En déduire le pourcentage massique de carbonate de calcium dans l'échantillon.

Données : $R=8,314 \text{ SI}$; $M(\text{Ca})=40 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{C})=12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O})=16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{Cl})=35,5 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{H})=1 \text{ g.mol}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 1,013.10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg}$.

Partie II :

4. On fait dissoudre une masse m de chlorure de fer III (FeCl_3) dans l'eau distillée de façon à obtenir 300 mL d'une solution. La concentration molaire des ions chlorure dans S_1 est $[\text{Cl}^-] = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$.
 - 4.1. Ecrire l'équation de la réaction de dissociation du chlorure de fer III dans l'eau.
 - 4.2. Déterminer la concentration molaire en chlorure de fer III (Fe^{3+}) dans S_1 .
 - 4.3. Calculer la masse m du chlorure de fer III nécessaire pour préparer la solution S_1
5. A 50 cm^3 de la solution S_1 , on ajoute un volume $V_2 = 50 \text{ cm}^3$ d'une solution de chlorure de fer II (FeCl_2) de concentration $C_2 = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$
 - 5.1. Ecrire l'équation de la réaction de dissociation de dans l'eau.
 - 5.2. Déterminer les concentrations molaires des ions Fe^{3+} , Fe^{2+} et Cl^- présents dans la solution mélange.

On donne : $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice n°2 : 4 points

Un conducteur électrique est traversé par un courant électrique d'intensité $I=0.15 \text{ A}$.

1. Calculer la quantité d'électricité qui traverse une section du conducteur pendant une durée de dix minutes.
2. En déduire le nombre d'électron traversant cette section pendant cette durée.
3. L'ampèremètre utilisé contient les calibres 1A ; 0,3A ; 0,1 A, alors que son cadran contient 100 divisions.
 - 3.1. Peut-on utiliser tous ces calibres dans la mesure de I .
 - 3.2. Quel est le meilleur calibre à utiliser pour cette mesure ?
 - 3.3. Calculer le nombre de divisions indiquée par l'aiguille de l'ampèremètre.

Exercice n°3 : 5 points

1. Un corps A est électrisé par contact à l'aide d'un bâton de verre initialement frotté sur un drap. La charge portée par le corps A est $q_A = 12,8.10^{-9} \text{ C}$.

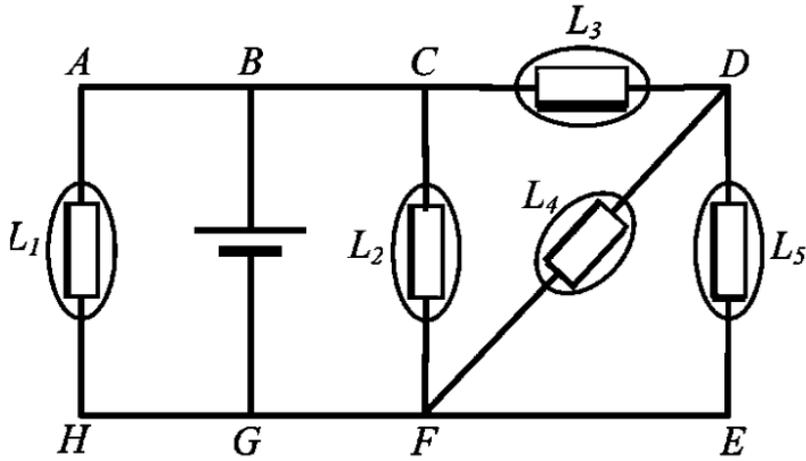
- 1.1. Dire si le corps A possède un excès ou un défaut d'électrons.
- 1.2. Préciser le sens du transfert des électrons entre le verre et le corps A.
- 1.3. Calculer le nombre d'électrons transféré.

On donne $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$.

2. On considère le montage de la figure ci - dessous :

- 2.1. Indique les sens des courants dans le circuit et détermine les intensités I_{GB} , I_{BC} , I_{DF} et I_{CF} du courant.
On donne : $I_{AH} = 1 \text{ A}$; $I_{CD} = 2 \text{ A}$; $I_{DE} = 1,5 \text{ A}$; $I_{FG} = 3 \text{ A}$.
- 2.2. On suppose que l'intensité du courant qui traverse la lampe L_4 a été mesurée à l'aide d'un ampèremètre à aiguille de classe 2 comportant une graduation de 160 divisions. Le calibre utilisé est 1A.
- 2.3. Sur quelle graduation doit-on lire la déviation de l'aiguille ?
- 2.4. Quelle est l'incertitude sur la mesure de l'intensité ?
- 2.5. Détermine la précision ou le taux d'incertitude.

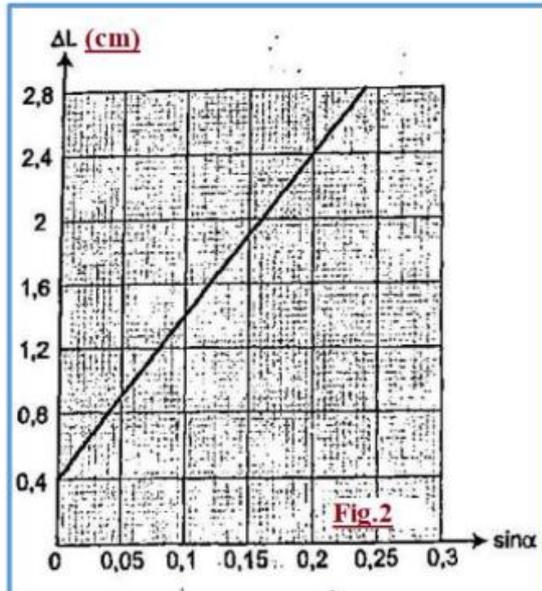
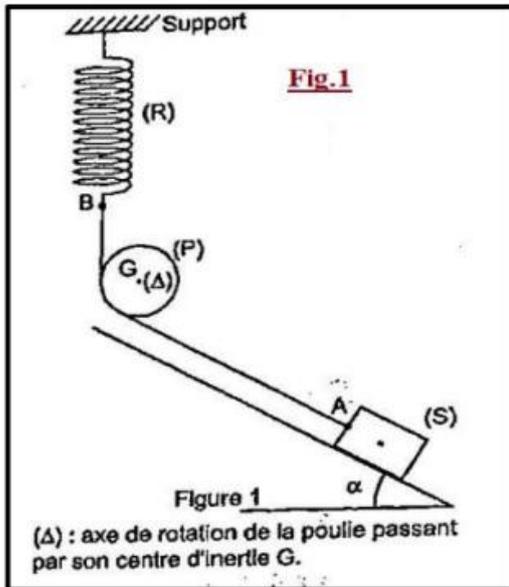




Exercice n°4 : 5points

La figure ci - dessous représente un solide (S) de masse $m=500g$ en équilibre sur un plan incliné d'angle α par rapport à l'horizontale et relié à un ressort à l'aide d'un fil inextensible passant par la gorge d'une poulie(P) de masse négligeable et de rayon r . L'autre extrémité du fil est reliée au point B à un ressort (R) à spires non jointives de constante de raideur K (Fig.1).

1. Représenter les forces exercées sur la poulie (P).
2. Montrer que la valeur de la tension T_A exercée par le fil sur le solide(S) au point A égale à la tension du ressort T_B au point B.
3. On fait varier l'angle et en mesure l'allongement $\Delta\ell$ du ressort qui nous permet de tracer la courbe de la fig.2
 - 3.1. Ecrire l'équation numérique de la courbe.
 - 3.2. Justifier que le plan incliné est rugueux (le contact s'effectue avec frottement).
 - 3.3. Montrer que l'on peut écrire : $\Delta\ell = \frac{mg}{K} \sin\alpha + b$, avec b une constante à exprimer.
 - 3.4. En exploitant la courbe tracer, déduire la valeur de la constante de raideur K et de l'intensité f des forces de frottement.



Fin de l'épreuve

