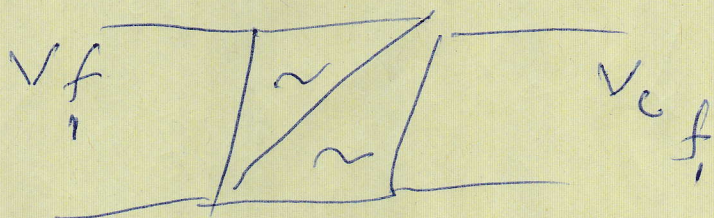


# Chapitre 4 ↳ gradateurs

①

## 1) Introduction



$f_1 = f_2$  même fréquence gradateur

$f_1 \neq f_2$  cycloconvertisseur

3) deux types de gradateurs selon leur fonctionnement

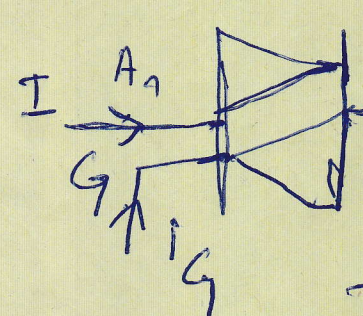
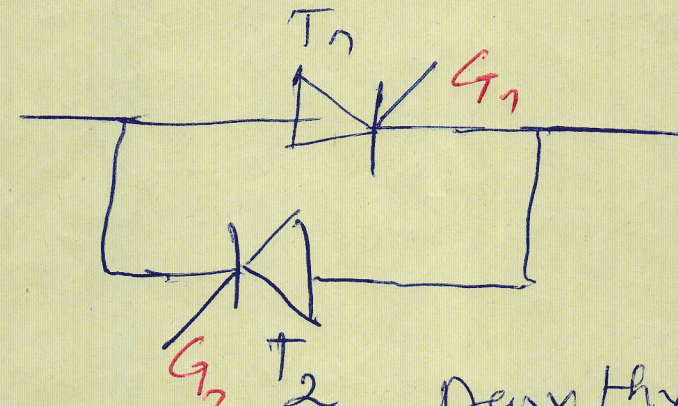
- gradateur à train d'ondes utilisé dans l'électrothermique (four)
- gradateur à angle de phase: utilisé pour le commande des moteurs asynchrones au tri pour l'éclairage

2) définition: le gradateur assure le commande et réglage du courant délivré par une source alternative dans une charge au tri alternative

↳ l'objectif de cette efficace se fait par découpage de la tension à l'aide d'un interrupteur statique

### 3) schéma de principe

on utilise deux thyristors montés tête-bêche ou un triac pour les faibles puissances

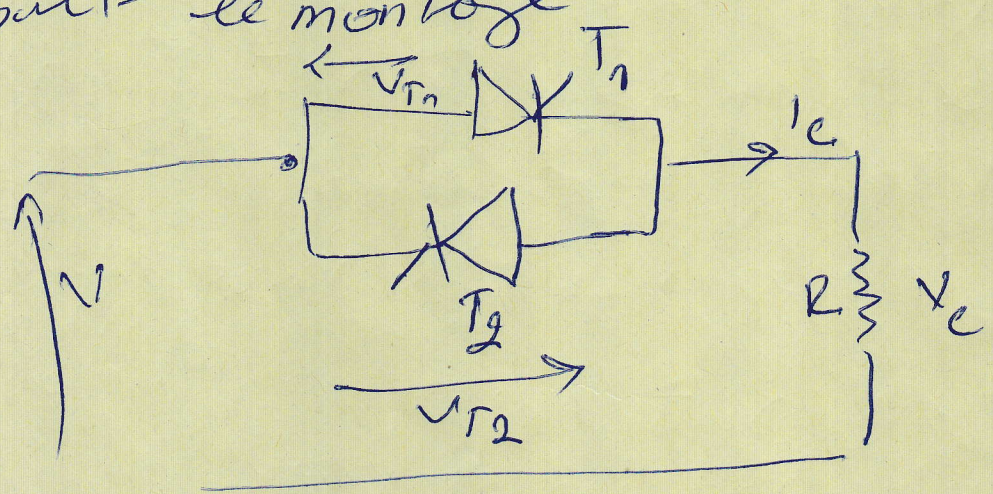


Deux thyristors tête-bêche  
 triac (une seule gâchette)

### 4) on a donc un convertisseur monophasé

#### 4-1 dérivé sur circuit résistif

soit le montage



#### 4-2 analyse de fonctionnement

les thyristors  $T_1$  ou  $T_2$  sont passants qu'à partir du moment où l'on envoie le signal de gâchette et à la condition  $V_{AK} > 0$

- l'amorçage s'effectue avec un retard  $t_0$  après chaque ~~pas~~ début de période  $T$

-  $\varphi = \omega t_0$  s'appelle l'angle de retard à l'amorçage

\* pour  $0 \leq \omega t < \varphi$

on a  $V > 0$  pas d'impulsion sur la gâchette donc  $T_1$  et  $T_2$  sont bloqués

Alors  $\left\{ \begin{array}{l} i_c = 0, V_c = 0 \\ V_{T_1} = V_{T_2} = V \end{array} \right.$

\* pour  $\varphi \leq \omega t \leq \pi$

on a  $V > 0$ , en envoi une impulsion de comm. (courant d'amorçage)

donc  $T_1$  devient conducteur

Alors  $\left\{ \begin{array}{l} V_c = V = V_m \sin \omega t, i_c = \frac{V_c}{R} \\ V_{T_1} = V_{T_2} = 0 \end{array} \right.$



\* pour  $\pi \leq \omega t \leq \pi + \varphi$

$i_c = 0, V_c = 0$   $T_1$  se bloque

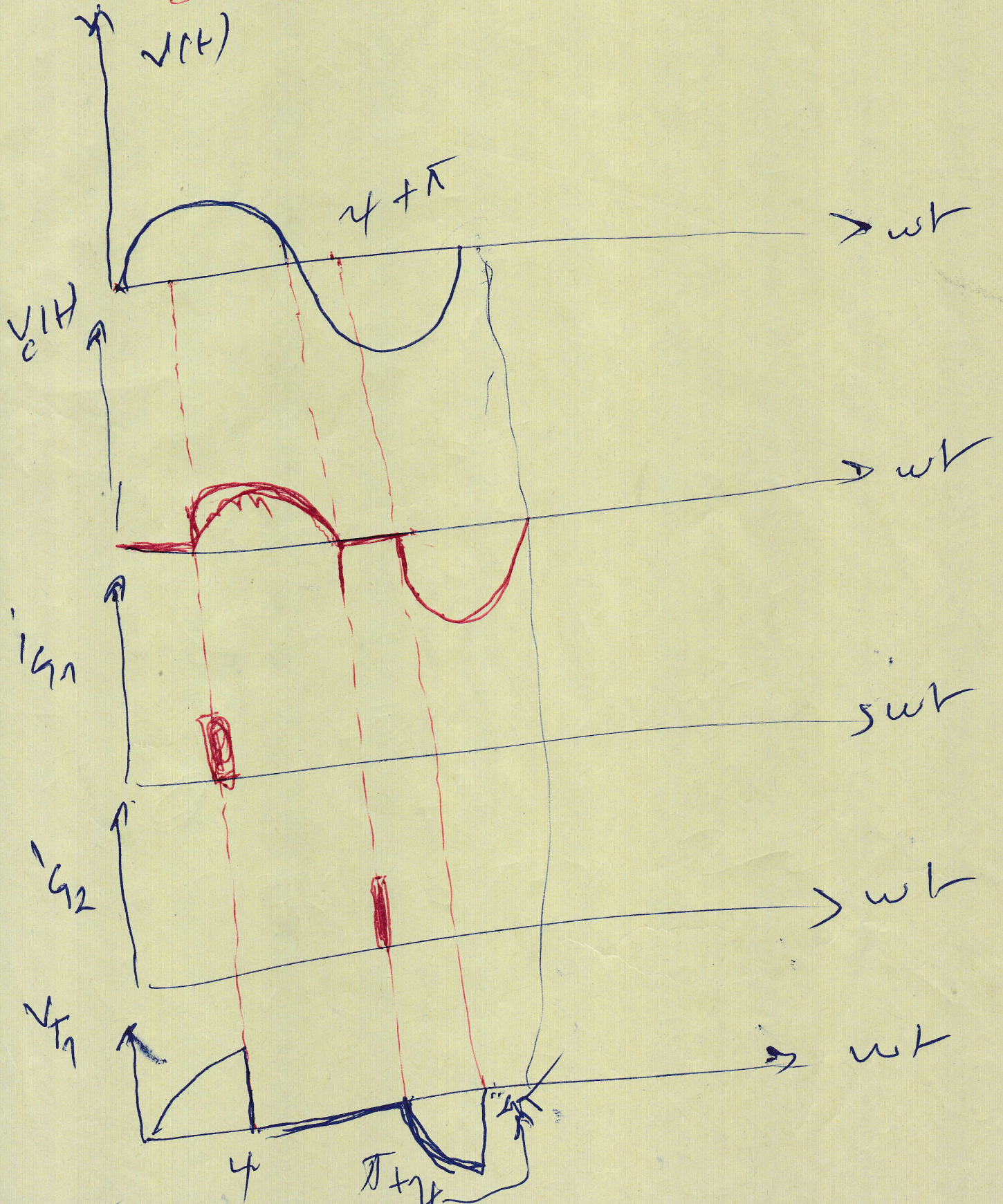
\* pour  $\varphi + \pi \leq \omega t \leq 2\pi$

$T_2$  écrit une impulsion, il est alors polarisé en direct  $\Rightarrow$  il n'amorce  $T_2$  conducteur

$v_{T1} = v_{T2} = 0$   
 $v_c = v = v_m \sin \omega t$   
 $i_c = i_c / \pi$

4

4-3 - Forme d'onde de différentes grandeurs



4-4

# grandeurs caractéristiques (Tension et courant)

(5)

valeurs moyenne

$$V_{\text{moy}} = 0$$

va leur efficace

$$V_{\text{eff}} = \frac{V_m}{2} \sqrt{1 - \frac{\gamma}{\pi} + \frac{\sin 2\gamma}{2\pi}}$$

$I_{\text{eff}} = \frac{V_{\text{eff}}}{R}$  (la tension aux bornes de la charge et  $V_c = R I_c \Rightarrow$

$$I_c = \frac{V_c}{R}$$

puissance aux bornes de la charge

la puissance fournie au récepteur et tournée

$$P = V_c \cdot I_c = \frac{V_c^2}{R}$$

$\downarrow$  eff  $\downarrow$  eff

$$d'ou P = \frac{V_m^2}{4R} \left( 1 - \frac{\gamma}{\pi} + \frac{\sin 2\gamma}{2\pi} \right)$$

~~$V_m = \sqrt{2} V_{\text{eff}}$~~

~~$P = \left( \frac{V_c}{R} \right) \left( 1 - \frac{\gamma}{\pi} + \frac{\sin 2\gamma}{2\pi} \right)$~~

NB

hypothèse  
alors