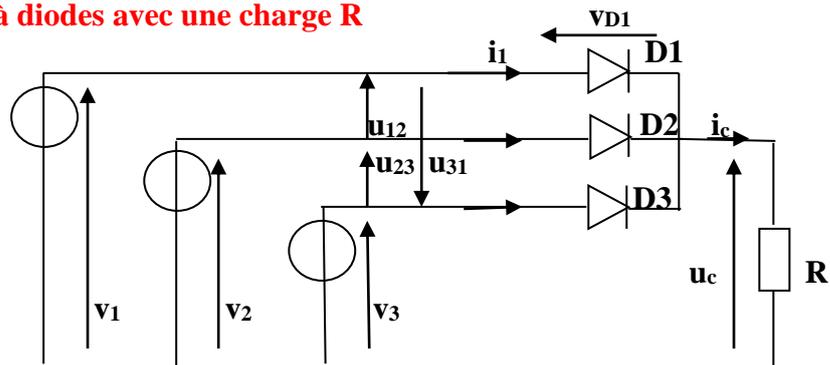


TD N05

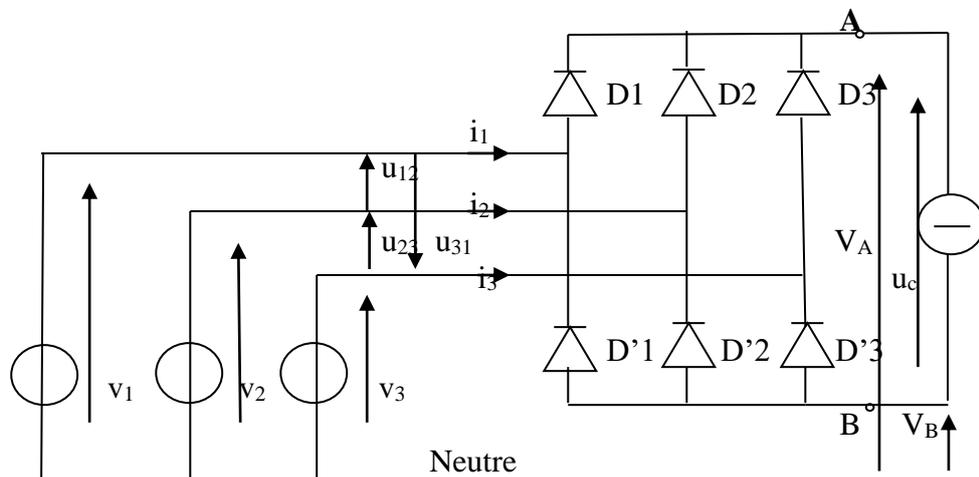
EXO 1 : P3 à diodes avec une charge R



Hypothèse : La conduction est continue dans la charge R. Autrement dit, $i_c(t) > 0$.

- 1- Après avoir remarqué que D1, D2 et D3 constituent un commutateur plus positif, déterminer et représenter les intervalles de conduction des diodes.
- 2- Connaissant les intervalles de conduction des diodes, en déduire $u_c(t)$ et $v_{D1}(t)$, les représenter graphiquement. Calculer U_{cmoy} en fonction de V_{max} .
- 3- Connaissant la nature de la charge (la charge est uniquement résistive). En déduire le courant $i_c(t)$ et représenter son allure. Exprimer la valeur moyenne de $i_c(t)$ en fonction de R et V_{max} .
- 4- En déduire le graphe de $i_1(t)$ en considérant les intervalles de conduction des diodes. Calculer I_{1moy} .
- 5- Sachant que $I_{1eff} = 0.485.V_{max}/R$, en déduire le facteur de puissance en entrée du montage.

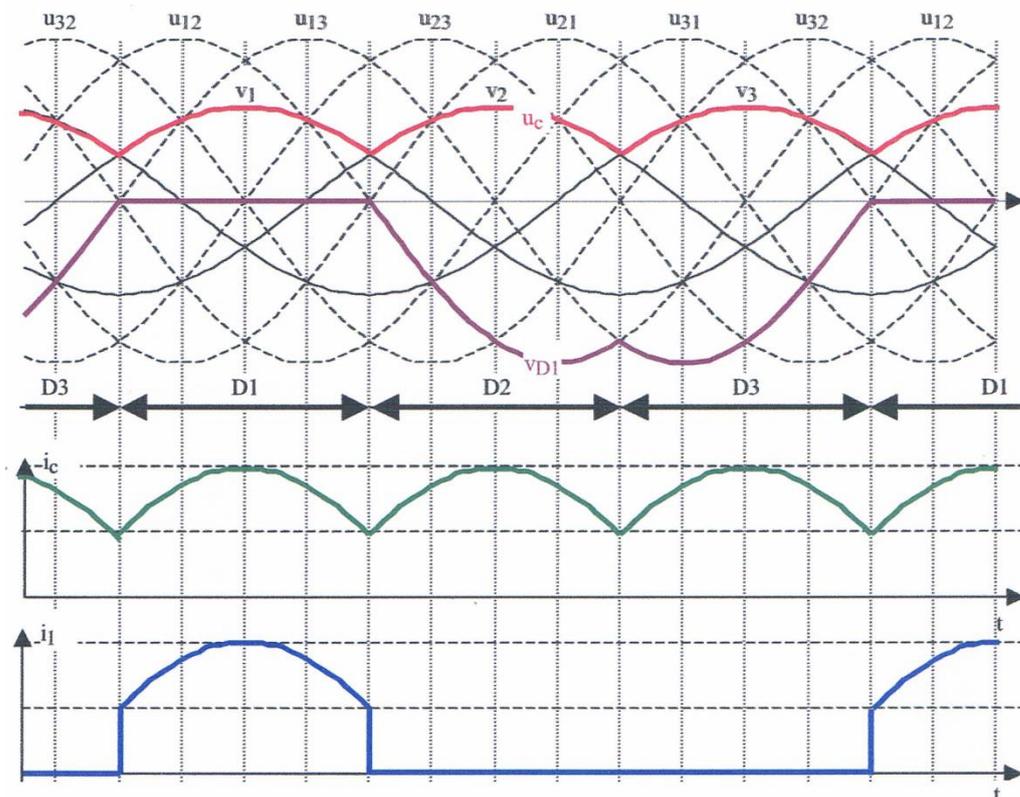
EXO 2 : PD3 à diodes en conduction continue



- 1- Déterminer et représenter les intervalles de conduction des diodes
- 2- Connaissant les intervalles de conduction des diodes, en déduire $v_A(t)$, $v_B(t)$ et $u_c(t)$ et les représenter. Calculer V_{Amoy} et U_{cmoy} en fonction de V_{max} .
- 3- Le courant $i_c(t)$ est supposé presque constant $i_c(t)=I_0$ (C'est le cas avec un circuit inductif). En déduire la puissance active reçu par la charge i_c en fonction de V_{max} et I_0
- 4- En déduire le graphe de $i_1(t)$ en considérant les intervalles de conduction des diodes.
Calculer le facteur de puissance de la ligne triphasée qui alimente le montage.

SOLUTION :

EXO 1 : P3 à diodes avec une charge R



On constate que l'hypothèse de la conduction continue dans la charge est vérifiée ($i_c(t) > 0$).

2- Valeur moyenne de la tension :

$$U_{cmoy} = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi/3}^{\pi/3} V_{max} \cdot \cos(\theta) d\theta = \frac{3V_{max}}{2\pi} [\sin(\theta)]_{-\pi/3}^{\pi/3} =$$
$$\frac{3 \cdot V_{max}}{2\pi} \left[\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \right] = \frac{3\sqrt{3}}{2\pi} \cdot V_{max}$$

3- Calcul de la valeur moyenne du courant :

$$I_{cmoy} = \frac{U_{cmoy}}{R} = \frac{3\sqrt{3}}{2\pi} \cdot \frac{V_{max}}{R} ; I_{1moy} = \frac{I_{cmoy}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2\pi} \frac{V_{max}}{R} = 0.276 \frac{V_{max}}{R}$$

4- Calcul de I_{1moy} .

On vérifie bien que : $I_{1moy} = 0.276 \frac{V_{max}}{R} \leq I_{1eff} = 0.485 \frac{V_{max}}{R}$

En comparant $i(t)_c^2$ et $i(t)_1^2$, on en obtient que : $(i(t)_c^2)_{moy} = 3 \cdot (i(t)_1^2)_{moy}$

$$\rightarrow I_{ceff} = \sqrt{(i(t)_c^2)_{moy}} = \sqrt{3} \sqrt{(i(t)_1^2)_{moy}} = \sqrt{3} I_{1eff}$$

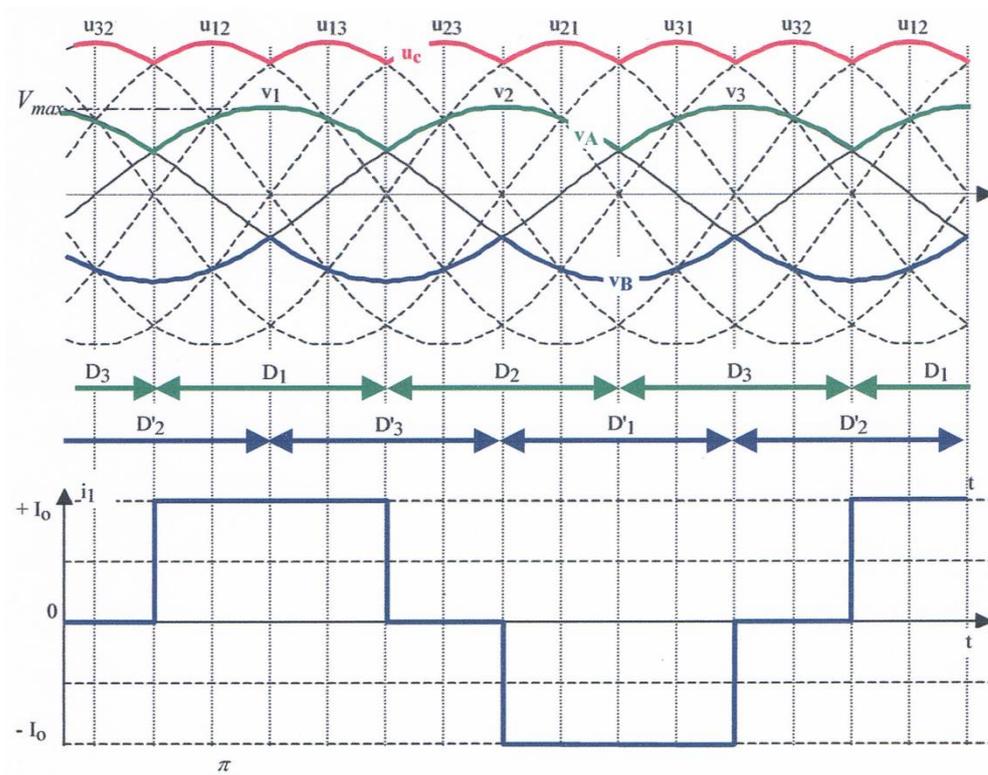
Le pont de diodes (supposées idéales), ne consomme aucune puissance, donc $P_{source} = P_{charge} = R I_{ceff}^2$

5- facteur de puissance

Par définition, le facteur de puissance en triphasé équilibré s'exprime par :

$$K = \frac{P}{S} = \frac{P}{3V_{eff} \cdot I_{eff}}$$
$$K = \frac{P}{3V_{eff} \cdot I_{eff}} = \frac{R \cdot I_{ceff}^2}{3 \cdot \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} \cdot I_{1eff}} = \frac{R \cdot (I_{1eff} \cdot \sqrt{3})^2}{3 \cdot \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} \cdot I_{1eff}} = \frac{R \cdot I_{1eff} \cdot \sqrt{2}}{V_{max}}$$
$$= 0.485\sqrt{2} = 0.686$$

EXO 2 : PD3 à diodes en conduction continue



2- Calcul de V_{Amoy} et U_{cmoy}

$$V_{Amoy} = U_{cmoy} = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi/3}^{\pi/3} V_{max} \cdot \cos(\theta) d\theta = \frac{3V_{max}}{2\pi} [\sin(\theta)]_{-\pi/3}^{\pi/3} =$$

$$\frac{3 \cdot V_{max}}{2\pi} \left[\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \right] = \frac{3\sqrt{3}}{2\pi} \cdot V_{max}$$

$$U_{cmoy} = V_{Amoy} - V_{Bmoy} = \frac{3\sqrt{3}}{\pi} \cdot V_{max} = 1.65V_{max}$$

3- calcul de la puissance active

Le courant dans le dipôle 'source de courant' étant constant, la puissance moyenne s'exprime par :

$$P = U_{cmoy} \cdot I_0 = \frac{3\sqrt{3}}{\pi} V_{max} \cdot I_0$$

En comparant $i(t)_c^2$ et $i(t)_1^2$, on en déduit que :

$$(i(t)_1^2)_{moy} = \frac{2}{3} I_0^2 \rightarrow I_{1eff} = \sqrt{(i(t)_1^2)_{moy}} \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot I_0$$

4-Facteur de puissance

$$K = \frac{P}{3 \cdot V_{eff} \cdot I_{1eff}} = \frac{U_{cmoy} \cdot I_0}{3 \cdot \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} \cdot \frac{I_0 \sqrt{2}}{\sqrt{3}}} = \frac{\frac{3\sqrt{3}}{\pi} \cdot V_{max} \cdot I_0}{3 \cdot \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} \cdot \frac{I_0 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{3}}} = \frac{3}{\pi} =$$
$$K = 0.955$$