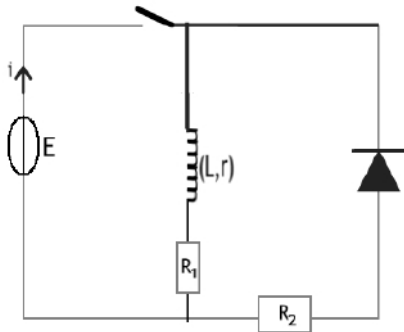


Devoir maison en dipôle RL pour les 2BACSMF

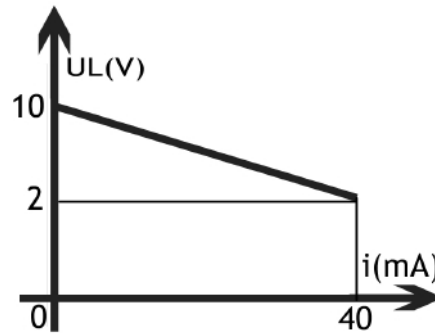
On se propose d'étudier dans cet exercice :

- l'étude de la réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension ascendant.
- l'étude de la réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension descendant.

On réalise le montage du circuit suivant (figure 1), une bobine d'inductance importante L et de résistance r , deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 et une diode D .



(a) Figure 1



(b) Figure 2

I-Réponse à un échelon de tension ascendant :

A la fermeture de l'interrupteur K un courant électrique traverse la bobine la diode est bloquée.

1. Quel est le rôle du diode dans cet circuit ? (0,5pt)
2. Montrer que l'équation différentielle de $i(t)$ s'écrit sous forme : $\frac{di}{dt} + \left(\frac{R_1+r}{L}\right).i = \frac{E}{L}$. (0,75pt)
3. Déterminer l'expression de i_{\max} en régime permanent. (0,75pt)
4. Déterminer à l'aide de la figure 2 les valeurs de E , R_1 et r , sachant que $i_{\max}=40\text{mA}$. (1,5pt)

II-Réponse à un échelon de tension descendant :

A $t=0\text{s}$, on ouvre l'interrupteur.

1. l'équation différentielle vérifiée par $U_L(t)$ s'écrit sous forme $\frac{dU_L}{dt} + \left(\frac{R_1+R_2+r}{L}\right).U_L = 0$. Montrer que la solution de cette équation s'écrit sous forme : $U_L(t) = \frac{-E}{\left[1 + \frac{r}{(R_1+R_2)}\right]} \cdot e^{-t/\tau_2}$ et déduire l'expression de τ_2 . (1pt)
2. Montrer que l'énergie emmagasinée dans la bobine s'écrit sous forme $E_m(t) = \frac{1}{2} \cdot L \cdot i^2(t)$. (0,75pt)
3. Sachant que $\frac{E_m(t+3)}{E_m(t-1)} = \frac{1}{54}$ et $L=1\text{H}$ avec t en (ms), trouver la valeur de τ_2 et déduire celle de R_2 . (1,25pt)