

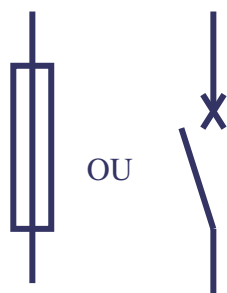
# Protection et commande des moteurs asynchrones triphasés

## 1) SECTIONNER



Lorsque l'on veut réaliser une intervention de maintenance sur un système, il faut pouvoir le mettre hors tension.  
Il faut isoler le système de l'alimentation électrique, cela est rendu possible grâce au **SECTIONNEUR**.

## 2) PROTEGER CONTRE LES COURTS-CIRCUITS



Un moteur électrique doit être protégé contre les courts circuits, cela est rendu possible grâce aux **FUSIBLES** ou aux **DISJONCTEURS MAGNETIQUES**.

## 3) OUVRIR ET FERMER LE CIRCUIT DE PUISSANCE



Pour l'ouverture et la fermeture du circuit de puissance, il faut un composant qui puisse absorber l'arc électrique.  
Ce composant s'appelle le **CONTACTEUR**.

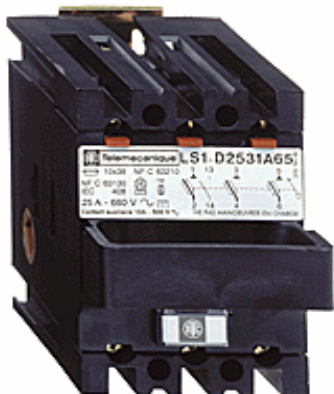
## 4) PROTEGER CONTRE DES FAIBLES SURINTENSITES



En plus des protections contre les courts circuits il faut aussi protéger le moteur contre des surintensités plus faibles mais de durée plus importantes.  
Ceci est rendu possible grâce au **RELAIS THERMIQUE**.

# LE SECTIONNEUR PORTE FUSIBLES

## 1)Présentation du composant



Ancien modèle



Nouveau modèle

## 2)Définition :

Le sectionneur porte fusibles est un composant qui joue deux rôles différents dans un circuit électrique .

\*Il joue le rôle de sectionneur, c'est à dire qu'il permet d'isoler l'installation du réseau d'alimentation électrique.

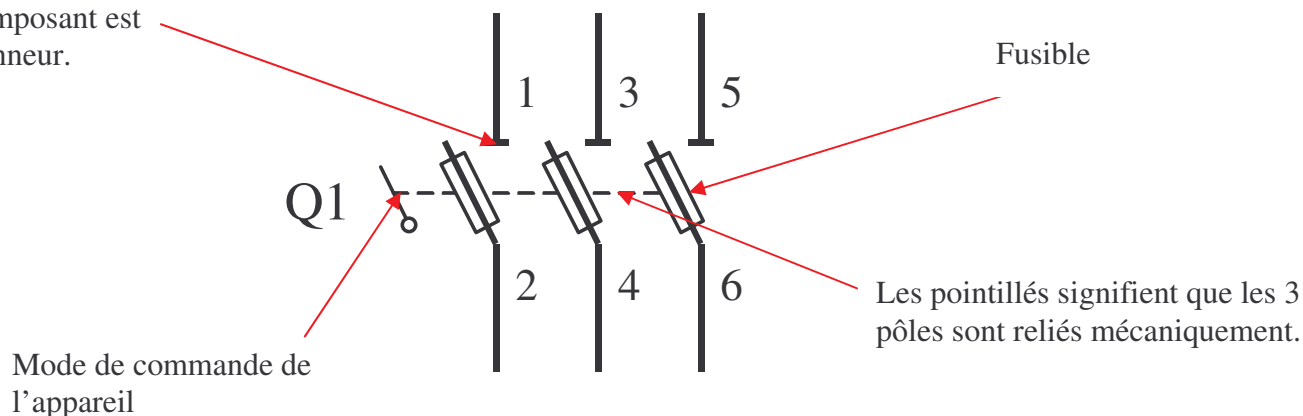
\*Comme il est aussi muni de fusibles, il protège l'installation contre les court-circuits.

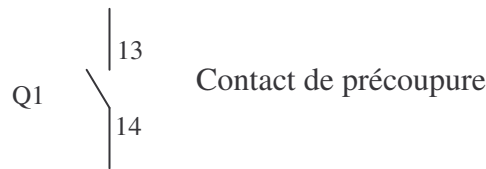
Ce composant n'a aucun pouvoir de coupure donc il doit être actionné à vide.

## 2)Symbolisation :

**\*En partie puissance**

Symbôle qui indique que ce composant est un sectionneur.



**\*En partie commande**

Nota : on trouve d'autres blocs auxiliaires à fixer sur le sectionneur . (voir documentation technique)

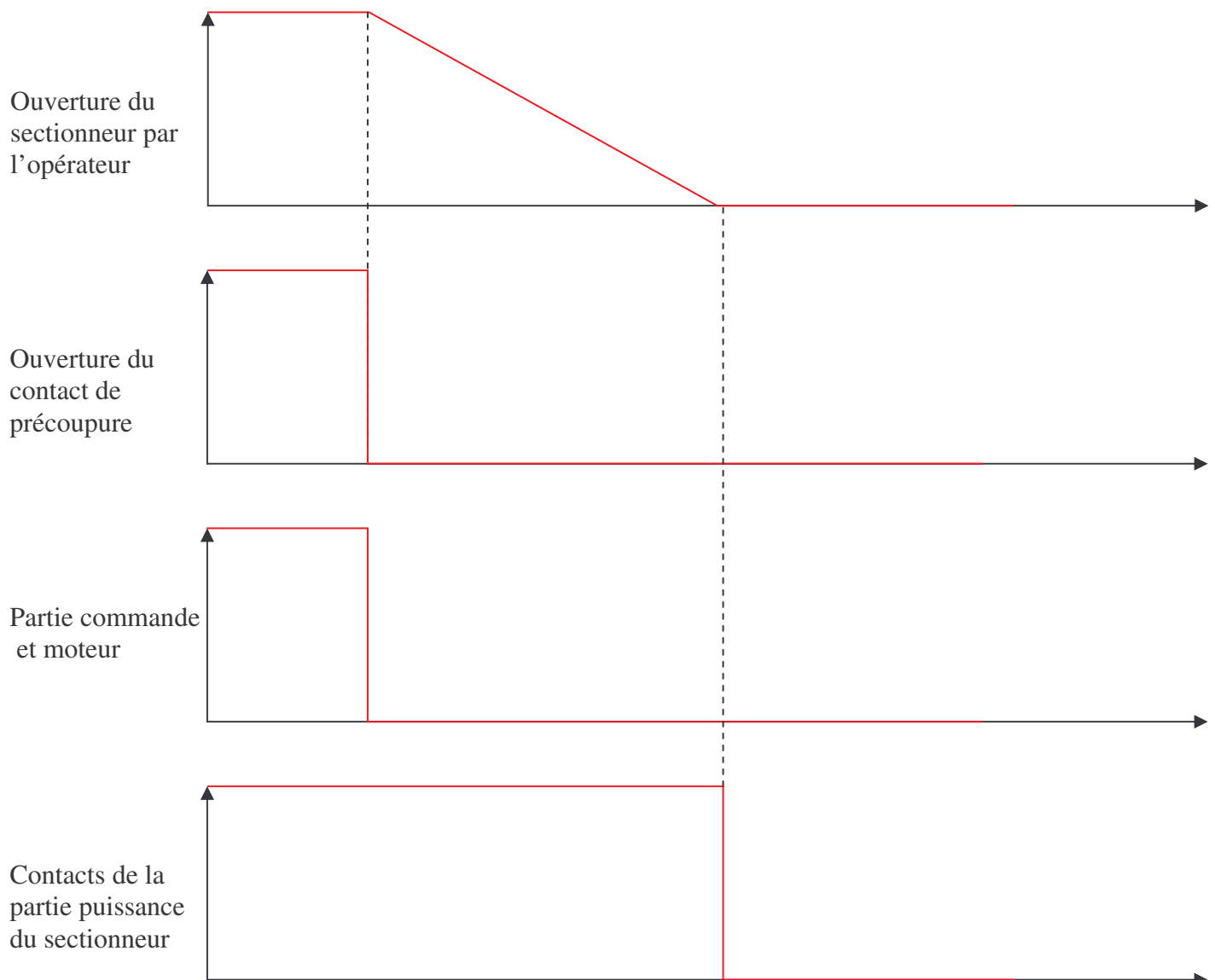
**4)Fonctionnement :**

C'est un appareil qui est commandé manuellement par l'opérateur.

Selon la référence du composant, la partie commande comporte ou des contacts de pré-coupure.

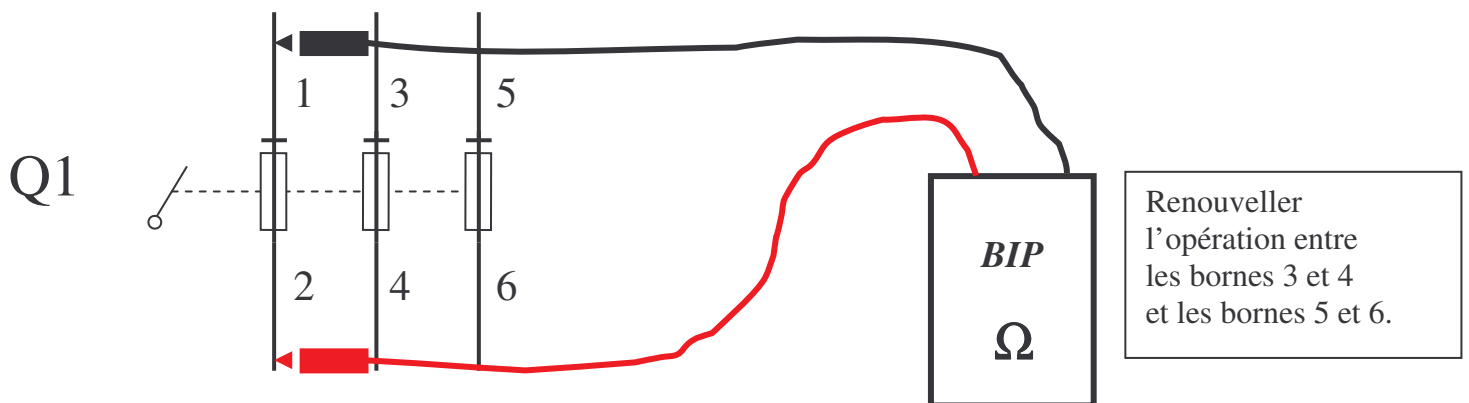
Le ou les contacts de pré-coupure s'ouvrent avant les 3 contacts de la partie puissance. En effet si l'opérateur veut arrêter le moteur en actionnant le sectionneur, le contact de pré-coupure va s'ouvrir avant et donc ne va plus alimenter la partie commande.

Comme la partie commande n'est plus alimentée, la bobine du contacteur est elle aussi désalimentée donc les contacts de KM1 en partie puissance s'ouvrent avant les contacts de la partie puissance du sectionneur .



**5) Diagnostic d'un sectionneur porte fusibles :**

Pour tester que le sectionneur, mettre des cartouches métalliques à la place des fusibles ou mettre des fusibles mais s'assurer auparavant qu'ils soient en bon état et tester le sectionneur ouvert et fermé.



Procéder de la même façon pour tester le ou les contacts de précoupure.

Si vous n'obtenez pas ce qui est ci-dessus le sectionneur a un problème.

# LE CONTACTEUR MOTEUR

## 1)Présentation du composant :



Ancien modèle



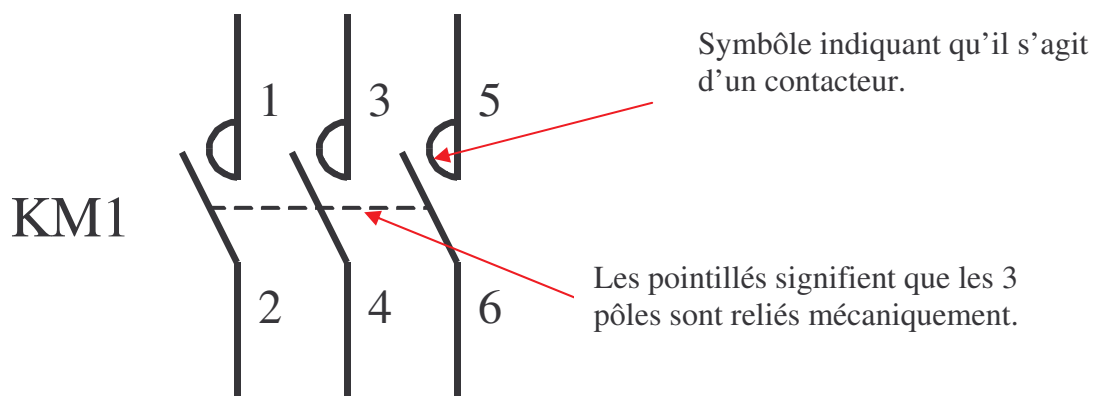
Nouveau modèle

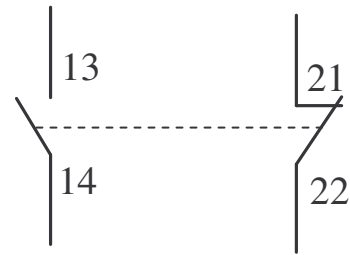
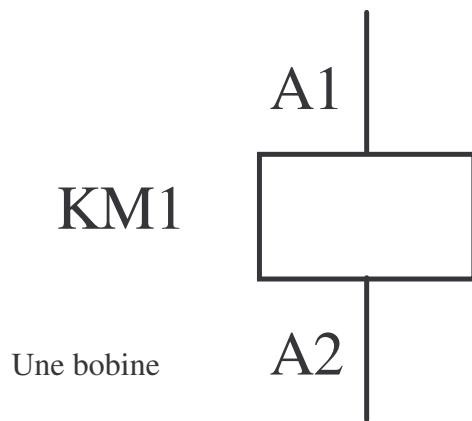
## 2)Définition :

Le contacteur moteur est un composant qui permet d'ouvrir et de fermer un circuit de puissance en charge. De par sa conception assez complexe, il est conçu pour résister mieux que tout autre composant à l'arc électrique à chaque ouverture et fermeture.

## 3)Symbolisation :

**\*En partie puissance**



**\*En partie commande**

Un contact normalement ouvert et un contact normalement fermé.

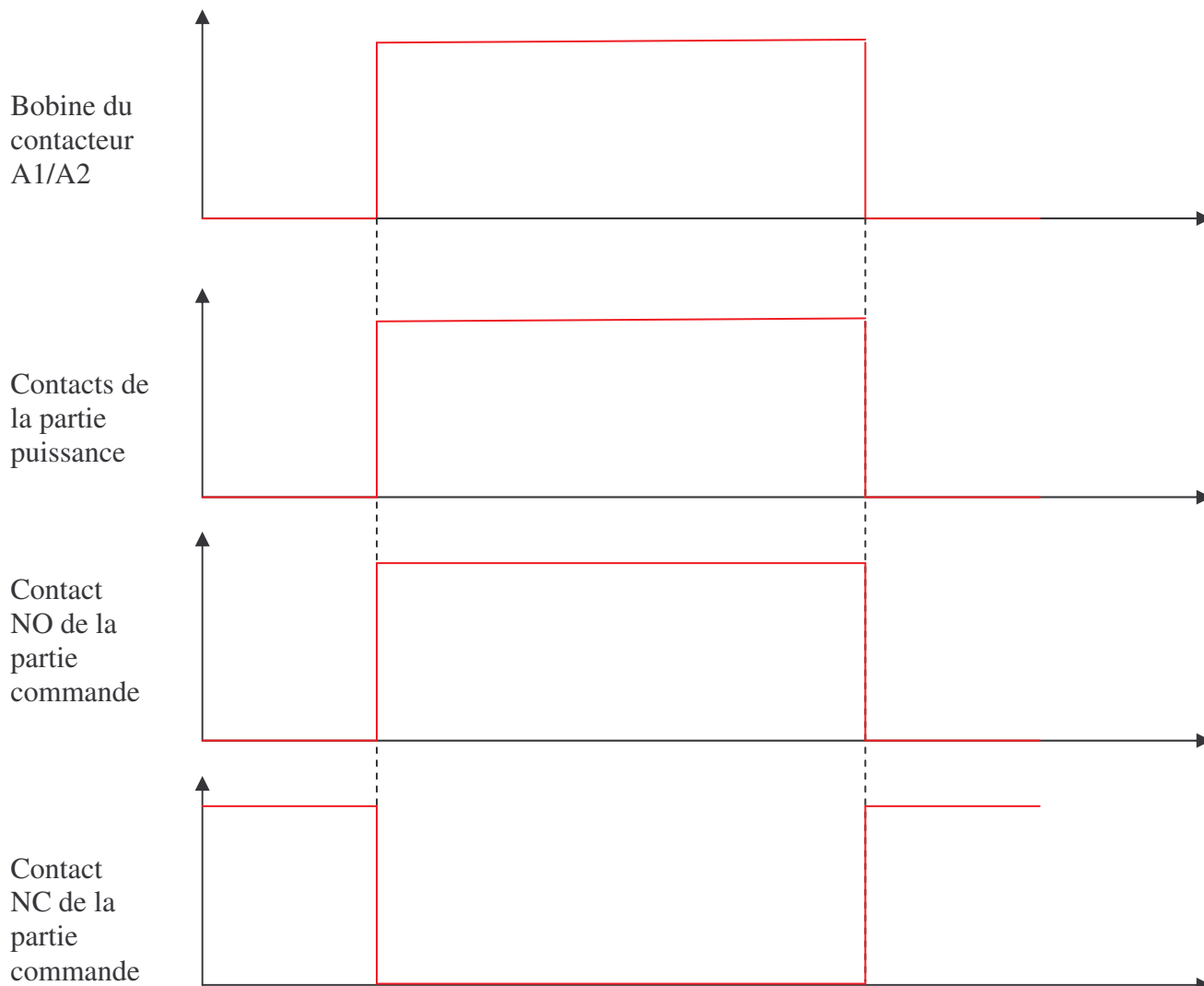
Sur les anciens modèles il y a un seul contact qu'il faut choisir.

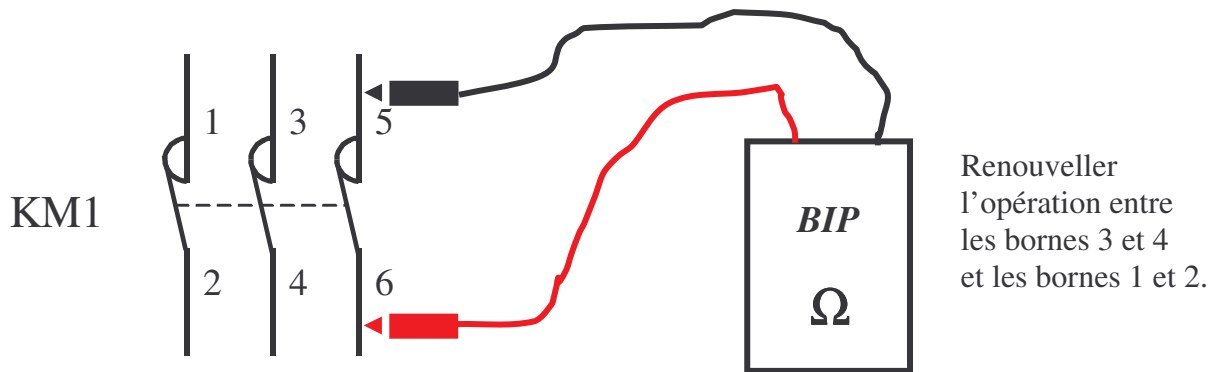
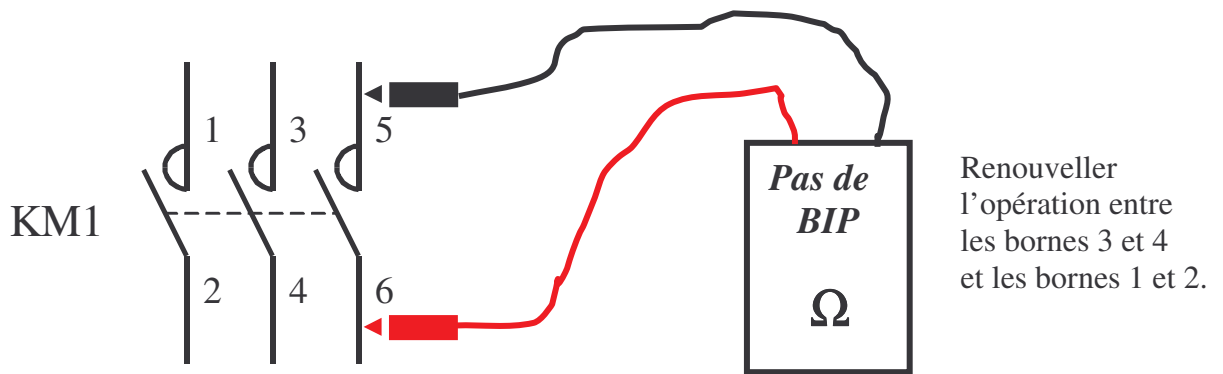
**4) Fonctionnement :**

Lorsque la bobine du contacteur est alimentée, les contacts de la partie puissance et ceux de la partie commande changent d'état simultanément.

Lorsque la bobine du contacteur n'est plus alimentée, les contacts de la partie puissance et ceux de la partie commande reviennent en position initiale simultanément.

L'ouverture et la fermeture des contacts s'effectuent grâce à un circuit électro-magnétique.



**5) Diagnostic d'un contacteur :**

Faire la mesure du contacteur en position fermée en alimentant la bobine à la tension voulue.

Procéder de la même façon pour tester le ou les contacts de la partie commande

Si vous n'obtenez pas ce qui est ci-dessus le contacteur a un problème.

# LE RELAIS THERMIQUE

1)Présentation du composant :



Ancien modèle



Nouveau modèle

2Définition :

Un relais thermique est un appareil qui protège les moteurs contre des surintensités de faibles valeurs mais de durée assez longues.

# LE MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE

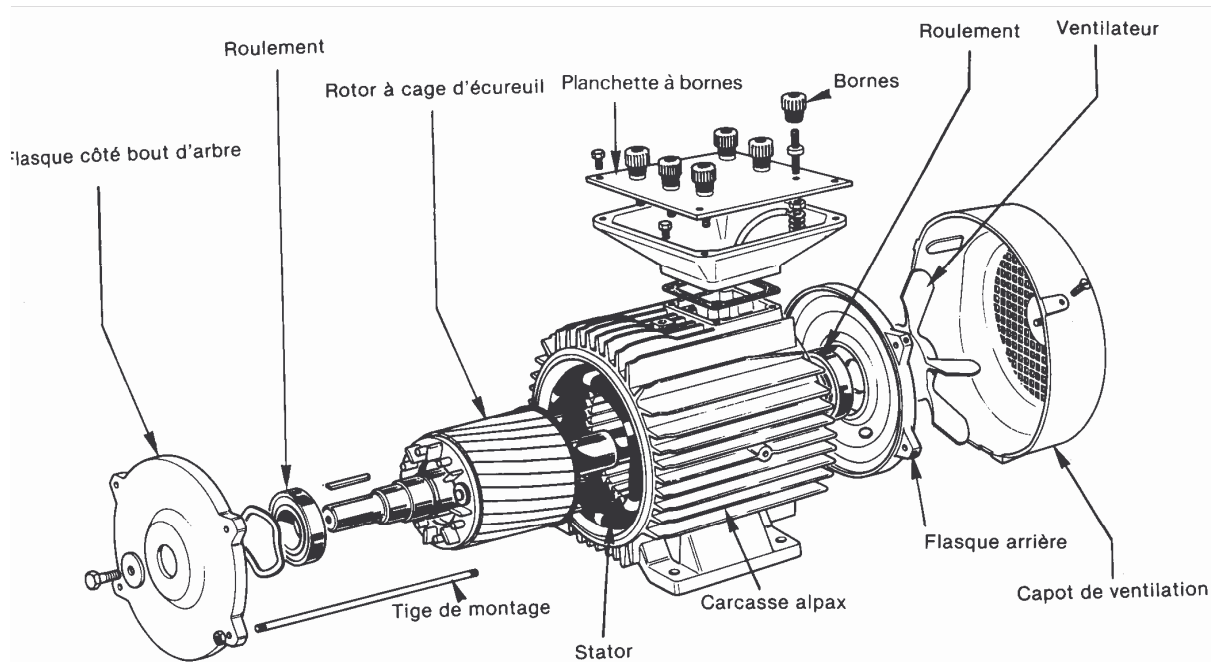
## 1) Définition :

Le moteur asynchrone triphasé est un ACTIONNEUR électrique .

Dans l'industrie, 90% des moteurs sont de ce type .

Ils sont simples à fabriquer et très vite mis en oeuvre .

## 2) Constitution :



3.91 Moteur asynchrone à cage  
(doc. Leroy - somer).

**3) Caractéristiques :**

Tout moteur électrique a ses propres caractéristiques .

Elles sont regroupées sur une plaque dite **SIGNALETIQUE** qui est fixée sur le moteur .

**Exemple :**

Moteur asynchrone triphasé

Marque du moteur

Fréquence de fonctionnement du moteur

N° de

Indice de protection

Puissance du moteur

Réseau en 220V câblage du moteur en triangle

Intensité nominale en triangle sous 220V

Réseau en 415V câblage du moteur en étoile

Vitesse de rotation

Facteur de puissance ou  $\cos \phi$

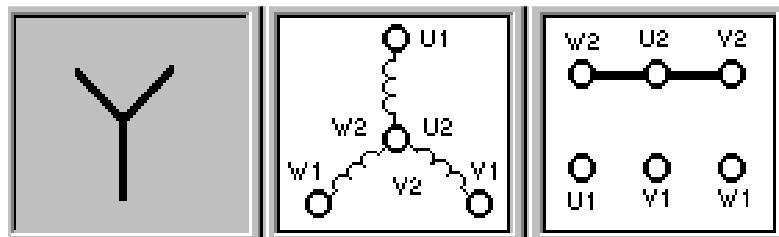
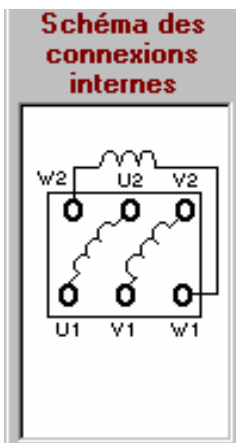
Intensité nominale en étoile sous 415V

V	Hz	min <sup>-1</sup>	kW	cos $\phi$	A
Δ 220	50	2780	0.75	0.86	3.30
Δ 380					1.90
Δ 230	50	2800	0.75	0.83	3.30
Δ 400					1.90
Δ 240	50	2825	0.75	0.80	3.30
Δ 415					1.90

**4) Couplage :**

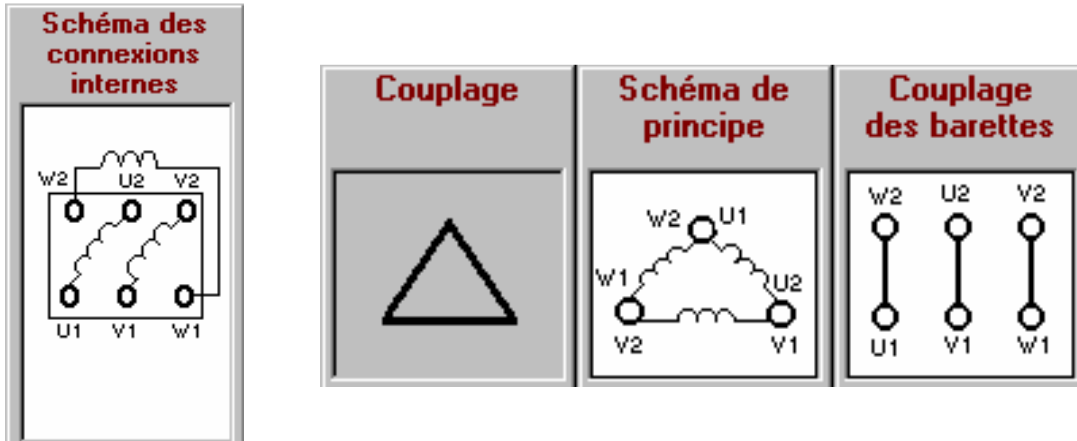
**En étoile**

Le couplage en étoile signifie que la tension du réseau que l'on applique sur le moteur est supportée par deux enroulements .



**En triangle**

Le couplage triangle signifie que la tension du réseau que l'on applique au moteur est supportée par un enroulement .

**5) Tableau récapitulatif :**

	Réseau 230V entre phases	Réseau 400V entre phases
Moteur 110/230	En étoile	Impossible
Moteur 230/400	En triangle	En étoile
Moteur 400/660	Impossible	En triangle

**6) Sens de rotation :**

Lorsqu'on branche un moteur électrique, il va tourner dans un sens .Si on veut changer ce sens de rotation, il suffit d'inverser deux phases sur le circuit de puissance .

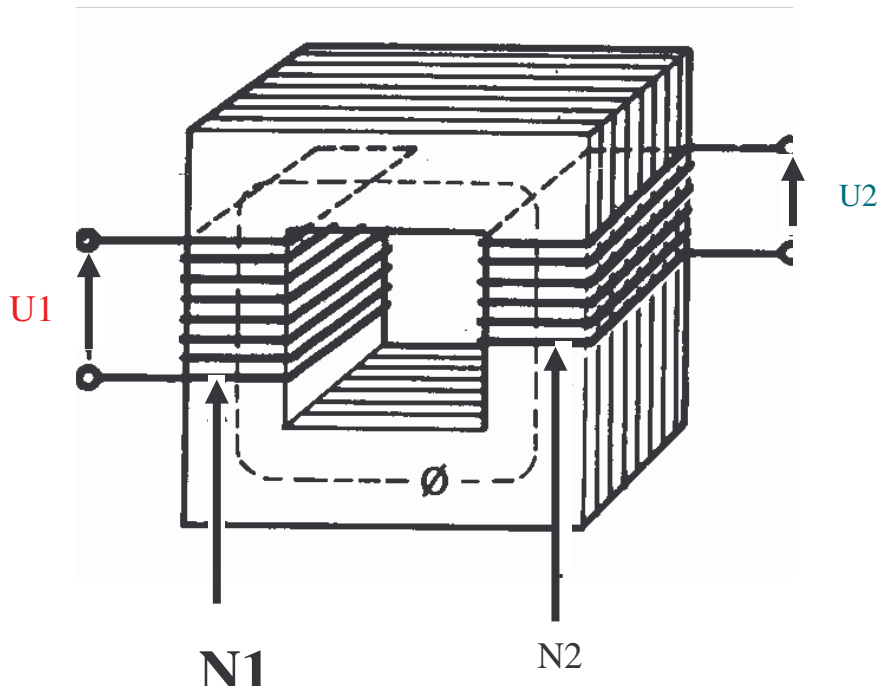
Sur des pompes le sens de rotation est indiqué par une flèche .

# LE TRANSFORMATEUR

## 1) Définition :

Un transformateur est un appareil électrique qui sert à élever ou à abaisser une tension .  
Il est présent dans beaucoup d'appareils électriques .Nous l'utiliserons essentiellement en abaisseur de tension pour des raisons de sécurité électrique afin d'alimenter les circuits de commande en 24 Volts .

## 2) Constitution :



## Rapport de transformation :

$$m = U2/U1 = N2/N1$$

## Un transformateur est constitué de :

- Un circuit primaire
- Un circuit secondaire
- Un noyau magnétique entre les deux circuits

On alimente le circuit primaire sous tension définie, et on obtient grâce à un phénomène électromagnétique une tension au circuit secondaire plus grande ou plus petite .

## 3) Caractéristiques :

Les caractéristiques principales d'un transformateur sont :

- Tension d'alimentation du circuit primaire .
- Tension disponible au secondaire .
- Intensité nominale au circuit secondaire
- Monophasé ou triphasé .

#### 4) Choix d'un transformateur :

##### 4.1) Quel transformateur pour quel circuit ?

Chaque circuit a besoin d'une puissance de transformateur spécifique : c'est le **dimensionnement** .

Mais pour dimensionner un transformateur d'équipement il ne suffit pas d'additionner les puissances des circuits d'utilisation, il faut également tenir compte de la puissance instantanée admissible (puissance d'appel) .

##### 4.2) Comment calculer la puissance et le dimensionnement d'un transformateur ?

Pour un équipement comportant des automatismes, la puissance d'un transformateur dépend de :

- De la puissance maximale nécessaire à un instant donné (puissance d'appel) .
- De la puissance permanente absorbée par le circuit .
- De la chute de tension .
- Du facteur de puissance .

##### 4.3) Déterminer la puissance d'appel :

Pour déterminer la puissance d'appel, il faut tenir compte des hypothèses suivantes :

- Deux appels ne peuvent se produire en même temps .
- Un facteur de puissance  $\cos \varphi$  0.5 à l'enclenchement .
- 80% des appareils au maximum sont alimentés en même temps .

Cette puissance se calcule de la façon suivante :

$$P_{\text{appel}} = 0.8(\Sigma P_m + \Sigma P_v + P_a)$$

**$\Sigma P_m$**  : somme de toutes les puissances de maintien de tous les contacteurs .

**$\Sigma P_v$**  : Somme de toutes les puissances des voyants .

**$P_a$**  : puissance d'appel du plus gros contacteur .

##### 4.4) Déterminer le dimensionnement du transformateur :

Pour les transformateur de commande en particulier, il suffit à partir de la puissance d'appel à  $\cos \phi 0.5$ , de lire le dimensionnement ci-dessous :

Puissance nominale en VA IEC et CSA	Puissance instantanée admissible en VA IEC 989 avec $\cos \phi$ de :								
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
40	140	120	100	88	79	71	64	59	55
63	270	230	200	170	150	140	130	120	110
100	380	320	280	240	220	200	180	160	150
160	900	770	670	590	520	470	440	400	390
250	1 200	1 000	870	870	680	620	570	530	510
400	2 000	1 700	1 500	1 300	1 200	1 100	1 000	940	940
630	2 200	1 900	1 700	1 500	1 300	1 200	1 200	1 100	1 200
1 000	4 600	4 000	3 600	3 300	3 000	2 800	2 600	2 500	2 600
1 600	6 600	5 900	5 400	4 900	4 600	4 300	4 100	4 000	4 300
2 500	6 000	5 600	5 300	4 900	4 900	4 800	4 800	4 900	6 100
4 000	16 000	14 000	12 000	10 000	9 000	8 200	7 500	6 900	6 700

#### 4.5) Vérification :

Vérifier systématiquement vos calculs en procédant de la façon suivante :

-Calculer la somme totale des puissances au maintien des bobines et celle des voyants sous tension .

-Appliquer ensuite un coefficient : soit celui de 80% des appareils en même temps sous tension, soit celui issu des calculs réels de votre équipement .

-La puissance de dimensionnement doit être égale ou supérieure au résultat de ce calcul .

#### 5) Evaluation :

Une armoire de commande de machine-outil comportant :

-10 contacteurs pour moteur de 4 KW, puissance de maintien 8 VA .

-4 contacteurs pour moteur de 18.5 KW, puissance de maintien 20 VA .

-1 contacteur pour moteur de 45 KW, puissance de maintien 20 VA, puissance d'appel 250 VA  $\cos \phi 0.5$  .

-25 relais de télécommande, puissance de maintien 4 VA .

-45 voyants de signalisation, consommation de chaque voyant 1 VA .

1) Déterminer la puissance d'appel du transformateur .

2) Déterminer le dimensionnement du transformateur .