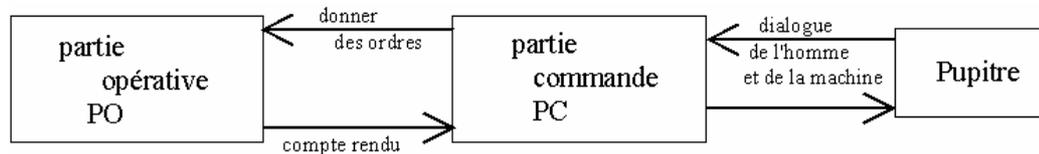


S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S213	LA CHAINE D'INFORMATION (Les capteurs TOR)	

I- Famille de Capteur :

Tout automatisme comporte des éléments qui renseignent la partie commande de l'état de la machine automatisée.

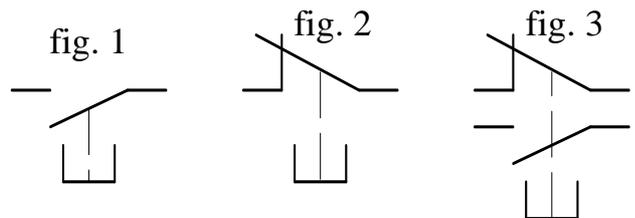
Pour réaliser la fonction « *détecter* » plusieurs technologies existent.



I-1 Capteur de détection avec contact :

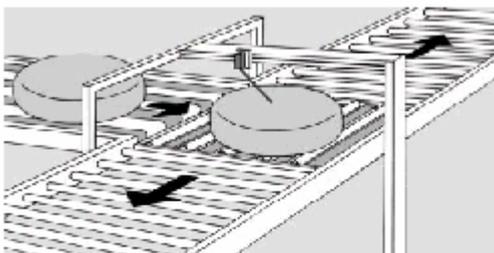
Les capteurs TOR sont des capteurs qui donnent une information dite "*Tout Ou Rien*". C'est à dire qu'ils sont dans un état logique *1 ou 0*.

- Les capteurs les plus couramment utilisés sont des *capteurs à commande manuelle*, les boutons poussoirs à fermeture (fig. 1), à ouverture (fig. 2), bipolaire (fig. 3).



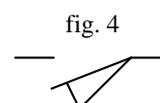
- Les *capteurs* peuvent être aussi à *commande mécanique*, ce sont les capteurs de positions. (fig. 4)

Application : Secteur agro-alimentaire
Conditionnement de meules de gruyère
Contrôle de passage sur convoyeur.



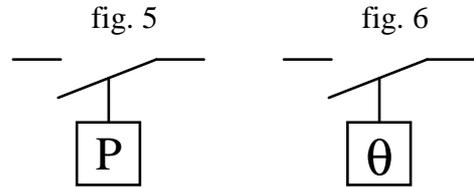
Cahier des charges

- Contact physique possible avec le produit
- Masse du produit détecté : 60 kg
- Vitesse linéaire du convoyeur : 0,2 m/s
- Passage d'un produit toutes les 10 s
- Guidage peu précis avec changement de direction
- Environnement humide sans ruissellement
- Une entrée pour câble (presse-étoupe de 11)
- Pilotage d'une entrée automate (contact "F").



- Les **capteurs** peuvent être aussi commandés *par la variation d'une grandeur physique* (pression, température, etc.).

Contrôle de pression : Pressostat ou manostat pour la pression et vacuostat pour la dépression.(fig. 5)



Ces appareils sont destinés à réguler ou à contrôler *une pression* ou *une dépression* dans des circuits hydrauliques ou pneumatiques. Lorsque la pression ou la dépression atteint la valeur de réglage, le contact NO ou NC change d'état.

*Contrôle de température : Thermostat (fig. 6)

*Le contact électrique du thermostat change d'état lorsque la température atteint le point de consigne affiché.

- Installer et diagnostiquer la défaillance d'un capteur. Lors de l'installation si le boîtier est métallique il doit être *relié à la terre*.

Les défaillances peuvent avoir 3 origines :

*le contact électrique est défaillant : contacts oxydés, ressort cassé...

*La commande du capteur est défaillante : brisée, coincée...

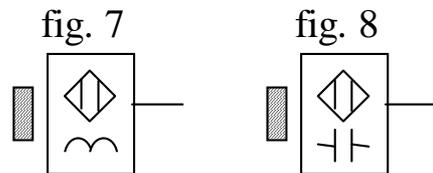
*l'action sur le capteur est défaillante : mauvais réglage de position.

I2- Capteur de détection sans contact :

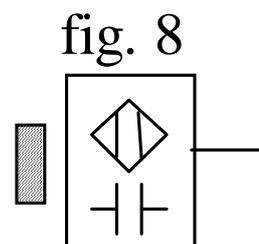
- Détecteurs de proximité :

Ils détectent *sans contact physique* la présence devant leur face sensible d'un objet ou obstacle. Le changement d'état (fermeture ou ouverture du contact) s'effectue lors de la détection.

Il existe 2 types : le **détecteur de proximité inductif** *pour la détection des objets métalliques* (fig. 7)



Le **détecteur de proximité capacitif** *pour la détection des objets isolants* (fig. 8)



S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S213	LA CHAÎNE D'INFORMATION (Les capteurs TOR)	

- La cellule photo-électrique.

C'est un capteur qui comporte 2 parties :

- un *émetteur* de lumière,
- un *récepteur* de lumière

Ces 2 parties peuvent être logées dans *le même boîtier*.

Le capteur donne un signal ouverture ou fermeture d'un circuit, quand la liaison lumineuse entre l'émetteur et le récepteur est rompue.

Trois systèmes sont couramment utilisés :

- **Barrage** (fig. 1) pour des distances importantes (plusieurs mètres) ; émetteur et récepteur sont distincts.
- **Reflex** (fig. 2) un boîtier émetteur, récepteur et un miroir (catadioptré), pour des distances moyennes.
- **Proximité** (fig. 3) c'est l'objet qui renvoie le rayon lumineux, il doit donc être brillant ou de couleur claire.

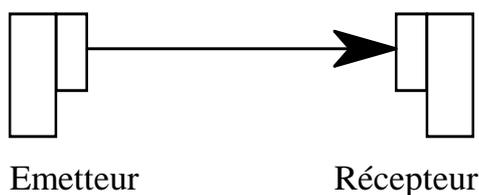


fig. 1

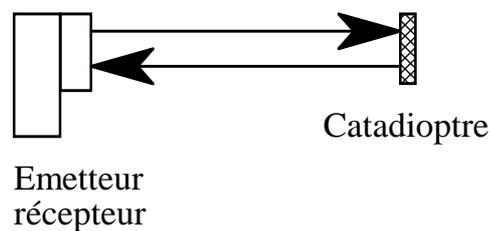


fig. 2

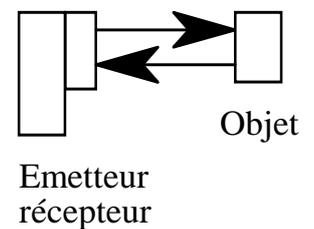
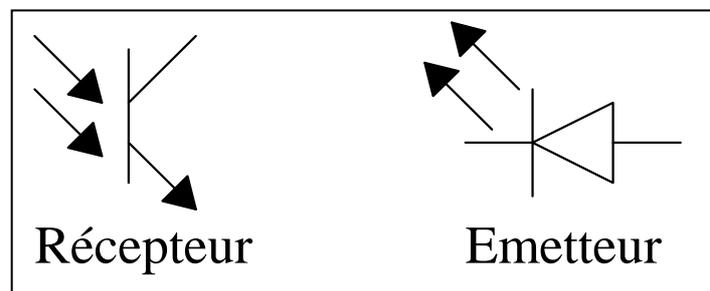
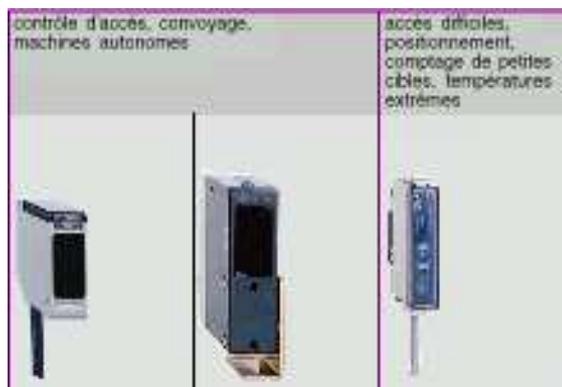


fig. 3

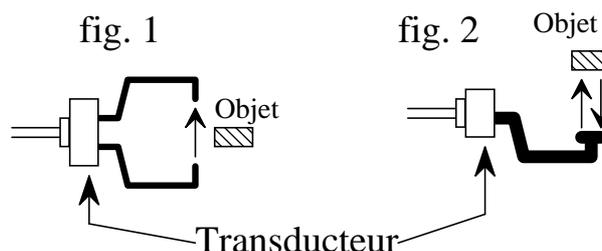


- Le capteur à fibres optiques :

Il fonctionne sur le même principe que la cellule photoélectrique, mais le faisceau lumineux est transporté par un câble optique. Le boîtier qui reçoit et émet le signal lumineux est appelé *transducteur*.

En détection de passage (fig. 1) il y a 2 câbles à la sortie du transducteur.

En détection de proximité (fig. 2) il y a un câble à 2 faisceaux à la sortie du transducteur.



S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S213	LA CHAINE D'INFORMATION (Les capteurs TOR)	

- Le capteur à ultrasons :

Les ultrasons sont émis à une fréquence proche de 1M Hz. Cette fréquence n'est pas audible. Ce faisceau ultrasonore est dirigé vers l'objet à détecter. Suivant la distance entre l'émetteur et l'objet, l'écho qui revient vers le récepteur est plus ou moins fort.

Quand le seuil pré réglé est atteint, le capteur ouvre ou ferme un circuit électrique.

Ce système est utilisé pour commander l'ouverture des portes de magasins, ou encore pour surveiller des zones dangereuses ou interdites.

- Le capteur à lame souple :

ILS = *interrupteur à lames souples* (fig. 1)

Dans une ampoule de gaz neutre (fig. 2), 2 lames métalliques se touchent quand elles sont soumises à un champ magnétique. Ces capteurs sont surtout utilisés pour détecter la position des vérins comportant un aimant permanent.

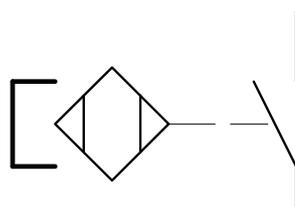


fig. 1

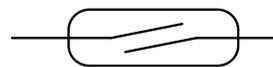
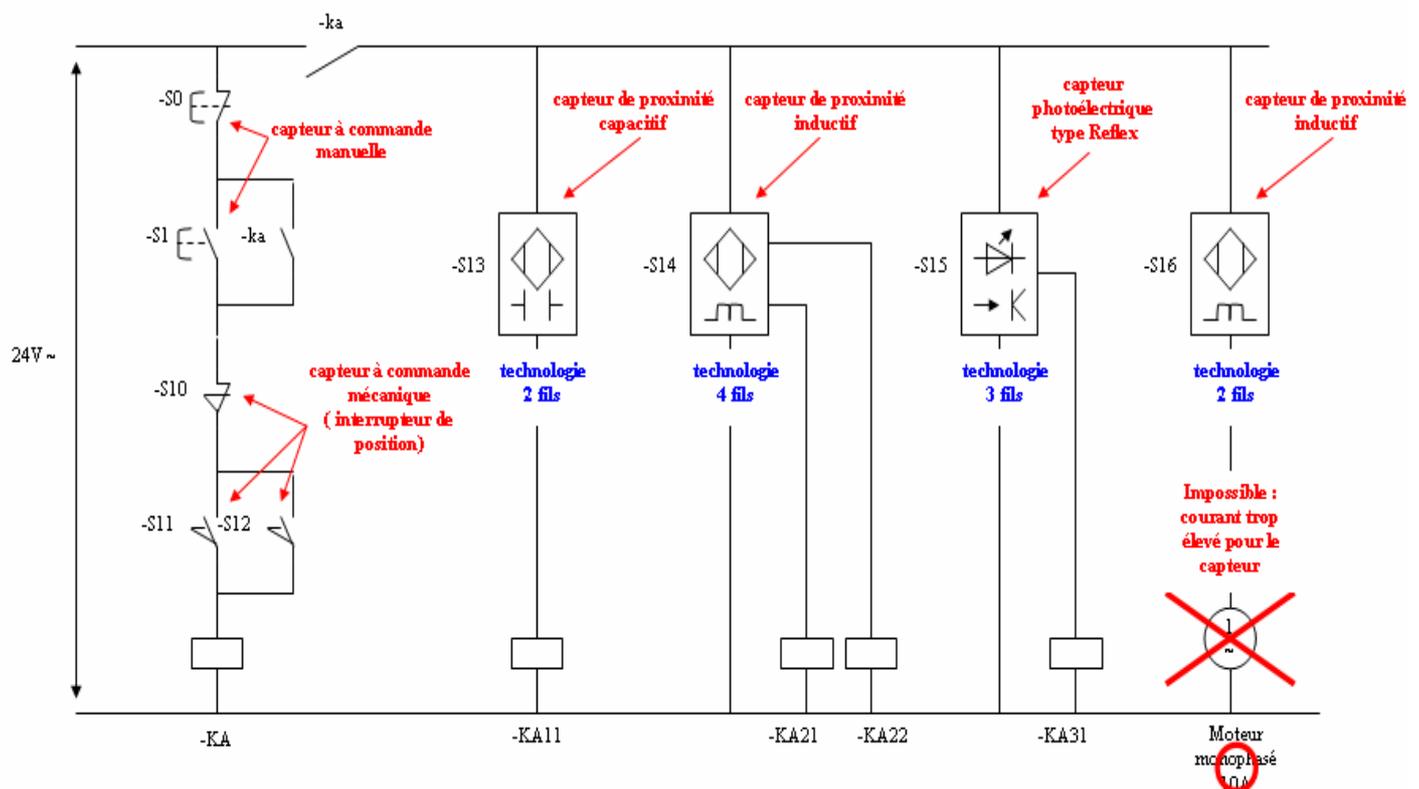


fig. 2

Attention :

Les capteurs de position installés sur les vérins à piston magnétique ne sont pas tous des ILS.

II- Symboles :



S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S213	LA CHAINE D'INFORMATION (Les capteurs TOR)	

III- Choix d'un Capteur :

Phase 1 :

Détermination de la famille de détecteurs adaptée à l'application.

L'identification de la famille recherchée s'effectue par un jeu de questions/réponses chronologiquement posées, portant sur des critères généraux et fondamentaux s'énonçant en amont de tout choix :

- nature de l'objet à détecter : solide, liquide, gazeux, métallique ou non,
- contact possible avec l'objet,
- distance objet/détecteur,
- masse de l'objet,
- vitesse de défilement,
- cadences de manœuvre,
- espace d'intégration du détecteur dans la machine.

L'organigramme illustre cette démarche qui conduit à faire la sélection d'une famille de détecteurs sur la base de critères simples.

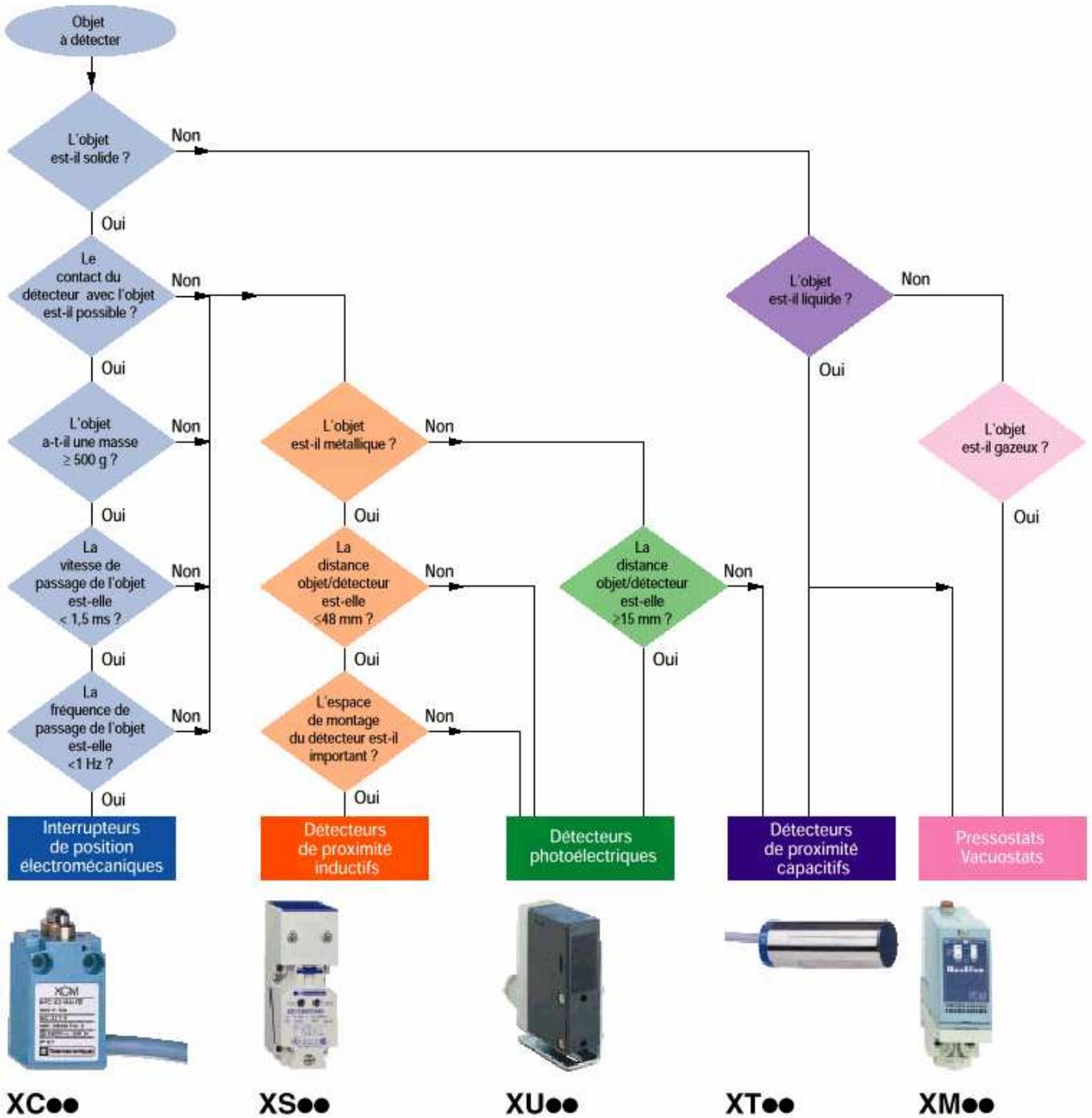
Phase 2 :

Détermination du type et de la référence du détecteur recherché.

Cette deuxième phase tient compte :

- de l'environnement : température, humidité, poussières, projections diverses,...
- de la source d'alimentation : alternative ou continue,
- du signal de sortie : électromécanique, statique,
- du type de raccordement : câble, bornier, connecteur.

L'organigramme : sélection d'une famille de détecteurs



S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S213	LA CHAINE D'INFORMATION (Les capteurs TOR)	

IV- Schéma de raccordement de détecteurs sur API :

L'automate programmable est équipé d'une carte des entrées destinée à recevoir :

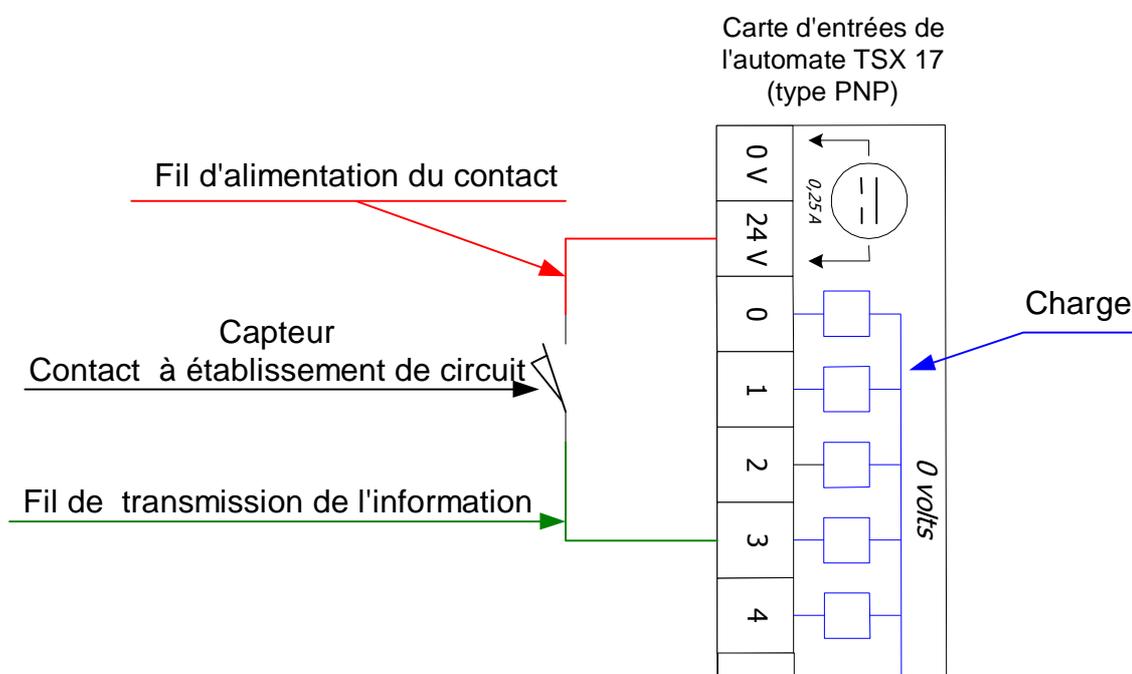
- Les informations d'état des capteurs en provenance des capteurs,
- Les informations de commande en provenance du pupitre.

Le principe de raccordement consiste à envoyer un *signal électrique* vers l'entrée choisie sur l'automate dès que l'information est présente.

Suivant les caractéristiques de l'A.P.I, les capteurs peuvent être de technologies différentes :

- à contact
- à transistor : sortie P.N.P (*Positif-Négatif-Positif*), sortie N.P.N (*Négatif-Positif-Négatif*)..

IV-1 Le raccordement des constituants de type à contact :



La figure schématise le raccordement à une entrée d'automate d'un contact électrique type E.C. (établissement de circuit).

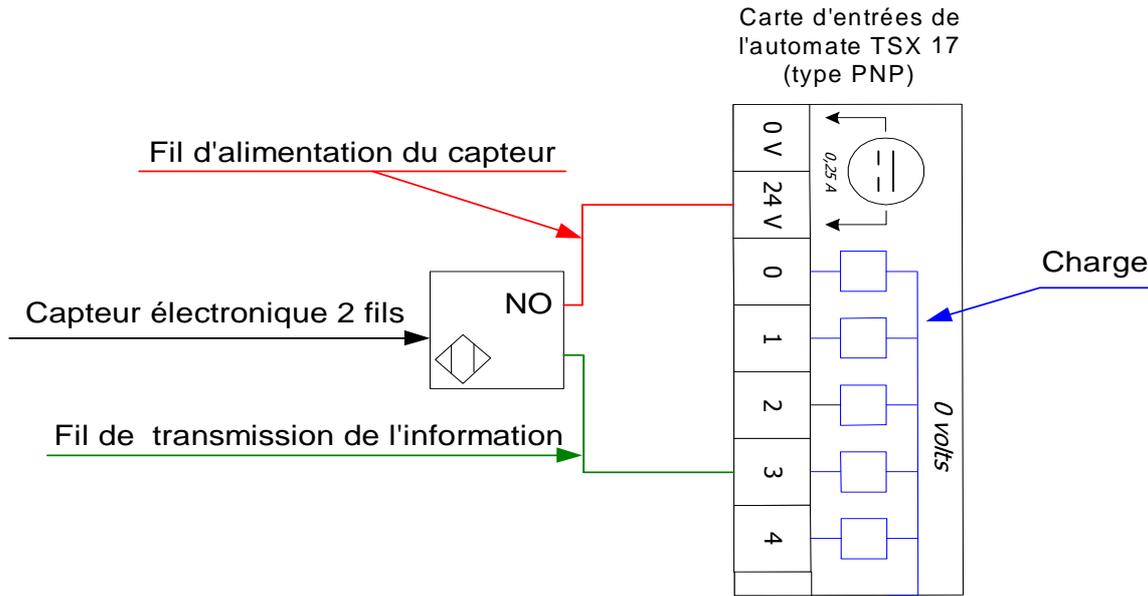
Les capteurs à contact sont montés en série avec la charge à commander (l'entrée automate).

Ils sont en général alimentés par la source de tension 24V disponible en façade de l'A.P.I.

Dès que l'information à acquérir est présente, le contact électrique se ferme (continuité du circuit électrique) et le courant circule sur l'entrée reliée au contact.

Le voyant d'entrée correspondant s'allume.

IV-2 Le raccordement des constituants électroniques de type 2 fils :

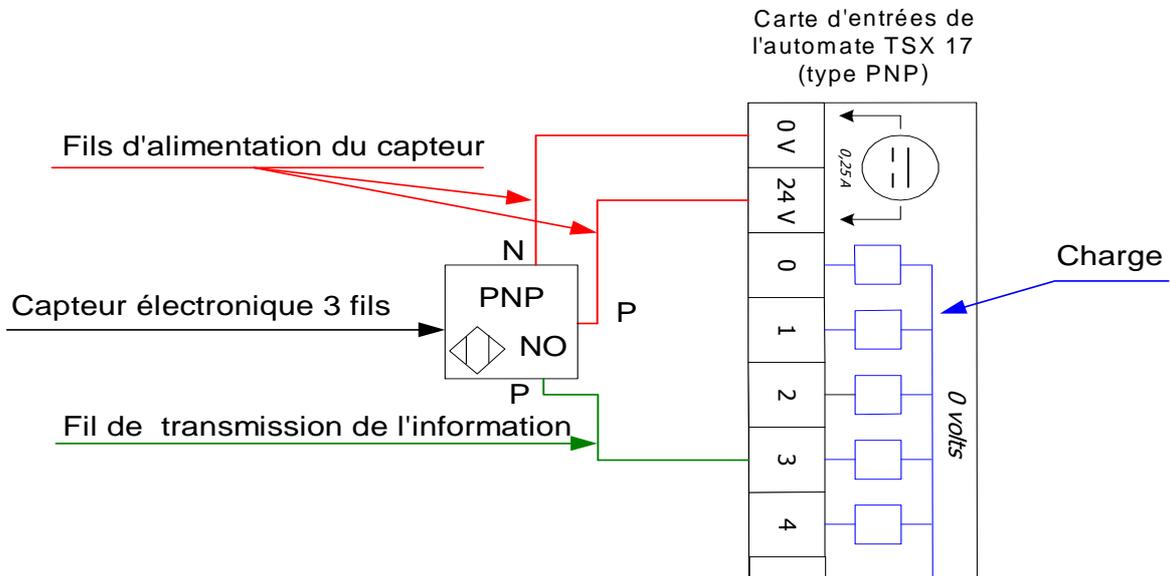


Ces capteurs sont montés en série avec la charge à commander (l'entrée automate).

Ils sont en général alimentés par la source de tension 24V disponible en façade de l'A.P.I.

Dès que l'information à acquérir est **présente**, le circuit se ferme par une commutation électronique interne au capteur et le courant circule sur l'entrée de l'automate reliée au capteur.

IV-3 Le raccordement des constituants électroniques de type 3 fils :



Sur ce type de capteur, on distingue 2 circuits :

- L'alimentation en général fournie par l'A.P.I.(2 fils).
- La transmission du signal réalisée par le **3^{ème} fil**.

Le capteur étant alimenté, dès que l'information à acquérir est **présente**, un signal électrique est transmis vers l'entrée automate par le **3^{ème} fil** (commutation électronique).

S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S213	LA CHAINE D'INFORMATION (Les capteurs TOR)	

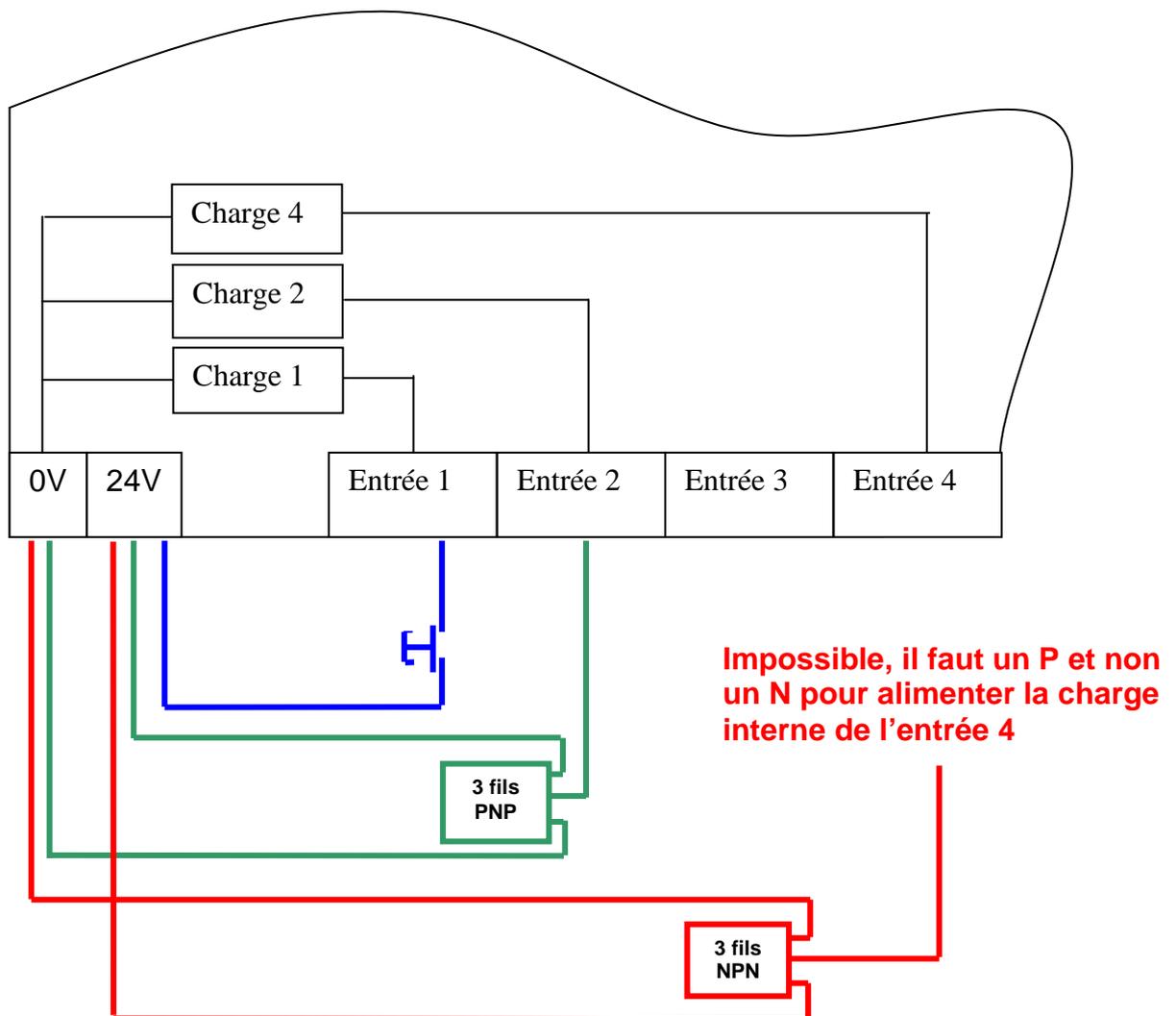
Pour chaque entrée d'automate considérons qu'il existe une charge à l'intérieur de l'automate entre la borne 0V et chacune des entrées.

Cette charge lorsqu'elle sera sous tension mettra l'entrée correspondante à l'état logique 1.

Lorsque l'on regarde l'intérieur de cette carte d'entrée et que l'on remarque que chaque charge est reliée à la borne 0V (borne -) alors on comprend que pour que chaque charge soit sous tension ou = 1, il faut impérativement alimenter l'entrée correspondante avec du 24V (borne +).

Voyons maintenant avec ce raisonnement comment vous pouvez câbler :

- Un bouton poussoir (entrée 1 en bleu)
- Un capteur PNP (entrée 2 en vert)
- Un capteur NPN (entrée 4 en rouge)



Nous voyons ici clairement que sur un TSX 17 de chez Télémécanique nous ne pouvons pas utiliser en entrée des capteurs 3 fils de type NPN.

Nous pouvons toutefois utiliser :

- Des boutons poussoirs
- Des capteurs 2 fils électroniques
- Des capteurs 3 fils type PNP
- Des capteurs à contact EC (établissement de contact).

V- B214.4 RACCORDEMENT SUR L'AUTOMATE TSX 37 en position « sink »

