

## Formation en automatisme

# MODULE 1

# Les fondamentaux de l'automatisme et de l'instrumentation

Les pré-actionneurs



## Points abordés

- Les relais, contacteurs
- Variateurs
- Electrovanes
- Distributeurs



Objectif

- Connaître différents pré-actionneurs

## Rappel

### Structure d'un système automatisé – Partie commande



Les **pré-actionneurs** reçoivent les signaux de commande et réalisent la commutation de puissance avec les actionneurs

Exemples:



Puissance 400V



Puissance pneumatique ou hydraulique



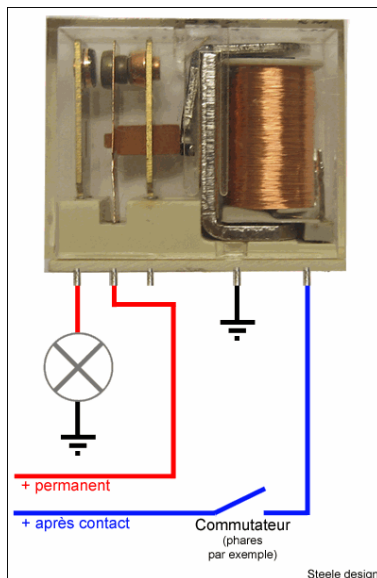
## Le relais

**Le relais** : Le circuit de commande est indépendant du circuit de puissance.

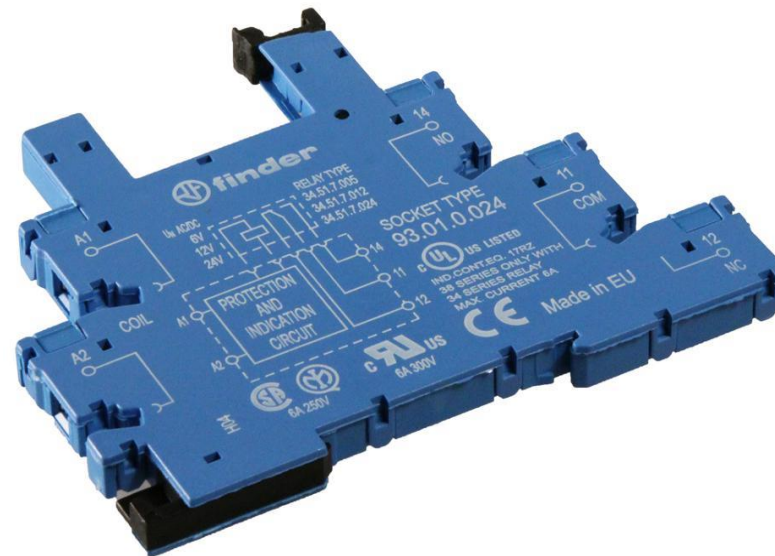
Pouvoir de coupure de 0,1 à 50 A.

Délai commutation  $\approx 10$  ms.

### Relais électromécanique



### Porte relais



### Relais électrostatique

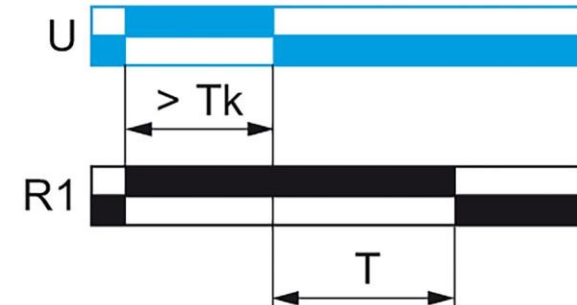


## Le relais temporisé

Il permet de retardé la fermeture ou l'ouverture de contacts après ça mise sous tension.



*Schneider Electric - RE22R1KMR  
RELAIS TEMPORISE AU REPOS*



*Chronogramme*

*U: Alimentation*

*R1: Contact NO*

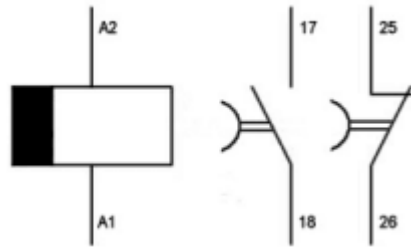
*T: Temps de retard programmé*



# Le relais temporisé

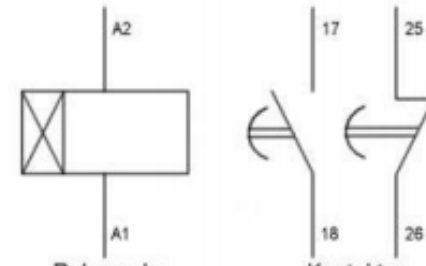
## Symboles

### Temporisation repos



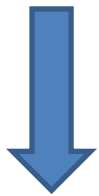
- Le contact est instantané lorsque la bobine = 1
- Le contact est retardé à la lorsque la bobine = 0

### Temporisation travail



- Le contact est retardé lorsque la bobine = 1
- Le contact est instantané à la lorsque la bobine = 0

### Pour mémoire

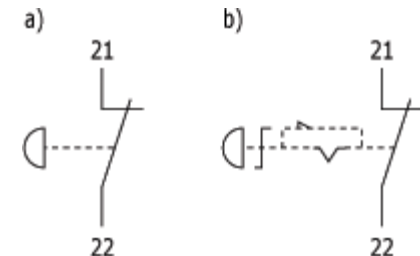


Dans le sens de l'arc de cercle on tend à retenir le contact. Comme un parachute.



Pas confondre avec le symbole du bouton d'arrêt d'urgence

### Bouton arrêt d'urgence

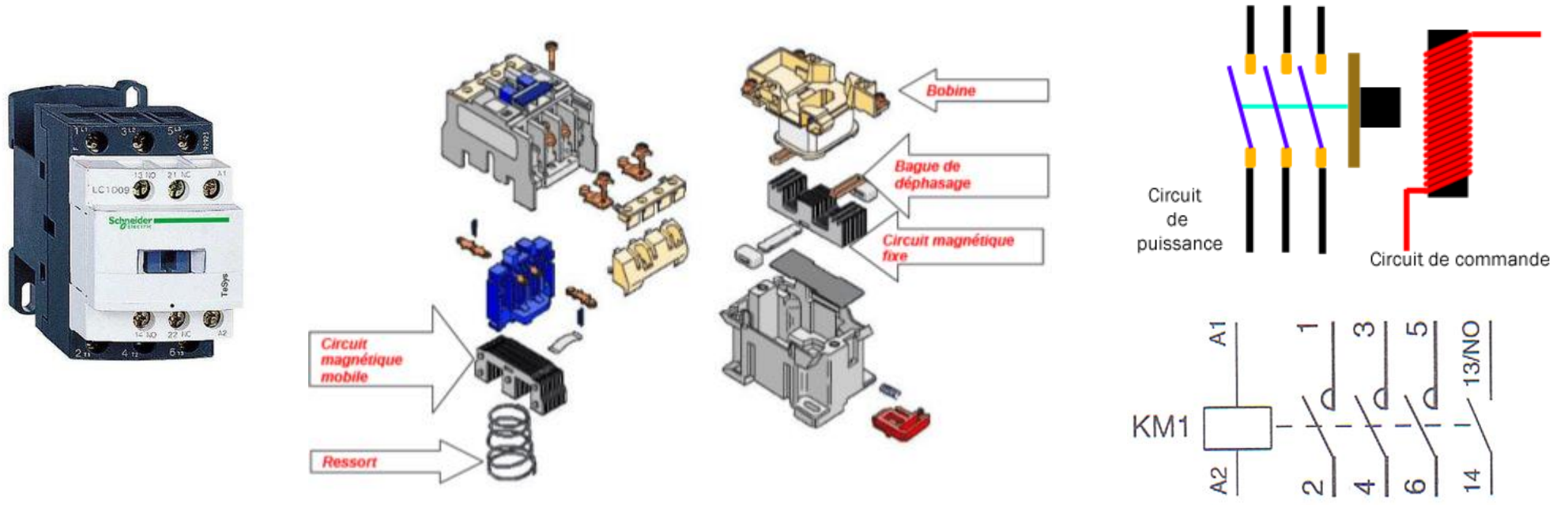




## Le contacteur

**Le contacteur** : Le circuit est capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit, y compris les conditions de surcharge en service.

Pouvoir de coupure très important grâce à un dispositif de coupure d'arc électrique.





## Le contacteur

Sur certains contacteurs on peut positionner des contacts additionnels si on souhaite avoir de la logique câblée sur notre automatisme.



### Bloc additif simple

Il se connecte directement sur le contacteur et permet d'avoir des contacts en plus.



### Bloc additif avec contacts temporisés

Il se clipse directement sur le contacteur et permet d'avoir des contacts en plus avec une notion de temporisation (retard à la montée ou à la retombée)



## Le contacteur

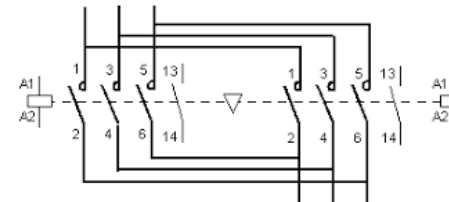
Dans certain cas il est nécessaire de verrouiller mécaniquement l'action des contacteurs. L'exemple le plus fréquent est pour l'inversion de sens de marche. Car en plus de d'inverser 2 phases il faut être sûr que les 2 contacteurs ne soient pas enclenchés en même temps (sinon on fait un court-circuit).



*Verrouillage mécanique*

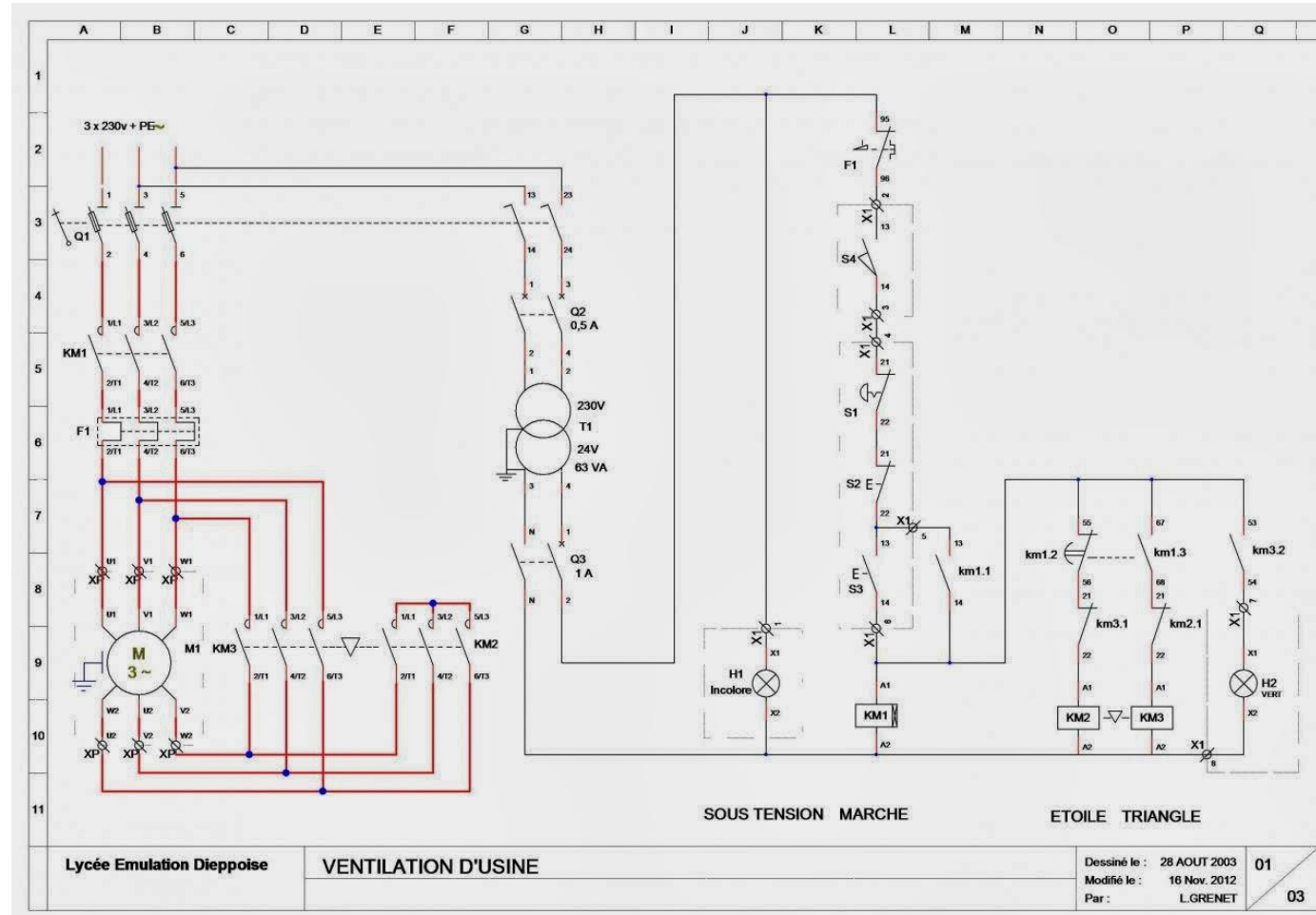


*Contacteurs inverseurs*



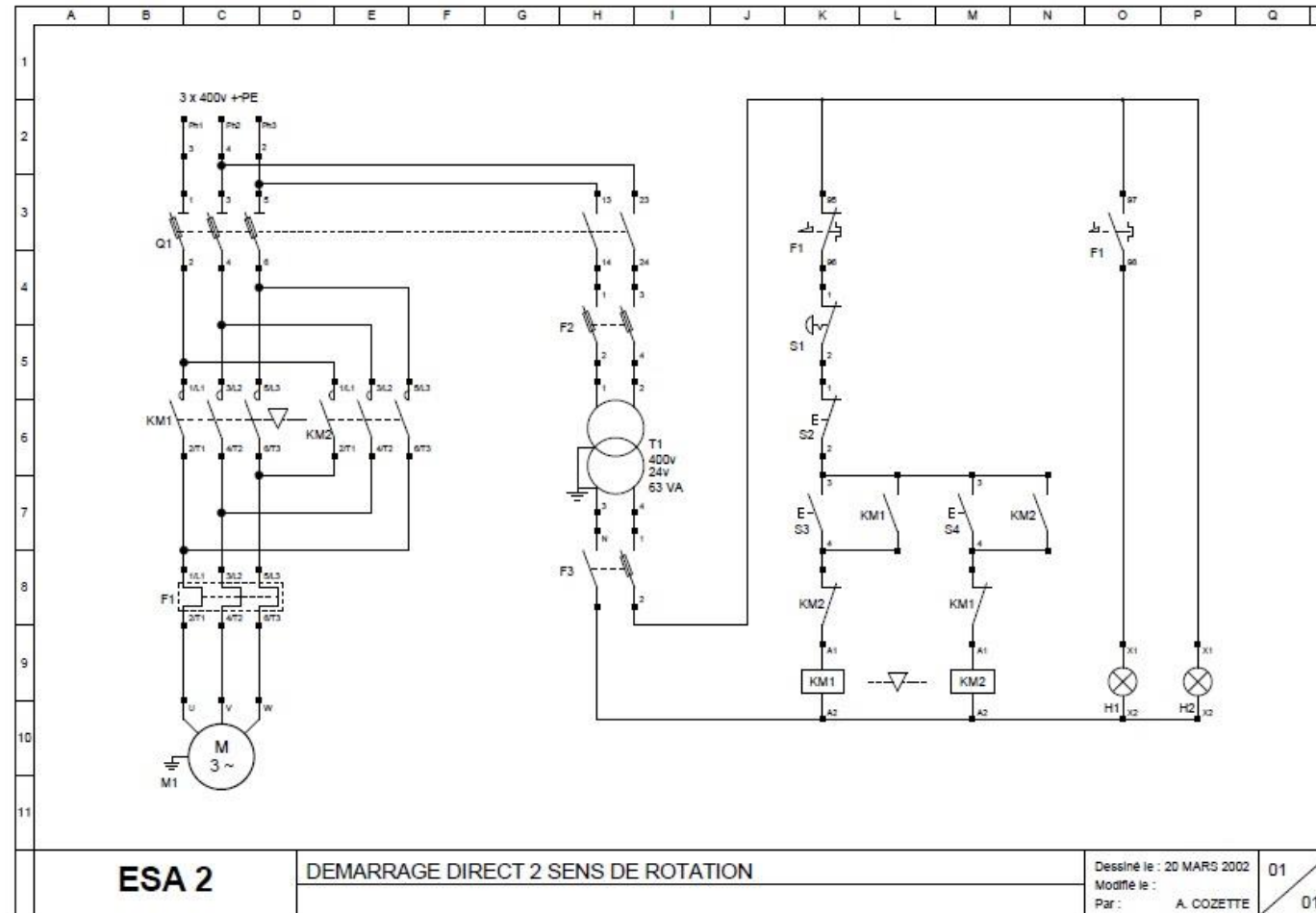
# Le contacteur

## Exemple démarrage étoile-triangle



# Le contacteur

## Exemple marche avec deux sens de rotation



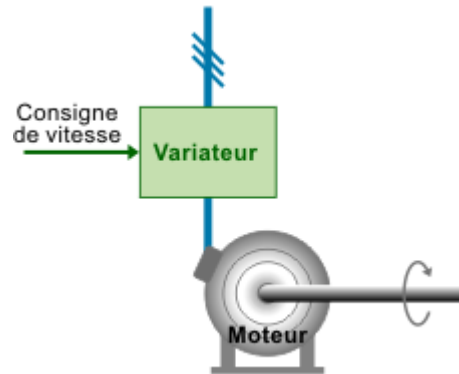


## Le variateur de vitesse

Un variateur de vitesse est un équipement permettant de faire varier la vitesse de rotation d'un moteur en fonction d'une consigne de vitesse.

### Avantages

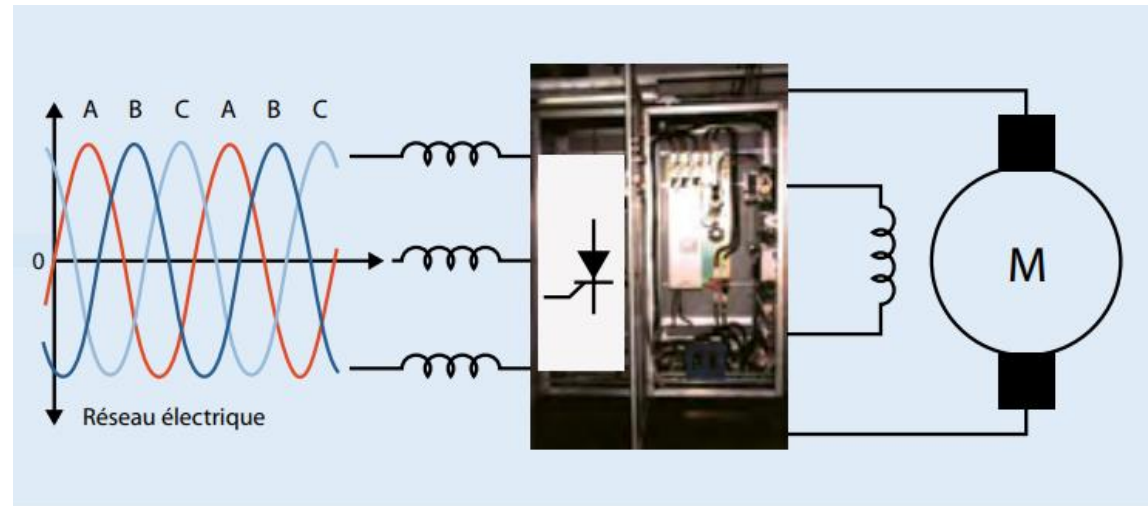
- Démarrage progressif des moteurs réduisant les chutes de tension dans le réseau et limitant les courants de démarrage
- Amélioration du facteur de puissance
- Précision accrue de la régulation de vitesse
- Prolongement de la durée de service du matériel entraîné
- Diminution de la consommation d'électricité



## Variateur de vitesse

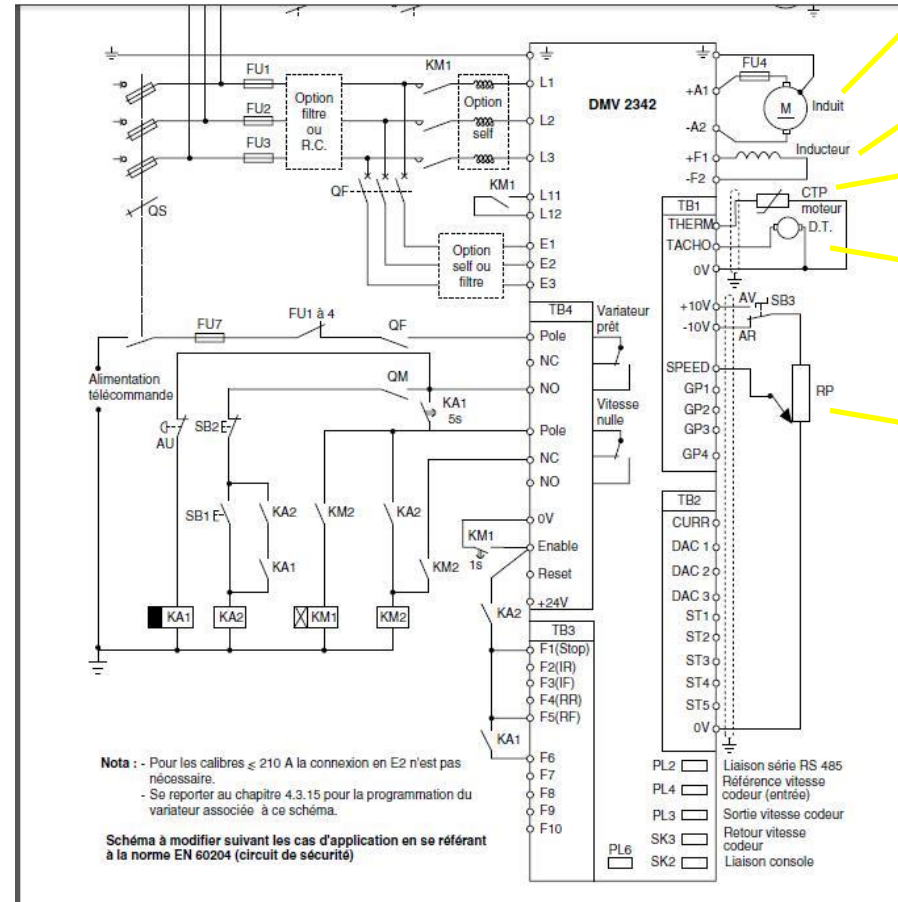
### Courant continu

Il permet de piloter un moteur à courant continu avec une tension d'alimentation variable. Le variateur possède généralement des entrées qui permettent l'usage d'une dynamo tachymétrique ou la prise en compte de la tension d'induit, ceci afin d'assurer l'asservissement du moteur en vitesse.



# Variateur de vitesse

## Exemple de raccordement (DMV 2342)



Induit (rotor)

Inducteur (stator)

Thermistance

Tachymètre

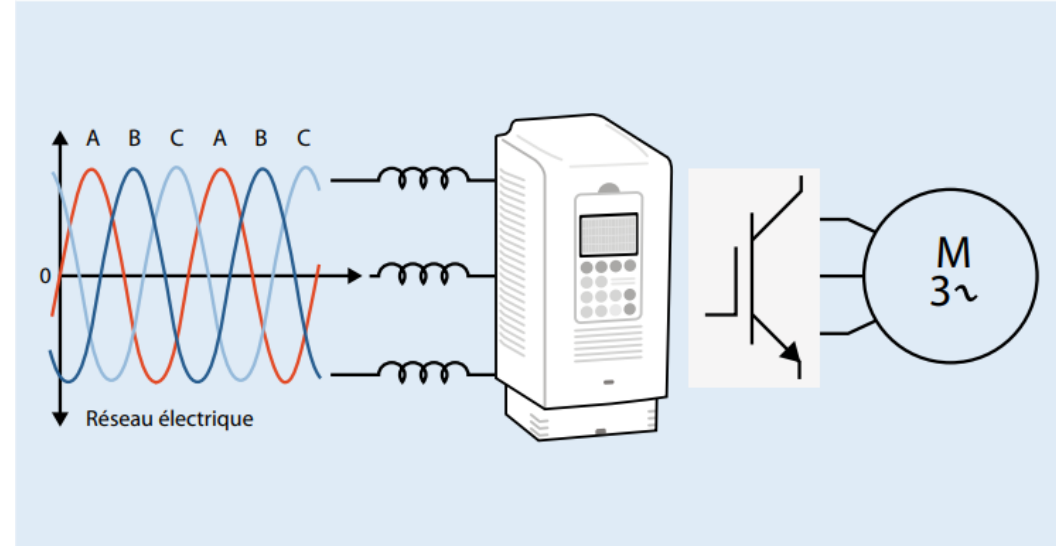
Potentiomètre  
(consigne vitesse)



# Variateur de vitesse

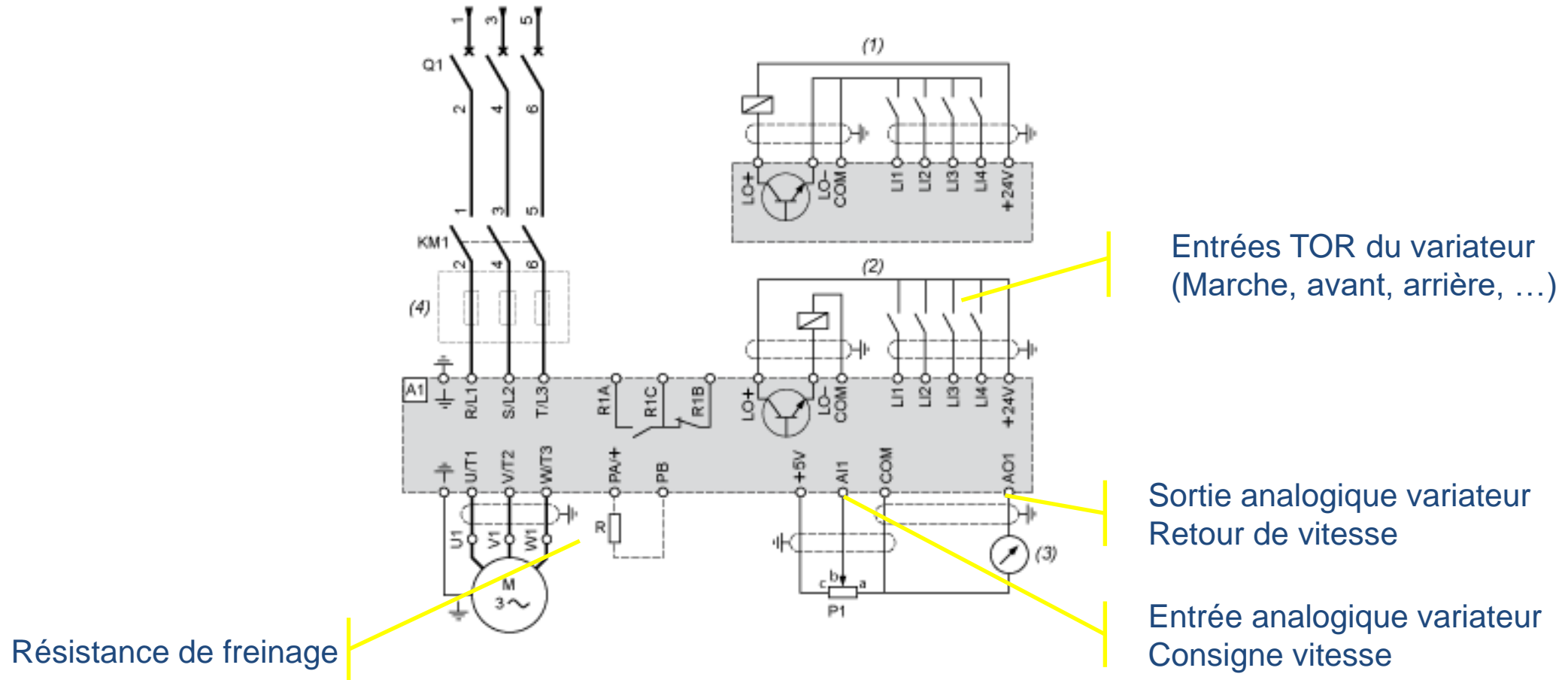
## Variateur de fréquence

Il fonctionne par modulation de largeur d'impulsions (MLI). La tension AC d'entrée est redressée puis filtrée et enfin découpée pour créer le signal de sortie désiré. Il permet le pilotage de moteur asynchrone. Il gère une composante  $U/f$  pour garantir un couple constant même à faible vitesse.



## Variateur de vitesse

Exemple de raccordement (ATV310H075N4E Schneider)



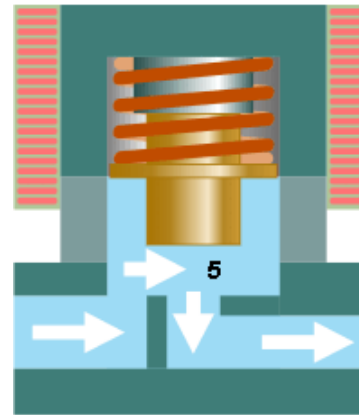
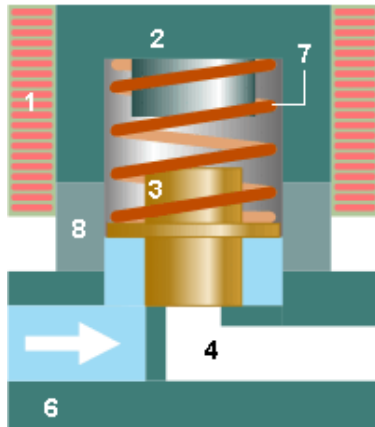




## Electrovanne

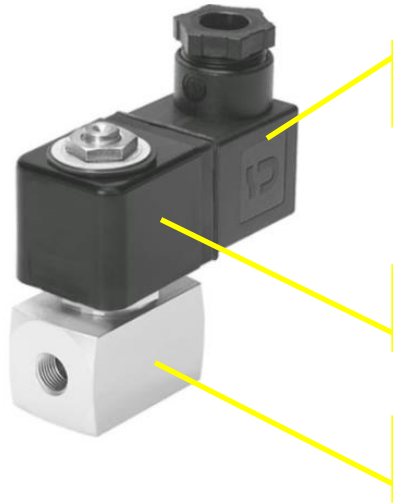


Une **électrovanne** est une vanne commandée électriquement. Grâce à cet organe, il est possible d'agir sur le débit d'un fluide dans un circuit par un signal électrique. Il existe une multitude de conception de vannes (papillon, sphérique, à membrane, etc.).



1. Bobinage
2. Armature concentrant le champ magnétique
3. Noyau mobile
4. Clapet de fermeture
5. Siège du clapet
6. Corps de vanne
7. Ressort.
8. Partie métallique non conductrice de champ magnétique.

## Electrovanne



Tête d'électrovanne

bobine

Corps de vanne

### Bobine



Les tensions d'alimentation  
Les plus courantes:

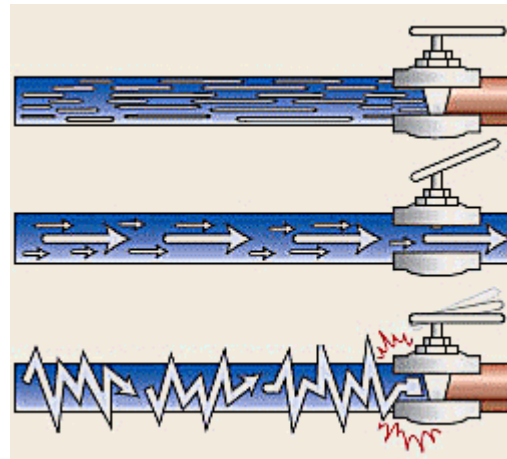
- 12Vdc
- 24Vdc
- 24Vac
- 48Vac
- 110Vac
- 230Vac



# Electrovanne

## Coup de bélier

Ce phénomène se rencontre dans les conduites hydrauliques, lors de la fermeture de la vanne d'arrêt. A ce moment, le débit à travers la conduite est brusquement interrompu ce qui occasionne un phénomène connu sous le nom de « coup de bélier ».

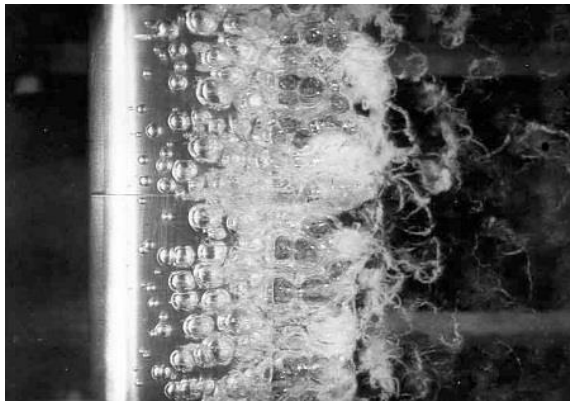




# Electrovanne

## Cavitation

La fermeture de la vanne a pour effet de réduire la section réservée au passage du fluide. En application du théorème Bernouilli de la section de passage présentée par la vanne à pour effet d'accélérer la vitesse de passage du fluide et de réduire la pression à cet endroit. Des microbulles se forment et implosent se qui entraine du bruit, des vibrations et la destruction des éléments de la vannes.



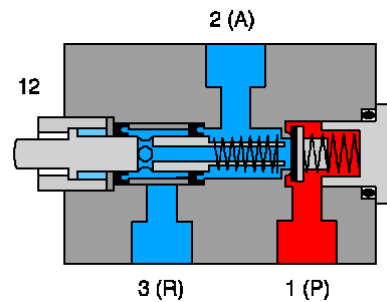
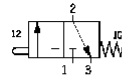
*Microbulles*



*Cavitation hélice de bateau*

## Distributeur

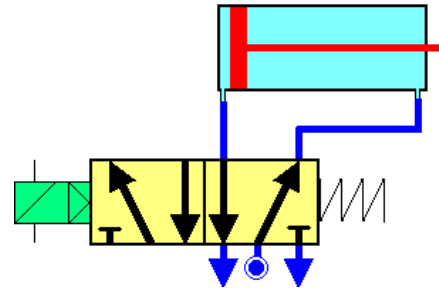
Le distributeur à pour fonction, comme son nom l'indique, de distribuer le fluide ou l'air dans une partie de l'installation. Il permet aussi d'ouvrir le passage du fluide dans un sens comme dans l'autre.



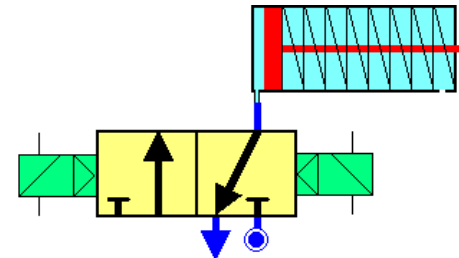


## Distributeur

**Monostable:** Le tiroir est rappelé à sa position initiale dès la disparition du signal de pilotage par un ressort



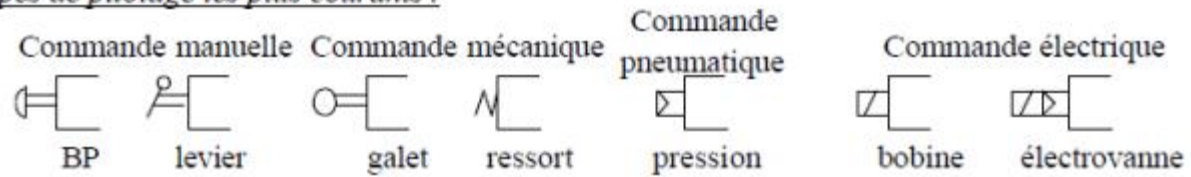
**Bistable:** Le tiroir garde sa position en absence du signal de pilotage



# Distributeur

## Pilotage

Types de pilotage les plus courants :



## Tiroir (Orifices / Positions)

