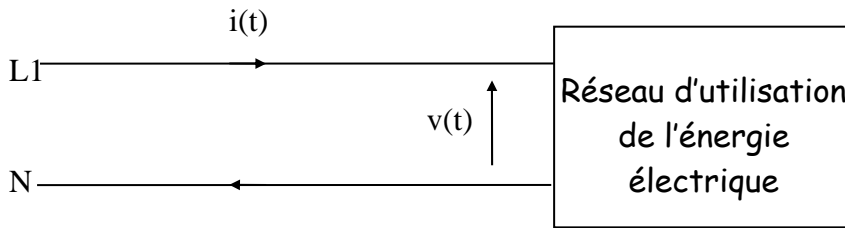


Quel que soit le mode de distribution utilisé, les grandeurs électriques, tension et courant, sont sinusoïdales.

1- Réseau de distribution monophasé

Ce réseau de distribution comporte deux conducteurs permettant de distribuer l'énergie. (L1 : Phase ; N : Neutre).



La tension délivrée est $v(t) = V_M \cdot \sin \omega t$ et le courant circulant en ligne, $i(t) = I_M \cdot \sin (\omega t - \varphi)$.

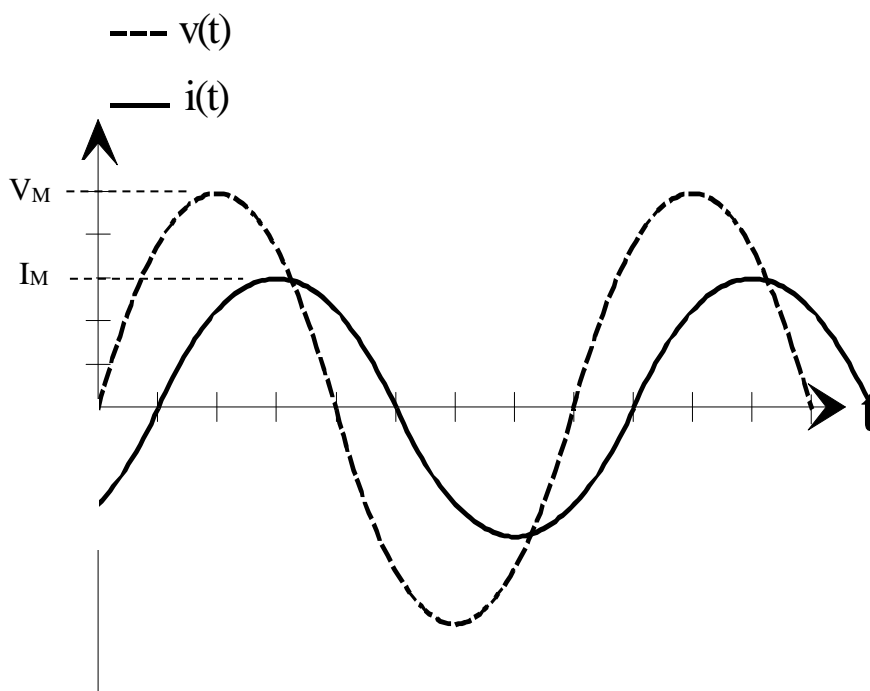
V_M : Valeur maximale ou valeur crête de la tension $v(t)$ (V)

I_M : Valeur maximale ou valeur crête du courant $i(t)$ (A)

φ : Angle de déphasage entre la tension $v(t)$ et le courant $i(t)$ (radian ou degré)

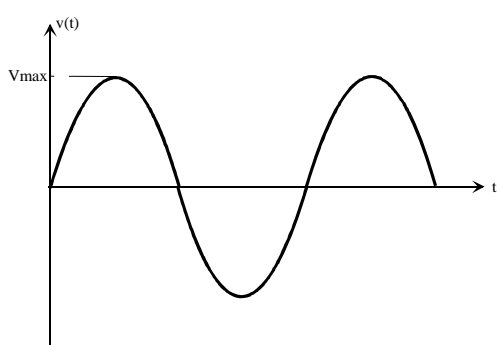
ω : Pulsation de la tension $v(t)$ et du courant $i(t)$ ($\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$ avec ω en rd / s)

f : Fréquence de la tension $v(t)$ et du courant $i(t)$ ($f = 1 / T$ avec f en Hz et T : période de la tension $v(t)$ et du courant $i(t)$ en seconde)

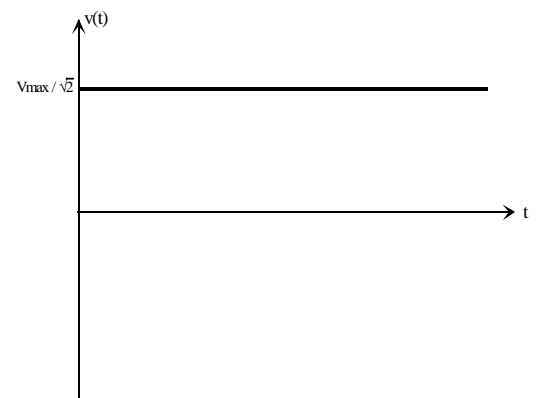


Valeur efficace d'une grandeur : La valeur efficace d'un courant ou d'une tension variables au cours du temps, correspond à la valeur d'un courant continu ou d'une tension continue qui produirait un échauffement identique dans une résistance.

En régime sinusoïdal : $V_{max} = V_{eff} \cdot \sqrt{2}$



est équivalent à



Puissance ACTIVE

La puissance mise en œuvre à chaque instant (puissance instantanée) est égale au produit de la tension d'alimentation par l'intensité absorbée :

$$p(t) = v(t) \cdot i(t)$$

La puissance active est la valeur moyenne de la puissance instantanée.

$$P = V \cdot I \cdot \cos \varphi \quad \text{avec} \quad \varphi = (\vec{I}; \vec{V})$$

P : Puissance active absorbée par la charge en Watt (W)

V : Valeur efficace de la tension $v(t)$ en volt (V)

I : Valeur efficace du courant $i(t)$ en ampère (A)

$\cos \varphi$: Facteur de puissance (en régime sinusoïdal)

Puissance APPARENTE

La puissance apparente permet de dimensionner les installations électriques.

$$S = V \cdot I$$

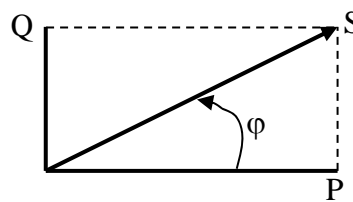
S: Puissance apparente absorbée par la charge en Volt Ampere (VA)

Relation entre les puissances

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

$$\frac{Q}{P} = \tan \varphi$$

Représentation de Fresnel :



Facteur de puissance

On appelle facteur de puissance le rapport entre la puissance active et la puissance apparente :

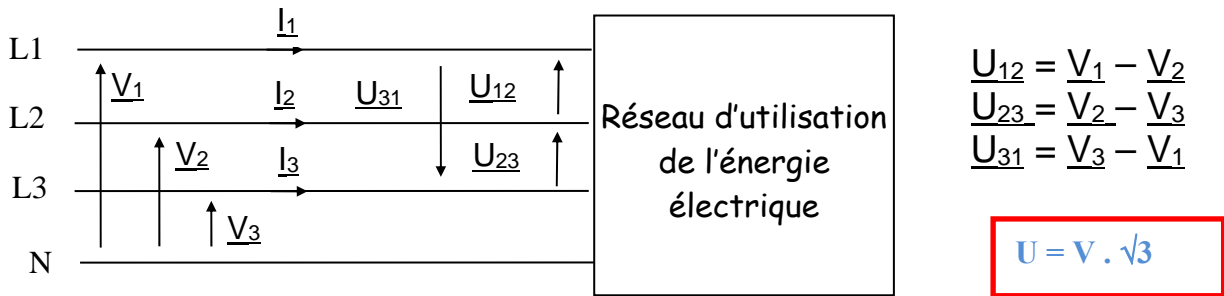
$$k = \frac{P}{S}$$

En régime sinusoïdal :

$$k = \cos \varphi \quad \text{avec} \quad -1 \leq \cos \varphi \leq 1$$

2- Réseau de distribution triphasé

Une distribution triphasée comporte généralement 4 conducteurs (3 conducteurs de phase : L1, L2, L3 et un conducteur de neutre : N).



La tension entre conducteurs de phase est appelée tension composée.

La tension entre un conducteur de phase et le conducteur de neutre est appelée tension simple.

La relation entre la valeur efficace d'une tension simple et la valeur efficace d'une tension composée est la suivante :

Représentation temporelle des tensions simples d'un système triphasé

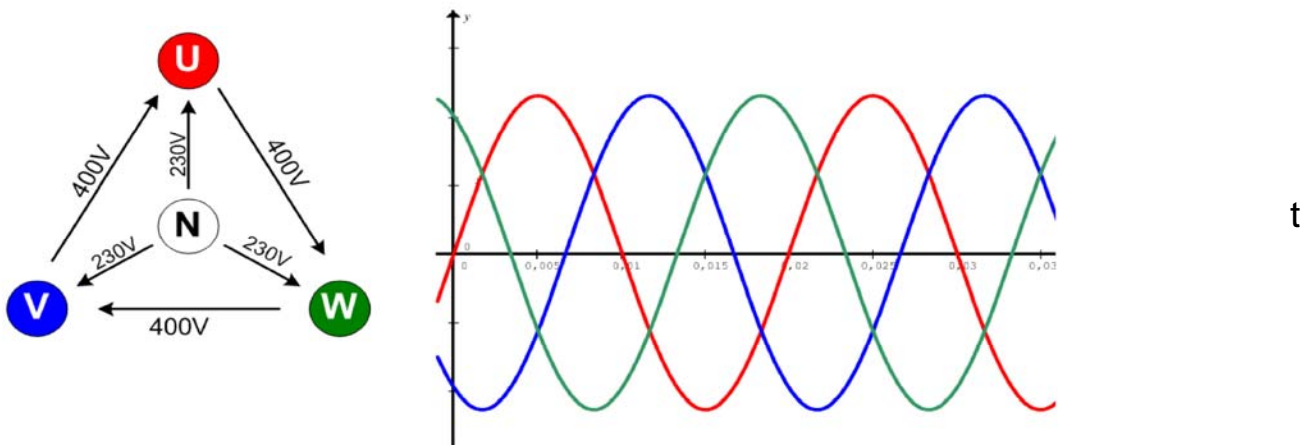
Phase 1 : $U = U_M \sin \omega t$

$U_M =$ amplitude

$\omega = 2\pi f$

Phase 2 : $V = U_M \sin (\omega t - 2\pi/3)$

Phase 3 : $W = U_M \sin (\omega t - 4\pi/3)$



Puissance mise en œuvre sur l'utilisation

En régime sinusoïdal triphasé, l'expression de la puissance active est la suivante :

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi$$

P : Puissance active absorbée par la charge en régime équilibré en Watt (W)

U : Valeur efficace de la tension composée $u(t)$ (V)

I : Valeur efficace du courant en ligne $i(t)$ (A)

$\cos\varphi$: Facteur de puissance (en régime sinusoïdal)

$$P_{\text{triph}} = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi = V \cdot \sqrt{3} \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi = 3 \cdot V \cdot I \cdot \cos\varphi = 3 P_{\text{monoph}}$$

On remarque qu'en triphasé on véhicule 3 fois plus de puissance qu'en monophasé pour un même courant I dans le câble

3 – Couplage et plaque à bornes

La plaque à bornes se compose toujours de 6 vis avec écrous avec un entraxe horizontal et vertical égal . Chaque borne est repérée par une lettre et un chiffre. Les 3 bornes du haut U1, V1 et W1 celles du bas W2, U2 et V2.

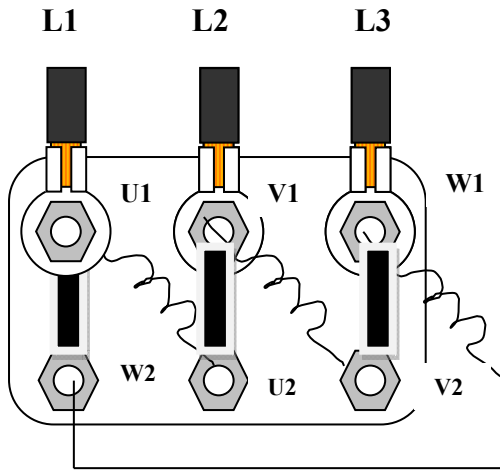
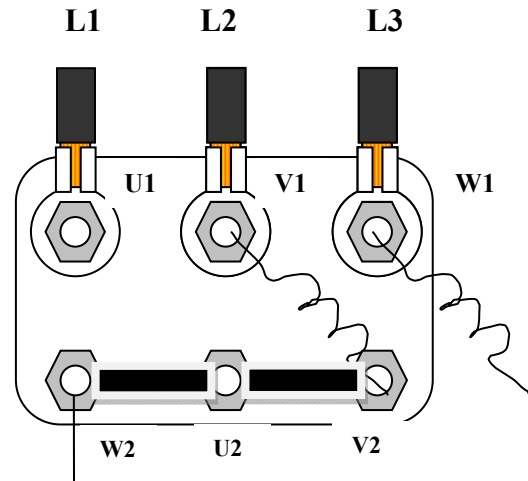


image non contractuelle



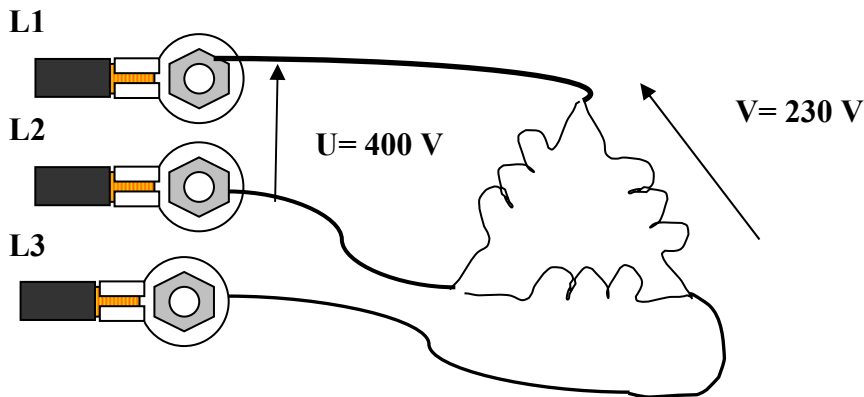
Méthode de couplage :

On souhaite connecter un moteur asynchrone sur réseau électrique 3 X 400 V – 50 Hz

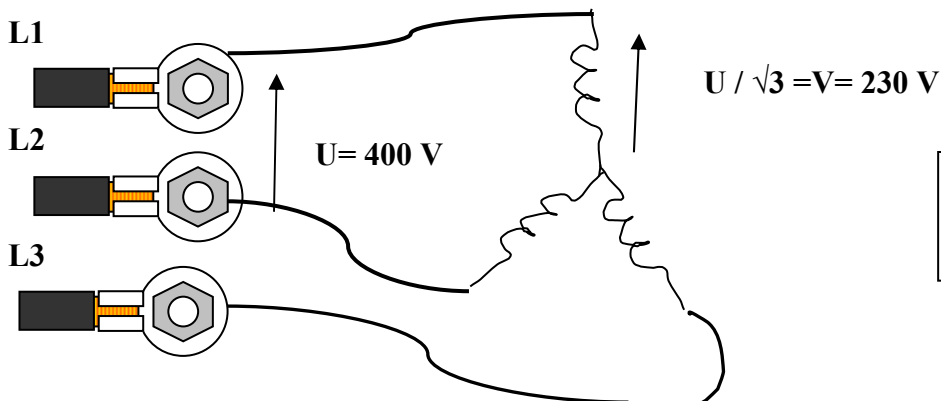
- 1) lire sur la plaque la plus petite des tensions : 230 Volts c'est la tension que supporte un enroulement.
- 2) Représenter l'enroulement, puis le moteur et effectuer le couplage

RESEAU

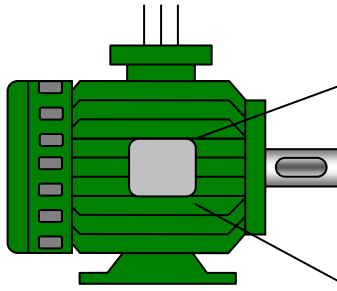
MOTEUR



En couplage triangle
l'enroulement est
SURALIMENTER



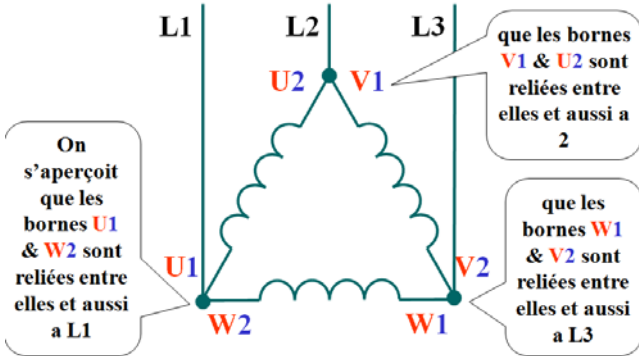
En couplage Etoile
l'enroulement est
Correctement ALIMENTER



LS	LEROY	MOT. 3 ~	LS 71 L		
	SOMER	n° 116412 / 2	35 Kg		
I cl. F 40 °C		S1			
IP 55					
V	Hz	Min ⁻¹	kW	cos φ	A
Δ	50	1390	0.55	0.77	2.69
230 / 400					
Y	50	1390	0.55	0.77	1.55
Moteur Leroy Somer					

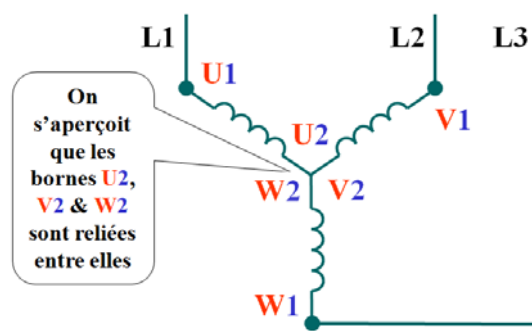
Le couplage TRIANGLE des enroulements

Prenons les 3 bobines et disposons les en TRIANGLE.
Alimentons les 3 sommets par les phases L1, L2 et L3



Le couplage ETOILE des enroulements

Prenons les 3 bobines et disposons les en ETOILES.
Alimentons les 3 branches par les phases L1, L2 et L3



Pourquoi utilise-t-on les réseaux triphasés au lieu de réseaux monophasés?

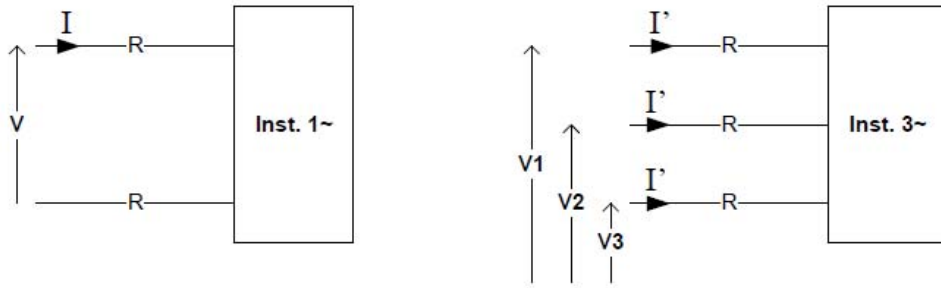
1) En production :

A masse égale, une machine triphasée (synchrone ou asynchrone) possède une puissance nominale supérieure de 50 à 100% et un meilleur rendement qu'une machine monophasée.

2) En transport :

a) Considérons les 2 installations ci-dessous:

- Même puissance $P(W)$ consommée.
- Même $\cos \phi$;
- $V_1 = V_2 = V_3 = V$; (tensions simples)
- Même R : résistance des conducteurs d'alimentation des 2 installations.
- Même longueur de conducteur.



- *Puissance active consommée par chaque installation*

$$P_{1\sim} = VI \cos \varphi$$

$$P_{3\sim} = 3VI' \cos \varphi$$

$$P_{1\sim} = P_{3\sim} \quad \text{alors} \quad VI \cos \varphi = 3VI' \cos \varphi \quad \text{donc} \quad \frac{I}{3} = I'$$

- *Puissance perdue par effet joule dans les conducteurs d'alimentation*

$$P_{J1\sim} = 2RI^2$$

$$P_{J3\sim} = 3RI'^2 = \frac{1}{3}RI^2$$

- *Rapport des puissances*

$$\frac{P_{J1\sim}}{P_{J3\sim}} = \frac{2RI^2}{\frac{1}{3}RI^2} = 6 \quad \text{soit} \quad P_{J3\sim} = \frac{1}{6} P_{J1\sim}$$

3) Conclusion:

La ligne triphasée consomme 6 fois moins de puissance que la ligne monophasée mais nécessite 50 % de conducteur supplémentaire pour fonctionner.