

Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

Objectifs :

- Identifier les différents types de capteur TOR

1) Définition du capteur TOR

Ces capteurs génèrent **une information électrique de type binaire** ("0" ou "1", vraie ou fausse) qui **caractérise le phénomène à détecter ou capter**.

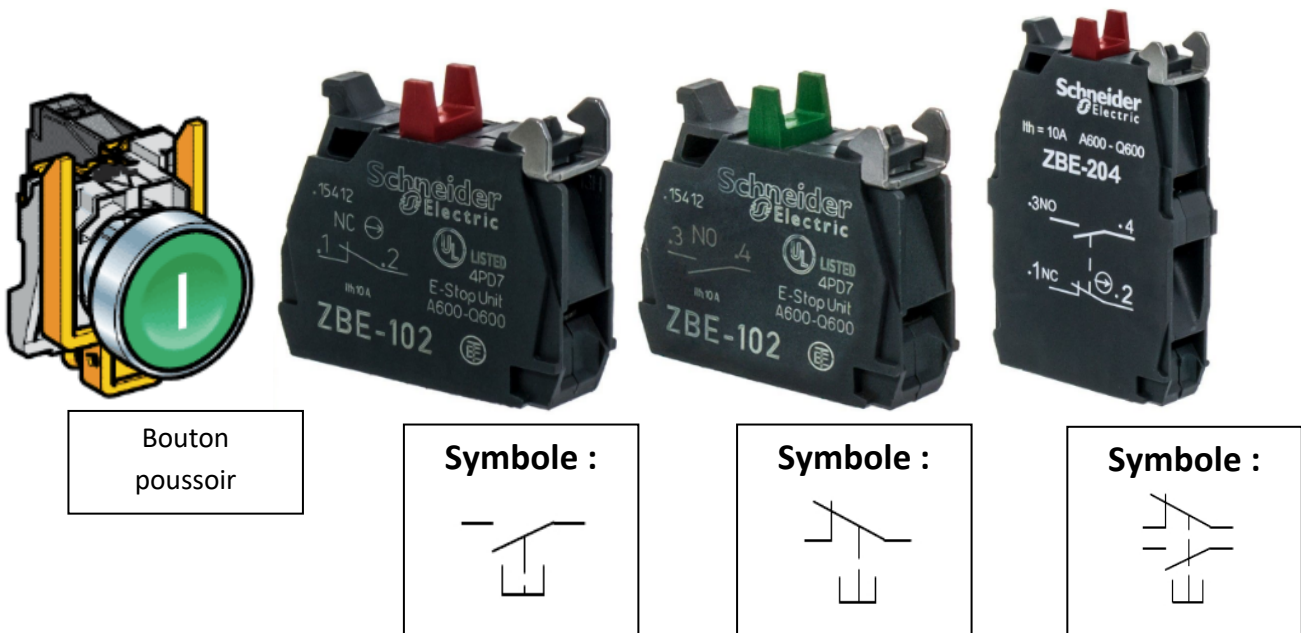
On distingue les capteurs TOR **avec ou sans contact physique** vis-à-vis de l'objet à détecter.

Les capteurs TOR sont les capteurs les plus répandus en automatisation
(interrupteurs de position, détecteurs de proximité...)

2) Capteur de détection avec contact

a. Bouton poussoir

Les capteurs les plus couramment utilisés sont **des capteurs à commande manuel**, les boutons poussoirs à fermeture, à ouverture, bipolaire.



Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

b. interrupteurs de positions Electromécaniques

I. Fonctionnement :

Ces **détecteurs** sont actionnés **par contact mécanique direct**. Lorsque **la tête du capteur entre en contact avec la pièce à détecter**, la tête du capteur se déplace actionnant ainsi **le contact électrique du détecteur**.



Symbole :



De nombreuses versions existent, elles sont en **fonction des problèmes posés par leur utilisation** (encombrement, nature des mouvements à prendre en compte), ainsi que **de leur exploitation** (environnement ; atmosphère corrosive ou explosive...).

Caractéristiques de l'application	Tête de commande et dispositif d'attaque conseillés	
<ul style="list-style-type: none"> Présence de l'objet en butée mécanique 		Rectiligne à poussoir
<ul style="list-style-type: none"> Came à 30° Guidage précis <1 mm Trajectoire linéaire 		Rectiligne à levier à galet ou à poussoir à galet
<ul style="list-style-type: none"> Came à 30° Guidage peu précis ~ 5 mm 		Angulaire à levier à galet
<ul style="list-style-type: none"> Cible à face plane ou cylindrique Trajectoire linéaire ou angulaire Guidage imprécis ~10 mm 		Angulaire à tige
<ul style="list-style-type: none"> Cible de forme quelconque Trajectoire multidirectionnelle Guidage > à 10 mm 		Multi-directionnel

Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

II. Avantages et inconvénients interrupteurs de positions électromécaniques :





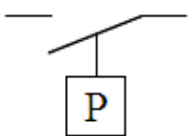
Interrupteurs de positions électromécaniques	Avantages	Inconvénients	Applications
	Précision Détection fiable Type d'alimentation indifférent	Détection avec contact Durée de vie	Contacts de fin de courses nécessitant sécurité et précision

Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

c. Pressostats et vacuostats électromécaniques

Les **capteurs** peuvent être aussi commandés par la **variation d'une grandeur physique** (pression, température, etc) : le **pressostat** et le **vacuostat**.

Pressostats, vacuostats électromécaniques

VACUOSTAT calibre :-1bar	PRESSOSTAT / VACUOSTAT calibre :5 bars	PRESSOSTAT calibre : 1 bar	PRESSOSTAT calibre : 2.5 bars
			
-1	5	1	2,5
<p>Symbole :</p> 			

Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

I. Fonctionnement du pressostat:

Le **pressostat**, ou **mancontact**, est un capteur qui délivre une information **lorsque la pression qui lui est appliquée est supérieure à un seuil déterminé**. Ce **seuil peut être réglable**.

Un signal pneumatique appliqué sur l'entrée de pilotage applique une pression **sur une membrane ou un piston** qui commande **la fermeture du contact électrique**. Lorsque le signal pneumatique est annulé, un ressort ramène le contact en position repos.

La **pression minimale** pour actionner le contact **dépend de l'effort du ressort**. Cet effort est parfois **réglable** afin que le contact ne se ferme **qu'au-delà d'une pression choisie**.

II. Fonctionnement du vacuostat:

Le **vacuostat** est un capteur qui détecte la **présence d'une dépression** dans une installation.

Le contrôle de la **présence du vide** se fait de manière **différentielle** : le capteur délivre l'information lorsque **l'écart entre la pression appliquée et une pression de référence dépasse un seuil réglé**. Si la pression de référence est la **pression atmosphérique**, le capteur peut détecter une **dépression**.

La plage de dépression contrôlée peut varier de -0,2 à -1 bar.

Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

3) Capteur de détection sans contact

a. Capteurs de détection sans contact : inductif ou capacitif



Ils détectent 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.

I. Le capteur inductif :

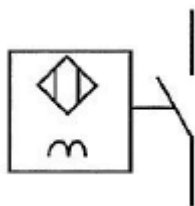
Ces détecteurs de proximité détectent tous objets métalliques en matériau conducteur (acier, aluminium, cuivre, fonte, inox....)

Cette détection se fait quand l'objet vient perturber le champ électromagnétique émis par le capteur.

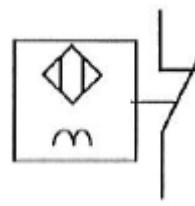
II. Les différents types de capteurs inductifs :

SYMBOLE : TECHNOLOGIE A 2 FILS

Alimentés en courant alternatif ou continu, ils sont de type:



NO (contact à fermeture)
Normalement ouvert

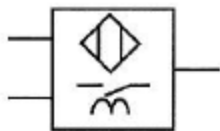


NF (contact à fermeture)
Normalement fermé

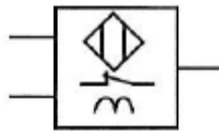
Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

SYMBOLE : TECHNOLOGIE A 3 FILS

Alimentés en **courant continu** uniquement, ils sont de type:



NO (contact à fermeture)
Normalement ouvert



NF (contact à fermeture)
Normalement fermé

III. Avantages et inconvénients des capteurs inductifs:

	Avantages	Inconvénients	Applications
Capteurs inductifs	Précision Détection sans contact Détection fiable	Détection matériaux uniquement Portée faible (quelques mm)	Détection de matière d'œuvre ou d'éléments mobiles sur tous types de machines

Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

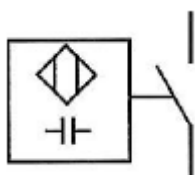
IV. Le capteur capacitif :

Ces **détecteurs de proximité** détectent **tous objets conducteur ou isolant**.
Ils sont ainsi employé pour **la détection de produits non métalliques (papier, verre , plastique ,liquide, poudre...), non détecté par les capteurs inductifs.**

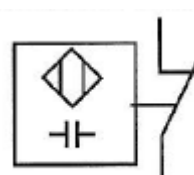
V. Les différents types de capteurs capacitifs :

SYMBOLE : TECHNOLOGIE A 2 FILS

Alimentés en courant **alternatif** ou **continu**, ils sont de type:



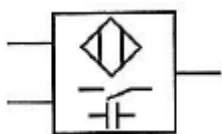
NO (contact à fermeture)
Normalement ouvert



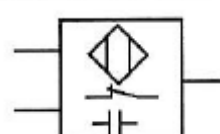
NF (contact à fermeture)
Normalement fermé

SYMBOLE : TECHNOLOGIE A 3 FILS

Alimentés en **courant continu** uniquement, ils sont de type:



NO (contact à fermeture)
Normalement ouvert



NF (contact à fermeture)
Normalement fermé

Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

VI. avantages et inconvénients des capteurs capacitifs:

	Avantages	Inconvénients	Applications
Capteurs capacitifs	Détection à travers les parois Détection de matériaux de toutes natures	Sensibles aux modifications de l'environnement Prix élevé	Détection de niveau Détection de présence des matériaux poudreux ou liquides

Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

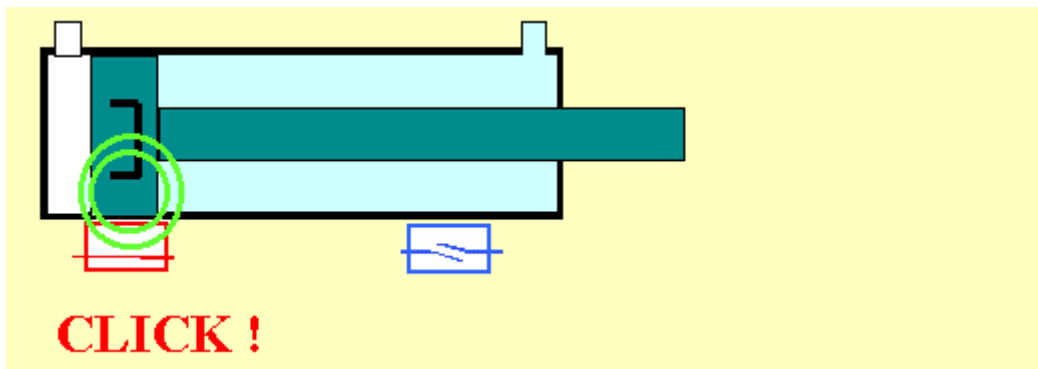
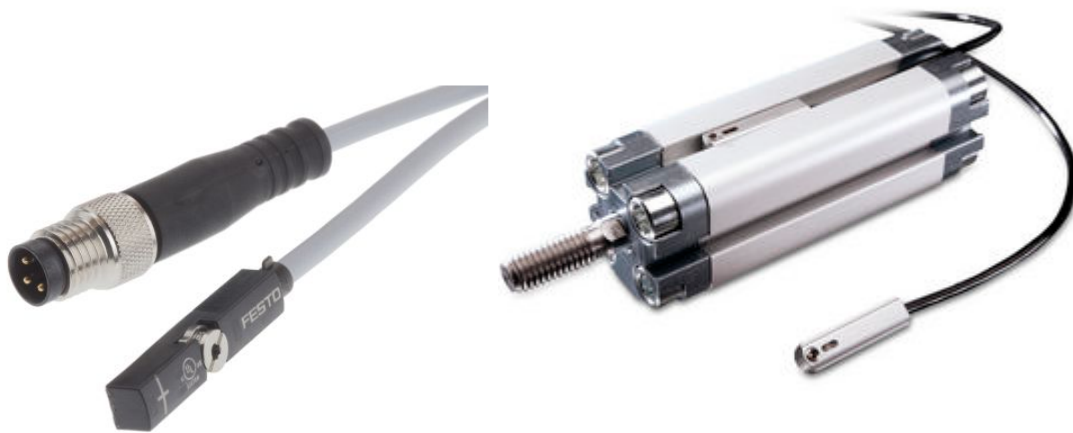
b. Les détecteurs magnétiques de position pour vérin

Les détecteurs magnétiques (aussi appelés **interrupteurs à lame souple ou I.L.S.**) sont de plus en plus employés dans les systèmes automatisés.

Ils sont **directement fixés sur le corps du vérin** dont le piston comporte **un aimant** (gain de place et simplicité d'utilisation).

Lorsque l'aimant **passé à proximité** du capteur, **le contact électrique se ferme et l'information est donnée à la partie commande.**

Lorsque l'aimant **s'éloigne** du capteur, **le contact s'ouvre** et le circuit n'est plus établi. L'information disparaît.

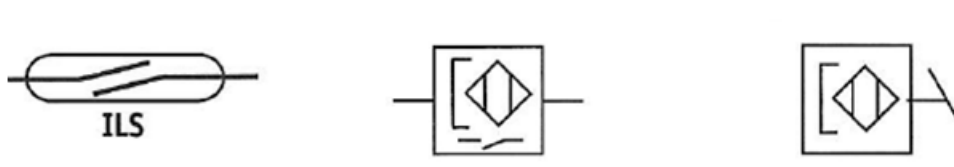


Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

I. Les différents type de détecteurs magnétiques :

SYMBOLE : TECHNOLOGIE A 2 FILS

Généralement de type NO (Normalement Ouvert), ils sont de type inductif ou ILS:



II. Avantages et inconvénients des détecteurs magnétiques :

Détecteurs magnétiques	Avantages	Inconvénients	Applications
	Précision Détection sans contact Détection fiable	Détection matériaux magnétique uniquement Portée faible (quelques mm)	Contact de fin de course de vérin pneumatique Contacts de protection antivol sur ouvertures

Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

c. Les détecteurs photo-électriques

Ces détecteurs permettent la détection d'objets de toutes natures : opaques, transparents, réfléchissants...

Ils sont composés d'un émetteur de lumière dit diode électroluminescente et d'un récepteur dit phototransistor.

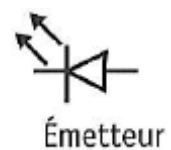
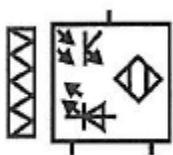
Il existe trois systèmes principaux :

- Barrage,
- Reflex,
- Proximité.

Remarque valable pour tous les systèmes, on distingue:

- Les **NO** (normalement ouvert) dont la sortie est active lorsque l'objet est présent,
- Les **NF** (normalement fermé) dont la sortie est active lorsque l'objet est absent,
- Parfois ils sont programmables en NO ou NC au choix .

SYMBOLE :

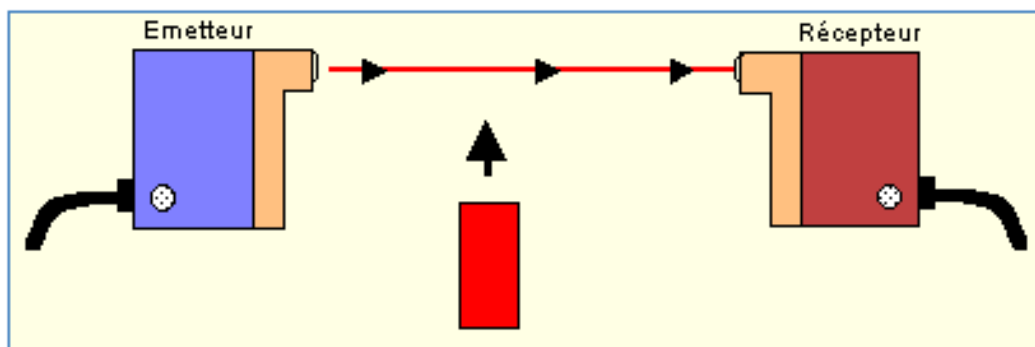


Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

I. Système barrage :

L'émetteur et le récepteur sont de part et d'autre de l'élément à détecter qui coupera le faisceau lumineux. La portée peut aller jusqu'à 30 mètres.

Ce système est adapté aux environnements difficiles.

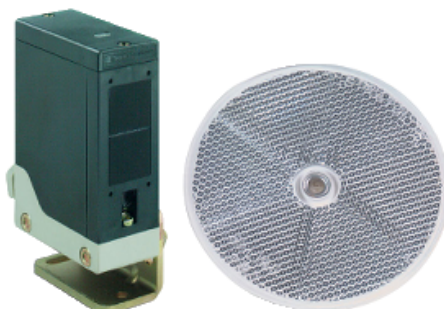


Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

II. Système Reflex :

L'émetteur et le récepteur sont dans le même boîtier. Le faisceau lumineux est réfléchi par un réflecteur.

La portée peut aller jusqu'à 10 mètres.



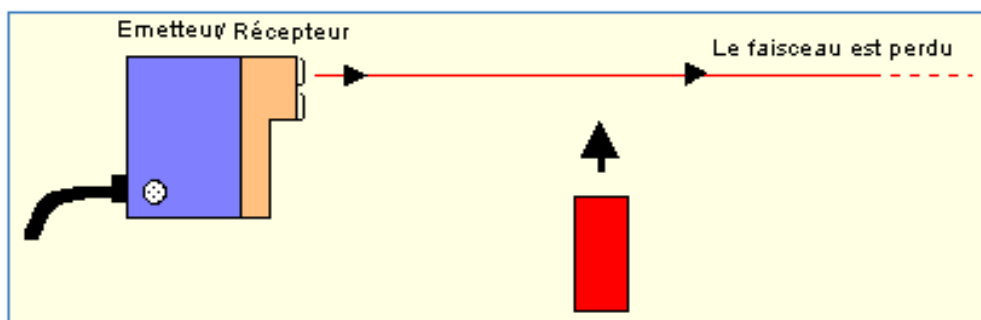
Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séa2

III. Système de Proximité :

L'émetteur et le récepteur **sont dans le même boîtier**. C'est **l'objet qui assure la réflexion** du faisceau lumineux.

La cible doit être réfléchissante et la portée de l'ordre de **1,5 m** (variable selon le pouvoir réfléchissant de l'objet et de sa couleur).

Il existe actuellement **des cellules à DEL laser plus puissantes** permettant **de très longues portées**, ainsi que des cellules qui **reconnaissent et différencient les couleurs**, on trouve aussi **des rideaux optiques ou barrières immatérielles** pour des applications de sécurité.



IV. Avantages et inconvénients des détecteurs photoélectriques :

Détecteurs photo-électriques	Avantages	Inconvénients	Applications
	Bonne précision Grande portées (plusieurs mètres) Fiabilité	Influence de la lumière ambiante Sensible à la pollution	Détection d'objets de toutes natures Détection d'accès

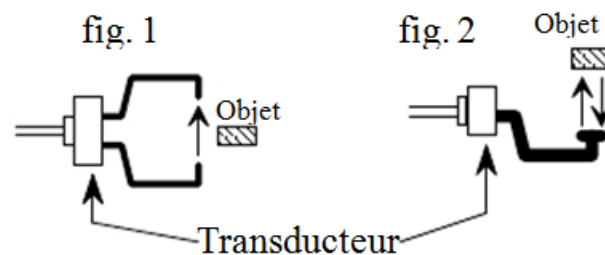
Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

d. Les capteurs 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 fibres optiques à la sortie du transducteur.
En détection de proximité (fig. 2) il y a un câble à 2 fibres optiques à la sortie du transducteur.



Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

4) Choix d'un capteur

Phase 1 :

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

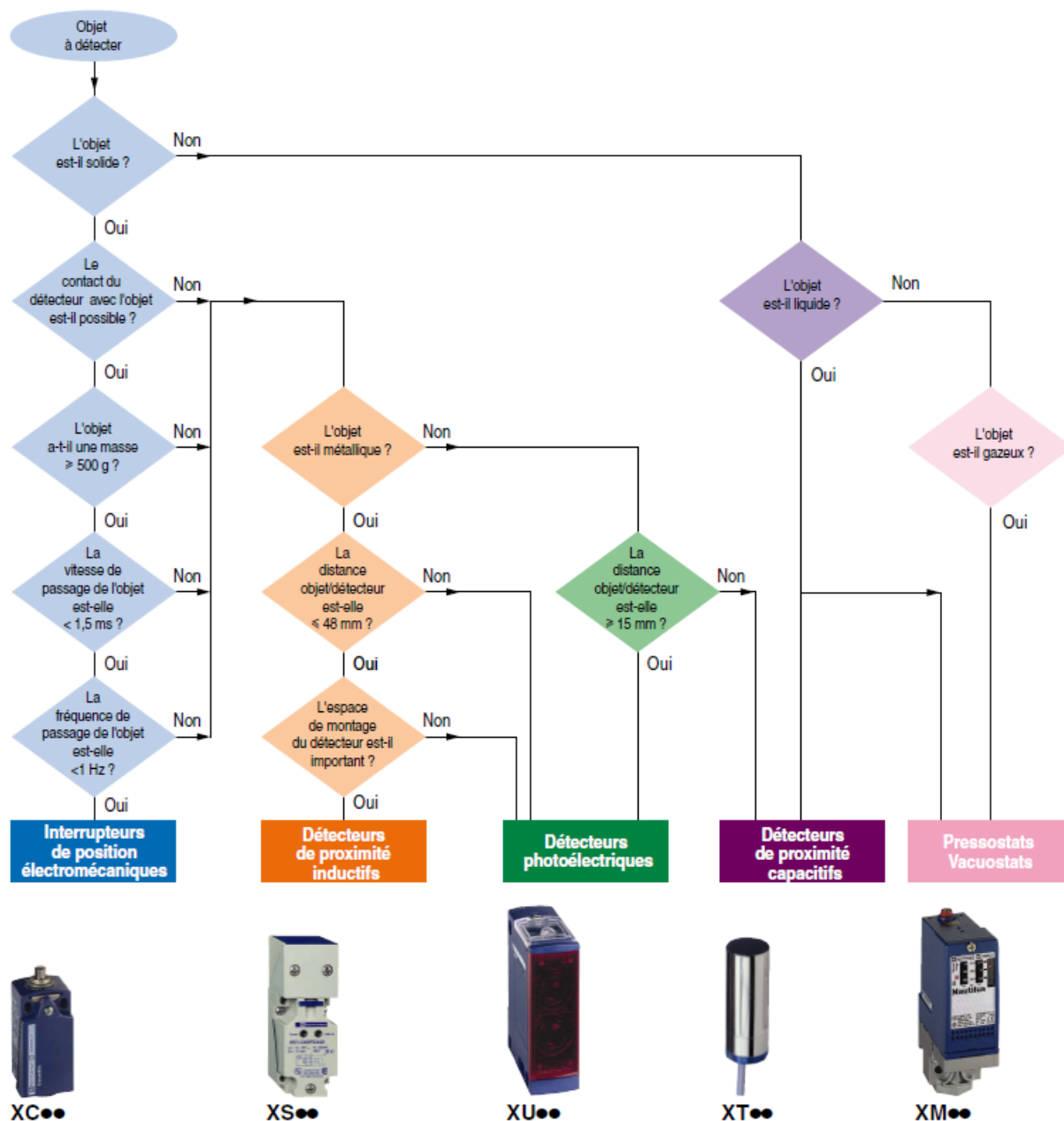
L'identification de la famille recherchée s'effectue par un jeu de questions/réponses chronologiquement posées, portant sur des critères généraux et fondamentaux s'énonçant en amont de tout choix :

- 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.

Ci-dessous l'organigramme qui illustre cette démarche.

Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

Organigramme de choix



Document professeur	IDENTIFICATION DES DIFFERENTS CAPTEURS TOR	LP.....
		Séance 2

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.

Choix des détecteurs en fonction de l'environnement de l'application et de la matière à détecter

Par la prise en compte de l'environnement de l'application, de la matière à détecter et des performances attendues, le tableau ci-dessous vous oriente sur une solution technologique.

objets détectés	environnement	niveau de prix	distance de détection	technologie	limites dues à l'environnement	limites de détection	avantages
pièces indéformables	tous types	*	0 à 400 mm (levier)	mécanique	risque de blocage par corps étrangers	usure des pièces fréquence faible	intuitif contact sec de forte puissance "positivité"
pièces métalliques	tous types	*	0 à 75 mm	inductive	faibles	portée faible ne détecte que le métal	robuste étanche et difficilement perturbable
toutes pièces	sans poussière sans présence de fluide	**	0 à 300 mm	photoélectrique	risque de perturbations par corps étrangers	essentiellement liées à l'environnement détection de tous types d'objets	grande portée
	sec	*	0 à 60 mm	capacitive	sensible à l'humidité	portée faible ne détecte pas les objets de faible densité	détecte à travers tous les matériaux non conducteurs
	sans bruit important et sans vapeur	***	0 à 15 m	ultrasonique	perturbations par certaines fréquences, vapeur, ...	ne détecte pas les absorbants acoustiques	robuste détecte les matériaux transparents, les poudres, ...
fluides	air, eau, huile, fluides corrosifs	*	- 1 à 600 bars	pressostat	faibles	précautions en fonction du fluide inerte ou explosif	robuste