

SOLUTION ABREGE TD N°3 TRIPHASE

EXERCICE N1

1-  $U = \sqrt{3} \cdot V$

2-  $I = \frac{V}{Z}$

3- La puissance active  $P = 3VI\cos\phi$ .  
 La puissance réactive  $Q = 3VI\sin\phi$ .

4-  $I' = \sqrt{3} J'$

$\underline{U} = \underline{Z}' \times \underline{J}'$ ,  $I' = \sqrt{3} J' = \sqrt{3} \times \frac{U}{Z'} = \frac{3V}{Z'}$

5- la puissance active :  $P' = 3VI' \cos \phi'$ .

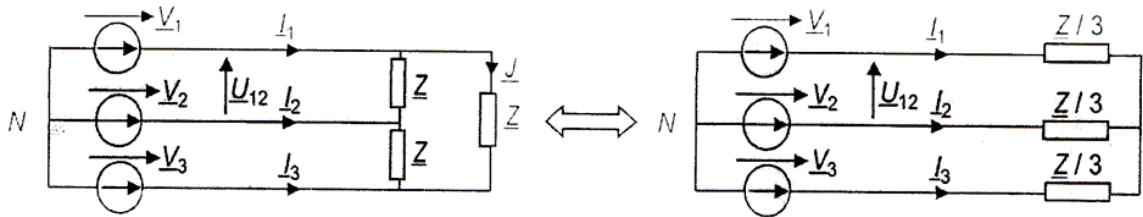
La puissance réactive :  $Q' = 3 \times U \times J' \sin \phi' = 3VI \sin \phi'$ .

6-  $I=I'$ , la même puissance active P et la même puissance réactive Q.

en écrivant  $P = 3 \times V \times I \times \cos \phi = 3VI \cos \phi' = Q = 3 \times V \times I \times \sin \phi = Q' = 3VI\sin\phi'$ . On en déduit que  $\phi=\phi'$ .

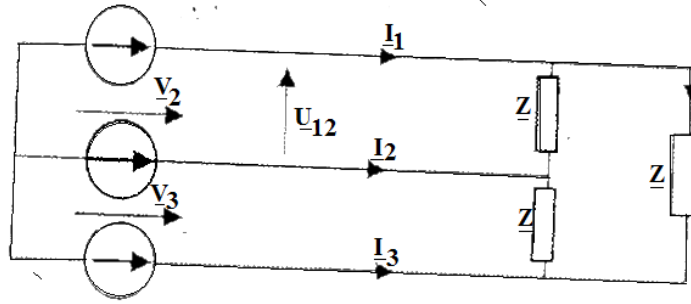
7-  $I = \frac{V}{Z} = I' = \frac{3V}{Z}$

On en déduit que :  $Z = \frac{Z'}{3}$  comme, par ailleurs les arguments des deux impédances sont égaux, on en déduit :  $\underline{Z} = Z e^{j\phi} = \frac{Z'}{3}$



Exercice n2

1- Les impédances sont câblés en triangle c'est à dire conformément au schéma de la figure2,



$$J = \frac{U}{\sqrt{10^2 + 15^2}} = 22.2 \text{ A.}$$

$$P_z = 3 * 10 * J^2 = 14.77 \text{ kW.}$$

$$Q_z = 3 * 15 * J^2 = 22.13 \text{ KVAR.}$$

$$2- P_{tot} = 6 \text{ kW} + 3 + 5 \text{ kW} = 35.77 \text{ kW.}$$

$$3- Q_{tot} = 0 \text{ VAR} + 3 * 5 * 10^3 * \tan(\cos^{-1} 0.8) + Q_z = 33.38 \text{ KVAR.}$$

$$4- S_{tot} = \sqrt{P_{tot}^2 + Q_{tot}^2} = 48.92 \text{ KVA.}$$

$$S_{tot} = 3 * V * I \text{ d'ou: } I = \frac{S_{tot}}{3V} = 70.9 \text{ A.}$$

$$5- \text{Le facteur de puissance s'écrit : } \cos \phi = \frac{P_{tot}}{S_{tot}} = 0.73$$

Ce facteur de puissance est juste inférieur à la limite de 0.8 en dessous de laquelle les fournisseurs d'énergie électrique facturent des taxes aux utilisateurs.

$$6- \text{Trois capacités } C \text{ en étoile consomment la puissance réactive } Q_c = -3 * \frac{V^2}{C\omega} = -3C\omega V^2$$

Pour obtenir un facteur de puissance unitaire, il faut que la puissance réactive totale de l'installation et des capacités soit nulle. On écrit donc :

$$Q_c = -3C\omega V^2 = -Q_{tot} = -33.38 \text{ KVAR}$$

$$\text{On en déduit : } c = \frac{33.38 * 10^3}{3\omega V^2} = \frac{33.38 * 10^3}{3 * 2\pi * 230^2} = 1.3 \text{ mF.}$$

7- la puissance réactive totale étant nulle, l'installation est équivalente à trois résistances pures de même valeur R sur chaque phase.

### Exercice n3

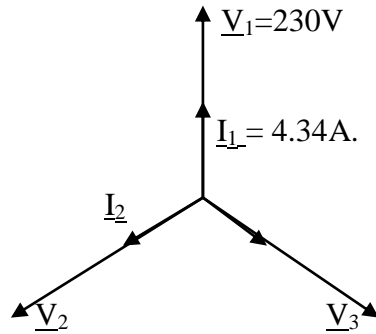
1- le système est équilibré,  $I_1 + I_2 + I_3 = 0$ .

2- il n'est pas ici important de relier le neutre. le neutre est indifférent.

3-  $P = 3 \text{ kW} = 3V^2/R$  d'ou :  $R = 3 * V^2/P = 52.9 \Omega$ .

$$4- I_1 = \left(\frac{V_1}{R}\right) \cdot I_1 = \left|\frac{V_1}{R}\right| = \frac{230}{52.9} = 4.34 \text{ A par ailleurs : } I_2 = \frac{V_2}{R} \text{ et } I_3 = \frac{V_3}{R}.$$

5- On représente sur la figure ci-dessous le schéma demandé :

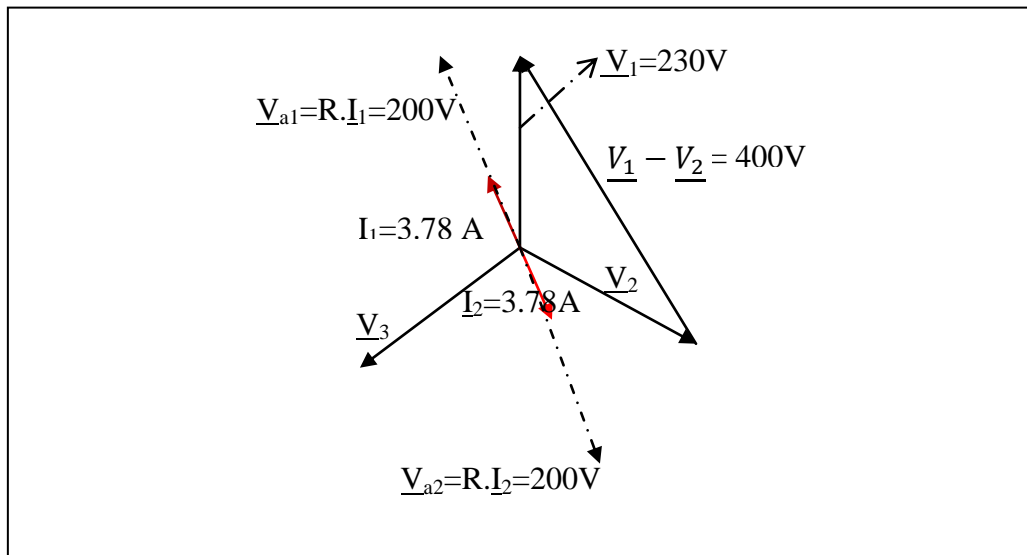


6-  $\underline{V}_1 - \underline{V}_2 = 2R \times I_1$  soit donc  $I_2 = \frac{V_1 - V_2}{2R} = \frac{U_{12}}{2R}$ .

7-  $I_2 = -I_1 = \frac{V_1 - V_2}{2R}$ . par ailleurs  $I_1 = \left| \frac{V_1 - V_2}{2R} \right| = \left| \frac{U_{12}}{2R} \right| = \frac{400}{105.8} = 3.78A$

8- La tension sous laquelle est chacune des deux ampoules est :  $V_a = R \times I_1 = 200V$ .

9- On représente le schéma demande sur si la figure dessous



10- Si le neutre avait été relié, chaque ampoule serait restée sous la tension de 230V et aurait consommé le même courant qu'avant. L'absence du neutre a ici complètement modifié la nature du circuit lorsque la charge de la phase a disparu et les ampoules restantes sont à présent sous une tension plus faible que précédemment. Mis à part le déséquilibre total du système, elles éclairent donc moins ce qui montre qu'un incident sur une des charges a une influence directe sur tout le reste du système. Il est donc impératif ici de relier le neutre.

11- En réalité, la résistance des ampoules varie avec le courant qui les traverse. En effet, le filament chauffe et sa résistance augmente avec la chaleur. Ainsi deux valeurs de courants différentes ne représentent pas la même valeur de résistance équivalente.