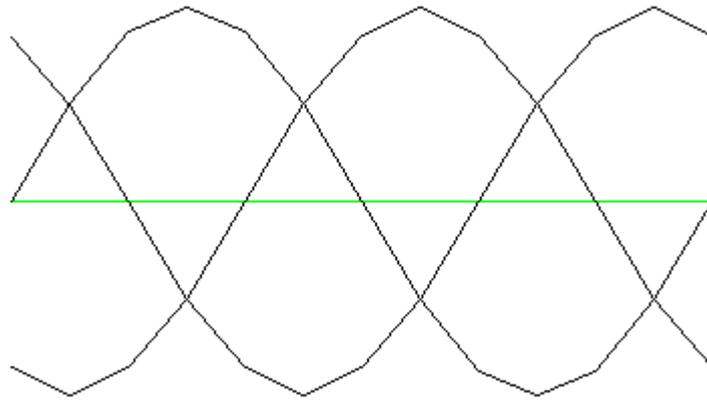


## Le triphasé



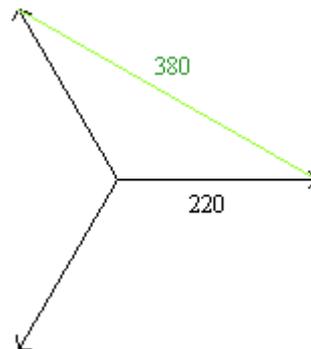
3 Tensions décalées de  $120^\circ$  :

$$V_1 = V_{\max} \cdot \cos \omega t \text{ avec } \omega = 2\pi f.$$

$$V_2 = V_{\max} \cdot \cos (\omega t - 2\pi/3)$$

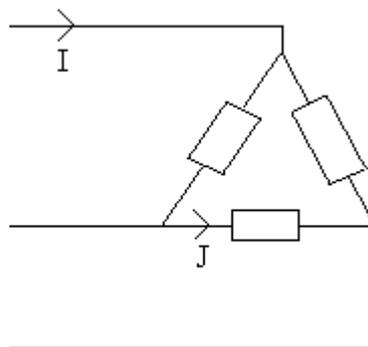
$$V_3 = V_{\max} \cdot \cos (\omega t - 4\pi/3)$$

Diagramme de Fresnel :



La tension efficace entre phase et neutre est notée  $V$ .

La tension efficace entre phases est notée  $U$ .  $U = V\sqrt{3}$ .



La puissance en régime équilibré vaut  $P = 3VI \cdot \cos \varphi = 3UJ \cdot \cos \varphi$  donc  $I = J\sqrt{3}$ .

De  $P = 3VI \cdot \cos \varphi$ , il vient  $P = UI\sqrt{3} \cdot \cos \varphi$ .

On passe du montage triangle au montage étoile en divisant les impédances par 3 :

Avec 3 résistances  $R$  en triangle :  $P = 3UJ$  avec  $J = U/R$  donc  $P = 3U^2/R$

Avec 3 résistances  $r$  en étoile :  $P = 3VI$  avec  $I = V/r$  donc  $P = 3V^2/r$

$U^2/R = 3V^2/R = V^2/r$  donc  $r = R/3$ .

Tous les calculs se font avec des tensions efficaces, sans  $\sqrt{2}$ .

## Redressement du facteur de puissance :

Puissance apparente :  $S = 3VI$  en VA

Puissance active :  $P = S \cdot \cos \varphi$  en Watts

Puissance réactive :  $Q = S \cdot \sin \varphi$  en VAR

$$S^2 = P^2 + Q^2 \text{ avec } Q = S \cdot \sin \varphi = (P / \cos \varphi) \cdot \sin \varphi \text{ donc } Q = P \tan \varphi$$

$$P_t = \Sigma P \quad Q_t = \Sigma Q$$

Exemple : pour un moteur triphasé qui consomme 1kW dont le  $\cos \varphi$  est de 0,8

$$\tan \varphi = \sin \varphi / \cos \varphi = \sqrt{(1 - \cos^2 \varphi)} / \cos \varphi = 0,75 \text{ (ou } Q^2 = [P / \cos \varphi]^2 - P^2 = P^2[(1 / \cos^2 \varphi) - 1])$$

$$Q = 750 \text{ VAR}$$

Pour un condensateur entre 2 phases :  $I_c = UC_w$  avec  $U = V\sqrt{3}$

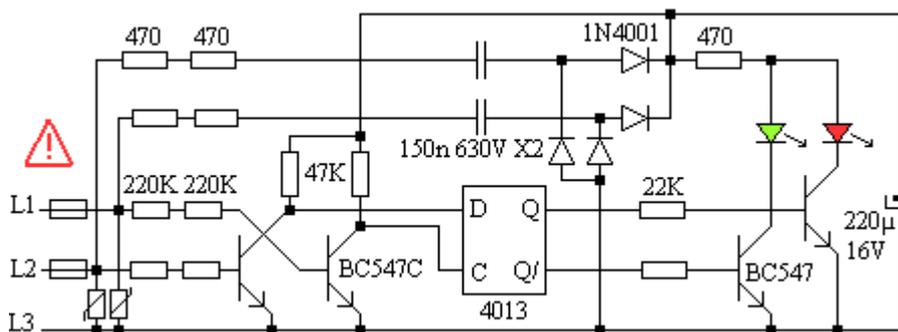
$$Q = 3UI_c = 3U^2C_w = P \tan \varphi \text{ donc } U^2C_w = 250 \text{ VAR donc } C = 5 \mu\text{F.}$$

Si on veut un cosinus de 0,9 :  $\tan(\arccos 0,9) = 0,484 \Rightarrow Q_t = 484 \text{ VAR}$

$$Q_t = Q - Q_c \Rightarrow Q_c = Q - Q_t \Rightarrow Q_c = 266 \text{ VAR}$$

$$Q_c = 3U^2 \cdot C_w \Rightarrow C = 1,8 \mu\text{F}$$

## Indicateur d'ordre des phases :



Entrées inutilisées à la masse. Sens de rotation = 1,2, 3.

Quand  $V1 - V3$  devient négatif, le npn se bloque, donc front montant sur Clock = Mémorisation de D. A ce moment précis,  $V2 - V3$  est positif, donc npn passant donc  $D = 0$ . donc  $Q = 1$  donc led verte pour OK. Si on inverse 2 phases, la bascule va mémoriser des 1...

## Vérification du sens des bobinages d'un moteur asynchrone :

Si un moteur asynchrone triphasé a été rebobiné, et n'a pas son couple normal, il se peut qu'une bobine ou une paire de bobines soit inversée. Pour vérifier le stator, on peut enlever les barrettes, et utiliser une lampe de poche avec 2 fils qui partent de l'interrupteur vers une bobine, et un voltmètre à aiguille sur calibre 1V, sur une autre bobine. Par exemple, le + de la lampe est toujours du côté secteur, et le + du voltmètre est toujours de l'autre côté. Quand on allume l'ampoule, l'aiguille doit dévier à droite. Si elle dévie à gauche, une des deux bobines est inversée.

Trois essais sont suffisants : De 1 vers 2, de 1 vers 3, et de 2 vers 3.

## Moteur 230/400 sur triphasé :

Cette indication signifie 230V par bobine.

Sur un réseau triphasé 400V (entre phases), ce moteur sera donc câblé en étoile (2 barrettes) :



Mettre 2 barrettes l'une sur l'autre, pour pouvoir éventuellement le mettre en triangle par la suite !

Un abonnement 3x15A, à la place de l'abonnement 45A monophasé (même prix), nécessitera de répartir correctement les appareils sur chaque phase...

## Moteur asynchrone en monophasé :

Prenons un moteur asynchrone triphasé 1440 tr/mn 230/400V de 1KW, avec un rendement de 0,75 :

Il consomme 1333W, et pour un  $\cos \phi$  de 0,75 : 1778 VA.

Sur un réseau triphasé 230V, ce moteur peut se décomposer en 3 circuits mono de 593VA sous 132V.

Ce qui fait 4,5A par phase, et correspond à un condensateur permanent de  $65\mu\text{F}$  450V= non polarisé.

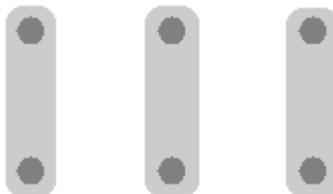
Se référer au courant s'il est inscrit ( $14\mu\text{F}$  par ampère en 230V~).

Il suffira d'adapter la capacité au moteur, sachant que plus le moteur est gros, plus son rendement est bon, donc mettre un peu moins de capacité qu'au premier abord (ex :  $120\mu\text{F}$  pour 2KW...).

Un cheval fait 736W ( $50\mu\text{F}$  pour 1Cv).

(Un moteur 2800 tr/mn a un meilleur cosinus, et n'a besoin que de  $60\mu\text{F}$  pour 1KW)

Sur le 230V, Ce moteur sera câblé en triangle (3 barrettes) :



Le moteur doit être à cage d'écureuil (ou rotor bobiné sur rhéostat). Si on peut se contenter d'un couple réduit, il sera de 70%. Si le moteur ne tourne pas à pleine vitesse, couper immédiatement le courant...

Si le démarrage est difficile, ajouter un 2<sup>ème</sup> condensateur déchargé, de même valeur en parallèle avec le 1<sup>er</sup>, puis le déconnecter après le démarrage (ex contact centrifuge).

## Illustration :

