

### Exercice 1:

On dispose d'une source triphasée de 240 V, 60 Hz montée en étoile. Elle alimente une charge triphasée présentant une impédance par phase de  $4 + j3$ .

- a. Donner les valeurs efficaces des tensions de ligne et de phase à la source.

La charge triphasée est connectée en étoile :

- b. Calculer la valeur efficace du courant qui circule de la source vers la charge.
- c. Calculer les puissances, réelle et réactive, de la charge.

La charge triphasée est connectée en triangle :

- d. Calculer la valeur efficace du courant qui circule de la source vers la charge
- e. Calculer les puissances, réelle et réactive, de la charge.

*Réponses :*

a)  $V_{AN} = 138,6$ ;  $V_{BN} = 138,6$  V;  $V_{CN} = 138,6$  V;  $V_{AB} = 240$  V;  $V_{BC} = 240$  V;  $V_{CA} = 240$  V; b)  $I = 27,7$  A; c)  $P = 9207$  W et  $Q = 6906$  Var; d)  $I = 83$  A; e)  $P = 27648$  W et  $Q = 20736$  Var.

### Exercice 2 :

Une installation électrique alimentée par un réseau triphasé trois fils 380 V, 50 Hz comprend :

- 3 moteurs asynchrones triphasés qui fournissent chacun une puissance mécanique utile de 4,4 kW et dont le rendement et le facteur de puissance valent respectivement 85% et 0,8;
  - Une résistance triphasée connectée en étoile et constituée de 3 résistances de chauffage dégageant chacune 2000 W sous une tension de 220 V;
  - 3 impédances raccordées en triangle de  $(4 - j6) \Omega$ .
- a. Calculer le courant absorbé par chacune des charges
  - b. Calculer la puissance active totale absorbée par l'ensemble des charges ainsi que le facteur de puissance global de l'installation.
  - c. On élimine l'un des 3 moteurs. Calculer le courant tiré par l'ensemble de l'installation.

*Réponses :* a)  $I_{3m} = 29,52$  A;  $I_{res} = 9,09$  A;  $I_Z = 91,34$  A; b)  $P = 54829$  W et  $Fp = 0,82$  avance; c)  $I = 99,1$  A

### Exercice 3 :

Une source triphasée de 4,16 kV, 60 Hz, 4 fils alimente une charge triphasée équilibrée montée en étoile. L'impédance par phase de la ligne est de  $(0,3 + j0,8) \Omega$  et celle de la charge est de  $(5 + j13) \Omega$ . Calculer :

- a. La valeur du courant de ligne
- b. La tension de phase à la charge

c. Les puissances active, réactive et apparente de la charge

Réponses : a)  $I = 162,5 \text{ A}$ ; b)  $V_{ph} = 2,26 \text{ kV}$ ; c)  $P = 396 \text{ kW}$ ,  $Q = 1030 \text{ kVar}$  et  $S = 1103 \text{ kVA}$ .

#### Exercice 4 :

Trois charges triphasées équilibrées sont reliées en parallèle à une ligne triphasée de distribution. Les charges sont les suivantes :

- Une charge de 12 kVA avec un facteur de puissance de 0,6 retard
- Un moteur de 16 kVA avec un facteur de puissance de 0,8 retard
- Une charge inconnue!

Si la tension sur la ligne de distribution et le courant dans la ligne de distribution sont respectivement de 220 V et 120 A et le facteur de puissance de toutes les charges combinées est égal à 0,95 retard, déterminer la puissance apparente et le facteur de puissance de la charge inconnue.

Réponses :  $S = 23,93 \text{ kVA}$  et  $Fp = 0,979$  avance.

#### Exercice 5 :

Un circuit triphasé alimente, à travers une ligne triphasée, un atelier comportant un moteur, du chauffage et de l'éclairage. Le moteur est représenté par une charge en triangle dont l'impédance par phase est  $Z_M = (3 + j4) \Omega$ . Le chauffage et l'éclairage sont représentés par une charge en étoile dont l'impédance par phase est  $Z_E = (10 + j0) \Omega$ . La tension à l'entrée de l'atelier est 208 V. L'impédance de la ligne d'alimentation est  $Z_L = (0,3 + j0,4) \Omega$  par phase.

- a. Déterminer le courant de ligne qui alimente la charge
- b. Déterminer la tension à la source qui permet de maintenir 208 V à l'entrée de l'atelier

On veut améliorer le facteur de puissance de cet atelier et l'amener à 0,95 retard. Quelle est la capacité du condensateur à installer :

- c. Avec un montage en étoile
- d. Avec un montage en triangle
- e. Après compensation, quelle sera la nouvelle tension de source pour maintenir 208 V à la charge.

Réponses : a)  $I = 79,8 \text{ A}$ ; b)  $V = 276,7 \text{ V}$ ; c)  $C = 872 \mu\text{F}$ ; d)  $C = 290,4 \mu\text{F}$ ; e)  $V = 250,9 \text{ V}$

#### Exercice 6 :

Hydro-Québec alimente en triphasé, sous 600 V, une charge triphasée composée de :

- Une charge triphasée raccordée en triangle et d'impédance  $(8 + j6) \Omega$

- Un moteur triphasé asynchrone de puissance 50 HP, un facteur de puissance de 0,84 et un rendement de 91,7% fonctionnant à pleine charge.

Calculer le courant fourni par la source et le facteur de puissance vu par la source dans les 3 cas suivants :

- Aucune compensation n'est réalisée dans le circuit
- Une batterie de condensateurs est raccordée en étoile en parallèle avec la charge en triangle pour ramener le facteur de puissance au niveau de cette charge à la valeur de 0,95 retard.
- Une batterie de condensateurs est raccordée en triangle en parallèle avec la source pour ramener le facteur de puissance au niveau de la source à la valeur de 0,95 retard.

Réponses :

a)  $I = 150,4 \text{ A}$ ,  $F_p = 0,81 \text{ retard}$ ; b)  $I = 133 \text{ A}$ ,  $F_p = 0,92 \text{ retard}$ ; c)  $I = 128,5 \text{ A}$ ,  $F_p = 0,95 \text{ retard}$

### Exercice 7 :

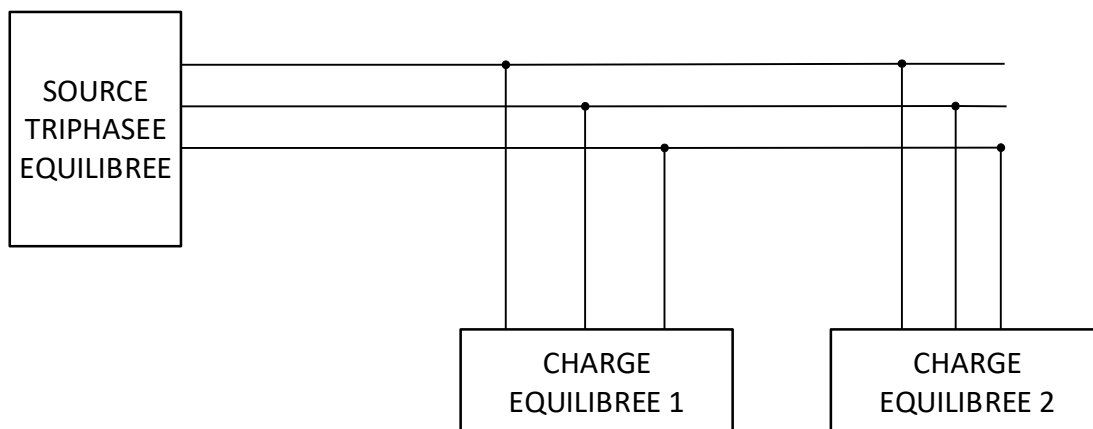
Hydro-Québec alimente en triphasé à une tension de 347/600 V deux charges triphasées en parallèle. La première charge est raccordée en étoile et consiste, pour chacune des trois phases, en une résistance de  $12 \Omega$  en série avec une inductance de  $9 \Omega$ . La seconde a une puissance de 30 kVA et un facteur de puissance de 0,8 inductif.

- Déterminer pour chacune des deux charges la puissance réelle et réactive. Quel est le facteur de puissance vu de la source?
- Quelle est la valeur du courant de ligne
- Calculer le courant qui circule dans le fil neutre

Réponses : a)  $P_1 = 19260 \text{ W}$ ;  $Q_1 = 14445 \text{ Var}$ ;  $P_2 = 24000 \text{ W}$ ;  $Q_2 = 18000 \text{ Var}$ ;  $F_p = 0,8 \text{ retard}$  ;

b)  $I = 52 \text{ A}$  ; c)  $I_n = 0 \text{ A}$ .

### Exercice 8 :



Deux charges triphasées équilibrées sont connectées à une source triphasée équilibrée de tension égale à 220 kV, de fréquence 60 Hz. Les charges sont les suivantes :

- Charge 1 : 30 MW avec un facteur de puissance de 0,6 inductif
  - Charge 2 : 45 Mvar avec un facteur de puissance de 0,8 inductif
- a. Calculer le courant qui circule dans chaque charge
  - b. Calculer le courant qui circule dans la ligne qui alimente ces 2 charges
  - c. Déterminer la puissance que doit produire un banc de condensateurs triphasé connecté en triangle en parallèle avec les 2 charges pour avoir un facteur de puissance de 0,9 inductif. Quelle est la capacité de chaque condensateur.

*Réponses : a)  $I_1 = 131,2 \text{ A}$ ;  $I_2 = 196,8 \text{ A}$ ; b)  $I = 325 \text{ A}$ ; c)  $\Delta Q = -41,4 \text{ MVar}$  et  $C = 0,76 \mu\text{F}/\text{phase}$ .*