

Département de Génie Industriel
2^{ème} Année Licence
Module: Electrotechnique Fondamentale 1

Correction du TD N°3: Circuits triphasés

Exercice 1

1. $V = 230V$ représente la tension efficace simple; $U = 400V$ représente la tension efficace composée;

2. Les expressions instantanées des trois tensions simples:

Nous avons : $\omega = 2\pi f = 314 \text{ rd/s}$

- $V_1(t) = 230\sqrt{2}\sin(314t);$
- $V_2(t) = 230\sqrt{2}\sin\left(314t - \frac{2\pi}{3}\right);$
- $V_3(t) = 230\sqrt{2}\sin\left(314t - \frac{4\pi}{3}\right);$

3. Les expressions instantanées des trois tensions composées:

- $U_{12}(t) = 400\sqrt{2}\sin\left(314t + \frac{\pi}{6}\right);$
- $U_{23}(t) = 400\sqrt{2}\sin\left(314t - \frac{\pi}{2}\right);$
- $U_{31}(t) = 400\sqrt{2}\sin\left(314t - \frac{7\pi}{6}\right);$

Exercice 2

1. La tension aux bornes de chaque enroulement:

$$V = \frac{U}{\sqrt{3}} = \frac{400}{\sqrt{3}} \approx 230V$$

2. et 3. L'intensité du courant de ligne et le courant dans chaque enroulement:

$$I = J = \frac{P}{U\sqrt{3}\cos\varphi} = 4.76A$$

3. La puissance réactive:

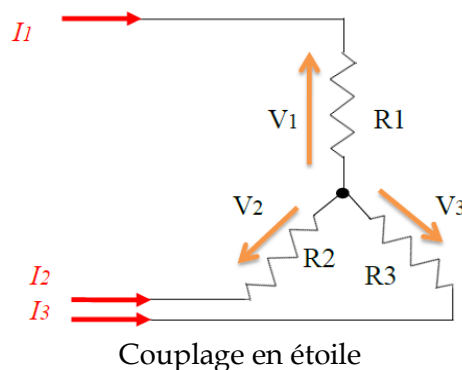
$$\sin\varphi = \sin(\arccos 0.85) = 0.526$$

$$\varphi = U.I.\sqrt{3}\sin\varphi$$

$\varphi = 1.73 \text{ [KVar]} \Rightarrow$ La charge est inductive

Exercice 3

1. Couplage en étoile:



La valeur efficace du courant de ligne I (Un réseau équilibré) :

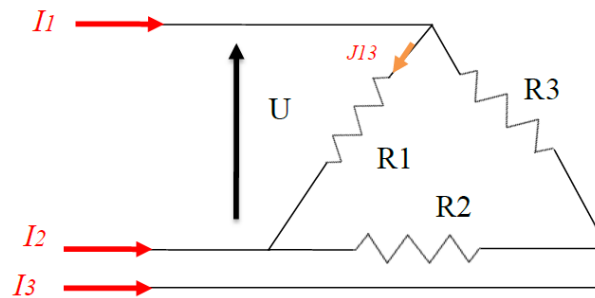
$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

$$V = R \cdot I \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{220}{100} = 2.2A$$

La puissance active:

$$P_1 = 3 \cdot V \cdot I = 3 \cdot V \cdot I^2 = 3 \cdot 100 \cdot (2.2)^2 = 1452 \approx 1.45KW$$

2. Couplage en triangle:



Couplage en triangle

La valeur efficace du courant de ligne I (Un réseau équilibré) :

Le récepteur est traversé par un courant composé J et soumis à une tension composée U , donc:

$$U = J \cdot R; J = \frac{U}{R}$$

$$J = \frac{380}{100} = 3.8 A;$$

$$I = \sqrt{3} \cdot J = \sqrt{3} \cdot 3.8 \approx 6.6 A;$$

La puissance active:

$$P_2 = 3 \cdot R \cdot J^2 = 3 \cdot 100 \cdot (3.8)^2 = 4.33KW$$

3. Conclusion

- On remarque que le courant de ligne pour le couplage en triangle est un multiple de 3 de celui pour le couplage en étoile.
- Même observation pour les valeurs des puissances.