EXERCICE 2 - CONDENSATEUR, BOBINE ET ÉNERGIE (5 points)

Données : E = 6,0 V ; R = 1470 Ω ; L = 0,21 H

1 - Charge d'un condensateur

Un générateur de tension continue de force électromotrice E alimente un circuit électrique comportant un interrupteur K, un condensateur de capacité C à charger, et une résistance R ; ce circuit est schématisé sur la **figure 3** donnée en **annexe page 10 à rendre avec la copie**.

1.1. Compléter le schéma du circuit **figure 3 en annexe page 10** en y représentant :
- ✓ la tension u_{AB} aux bornes du condensateur ;
- ✓ **le branchement d'un oscilloscope ou d'un système d'enregistrement informatique** permettant de visualiser la tension u_{AB}.

1.2. Montrer, à partir de la loi d'additivité des tensions, que l'équation différentielle à laquelle obéit la tension u_{AB} lors de la charge du condensateur s'écrit :

$$\frac{d(u_{AB})}{dt} + \frac{1}{R \times C} \times u_{AB} = \frac{E}{R \times C}.$$

1.3. Montrer que, pour que l'expression $u_{AB} = A \times (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ soit bien solution de l'équation différentielle, il faut que A = E et que $\tau = R \times C$. Préciser ce que représentent A et τ.

1.4. L'enregistrement informatique de la courbe de charge du condensateur est donné en **annexe figure 4 page 10.**

1.4.1. En utilisant la **figure 4 en annexe page 10,** déterminer la valeur de τ par la méthode de votre choix.
1.4.2. En déduire la valeur de la capacité C du condensateur.
1.4.3. Calculer l'énergie électrique emmagasinée, E_{el}, dans le condensateur ainsi chargé.

2 - Décharge du condensateur à travers une bobine

Le condensateur ayant été chargé en utilisant le montage étudié précédemment à la question 1, on le décharge à travers une bobine d'inductance L = 0,21 H. Pour cette question, on prendra la capacité du condensateur C égale à 47 µF. Le schéma du circuit est celui de la **figure 5** donnée en **annexe page 10**.

2.1. En supposant que la résistance totale du circuit est négligeable, on montre que l'équation différentielle à laquelle obéit la tension $u_{AB}(t)$ aux bornes du condensateur dans ce circuit est :

$$\frac{d^2u_{AB}(t)}{dt^2} + \frac{1}{L \times C} \times u_{AB}(t) = 0.$$

Parmi les courbes proposées **figures 6a, 6b et 6c** données en **annexe page 11 à rendre avec la copie,** quelle est celle qui représente l'évolution de la tension u_{AB} aux bornes du condensateur au cours du temps ? Justifier.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 4
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

2.2. On donne l'expression de la fréquence propre des oscillations : $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. Vérifier l'homogénéité de cette expression par une analyse dimensionnelle.

2.3. En déduire l'expression puis la valeur de la période propre T_0 de l'oscillateur et expliquer comment évolue l'énergie totale dans le circuit au cours de son fonctionnement.

2.4. En réalité la résistance électrique n'est jamais nulle, les oscillations réelles sont donc différentes des oscillations prévues.

2.4.1. Représenter sur la **figure 7** donnée **en annexe page 11**, l'allure de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps dans le cas où la valeur de la résistance reste faible, inférieure à la valeur de la résistance critique du circuit.

2.4.2. Interpréter l'allure des oscillations d'un point de vue énergétique.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Annexe exercice 2 - À RENDRE AVEC LA COPIE

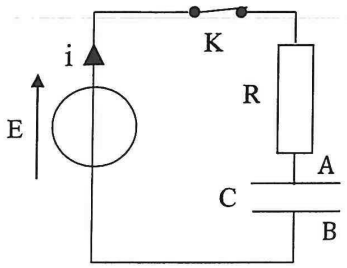


Figure 3

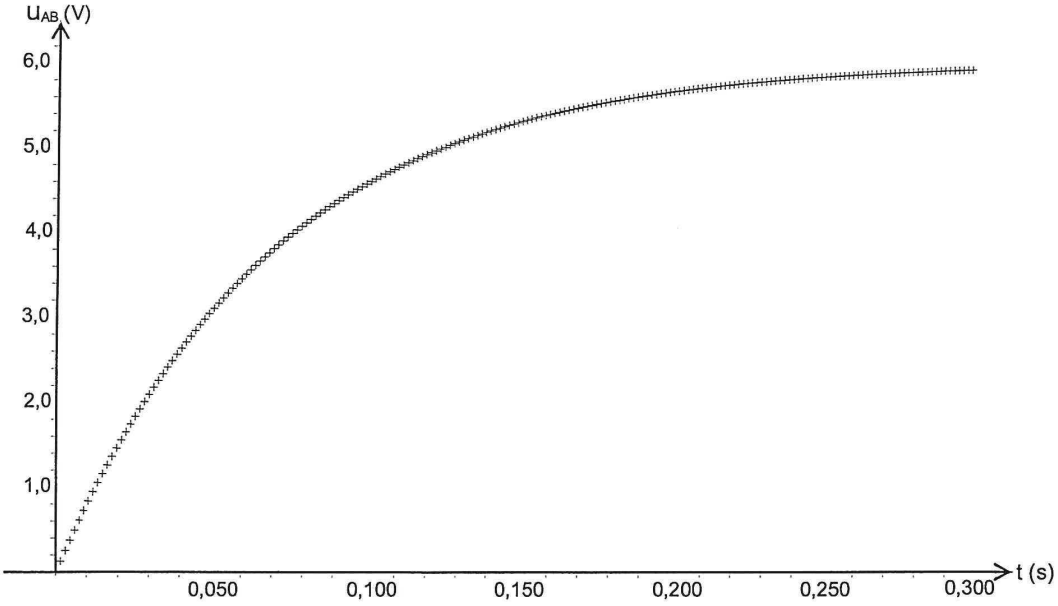
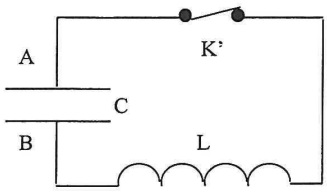


Figure 4

Figure 5



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 4
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Annexe exercice 2 - À RENDRE AVEC LA COPIE

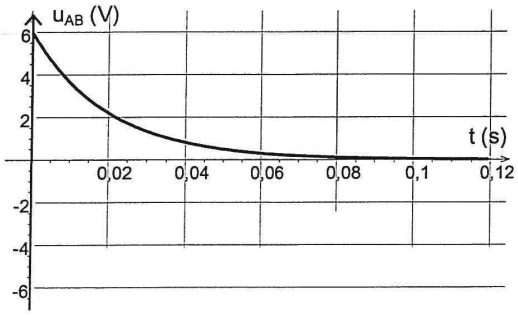


Figure 6a

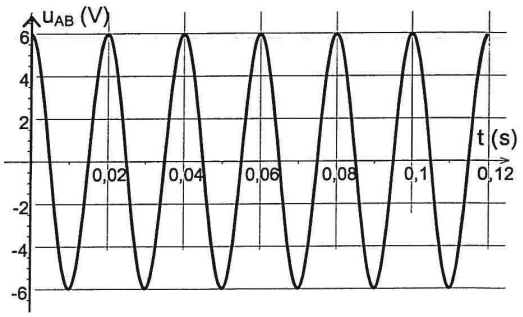


Figure 6b

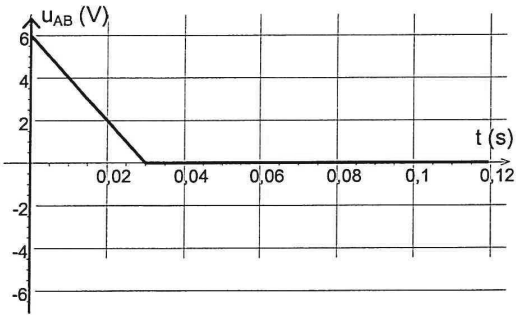


Figure 6c

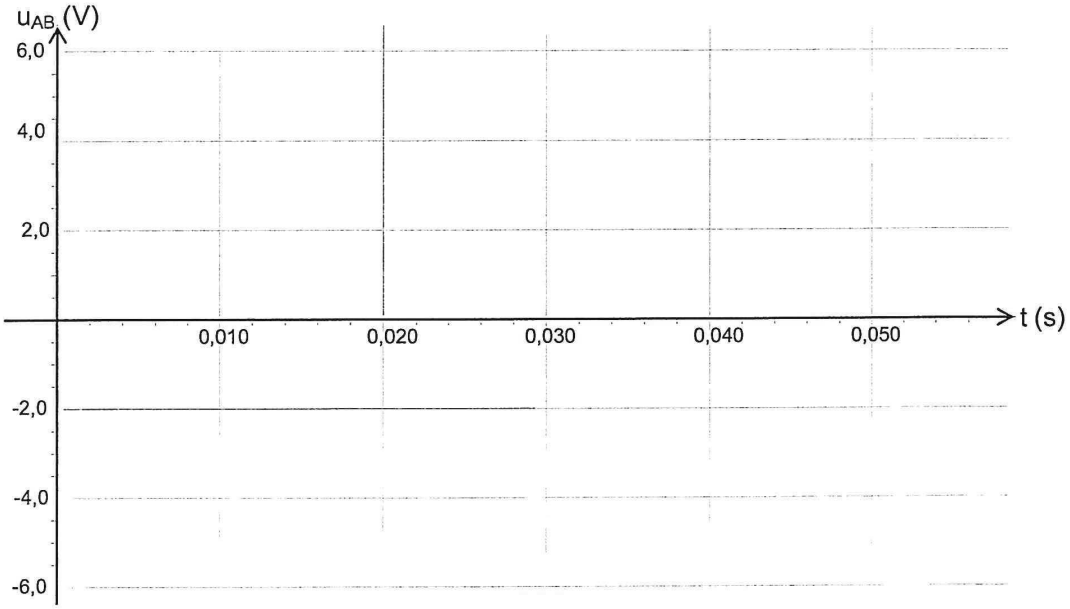


Figure 7

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer