

- Exercices -

Niveau pratique

26-1 Un alternateur triphasé connecté en étoile génère une tension de 2400 V dans chacune de ses phases. Quelle est la tension entre les 3 fils de sortie?

26-4 La tension entre les lignes a-b-c de la figure 26-6 est de 620 V. (1 3 fils)

a) calculer la tension aux bornes de chaque résistance;

b) Si $R = 15 \Omega$, quel est le courant dans chaque ligne?

c) Quelle est la puissance fournie à la charge?

26-5 Trois charges résistives Z sont raccordées en triangle selon le schéma de la figure 26-10a. La tension entre les lignes A - B - C est de 13,2 kV et le courant dans les fils de ligne est de 1202 A. Calculer:

a) le courant dans chaque résistance;

(Δ)

b) la tension aux bornes de chaque résistance;

c) la puissance fournie à chaque résistance;

d) la puissance totale fournie à la charge.

26-7 Un moteur triphasé est alimenté par une ligne à 600 V. Le courant tiré de la ligne étant de 25 A, quelle est la puissance apparente fournie au moteur?

26-8 Trois lampes à incandescence de 60 W, 120 V sont raccordées en triangle. Quelle doit être la valeur de la tension d'alimentation triphasée pour que les lampes éclairent normalement?

Niveau intermédiaire

26-11 Trois résistances de $10\ \Omega$ sont connectées en triangle sur une ligne triphasée à $208\ \text{V}$.

- Quelle est la puissance fournie à l'ensemble?
- Si l'un des fusibles de la ligne brûle, quelle sera la nouvelle puissance fournie?

26-12 Si l'un des trois conducteurs d'une ligne triphasée est coupé, la charge devient-elle alimentée par une tension monophasée ou diphasée?

26-13 Un groupe triphasé d'éléments chauffants de $15\ \text{kW}$ est alimenté à $208\ \text{V}$. Quel est le courant dans chaque ligne?

26-14 On désire charger à pleine capacité, au moyen de résistances, un alternateur triphasé de $100\ \text{kVA}$, $4\ \text{kV}$. Calculer la résistance de chaque élément pour une connexion:

- en étoile;
- en triangle.

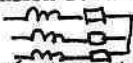
26-15 Les enroulements d'un moteur triphasé sont raccordés en triangle. On mesure une résistance de $0,6\ \Omega$ entre deux des 3 bornes du moteur. Quelle est la résistance de chaque phase?

26-16 Trois résistances de $24\ \Omega$ sont raccordées en triangle sur une ligne triphasée à $600\ \text{V}$. Calculer la résistance par élément d'un montage en étoile dissipant la même puissance.

26-17 Un moteur triphasé de $45\ \text{kW}$ (puissance mécanique) absorbe une puissance active de $50\ \text{kW}$ d'une ligne triphasée à $600\ \text{V}$. Sachant que le courant dans chaque ligne est de $60\ \text{A}$, calculer:

- le rendement du moteur;
- la puissance apparente absorbée par le moteur;
- la puissance réactive absorbée par le moteur;
- le facteur de puissance du moteur.

26-18 Trois résistances de $15\ \Omega$ et trois réactances de $8\ \Omega$ sont raccordées en étoile selon le schéma de la figure 26-12. Sachant que la tension de la ligne est de $530\ \text{V}$, calculer:



- les puissances active, réactive et apparente fournies à la charge;
- la tension aux bornes de chaque résistance.

26-20 Deux wattmètres montés dans un circuit triphasé à $220\ \text{V}$ indiquent respectivement $3,5\ \text{kW}$ et $1,5\ \text{kW}$. Le courant dans chacun des fils de ligne étant de $16\ \text{A}$, calculer:

- La puissance apparente de la charge;
- son F.P.

26-21 Un moteur électrique ayant un F.P. de 82% tire un courant de $25\ \text{A}$ d'une ligne triphasée à $600\ \text{V}$.

- Calculer la puissance active fournie au moteur.
- Sachant que le rendement du moteur est de 85% , quelle puissance en kW développe-t-il?
- Quelle est sa consommation d'énergie, si le moteur marche pendant trois heures?

26-22 Un wattmètre de $0-3\ \text{kW}$, dont la tension maximale est de $300\ \text{V}$ et le courant maximal de $10\ \text{A}$, est inséré dans un circuit dont le F.P. est de 10% et la tension de $200\ \text{V}$. Il indique alors une puissance de $1,7\ \text{kW}$. On s'aperçoit cependant qu'une fumée se dégage du wattmètre au bout de quelques instants. Expliquer.

26-23 Trois condensateurs de $10\ \mu\text{F}$ sont montés en étoile sur une ligne triphasée à $2,3\ \text{kV}$, $60\ \text{Hz}$.

- Quel courant tirent-ils de chaque fil de ligne?
- Quelle est la puissance réactive fournie par l'ensemble des condensateurs?

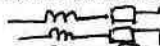
26-25 Trois résistances branchées en triangle sur une ligne triphasée consomment $60\ \text{kW}$. Quelle sera la puissance absorbée si on les raccorde en étoile?

26-26 Trois résistances de $15\ \Omega$ et trois réactances de $8\ \Omega$ sont raccordées symétriquement à une ligne triphasée de $530\ \text{V}$ selon les montages suivants:

- R, X en série, connexion en étoile;
- R, X en parallèle, connexion en triangle;
- R en triangle, X en étoile.

Déterminer pour chaque cas, le courant dans les fils de ligne sans avoir recours aux diagrammes vectoriels (utiliser la méthode des puissances).

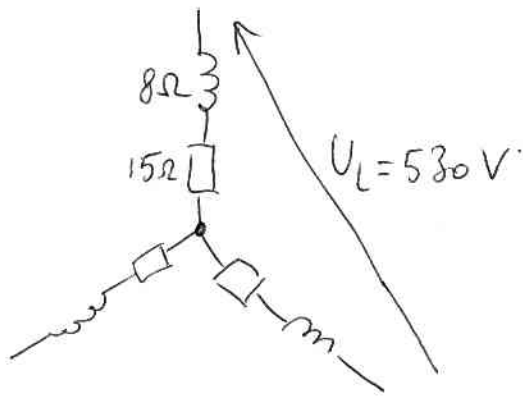
26-30 Une charge résistive-inductive branchée sur une ligne à $2,4\ \text{kV}$ absorbe une puissance apparente de $600\ \text{kVA}$ à un F.P. de 80% . Déterminer les valeurs de R et de X_L en supposant une connexion semblable à celle montrée à la figure 26-12.



- $4157\ \text{V}$; 2a) $E_{a1} : +100; 0; -50; -50; +86,6$;
- $E_{b2} : -50; +86,6; +100; -50; -86,6$; 3) oui; 4a) $358\ \text{V}$;
- $23,9\ \text{A}$; 4c) $24,8\ \text{kW}$; 5a) $694\ \text{A}$; 5b) $13,2\ \text{kV}$; 5c) $9,16\ \text{MW}$;
- $27,5\ \text{MW}$; 6a) A - C - B; 7) $26\ \text{kVA}$; 8) $120\ \text{V}$ phase-phase;
- $12,9\ \text{kW}$; 11b) $8,49\ \text{kW}$; 12) monophasée; 13) $41,6\ \text{A}$;
- $160\ \Omega$; 14b) $480\ \Omega$; 15) $0,9\ \Omega$; 16) $8\ \Omega$; 17a) 90% ;
- $67,3\ \text{kVA}$; 17c) $37,3\ \text{kvar}$; 17d) $80,1\%$; 18a) $14,6\ \text{kW}$;
- $7,78\ \text{kvar}$; $16,5\ \text{kVA}$; 18b) $270\ \text{V}$; 19a) X - Z - Y; 20a) $6096\ \text{VA}$;
- 82% arrière; 21a) $21,3\ \text{kW}$; 21b) $18,1\ \text{kW}$; 21c) $63,9\ \text{kW}\cdot\text{h}$;
- $5\ \text{A}$; 23b) $19,9\ \text{kvar}$; 24) lampe raccordée à Z; 25) $20\ \text{kW}$;
- $18\ \text{A}$; 26b) $130\ \text{A}$; 26c) $72,2\ \text{A}$; 27) $18,3\ \text{A}$;
- $E_{an} = +100\ \text{V}$; $E_{bn} = -50\ \text{V}$; $E_{cn} = -50\ \text{V}$; $E_{ab} = +150\ \text{V}$;
- $E_{bc} = 0\ \text{V}$; $E_{ca} = -150\ \text{V}$; 29) $E_{an} = +86,6\ \text{V}$; $E_{bn} = 0\ \text{V}$;
- $E_{cn} = -86,6\ \text{V}$; $E_{ab} = +86,6\ \text{V}$; $E_{bc} = +86,6\ \text{V}$; $E_{ca} = -173,2\ \text{V}$;
- $R = 5,76\ \Omega$; $X_L = 7,68\ \Omega$; 31a) $15,6\%$; 31b) $88,4\ \text{A}$;

26.26

a)



$$U_L = 530 \text{ V}$$

$$U_2 = \frac{U_L}{\sqrt{3}} = \frac{530}{\sqrt{3}} = 306 \text{ V}$$

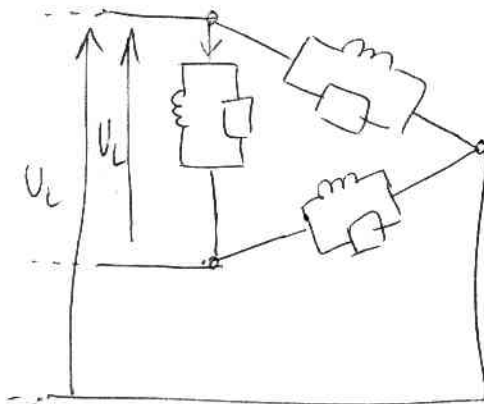
$$Z_{tot} = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$= \sqrt{15^2 + 8^2}$$

$$= 17 \Omega$$

$$I_2 = \frac{U_2}{Z_{tot}} = \frac{306 \text{ V}}{17 \Omega} = 18 \text{ A}$$

b)

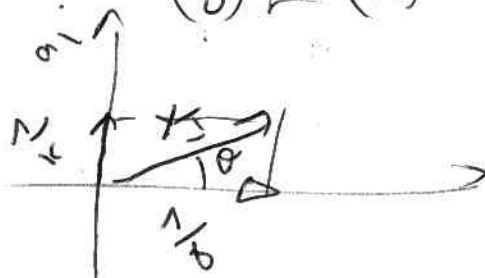


$$U_2 = U_L = 530 \text{ V}$$

$$Y_T = \sqrt{Y_R^2 + Y_L^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{8}\right)^2 + \left(\frac{1}{15}\right)^2}$$

$$= \frac{1}{8} \angle 0^\circ + \frac{1}{15} \angle -90^\circ$$

$$\Rightarrow Z_T = \sqrt{\left(\frac{1}{8}\right)^2 + \left(\frac{1}{15}\right)^2}$$



$$Z_T = \frac{1}{Y_T} = 7,0$$

$$I_2 = 71 \text{ A}$$

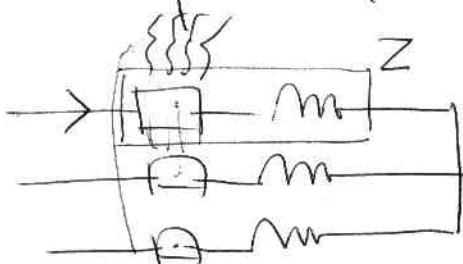
$\sqrt{3} = 1,73$

26.30

$$U_L = 2,4 \text{ kV}$$

$$S = 600 \text{ kVA}$$

$$\cos \varphi = 0,8$$



$$S = U_L \cdot I_L \cdot \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow I_L = \frac{S}{U_L \cdot \sqrt{3}}$$
$$= \frac{600 \text{ kVA}}{2,4 \text{ kV} \cdot \sqrt{3}} = 144 \text{ A}$$

$I_2 = I_L$

$$P = S \cdot \cos \varphi$$
$$= 600 \text{ kVA} \cdot 0,8$$
$$= 480 \text{ kW}$$

$$P_R = \frac{480 \text{ kW}}{3} = 160 \text{ kW}$$

$$P_R = R \cdot I_2^2$$

$$R = \frac{160 \text{ kW}}{(144 \text{ A})^2} = 7,7 \Omega$$