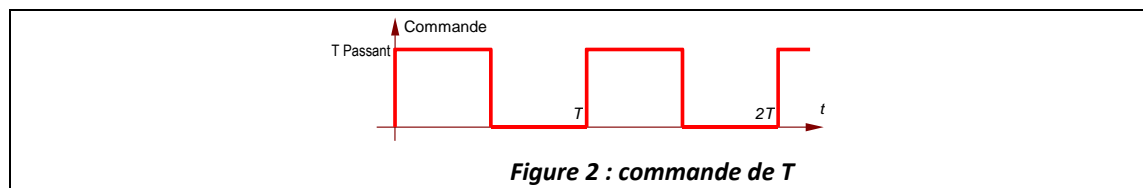
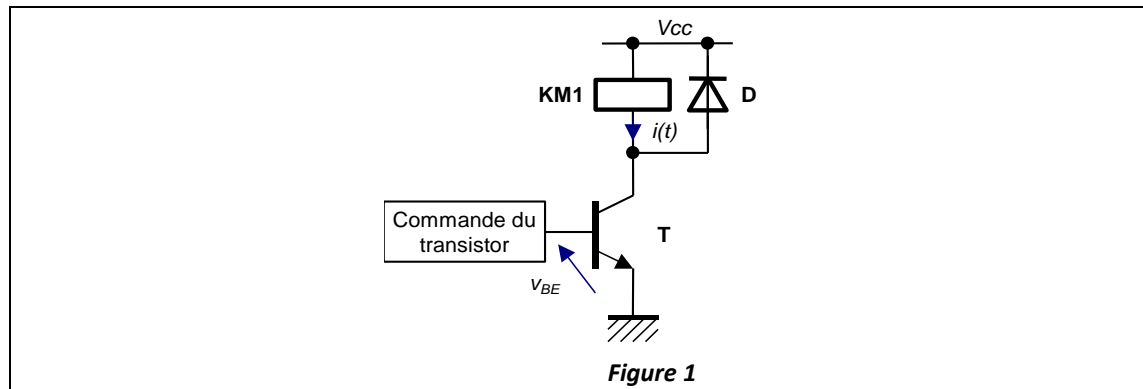


Une bobine de contacteur (KM1) est pilotée par un transistor bipolaire comme l'indique la **Figure 1**.

Le transistor **T** agit comme un interrupteur laissant passer le courant dans le sens base-émetteur. Sa loi de commande est donnée par le chronogramme de la **Figure 2**.



1. **Etablir** le modèle de la bobine du contacteur et **tracer** le schéma équivalent lorsque le transistor devient passant à l'instant $t_0 = 0$.
2. Dans ces conditions, **déterminer** l'équation différentielle du courant puis la résoudre en considérant un courant initialement nul dans le circuit.
3. Les contacts se ferment lorsque le courant atteint 50% du courant permanent. **Déterminer** le retard t_e à l'enclenchement du contacteur.
4. Pour accélérer le courant, on propose de placer une résistance R_a en série avec R .
Justifier la diminution de t_e puis **déterminer** la valeur limite de R_a pour que l'enclenchement ait toujours lieu.
Proposer une solution pour éliminer cette résistance additionnelle lorsqu'elle n'est plus utile.

Le régime permanent est considéré atteint depuis très longtemps. On bloque le transistor **T** à un instant choisi comme nouvelle origine des temps.

5. **Montrer** qu'à l'ouverture du transistor, la diode **D** devient passante.
Indiquer comment évoluerait le courant dans l'inductance si **D** était absente et **estimer** la tension V_{CE} du transistor. En **déduire** la protection assurée à ce composant.
6. Dans ces conditions, **établir** la loi d'évolution temporelle du courant i dans l'inductance.