

### Solution de l'exercice N1

1) Pour les montages de type PDq (où q est le nombre de phases), pour le cas PD2 (q=2).  
Donc on peut calculer directement les tensions moyenne  $U_{cio}$  et efficace  $U_{cieff}$  par les deux lois généralisées (avec la valeur efficace  $V=230V$ ) :

$$\checkmark \text{ Tension moyenne : } U_{cio} = U_{dm} \frac{\sin(\frac{\pi}{p})}{\frac{\pi}{p}} = V \cdot \sqrt{2} \frac{\sin(\frac{\pi}{2})}{\frac{\pi}{2}} = \frac{230 \cdot \sqrt{2} \cdot 2}{\pi} = 207.07 V$$

$$\checkmark \text{ Tension efficace : } U_{cieff} = \frac{U_{dm}}{\sqrt{2}} \sqrt{1 + \frac{\sin(\frac{2\pi}{p})}{\frac{2\pi}{p}}} = \frac{V \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2}} \sqrt{1 + \frac{\sin(\pi)}{\pi}} = V = 230 V$$

$$2) \text{ Le facteur de forme } F. F = \frac{U_{cieff}}{U_{cio}} = \frac{230}{207.07} = 1.11$$

$$\text{Ou bien on peut utiliser directement la loi généralisée : } F = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{1 + \frac{\sin(\frac{2\pi}{p})}{\frac{2\pi}{p}}}}{\frac{\sin(\frac{\pi}{p})}{\frac{\pi}{p}}} = 1.11$$

3) Le courant moyen  $i_{Dio}$  et efficace  $i_{Dieff}$  dans la diode.

$$i_{Dio} = \frac{I_d}{q} = \frac{2.59}{2} = 1.295 A, \quad i_{Dieff} = \frac{I_d}{\sqrt{q}} = \frac{2.59}{\sqrt{2}} = 1.83 A$$

4) Le courant efficace  $i_{sieff}$  dans les enroulements secondaires du transformateur.

$$\text{Pour les montages PDq } i_{sieff} = \sqrt{\frac{2}{q}} I_d = 2.59 A$$

5) Le facteur de puissance  $f_p$

Pour les montages PDq le facteur de puissance est : (q=2)

$$f_p = \frac{P_a}{S} = \frac{2}{\pi} \cdot \sqrt{q} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{q}\right) = 0.9$$

### Exercice No 2 :

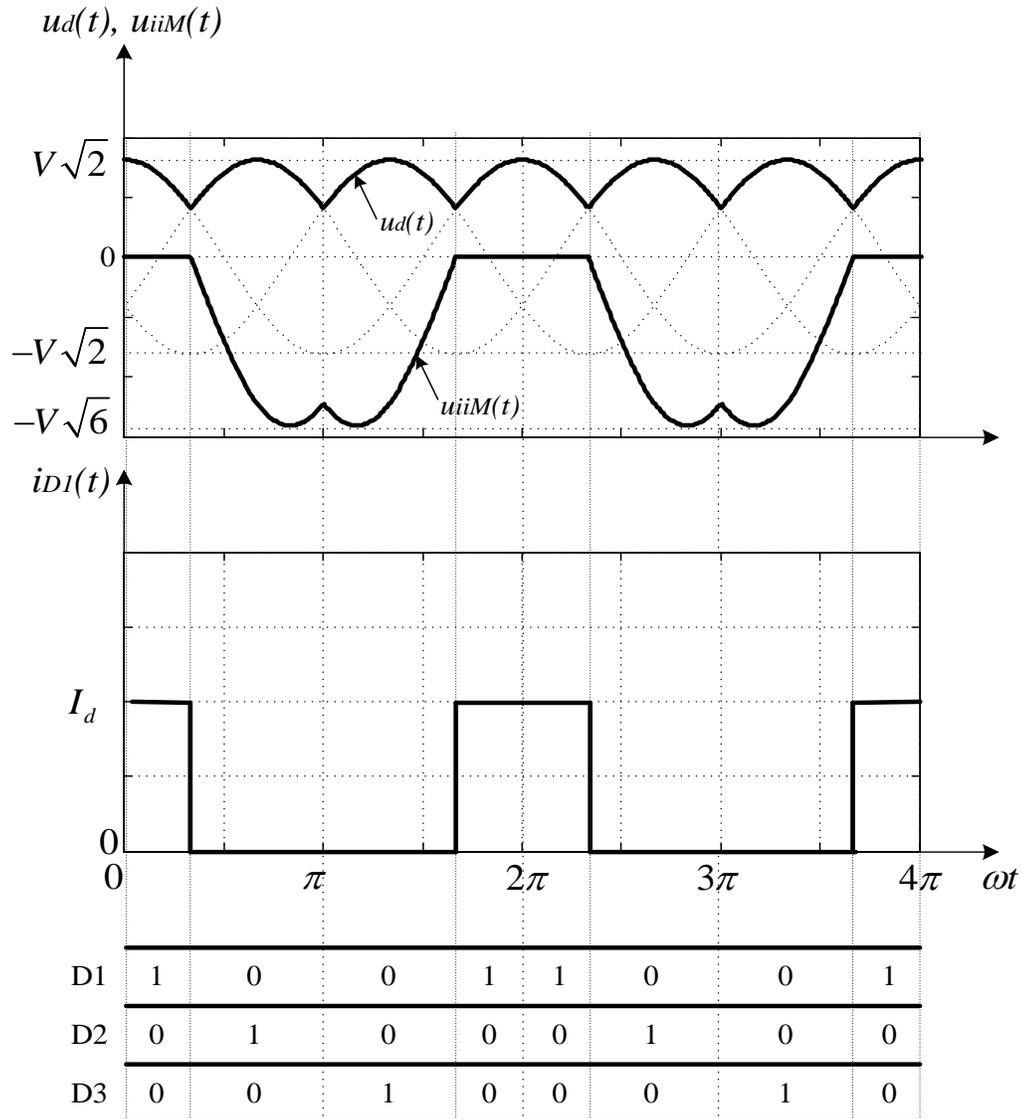
Un redresseur de type P3 alimente une charge RL (où  $L \rightarrow \infty$  et  $R=200\Omega$ ), la valeur efficace des tensions simples est  $V=230V$ .

1) Tracer les courbes suivantes :

La tension redressée  $u_d(t)$  aux bornes du récepteur, le courant dans la diode  $D1$   $i_{D1}(t)$ .

La tension efficace des tensions simples est égale 230V donc la tension maximale est :

Les diodes  $D1, D2, D3$  constituent un commutateur à cathodes communes. À chaque instant, la diode passante est celle qui est reliée à la phase du réseau présentant la tension la plus positive.



Calculer :

2) La valeur moyenne  $U_{cio}$  et efficace  $U_{cieff}$  de la tension de charge  $u_d(t)$ .

✓ Tension moyenne :  $U_{cio} = V_{dm} \frac{p}{\pi} \sin\left(\frac{\pi}{p}\right) = U_{dm} \frac{3}{\pi} \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{3\sqrt{3}}{2\pi} V_{dm} \approx 269 V$

✓ Tension efficace :  $U_{cieff} = \frac{V_{dm}}{\sqrt{2}} \sqrt{1 + \frac{\sin\left(\frac{2\pi}{p}\right)}{\frac{2\pi}{p}}} = \frac{V_{dm}}{\sqrt{2}} \sqrt{1 + \frac{3\sqrt{3}}{4\pi}} = 273.45 V$

3) Le facteur de forme  $F$  : 
$$F = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{1 + \frac{\sin(\frac{2\pi}{3})}{\frac{2\pi}{3}}}}{\frac{\sin(\frac{\pi}{3})}{\frac{\pi}{3}}} = 1.016$$

4) La tension inverse maximale aux bornes d'une diode.

Si  $V$  est la valeur efficace des tensions secondaires simples, la valeur maximale de la tension inverse supportée par  $D$  vaut :

$$U_{iim} = \text{Max}(v_1 - v_2) = U\sqrt{2} = \sqrt{3} \cdot V \cdot \sqrt{2} = V \cdot \sqrt{6} = 230 \cdot \sqrt{6} = 563.38 \text{ V}$$

5) Le courant moyen  $i_{Dio}$  et efficace  $i_{Dieff}$  dans la diode.

Avant de calculer les courants dans la diode il faut trouver le courant de la charge  $I_d$ :

$$I_d = \frac{U_{c10}}{R} = \frac{269}{200} = 1.345 \text{ A}$$

$$i_{Dio} = \frac{I_d}{q} = \frac{1.345}{3} = 0.448 \text{ A}, \quad i_{Dieff} = \frac{I_d}{\sqrt{q}} = \frac{1.345}{\sqrt{3}} = 0.776 \text{ A}$$

6) Le courant moyen  $i_{s10}$  et efficace  $i_{sieff}$  dans les enroulements secondaires du transformateur.

$$i_{s10} = \frac{I_d}{q} = 0.448 \text{ A}, \quad \text{pour les montages Pq} \quad i_{sieff} = \frac{I_d}{\sqrt{q}} = \frac{1.345}{\sqrt{3}} = 0.776 \text{ A}$$

7) La puissance apparente  $S$  à l'entrée du redresseur et la puissance active  $P_a$  appelée par le redresseur.

Les formules généralisée des puissances pour des montages de type Pq est :

$$S = \sqrt{q} \cdot V \cdot I_d = \sqrt{3} \cdot 230 \cdot 1.345 = 535.8 \text{ VA}, \quad P_a = \frac{p}{\pi} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{p}\right) \cdot \sqrt{2} \cdot V \cdot I_d = 361.8 \text{ W}$$

8) Le facteur de puissance  $f_p$ .

$$f_p = \frac{P_a}{S} = \frac{\sqrt{2p}}{\pi} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{p}\right) = 0.675$$