

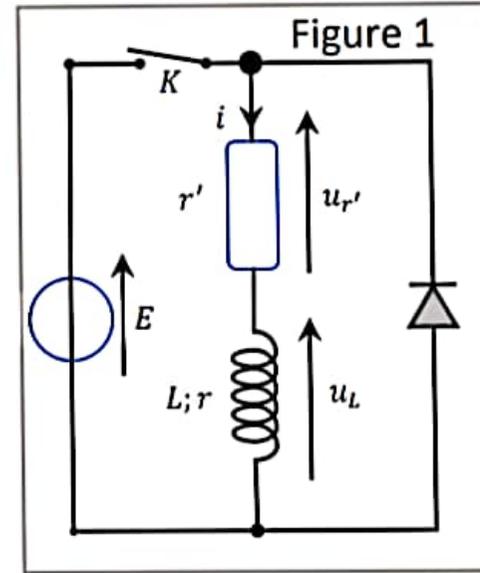
Physique n°1 : 9,25 pt

Partie 1 : Détermination des grandeurs caractéristiques de la bobine

Pour déterminer les deux grandeurs caractéristiques de la bobine, l'inductance L et la résistance interne r , on la monte dans le circuit schématisé par la figure 1.

Données : $r' = 40 \Omega$; la diode est supposée parfaite

Le circuit **étant fermé**, on l'ouvre à un instant choisi comme origine des dates $t = 0$; l'évolution des deux tensions $u_{r'}$ et u_L sont reproduits sur la figure 2.



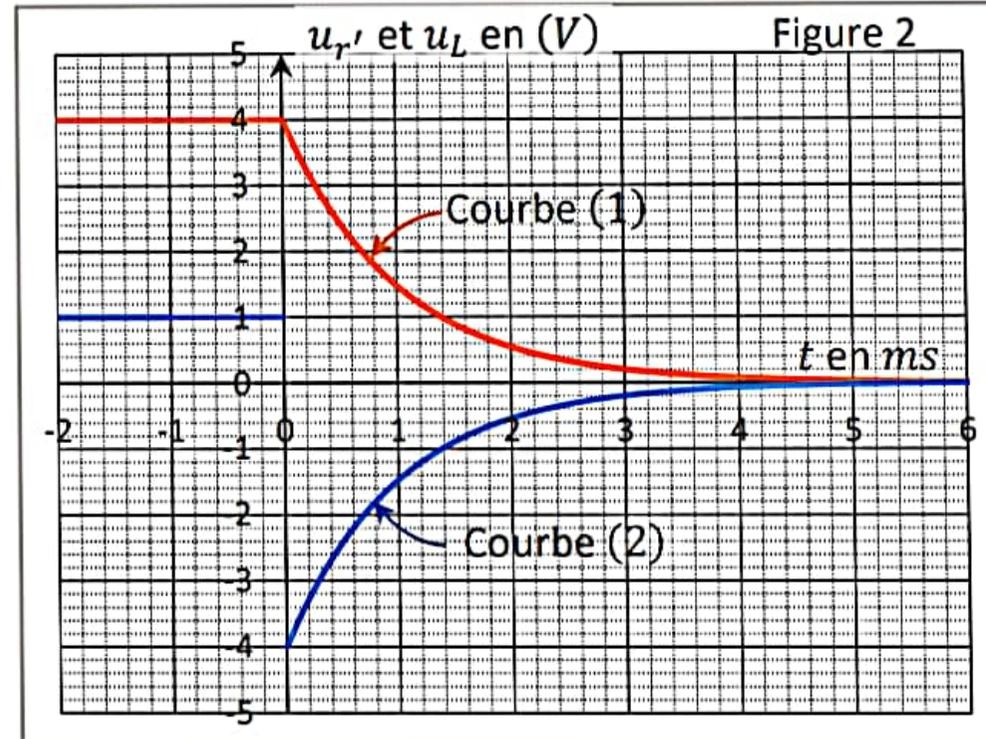
1. Rappeler le comportement essentiel de la bobine vis-à-vis le courant qui la traverse. **0,50**

2. Associer chaque tension à sa courbe. Justifier la réponse. **0,50**

3. Exploiter l'état du circuit **avant** d'ouvrir K pour :
3.1. Déterminer la valeur E force électromotrice du générateur. **0,50**

3.2. Montrer que $r = r' \cdot \frac{u_L}{u_{r'}}$. Calculer r . **0,50**

4. Montrer pour $t \geq 0$ que la tension $u_{r'}$ vérifie l'équation différentielle : **0,50**

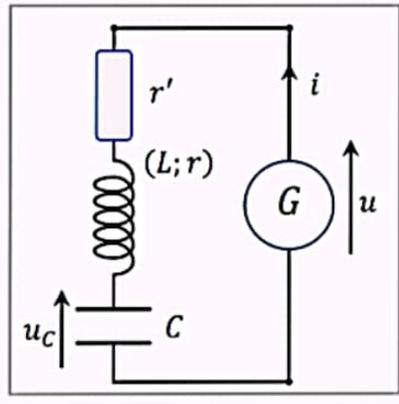


$\tau \cdot \frac{du_{r'}}{dt} + u_{r'} = 0$ On déterminera l'expression de τ

- 5. Vérifier que $u_{r'} = r' \cdot \left(\frac{E}{r'+r}\right) \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$ est la solution de l'équation différentielle. 0,50
- 6. Déterminer la valeur τ et vérifier que $L = 50 \text{ mH}$. 1,00

Partie 2 : Entretenir les oscillations électriques libres.

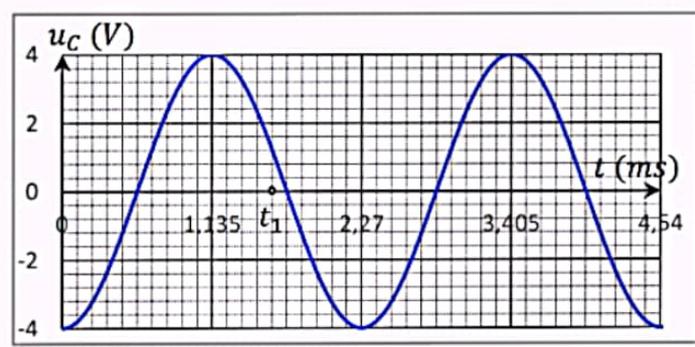
Pour entretenir les oscillations électrique libre dans un circuit *RLC* on monte en série la bobine précédente, le résistor précédent ($r' = 40 \Omega$), un condensateur de capacité C et un générateur d'entretien délivrant une tension $u_G(t) = k \cdot i(t)$, k est réglable.



- 1.1. Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension u_C aux bornes du condensateur s'écrit sous forme : 0,50

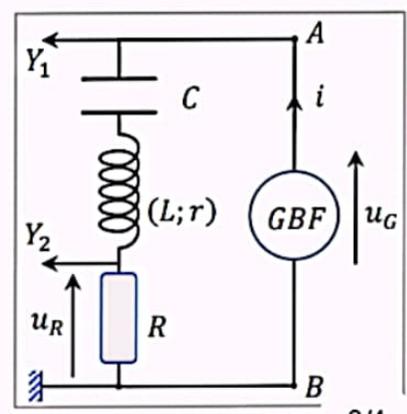
$$L \cdot C \cdot \frac{d^2 u_C(t)}{dt^2} + (r + r' - k) \cdot C \cdot \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = 0$$

- 1.2. Les oscillations sont entretenues lorsque la valeur de k est réglée sur $k = 50 \text{ (S.I)}$. Ci-contre les variations de la tension u_C .
 - 1.2.1. Retrouver la valeur de r . 0,50
 - 1.2.2. Vérifier que $C = 2,61 \mu\text{F}$. 0,50
 - 1.2.3. Déterminer l'expression numérique de $u_C(t)$. 0,50
 - 1.2.4. Calculer l'énergie magnétique E_m emmagasinée dans la bobine à l'instant t_1 . 0,50



Partie 3 : Produire des oscillations forcées dans le circuit RLC.

Un dipôle *RLC* est alimenté par un générateur *GBF* délivrant au circuit une tension sinusoïdale $u(t) = U_{max} \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot N \cdot t)$ en volte de fréquence N réglable. (voir figure ci-contre)



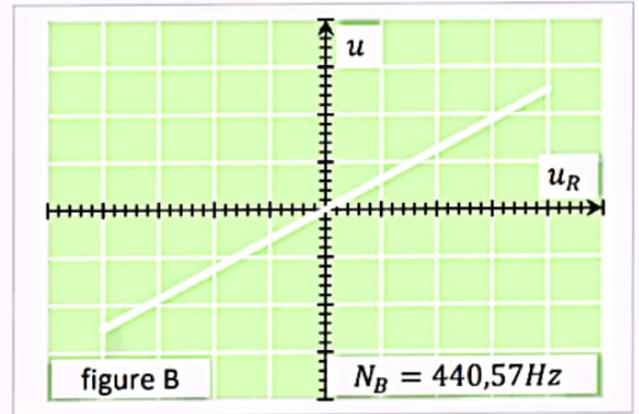
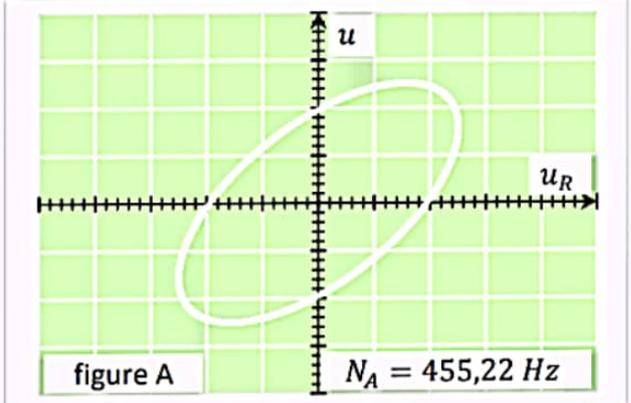
Le circuit est traversé par une intensité d'expression :

$$i(t) = I_{max} \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot N \cdot t + \varphi)$$

Données :

- Bobine de caractéristiques : ($L = 50 \text{ mH}; r = 10 \Omega$)
- Condensateur de capacité : $C = 2,61 \mu\text{F}$
- Le résistor de résistance : R (inconnue)

À l'aide d'un oscilloscope et en utilisant le mode *XY*, on visualise la tension $u(t)$ en fonction de $u_R(t)$, pour deux fréquences différentes $N_A = 455,22 \text{ Hz}$ et $N_B = 440,57 \text{ Hz}$, on a les deux oscillogrammes suivants : (figure A et figure B)



On donne : $S_{Y_1} = 2 \text{ V} \cdot \text{div}^{-1}$ et $S_{Y_2} = 1 \text{ V} \cdot \text{div}^{-1}$

0,75

1. Compléter le tableau suivant :

	Amplitude des tension $u(t)$ et $u_r'(t)$	
	$U_{R(max)}$ en V	U_{max} en V
Pour $N_A = 455,22 \text{ Hz}$ (figure A)		
Pour $N_B = 440,57 \text{ Hz}$ (figure B)		

2. Vérifier qu'avec la fréquence $N = N_B$ le circuit est en résonance d'intensité.

0,50

3. Montrer que pour $N = N_B$, on a : $u(t) = \frac{R+r}{R} \cdot u_R(t)$

1,00

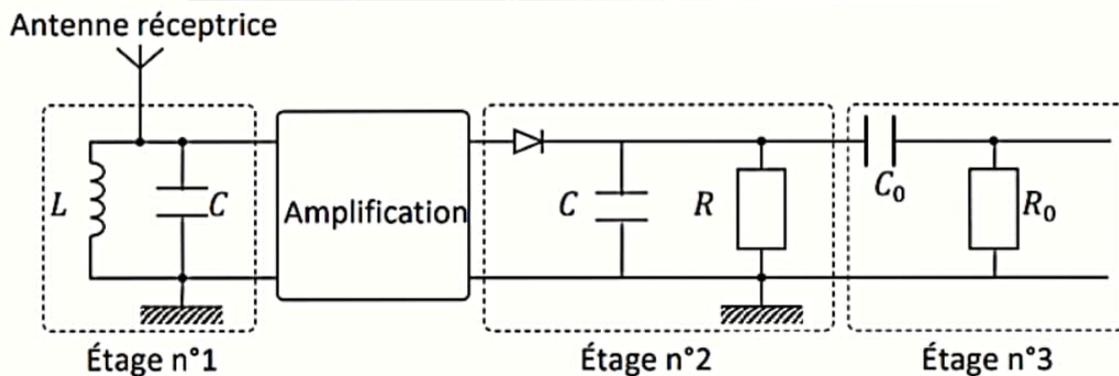
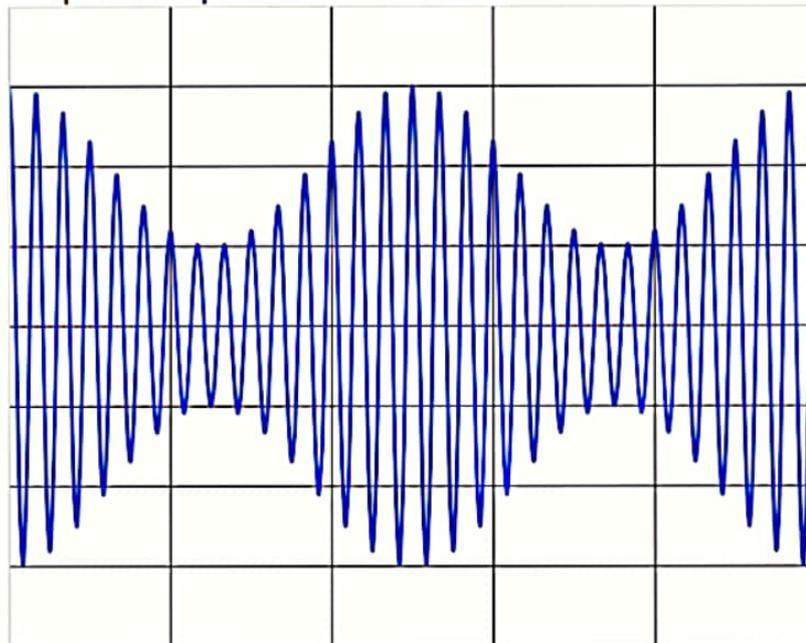
4. Déterminer la valeur de R .

0,50

Physique n°2 : 3,00 pt

La courbe ci-dessous représente une tension obtenue à la sortie d'un multiplieur lors d'un montage réalisé en TP. Le schéma du montage ci-dessous est utilisé afin de recevoir le signal correspondant et de retrouver "le signal image" du message transmis.

Données : La porteuse a pour fréquence $F = 30 \text{ kHz}$



1. Vérifier que la modulation est de bonne qualité.

1,00

2. Quel est le type du filtre de l'étage n°3 ? Et quel est son rôle ?

0,50

3. Montrer que l'intervalle des valeurs de la résistance R permettant une bonne détection de l'enveloppe de la tension modulée dans ce montage est :

1,50

$$4\pi^2 \cdot L \cdot F \ll R < \frac{4\pi^2 \cdot LF^2}{f}$$

Proposer une valeur convenable si $L = 1,5 \text{ mH}$.

Bonne chance