

Le détecteur optique : de la plus courte à la plus longue distance de détection

Les détecteurs optiques complètent la grande famille des capteurs inductifs et capacitifs traditionnels. Ils ne sont pas sensibles, à l'instar de ces derniers, aux masses métalliques environnantes. Ce détecteur de proximité est capable de percevoir un objet quelconque pour des distances qui s'étendent de quelques centimètres à plusieurs mètres.

Utilisé dans l'industrie, le capteur optique, est toujours un produit actif ; il comporte un émetteur et un détecteur. Ces fonctions essentielles sont l'émission et la réception, le traitement et la mise en forme du signal et l'élaboration du signal de sortie. Le signal lumineux émis est soit visible soit dans la bande infrarouge. Le composant émetteur le plus utilisé est la diode électroluminescence qu'il est facile à mettre en œuvre et surtout à moduler. Pour des détecteurs sur longues distances ou de précision, il est possible d'utiliser la diode laser. Ces émetteurs modernes sont insensibles aux vibrations et leur longévité du moins pour les diodes électroluminescentes est très importante. La modulation est généralement par impulsions, elle permet de s'affranchir des lumières externes.

L'élément récepteur peut être une photodiode, une photorésistance ou un phototransistor. Dans ce dernier cas on exploite un défaut de la puce du transistor qui est sensible à la lumière, raison pour laquelle les premiers transistors au germanium étaient encapsulés dans un cylindre de verre opaque.

Le choix du composant de détection dépend de la longueur d'onde de la lumière à recevoir, de la vitesse de commutation et de la sensibilité. Des éléments optiques, constitués par des jeux de lentilles, augmentent la directivité s'il y a lieu et ainsi la précision et la portée de détection.

L'étape de mise en forme du signal détecté permet la reconnaissance sans ambiguïté du signal pour le rendre exploitable par l'étape de sortie. Ce dernier délivre une information tout ou rien sous forme d'état logique. Les différents étages de sortie sont le relais, qui se caractérise par des fréquences de commutation peu élevée, des courants de charge alternatifs ou continus importants, le triac, avec une durée de commutation de l'ordre de 20 ms et une charge uniquement alternative, enfin le transistor dont la fréquence de commutation peut être très rapide mais dont la charge est exclusivement continue.

Un critère de base : la portée

Plusieurs familles réunissent les différents dispositifs de détection dont le barrage simple, le système réflex et le système de détection directe. La portée est la distance de détection, elle dépend de la famille de détecteurs. Pour un dispositif barrage simple, la portée nominale qui est la distance maximum jusqu'à laquelle un détecteur est opérationnel, est celle correspondant à la distance entre l'émetteur et le récepteur. Lorsque le dispositif est réflex, la portée correspond à la distance entre l'émetteur et le réflecteur. Lorsque le système utilise la détection directe, la portée est la distance entre l'unité émetteur-récepteur et la cible à détecter. Dans ce cas, cette distance est maximale et ne répond quasi jamais avec la réalité. Aussi définit-on une portée réelle, utile ou conseillée. A cette dernière, sont appliqués des facteurs correctifs dépendant de la nature de l'objet à détecter, de l'environnement qui affecte l'optique du détecteur en le contaminant et ainsi diminuant le niveau de réception. Les fabricants proposent des solutions basées le plus souvent sur une marge de sécurité basée sur l'énergie minimum nécessaire à la commutation de la sortie de manière sûre. Le nec plus ultra est l'intégration dans le détecteur lui-même d'une fonction capable d'avertir lorsque le produit n'est plus en état de marche normale. Ces détecteurs

doivent être protégés et l'indice de protection (IP) renseigne efficacement l'utilisateur sur ce qu'il peut attendre du détecteur.

Comment choisir le type de détecteur

D'après les fabricants, il existe deux éléments importants concernant le choix d'un type de détecteur : la distance de détection et l'adaptation de la taille du faisceau.

La distance de détection conditionne le choix. En général, on considère que les applications dont la distance de détection est inférieure à 70 cm entrent dans le domaine des capteurs à détection directe. On utilise le barrage simple ou réflex, lorsque la distance de détection dépasse le mètre.

Il est nécessaire de définir une marge de sécurité qui est différente suivant le détecteur utilisé. Cette marge se détermine par l'intermédiaire de courbes qui précisent le gain en fonction de la distance de détection. Ce gain est défini comme le rapport entre le signal reçu et le signal nécessaire à la commutation. Un gain unité correspond à la valeur minimum du signal reçu pour commuter la sortie du détecteur. Différentes valeurs typiques ont été retenues : un gain supérieur ou égal à 5 est nécessaire lorsque l'ambiance est légèrement poussiéreuse. Dans une ambiance polluée, très poussiéreuse ou léger brouillard, le gain doit être supérieur ou égal à 10. Enfin dans une ambiance très polluée, de brouillard ou de fumée, une valeur du gain plus grande ou égale à 50 est très recommandée. Pour le barrage simple, le gain est unitaire dans une ambiance pure et la portée maximale de 10 m. Dans le cas d'un environnement très pollué, pour une portée de 0,7 m la réserve de gain doit être de 50.

Il n'en va pas de même avec le détecteur réflex pour lequel les pertes croissent rapidement. Dans une atmosphère pure, la portée est de 6 m pour un gain unité. La courbe présente un maximum en superposant les deux courbes on constate facilement que le barrage simple présente une réserve de signal plus importante dans les ambiances rudes.

Le deuxième élément est la taille du faisceau. Une certaine proportionnalité entre l'objet à détecter et cette taille est à respecter. Certains fabricants proposent la règle suivante : *la cible doit être plus grande ou égale de 50 à 75% de la taille du faisceau*. Respecter cette proportionnalité assure que l'objet cible est détecté d'une façon plus précise dans l'espace.

Optimiser les performances

Les performances du détecteur optique peuvent être optimisées alors que celles des autres capteurs sont la plus part du temps figées par le constructeur. Pour le barrage simple, lorsqu'il est nécessaire de placer plusieurs émetteurs côte à côte, il faut veiller à ce qu'il n'y ait pas d'interférences et que l'écart entre les boîtiers correspondent au diamètre du rayon lumineux dont les caractéristiques sont fournies par le fabricant. Une autre solution est de placer les Il est toujours possible de jouer sur le rayonnement lumineux en plaçant, par exemple, des plaques protectrices contre les rayonnements parasites.

Le détecteur réflex est sensible à toutes les réflexions et, en particulier, à celles dues à l'objet. Si le capteur ne travaille pas en lumière polarisée, ou pour l'éviter, il est possible d'incliner l'axe optique du boîtier émetteur récepteur par rapport à l'objet à détecter. Ainsi, la réflexion sur l'objet, qui ne manquera pas, ne sera pas orientée directement sur le boîtier.

Pour le capteur de proximité, lorsque la détection de l'objet est directe, il est nécessaire que l'arrière plan n'affecte pas le détecteur. La solution la plus efficace est le rayon focalisé mais lorsque cette technique

n'est pas possible deux autres solutions s'offrent à l'utilisateur, la plus simple est d'éloigner l'arrière plan ou alors il faut traiter cet arrière plan par une peinture noire non brillante.

Les applications sont multiples, de la détection de niveau de liquides, de reconnaissance du sens de marche des produits. Il est également possible d'utiliser les propriétés de la lumière entre autres la réfraction qui permet de reconnaître si un récipient est vide ou plein de liquide quand celui-ci est transparent. La traversée du liquide change la direction du faisceau lumineux par réfraction alors que la traversée du récipient s'effectue quasiment en ligne droite. L'utilisation de la fibre optique avec le détecteur optique permet de réaliser des reconnaissances lorsque l'environnement est particulièrement agressif.

Jean-Pierre Feste

Fabricants ; Distributeurs	Référence produit	Distance de détection	Alimentation : tension, courant	Sorties, connectique	Mode de détection	Dimensions de la cellule, Etanchéité	Types d'émission	Commentaires
Asteel SENSOR	RXC	Reflex 30 m	230VAC/24 VDC	2 Relais	Reflex	IP65 100 x 60 x 55 mm	IR	Spécifique pour anticollision de pont roulant (2 sorties relais avec autocontrôle)
di-soric	OGU	Fourches	24VDC	Statiques ConnectM8	Barrages	IP67	IR/ROUGE	Fonction apprentissage Version spéciale objet transparent. Version analogique et laser
di-soric	LAT51	50 x 50	24VDC	1 x Statiques 1 x analogique 4- 20 mA	Détection directe	IP67	Rouge	Plage de portée réglable, les 4 -20 mA sont vraiment positionnés sur la plage que l'on veut détecter.
di-soric	OGW	Cadres optiques	24VDC	Statiques ConnectM8	Barrages	IP67	IR	Comptage des pièces jusqu'à section 0,7mm. Fonction statiques ou dynamique
di-soric	OLVK	Fibres optiques	24VDC	Statiques	Barrage	IP67	IR/Rouge	Fréquence de commutation élevée, Réglage par fonction teach
Baumer electric	F07	150 mm 60 mm 600 mm 2,5 m	10-30 VDC, 20 mA	Câble ou connecteur M8 déporté	Proximité EAP Polarisée Barrage	8 x 16 x 11 mm, IP 65	Lumière rouge	Gamme subminiature. EAP réglable par Teach. Technologie CMOS. Faisceau fin.
Baumer electric	F10	200 mm 130 mm 2,2 m 10 m 150 mm	10-30 VDC, 23 mA	Câble, connecteur M8 ou connecteur M8 déporté	Proximité EAP Polarisée Barrage Contraste	10 x 27 x 14 mm, IP 67	Lumière rouge et Laser	Gamme miniature. EAP réglable mécaniquement.
Baumer electric	F12	250 mm 300 mm 80 mm 5,5 m 7,5 m	10-30 VDC, 25 mA	Câble ou connecteur M8	Proximité EAP EPP Polarisée Barrage	12 x 35 x 35 mm, IP 67	Lumière rouge et Laser	Gamme boîtier métallique. EAP réglable mécaniquement et par Teach. Technologie CMOS.

Fabricants ; Distributeurs	Référence produit	Distance de détection	Alimentation : tension, courant	Sorties, connectique	Mode de détection	Dimensions de la cellule, Etanchéité	Types d'émission	Commentaires
Baumer electric	F14	600 mm 500 mm 200 mm 8 m 1,5 m 1,5 m 300 mm	10-30 VDC, 35 mA	Connecteur M8	Proximité EAP EPP Polarisée Transparent Barrage Contraste	14 x 43 x 31 mm, IP 67	Lumière rouge et Laser	Gamme économique. Toutes les technologies sont disponibles. EAP réglable mécaniquement et par Teach. Technologie CMOS.
BANNER : Turck Banner	DF-G1 (Amplificateur à fibre optique double affichage)	0 à 1 m En fonction des fibres utilisées et du mode de détection	10-30 Vdc	1 sortie TOR, connectique câble ou M8 ou M12	Diffus ou barrage	79.3 mm(longueur)* 31.5 mm(hauteur)* 10 mm(épaisseur) ; montage sur rail DIN	LED Rouge	Amplificateur à double affichage, Paramétrage rapide via molette à crans, fonctions avancées (haute vitesse, longue portée, off-delay...)
BANNER : Turck Banner	Série TM18	Barrage 20m ; rétro-polarisé 5.5m ; Diffus 500mm ; Suppression d'arrière-plan fixe 25, 50 et 100mm	10-30 Vdc	1 à 2 sorties TOR ; connectique câble ou M12 métal	Barrage, Rétro-polarisé, Suppression d'arrière-plan fixe	Nez métal M18, IP69K	LED Rouge	Construction robuste en métal pour les environnements sévères
BANNER : Turck Banner	QS30ELVC	Détection d'objets transparents de 100mm à 1m	10-30 Vdc	2 sorties TOR, 1 entrée d'apprentissage ; connectique câble ou M12	Détection d'objets transparents en mode rétro-polarisé	Nez M30, IP67	LED Rouge	Compensation de l'encrassement, détection de produits très transparents et très fins tel que le film alimentaire
BANNER : Turck Banner	QS30EX/RR X	213m	10-30 Vdc	2 sorties TOR, 1 entrée sélection de fréquence pour éviter les perturbations mutuelles ; connectique câble ou M12	Barrage	Nez M30, IP69K (modèles connecteur attendant)	LED Infrarouge	Applications en extérieur, forte tolérance à l'encrassement et aux perturbations lumineuses
BANNER : Turck Banner	QS18AFF et QS30AFF	40 ou 200mm pour le modèle QS18AFF; 400 ou 600mm pour le modèle QS30AFF	10-30 Vdc	2 sorties TOR ; connectique câble ou M12	Suppression d'avant-plan	21*34.5*15mm (modèle QS18AFF) et nez M30 (modèle QS30AFF), IP67	LED Rouge	Détection fiable lorsque la couleur ou la rugosité de la pièce varie ; sans réflecteur
BANNER : Turck Banner	QS30H2O	2, 4 ou 8m suivant le modèle	10-30 Vdc	2 sorties TOR ; connectique câble ou M12	Barrage	Nez M30, IP67	LED Infrarouge	Détection de liquide à base aqueuse au travers de contenants transparents ou opaques

Fabricants ; Distributeurs	Référence produit	Distance de détection	Alimentation : tension, courant	Sorties, connectique	Mode de détection	Dimensions de la cellule, Etanchéité	Types d'émission	Commentaires
Contrinex	LTK-1050-303-505/506	10 /20 mm	10 à 30 VDC	Câble 2 mètres ou connecteur M8	Directe avec faisceau sphérique : bille saphir	04 lisse ou M5 IP 67	LED IR 880 nm	Faisceau entièrement cylindrique grâce à la bille saphir permettant une intégration aisée dans de très faible emplacement.
Contrinex	LHS-3031-303	10 à 150 mm réglable	10 à 30 VDC	Câble 2 mètres ou connecteur M8	Directe Focalisée	30 X 30 ép.15 mm IP 67	LED rouge 660 nm	Cellule à réflexion directe focalisée avec faisceau rouge visible pour une détection précise sans influence des couleurs.
Contrinex	LFS-3065-103	200 mm en direct 1800 mm en barrage	10 à 36 VDC	Câble 2 mètres ou connecteur M8	BOITIER FIBRE avec teach in. Détection directe et barrage	60 X 30 ép.10 mm montage sur rail DIN IP 64	LED rouge 680 nm	Boîtier fibre optique teach in avec barre graphe haute résolution .
Contrinex	LRS-6080-104	De 0 à 6000 mm	10 à 36 VDC	connecteur M12	Cellule à réflexion sur réflecteur avec auto collimation.	60 X 80 ép.15 mm IP 67	LED rouge polarisée 660 nm	Barrière sur réflecteur intégrant un système d'auto collimation permettant d'éliminer totalement la zone morte devant les cellules lors d'utilisation de cellules sur réflecteur.
Datasensor	Série S50	De 3 cm à 60 m	10-30 VCC	NPN/PNP en câble et M12	Barrage, Réflex polarisé, pour transparent, laser, proximité, Supp AR plan	M18 IP67	Rouge, IR, Laser, led blanche, et UV	Gamme universelle
Datasensor	Small	De 20 mm à 2 m	10-30 VCC	NPN/PNP en câble	Barrage, Reflex, proximité focalisée	12 x 23 x 8 mm IP67	Rouge	Gamme subminiature
Datasensor	S90	De 10 à 60 m	10 à 30 VCC	Npn /PNP en M12	Barrage, Réflex polarisé, pour transparent, laser, proximité, Supp AR plan	15 x 50 x 41 mm IP67	Rouge, IR, Laser, led blanche, et UV	Gamme métallique
Datasensor	S80	De 30 cm à 4m et sur réflecteur 20 et 100m	10 à 30 VCC	NPN ou PNP , 4-20mA , RS485 M12	Mesure de distance technologie Temps de vol	34x90x73mm	Laser rouge cl2	Mesure grande distance
Festo	SOEG-RTZ-M5-	10 mm	10-30V, 100 mA	M8, câble	Réflexion directe	M 5 x 35mm IP67	Infrarouge	Rayon cylindrique
Festo	SOEG-S-Q50/SOEG-E-Q50	15000 mm	10-30 V, 200 mA	M12, câble	Barrière	50 x 50 x 17 mm IP67	Infrarouge	
Festo	SOEG-RSP-Q50-...	5000 mm	10-30 V, 200 mA	M12, câble	Barrière réflexe	50 x 50 x 17 mm IP67	Rouge polarisé	

Fabricants ; Distributeurs	Référence produit	Distance de détection	Alimentation : tension, courant	Sorties, connectique	Mode de détection	Dimensions de la cellule, Etanchéité	Types d'émission	Commentaires
Festo	SOEC-RT- Q50-...	32 mm	10-30 V, 100 mA	M12, câble	Réflexion directe	50 x 50 x 17 mm IP67	Blanche	Capteur de couleur
ifm electronic	Gamme O5	De 0...20 m	10 à 36 VDC 200 mA	Connecteur M12	Réflexion directe à suppression de l'arrière plan, reflex avec filtre de polarisation, barrage, couleur, contraste, spécial objets transparents	18 x 47 x 70 mm IP67	Lumière rouge visible, laser et laser temps de vol	Versions avec potentiomètre ou bouton teach ou sans aucun réglage
ifm electronic	Gamme O7	De 30 à 1500 mm	18 à 30 V 200 mA	Connecteur M12	Réflexion directe à suppression de l'arrière plan, reflex avec filtre de polarisation et barrage.	26 x 15 x 9 mm IP67	Lumière rouge visible	Micro format plug and play sans réglage
ifm electronic	Gamme O1D	De 200 mm à 10 m	10 à 30 V 100 mA	Connecteur M8	Réflexion directe à suppression de l'arrière plan.	52 x 45 x 42 mm IP67	Laser temps de vol	Rapport performance prix exceptionnel
ifm electronic	OG wet	De 100 mm à 20 m	10 à 36 V 200 mA	Embase M12 ou câble PVC	Barrage, reflex avec filtre de polarisation, réflexion directe, réflexion directe avec suppression de l'arrière plan.	M18 x 72 mm IP68/IP69K	Infrarouge et lumière rouge	Adaptées pour les conditions difficiles de l'agro-alimentaire, existe aussi en version compacte rectangulaire
Keyence	Série FS-Néo (Amplificateur à Fibres Optiques Dernière Génération)	0 à 4 m. Barrage ou Réflexion	12-24 VCC	2 sorties TOR, 1 entrée TOR Connectique : Fils Nus ou M8	Détection sur quantité de retour de lumière.	72x30x10mm IP67 / sortie analogique	LED. Rouge.	Amplificateur à double affichage numérique, Rapide, Convivial et Puissant
Keyence	Série PZ-G (Cellule Photoélectrique Dernière Génération)	0 à 40 m Barrage ou Réflexion	10-30 VCC	1 sortie TOR, Connectique : M8 ou M12.	NPN ou PNP	31x20x13mm ou M18 IP67 & IP69K	LED Rouge ou Infra Rouge.	Cellule Photoélectrique Robuste, Résiste aux environnements difficiles
Keyence	Série LV-Néo (Amplificateur LASER Dernière Génération)	0 à 35 m Barrage ou Réflexion	10-30 VCC	2 sorties TOR, 1 entrée TOR Connectique : Fils Nus ou M8	Détection sur quantité de retour de lumière.	78x33x10mm	LASER Visible Classe 1	Amplificateur à double affichage numérique, Précis, Rapide et Puissant

Fabricants ; Distributeurs	Référence produit	Distance de détection	Alimentation : tension, courant	Sorties, connectique	Mode de détection	Dimensions de la cellule, Étanchéité	Types d'émission	Commentaires
Keyence	Série LR-Z (Cellule Laser Dernière Génération)	0 à 250mm Réflexion	10-30 VCC	1 sortie TOR, Connectique : M8	Récepteur CMOS Détection de la position de retour.	43x28x14,5mm IP68 / IP69K	LASER Visible Classe 1	Cellule Laser à effacement d'avant et d'arrière-plan
Keyence	Série CZ-V20 (Amplificateu r RVB Couleur Dernière Génération)	0 à 100 mm Réflexion	12- 24 VCC	8 Sorties TOR, Connectique : Fils Nus	Détection sur taux de corrélation de couleur ou associant Couleur & Intensité.	60 mm(longueur) x 30 mm(hauteur) x 20 mm (épaisseur)	3 LEDS RVB, Sélection possible automatique ou manuelle des LED émettrices	Amplificateur (8 Couleurs enregistrables) A double affichage convivial et rapide.
Leuze Electronic	Série 25	5 à 800 mm, détection directe	10-30 VDC	PNP et NPN	câble ou M8 ou M12	Toute détection 36 x 27 x 15 mm, IP67	rouge ou infra-rouge	Boîtier synthétique, capteur universel
Leuze Electronic	série ODS	20 à 30 000 mm	10-30 VDC	PNP et/ou analogique et/ou digital	M12	directe variable	infra-rouge ou laser	Capteur de mesure
Leuze Electronic	série 8	5 à 800 mm, détection directe	10-30 VDC	PNP et/ou NPN	câble ou M12	Toute détection 48 x 38 x 15 mm, IP67	rouge ou laser	Boîtier métal, capteur universel
Leuze Electronic	Série 3	5 à 500 mm, détection directe	10-30 VDC	PNP ou NPN	câbles ou M8	Toute détection 28 x 17 x 11 mm, IP67	lumière rouge	Série miniature
OMRON	E3FA-T	20 m	10 – 30 Vcc	Câble 2m ou Connect M12	Barrage	M18 x 34 mm	Rouge visible	Nouveau produit 2013
OMRON	E3FA-R	4 m	10 – 30 Vcc	Câble 2m ou Connect M12	Réflex polarisé	M18 x 34 mm	Rouge visible	Nouveau produit 2013
OMRON	E3FA-D	1 m	10 – 30 Vcc	Câble 2m ou Connect M12	Direct	M18 x 34 mm	Rouge visible	Nouveau produit 2013
OMRON	E3FA-L	20 cm	10 – 30 Vcc	Câble 2m ou Connect M12	Suppression d'AR/Plan	M18 x 34 mm	Rouge visible	Nouveau produit 2013
OMRON	E3FA-B	2 m	10 – 30 Vcc	Câble 2m ou Connect M12	Réflex, détection produits transparents	M18 x 34 mm	Rouge visible	Nouveau produit 2013
OMRON	E3F1	Jusqu'à 15 m (en barrage)	10 – 30 Vcc	Câble 2m ou Connect M12	Direct/ Reflex / Barrage	M18 x 34 mm	Rouge visible	Nouvelle gamme économique 2013
Sensopart	FT50 RLA 220	300 mm	18 – 30 VCC	M12	Reflex, mesure laser sortie analogique	50 x 50 x 17 mm	Laser	Mesure de distance sur 220 mm

Fabricants ; Distributeurs	Référence produit	Distance de détection	Alimentation : tension, courant	Sorties, connectique	Mode de détection	Dimensions de la cellule, Etanchéité	Types d'émission	Commentaires
Sensopart	FT90 RLA	10 m	18 – 30 VCC	M16	Reflex, mesure laser sortie analogique	95 x 93 x 42 mm	Laser	Mesure de distance sur 10 m
Sensopart	FR90 RLA	250 m	18 – 30 VCC	M16	Barrière, mesure laser sortie numérique	95 x 93 x 42 mm	Laser	Mesure de distance sur 250 m
Schmersal France	UM-R5TVP	50 mm	24 VCC	PNP, Câble 2 m	Directe	19.5 x 18 x 3.5 mm IP67	Rouge	Ultra miniature et ultra plat
Schmersal France	Série GN	400mm directe à 10m barrage	24 VCC	PNP, Câble 2m ou connecteur M8	Directe Reflex Barrage	25 x 15 x 10mm IP67	Rouge Infrarouge	Miniature
Schmersal France	Série FA	1m directe à 20m barrage	24 VCC	PNP, Câble 2m ou connecteur M12	Directe Reflex Barrage	Cylindrique M18 IP67	Rouge Infrarouge Laser	Corps plastique ou métal, optique axiale ou radiale
Schmersal France	Série F70	Jusqu'à 1 m	24 VCC	PNP, Câble 2 m	Directe Barrage	60 x 30 x 9 mm IP40	Rouge Vert Bleu Blanc	Amplificateur fibres à affichage numérique et Auto apprentissage
Telemecanique (Schneider Electric)	XUDA2PSM M8	18 à 1500mm	10-26 VCC	M8 ou sortie câble 2m	Barrière ou reflex directe	65 x 40 x 10 mm IP 65	Infra rouge	Amplificateur à affichage, IHM Convivial et Puissant
Telemecanique (Schneider Electric)	XUYAFLCO 966S	0 à 77 mm. Réflexion directe	10-30 VCC	1 sortie TOR, statique M8	Détection sur quantité de retour de lumière.	60 x 30 x 10 IP 65	Infra Rouge.	Amplificateur à affichage, Rapide, Convivial et Puissant
Telemecanique (Schneider Electric)	XUMW1KS NL2	200 mm	10 – 30 VCC	Sortie câble de 2m	Barrage	47 x 23 x 13 mm IP 65	Infra rouge	Détecteur de présence de liquide dans récipient plastique opaque
Telemecanique (Schneider Electric)	XUYPCO925 L2ANSP	45 à 85 mm	18 – 28 VCC	M12	Reflex, mesure laser sortie analogique 0-10V	50 x 50 x 17 mm IP 67	Laser	Mesure de distance sur 85mm