

SESSION
REMPLACEMENT 96
série C & E

EXERCICE 1

Une barre MM' , homogène de masse m peut glisser sans frottement le long des rails métalliques AC et AC' , espacés d'une distance l et contenu dans un plan incliné d'un angle α par rapport à un plan horizontal.

Pendant tout le temps que dure le mouvement, la barre reste perpendiculaire aux rails et maintient entre eux le contact électrique entre M et M' .

Les points A et A' sont reliés par un conducteur ohmique de résistance R , un interrupteur K en série avec un générateur de tension continu de f.é.m. $E = 6V$ et de résistance interne nulle.

L'ensemble du dispositif est plongé dans un champ magnétique uniforme vertical ascendant $\vec{B}$. On négligera dans tout l'exercice l'influence du champ magnétique terrestre

Données :

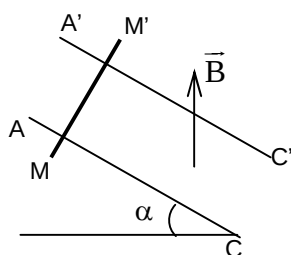
$$l = 20 \text{ cm}$$

$$g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$$

$$R = 0,1 \, \Omega$$

$$B = 1 \text{ T}$$

$$m = 20 \text{ g} ; \alpha = 30^\circ$$



1. La barre est abandonnée sans vitesse initiale en AA' . Quelques instants après, on ferme l'interrupteur K . Elle prend alors un mouvement rectiligne uniforme. On néglige le phénomène d'induction électromagnétique.

1.1 Faire un schéma sur lequel on représentera toutes les forces agissantes sur la barre MM' qui sera réduite à son centre d'inertie G .

1.2 Déterminer le sens et l'intensité du courant dans le circuit.

2. On supprime le générateur, on ferme le circuit et on abandonne la barre sans vitesse initiale en AA' à l'instant $t=0$.

2.1 Etablir en fonction de la vitesse v de la barre et des données précédentes, le f.é.m. induite dans le circuit.

2.2 Préciser sur un schéma le sens et l'intensité i du courant qui le parcourt.

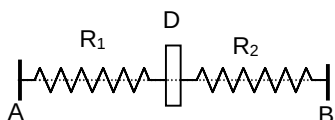
2.3 Déterminer la direction, le sens et l'intensité de la force magnétique $\vec{F}$ qui agit sur la barre.

2.4 Montrer que la vitesse de la barre tend vers une vitesse limite v_m que l'on calculera.

EXERCICE 2

Soient deux ressorts sans masse R_1 et R_2 à spires non jointives, pouvant fonctionner en allongement et en compression. La longueur à vide de R_1 est $l_{01} = 20\text{cm}$ et sa raideur $k_1 = 20\text{N.m}^{-1}$. Le ressort R_2 a une longueur à vide $l_{02} = 18\text{cm}$. Ils sont montés tel que l'indique le schéma. Le disque D se trouvant entre R_1 et R_2 , de masse 150g , est d'épaisseur négligeable.

Une tige AB non représentée, toujours horizontale, guide sans frottement les mouvements de D, R_1 et R_2 .



1. A étant fixe, on éloigne B jusqu'à ce que AB mesure $51,5\text{cm}$. Alors R_1 mesure $27,5\text{ cm}$.

1.1 Faire le schéma du système en indiquant clairement les forces qui s'exercent sur D.

1.2 Calculer la raideur K_2 de R_2 .

2. Les extrémités A et B sont fixées. La longueur AB est emmenée à $l_0 = 33\text{cm}$. On note O la position du disque immobile et on décide que le sens positif de déplacement est de A vers B. On écarte le disque D de 4 cm vers A et on l'abandonne sans vitesse initiale. On déclenche un chronomètre au premier passage du disque au point O.

2.1 Etablir l'équation différentielle du mouvement du disque et l'expression de sa période.

2.2 Etablir l'équation horaire du mouvement du disque.

2.3 Calculer les dates de passage du disque à son élongation maximale.

3. A l'un des passage du disque par le point O, on détache R_2 de B, qui ne joue donc plus aucun rôle dans le mouvement de D. Quelles sont alors l'amplitude et la période du mouvement de D ?

EXERCICE 3

On alimente en série une bobine inductive B (de résistance $R = 27,2\Omega$ et de coefficient d'inductance $L = 5\text{mH}$) et un condensateur de capacité C, par une tension sinusoïdale

$u = U_m \cos \omega t$, de fréquence réglable. Lorsque $f = 500\text{Hz}$, on constate que les trois tensions aux de la bobine, du condensateur, et de l'ensemble sont égales : $U_B = U_C = U = 12\text{V}$. En déduire :

1. l'impédance Z_B de la bobine et la valeur de la capacité du condensateur (on prendra $\pi^2 = 10$).
2. les valeurs instantanées de la tension u_B et l'intensité i . Représenter le diagramme de Fresnel.

EXERCICE 4

Une solution aqueuse d'acide contient 3,25g d'un acide carboxylique pur dans 1L d'eau. On réalise le dosage d'un volume $V_A = 100\text{mL}$ de cette solution par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 5 \cdot 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$. Le tableau ci-dessous indique le pH de la solution en fonction du volume V_B de soude versée.

$V_B(\text{mL})$	0	10	20	25	30	40	50	52
pH	3,2	4,2	4,7	4,8	5	5,1	5,9	6,2

54	55	56	57	58	60	65	70
6,5	6,8	8,5	10,5	10,8	11,1	11,6	11,9

1. Représenter sur papier millimétré, la courbe $\text{pH} = f(V_B)$.

Echelle : 1cm $\rightarrow$ 1unité de pH ; 1cm $\rightarrow$ 5mL.

2.

2.1 D'après l'allure de la courbe, s'agit-il d'un acide faible ou d'acide fort ? Citer trois critères qui justifient votre choix.

2.2 Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence. En déduire la concentration de la solution acide.

3. Déterminer la formule sémi-développée et le nom de l'acide sachant qu'il dérive d'un alcane non ramifié.

4. Déterminer graphiquement la constante d'acidité K_a de cet acide.

5. 1 Faire le bilan des espèces chimiques présentes dans le mélange à la demi-équivalence.

5.2 Calculer leurs concentrations molaires volumiques. Les résultats seront consignés dans un tableau.

EXERCICE 5

En faisant réagir de l'éthanol A sur un composé organique B, on obtient de l'acide butanoïque C et un composé organique D. L'hydrolyse du composé D donne les produits A et C.

1.

1.1 Préciser les fonctions chimiques des composés B et D.

1.2 En déduire les formules sémi-développées et les noms des composés B, C et D.

2. Ecrire les équations bilans de :

2.1 l'action de l'éthanol A sur le composé organique B. Cette réaction est-elle totale ? Donner son nom.

2.2 l'hydrolyse du composé D. Donner le nom et les caractéristiques de cette réaction.

. On fait réagir le composé D avec une solution concentrée de soude. Il se forme l'éthanol A et un nouveau corps E.

3. 1 Comment appelle-t-on ce type de réaction ?

3.2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction et donner le nom de E

3.3 Donner les caractéristiques de cette réaction.

4. L'acide butanoïque C peut réagir avec le glycérol : **CH₂OH – CHOH – CH₂OH** en donnant un composé organique F et de l'eau.

4.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

4.2 Dans quelle famille organique classe-t-on le corps F ? Donner la fonction chimique présente dans F.