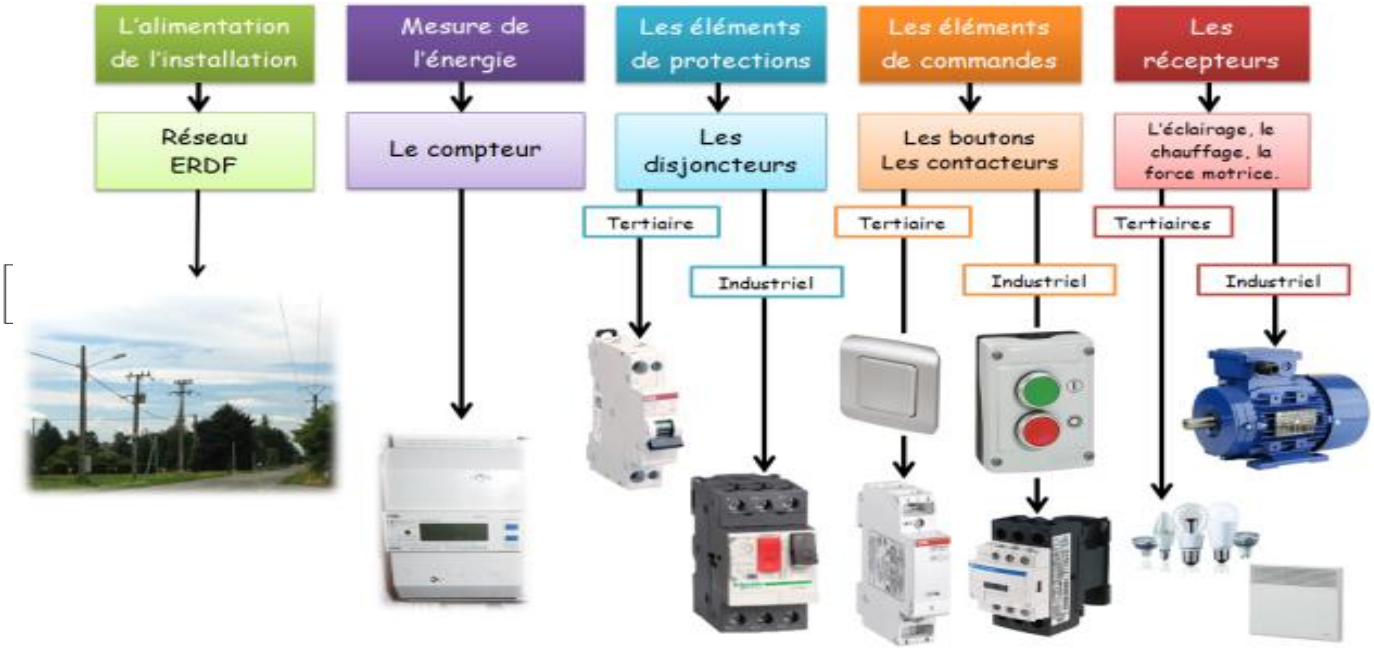
Introduction : L'installation électrique :

Une installation électrique est un ensemble d'éléments qui a pour but ----------

---

L'installation doit assurer ---------- contre tous les risques ayant pour origine l'électricité.



Un système industriel apporte …… Elle est constituée des éléments qui sont modifiés par l'intervention du système

- Il existe trois grands types de matière d'œuvre :

- ……
- ……
- ……

…… : Il s'agit de la transformation par la chaîne de production de la matière d'œuvre (Perçage, assemblage, etc...)

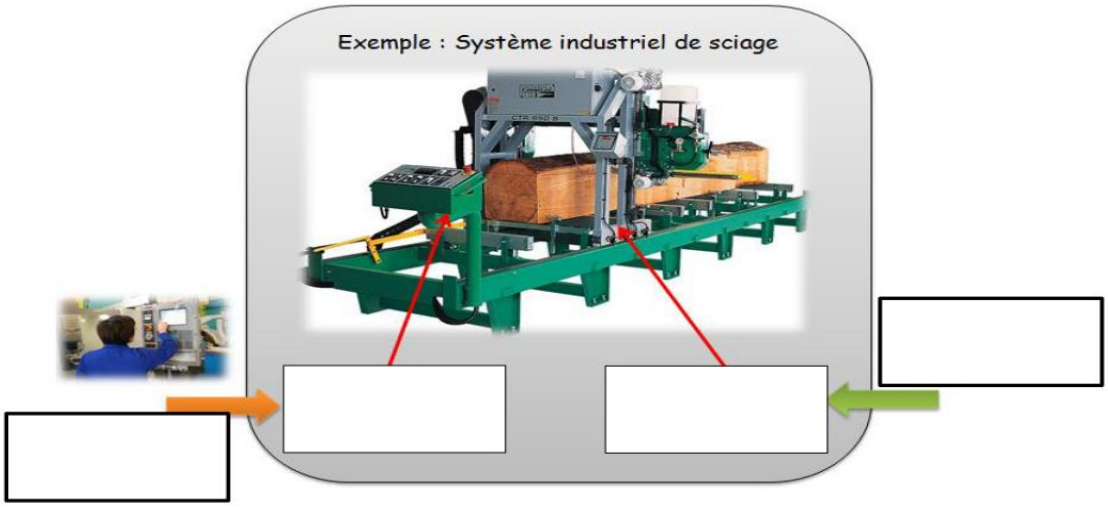
…… : Peuvent être de type électrique, Hydraulique (huile), Pneumatique (air)

…… : Il s'agit des informations agissant sur le processus pour obtenir la transformation de la matière d'œuvre.

1. Composition d'un système industriel

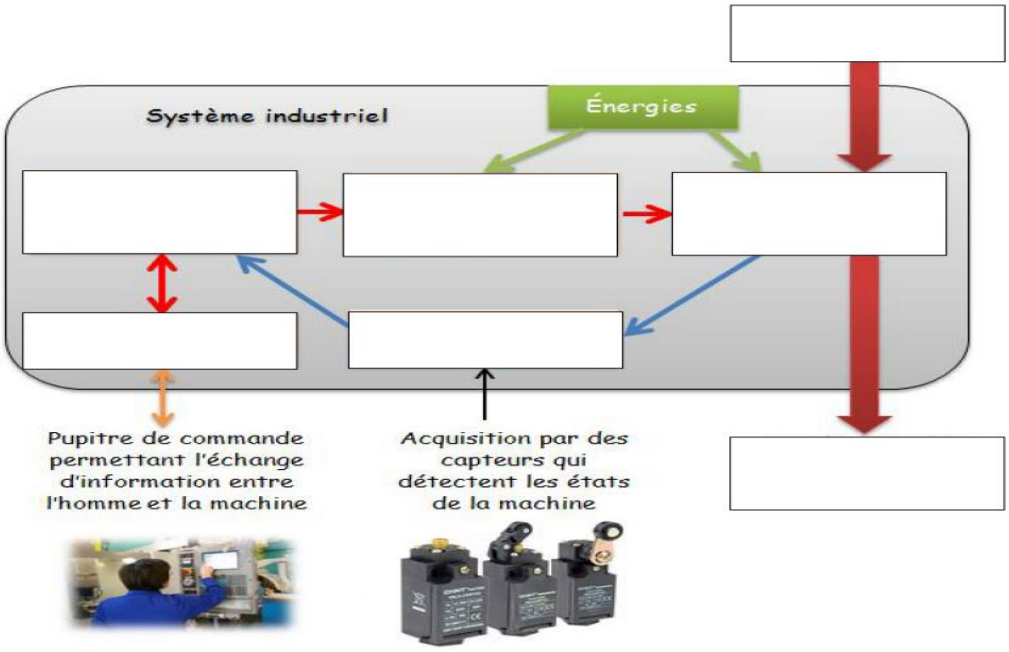
Un système industriel est composé de deux parties :

- une partie ……., qui effectue les actions nécessaires à la réalisation du processus de fabrication à partir des ordres de la partie commande;
- une partie ……., qui donne les ordres à la partie opérative selon les informations et les comptes rendus qu'elle reçoit.



Les 2.

2.Fonctions de bases



Chaque partie peut réaliser une ou plusieurs fonctions :

Le traitement de l'information est géré

- soit par un système ……
- soit par un système ……

Cette logique permet la commande des pré-actionneurs à partir des états de la machine ou des ordres de l'opérateur.

La partie …… permet la commande des actionneurs à partir du traitement des ordres émis grâce à des pré-actionneurs.

La partie …….. permet de réaliser les actions dans la partie opérative

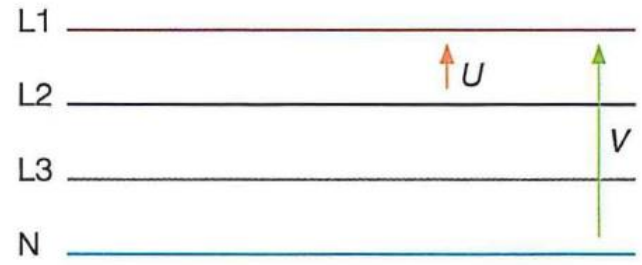
La partie ……. permet de détecter l'état de la machine à partir de capteurs

La partie …….. permet l'échange d'informations ou d'ordres entre l'opérateur et la machine.

3.L'alimentation (tension simple ettension composée)

La scie est alimenté à partir d'un canalis distribuant le réseau électrique triphasé 230 V/400 V 50 Hz.

Ce réseau triphasé est constitué de 3 phases (Ph1; Ph2, Ph3) et d'un neutre.



Réseau triphasé + Neutre

Les tensions présentes entre une phase et le neutre s'appellent les …… (V).

Les tensions présentes entre phases s'appellent les …… (U) avec U= V x √3

On désigne un réseau triphasé:

- par les tensions simples et composées: Réseau 230 V/400 V. (Tension simple V= 230V et tension composée U= 400V)
- par le nombre de phases et la tension composée: réseau 3 x 400 V(3 phases avec une tension de 400V entre elles)

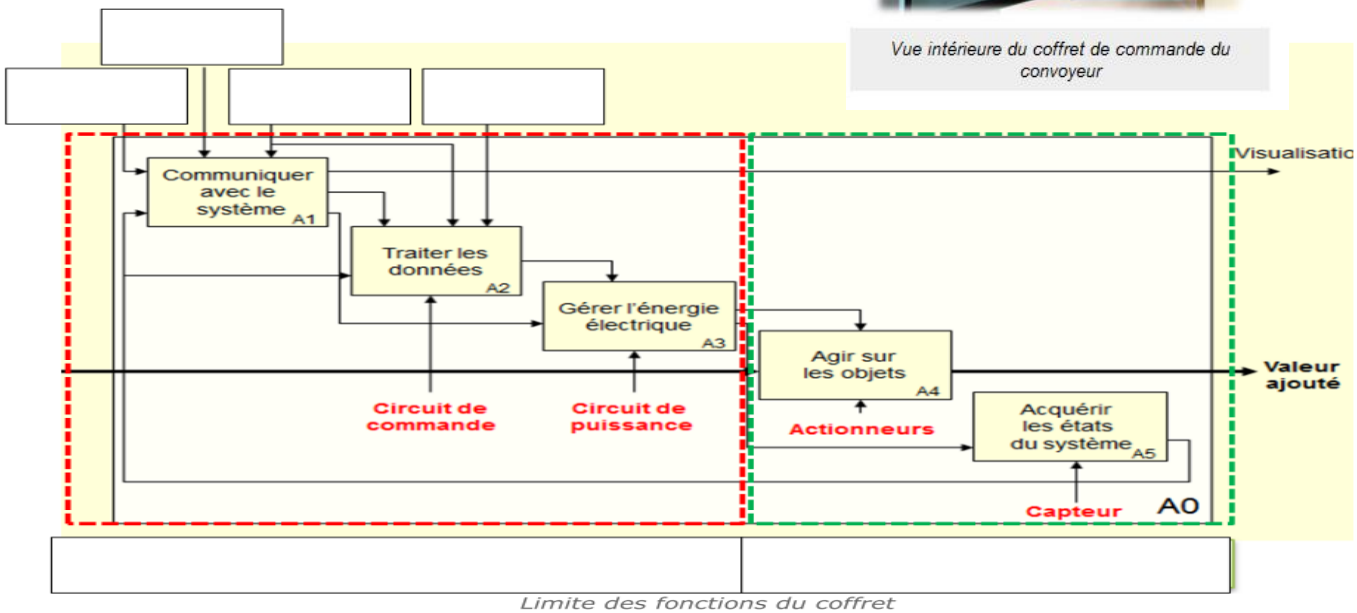
4. Le coffret de commande

Le coffret de commande du convoyeur est en logique câblée permettant la commande de la motorisation (ensemble de contacteur moteur et auxiliaire).

- Il regroupe les fonctions de :

- ……
- ……
- ……

Vue intérieure du coffret de commande du convoyeur



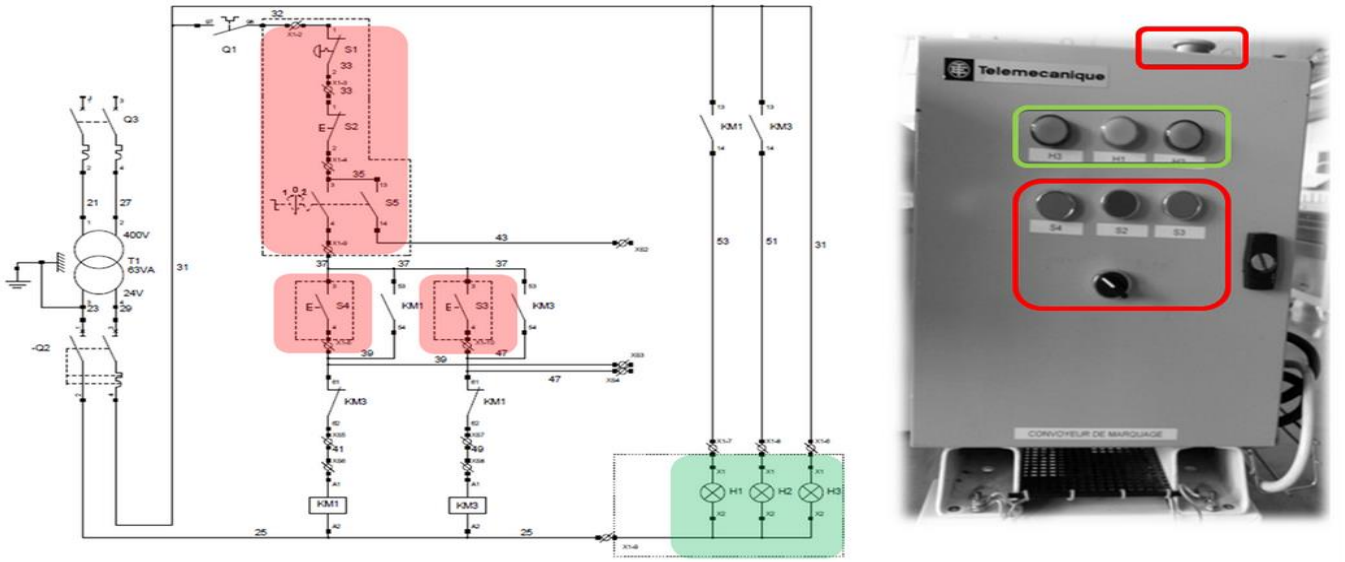
Limite des fonctions du coffret

4.1 Éléments de communication

La fonction de communication permet …… entre l'opérateur et la machine

- Le déclenchement d'une action par l'opérateur s'effectue à partir d'unité de commande, boutons poussoir et commutateur (Encadrer en rouge)

- Le retour d'état de la machine par les éléments de signalisations, des voyants (Encadrer en vert)



Face avant du coffret de commande du convoyeur

La représentation des symboles est faite de manière à ce que le déplacement de l'élément mobile se fasse de gauche à droite ou de bas en haut :

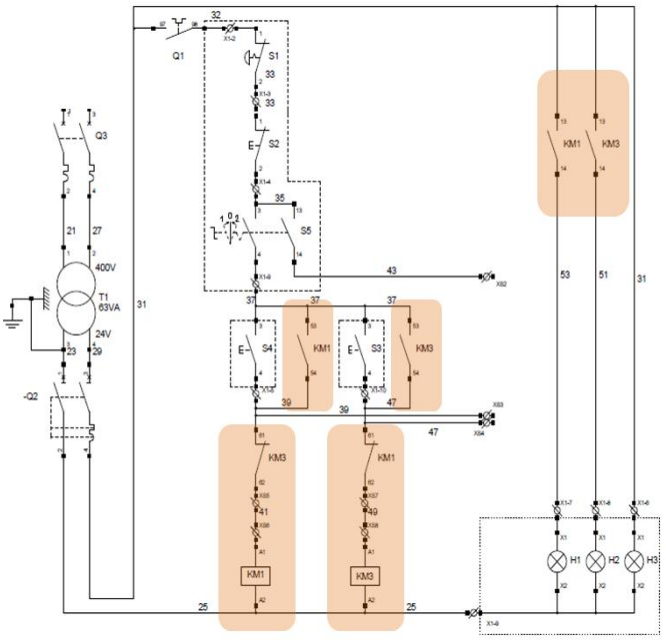
- premièrement lors de la fermeture du circuit principal pour les appareils tels que les interrupteurs, sectionneurs, disjoncteurs...,
- deuxièmement quand l'appareil passe de la position de repos à la position de travail pour les contacteurs, rupteurs, relais électromécaniques tout ou rien....

Symbole	Désignation	Symbole	Désignation
	Contact à fermeture (NO)		Contact à ouverture (NF)
	Bouton poussoir à contact NO		Bouton poussoir à contact NF
	Bouton tournant avec un contact NF		Contacts 2 directions et 3 positions fixes à bouton tournant
	Contact thermique NF (relais thermique)		Contact coup de poing à accrochage NF
	Contact NO retardé à la fermeture		Contact NF retardé à l'ouverture
	Interrupteur de position contact NO		Interrupteur de position contact NF

Symbole	Désignation	Symbole	Désignation
	Interrupteur		Interrupteur fusible
	Sectionneur		Sectionneur fusible
	Fusible		Fusible à percuteur
	Contacteur		Discontacteur
	Rupteur		Interrupteur sectionneur
	Disjoncteur		Disjoncteur différentiel

4.2 Traitement des données

Dans notre exemple, le traitement de données est assuré par des éléments câblés entre eux, relais, contacteur auxiliaire, temporisation ; etc...(Encadrer en marron). On parle dans ce cas de "……".



Vue intérieure du coffret

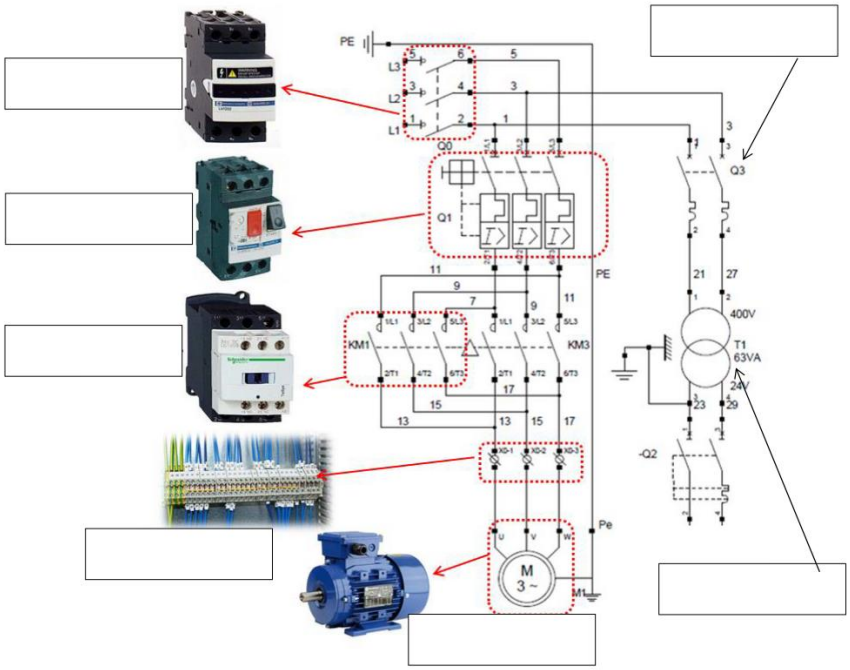
Dès lors que le câblage devient trop complexe ou bien que la modularité du fonctionnement est nécessaire, on fait appel à un automate programmable industriel, on parle alors de logique …… dans lequel on envoie un programme spécifique au cycle de fonctionnement attendue.

4.3 Gérer l'énergie

La gestion de l'énergie est réalisée par la partie puissance (cf. Partie commande et partie puissance schéma du convoyeur15) du schéma électrique.

Elle doit assurer plusieurs fonctions :

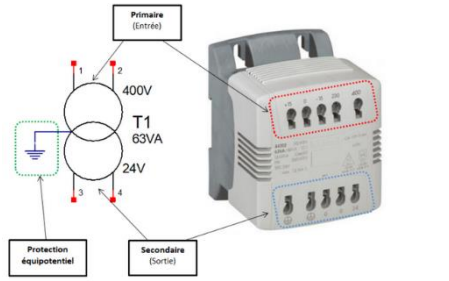
- La sécurité des personnes grâce au …… qui permet d'isoler la machine du réseau d'alimentation lors d'interventions
- La protection contre les courts-circuits grâce au dispositif magnétique du ……
- L'établissement ou la coupure de l'alimentation des actionneurs (Moteurs, Etc...) sont réalisées par les ……
- La protection des actionneurs et de leur ligne d'alimentation contre les surcharges est assurée par le dispositif thermique du …….



Le transformateur de commande

Le transformateur permet d'adapter, selon les besoins, une tension alternative sinusoïdale en l'élevant ou en l'abaissant sans en modifier la fréquence.

Dans le cas d'un coffret industriel, le transformateur d'équipement permet d'adapter la tension du réseau (généralement BT>50 V) en une tension de sécurité TBT (Trés Basse Tension <50V) pour protéger l'opérateur lors de l'utilisation des différentes organes de commande et de signalisation.



Symbolisation et visuel d'un transformateur de séparation

Protection des lignes d'alimentation (primaire du transformateur).

Les lignes doivent être protégées contre les surcharges et les courts-circuits

Le transformateur est un appareil qui ne peut générer des surcharges.

Sa ligne d'alimentation nécessite une protection contre les courts-circuits uniquement.

A la mise sous tension d'un transformateur, il se produit un courant d'appel très important (de l'ordre de 25 In) pendant 10 ms environ. La protection de la ligne doit tenir compte de ces 2 facteurs.

Puissance normalisé	230 V Mono			400 V Mono		
	Cart.aM	Disj.C	Disj.D	Cart.aM	Disj.C	Disj.D
40 VA	0.5A	1A	-	0.25A	1A	-
63 VA	1A	2A	-	0.5A	1A	0.5A
100 VA	1A	3A	1A	1A	2A	1A
160 VA	2A	4A	2A	1A	2A	1A
220 VA	2A	6A	3A	1A	3A	2A
250 VA	2A	6A	3A	2A	3A	2A
310 VA	4A	8A	3A	2A	4A	2A
400 VA	4A	10A	4A	2A	6A	3A

Calibre minimal des protections de ligne d'alimentation du primaire du transformateur (Extrait)

3 possibilités :

- Cartouches aM,
- Disjoncteurs type D (valeur moyenne du magnétique de 12 In avec une plage de réglage entre 10 et 14 In),
- Disjoncteurs type C (valeur moyenne du magnétique de 7 In avec une plage de réglage entre 5 et 10 In)

Ligne d'utilisation (secondaire du transformateur)

Cette ligne doit être protégée contre les surcharges (vérifier que le calibre de la protection choisie est inférieur ou égal au courant secondaire du transformateur), et vérifié qu'un court-circuit au point le plus éloigné de la ligne assurera le déclenchement du dispositif de protection contre les courts-circuits en moins de 5 secondes.

Puissance nominale	24V		48V	
	Cart.gG	Disj.C	Cart.gG	Disj.C
40 VA	2A	-	1A	-
63 VA	2.5A	3A	1.25A	-
100 VA	4A	4A	2A	2A
160 VA	8A	6A	3.15A	4A
220 VA	10A	10A	5A	6A
250 VA	10A	10A	6A	6A
310 VA	12A	13A	6A	6A
400 VA	16A	16A	8A	8A

Calibre minimal des protections secondaires pour transformateur (extrait)

2 possibilités : cartouches gG ou disjoncteur type C (magnétique réglé à 7 In moyen)
Exemple de choix des protections pour un transformateur 400V/48V 220VA

- Protection de la ligne primaire : ……..
- Protection du secondaire : ……..

5. Le moteur asynchrone triphasé

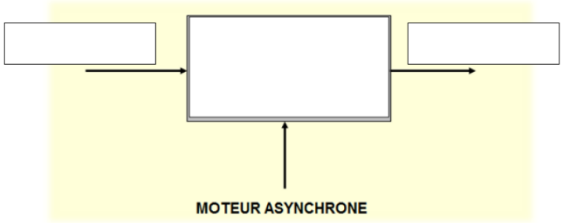
Les moteurs asynchrones triphasés représentent plus de 80 % du parc moteur électrique.
Ils sont utilisés pour transformer l'énergie électrique en énergie mécanique grâce à des phénomènes électromagnétiques.

Exemple de moteur asynchrone triphasé

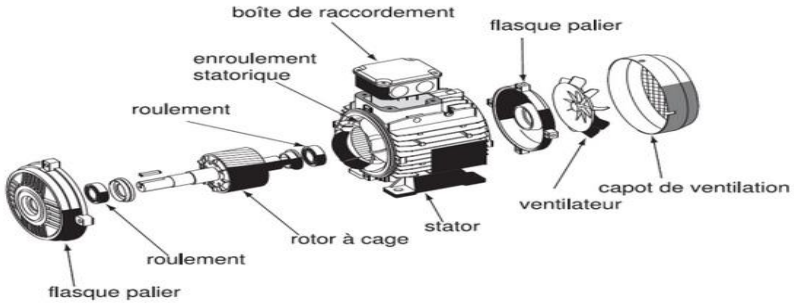
C'est une machine robuste, économique à l'achat et ne nécessitant que peu de maintenance.

De plus, la vitesse de rotation est presque constante sur une large plage de puissance.

Le moteur assure la conversion de l'énergie …… en énergie ……



La vue éclatée ci-dessous nomme les principaux composants d'une machine asynchrone.

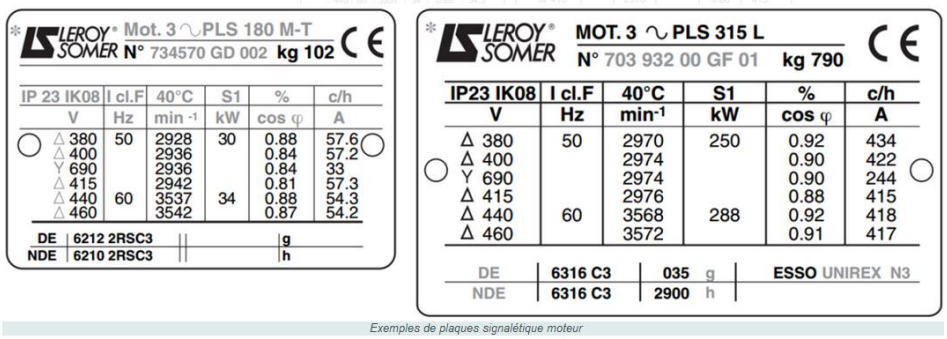


Vue éclatée d'un moteur asynchrone électrique

- Le ……: C'est la partie …….. du moteur, il supporte trois enroulements, décalés de 120°, alimentés par une tension alternative triphasée.
- Le …….. : C'est la partie …….. du moteur sur lequel on récupère l'énergie mécanique pour l'entraînement d'un système

C'est sur la plaque à bornes située dans la boite à bornes, que sont raccordés les enroulements du moteur. C'est également sur cette plaque que vient se raccorder l'alimentation du moteur.

Tous les moteurs électriques doivent être équipés d'une plaque signalétique. Cette plaque est la carte d'identité d'un moteur électrique.



Exemples de plaques signalétique moteur

Définition des symboles des plaques signalétiques :

CE **Repère légal de la conformité du matériel aux exigences des Directives Européennes.**

MOT 3 ~ : Moteur triphasé alternatif
PLS : Série
180 : Hauteur d'axe
M : Symbole de carter
T : Indice d'imprégnation

N° moteur
734570 : Numéro série moteur
G : Année de production
D : Mois de production
002 : N° d'ordre dans la série

70393200: Numéro série moteur
G : Année de production
F : Mois de production
01 : N° d'ordre dans la série

kg : Masse
IP23 : Indice de protection
IK08 : Indice de résistance aux chocs
I cl. F : Classe d'isolation F
40°C : Température d'ambiance contractuelle de fonctionnement selon CEI 60034-1
S : Service
% : Facteur de marche
c/h : Nombre de cycles par heure
V : Tension d'alimentation
Hz : Fréquence d'alimentation
min^{-1} : Nombre de tours par minute
kW : Puissance assignée
cos φ: Facteur de puissance
A : Intensité assignée
Δ : Branchement triangle
Y : Branchement étoile

Roulements
DE : "Drive end" Roulement côté entraînement
NDE : "Non drive end" Roulement côté opposé à l'entraînement
g : Masse de graisse à chaque regraissage (en g)
h : Périodicité de graissage (en heures)
UNIREX N3 : Type de graisse

Définition des symboles des plaques signalétiques

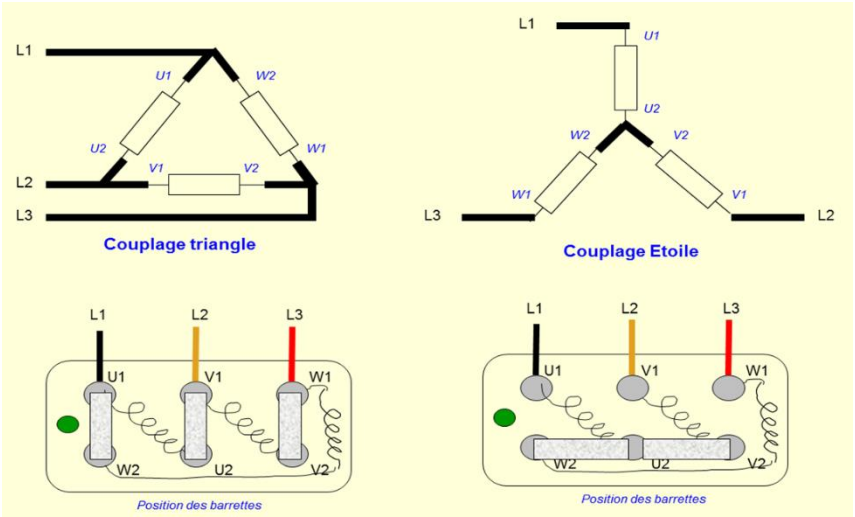
Le couplage des enroulements statorique permet de faire fonctionner les moteurs asynchrones sous …… tensions.
Ce couplage est fonction de la ……et de la tension que peuvent supporter les …… Il est réalisé par une connexion, à l'aide de barrettes, sur la plaque à bornes.

Détermination du couplage du moteur (méthode)

- Repérer la plaque signalétique sur laquelle le constructeur à indiquer les caractéristiques du moteur.
- Localiser sur la plaque signalétique la tension réseau sur lequel sera raccordé le moteur
- Extraire les indications se reportant aux tensions admissibles par le moteur asynchrone ainsi que les couplages possibles.

Le …….. est utilisé pour la tension de fonctionnement la plus ……

Le …….. est utilisé pour la tension de fonctionnement la plus ……



Dans un atelier d'électrotechnique, vous devez changer le moteur d'une perceuse à colonne.

On a relevé sur la plaque signalétique les indications suivantes:

- Tensions : 230/400V
- Puissance utile (P) : 3kW
- 4 pôles (1500 min^{-1})

En vous aidant de la documentation technique , préciser:

- Moteur référence :

- Quelle est sa vitesse nominale :

- Quelle est sera la valeur de l'intensité du courant nominale :