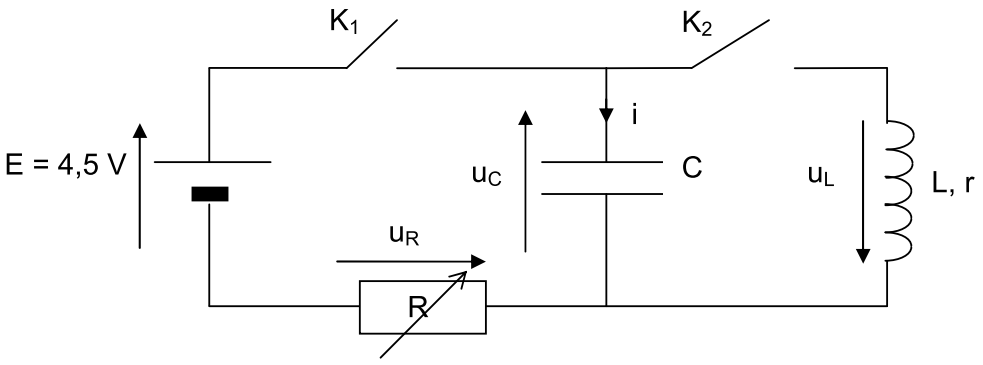
EXERCICE 2 : RÉALISATION D'UNE BALISE EXPÉRIMENTALE (5 points)

Après la lecture d'un article concernant le suivi à l'aide de balises Argos de différents animaux de mer, un élève de terminale S envisage de réaliser une balise lumineuse émettant des flashs à intervalles de temps réguliers. Il pense en équiper sa tortue afin de suivre les mouvements de celle-ci lors de ses déplacements nocturnes.
Pour que la diode électroluminescente émette des flashs, il veut obtenir des oscillations électriques.

Dans un premier temps, il réalise le montage schématisé ci-dessous comportant une pile de force électromotrice E = 4,5 V et de résistance interne négligeable, une bobine d'inductance L et de résistance r, une résistance R réglable et un condensateur de capacité C dont on cherche à déterminer la valeur.



1. Charge du condensateur

1.1. L'élève souhaite suivre l'évolution de la tension aux bornes du condensateur lors de sa charge à l'aide d'un système d'acquisition. Faire figurer sur l'**annexe 2 à rendre avec la copie** les branchements nécessaires à cette acquisition.

1.2. Les interrupteurs K_1 et K_2 sont ouverts, le condensateur est déchargé. À la date t = 0 s, il ferme l'interrupteur K_1 et déclenche l'acquisition de la tension u_C. L'élève obtient la courbe donnant $u_C = f(t)$ et représentée sur l'**annexe 2 à rendre avec la copie**.
Déterminer la constante de temps τ en précisant la méthode utilisée.

1.3. Donner l'expression littérale de τ.
La valeur de la résistance R est réglée sur 100 Ω. Calculer la valeur de C.

1.4. Indiquer comment procéder pour charger plus rapidement ce condensateur.

2. Décharge du condensateur à travers la bobine

Le condensateur étant chargé, on ouvre l'interrupteur K_1 et on ferme l'interrupteur K_2 à une date prise comme nouvelle origine (t = 0 s).

2.1. Donner les valeurs de la tension u_C et de l'intensité i à la date t = 0 s. Justifier.

2.2. Étude théorique

On néglige pour cette question la résistance r de la bobine.

2.2.1. Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension u_C s'écrit :

$$\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC}\,u_C = 0$$

2.2.2. La solution de cette équation différentielle est de la forme :

$$u_C = A\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}.t\right)$$

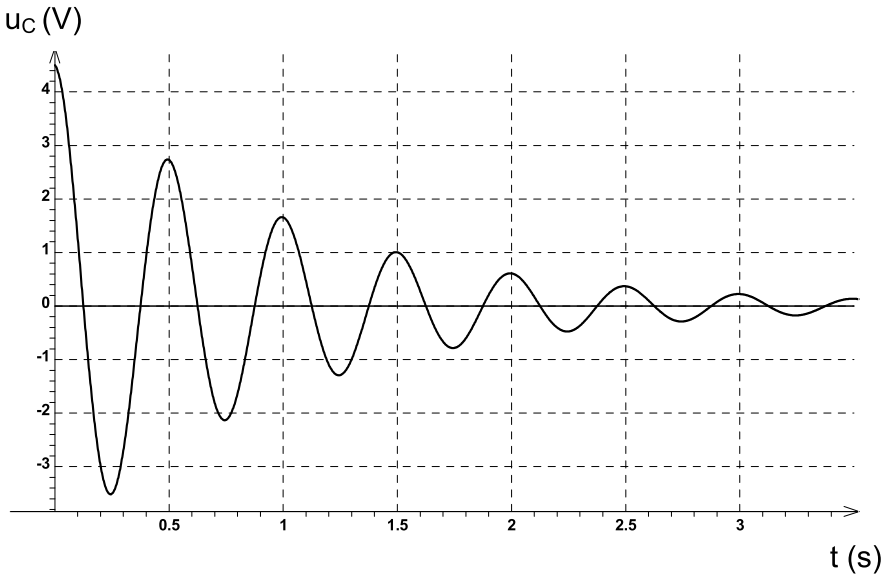
avec A une constante et T_0 la période propre de l'oscillateur LC. Déterminer la valeur de A.

2.2.3. L'expression de la période propre d'un circuit LC est : $T_0 = 2\pi\sqrt{L.C}$.

Montrer à l'aide d'une analyse dimensionnelle que la période propre T_0 est homogène à un temps.

2.3. Étude expérimentale

2.3.1. À l'aide du dispositif d'acquisition, on enregistre l'évolution de la tension aux bornes du condensateur lors de sa décharge. On obtient la courbe représentant $u_C = f(t)$ ci-après.



L'étude expérimentale montre qu'il y a un amortissement des oscillations. Quelle simplification effectuée dans l'étude théorique précédente n'est manifestement pas justifiée ? Expliquer.

12PYSCOPO1

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

2.3.2. On ajoute au montage précédent un dispositif électronique permettant d'obtenir des oscillations électriques sinusoïdales de période T_0. L'évolution de la tension u_C à l'aide de ce dispositif est donnée sur l'**annexe 2 à rendre avec la copie.**
Quel est le rôle du dispositif électronique ?

3. Conception du flash

L'élève intègre une diode électroluminescente idéale (DEL) au circuit de manière à ce qu'elle n'en perturbe pas le fonctionnement.
La DEL ne s'allume que lorsque la tension u_C est positive.

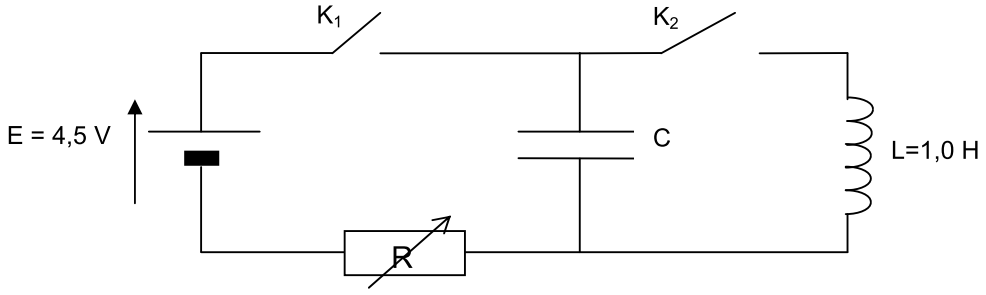
3.1. Sur le graphe $u_c(t)$ de l'**annexe 2 à rendre avec la copie**, surligner sur l'axe des abscisses, les parties où la DEL s'allume.

3.2. L'œil arrive à distinguer deux flashs successifs si la durée d'extinction de la DEL est supérieure à 50 ms. L'élève pourra-t-il voir séparément les flashs ?

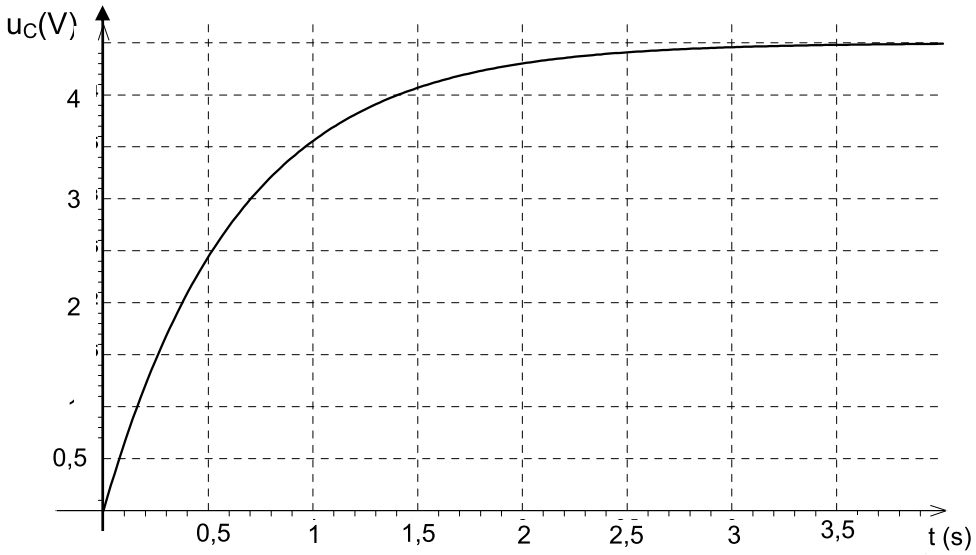
ANNEXE 2 (À RENDRE AVEC LA COPIE)

Exercice 2 : Réalisation d'une balise expérimentale

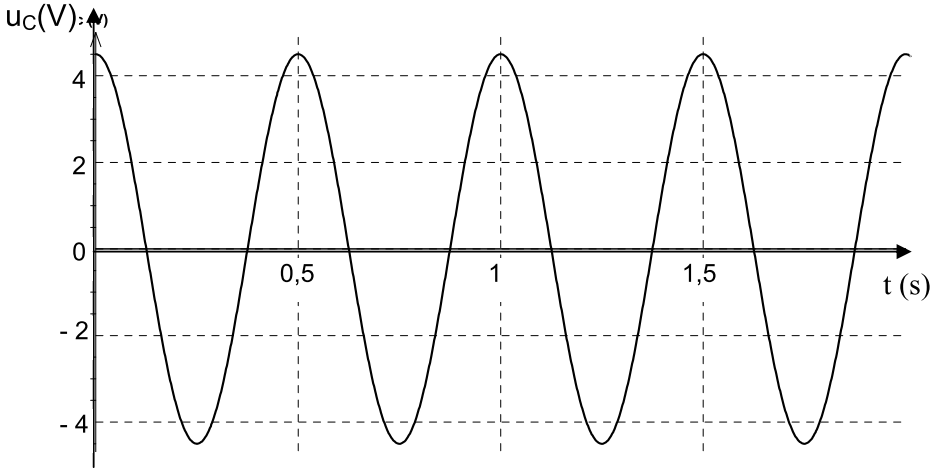
Question 1.1 : schéma du montage



Question 1.2



Questions 2.3.2 et 3.1



12PYSCOPO1

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 4
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer