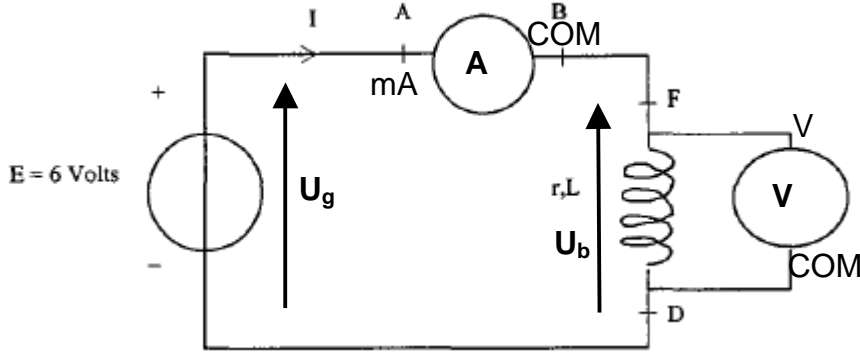


2006 Polynésie Exercice n°1 : RESISTANCE D'UNE BOBINE RÉELLE (6 points)
Correction <http://labolycee.free.fr> ©

A – EN REGIME PERMANENT

A.1.



A.2. D'après la loi d'additivité des tensions $U_g = E = U_b$

$$U_b = r_1 \cdot i + L \cdot \frac{di}{dt}, \text{ or en régime permanent l'intensité est constante et égale à } I_b, \text{ alors } \frac{di}{dt} = 0.$$

Il vient $U_b = r_1 \cdot I = E$ soit $r_1 = \frac{U_b}{I_b}$

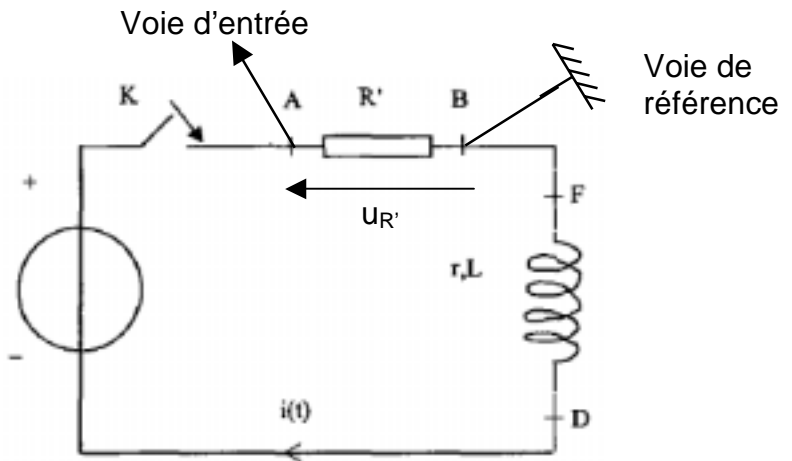
$$r_1 = \frac{5,95}{0,410} = 14,5 \Omega$$

B – EN REGIME TRANSITOIRE

B.1. La bobine s'oppose à l'établissement du courant. La valeur maximale de l'intensité n'est pas atteinte immédiatement.

B.2.

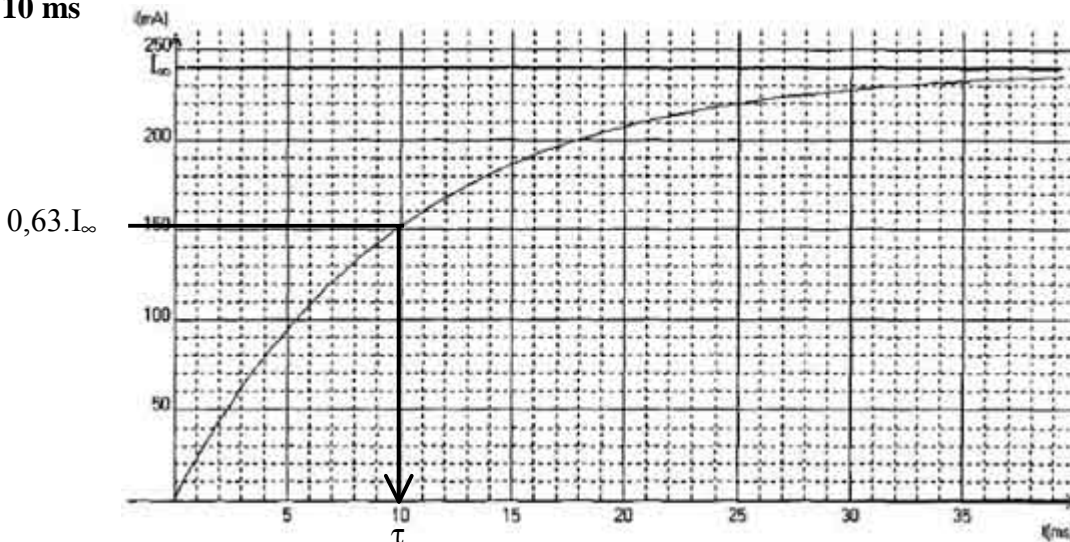
D'après la loi d'Ohm : $u_{R'}(t) = R' \cdot i(t)$.
 La mesure de $u_{R'}$ au cours du temps nous permet d'accéder à $i(t)$, connaissant la valeur de R' .



B.3. L'abscisse du point d'ordonnée $i(t) = 0,63 \cdot I_\infty$ correspond à la valeur de la constante de temps τ .

$$i(\tau) = 0,63 \times 240 = 151 \text{ mA. (voir schéma ci-après)}$$

$\tau = 10 \text{ ms}$



$$\mathbf{B.4.1.} \quad \tau = \frac{L}{R} \text{ soit ici } \tau = \frac{L}{R'+r}$$

$$[\tau] = \frac{[L]}{[R'+r]} = \frac{[L]}{[R]}$$

D'après la loi d'Ohm $U = R.I$ (loi d'Ohm) donc $[R] = \frac{[U]}{[I]}$

et $U = L \cdot \frac{di}{dt}$ $[U] = [L] \cdot \frac{[I]}{[T]}$ $[L] = \frac{[U] \cdot [T]}{[I]}$

Il vient $[\tau] = \frac{\frac{[U] \cdot [T]}{[I]}}{\frac{[U] \cdot [T]}{[I]}} = \frac{[U] \cdot [T]}{[I]} \cdot \frac{[I]}{[U] \cdot [T]} = [T]$ τ est bien homogène à un temps.

$$\mathbf{B.4.2.} \quad \tau = \frac{L}{R'+r_2} \quad R' + r_2 = \frac{L}{\tau} \quad r_2 = \frac{L}{\tau} - R'$$

$$r_2 = \frac{250}{10} - 10 = \mathbf{15 \Omega}$$

B.5.1. La bobine fonctionne en **régime permanent** (intensité constante), elle se comporte comme un conducteur ohmique de résistance r_2 .

B.5.2. D'après la loi d'additivité des tensions $U_g = E = U_b + U_{R'} = r \cdot I_\infty + R' \cdot I_\infty$

$$r \cdot I_\infty = E - R' \cdot I_\infty \quad \text{soit } r = \frac{E - R' \cdot I_\infty}{I_\infty}$$

$$r_3 = \frac{6,00 - 10 \times 0,240}{0,240} = \mathbf{15,0 \Omega}$$

B.6. Les trois valeurs r obtenues dans les parties A et B sont **cohérentes** entre elles (environ 3% d'écart)

C – EN REGIME OSCILLATOIRE

C.1.1. période propre d'un oscillateur LC : $T_0 = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$

$$\mathbf{C.1.2.} \quad T_0 = 2\pi\sqrt{0,250 \times 4 \times 10^{-6}} = \mathbf{6 \text{ ms}}$$

C.2.1. La bobine possède une résistance interne r , en raison de l'effet Joule de l'énergie est dissipée sous forme de chaleur. Il y a amortissement des oscillations.

$$\mathbf{C.2.2.} \quad k_h = 2\text{ms/div} \quad 6,2 \text{ div} < x < 6,4 \text{ div}$$

$$\text{Or } 2 \cdot T = k_h \cdot x \quad \frac{6,2 \times 2}{2} < T < \frac{6,4 \times 2}{2}$$

$$6,2 \text{ ms} < T < 6,4 \text{ ms}$$

C.2.3. Les deux valeurs obtenues sont semblables compte-tenu de la faible précision sur la valeur de C (1 chiffre significatif).