

1) Influence d'une bobine dans un circuit électrique :

1.1) La lampe  $L_1$  s'allume instantanément car le courant s'y établit instantanément alors que dans la branche de la lampe  $L_2$ , la bobine ralentit l'établissement du courant et la lampe  $L_2$  s'allume avec retard.

1.2) Le régime pendant lequel le courant augmente est appelé régime transitoire.

Le régime pendant lequel le courant est maximum et constant est appelé régime permanent.

1.3) En fin d'expérience, le courant  $I_2$  dans la branche de la bobine est constant et égal au courant  $I_1$  dans la branche de la lampe  $L_1$  car les résistances de ces branches sont égales. Les deux lampes  $L_1$  et  $L_2$  brillent donc de façon identique.

1.4.1)  $\tau = L / R$

1.4.2)  $[R] = [u / i] = U / I$  ;  $[L] = [u_L / di/dt] = U \cdot T / I$

$[L / R] = [L] / [R] = (U \cdot T / I) / (U / I) = T$

$L / R$  est bien homogène à un temps.

1.4.3)  $\tau = L / R \approx 1 / 10 \approx 0,1 \text{ s}$ .  $5 \tau \approx 0,5 \text{ s}$

Un observateur peut donc détecter ce phénomène d'environ 0,5 s.

2) Vérification de la valeur de l'inductance L de la bobine utilisée :

2.1) Il s'agit d'un régime pseudo-périodique car l'amplitude des oscillations de  $u_C$  diminue.

2.2) La bobine possède une résistance interne  $r$  qui consomme de l'énergie sous forme de chaleur (effet Joule) . Cette perte d'énergie du système amortit les oscillations de la tension  $u_C$ .

2.3) L'énergie totale du système est décroissante.

2.4) D'après la figure 6, on a 6 pseudo-périodes sur un temps de 180 ms.  $T = 180 / 6 = 30 \text{ ms}$

$T_0^2 = 4 \pi^2 L \cdot C$

$L = T_0^2 / (4 \pi^2 \cdot C) \approx T^2 / (4 \pi^2 \cdot C) \approx 0,030^2 / (4 \times 3,14^2 \times 22 \cdot 10^{-6}) = 1,0 \text{ H}$

2.5) La valeur de l'inductance L calculée est compatible avec la valeur de 1 H du constructeur.

3) Etude expérimentale de la luminosité d'une lampe dans un circuit électrique contenant une bobine :

3.1) L'énergie électrique reçue par la lampe est transférée à l'environnement par rayonnement et de chaleur (effet Joule).

3.2) On branche  $Y_1$  en C et la masse en D, on mesure ainsi  $u_{R0}$  et on branche  $Y_2$  en B, on mesure ainsi  $u_{BD}$  entre B et D.

3.3.1)  $u_{BD} = u_{R0} + u(t)$  ;  $u(t) = u_{BD} - u_{R0}$  (en série)

3.3.2)  $u_{R0} = R_0 \cdot i(t)$  ;  $i(t) = u_{R0} / R_0$

3.3.3)  $p(t) = u(t) \cdot i(t) = (u_{BD} - u_{R0}) \cdot u_{R0} / R_0$

3.4) Les élèves ont choisi  $R_0$  faible pour que  $\tau$  soit plus grand.

3.5)  $p(90\%) = p_{\max} \times 0,90 = 11,2 \times 0,90 = 10 \text{ W}$

D'après la figure 8, cette valeur de puissance est atteinte au bout de 1,3s.

3.6) Cette durée est trop rapide pour permettre un réveil en douceur.

Pour augmenter ce temps , il faudrait augmenter l'inductance L et diminuer la résistance du circuit, celle de la résistance  $R_0$ .