

Exercices chapitre 7

Quelques points importants du cours

Partie 1 : transformateurs monophasés

- ✓ Rapport de transformation

$$m = \frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

- ✓ Bilan de puissance et rendement du transformateur

- Pertes dans le cuivre (en charge) ou pertes joules : P_C
- Pertes fer (à vide) : P_f
- Puissance absorbée par le transformateur

$$P_a = P_1 = V_1 \cdot I_1 \cdot FP$$

- Puissance utile du transformateur

$$P_u = P_2 = P_a - \underbrace{P_C - P_f}_{\text{Pertes}}$$

- Rendement du transformateur

$$\eta(\%) = \frac{P_u}{P_a} \times 100 = \frac{P_1 - \text{pertes}}{P_1} \times 100 = \frac{P_2}{P_2 + \text{pertes}} \times 100$$

- Le **rendement maximal** est atteint lorsque les pertes fer sont égales aux pertes cuivre.
- Courants nominaux :

$$I_{1n} = \frac{S}{V_1} ; I_{2n} = \frac{S}{V_2}$$

Partie 2 : Transformateurs triphasés dans le couplage $\Delta - Y$

- ✓ Rapport de transformation et rapport de transformation global

- Tensions

$$m = \frac{V_P}{V_S} = \frac{\sqrt{3}V_{LP}}{V_{LS}} ; m_g = \frac{V_{LP}}{V_{LS}} ; m = \sqrt{3}m_g$$

- Courants

$$m = \frac{I_S}{I_P} = \frac{\sqrt{3}I_{LS}}{I_{LP}} ; m_g = \frac{I_{LS}}{I_{LP}}$$

Énoncés

Exercice 1

Rendement maximal d'un transformateur monophasé

La plaque signalétique d'un transformateur monophasé indique les informations suivantes pour le secondaire :

Secondaire : 24 V; 8 A; FP=0.9 retard; 192 VA

Un essai en court-circuit (pas de charge au secondaire, mais à tension réduite) au courant nominal permet de mesurer une puissance consommée au primaire de 9 W. Calculez du rendement maximal du transformateur.

Indice : voir diapositive 17 du Powerpoint cours 7.

Réponses : $\eta = 90.5 \%$

[Cliquez ici pour le corrigé détaillé](#)

Exercice 2

Rendement d'un transformateur monophasé

Un transformateur de distribution d'énergie possède les caractéristiques nominales suivantes : 25 kVA, $P_C = 700 \text{ W}$ et $P_f = 115 \text{ W}$.

1. Calculez le rendement dans le cas d'une charge **résistive** nominale.
2. Calculez le rendement du transformateur dans le cas d'une charge **inductive nominale** avec un facteur de puissance de 0.8 retard.
3. Calculez le rendement du transformateur pour une charge résistive consommant la moitié du courant nominal.

Réponses : $\left\{ \begin{array}{l} \eta = 96.8 \% \\ \eta = 96.08 \% \\ \eta = 97.73 \% \end{array} \right.$

[Cliquez ici pour le corrigé détaillé](#)

Exercice 3

On veut utiliser un outil dont la tension de fonctionnement en monophasé est de 127 V-60 Hz. La plaque signalétique de l'outil porte les indications 200 W- $\cos \varphi = 0,7$. Le réseau disponible est monophasé avec une tension de 220 V et une fréquence de 60 Hz. On voudrait choisir un transformateur pour alimenter l'outil, on a le choix entre les deux transformateurs suivants : 30 V/127 V- 100 VA, et 220 V/127 V-330 VA.

1. Lequel des transformateurs faut-il choisir? Justifiez votre réponse.
2. L'outil est alimenté par le transformateur choisi supposé parfait. Il consomme 200 W avec un facteur de puissance de 0,7. Calculez les courants primaire et secondaire.

Réponses : $\left\{ \begin{array}{l} \text{Le 2e transformateur} \\ I_1 = 1.3 \text{ A} \\ I_2 = 2.24 \text{ A} \end{array} \right.$

[Cliquez ici pour le corrigé détaillé](#)

Exercice 4

Choix d'un transformateur monophasé

On veut choisir un transformateur monophasé pour alimenter à 240 V deux charges identiques de 3 kW avec un facteur de puissance de 0.7 retard chacune. La source d'alimentation disponible est monophasée de valeur 120 V. Parmi les 5 transformateurs suivants, lequel choisiriez-vous ?

- Transformateur 1 : 120 V/240 V; $S = 4 \text{ kVA}$
- Transformateur 2 : 600 V/240 V; $S = 9 \text{ kVA}$
- Transformateur 3 : 120 V/240 V; $S = 7 \text{ kVA}$
- Transformateur 4 : 120 V/240 V; $S = 9 \text{ kVA}$
- Transformateur 5 : 600 V/240 V; $S = 2.5 \text{ kVA}$

Réponse : 4^e transformateur

[Cliquez ici pour le corrigé détaillé](#)

Exercice 5

Un transformateur triphasé est obtenu à partir de 3 transformateurs monophasés, le couplage réalisé est ΔY et les caractéristiques en tension sont de 1.5 kV/410 V avec un courant nominal au secondaire égal à 70 A. Un essai à vide permet de mesurer une puissance absorbée de 400 W. Lors d'un essai en court-circuit au courant nominal, la puissance absorbée est de 780 W.

1. Que valent les pertes fer et les pertes cuivre pour ce transformateur triphasé?
2. Calculez le rapport de transformation du transformateur triphasé.
3. Calculez l'intensité de ligne nominale du courant primaire.
4. Calculez la puissance apparente nominale au primaire.
5. Calculez la puissance active fournie par le secondaire du transformateur à une charge triphasée résistive absorbant un courant de 70 A.
6. Calculez la puissance active fournie par le secondaire à une charge inductive de facteur de puissance 0,85 et absorbant un courant de 50 A.

Réponses :

$$\left\{ \begin{array}{l} P_{\text{fer}} = 400 \text{ W} \\ P_{\text{C}} = 780 \text{ W} \end{array} \right. ; \left\{ \begin{array}{l} m = 6.34 \\ I_{LP} = 19.12 \text{ A} \\ S_p = 49.67 \text{ kVA} \end{array} \right. ; \left\{ \begin{array}{l} P_s = 49.71 \text{ kW} \\ P_s = 30.18 \text{ kW} \end{array} \right.$$

[Cliquez ici pour le corrigé détaillé](#)

Exercice 6

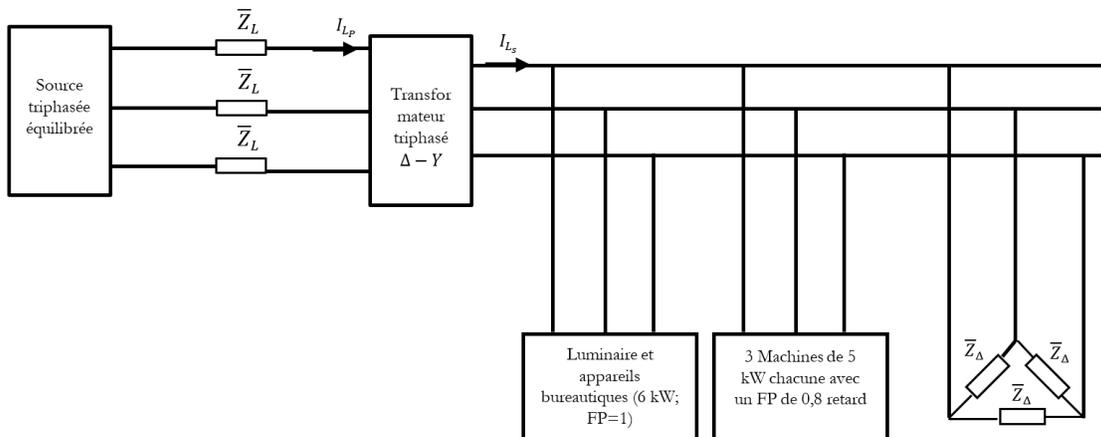
Bilan de puissance d'une installation triphasée.

On s'intéresse à une installation électrique triphasée d'un atelier via un transformateur triphasé 44kV/480 V. Une source triphasée équilibrée est raccordée au primaire du transformateur à travers une ligne triphasée équilibrée d'impédance complexe $\bar{Z}_L = (1.25 + j 2) \Omega$ comme montré ci-dessous. Le transformateur triphasé est constitué de 3 transformateurs monophasés identiques connectés en $\Delta - Y$. L'atelier alimenté à 480 V comporte :

- Des luminaires et des appareils de bureautique représentant un ensemble de 6 kW répartis uniformément sur les trois phases et de facteur de puissance unitaire.
- Trois machines triphasées consommant chacune 5 kW avec un facteur de puissance de 0,8 retard.
- Un appareillage particulier équivalent à trois impédances complexes identiques $\bar{Z}_\Delta = (10 + j15) \Omega$ couplées en triangle sur les phases.

La figure à la fin de l'énoncé représente un schéma de l'installation.

1. Calculer la puissance active P_Δ et réactive Q_Δ Consommées par les trois impédances couplées en triangle.
2. Calculer la puissance réactive totale consommée par l'atelier.
3. Calculer la valeur efficace du courant de ligne au secondaire du transformateur triphasé.
4. Calculer la valeur efficace du courant de ligne au primaire du transformateur triphasé.
5. Calculer la valeur efficace (en volts) de la tension de ligne à la source de tension triphasée équilibrée, nécessaire pour maintenir exactement 44 kV au primaire du transformateur.



Réponses :

$$\begin{cases} P_\Delta = 21258.732 \text{ W} \\ Q_\Delta = 31888.1 \text{ var} \end{cases} ; Q_{at} = 43.14 \text{ kvar} ; V_{LS} = 44.13 \text{ kV}$$

[Cliquez ici pour le corrigé détaillé](#)

Corrigé des exercices

Solution Exercice 1

La plaque signalétique d'un transformateur monophasé indique les informations suivantes pour le secondaire :

$$\text{Secondaire : } 24 \text{ V, } 8 \text{ A, FP}=0,9, 192 \text{ VA}$$

Un essai en court-circuit (pas de charge au secondaire, mais à tension réduite) au courant nominal permet de mesurer une puissance consommée au primaire de 9 W.

Calcul du rendement maximal du transformateur.

- Le rendement maximal est atteint lorsque les pertes fers sont égales aux pertes cuivre (pertes joules).
- La puissance mesurée lors d'un essai en court-circuit au courant nominal représente les pertes cuivre.

On en déduit alors que l'ensemble des pertes dans ces conditions vaudra :

$$\text{pertes} = P_f + P_C = 2P_C = 2 \times 9 = 18 \text{ W}$$

- La puissance transmise à la charge en monophasé se calcule comme suit :

$$P_2 = V_2 \cdot I_2 \cdot FP = S \times FP = 24 \times 8 \times 0.9 = 172.8 \text{ W}$$

Le rendement maximal vaudra alors :

$$\eta_{\max}(\%) = \frac{P_2}{P_2 + \text{pertes}} \times 100 = \frac{172.8}{172.8 + 18} \times 100 = \boxed{90.5\%}$$

[Cliquez ici pour retourner à l'énoncé](#)

[Lien vidéo pour explications](#)

Solution Exercice 2

Un transformateur de distribution d'énergie possède les caractéristiques nominales suivantes : 25 kVA, $P_C = 700 \text{ W}$ et $P_f = 115 \text{ W}$.

1. Calcul du rendement nominal dans le cas d'une charge résistive.

Dans ce cas, le facteur de puissance vaut 1 et on a : $P_2 = S_2 = 25 \text{ kW}$ et le rendement vaudra alors :

$$\eta = \frac{P_2}{P_2 + P_f + P_C} \Leftrightarrow \eta(\%) = \frac{25 \times 100}{25 + 0.115 + 0.7} = \boxed{96.84\%}$$

2. Calcul du rendement du transformateur dans le cas d'une charge inductive avec un facteur de puissance de 0.8 retard.

Dans ce cas : $P_2 = S_2 \times FP = 25 \times 0.8 = 20 \text{ kW}$ et le rendement vaudra alors :

$$\eta = \frac{P_2}{P_2 + P_f + P_C} \Leftrightarrow \eta(\%) = \frac{20 \times 100}{20 + 0.115 + 0.7} = \boxed{96.08\%}$$

Note : P_C ne change pas parce que la charge reste nominale donc S (puissance apparente ne change pas).

3. Calcul du rendement du transformateur pour une charge résistive consommant la moitié du courant nominal.

Les pertes cuivre (Joules) sont proportionnelles au carré du courant (voir diapositive 17) et donc on aura :

$$\begin{cases} P_{C1} = kI_1^2 \\ P_{C2} = kI_2^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{P_{C1}}{P_{C2}} = \left(\frac{I_1}{I_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_{C1}}{P_{C2}} = \left(\frac{I_1}{I_1/2}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_{C1}}{P_{C2}} = (2)^2 = 4 \Rightarrow P_{C2} = \frac{P_{C1}}{4} = \frac{700}{4} = 175 \text{ W}$$

La puissance absorbée par une charge résistive consommant la moitié du courant nominal sera également réduite comme suit : $S'_2 = V_2 \cdot I'_2 = S_2/2 = 12.5 \text{ kVA} \Rightarrow P'_2 = 12.5 \text{ kW}$

$$\eta = \frac{P'_2}{P'_2 + P_f + P_c} \Leftrightarrow \eta(\%) = \frac{12.5}{12.5 + 0.115 + 0.175} \approx \boxed{98\%}$$

[Cliquez ici pour retourner à l'énoncé](#)

[Lien vidéo pour explications](#)

Solution exercice 3

On veut utiliser un outil dont la tension de fonctionnement en monophasé est de 127 V-60 Hz. La plaque signalétique de l'outil porte les indications 200 W-cos $\varphi = 0.7$ retard. Le réseau disponible est monophasé avec une tension de 220 V et une fréquence de 60 Hz. On voudrait choisir un transformateur pour alimenter l'outil, on a le choix entre les deux transformateurs suivants : 30 V/127 V- 100 VA, et 220 V/127 V-330 VA.

1. Choix du transformateur

La consommation en puissance apparente de l'outil vaudra :

$$S = \frac{P}{FP} = \frac{200}{0.7} = 285.71 \text{ VA}$$

Le premier transformateur n'est donc pas suffisant en puissance apparente de plus, bien que la tension au secondaire soit de 127 V, la tension primaire du transformateur n'est que de 30 V. Il ne pourra donc pas être raccordé au réseau. Le choix approprié est le **2^e transformateur** qui satisfait les caractéristiques du réseau et celles de la charge.

2. L'outil est alimenté par le transformateur choisi supposé parfait. Il consomme 200 W avec un facteur de puissance de 0.7 retard. Calcul des courants primaire et secondaire.

Le transformateur étant parfait, on aura (voir diapositive 18) :

$$S_2 = S_1 = \frac{P}{FP} = 285.71 \text{ VA} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{S_1}{V_1} = \frac{285.71}{220} = \boxed{1.3 \text{ A}} \\ I_2 = \frac{S_2}{V_2} = \frac{285.71}{127} = \boxed{2.24 \text{ A}} \end{cases}$$

[Cliquez ici pour retourner à l'énoncé](#)

[Lien vidéo pour explications](#)

<https://www.loom.com/share/0907bea8db614c139600d5f20b168346?sid=10281de1-4ec8-43aa-9096-a1ab2dcb9e06>

Solution exercice 4

On veut choisir un transformateur monophasé pour alimenter à 240 V deux charges identiques de 3 kW avec un facteur de puissance de 0.7 retard chacune. La source d'alimentation disponible est monophasée de valeur 120 V. Parmi les 5 transformateurs suivants, lequel choisiriez-vous ?

- Transformateur 1 : 120 V/240 V; $S = 4 \text{ kVA}$
- Transformateur 2 : 600 V/240 V; $S = 9 \text{ kVA}$
- Transformateur 3 : 120 V/240 V; $S = 7 \text{ kVA}$
- Transformateur 4 : 120 V/240 V; $S = 9 \text{ kVA}$
- Transformateur 5 : 600 V/240 V; $S = 2.5 \text{ kVA}$

Les transformateurs 2 et 5 sont de prime à bord à éliminer, car ils ne sont pas adaptés aux caractéristiques de la source d'alimentation disponible.

Il faut déterminer la puissance apparente totale de la charge à travers un bilan de puissance.

$$\begin{cases} P = 3 \text{ kW} \\ FP = 0.7 \end{cases} \Rightarrow S = \frac{P}{FP} = \frac{3}{0.7} = 4.28 \text{ kVA} \Rightarrow Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{(4.28)^2 - (3)^2} = 3.05 \text{ kvar}$$

Pour les deux charges identiques, on aura :

$$\begin{cases} P_{\text{tot}} = 2P = 6 \text{ kW} \\ Q_{\text{tot}} = 2Q = 6.1 \text{ kvar} \end{cases} \Rightarrow S_{\text{tot}} = \sqrt{P_{\text{tot}}^2 + Q_{\text{tot}}^2} = \sqrt{(6)^2 + (6.1)^2} = 8.55 \text{ kVA}$$

Le transformateur qui satisfait alors à la fois aux caractéristiques de la source d'alimentation et aux besoins de la charge est le **4^e transformateur**.

[Cliquez ici pour retourner à l'énoncé](#)

[Lien vidéo pour explications](#)

Solution exercice 5

Un transformateur triphasé est obtenu à partir de 3 transformateurs monophasés, le couplage réalisé est ΔY et les caractéristiques en tension sont de 1.5 kV/410 V avec un courant nominal au secondaire égal à 70 A. Un essai à vide permet de mesurer une puissance absorbée de 400 W. Lors d'un essai en court-circuit au courant nominal, la puissance absorbée est de 780 W.

1. Que valent les pertes fer et les pertes cuivre pour ce transformateur triphasé?

- Les pertes fer (dans le matériaux ferromagnétique) représentent la puissance mesurée durant l'essai à vide et donc :

$$P_{\text{fer}} = 400 \text{ W}$$

- Les pertes cuivre aussi appelées pertes joules sont égales à la puissance mesurée lors de l'essai en court-circuit soit :

$$P_C = 780 \text{ W}$$

Notes importantes : Ces deux valeurs sont utiles pour déterminer le rendement du transformateur.

Avec ces données, on identifie :

$$\begin{cases} V_{LP} = 1.5 \text{ kV} \\ V_{LS} = 410 \text{ V} \end{cases} \Rightarrow m_g = \frac{V_{LP}}{V_{LS}} = 3.66 ; I_{LS} = 70 \text{ A}$$

2. Calcul du rapport de transformation du transformateur triphasé

$$m = \sqrt{3} \cdot m_g = \sqrt{3} \times 3.66 = 6.34$$

3. Calcul de l'intensité de ligne nominale du courant primaire.

Il s'agit de I_{LP} et à partir du rapport de transformation global, on obtient :

$$m_g = \frac{I_{LS}}{I_{LP}} \Rightarrow I_{LP} = \frac{I_{LS}}{m_g} = \frac{70}{3.66} = 19.12 \text{ A}$$

4. Calcul de la puissance apparente nominale au primaire.

La puissance apparente se calcule comme suit :

$$S_p = \sqrt{3} V_{LP} I_{LP} \Rightarrow S_p = \sqrt{3} \times 1500 \times 19.12 = 49675.22 \text{ VA} = 49.67 \text{ kVA}$$

5. Calcul de la puissance active fournie par le secondaire du transformateur à une charge triphasée résistive absorbant un courant de 70 A.

On utilise dans ce cas, la formule de la puissance réelle et on obtient :

$$P_S = \sqrt{3} V_{LS} I_{LS} FP \Rightarrow P_S = \sqrt{3} \times 410 \times 70 \times 1 = 49709.86 \text{ W} \approx 49.71 \text{ kW}$$

6. Calcul de la puissance active fournie par le secondaire à une charge inductive de facteur de puissance 0.85 retard et absorbant un courant de 50 A.

Dans ce cas, on obtient plutôt :

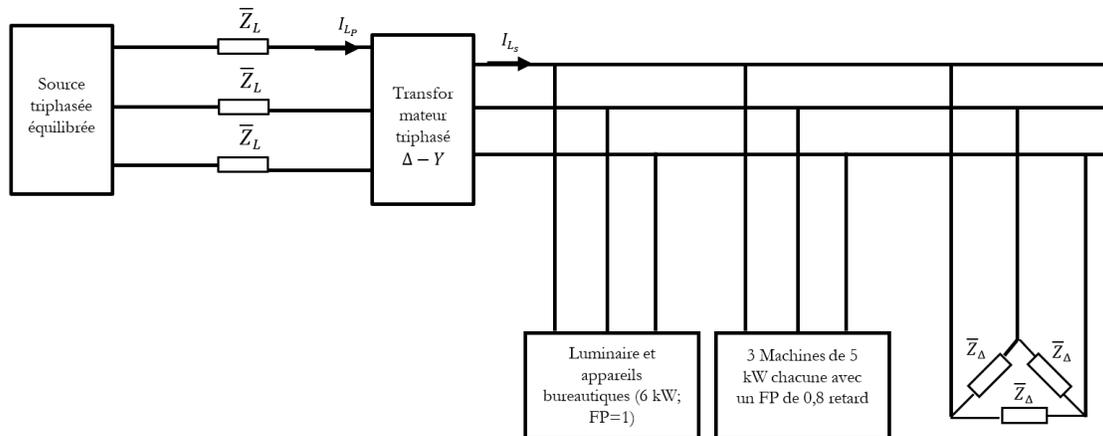
$$P_S = \sqrt{3} \times 410 \times 50 \times 0.85 \approx 30181 \text{ W} \approx 30.18 \text{ kW}$$

[Cliquez ici pour retourner à l'énoncé](#)

[Lien vidéo pour explications](#)

Solution exercice 6

Schéma de l'installation



Caractéristiques du transformateur triphasé : 44kV/480 V. Ainsi, on identifie les tensions primaire et secondaire comme suit :

$$\begin{cases} V_{LP} = 44 \text{ kV} \\ V_{LS} = 480 \text{ V} \end{cases}$$

1. Calcul de la puissance active P_{Δ} et réactive Q_{Δ} Consommées par les trois impédances couplées en triangle.

Pour un couplage triangle, chaque impédance de l'association est alimentée par la tension de ligne au secondaire du transformateur et est parcouru par le courant de phase. On aura alors :

$$\bar{Z}_{\Delta} = (10 + j15) \Rightarrow \bar{Z}_{\Delta} = 18.03 \angle 56.31^{\circ} \Omega$$

Ainsi la valeur efficace du courant dans chaque impédance sera de :

$$I_{ph} = \frac{V_{LS}}{|\bar{Z}_{\Delta}|} = \frac{480}{18.03} = 26.62 \text{ A}$$

Ce qui donne alors :

$$\begin{cases} P_{\Delta} = 3R_{\Delta}I_{ph}^2 = 3 \times 10 \times 26.62^2 \approx \mathbf{21.26 \text{ kW}} \\ Q_{\Delta} = 3X_{\Delta}I_{ph}^2 = 3 \times 15 \times 26.62^2 \approx \mathbf{31.89 \text{ kvar}} \end{cases}$$

2. Calcul de la puissance réactive totale consommée par l'atelier.

- Luminaires et appareils de bureautiques

$$\begin{cases} P_{LB} = 6 \text{ kW} \\ FP = 1 \end{cases} \Rightarrow Q_{LB} = 0 \text{ kvar};$$

- Les 3 machines : $P_m = 5 \text{ kW}$; $FP_m = 0.8$ retard.

La puissance réactive d'une machine est obtenue comme suit:

$$S_m = \frac{P_m}{FP_m} = \frac{5}{0.8} = 6.25 \text{ kVA} \Rightarrow Q_m = \sqrt{S_m^2 - P_m^2} = \sqrt{(6.25)^2 - 5^2} = 3.75 \text{ kvar}$$

Pour l'ensemble des trois machines, on aura : $Q_M = 3 \times Q_m = 11.25 \text{ kvar}$

- L'appareillage particulier couplé en triangle : $Q_\Delta = 31.89 \text{ kvar}$.

Total :

$$Q_{at} = Q_{LB} + Q_M + Q_\Delta = 11.25 + 31.89 = 43.14 \text{ kvar}$$

3. Calcul de la valeur efficace du courant de ligne au secondaire du transformateur triphasé.

Bilan de puissance de l'atelier

Charges élémentaires	Puissance actives (kW)	Puissance réactives (kvar)
Luminaires et appareils de bureautique	6	0
Les 3 machines	15	11.25
Appareillage particulier	21.26	31.89
Total	42.26	43.14
Puissance apparente de l'atelier	$S_{at} = \sqrt{P_{at}^2 + Q_{at}^2} = \sqrt{(42.26)^2 + (43.14)^2} \approx 60.39 \text{ kva}$	

Avec ce bilan de puissance, on obtient le courant au secondaire comme suit :

$$I_{LS} = \frac{S_{at}}{\sqrt{3}V_{LS}} = \frac{60.39 \times 1000}{\sqrt{3} \times 480} = 72.64 \Rightarrow I_{LS} = 72.64 \text{ A}$$

4. Calcul de la valeur efficace du courant de ligne au primaire du transformateur triphasé.

À partir du rapport de transformation, on aura :

- Rapport de transformation global

$$m_g = \frac{V_{LP}}{V_{LS}} = \frac{44000}{480} \approx 91.67$$

- Rapport de transformation

$$m = m_g \sqrt{3} = 91.67 \times \sqrt{3} \approx 158.78$$

- Courant de ligne au primaire

$$m = \frac{\sqrt{3}I_{LS}}{I_{Lp}} \Rightarrow I_{Lp} = \frac{\sqrt{3}I_{LS}}{m} = \frac{\sqrt{3} \times 72.64}{158.78} = 0.79 \Rightarrow I_{Lp} = 0.79 \text{ A}$$

5. Calcul de la valeur efficace de la tension de ligne à la source de tension triphasée équilibrée, nécessaire pour maintenir exactement 44 kV au primaire du transformateur.

Puissances mises en jeu dans la ligne :

$$\begin{cases} P_L = 3I_{Lp}^2 R_L = 3 \times (0.79)^2 \times 1.25 = 2.34 \text{ W} \\ Q_L = 3I_{Lp}^2 X_L = 3 \times (0.79)^2 \times 2 = 3.74 \text{ var} \end{cases}$$

Les puissances active et réactive vues de la source valent :

$$\begin{cases} P_{tot} = P_{at} + P_L = 42.26 \times 1000 + 2.34 \approx 42.26 \text{ kW} \\ Q_{tot} = Q_{at} + Q_L = 43.14 \times 1000 + 3.74 \approx 43.14 \text{ var} \end{cases}$$

La puissance apparente totale vue par la source sera alors de :

$$S_{tot} = \sqrt{P_{tot}^2 + Q_{tot}^2} = \sqrt{(42.26)^2 + (43.14)^2} = 60.39 \text{ kva}$$

La tension de source s'obtient alors comme suit :

$$V_{Lsource} = \frac{S_{tot}}{\sqrt{3} \times I_{Lp}} = \frac{60.39 \times 1000}{\sqrt{3} \times 0.79} = 44.13 \text{ kV} \Rightarrow \boxed{V_{Lsource} = 44.13 \text{ kV}}$$

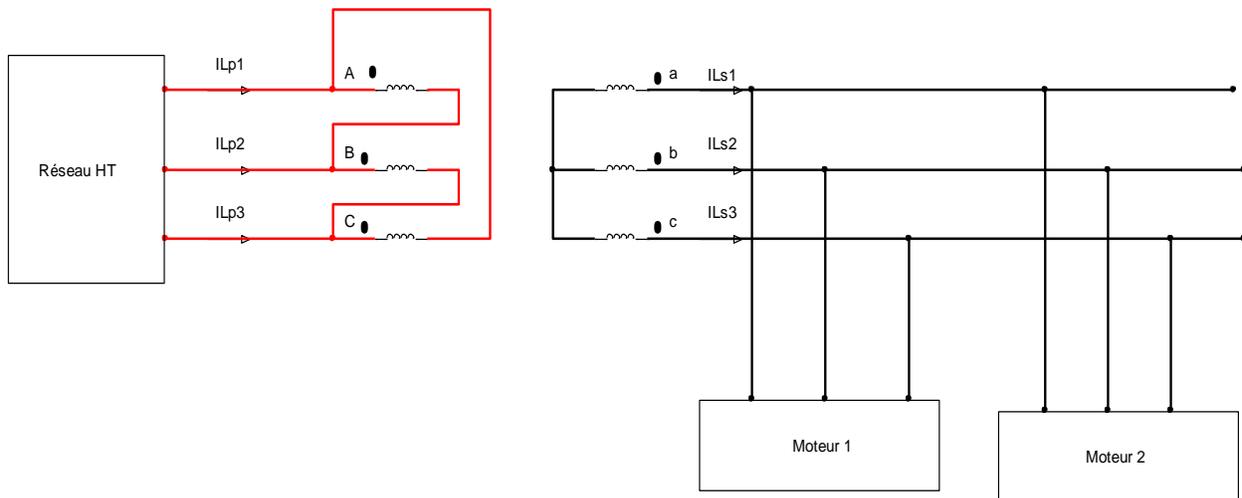
Notes : la faible chute de tension dans les fils de ligne est due au rapport de transformation élevé du transformateur.

[Lien vidéo pour explications](#)

Exercice résolu seulement en salle

Exercice 7

Une installation électrique équilibrée alimentée par un réseau triphasé à 600 V, 60 Hz comprend deux moteurs asynchrones triphasés comme montré sur la figure ci-dessous.



Les informations sur la charge sont les suivantes :

- Moteur 1
 - ✓ Puissance absorbant une puissance de 5 HP
 - ✓ Facteur de puissance : 0.69 retard
- Moteur 2
 - ✓ Puissance absorbant une puissance de 50 HP

✓ Facteur de puissance : 0.9 retard.

Prendre 1 HP=746 W.

L'installation est alimentée à travers un transformateur triphasé de rapport de transformation global égal à 25.

Note importante : Les points sur cette figure indique simplement la polarité des enroulements du transformateur. Cette donnée n'est pas pertinente pour les analyses qui vont suivre.

1. Quel est le couplage de ce transformateur triphasé ?
2. Calculer le rapport de transformation m de ce transformateur.
3. Calculer la valeur efficace du courant tiré par le moteur 1.
4. Calculer la valeur efficace du courant tiré par le moteur 2.
5. Calculer la valeur efficace du courant tiré par les deux moteurs.
6. Calculer la valeur efficace de la tension de ligne de la source (situé du côté primaire du transformateur).
7. Calculer la valeur efficace du courant de ligne fourni par la source (située du côté primaire du transformateur).

Réponses :

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta y \\ m = 43.3 \end{array} \right. ; \left\{ \begin{array}{l} I_{LS1} = 5.2 \text{ A} \\ I_{LS2} = 39.88 \text{ A} \end{array} \right. ; \left\{ \begin{array}{l} I_{LS} = 44.79 \text{ A} \\ V_{LP} = 15 \text{ kV} \end{array} \right. ; I_{LP} = 1.79 \text{ A}$$