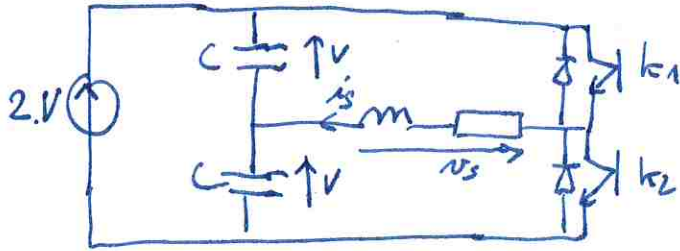
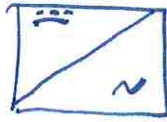


Onduleur de tension en demi-pont



Les 2 condensateurs créent un pont diviseur de tension sans perte $\Rightarrow$ pas de résistance en électronique de puissance sauf pour la charge.

But de l'onduleur: obtenir un courant de sortie alternatif le plus sinusoïdal possible et réglable (en amplitude et en fréquence) à partir d'une source de tension continue.

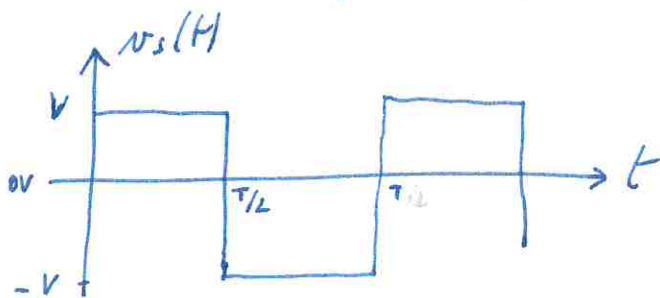
Note: les interrupteurs k_1 et k_2 sont complémentaires.

1^{ère} phase: de 0 à $T/2$: k_1 fermé et k_2 ouvert.

$$v_s = +V$$

2^d phase: de $T/2$ à T : k_1 ouvert et k_2 fermé.

$$v_s = -V$$



Etude de la charge (circuit R, L)

1^{re} phase: de 0 à $\pi/2$: $V_s = +V$

$$R i_s + L \frac{di_s}{dt} = +V \quad \text{Equa. diff du 1^{er} ordre}$$

1^{re} étape: sans second membre:

$$R i_s + L \frac{di_s}{dt} = 0$$

$$\frac{di_s}{i_s} = - \frac{R}{L} dt$$

$$\int_0^t \frac{di_s(t)}{i_s(t)} = - \frac{R}{L} \int_0^t dt$$

$$[\ln i_s(t)]_0^t = - \frac{R}{L} [t]_0^t$$

$$\ln i_s(t) - \underbrace{\ln i_s(0)}_{\text{cst}} = - \frac{R}{L} t + 0$$

$$\ln i_s(t) = - \frac{R}{L} t + \text{cst}$$

$$e^{\ln i_s(t)} = i_s(t) = A \cdot e^{-\frac{R}{L} t + \text{cst}}$$

$$i_s(t) = A \cdot e^{-\frac{R}{L} t} + B$$
$$i_s(t) = A \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + B \quad \text{avec } \tau = \frac{L}{R}$$

2nd étape: Avec le 2nd membre

On a une source de tension continue

si $t \rightarrow +\infty$ alors i devient continu (bobine chargée)

$$\Rightarrow L \frac{di_s}{dt} = 0V$$

$$\Rightarrow R \cdot i_s = +V \quad \text{à } t = +\infty$$

Note:

$$f(x) = e^u$$

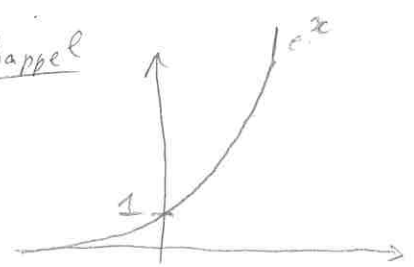
$$f'(x) = u' \cdot e^u$$

$$f(x) = \ln u$$

$$f'(x) = \frac{u'}{u}$$

donc $i_s = \frac{V}{R}$

Rappel



$$i(t) = A e^{-t/\tau} + B$$

$$i(\infty) = A \cdot 0 + B = \boxed{B = \frac{V}{R}}$$

on connaît B et il reste A à calculer.

3^e étape: avec les conditions initiales

En régime périodique établi, on a

$$\bullet \text{ à } t=0, i(0) = \underset{\substack{\uparrow \\ \text{valeur} \\ \text{initiale}}}{I_0} = A \cdot e^{0/\tau} + B = A + B \quad \uparrow \quad B = \frac{V}{R}$$

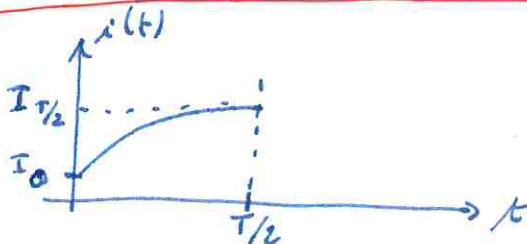
$$\boxed{A = I_0 - \frac{V}{R}}$$

On obtient alors

$$i(t) = \left(I_0 - \frac{V}{R}\right) \cdot e^{-t/\tau} + \frac{V}{R}$$

mais on préfère la forme

$$\boxed{i(t) = \frac{V}{R} (1 - e^{-t/\tau}) + I_0 \cdot e^{-t/\tau}}$$



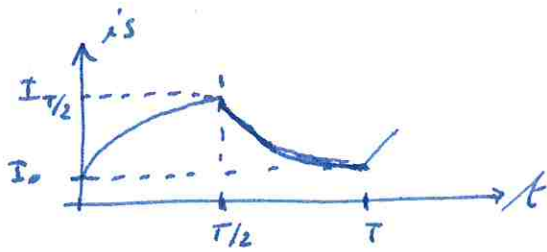
2^e phase: de $T/2$ à T : $N_s = -V$

$$R \cdot i_s + L \frac{di_s}{dt} = -V$$

!

$$\boxed{i(t) = -\frac{V}{R} \left(1 - e^{-\frac{t-T/2}{\tau}}\right) + I_{T/2} e^{-\frac{(t-T/2)}{\tau}}}$$

$T/2$ car on décale en temporel: $i(t=T/2) \neq i(t=0)$



Remarque et réflexion:

de 0 à $T/2$: $v_s = +V$
 de $T/2$ à T : $v_s = -V$ } $\rightarrow$ signal alternatif

dont la moyenne est nulle

$$\Rightarrow \langle v_s \rangle = 0V \Rightarrow v_s = v_L + v_R$$

$$\Rightarrow \langle v_s \rangle = \langle v_L \rangle + \langle v_R \rangle$$

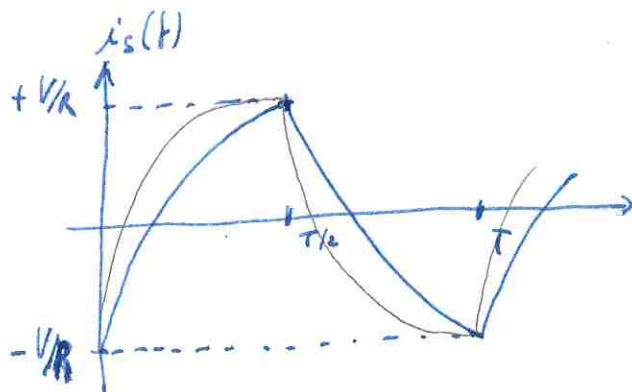
En régime établi, on a $\langle v_L \rangle = 0V$

$$\text{donc } 0 = 0 + \langle v_R \rangle$$

$$\text{avec } \langle v_R \rangle = R \cdot \langle i_s \rangle$$

$$\Rightarrow \langle i_s \rangle = 0A.$$

$i_s(t)$ est alors comme suit:



τ grand
 τ petit

$$I_{T/2} = -I_0 = \frac{V}{R} (1 - e^{-\frac{T}{2\tau}}) + I_0 \cdot e^{-\frac{T}{2\tau}}$$

$$-I_0 (1 + e^{-\frac{T}{2\tau}}) = \frac{V}{R} (1 - e^{-\frac{T}{2\tau}})$$

$$I_0 = -\frac{V}{R} \cdot \frac{(1 - e^{-\frac{T}{2\tau}})}{(1 + e^{-\frac{T}{2\tau}})} < 0A$$