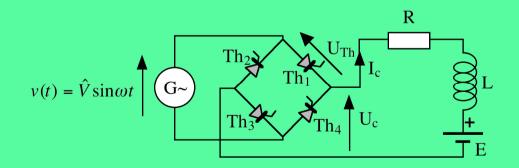
Pont complet

Durant les phases de conduction, l'équation différentielle s'écrit :

$$L\frac{di_c(t)}{dt} + Ri_c(t) = v(t) - E$$

Ce qui donne, en valeur instantanée, un courant : β est le retard à l'amorçage des thyristors

$$i(t) = \frac{\hat{V}}{Z} \left(\sin(\omega t - \varphi) + \sin(\varphi - \beta) \exp\left(-\frac{\omega t - \beta}{\tan \varphi}\right) \right) - \frac{E}{R} \left(1 - \exp\left(-\frac{\omega t - \beta}{\tan \varphi}\right)\right)$$

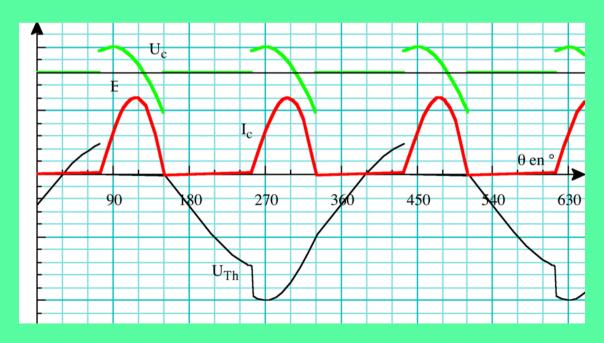


E assez élevée et/ou φ plutôt faible, conduction discontinue

$$\overline{U}_{c} = \frac{1}{\pi} \left(\int_{\beta}^{\delta} \hat{V} \sin \theta \, d\theta + \int_{\delta}^{\pi+\beta} E \, d\theta \right) = E \left(1 - \frac{\delta - \beta}{\pi} \right) + \frac{\hat{V}}{\pi} \left(\cos \beta - \cos \delta \right)$$

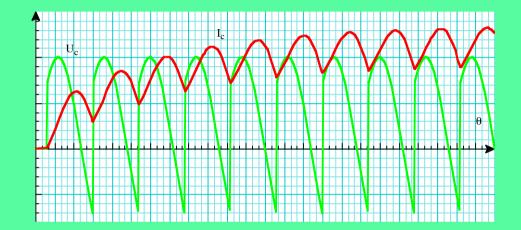
$$\overline{I}_{c} = \frac{\overline{U}_{c} - E}{R} = \frac{\hat{V}}{\pi R} \left(\cos \beta - \cos \delta \right) - E \frac{\delta - \beta}{\pi R}$$

$$\varphi = \frac{\pi}{4} ; \frac{E}{\hat{V}} = 0.8 ; \beta = 75^{\circ}$$



E assez faible et/ou φ plutôt élevé, conduction continue

$$\overline{I_c} = \frac{\overline{U_c} - E}{R} \ et \ \overline{U_c} = \frac{2\hat{V}}{\pi} \cos \beta$$



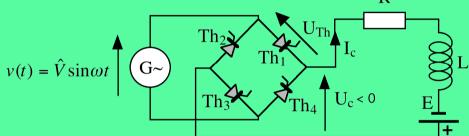
$$\varphi = 83^{\circ} ; \frac{E}{\hat{V}} = 0.2 ; \beta = 45^{\circ}$$

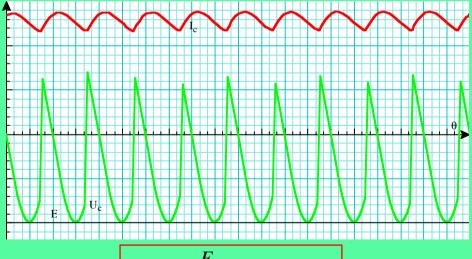
Si le courant I_c est parfaitement lissé, le courant côté alternatif est proche d'un signal carré déphasé de β par rapport à la tension d'alimentation.

Fonctionnement en onduleur

$$\overline{\overline{U}_{c}} < 0 \ avec \left| \overline{\overline{U}_{c}} \right| < E : soit \frac{2\hat{V}}{\pi} \cos \beta < 0 \Rightarrow \beta > \frac{\pi}{2}$$

$$on \ a \ alors \ \overline{I}_{c} = \frac{2\hat{V} \cos \beta + E.\pi}{\pi . R}$$

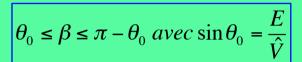




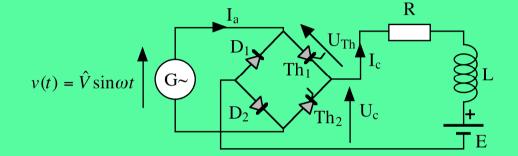
$$\varphi = 83^{\circ}; \frac{E}{\hat{V}} = -1; \beta = 135^{\circ}$$

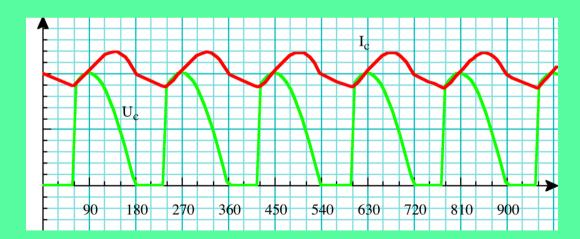
amorçage possible uniquement si:

Pont mixte



$$\overline{\overline{U}_c} = \frac{\hat{V}}{\pi} (1 + \cos \beta) et \overline{I}_c = \frac{\overline{U}_c - E}{R}$$





$$\varphi = 83^{\circ}; \beta = 60^{\circ}; \frac{E}{\hat{V}} = 0.5$$

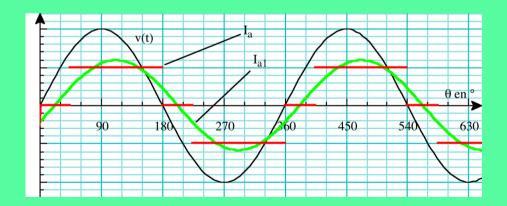
Pont mixte

Côté alternatif, le fondamental du courant a pour amplitude : $\hat{I}_{a.1} = \frac{4I_c}{\pi} \cos \frac{\beta}{2}$

$$\hat{I}_{a.1} = \frac{4I_c}{\pi} \cos \frac{\beta}{2}$$

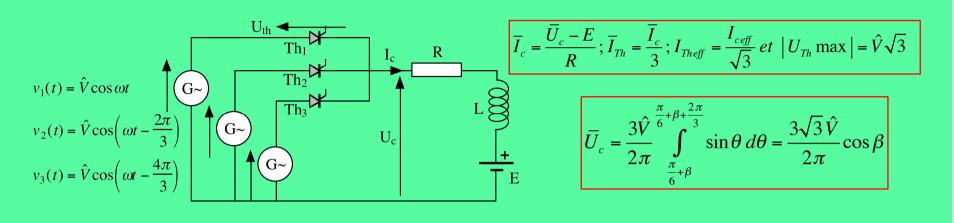
Il n'est déphasé que de β par rapport à la tension. D'où les expressions des puissances :

$$P = \frac{2\hat{V} I_c}{\pi} \cos^2 \frac{\beta}{2} \ et \ Q = \frac{\hat{V} I_c}{\pi} \sin \beta$$



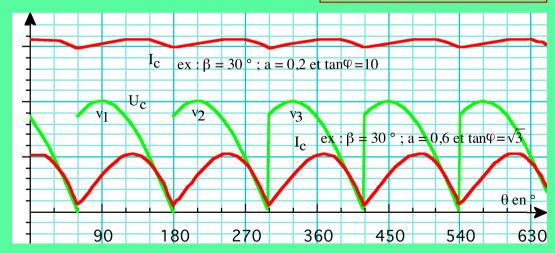
$$\varphi = 83^{\circ}; \beta = 45^{\circ}; \frac{E}{\hat{V}} = 0,2$$

Redressement triphasé simple alternance à thyristors



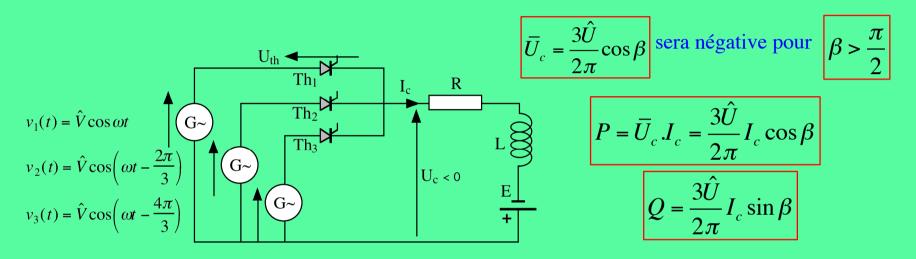
1er harmonique de fréquence 3f :

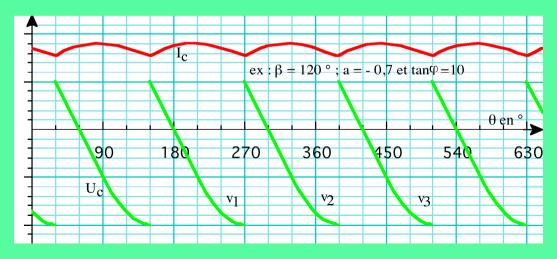
$$\hat{I}_{c1} = \frac{3\sqrt{3}\hat{V}\cos\beta\sqrt{1 + 9\tan^2\beta}}{8\pi R\sqrt{1 + 9\tan^2\phi}}$$

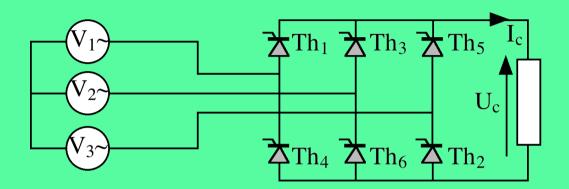


Redressement triphasé simple alternance à thyristors

Fonctionnement en onduleur







$$\overline{U}_{c} = \frac{3\hat{U}}{\pi} \int_{\beta + \frac{\pi}{6}}^{\beta + \frac{\pi}{2}} \sin\left(\theta + \frac{\pi}{6}\right) d\theta = \frac{3\hat{U}}{\pi} \cos\beta;$$

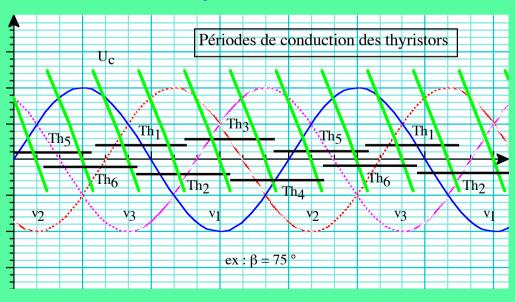
Faible ondulation du courant :

$$\hat{I}_{C1} = \frac{\hat{U}}{35\pi} \frac{\cos \beta \sqrt{1 + 36 \tan^2 \beta}}{R \tan \varphi}$$

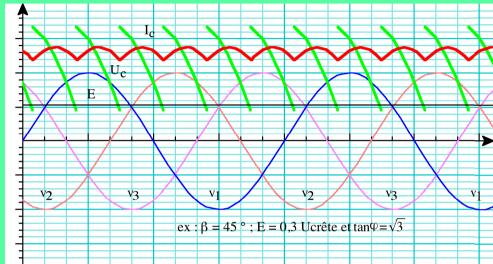
D'où l'approximation courante :

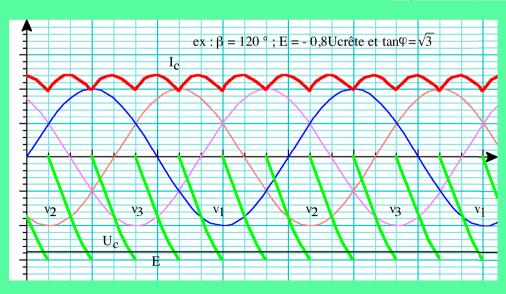
$$i_c(t) = C^{te} = \overline{I}_c = \frac{\overline{U}_c - E}{R} = I_{ceff} = I_c$$

u_c(t) est de fréquence 6 f









Fonctionnement en onduleur