

EXERCICE - RL

1- Etude du régime transitoire dans une bobine

On réalise le montage expérimental représenté dans la figure (1) pour étudier l'établissement du courant électrique dans un dipôle (AB), constitué d'un conducteur ohmique de résistance R et d'une bobine d'inductance L et de résistance r . Un générateur électrique idéal applique une tension constante $E = 6V$ aux bornes du dipôle (AB).

1.1- On règle la résistance R sur la valeur $R = 50\Omega$.

On ferme l'interrupteur à l'instant $t = 0$.

On enregistre à l'aide d'un dispositif approprié l'évolution de l'intensité i du courant en fonction du temps, on obtient la courbe représentée sur la figure (2). Le coefficient directeur de la tangente (T) à la courbe $i = f(t)$ à $t = 0$ est $a = 100A.s^{-1}$.

La tension u aux bornes du dipôle (AB) s'exprime par

$$u = (R + r) \cdot i + L \cdot \frac{di}{dt}$$

a- Est-ce que la grandeur $L \cdot \frac{di}{dt}$ augmente ou diminue au cours du régime transitoire ? justifier la réponse.

b- Exprimer $\frac{di}{dt}$ en fonction de E et L à l'instant $t = 0$.

Trouver la valeur de L .

c- Calculer la valeur de $\frac{di}{dt}$ pour $t > 5$ ms

et en déduire la valeur de r .

1.2- On utilise le même montage expérimental de la figure (1) et on fait varier dans chaque cas la valeur de l'inductance L de la bobine et celle de la résistance R du conducteur ohmique comme l'indique le tableau ci -contre.

La figure (3) donne les courbes (a), (b) et (c) obtenues dans chaque cas.

a- Préciser, en justifiant votre réponse, la courbe correspondante au 1^{er} cas et la courbe correspondante au 2^{ème} cas.

b- On règle la résistance R_2 sur la valeur R'_2 pour que la constante de temps τ soit la même dans le 2^{ème} cas et le 3^{ème} cas. Exprimer R'_2 en fonction de L_2 , L_3 , R_3 et r . Calculer R'_2 .

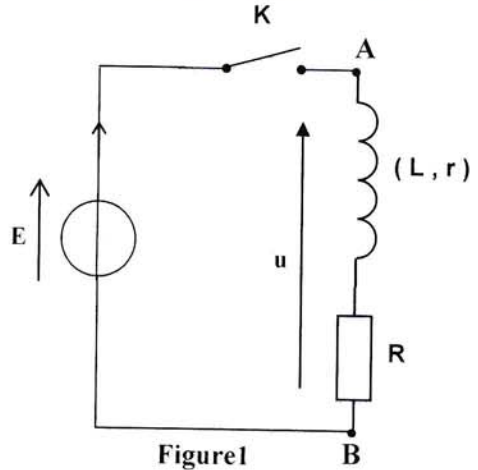


Figure1

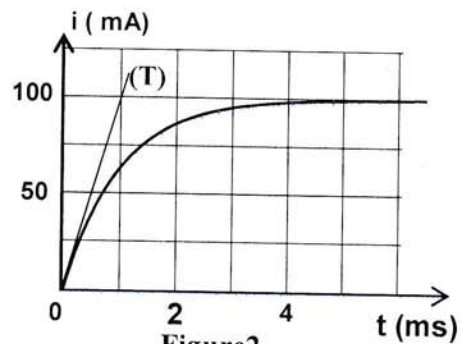


Figure2

cas	$L(H)$	$R(\Omega)$	$r(\Omega)$
1 ^{er} cas	$L_1 = 6,0 \cdot 10^{-2}$	$R_1 = 50$	10
2 ^{ème} cas	$L_2 = 1,2 \cdot 10^{-1}$	$R_2 = 50$	10
3 ^{ème} cas	$L_3 = 4,0 \cdot 10^{-2}$	$R_3 = 30$	10

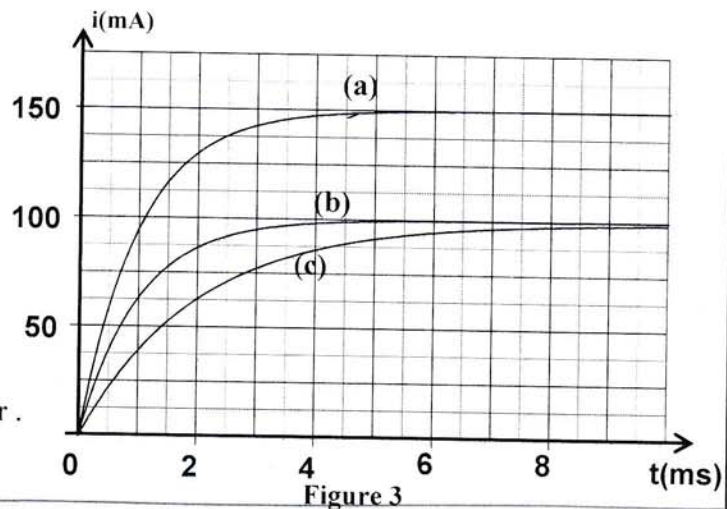


Figure 3