

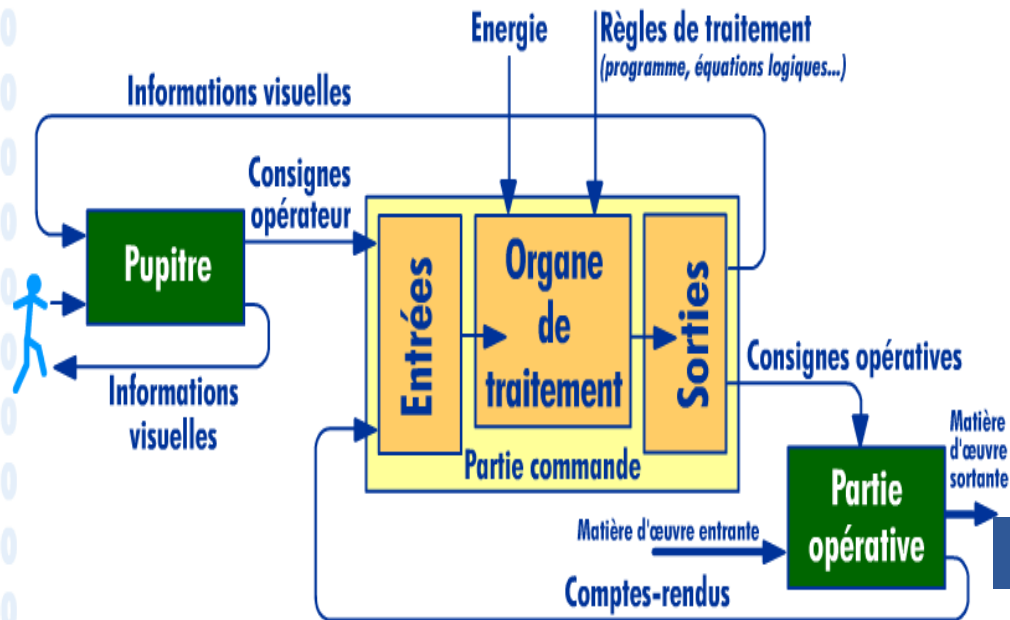
Structure de la partie commande



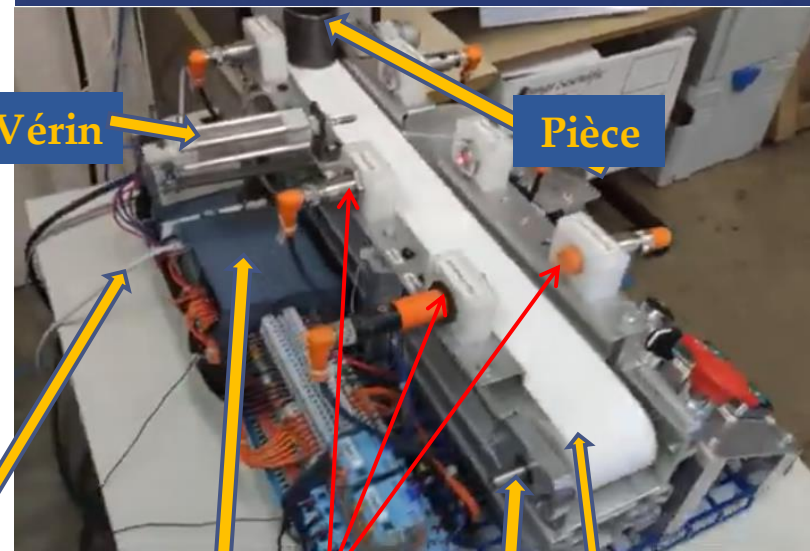
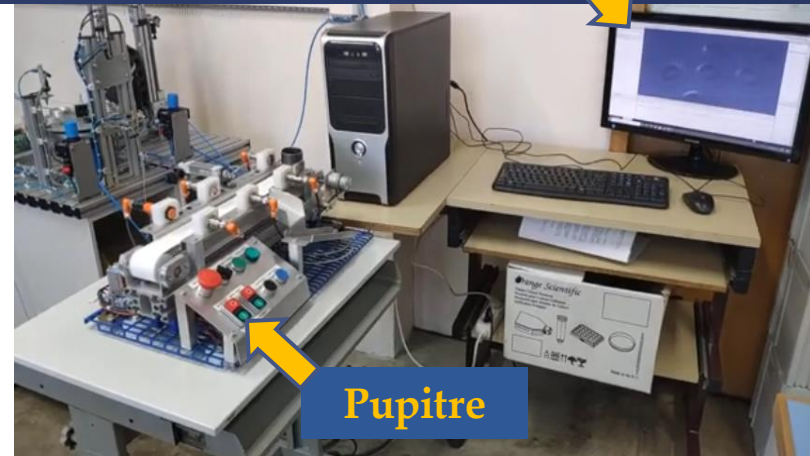
Structure de la partie commande

Programmation (Graphcet, Ladder,..)

La partie commande est structurée comme suit :



Les informations d'entrées, issues du pupitre (consignes de l'opérateur) ou de la partie opérative (comptes-rendus des **capteurs**) sont reliées à la partie commande par ses entrées (carte d'entrées dans le cas d'un **automate programmable**). Ces entrées sont exploitées par l'organe de traitement qui applique les règles de **traitement** (programme...) afin de déterminer quelles sorties doivent être activées. A l'issue du traitement, les sorties de la partie commande sont transmises à la partie opérative (consignes opératives) ou au pupitre (informations visuelles).



Câble liaison PC/API

API Capteurs Moteur Convoyeur

Pupitre ou Terminal de dialogue (Interface Homme-Machine IHM)

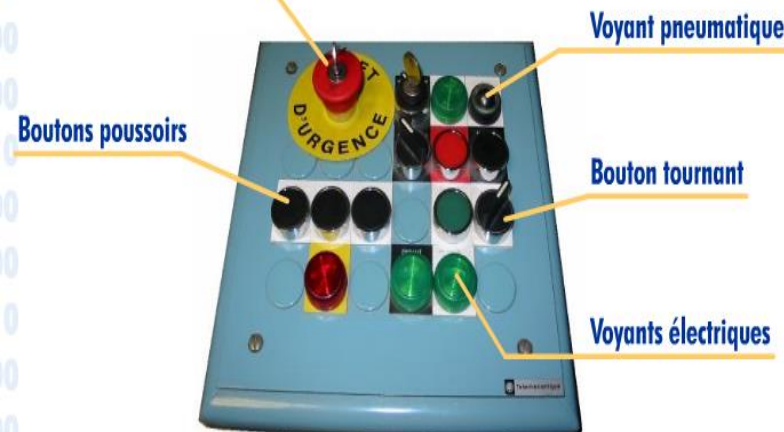


Le pupitre est un des éléments permettant le dialogue entre l'opérateur et la partie commande afin de gérer l'ensemble des **modes de marches et d'arrêts** du système piloté.

L'opérateur envoie des consignes opérateur et reçoit des informations principalement visuelles. Il dispose pour cela de différentes formes de boutons, sélecteurs et voyants.

Cliquez sur les boutons pour accéder aux fiches techniques correspondantes.

Poussoir "coup de poing" d'arrêt d'urgence



Les voyants et boutons doivent respecter un **code de couleur**.

Pour les systèmes complexes, on rencontre également des **terminaux de dialogue**.



L'évolution des technologies numériques et la complexité croissante des systèmes automatisés justifient l'utilisation de plus en plus fréquente de terminaux de dialogue en lieu et place des traditionnels **pupitres**, afin de gérer les **modes de marches et d'arrêts**.

De l'écran LCD de quelques caractères sur deux ou trois lignes au véritable écran d'ordinateur, la gamme des terminaux de dialogue est extrêmement vaste.

Les terminaux munis d'écrans graphiques couleurs permettent la supervision du fonctionnement du système et la visualisation de l'état de la partie opérative ou des grandeurs physiques (valeurs, tendances, courbes...) de manière dynamique.

Aujourd'hui, ces terminaux s'interfaçent aisément avec les **automates programmables**.



Photos : Schneider Electric



Code couleur pour les voyants lumineux et boutons poussoirs

Code de couleur pour les voyants lumineux

Sur un pupitre, les voyants lumineux doivent respecter un code de couleur normalisé.



Rouge = urgence Rouge clignotant = défaut sérieux
Le système est dans une situation dangereuse.
Une action immédiate de l'opérateur est demandée.



Jaune = anormal
Le système est dans un état anormal pouvant devenir critique sans intervention d'un opérateur.



Vert = normal
Le système est dans un état normal de fonctionnement.



Bleu = obligatoire
Une action de l'opérateur est nécessaire pour la poursuite d'un fonctionnement normal.



Les voyants blancs n'ont pas de signification particulière. Ils sont utilisés pour la surveillance générale.

La visualisation de l'état de certaines machines peut être faite à l'aide de colonnes lumineuses.



Code de couleur pour les boutons poussoirs

Sur un pupitre, les boutons poussoirs doivent respecter un code de couleur normalisé.



Rouge = urgence
Action lorsque survient une situation d'urgence ou un danger (arrêt d'urgence...)



Bleu = obligatoire
Intervention obligatoire de l'opérateur (réarmement, acquittement...)



Jaune = anormal
Intervention pour éliminer une anomalie ou redémarrer après interruption.



Noir ou blanc
Pas de signification particulière. Consigne d'exploitation standard (marche ou mise sous tension, arrêt ou mise hors tension).

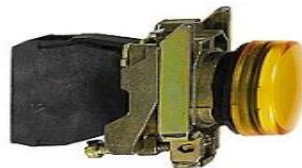


Vert = sûr
Action de l'opérateur lorsque les conditions sont sûres (mise en marche...)



Les voyants lumineux sont omniprésents sur les pupitres des systèmes.

Leurs **couleurs** permettent de différencier la nature de leurs messages : en marche, à l'arrêt, en défaut, prêt...

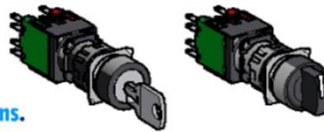


Ils comportent une ampoule ou un système de diodes électroluminescentes (DEL).
La majorité des voyants fonctionnent sous une tension de 24 V.

Sélecteurs de position

Les boutons tournants appelés également **commutateurs** ou **sélecteurs**, permettent de sélectionner différents mouvements, séquences, opérations, programmes...

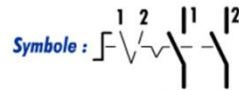
Les boutons tournants peuvent être à **deux ou trois positions**.



Sélecteur deux positions

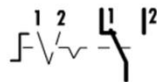
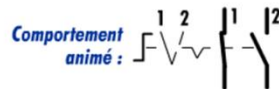
Les deux positions sont fixes (le bouton se comporte comme deux interrupteurs liés - seul l'un des deux peut être actionné à un instant donné). Lorsque l'opérateur relâche la commande, le sélecteur reste dans sa position (repérée sur le schéma par le **trait continu** en dessous du repère 1 ou 2).

Commande par manette



2 voies indépendantes :
ce bouton tournant est constitué
de deux contacts NO.
position 1- contact 1 fermé
position 2- contact 2 fermé

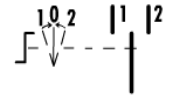
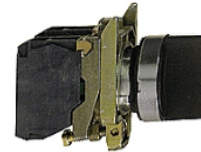
Commande à crosse



2 voies avec borne commune :
position 1- contact 1 fermé
position 2- contact 2 fermé

Sélecteur trois positions

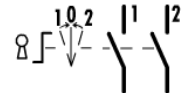
Ce sélecteur peut être de type monostable : les positions 1 et 3 sont à rappel à une position repos (la position centrale repérée 2, lorsque l'opérateur relâche la commande, le bouton revient de lui-même dans cette position repos), mais également avec chaque position maintenue.



3 positions (seule la position 0 est fixe) :
position 0- position repos, aucun contact actionné
position 1- contact 1 fermé
position 2- contact 2 fermé

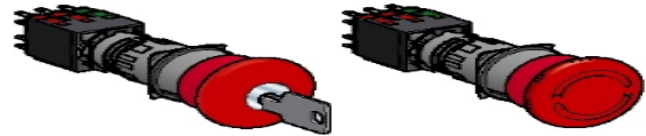


Positions verrouillables par clé

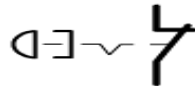


Boutons poussoirs

Le bouton poussoir d'arrêt d'urgence est un bouton poussoir "coup de poing" (la large zone d'appui permet de l'enclencher en donnant un coup de poing). Il est de couleur rouge (couleur des boutons d'arrêt).



Déverrouillage en tirant



Déverrouillage en tournant



Déverrouillage à clé



Déclencher un arrêt d'urgence n'est pas anodin : il fait suite à un incident, accident ou danger.

Il est rare que le système puisse être remis en service sans intervention d'un spécialiste (agent de maintenance, service de sécurité...)

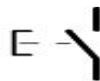
Selon les consignes de sécurité et les risques encourus, le choix du bouton poussoir d'arrêt d'urgence se portera sur :

- ☐ un bouton déverrouillable en tirant,
- ☐ un bouton déverrouillable en tournant,
- ☐ un bouton déverrouillable par clé.

Afin d'agir sur l'alimentation en énergie, le contact électrique est normalement fermé. On peut adjoindre un second contact normalement ouvert.

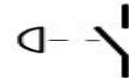
Les boutons poussoirs sont les éléments de dialogue de base sur les pupitres traditionnels.

Leur couleur permet de distinguer leur fonction : mise en marche, mise à l'arrêt, mise en ou hors énergie, consigne, acquittement...



Les faces avant des boutons peuvent comporter des inscriptions. Certains sont lumineux.

Coup de poing

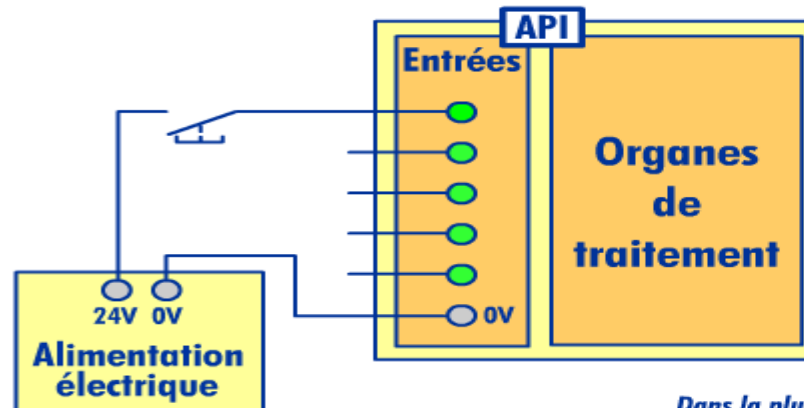


Les boutons poussoirs doivent respecter un **code de couleur**.

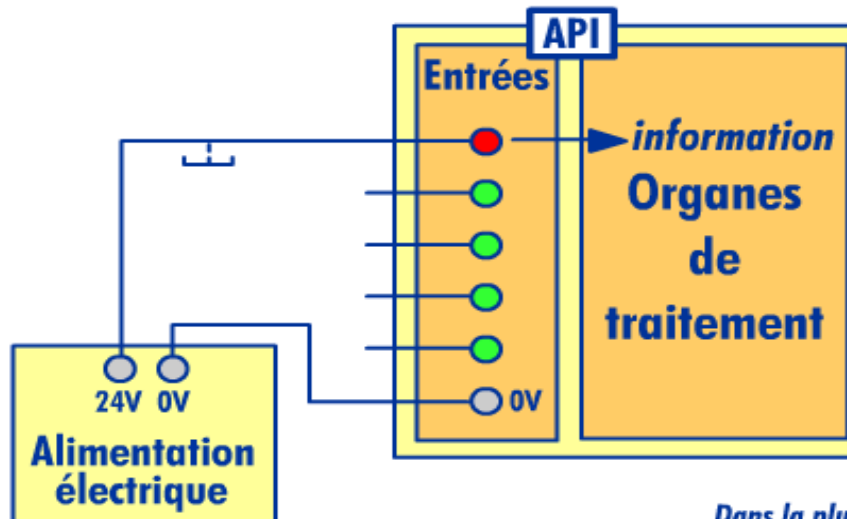
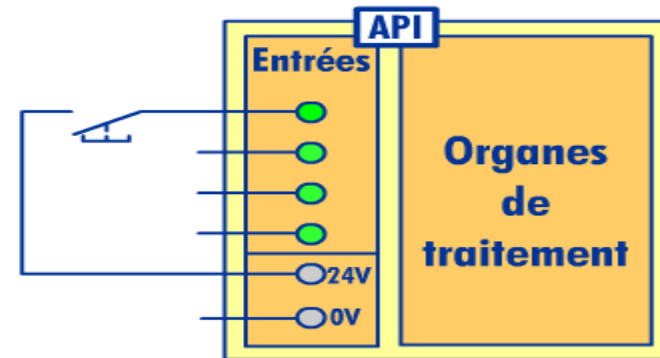
Raccordement boutons poussoirs à l'API

Les entrées de l'**automate programmable industriel (API)** doivent recevoir l'information sous forme d'un potentiel électrique (souvent 24 V).

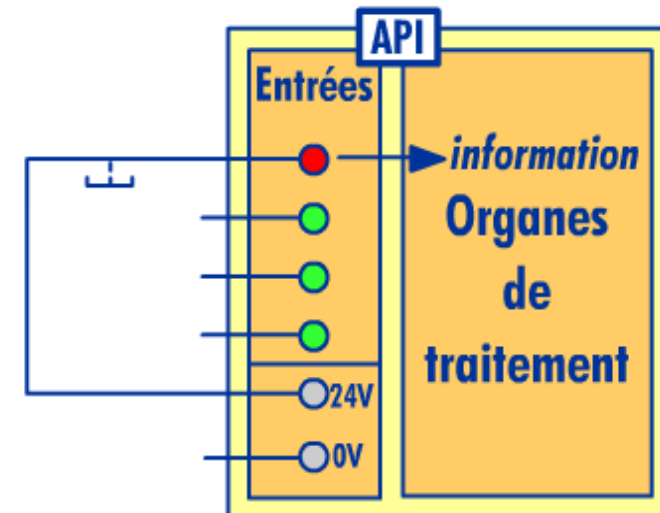
Le bouton poussoir du pupitre permet donc d'établir le circuit électrique entre un potentiel de 24 volts et l'entrée concernée de la partie commande.



Dans la plupart



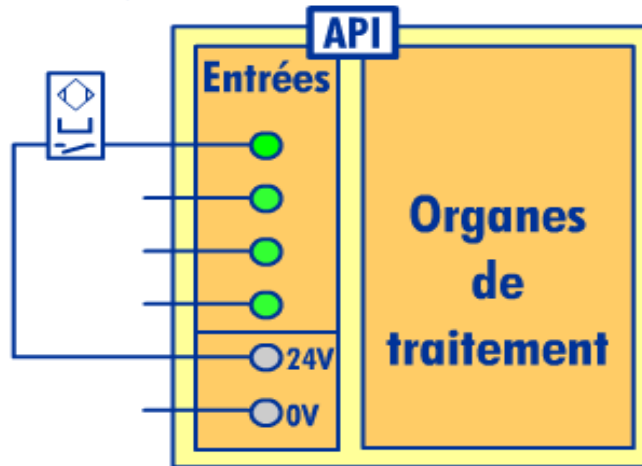
Dans la plupart



Raccordement de capteurs à 2 et 3 fils à l'API

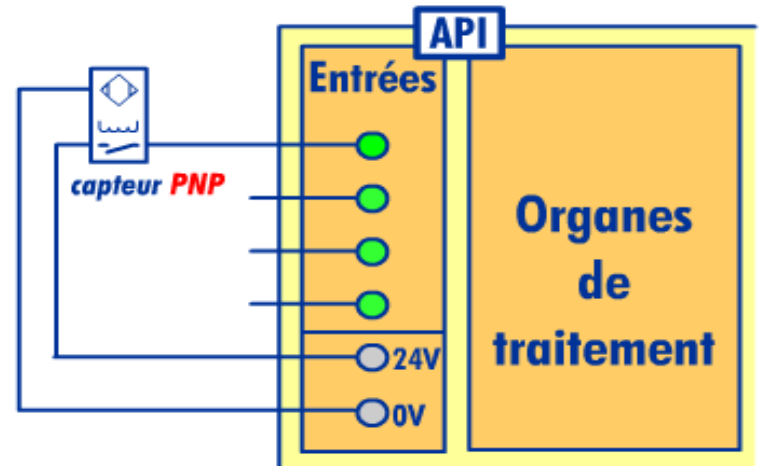
Il existe deux familles de capteurs électriques :

- les capteurs "2 fils" (capteurs mécaniques, ILS...)
- les capteurs "3 fils" (détecteurs optiques, inductifs, capacitifs...)



Cliquer sur le capteur pour simuler la présence d'un objet détecté.

Ces capteurs sont câblés de la même manière que les boutons poussoirs (présentés page précédente).



Ces capteurs nécessitent une alimentation électrique pour fonctionner.
Le +24V sert à la fois pour l'alimentation de l'électronique du capteur et pour véhiculer l'information vers la partie commande.

Code couleur des capteur à 2 et 3 fils

1. Capteur à 3 fils (PNP ou NPN)

C'est le modèle le plus courant pour les entrées numériques d'automate.

- **Marron (BN)** : Alimentation positive (+24V DC).
- **Bleu (BU)** : Masse ou alimentation négative (0V).
- **Noir (BK)** : Signal de sortie (à brancher sur l'entrée de l'API).



2. Capteur à 2 fils

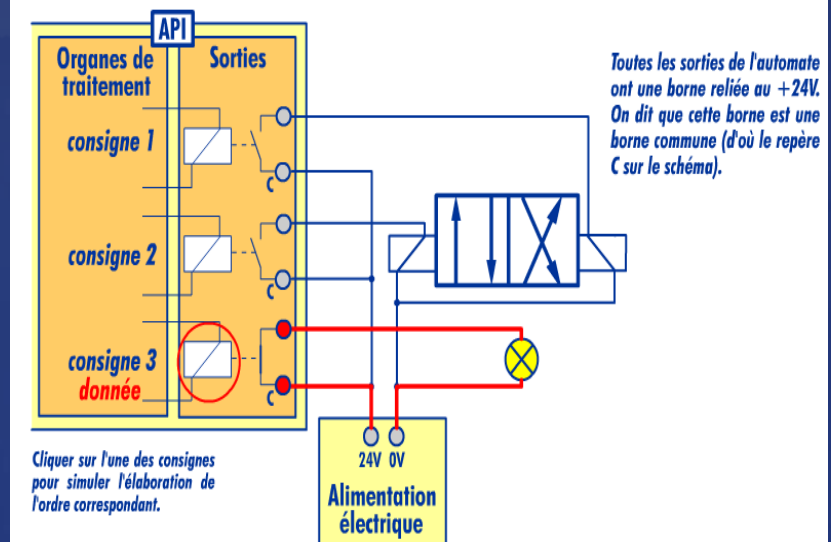
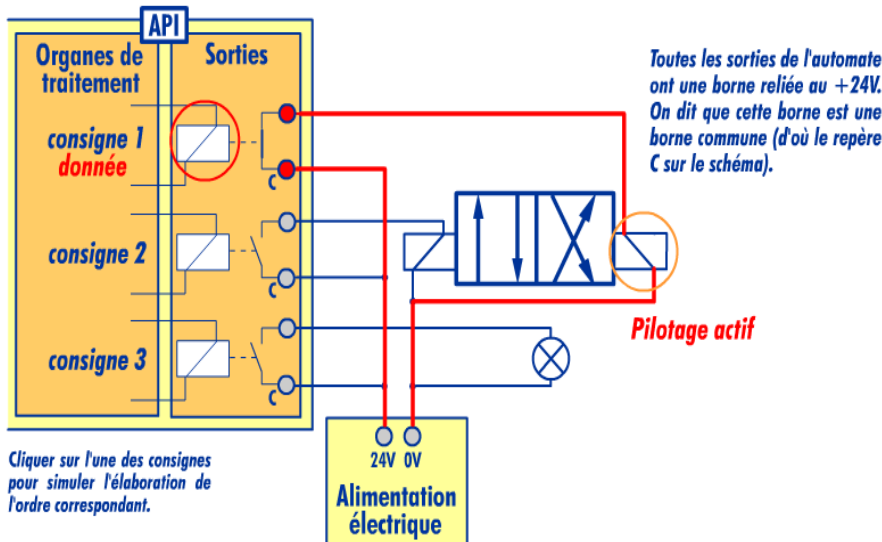
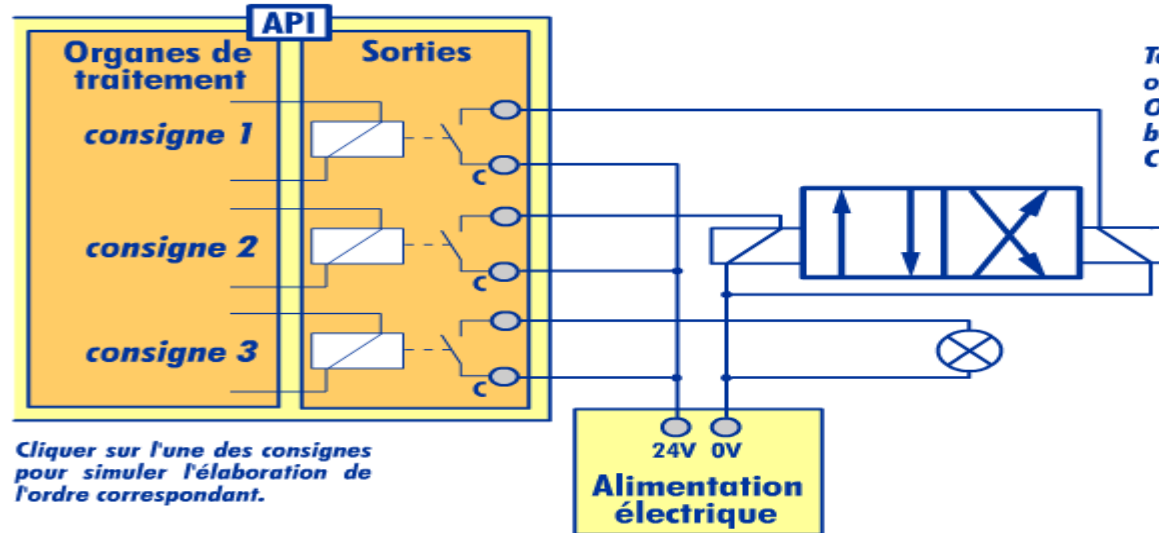
Ce type de capteur se branche en série avec la charge (l'entrée de l'API).

- **Marron (BN)** : Arrivée de la phase ou du +24V.
- **Bleu (BU)** : Retour vers l'entrée de l'automate ou le commun.



Raccordement des sorties de l'API aux pré-actionneurs et voyants

Chaque sortie de l'**automate programmable (API)** est constituée d'un **relais interne** dont la fermeture des contacts est commandée par la consigne opérative élaborée par le programme. La fermeture de ces contacts va permettre l'alimentation de la bobine du préactionneur en établissant un circuit électrique avec une alimentation extérieure.

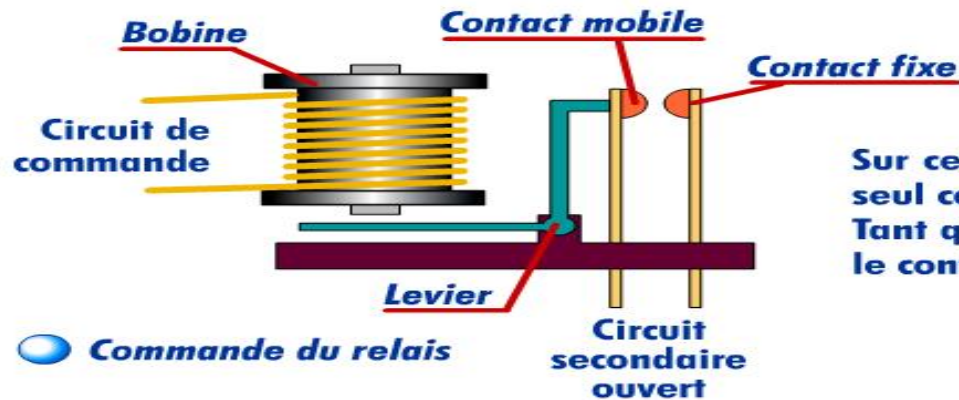


Principe de fonctionnement des relais électromagnétique

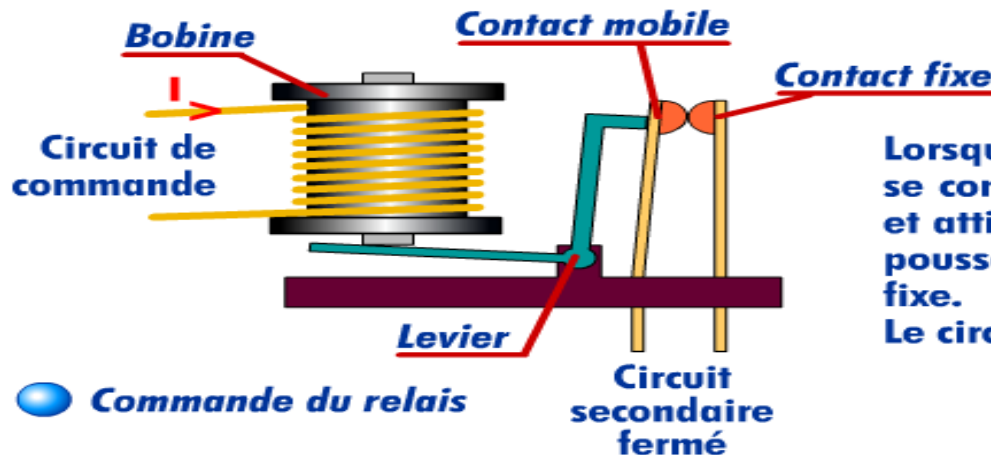
Le relais électromagnétique est un constituant de la famille des préactionneurs.

Il permet d'établir la commutation d'un circuit en fonction d'un signal extérieur.

Le circuit commuté peut être un circuit de commande ou un circuit de puissance alimentant un actionneur électrique.



Sur cet exemple, le relais dispose d'un seul contact à établissement de circuit. Tant que la bobine n'est pas alimentée le contact est ouvert.



Lorsque la bobine est alimentée, elle se comporte comme un électro-aimant et attire le levier. Le contact mobile est poussé par le levier vers le contact fixe.

Le circuit secondaire est alors fermé.