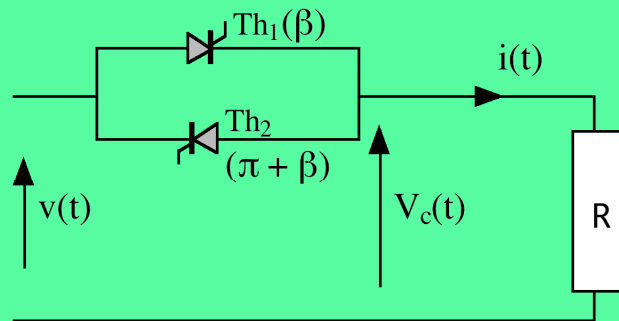


Ch 7 : Les convertisseurs ac - ac : Les Gradateurs

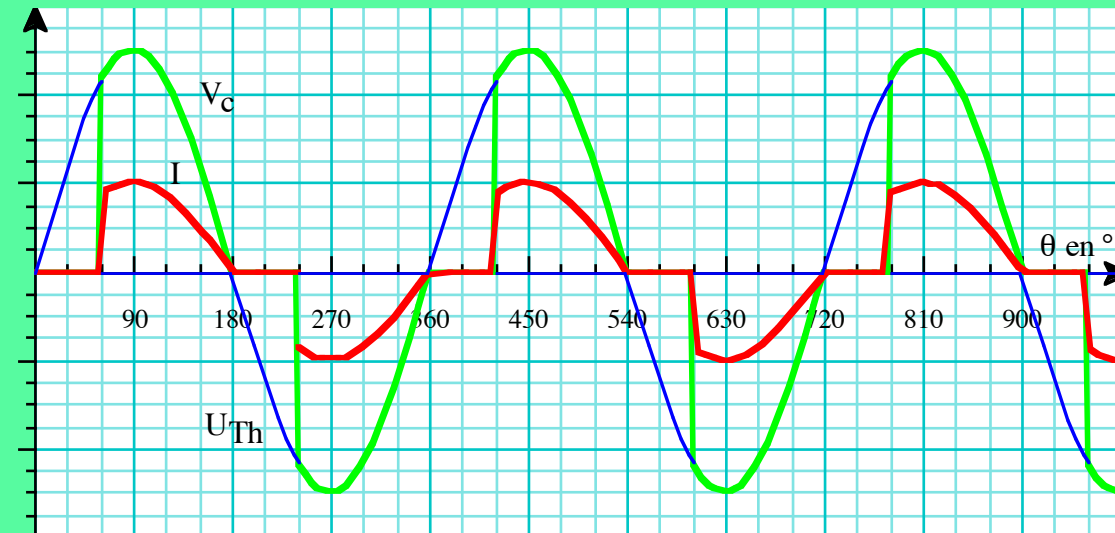
Le gradateur

Sur charge R



Valeur efficace :

$$V_c = V \sqrt{1 - \frac{\beta}{\pi} + \frac{\sin 2\beta}{2\pi}}$$



Le gradateur

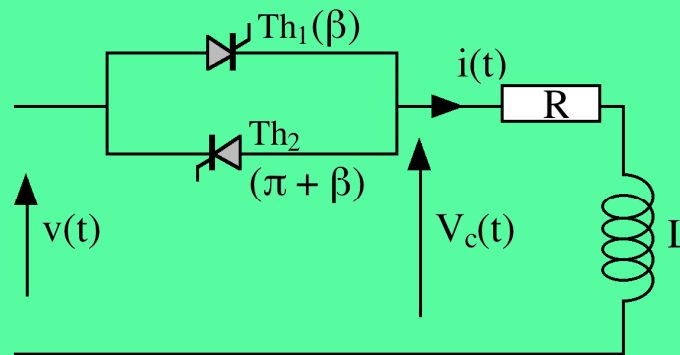
Sur charge R -L

L'équation : $L \frac{di}{dt} + Ri = v(t)$

donne un courant :

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

$$\text{avec } \tan \varphi = \frac{L\omega}{R} \text{ et } Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$$



Selon la valeur de β par rapport à φ , la conduction pourra être continue ou discontinue.

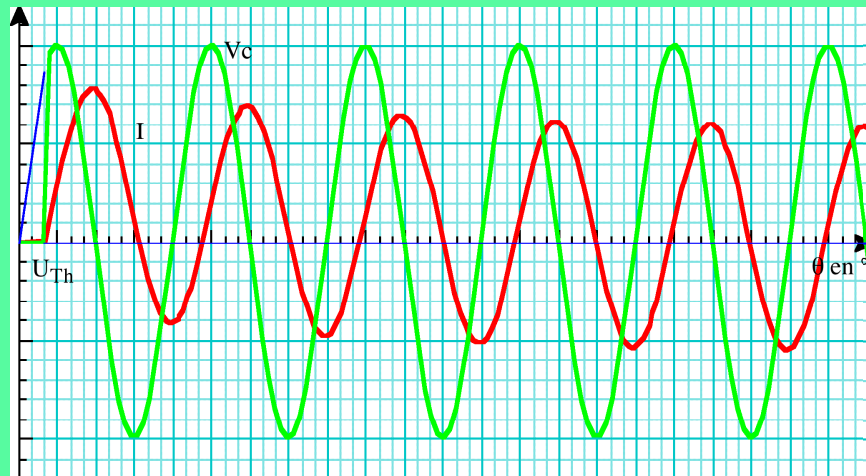
Le gradateur

Sur charge R -L

conduction continue

$$\beta \leq \varphi$$

$$\Delta > \pi + \beta$$

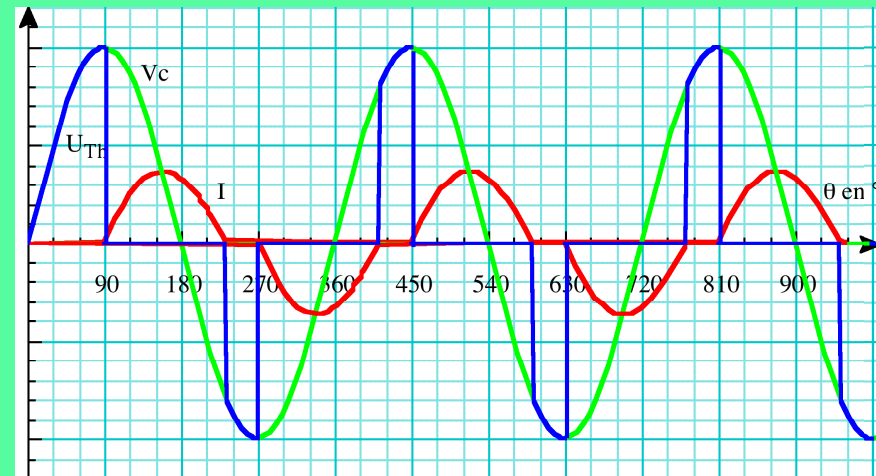


$$\beta = 60^\circ \text{ et } \varphi = 85^\circ$$

conduction discontinue

$$\varphi \leq \beta \leq \pi$$

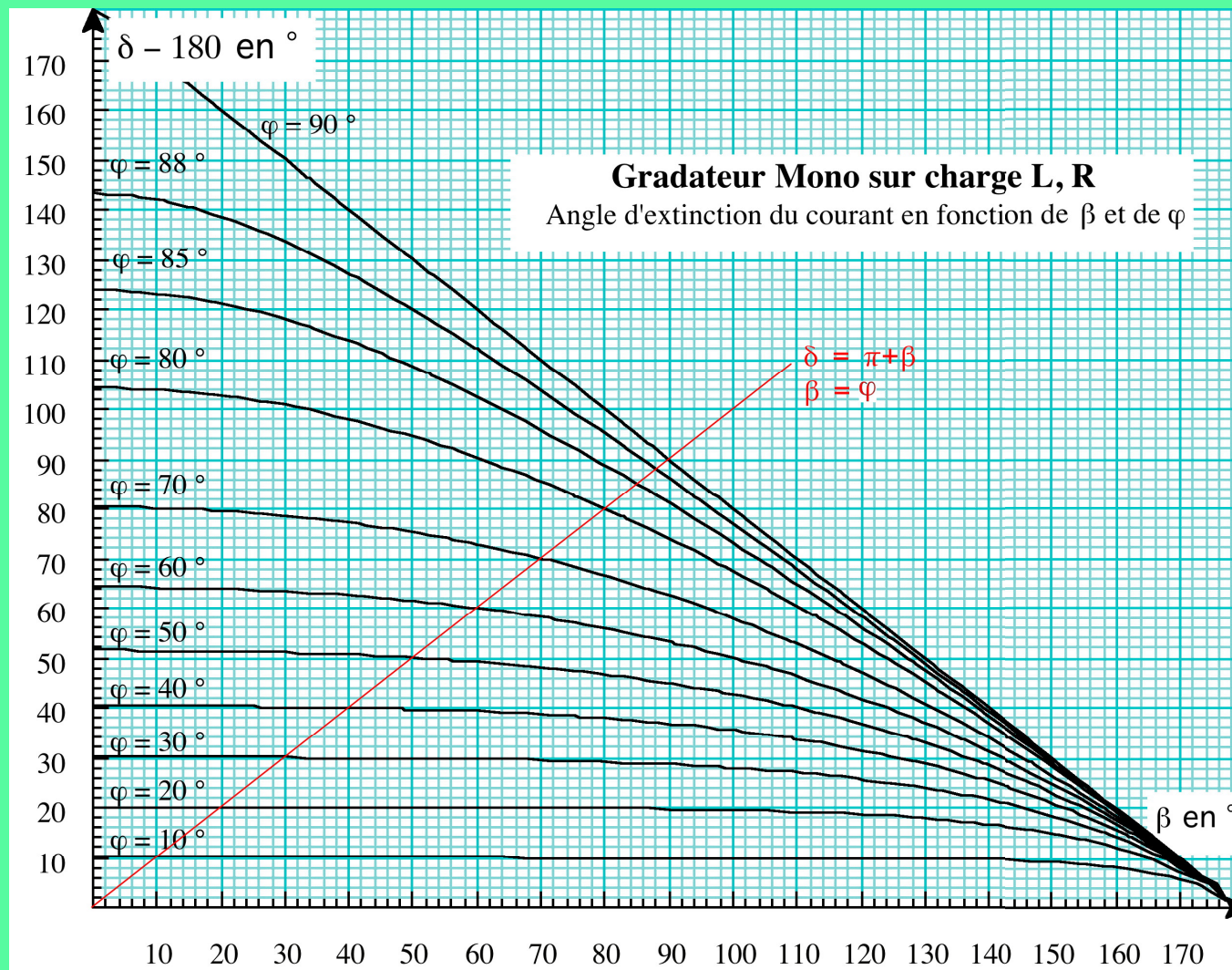
$$\Delta < \pi + \beta$$



$$\beta = 90^\circ \text{ et } \varphi = 60^\circ$$

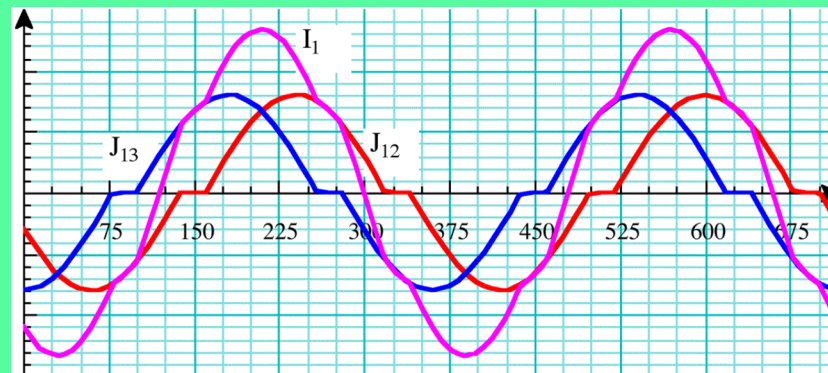
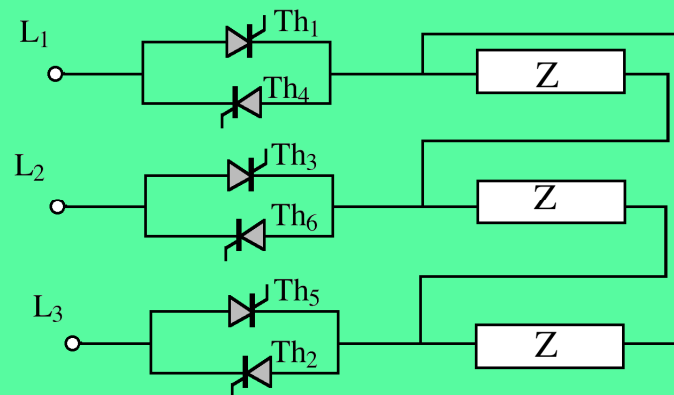
Le gradateur

Angle δ d'extinction du courant



Le gradateur

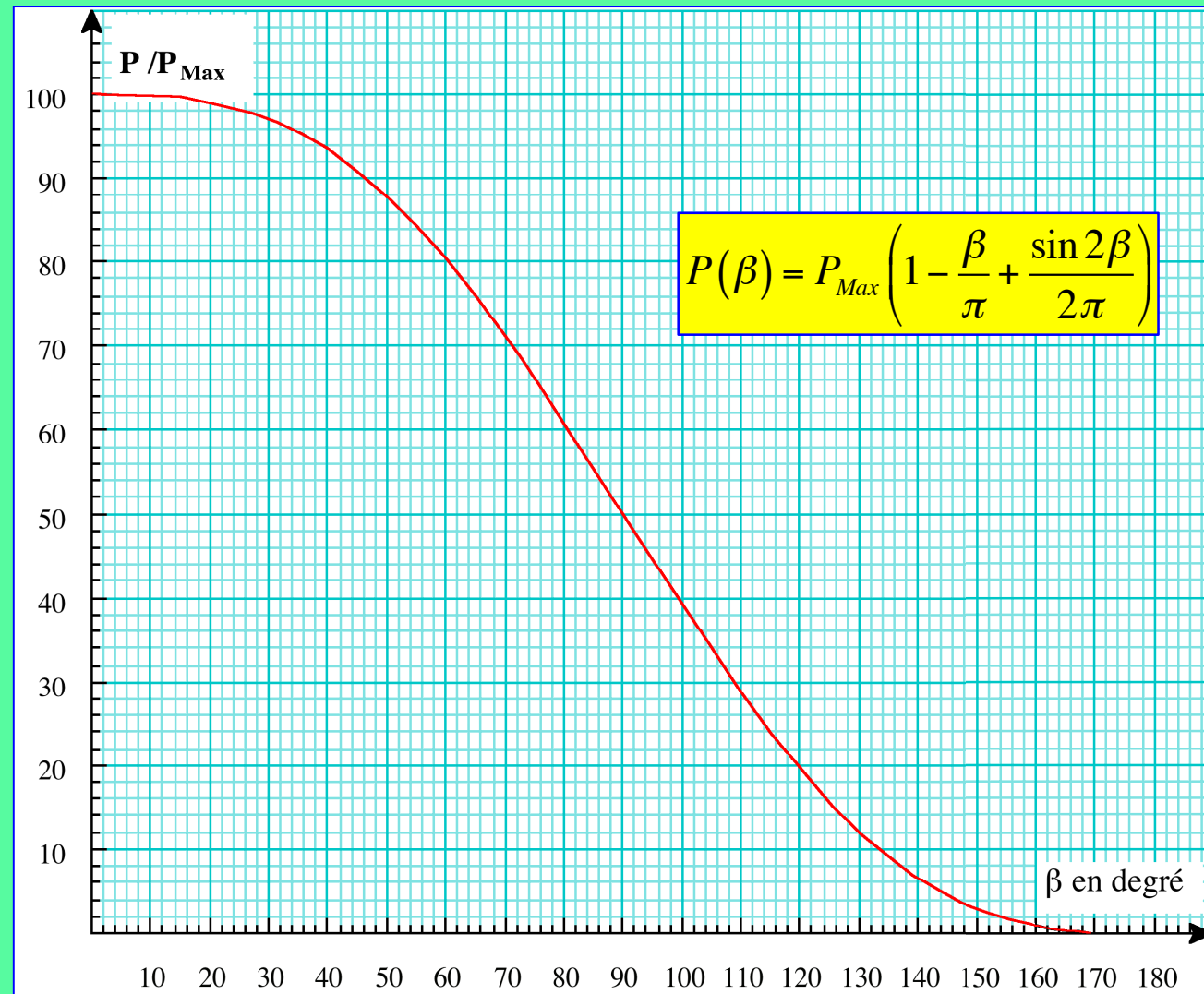
En triphasé



Composition des courants grâce au couplage triangle de la charge

Le gradateur

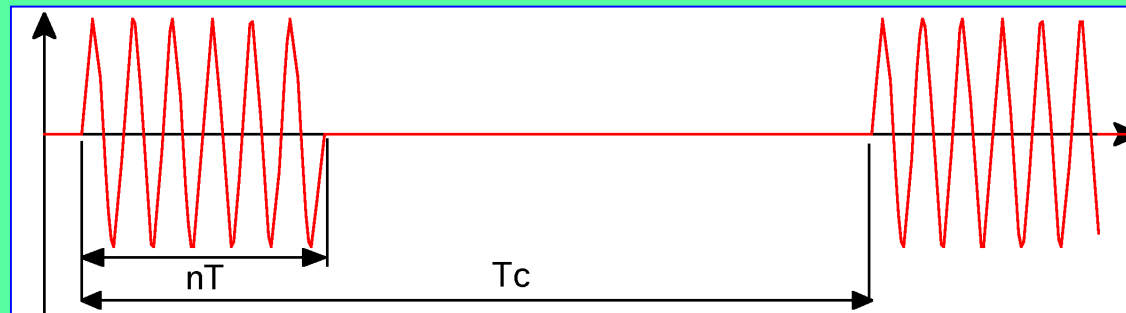
Commande
en angle de phase



Le gradateur

Commande en trains d'ondes

$$P(n) = P_{Max} \frac{t_{on}}{T_c} = P_{Max} \frac{nT}{kT} = P_{Max} \frac{n}{k}$$



Deux possibilités :

- $T_c = \text{Cte.} = kT$ et n variable avec $0 \leq n \leq k$
- $n = \text{Cte.}$ et T_c donc k variable (à partir de n)