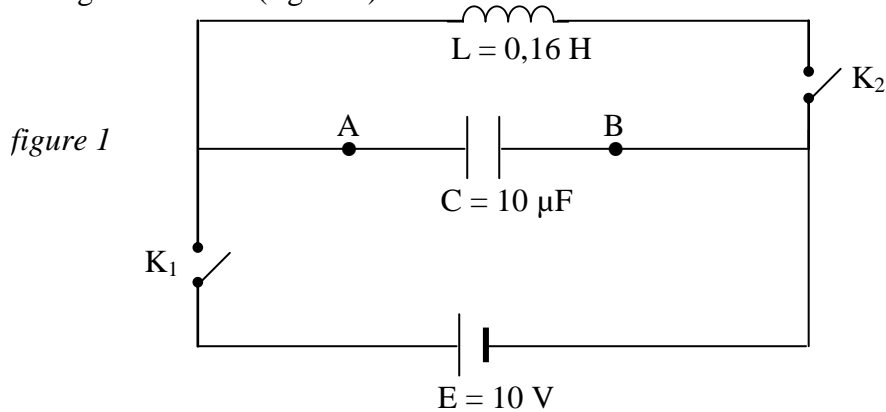


SCIENCES PHYSIQUES

SERIES : C -E

EXERCICE 1

On considère le montage ci-dessous (figure 1).



1. L'interrupteur K_1 est fermé pendant un temps suffisamment long pour permettre la charge du condensateur. L'interrupteur K_2 étant ouvert.
 - 1.1 Déterminer la tension U_C aux bornes du condensateur.
 - 1.2 Quelle est l'armature qui 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 $t = 0$, K_1 est ouvert 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 $t = 0$.
 - 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 :

$$\frac{d^2 u_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} u_c = 0 \text{ ou } \ddot{u}_c + \frac{1}{LC} u_c = 0 \text{ (où } u_c \text{ est la tension aux bornes du condensateur)}$$
 - 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 du circuit (L, C)
3. On considère u_c sur l'écran d'un oscilloscope (voir figure 2 ci-dessous). Le balayage horizontal correspond à $2 \cdot 10^{-3} \text{ s / div}$, et la sensibilité verticale est 5 V / div . Pour vérifier si l'oscillogramme ci-dessous 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 2.6.

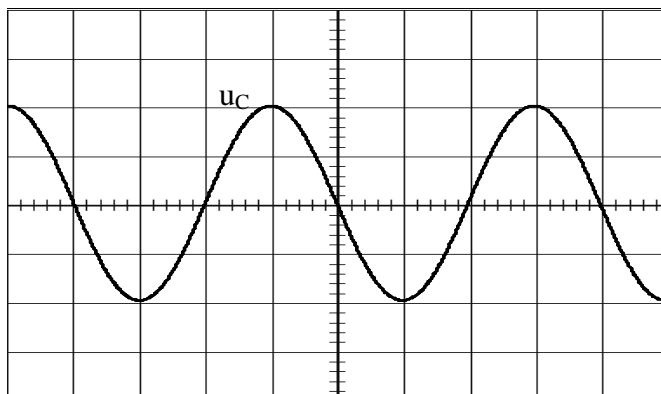


figure 2

EXERCICE 2

La lune satellite de la terre

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

La somme des forces extérieures appliquées à ce système peut être représenté par un vecteur :

- constant
- de vecteur constante
- normal de la trajectoire
- colinéaire au vecteur vitesse

2. Etude d'un satellite de la terre.

2.1 Un satellite tourne au dessus de la terre à une attitude h , d'un mouvement circulaire uniforme.

2.1.1 Quel est le centre de la trajectoire ?

2.1.2 Représenter sur un schéma la (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 $T = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{g_0 R_T^2}}$ donnant la période de révolution en fonction de l'attitude 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 égale $d_{TL} = 384.10^3$ 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: $R_T = 6,4.10^3$ 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.

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

1.2 On suppose que cette concentration C_1 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 $C_b = 3,2.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. 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^3) d'acide versé.

Les solutions sont à 25°C .

V(cm ³)	0	1	2	3	4	4,5	5	5,2	5,4	5,6	6,0	6,2
pH	11,4	11,0	10,7	10,4	10,2	10,1	9,8	9,7	9,4	9,3	8,7	8,4

V(cm ³)	6,4	6,6	6,8	7	7,5	8	9	10	11	12
pH	6,8	5,6	3,7	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 : 1 cm correspond à 1 cm³.
 - En ordonnée : 1 cm 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 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 C₃H₈O.
 Ecrire les formules semi – développées de :
 - 1.1 propan –1– ol (propanol-1)
 - 1.2 propan –2– ol (propanol-2)
2. Oxydation ménagée des propanols
 - 2.1 Ecrire les formules semi – développées des produits de l'oxydation de :
 - 2.1.1 Propan – 1 – ol.
 - 2.1.2 Propan – 2 – ol.
 - 2.2 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.
 - 3.1 Ecrire l'équation – bilan de la réaction en utilisant les formules semi – développées des composés.
 - 3.2 Donner les caractéristiques de cette réaction.
 - 3.3 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 C₆H₁₂O₂.
 On le fait réagir à chaud avec une solution concentrée de soude.
 - 4.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction en utilisant les formules semi développées des composés.
 - 4.2 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.
 - 5.1 Ecrire l'équation–bilan de cette réaction en utilisant les formules semi–développées des composés.
 - 5.2 Donner les caractéristiques de cette réaction.
 - 5.3 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.