

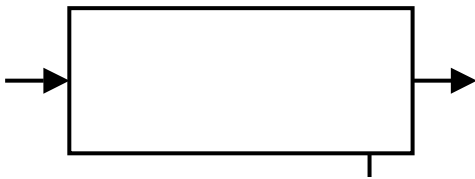
Le moteur asynchrone triphasé

I) Généralités

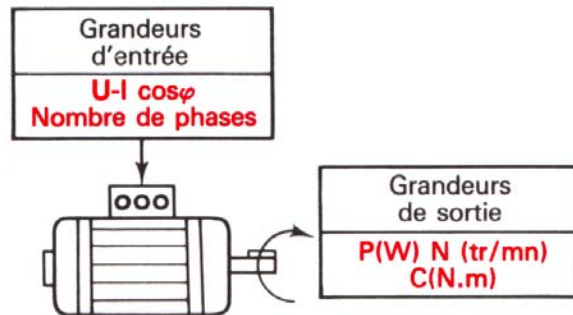
1) Fonction et relations

Le moteur asynchrone triphasé est un convertisseur d'énergie, il convertit de l'énergie électrique apportée par le courant alternatif triphasé en énergie mécanique. Il est

Fonction :



Relations :



a) **Grandeurs d'entrée**

La puissance électrique absorbée par un moteur à courant alternatif est :

– En triphasé

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

: tension entre phases en volts

: courant absorbé

: cosinus de l'angle de déphasage entre le courant et la tension.

b) **Grandeurs de sortie**

La puissance mécanique est celle obtenue sur l'arbre du moteur : c'est celle qui désigne la puissance nominale du moteur.

$$P = T \omega$$

: puissance en watts

: couple moteur newtons-mètres (N.m)

$$\omega = 2\pi n$$

: vitesse angulaire en radians par seconde (rad/s)

: vitesse de rotation en tours par seconde (tr/s).

c) **Rendement**

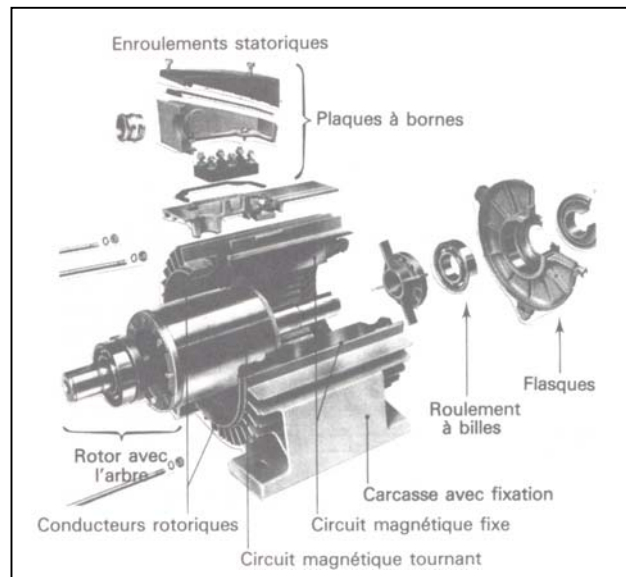
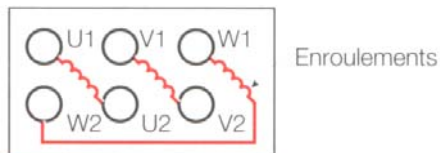
2) Constitution et principe

a) Constitution :

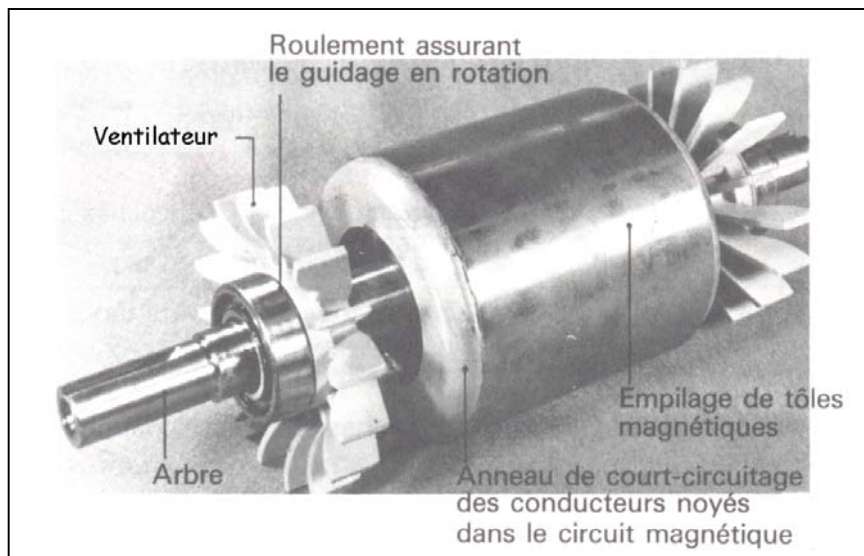
Le moteur asynchrone triphasé comporte essentiellement :

- trois enroulements placés sur une armature statique appelée :

Ces enroulements sont reliés à leurs extrémités à **une plaque à bornes**.



- Une partie mobile appelée : **Le rotor**. Elle est composée :
 - Soit d'un empilage de tôles magnétiques reliées à leurs extrémités par deux anneaux de court-circuitage pour ce qui est du **rotor en court-circuit**.
 - Soit d'un bobinage triphasé pour ce qui est du **rotor bobiné**.



b) Principe :

Les courants triphasés alimentant le stator donnent naissance à un **champ tournant** qui induit des courants dans les conducteurs du rotor. L'action de ce champ sur les courants rotoriques génère **des forces** qui font tourner le rotor.

La vitesse du champ tournant ou vitesse de synchronisme :

$$n_s = \frac{f}{p}$$

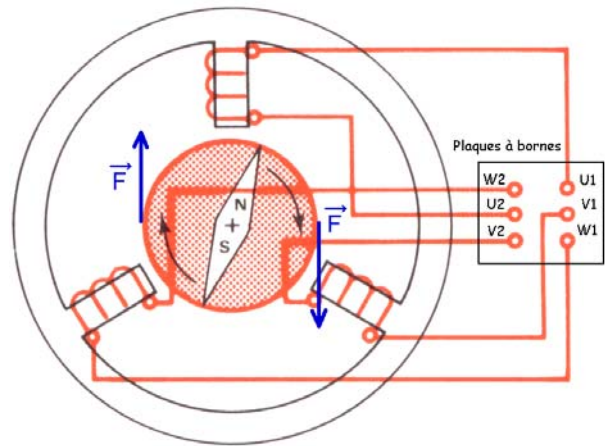
n_s (tr/s) : vitesse de synchronisme

f (Hz) : fréquence du réseau

p : nombre de paires de pôles

$p = 1$ pour 2 pôles

$p = 2$ pour 4 pôles, etc.



La vitesse du rotor, le glissement :

Le rotor tourne à une vitesse n , inférieure à la vitesse de synchronisme n_s

Le rapport :

$$g = \frac{n_s - n}{n_s}$$

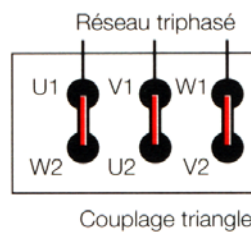
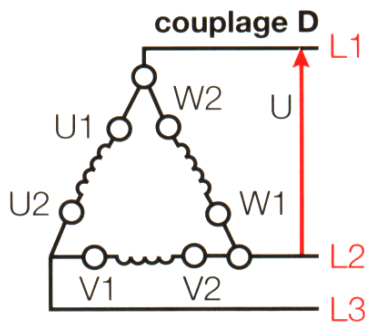
définit le glissement.

2) Le couplage

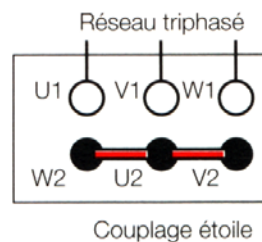
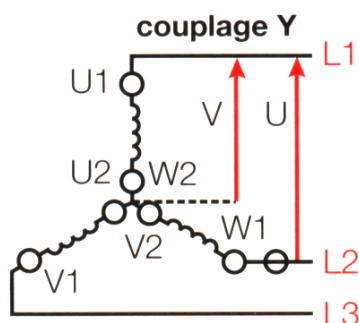
La plaque signalétique d'un moteur précise toujours deux tensions d'alimentation possibles, ex : 220V/380V.

La tension simple V (220V) est la tension admissible par un enroulement.

- Si le réseau d'alimentation est de 127V/220V, la tension composée U (220V) du réseau est égale à la tension admissible par un enroulement. Le couplage approprié sera le **couplage triangle**.



- Si le réseau d'alimentation est de 220V/380V, la tension simple V (220V) du réseau est égale à la tension admissible par un enroulement. Le couplage approprié sera le **couplage étoile**.



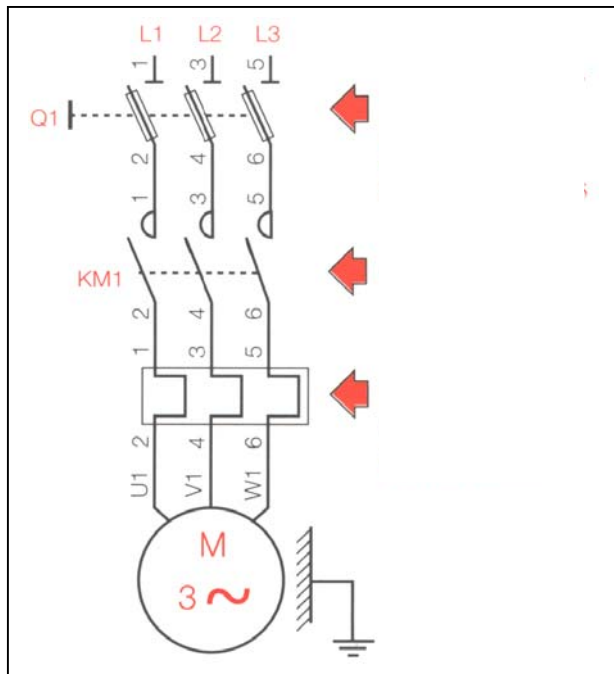
Couplage d'un moteur pour un réseau donné :

Moteur	127V/220V	220V/380V	380V/660V
Réseau			
127V/220V			
220V/380V			
380V/660V			

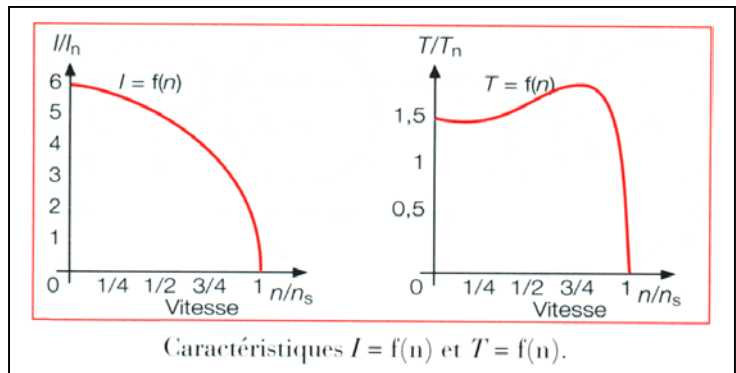
II) Les procédés de démarrage de moteurs asynchrones triphasés.

1) Le démarrage direct :

➤ **Circuit de puissance :**



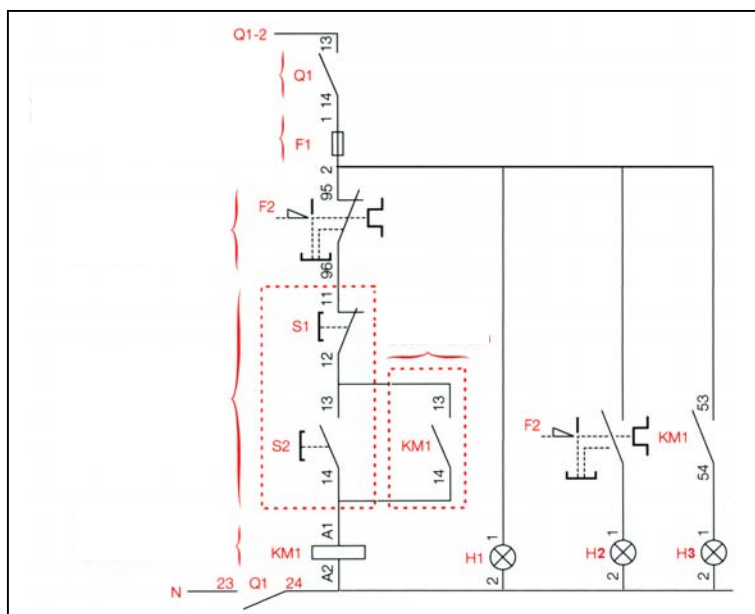
caractéristiques :



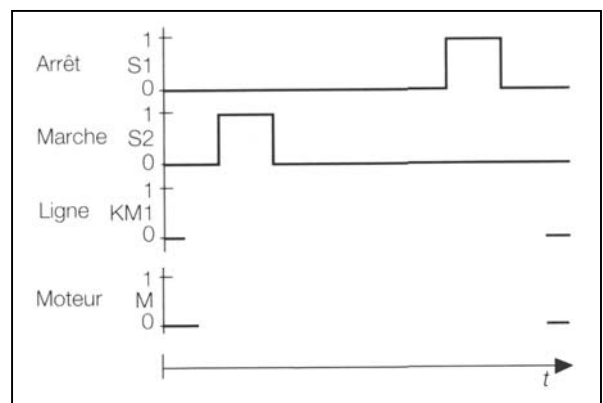
Avantage : simplicité de mise en œuvre,

Inconvénient : intensité de démarrage 6x supérieure à l'intensité nominale, chute de tension au démarrage.

➤ **Circuit de commande :**



Chronogramme :

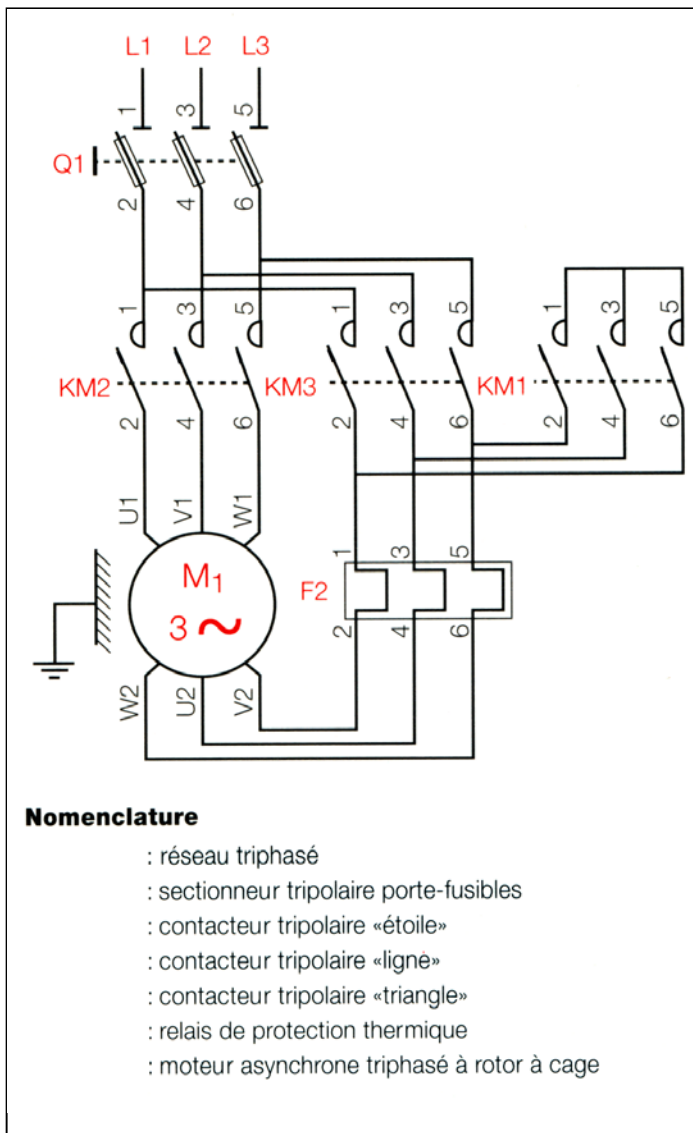


Travail :

Compléter le chronogramme et les éléments manquants { .

2) le démarrage étoile - triangle :

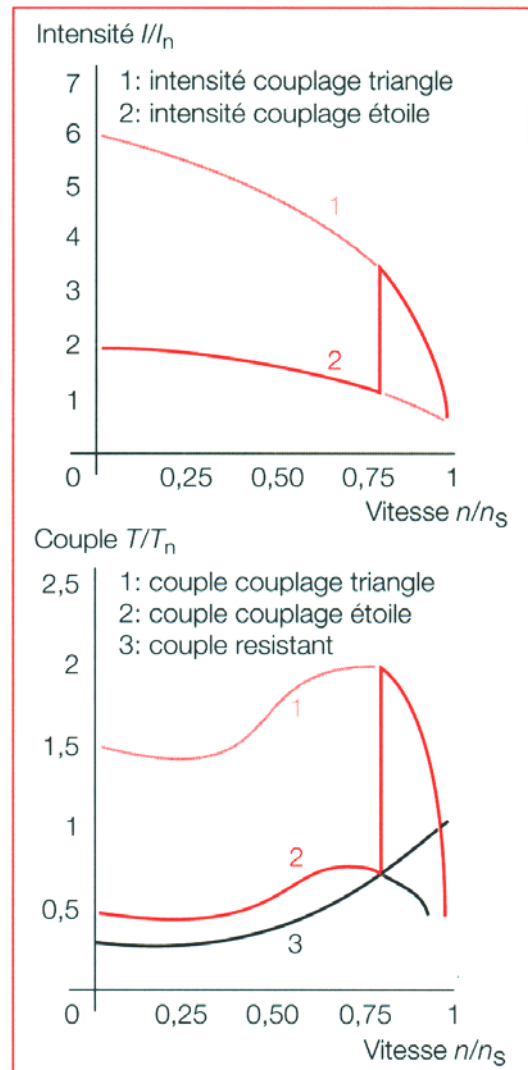
➤ circuit de puissance



Nomenclature

- : réseau triphasé
- : sectionneur tripolaire porte-fusibles
- : contacteur tripolaire «étoile»
- : contacteur tripolaire «ligne»
- : contacteur tripolaire «triangle»
- : relais de protection thermique
- : moteur asynchrone triphasé à rotor à cage

caractéristiques :

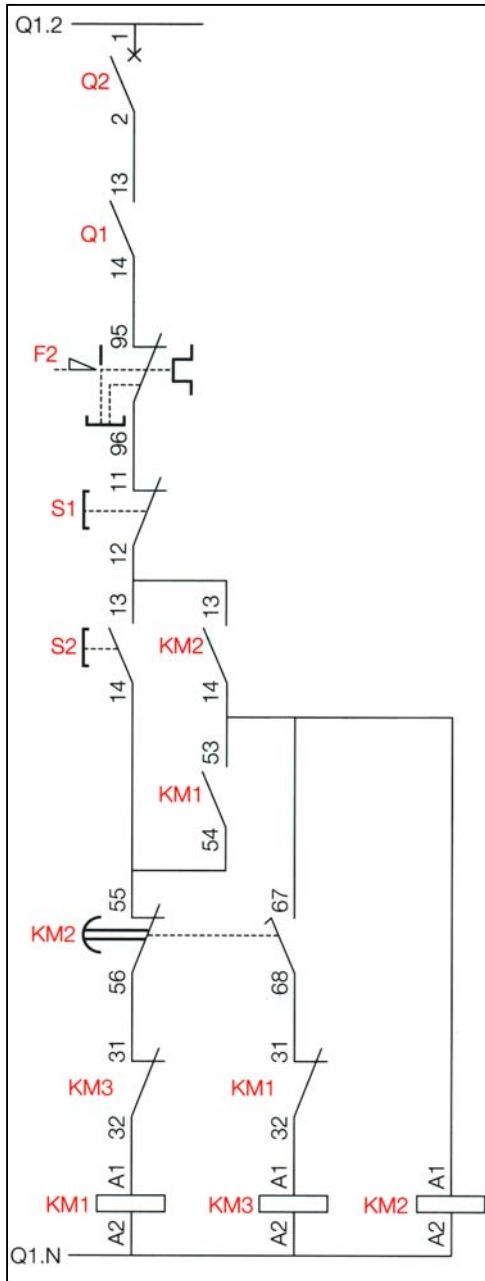


Courbes intensité et couple d'un montage étoile-triangle.

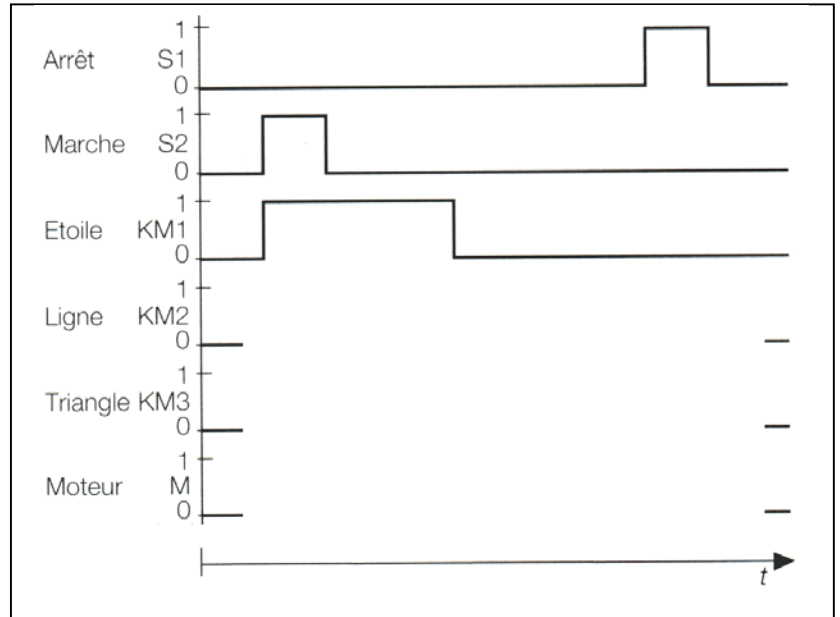
Avantage : intensité de démarrage divisé par 3, chute de tension au démarrage réduite.

Inconvénient : couple de démarrage divisé également par 3. Vérifier à ce que le couple moteur soit supérieur au couple

➤ **circuit de commande :**



chronogramme :

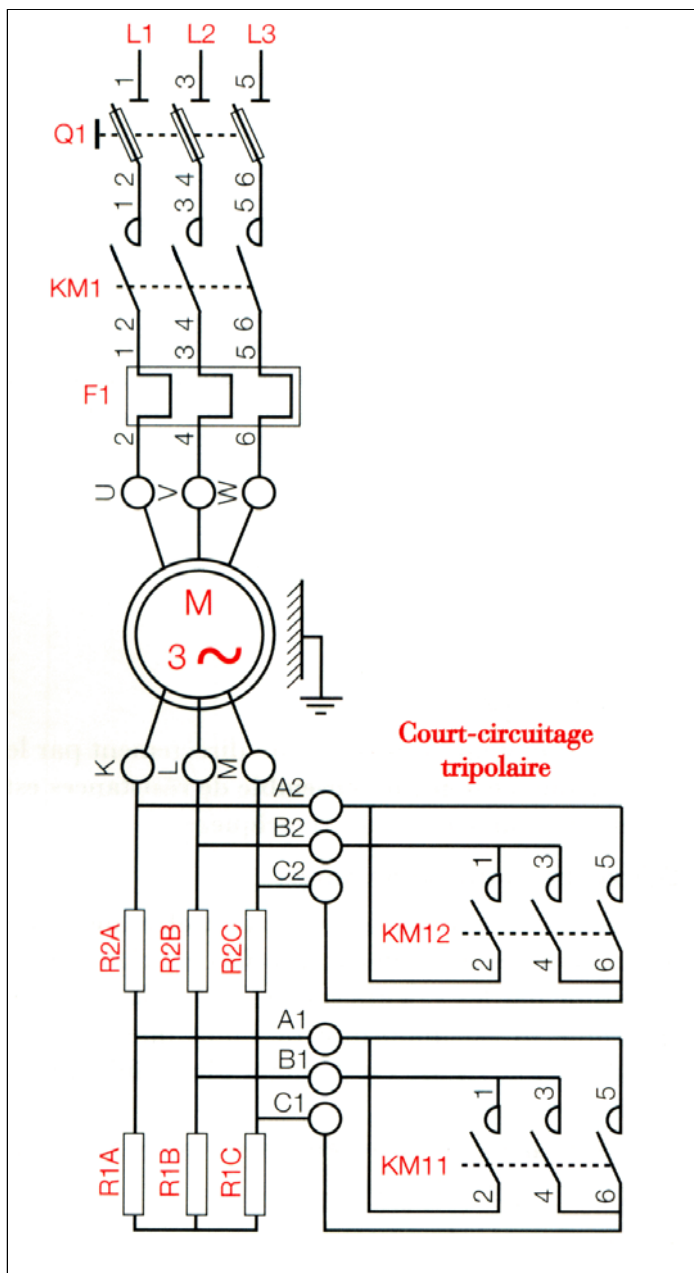


Question :

- Compléter le chronogramme.
- Quelle est le rôle des contacts NF repérés 31-32 KM1 et KM3 ?

3) Le démarrage rotorique :

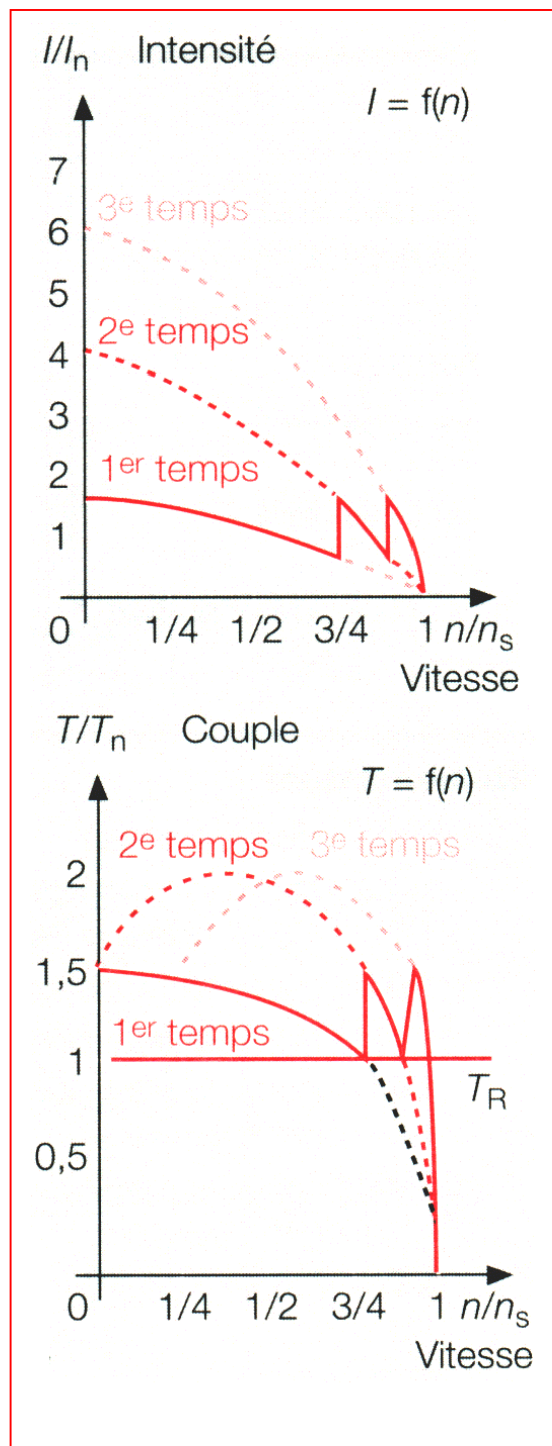
➤ Circuit de puissance :



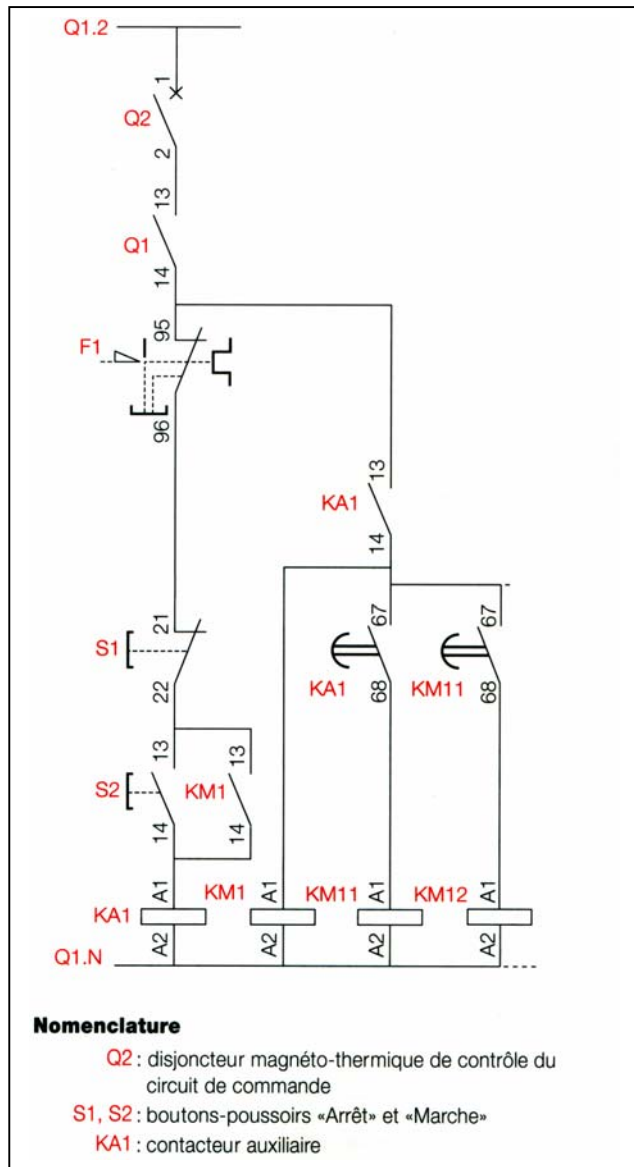
Nomenclature

- : réseau triphasé
- : sectionneur tripolaire porte-fusibles avec 1 ou 2 contacts de pré coupure
- : contacteur tripolaire
- : relais de protection thermique
- : contacteur tripolaire ou tétrapolaire (2^{ème} temps)
- : contacteur tripolaire ou tétrapolaire (3^{ème} temps)
- : moteur asynchrone triphasé à rotor bobiné.

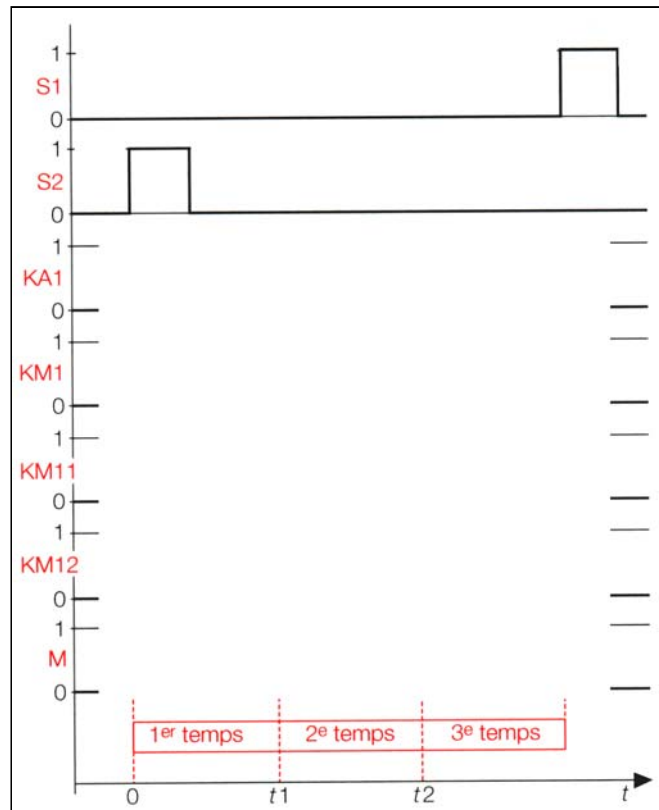
caractéristiques :



circuit de commande :



chronogramme :



Question :

Compléter le chronogramme.

Avantage :

Ce procédé de démarrage est utilisé pour des systèmes de levage.

Inconvénient : utilisation d'un moteur asynchrone à rotor bobiné (surcoût)