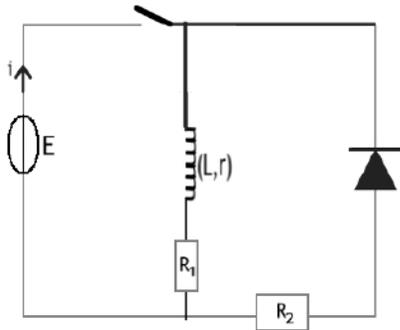


# Devoir maison en dipôle RL pour les 2BACSMF

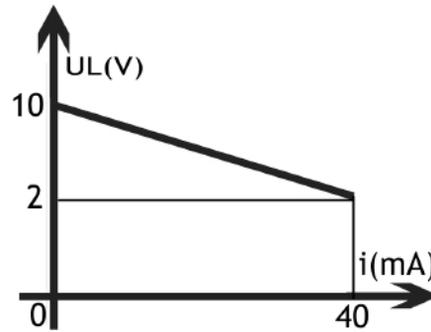
On se propose d'étudier dans cet exercice :

- 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  $\tau_2$ . (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  $\tau_2$  et déduire celle de  $R_2$ . (1,25pt)