

SEMAINE 2

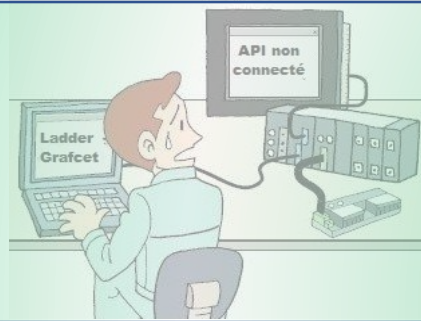
Electricité – Pneumatique – Electropneumatique

FICHE 5 : LES APPAREILLAGES ELECTRIQUES



Automation & Sense

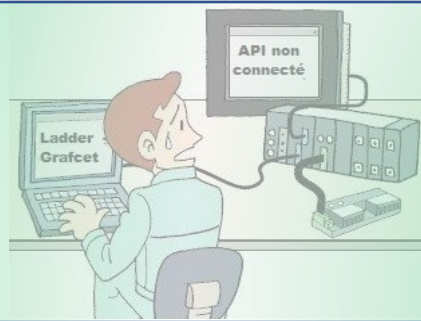
Juillet 2017 | www.automation-sense.com



Objectifs :

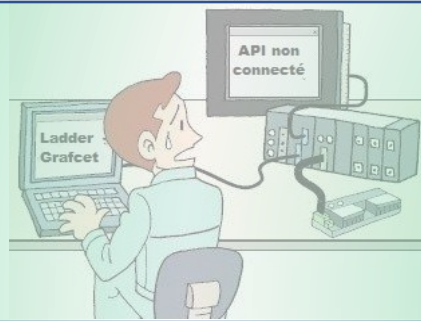


- Se familiariser avec les principaux appareils utilisés en électricité industrielle et identifier leur rôle.



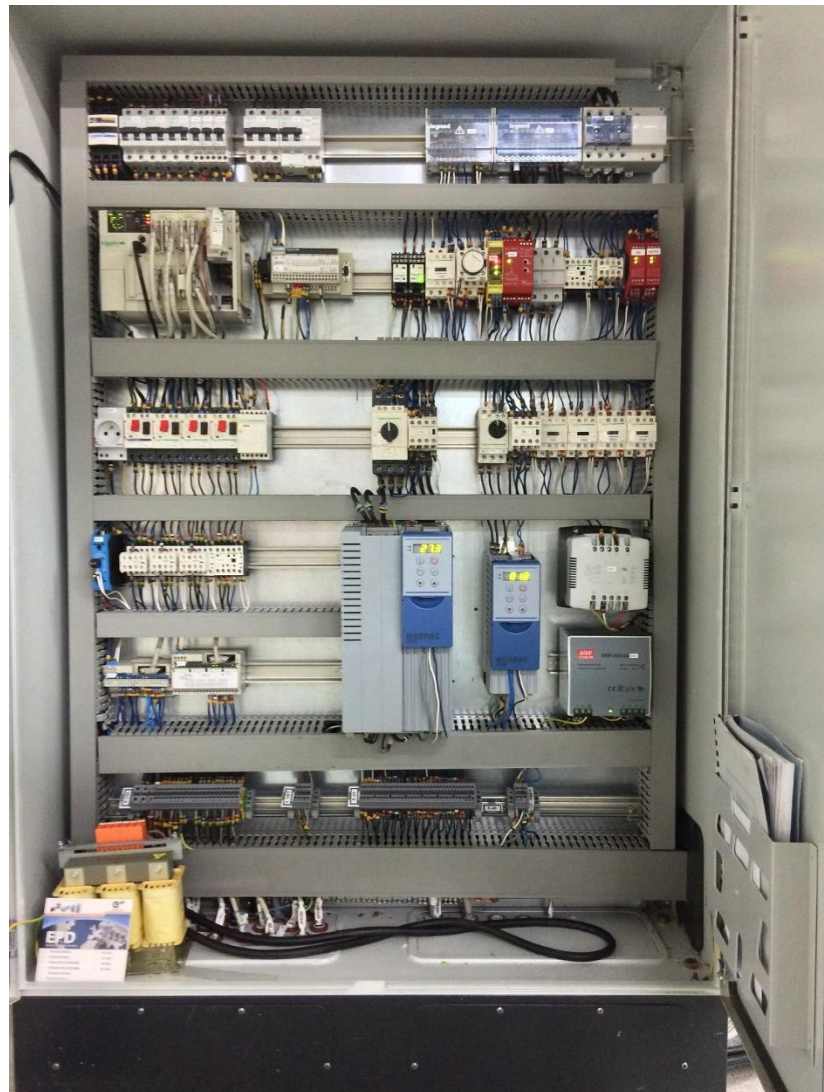
SOMMAIRE

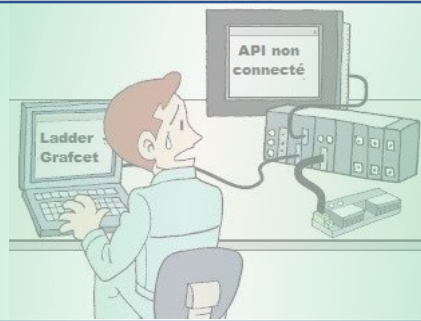
- I) Les armoires électriques
- II) Les câbles
- III) Les goulottes
- IV) Les borniers
- V) Les disjoncteurs
- VI) Les fusibles électriques
- VII) Les sectionneurs
- VIII) Les interrupteurs sectionneurs
- IX) Les relais thermiques
- X) Les contacteurs
- XI) Les relais
- XII) Les relais temporisés
- XIII) Les capteurs fins de course
- XIV) Les moteurs électriques
- XV) Les variateurs de vitesse
- XVI) Les appareils de signalisation
- XVII) Les boutons poussoirs



I) Les armoires électriques

Ce sont des coffrets en métal contenant les composants électriques permettant de contrôler le système automatisé. Tout système automatisé comporte au moins une armoire de commande, c'est à l'intérieur de cette armoire que nous retrouverons l'automate programmable (on le verra par la suite).

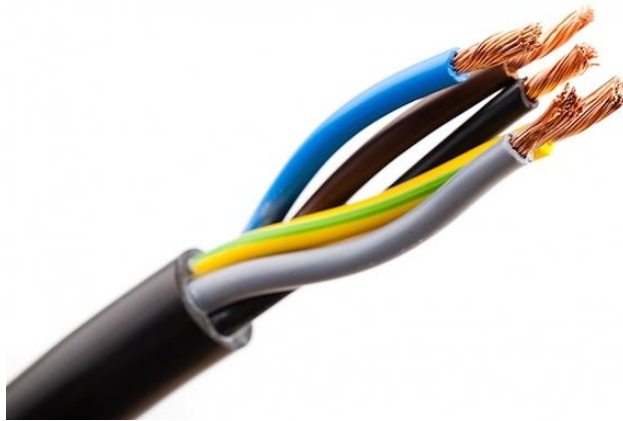




II) Les câbles

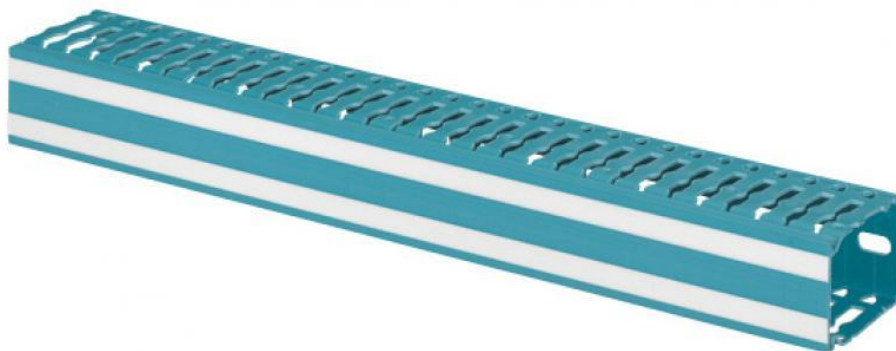
Les câbles sont utilisés pour l'interconnexion des différents composants électriques. Au niveau d'une armoire électrique, la couleur des câbles a une certaine signification. Exemple : le fil rouge représente souvent la

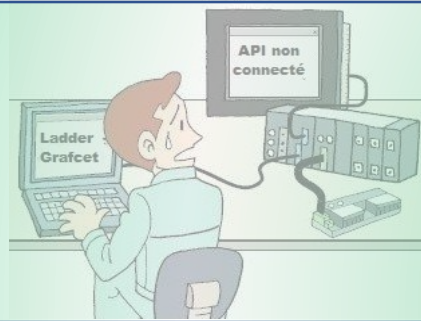
phase, le fil bleu le neutre. Afin d'effectuer un câblage esthétique, on utilise souvent des colliers pour attacher les fils ensemble.



III) Les goulottes

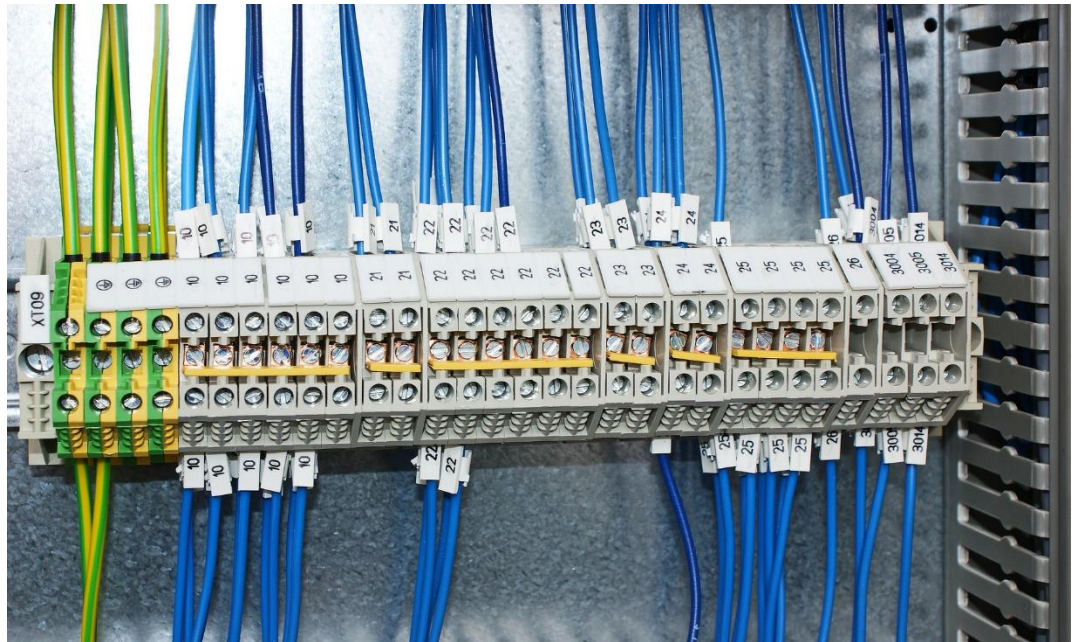
Petits éléments en plastique, les goulottes permettent de faire circuler les câbles électriques.





IV) Les borniers

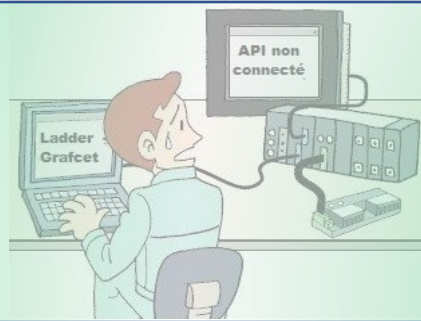
Ce sont des dispositifs permettant d'assurer la continuité électrique entre un câble et une autre partie de l'installation.



V) Les disjoncteurs



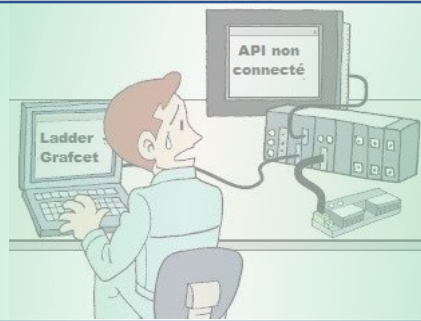
Ce sont des dispositifs de protection dont la fonction est d'interrompre le courant électrique en cas d'incident sur un circuit électrique. Ils sont capables d'interrompre un courant de surcharge ou un courant de court-circuit d'une installation.



VI) Les fusibles électriques

Un fusible est le cylindre vertical souvent brun dont le rôle est d'ouvrir un circuit électrique lorsque le courant électrique dans celui-ci atteint une valeur d'intensité donnée pendant un certain temps. Son nom vient du fait qu'il fonctionne par la fusion d'un filament conducteur, sous l'effet de l'élévation de température provoquée par la surintensité.





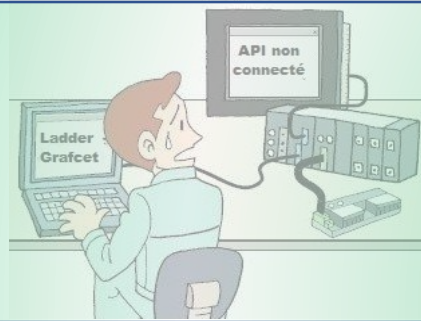
Les contacts auxiliaires permettent de couper le circuit de commande, ils sont repérés comme suit : 13-14 , 23-24. A ce propos, certains sectionneurs porte fusibles comme ceux de télé mécanique dans la gamme LS1 – D... sont équipés d'un système de pré-coupure de l'installation : si par hasard un intervenant non habilité actionne le sectionneur alors que celui-ci est traversé par un courant, le contact auxiliaire va couper le circuit de commande ce qui arrêtera la circulation de l'énergie électrique.

PS : Le pouvoir de coupure, c'est le courant maximal qu'un appareil peut couper en évitant la formation d'un arc électrique qui pourrait retarder dangereusement la coupure du courant. Le sectionneur n'en a aucun, dès qu'il y a coupure, il y a arc électrique.

VIII) Les interrupteurs sectionneurs

Contrairement au sectionneur, l'interrupteur sectionneur possède un pouvoir de coupure. Il est donc capable d'interrompre mais aussi d'établir un circuit en charge.





IX) Les relais thermiques



Connecté à un moteur, le rôle du relais thermique est de protéger celui-ci contre les surcharges faibles et prolongées.

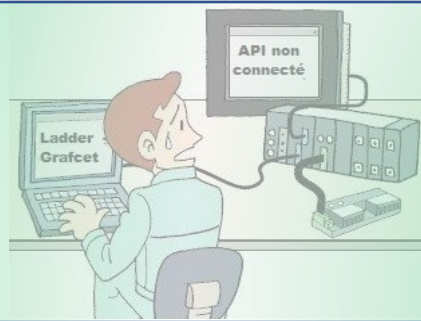
Il comprend un bilame qui s'échauffe sous l'effet du courant consommé par le moteur. L'échauffement est donc proportionnel à celui du moteur. Il protège le moteur de toute surcharge en coupant l'alimentation au niveau du contacteur. Il possède deux

contacts : à ouverture et à fermeture (vous pouvez le voir au niveau de la fiche 6 consacrée aux schémas électriques).

Le contact à ouverture du relais thermique permet de déclencher la bobine du contacteur. Le contact à fermeture est utilisé pour la commande de circuit de signalisation (signalisation de la présence de tension dans le montage).

Après refroidissement, l'état de fonctionnement du relais est rétabli en appuyant sur le bouton réarmement (protection contre les ré-enclenchements intempestifs).

PS : une surcharge est une élévation anormale du courant consommé par des récepteurs électriques dans des proportions raisonnables.



X) Les contacteurs



Un contacteur est un dispositif électrique qui permet d'établir ou d'interrompre un courant électrique à partir d'une commande électrique.

Ils sont très souvent utilisés au niveau des circuits de puissance des moteurs électriques.

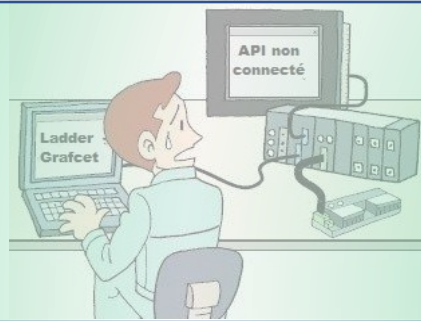
XI) Les relais



Jouant le même rôle que les contacteurs, les relais sont conçus pour supporter des courants plus faibles.

Le passage du courant dans la bobine de l'électroaimant du relais provoque l'attraction d'une armature mobile qui actionne des contacts.

On les retrouve souvent au niveau des circuits de commande.



XII) Les relais temporisé



Le fonctionnement d'un relais temporisé (ou minuterie) est un peu similaire au relais. A la différence, un relais temporisé s'actionne après un temps déterminé.

Le délai de la temporisation peut être réglé manuellement.

Ainsi, le relais temporisé est un appareil qui soit lors de son alimentation (temporisation de travail), soit lors de sa coupure (temporisation de repos) peut ouvrir ou fermer un ou plusieurs contacts avec un temps réglables.

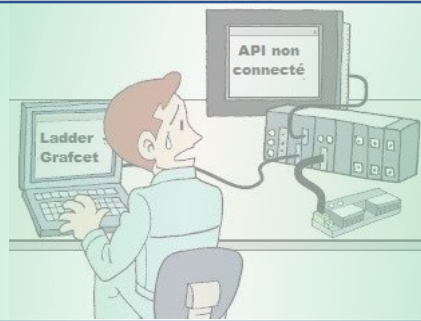
- **Temporisation de travail** : lorsque la bobine est excitée, le changement d'état des contacts ne s'effectue que lorsque le temps préréglé s'est écoulé. Si la bobine est désexcitée, les contacts reprennent instantanément leur état initial.
- **Temporisation de repos** : lorsque la bobine est excitée, le changement d'état des contacts s'effectue instantanément. A la désexcitation de la bobine, les contacts reprennent leur état initial après écoulement du temps préréglé.

XIII) Les capteurs fins de course

Ce sont des dispositifs électromécaniques permettant de détecter des objets lorsque le levier ou galet qui les constitue est actionné.

Ils sont souvent utilisés au niveau des systèmes automatisés pour détecter par exemple la fin de course d'un vérin.





XIV) Les moteurs électriques

Les moteurs électriques sont très utilisés en automatisme industriel. On les retrouve par exemple dans les pompes et convoyeurs mais aussi dans les robots industriels.

Les moteurs électriques peuvent être classifiés en 2 grands groupes : les moteurs à courant continu et les moteurs à courant alternatif. Parmi les moteurs à courant alternatif, on retrouve principalement les moteurs asynchrones et les moteurs synchrones.

Parmi les moteurs à courant continu, on retrouve principalement : les moteurs à balais et les moteurs sans balais (ou moteurs brushless).

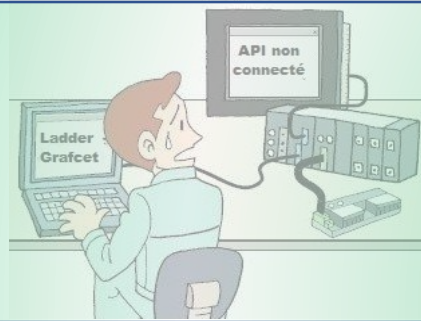


Dans l'industrie, on rencontre aussi des servomoteurs qui peuvent être soit à courant alternatif ou à courant continu et des moteurs pas à pas qui sont des moteurs à courant continu.

Les moteurs asynchrones représentent 80% des moteurs utilisés industriellement, étant donné leur simplicité de construction et leur facilité de démarrage. D'autre part à puissance égale, c'est le moteur le moins cher.

XV) Les variateurs de vitesse

Les variateurs de vitesse encore appelés variateurs de fréquence sont très utilisés dans l'automatisme industriel. En tant qu'automaticien, vous serez certainement amené à travailler sur des variateurs de vitesses. Accouplés à des moteurs électriques, les variateurs de vitesse permettent de contrôler ceux-ci en variant leur fréquence (d'où le nom de variateur de fréquence) ou leur tension.



En modifiant la fréquence, le variateur permet d'agir sur la vitesse du moteur (augmentation ou diminution), alors qu'en variant la tension, le variateur permet d'agir sur le couple du moteur.

On retrouve les variateurs de vitesse dans les ascenseurs, les escalators, les lignes d'assemblage automatisées, les machines de broyage ou de concassage, les systèmes de pompage etc...

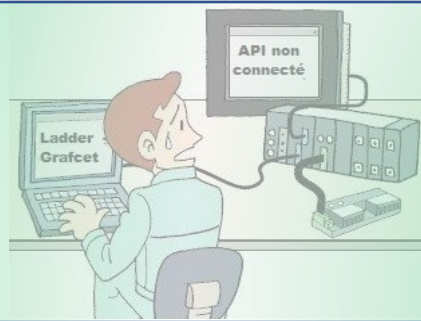
Les avantages des variateurs de vitesses sont nombreux :

- Ils permettent de protéger les moteurs contre les surcharges
- Ils permettent de protéger les moteurs contre les défauts d'isolation
- Ils permettent de faire des économies d'énergie
- Ils permettent d'éviter les démarrages et freinages brusques du moteur, cela augmente ainsi la durée de vie de ceux-ci.

On retrouve plusieurs fabricants de variateurs de vitesse parmi lesquels on peut citer : ABB, Danfoss, Schneider, Siemens, SEW etc...



Un variateur de vitesse peut fonctionner couplé directement à un moteur ou bien couplé à un moteur et un automate. Dans le cas où le variateur est couplé en solo avec un moteur, il est souvent câblé avec un boîtier de commande



comprenant des boutons marche/arrêt pour la mise en marche et l'arrêt et un potentiomètre pour effectuer la variation de vitesse de manière manuelle. La plupart des variateurs de vitesse sont dotés d'un boîtier de commande intégré qui permet de réaliser les mêmes fonctions (marche/arrêt, variation vitesse).

Dans le cas où on utilise un automate pour effectuer la commande du variateur, cela se fera via les bus de communication comme le Profibus , le Profinet, le Modbus RTU, le Modbus TCP, le CANopen etc..

XVI) Les appareils de signalisation

Les appareils de signalisation principalement utilisés pour rendre compte de l'état d'un dispositif sont les lampes témoins. Ils servent aussi à signaler les états de fonctionnement ou les pannes. Un élément de signalisation peut aussi être sonore.

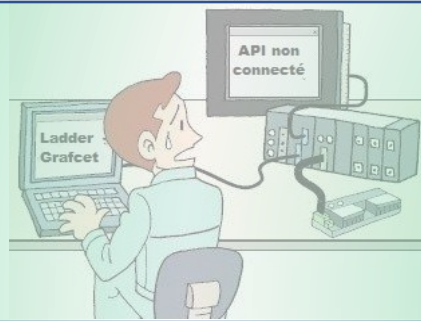


XVII) Les boutons poussoirs

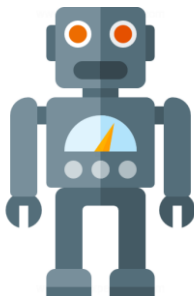
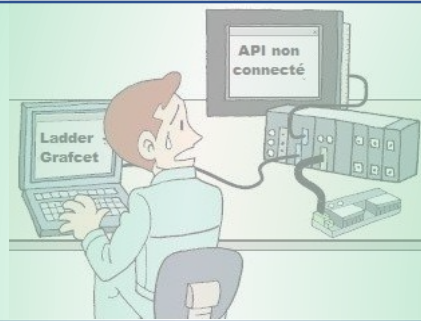
Ce sont des interrupteurs avec force de rappel constante, actionnés par une pression du doigt. Lorsque la pression cesse, le bouton poussoir retourne à sa position initiale.

Au niveau du symbole d'un bouton poussoir, NC signifie Normally Closed ou normalement fermé et NO Normally Open ou normalement ouvert.

- **Les boutons poussoirs à accrochage** : Ils restent dans la position « appuyée » après avoir été actionnés. Ce n'est qu'une deuxième pression qui permet le décrochage qui autorise un retour à la position initiale.
- **Les boutons poussoirs coup de poing** : Avec leur grande surface, ils permettent un actionnement simple et rapide.



- **Les boutons poussoirs d'arrêt d'urgence** : Ils sont munis d'un système d'accrochage en position actionnée.



BILAN :

Dans cette fiche, vous avez pu découvrir les principaux appareils utilisés en électricité industrielle.

Vous pouvez tester vos connaissances en appareillages électriques via le QCM fourni à la suite du module