

TP 3 : REDRESSEMENT TRIPHASE MONO ALTERNANCE

Redresseur triphasé P3 simple voie tout diodes

- Objectifs du TP

- ▶ Analyser l'évolution de la tension et du courant de sortie d'un redresseur triphasé.
- ▶ Étudier le montage tout diodes et commandé (avec thyristors).
- ▶ Comparer les résultats sur différentes charges (résistive, RL, etc.).

- Partie A**

- Donnez les intervalles de conduction des diodes.

À chaque instant, une seule diode conduit : celle reliée à la phase ayant la tension la plus positive.

Pour une source triphasée :

- ▶ Les tensions des phases sont :

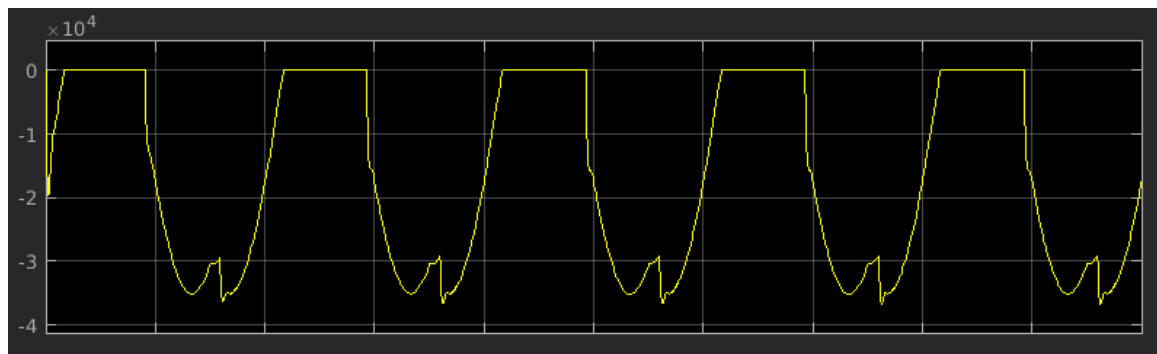
- $v_1(t) = V_m \sin(\omega t)$
- $v_2(t) = V_m \sin(\omega t - 2\pi/3)$
- $v_3(t) = V_m \sin(\omega t + 2\pi/3)$

Intervalle ωt	Diode conductrice
$0 \rightarrow 2\pi/3$	D1
$2\pi/3 \rightarrow 4\pi/3$	D2
$4\pi/3 \rightarrow 2\pi$	D3

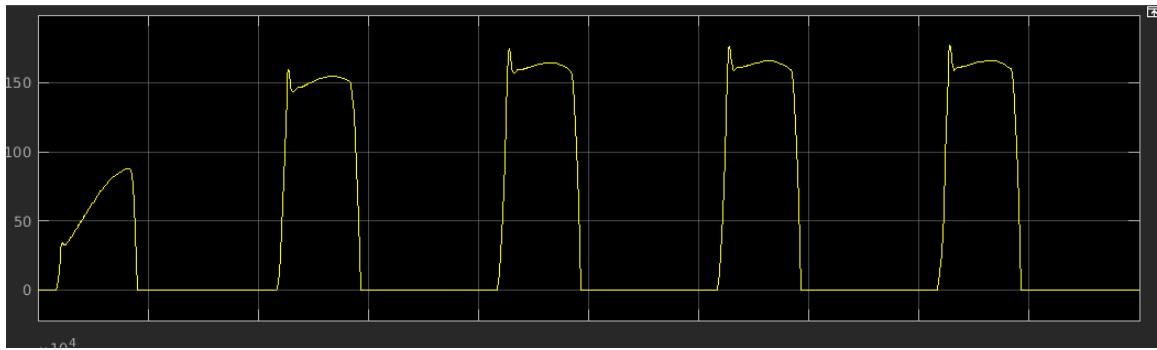
Chaque diode (D1, D2, D3) conduit pendant un tiers de la période (120° ou $2\pi/3$ rad).

- Visualiser et relever l'évolution de la tension de charge et de $V_{D1}(t)$:

- ▶ Conduction : proche de 0 V
- ▶ Blocage : elle supporte une tension inverse élevée, pouvant approcher V_{m3}



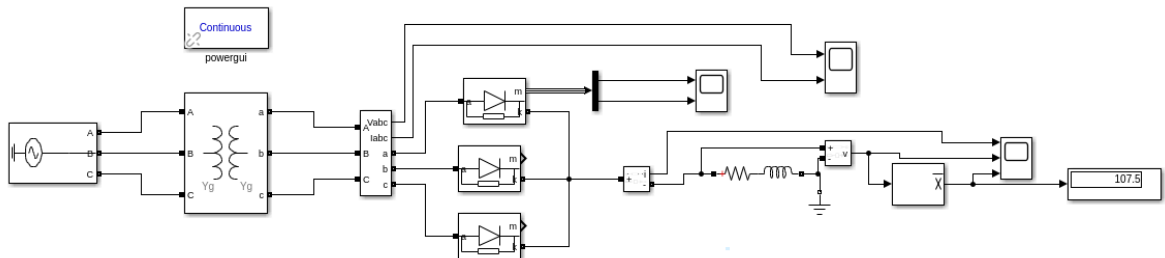
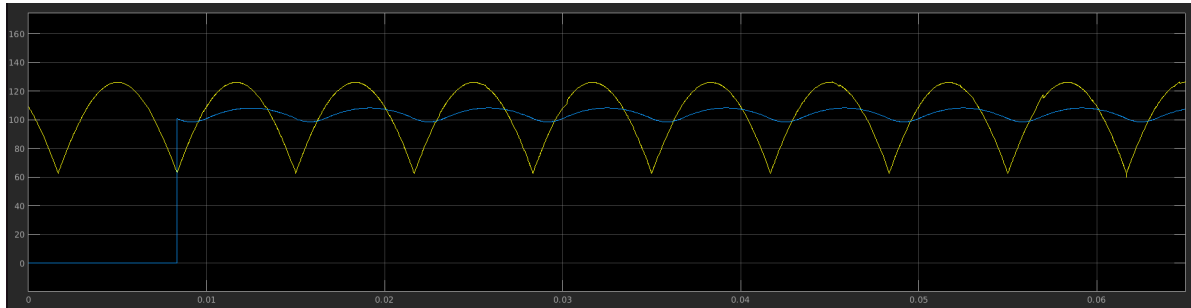
- Visualiser et relever l'évolution du courant de charge et du courant qui circule dans la diode D1



4. Analyser le fonctionnement du montage, et exprimer la valeur moyenne de la tension de charge, la comparer avec la valeur donnée par MATLAB.

$$V_{ch} = \frac{3}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}} V_{\max} \sin(\theta) d\theta$$

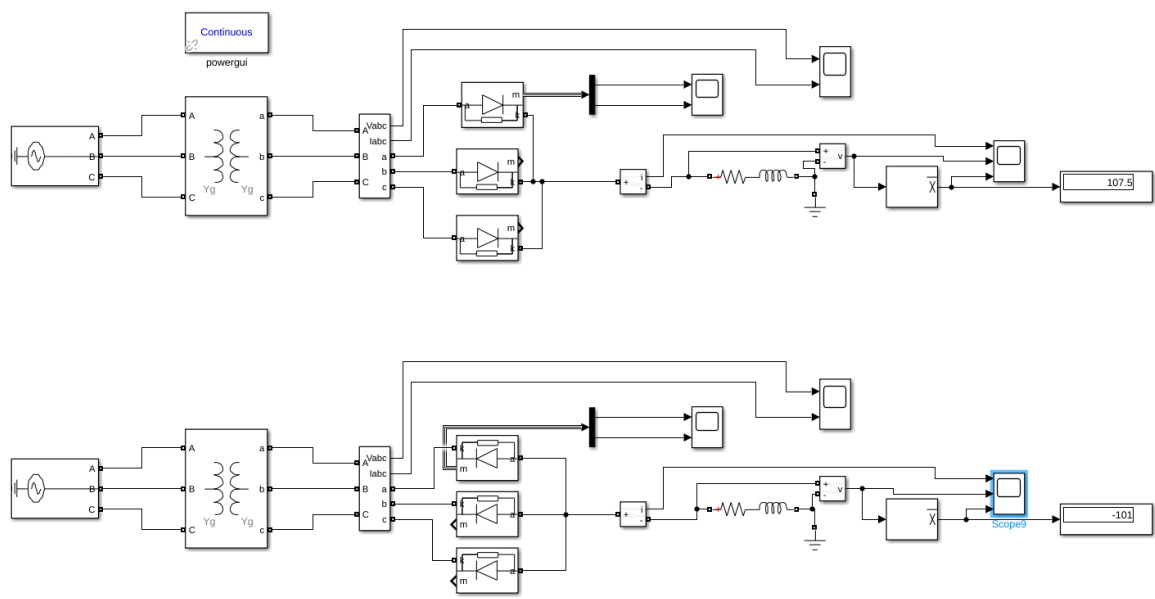
$$= \frac{3}{2\pi} V_{\max} [\cos(\theta)]_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}} = \frac{3\sqrt{3.2}V_{\text{eff}}}{2\pi} = 128.649972204$$



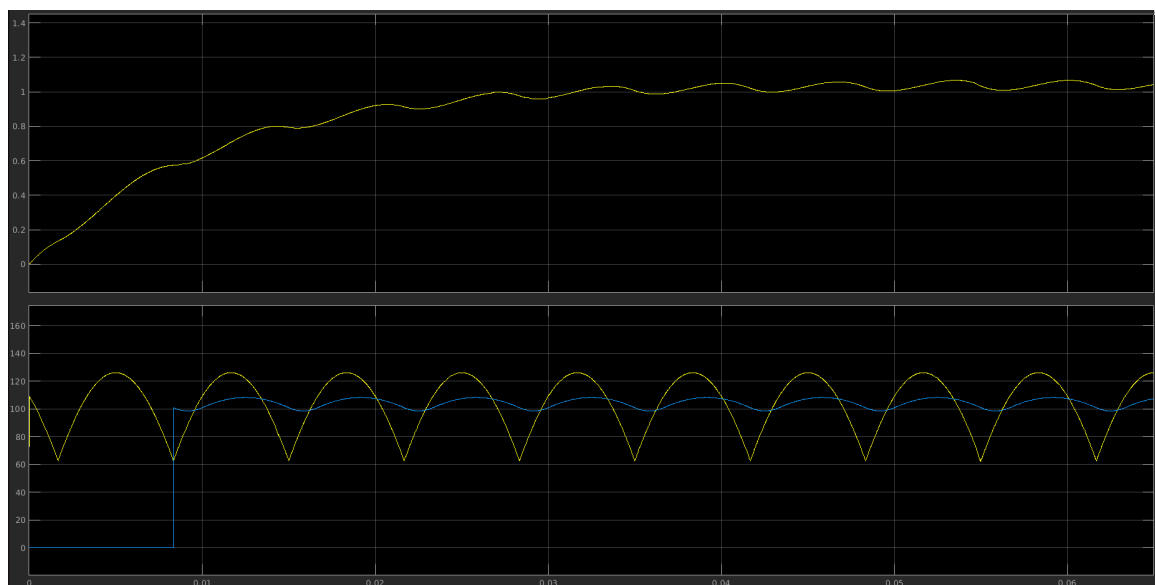
5. Calculer le taux d'ondulation τ

$$T = \frac{V_{\text{eff}}}{\sqrt{2} \langle V_{\text{eff}} \rangle}$$

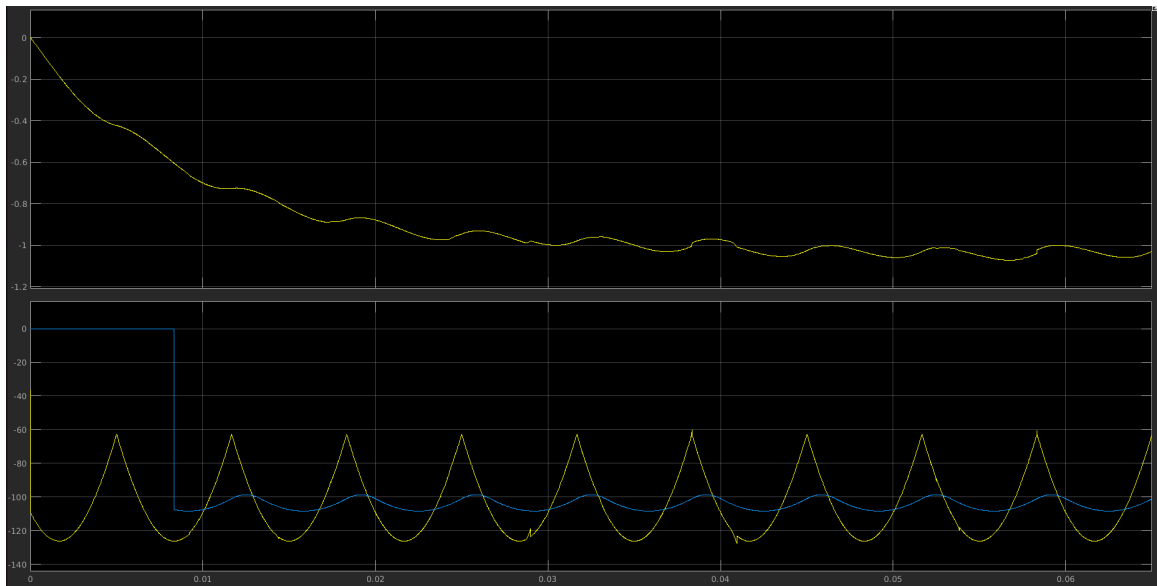
6. Réalisez un montage P3, à anodes communes. Visualisez la tension de charge, quelles différences enregistrez-vous par rapport au P3 à cathodes communes ?



P3, à anodes communes



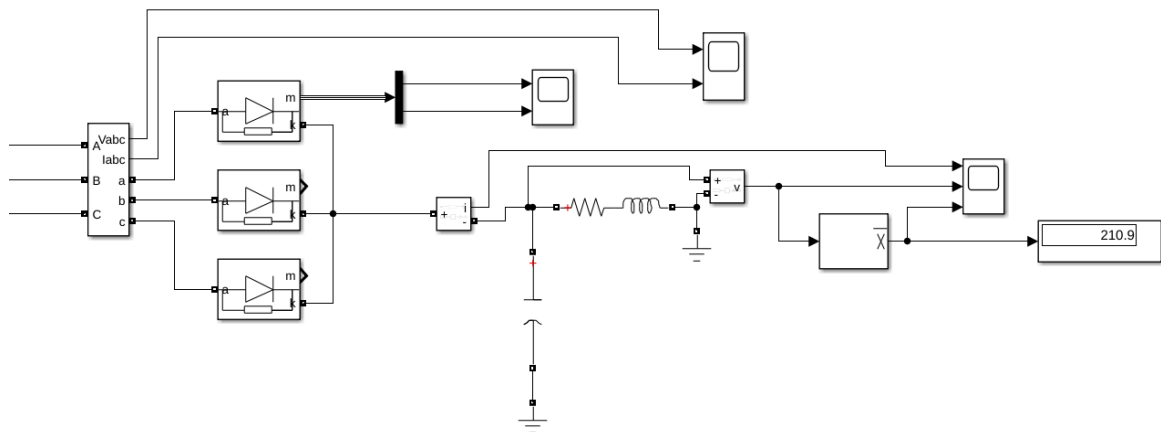
P3 à cathodes communes



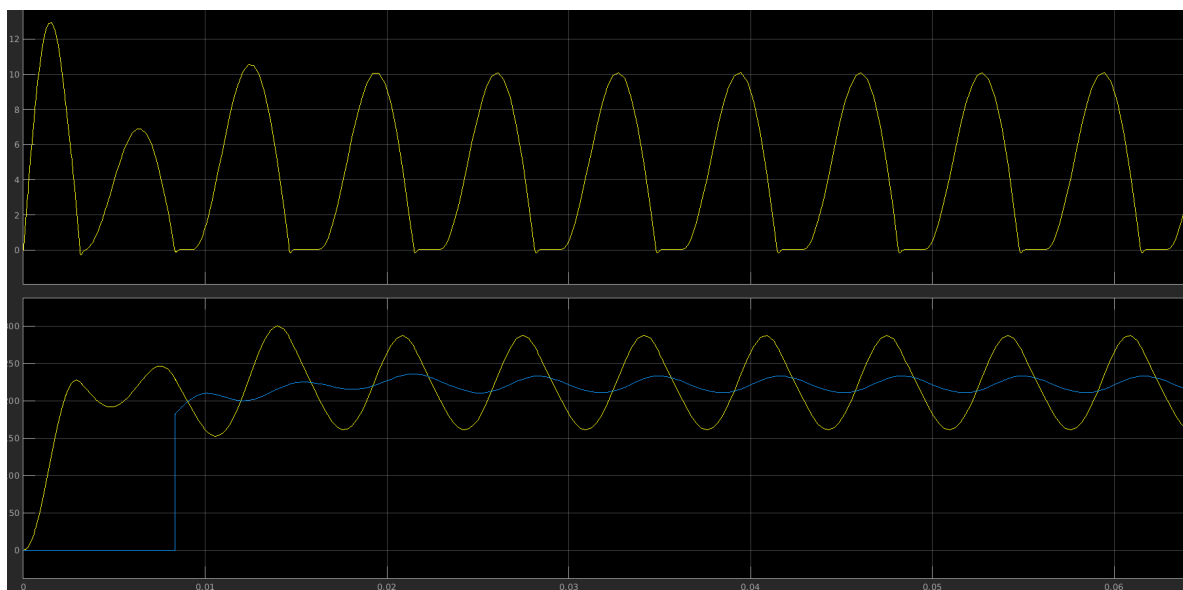
7. Conclure.

Le montage à cathode ou anode commune donne le même résultat en module, mais les polarités s'inversent.

• Partie b



Réduction importante du taux d'ondulation



Redresseur triphasé simple P3 commandé

• Travail à effectuer

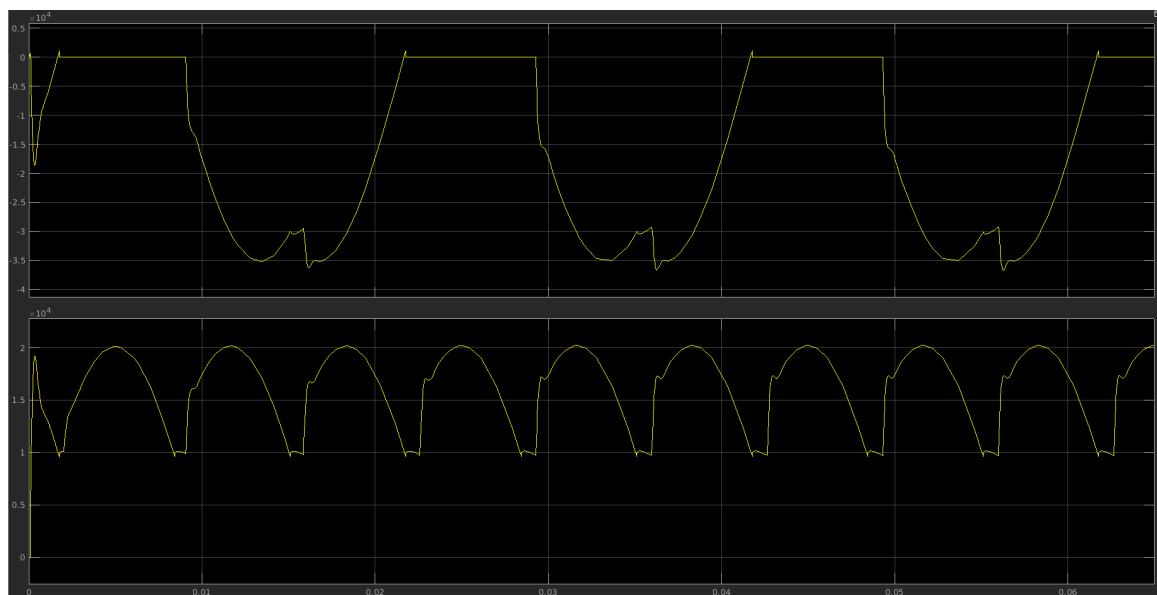
1. Donnez les intervalles de conduction des thyristors.

Intervalle ωt	Diode conductrice
$\alpha \rightarrow \alpha + 2\pi/3$	TH1
$\alpha + 2\pi/3 \rightarrow \alpha + 4\pi/3$	TH2
$\alpha + 4\pi/3 \rightarrow \alpha + 2\pi$	TH3

puis le cycle recommence.

Si α est différent de 0° , les intervalles sont décalés, mais durent toujours 120° (en conduction continue).

2. Visualiser et relever l'évolution de la tension de charge et de V_{TH1}

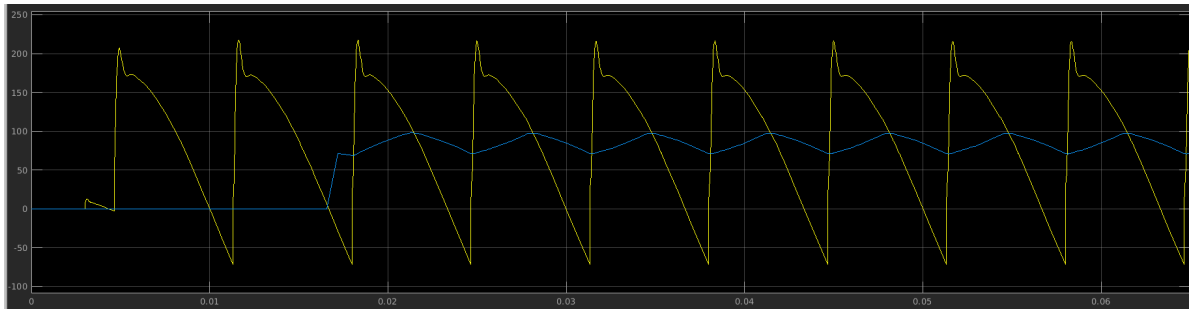


3. Visualiser et relever l'évolution du courant de charge et du courant qui circule dans le thyristor TH1

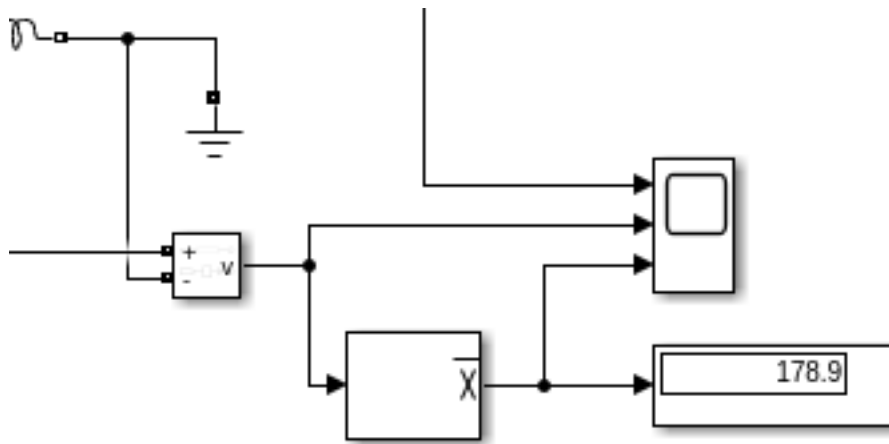
$$\begin{aligned}
 \langle V_{ch} \rangle &= \frac{3}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6} + \alpha}^{5\frac{\pi}{6} + \alpha} V_{\max} \sin(\theta) d\theta \\
 &= \frac{3}{2\pi} V_{\max} [\cos(\theta)]_{\frac{\pi}{6} + \alpha}^{5\frac{\pi}{6} + \alpha} = \frac{3\sqrt{3.2} V_{\text{eff}} \cos(\alpha)}{2\pi} = 257.299
 \end{aligned}$$

4. Analyser le fonctionnement du montage, et exprimer la valeur moyenne de la tension de charge, la comparer avec la valeur donnée par MATLAB.

si $\alpha = 45^\circ$.



$$\frac{3\sqrt{3} \cdot 2V_{\text{eff}} \cos(\alpha)}{2\pi} = 181.9$$



5. Calculer le taux d'ondulation τ

$$T = \frac{V_{\text{eff}} \cos(\alpha)}{\sqrt{2} \langle V_{\text{eff}} \rangle} = 0.611$$

6. Conclure.

Dans ce TP, nous avons étudié le fonctionnement d'un redresseur triphasé commandé à base de thyristors avec une charge inductive. Ce montage permet de contrôler la valeur moyenne de la tension de sortie en ajustant l'angle d'amorçage α des thyristors.

Nous avons observé que :

- Chaque thyristor conduit pendant 120° , mais seulement après réception d'une impulsion de commande à l'instant α .
- La tension moyenne décroît avec l'augmentation de l'angle α , selon la loi :

$$\langle V_{\text{ch}} \rangle = \frac{3\sqrt{3} \cdot 2V_{\text{eff}} \cos(\alpha)}{2\pi}$$