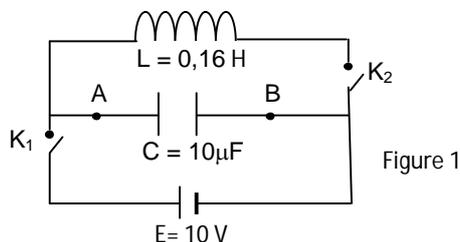


EXERCICE 1

On considère le montage ci-dessous.



1. L'interrupteur K_1 fermé pendant un temps suffisamment long pour permettre la charge du condensateur. L'interrupteur K_2 étant fermé.

1.1 Déterminer la tension U_C aux bornes du condensateur chargé.

1.2 Quelle est l'armature s'est chargée positivement ?

1.3 Calculer la charge Q_A portée par l'armature A.

1.4 Calculer l'énergie emmagasinée dans le condensateur.

2. A l'instant $t = 0s$, K_1 est ouvert et K_2 est fermé. La bobine a une résistance négligeable.

2.1 Donner les valeurs U_0 de la tension u_{AB} et I_0 de l'intensité du courant i_{AB} à la date $t = 0s$.

2.2 Etablir l'équation différentielle donnant la variation de la charge q du condensateur en fonction du temps.

2.3 Montrer que cette équation peut s'écrire : $\frac{d^2 U_C}{dt^2} + \frac{1}{LC} U_C = 0$ ou $\ddot{U}_C + \frac{1}{LC} U_C = 0$ (ou u_C est la tension aux bornes du condensateur)

2.4 Donner la solution de l'équation différentielle en u_C .

2.5 Calculer la pulsation propre ω_0

2.6 Calculer la fréquence propre T_0 du circuit (L, C)

3. On visualise u_C sur l'écran d'un oscilloscope (figure 2).

Le balayage horizontal correspond à $2 \cdot 10^{-3}$ s/div, et la sensibilité verticale est de 5V/div.

Pour vérifier si l'oscillogramme ci-contre correspond bien à une représentation de la fonction $u_C = f(t)$ obtenue en 2.4, comparer :

- Les tensions maximales calculées et mesurées.
- La valeur de la fréquence mesurée à celle calculée en
-

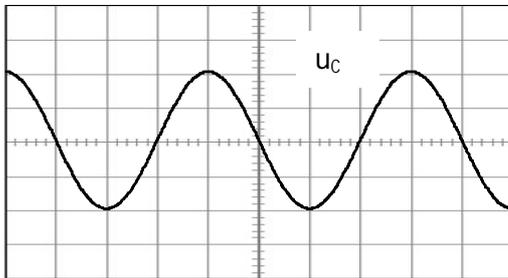


Figure 2

EXERCICE 2

La lune satellite de la terre

On considère un système dont le centre d'inertie est animé d'un mouvement circulaire uniforme. Donner la ou les lettres correspondantes aux affirmations correctes dans la liste suivante :

la somme des forces extérieures appliquée à ce système peut-être représenté par un vecteur :

- a. constant.
- b. de valeur constante.
- c. normale à la trajectoire.
- d. colinéaire au vecteur vitesse.

2. Etude d'un satellite de la terre.

2.1 Un satellite tourne autour de la terre à une altitude h , d'un mouvement circulaire uniforme.

2.1.1 Quel est le centre de la trajectoire ? Représenter sur un schéma, le (ou les) force (s) s'exerçant sur le satellite.

2.1.3 Déterminer l'accélération du mouvement du centre d'inertie du satellite en fonction de g_0 : intensité de la pesanteur à la surface de la terre, R_T : le rayon de la terre et h .

2.1.4 Etablir la relation $T = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T+h)^2}{g_0 R_T^2}}$ donnant la période de révolution en fonction de l'altitude h .

2.2 Cas de la lune.

L'observation de la lune indique que la période de révolution autour de la terre vaut $T_L=27,3$ jours.

2.2.1 Vérifier que la distance terre lune est égal à $d_{TL} = 384.10^3$ km

2.2.2 Déterminer la force que la terre exerce sur la lune.

3. La loi de gravitation universelle s'écrit : $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$

Donner la signification de chacun des termes de cette formule.

Données: $R_T = 6,3.10^3$ km ; $d_{TL} = 384.10^3$ km ; $g_0 = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$; $M_L = 7,35.10^{22}$ kg

EXERCICE 3

Au laboratoire des sciences physiques de votre lycée, il existe une bouteille d'acide chlorhydrique possédant une étiquette sur laquelle est écrit :

Acide chlorhydrique

-Masse volumique : $\rho = 1190 \text{ kg.m}^{-3}$

-Pourcentage massique en acide pur : 37%.

-Masse molaire moléculaire du chlorure d'hydrogène HCl : $M = 36,5 \text{ g/ mol}$

1.1 Déterminer la concentration molaire volumique C de l'acide contenu dans la bouteille.

1.2 On suppose que cette concentration C_i est égale à 12 mol.L^{-1} .

On en prélève $V_1 = 8,3 \text{ cm}^3$ et on complète à 1000 cm^3 avec de l'eau distillée.

1.2.1 Comment appelle-t-on cette opération ?

1.2.2 Montrer que la concentration de cette solution d'acide est environ $C_a = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

2. Afin de vérifier cette concentration, on réalise un dosage de la base B par cet acide. La concentration de la base est $C_b = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Dans $V_b = 20 \text{ cm}^3$ de la base B, on verse progressivement la solution d'acide précédemment préparée. Le tableau suivant indique les différentes valeurs du pH en fonction du volume V (en cm) d'acide versé. Les solutions sont à 25°C .

V(mL)	0	1	2	3	4	4,5	5
pH	11,4	11,0	10,7	10,4	10,2	10,1	9,8

V(mL)	5,2	5,4	5,3	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8
pH	9,7	9,4	9,3	8,7	8,4	6,8	5,6	3,7

V(mL)	7	7,5	8	9	10	11	12
pH	3,2	2,7	2,5	2,2	2,0	1,9	1,8

2.1 Construire la courbe $\text{pH} = f(V)$ sur papier millimétré. On prendra l'échelle suivante pour tracer $\text{pH} = f(V)$:

- en abscisse : 1cm correspond à 1 cm^3

- en ordonnée : 1cm correspond à 1 unité de pH.

2.2. Déterminer graphiquement le point d'équivalence E. En déduire la concentration molaire de la solution acide utilisée.

Est-elle effectivement égale à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$?

3. Cette expérience permet également d'étudier le couple BH^+ / B . Déterminer graphiquement la valeur du pK_a du couple BH^+ / B

EXERCICE 4

De l'alcool au savon

A partir du propan – 1 – ol il est possible d'obtenir différents produits dérivés. Nous allons envisager différentes réactions.

1. Les propanols

Leur formule brute est C_3H_8O .

Ecrire les formules semi – développées de :

propan – 1 – ol

propan – 2 – ol

2. Oxydation ménagée des propanols

Ecrire les formules semi – développées des produits de l'oxydation du Propan – 1 – ol et du Propan – 2 – ol.

Proposer un moyen d'identifier chacun des produits susceptibles de se former.

3. Estérification

On fait réagir $m_A = 12$ g de propan – 1 – ol avec $m_B = 14,8$ g d'acide propanoïque. Ecrire l'équation – bilan de la réaction en utilisant les formules semi – développées des composés.

Donner les caractéristiques de cette réaction.

Calculer la masse d'ester qu'on peut obtenir, sachant que le rendement de la réaction est égal à 0,67.

4. Saponification

L'ester obtenu en 3, a pour formule $C_6H_{12}O_2$.

On le fait réagir à chaud avec une solution concentrée de soude.

Ecrire l'équation-bilan de la réaction en utilisant les formules semi développées des composés.

Donner les caractéristiques de cette réaction.

Calculer la masse de savon que l'on peut obtenir à partir de $n_e = 0,13$ mol d'ester.

5. Autre estérification

On fait réagir, $m_A = 12$ g de propan-1-ol avec $m_C = 37$ g de chlorure d'éthanoyle.

Ecrire l'équation – bilan de cette réaction en utilisant les formules semi – développées des composés.

Donner les caractéristiques de cette réaction.

Calculer la masse d'ester qu'on peut obtenir.

Données : Masses molaires atomiques en g. mol⁻¹.

C : 12 ; O : 16 ; H : 1 ; Na : 23 ; Cl: 35,5.