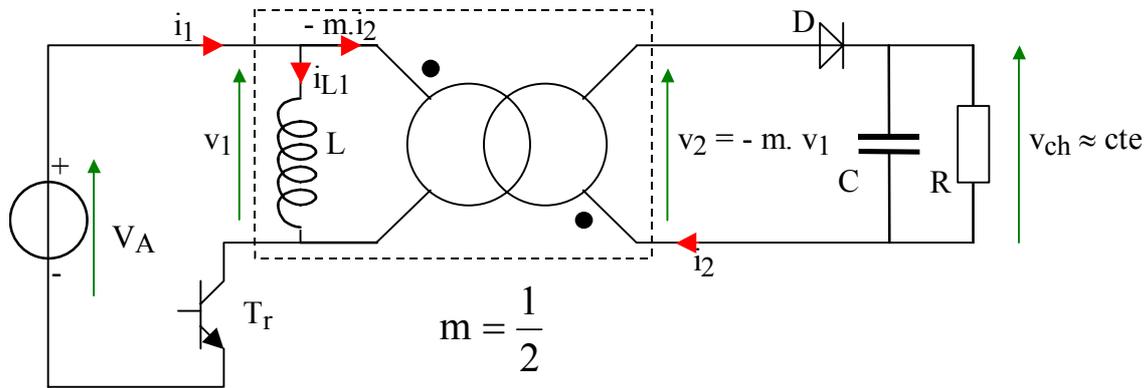


Corrigé de : Chapitre 6. Exercice 5

« Alimentation à découpage flyback en démagnétisation incomplète »



a) Les trois hypothèses simplificatrices principales conduisant au modèle retenu pour le transformateur monophasé sont :

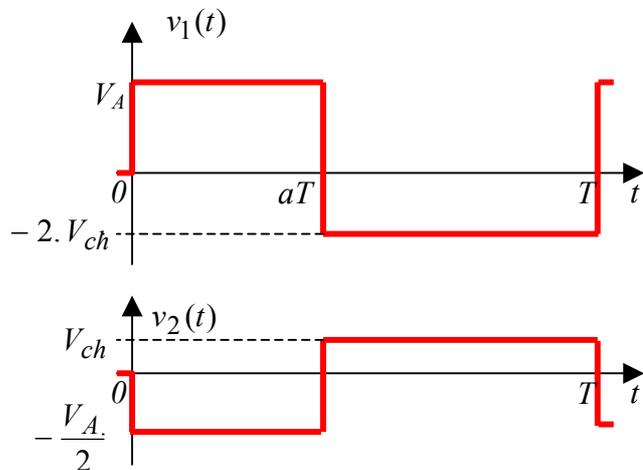
- L'hypothèse linéaire ($\vec{B} = \mu \cdot \vec{H}$)
- Les résistances des bobinages sont négligées
- Les fuites de flux sont négligées.

b) Sur l'intervalle $[0, a.T]$ le transistor se comporte comme un interrupteur fermé.: $v_1(t) = V_A$;

$$v_2(t) = -m.V_A \Rightarrow i_2(t) = 0 \text{ et } i_1(t) = i_{L1}(t) . \Rightarrow \frac{d(i_1(t))}{dt} = \frac{d(i_{L1}(t))}{dt} = \frac{V_A}{L_1}$$

c) A l'instant $t = a.T$, le transistor se bloque. $i_1 \rightarrow 0$ brutalement ; si $i_2 = 0 \Rightarrow i_{L1} \rightarrow 0$ brutalement ;

$\Rightarrow \frac{d(i_{L1}(t))}{dt} \rightarrow -\infty \Rightarrow v_1 \rightarrow -\infty \Rightarrow v_2 \rightarrow +\infty \Rightarrow$ La diode « D » est polarisée en direct ; elle devient donc passante et donc $i_2 > 0$



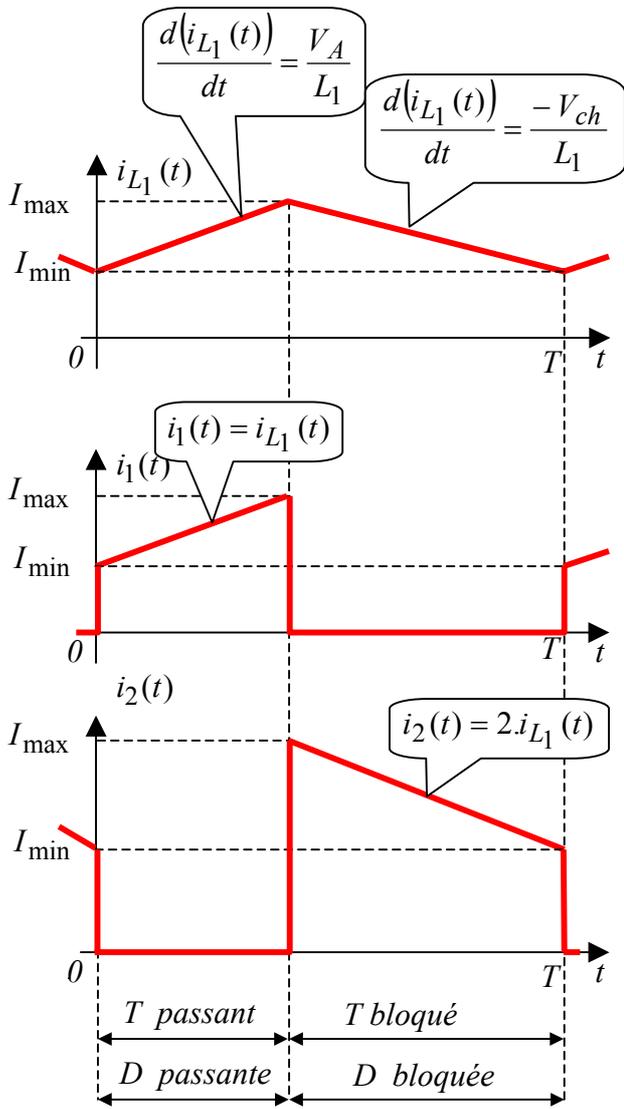
d) Sur l'intervalle $[a.T, T]$, le transistor est bloqué et la diode est passante.

$$v_2(t) = V_{ch} \approx cte \Rightarrow v_1(t) = -\frac{v_2(t)}{m} = -\frac{v_{ch}}{m} = -2.v_{ch}$$

$$v_1(t) = L . \frac{d(i_{L1}(t))}{dt} = -2.v_{ch} \Leftrightarrow \frac{d(i_{L1}(t))}{dt} = \frac{-2.v_{ch}}{L_1}$$

$$i_1 = 0 \text{ (transistor bloqué)} \Rightarrow m.i_2(t) = i_{L1}(t) = \frac{i_2(t)}{2}$$

En régime périodique : $i_{L1}(T) = i_{L1}(0) = I_{min}$.



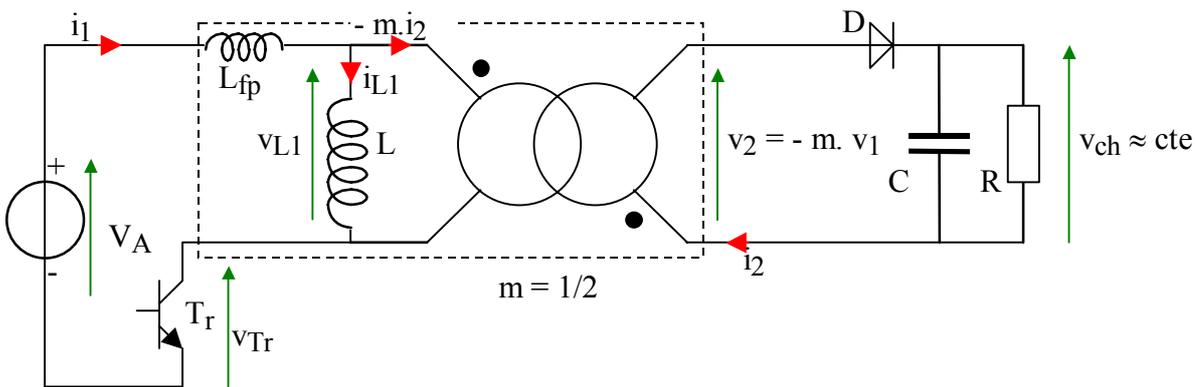
$$e) \frac{I_{\max} - I_{\min}}{a.T} = \frac{V_A}{L_1} ; -\frac{I_{\max} - I_{\min}}{T - a.T} = -\frac{2.V_{ch}}{L_1}$$

$$\frac{V_A \cdot a.T}{L_1} = \frac{2.V_{ch} \cdot (T - a.T)}{L_1}$$

$$\Leftrightarrow \frac{V_{ch}}{V_A} = \frac{a.T}{2.(T - a.T)} = \frac{a}{2.(1 - a)}$$

f) Les variations brutales de $i_1(t)$ et $i_2(t)$ ne permettent pas de négliger l'influence des inductances de fuites pendant les phases de commutations (contrairement à ce qui a été fait précédemment).

Pour l'étude de ce phénomène, on choisit d'utiliser le modèle qui modélise toutes les fuites au primaire :



Lors du blocage du transistor, « D » entre en conduction, $\Rightarrow v_{L1}(t) = -2.v_{ch}$, $i_{L1}(t)$ ne subit pas de discontinuité.

Par contre, $i_1(t)$ décroît très vite (en fonction de la vitesse de blocage du transistor).

$$v_{L_{fp}}(t) = L_{fp} \cdot \frac{d(i_1(t))}{dt} \rightarrow -\infty \Rightarrow v_{Tr} = V_A - v_{L_{fp}} - V_{L1} \rightarrow +\infty.$$

Cette surtension aux bornes du transistor peut le conduire à sa destruction. Il faut donc le protéger par un « circuit d'aide à la commutation ».