



1

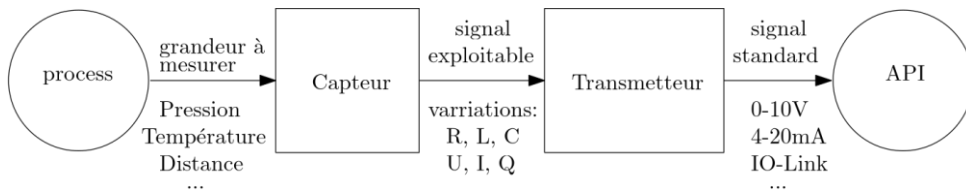


- Capteur : Dispositif qui détecte/mesure une grandeur physique, chimique ou biologique
 - Conversion en un signal exploitable (plus souvent électrique)
- Transducteur : Convertit une énergie en une autre
 - Pas nécessaire un signal informatif
 - Peut être bidirectionnel (haut-parleur, microphone)
- Tout capteur est un transducteur mais non l'inverse

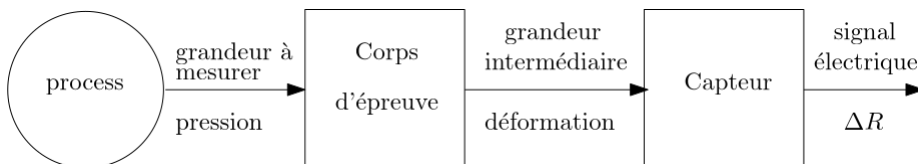


2

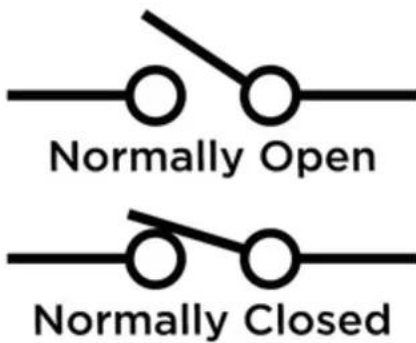
- Transmetteur : Dispositif qui convertit le signal de sortie d'un capteur en un signal de mesure standard



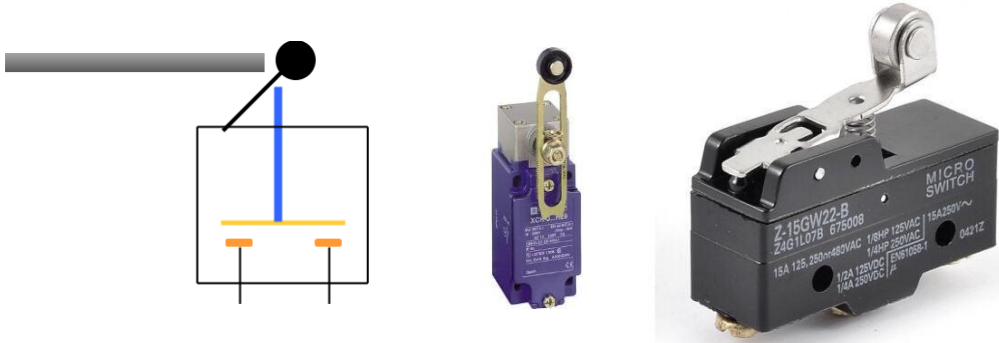
- Corps d'épreuve : Élément mécanique (ou physique) qui est directement soumis à la grandeur physique à mesurer
 - Réaction physique mesurable par le capteur



- Signaux TOR
 - PNP
 - NPN
 - Push-Pull
 - Contacts mécaniques
- Signaux analogiques
 - [0V; 10V]; $\pm 10V$
 - [4mA; 20mA]
- Signaux numériques
 - IO-Link
 - HART
 - Modbus RTU/TCP
 - AS-i



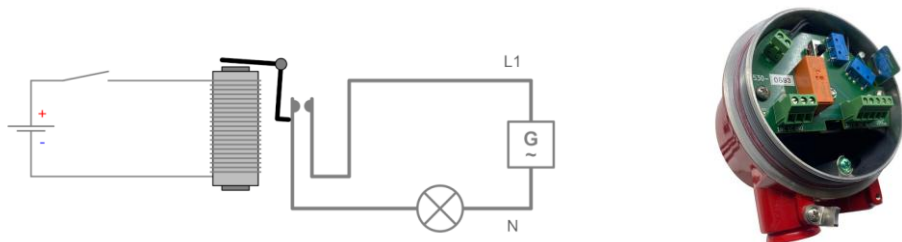
Contact mécanique



7

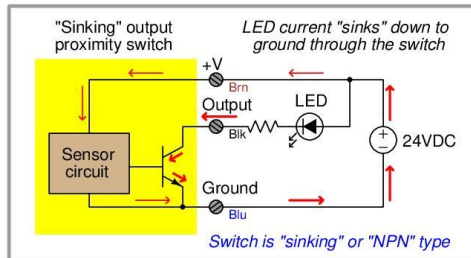
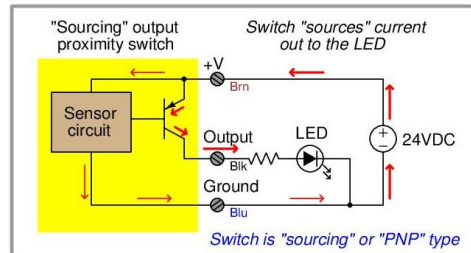
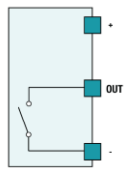
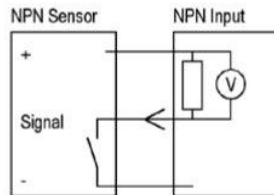
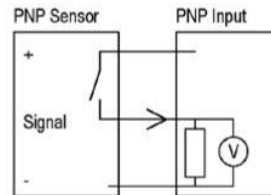
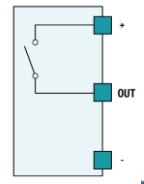
Relais :

Permet de commander une charge ou une entrée d'automate par un contact électromécanique isolé.



8

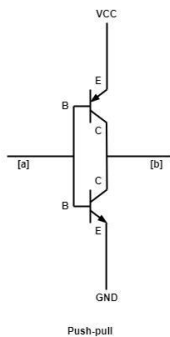
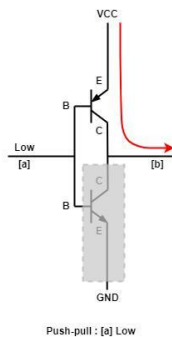
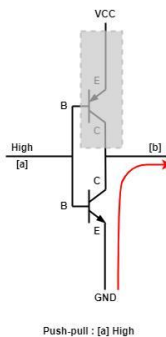
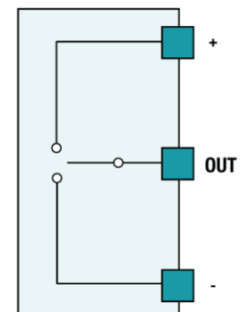
NPN(majoritaire au Japon) et PNP (majoritaire en Europe)



9

9

Push-Pull (NPN+PNP)



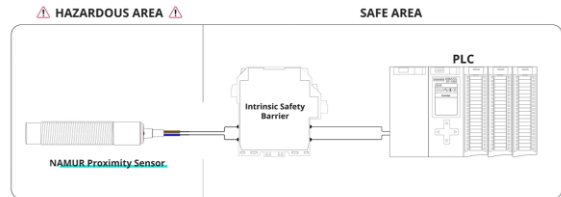
10

10

Namur



NAMUR Proximity Sensor.



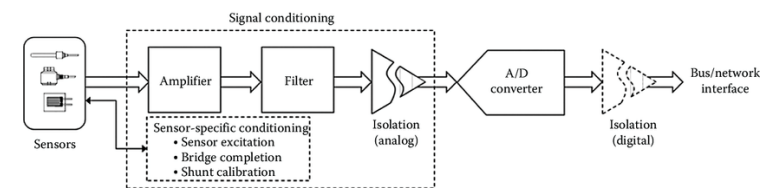
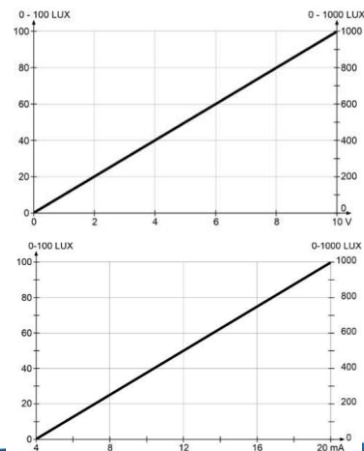
11

Type de sortie TOR	Principe	Signal de sortie	Isolation galvanique	Vitesse	Usure	Raccordement typique à un API
Mécanique	Contact physique actionné mécaniquement	Contact ouvert / fermé	✗	Faible	⚠ Oui	Entrée DI via alimentation
Relais	Bobine → armature → contacts	COM / NO / NC	✓	Faible	⚠ Oui	Entrée DI ou charge
PNP	Transistor source le courant	0 V / +24 V	✗	Élevée	✗	DI standard PNP
NPN	Transistor absorbe le courant	0 V / +24 V	✗	Élevée	✗	DI compatible NPN
Push-pull	Transistors PNP + NPN	+24 V et 0 V activement	✗	Élevée	✗	DI compatible push-pull
NAMUR	Variation du courant consommé	≈ 1,2 / 2,1 mA	✗*	Élevée	✗	Amplificateur NAMUR → DI

12

12

Conditionneur : Amplification, filtrage, offset, linéarisation



Signal nominal de sortie

Sortie fréquence

pour couple nominal positif
pour couple nominal négatif

kHz
kHz

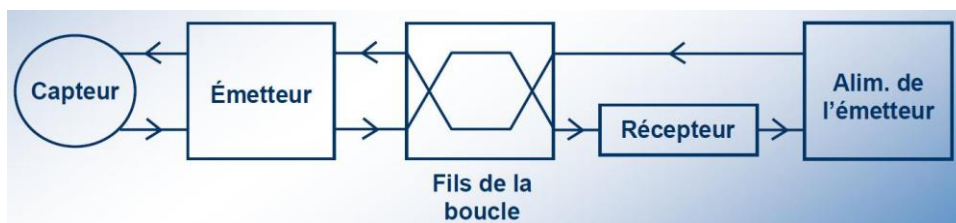
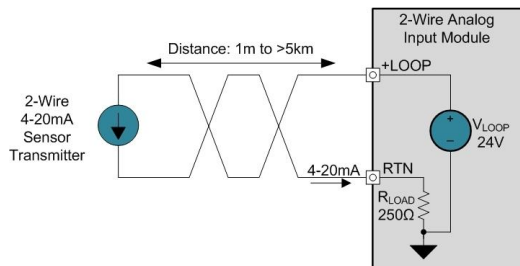
15 (± 5 V symétrique¹⁾ / 12 V asymétrique²⁾)
5 (± 5 V symétrique¹⁾ / 12 V asymétrique²⁾)

Sortie tension

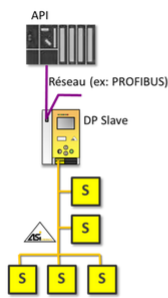
pour couple nominal positif
pour couple nominal négatif

V
V

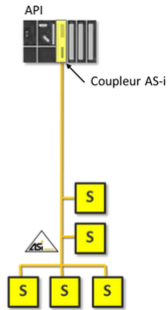
+10
-10



Les sorties numériques Protocole AS-i



Architecture passerelle



Architecture Coupleur

Structure d'une requête maître

SB	CB	A4	A3	A2	A1	A0	I4	I3	I2	I1	I0	PB	EB
0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1

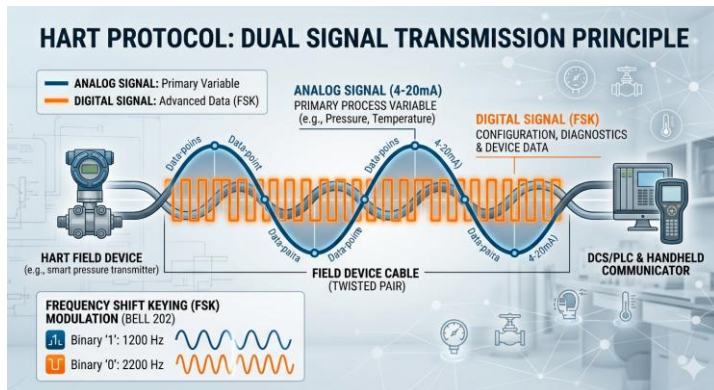
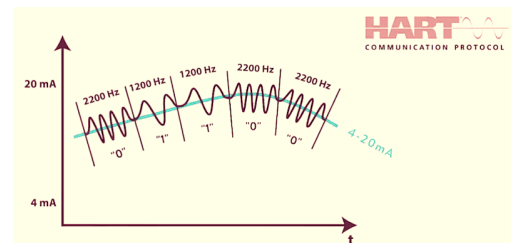
SB	Start Bit
CB	Bit de contrôle
A0 à A4	5 bits d'adresse
I0 à I4	5 bits d'information
PB	Bit de parité
EB	End Bit

Structure d'une réponse esclave

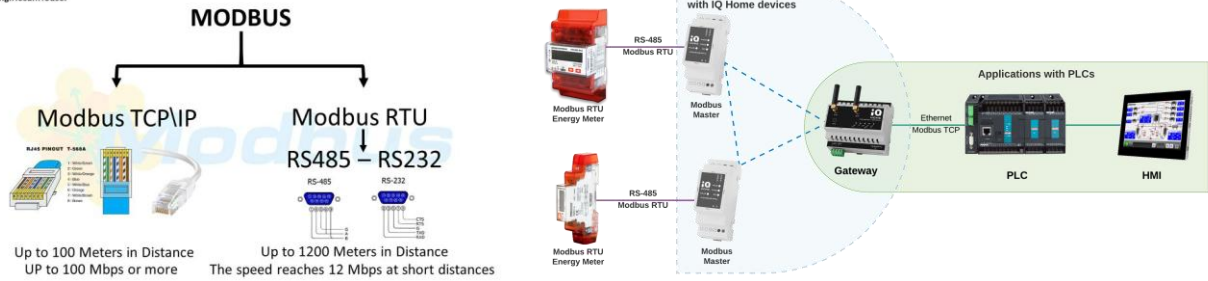
SB	D3	D2	D1	D0	PB	EB
0	0	1	0	1	0	1

SB	Start Bit
D0 à D3	4 Bits de données
PB	Bit de parité
EB	End Bit

Les sorties numériques Protocole HART



Eng.HosamYousef



19

19

Protocole	IO-Link	Modbus RTU	Modbus TCP	HART	AS-i
Type	Communication point-à-point	Bus de terrain / liaison série	Communication sur Ethernet	Communication numérique sur boucle 4–20 mA	Bus de terrain capteurs/actionneurs
Support physique	3 fils, généralement M12/M8	RS-485 principalement	Ethernet	Paire de fils de la boucle 4–20 mA	Câble AS-i 2 fils
Alimentation par le câble	Oui	Généralement non	Non	Oui, pour transmetteur 2 fils	Oui
Topologie	1 Master ↔ 1 Device par port	Bus multipoint	Réseau Ethernet	Point-à-point ou multidrop	Arborescence / ligne / étoile
Nombre de dispositifs	1 par port du Master	Plusieurs esclaves sur un bus	Plusieurs équipements sur le réseau	Plusieurs appareils possibles en multidrop	Jusqu'à 62 esclaves/ligne
Distance typique	20 m max par liaison	Jusqu'à ~1200 m selon débit/câblage	Typiquement 100 m par segment cuivre	Jusqu'à plusieurs km selon installation	100 m sans répéteur
Débit	4,8 / 38,4 / 230,4 kbit/s	dépend du débit configuré	Ethernet : 10/100/1000 Mbit/s...	1200 bit/s	~167 kbit/s
Communication	Bidirectionnelle	Bidirectionnelle	Bidirectionnelle	Bidirectionnelle, half-duplex	Bidirectionnelle
Données	Mesures + paramètres + diagnostic + identification	Registres / bits	Registres / bits	Variable analogique + données numériques	E/S TOR + analogiques
Particularité	Communication numérique intelligente avec capteur	Simple, robuste, très répandu	Même protocole Modbus mais sur Ethernet	Numérique superposé au 4–20 mA	Transporte données + alimentation sur 2 fils
Application typique	Capteurs intelligents	Automates, variateurs, instruments	Automates, IHM, PC, équipements Ethernet	Capteurs/transmetteurs de process	Capteurs et actionneurs de proximité

20

20

- Capteurs actifs
 - Fonctionnement en générateur
 - Effet physique qui transforme l'énergie de la grandeur physique en une énergie électrique
- Capteurs passifs
 - Impédance dont l'un des paramètres est sensible à la variation de la grandeur physique
 - Variations de la dimension du capteur
 - Déformations résultant d'une force ou de grandeur s'y ramenant
- Capteurs mécaniques

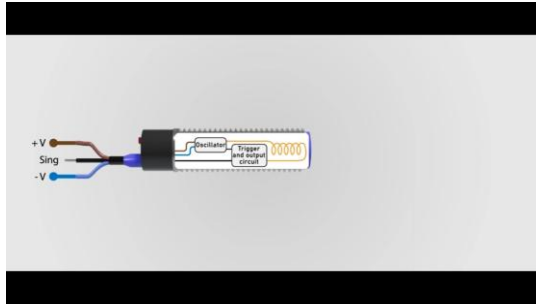
Extrait d'Automation24

Capteurs de position

-  Capteurs inductifs >
-  Barrières / cellules photoélectriques >
-  Capteurs laser >
-  Barrières immatérielles >
-  Capteurs à ultrasons >

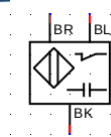
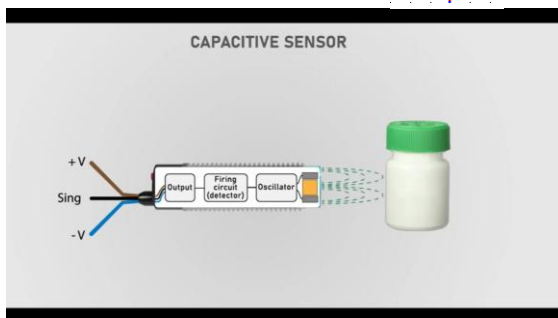
-  Capteurs capacitifs >
-  DéTECTEURS magnétiques >
-  Capteurs pour vérins >
-  Capteurs annulaires / capteurs à tube >
-  Barrières photoélectriques à fourche et à cadre >
-  Interrupteurs de position mécaniques >

Inductifs (Courants de foucault) :



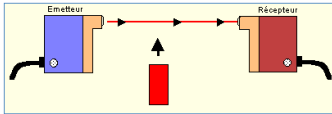
Capteurs passifs

Capteurs capacitifs :

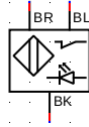
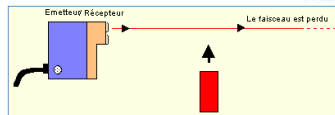
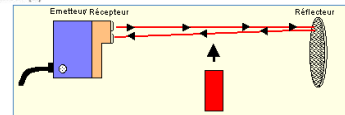


Capteurs passifs

Optiques - barrage ou réflexion (effet photoélectrique) :



Capteurs actifs



- Apprentissage Apprentissage de référence par rapport à l'arrière-plan (2)
- Barrage photoélectrique, récepteur (26)
- Barrage photoélectrique, émetteur (24)
- Barrage photoélectrique, émetteur/récepteur (2)
- Barrière photoélectrique à réflexion (10)
- Barrière photoélectrique à réflexion avec filtre de polarisation (26)
- Capteur de contrastes (4)
- Cellule photoélectrique à réflexion (20)
- Cellule photoélectrique à réflexion avec Fix Fokus (2)
- Cellule photoélectrique à réflexion avec suppression d'arrière-plan (45)
- Détecteur de couleur (1)

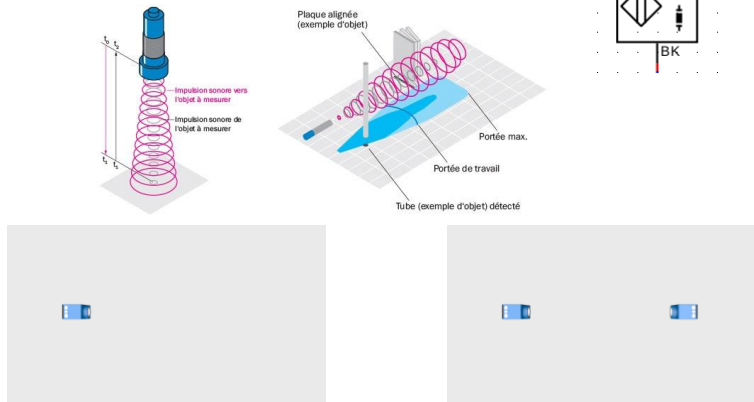
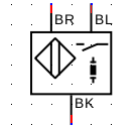
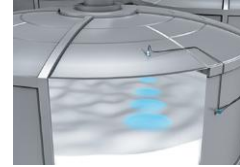
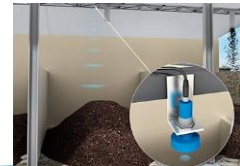
Barrières immatérielles : sécurité

effet photoélectrique

Barrière à fourche et à cadre : mesure, détection, comptage

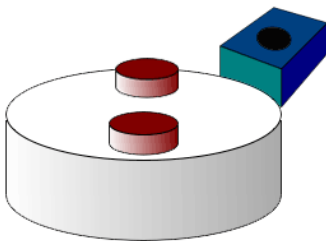
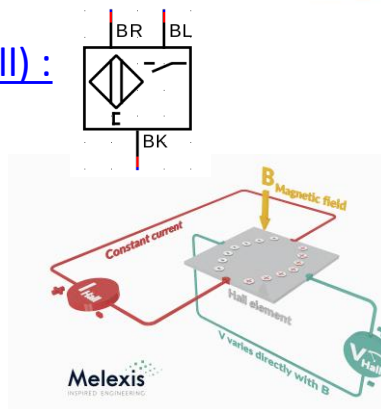
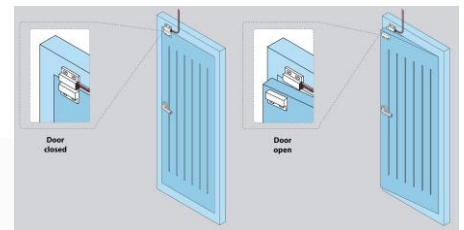
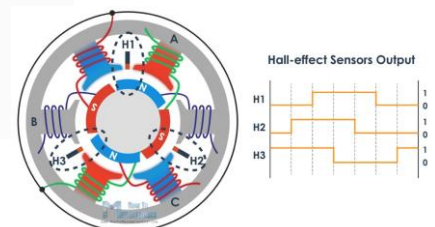


Ultrasons (effet piézoélectrique) :



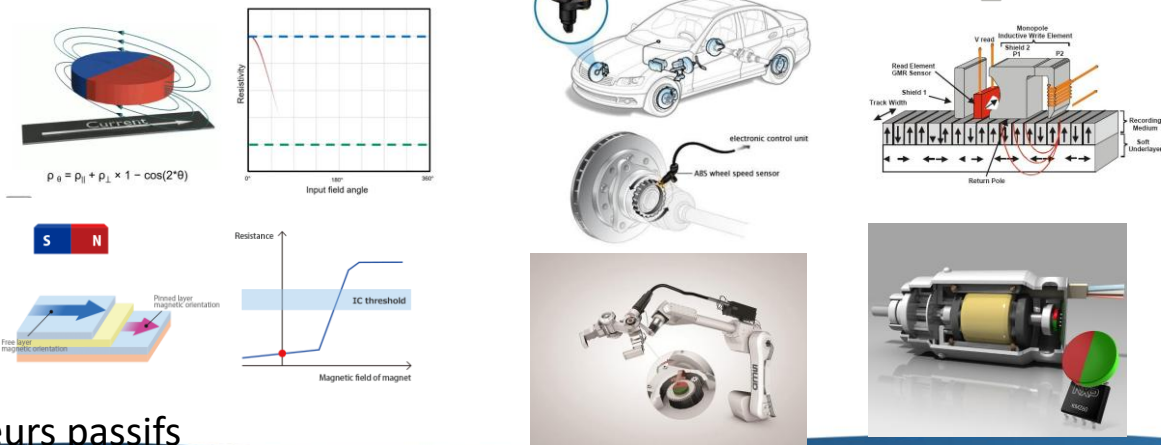
Capteurs actifs

Magnétique (effet Hall) :



Capteurs actifs

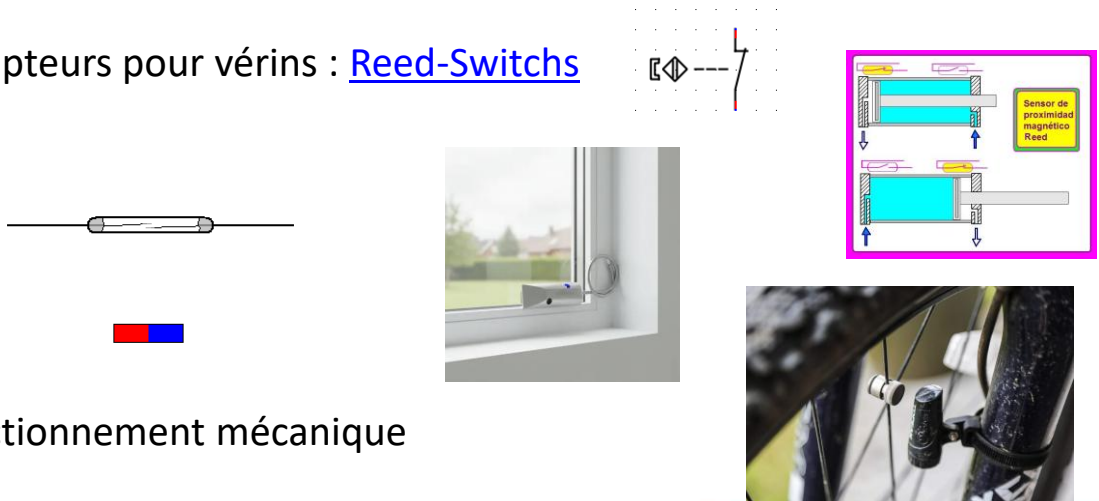
Capteurs pour vérins : Magnéto-résistifs ([AMR](#), [GMR](#), [TMR](#))



Capteurs passifs

29

Capteurs pour vérins : [Reed-Switches](#)

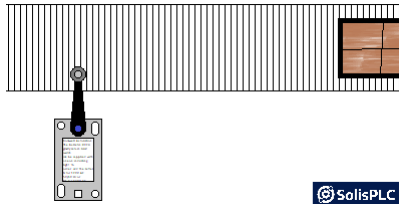


Actionnement mécanique

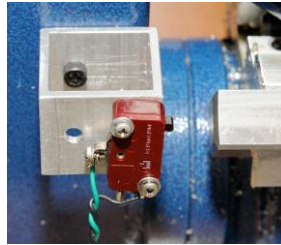
30

30

Interrupteurs de position mécaniques :



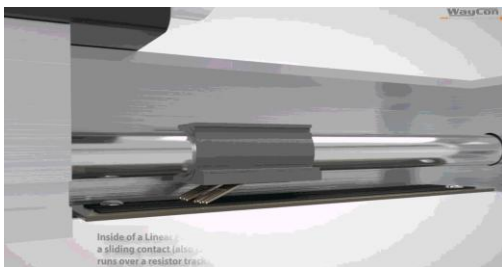
Actionnement mécanique



31

31

Potentiométriques :

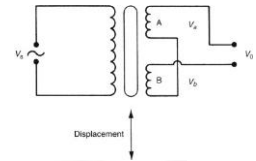
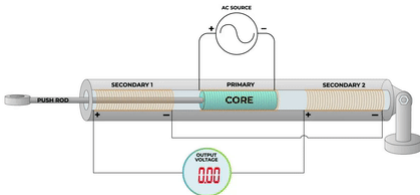


Capteurs passifs

32

32

transformateur différentiel variable linéaire LVDT :

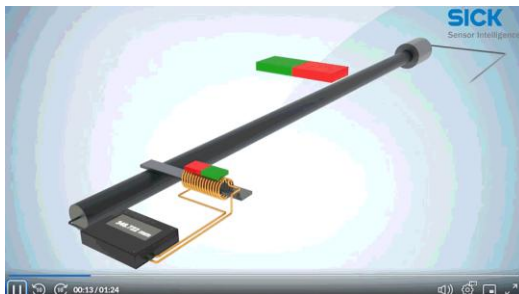


Capteurs passifs (modification de l'inductance mutuelle)

33

33

Magnétostrictif (effet Villari) :

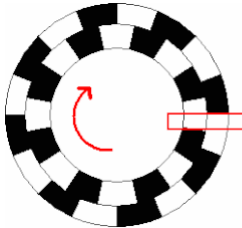
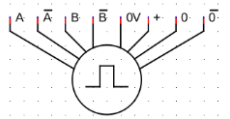


Capteurs passifs (variation perméabilité magnétique)

34

34

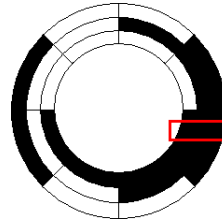
codeur incrémental



1 1



absolu :



0 0 0



Technologie	Type de position	Usages typiques	Points forts	Limites
Inductif	Présence ou déplacement de quelques mm à dizaines de mm	Détection de fin de course, position de vérins, pièces métalliques sur machines	Robuste, industriel, insensible à la poussière et à la lumière	Nécessite généralement une cible métallique ; portée limitée
Capacitif	Présence ou déplacement court	Détection de pièces, niveau de liquides/poudres, position de matériaux non métalliques	Détecte métal, plastique, verre, liquides...	Sensible à l'humidité, aux perturbations et aux propriétés du matériau
Optique	Présence ou position/distance	Détection de pièces, mesure de position, comptage, barrières	Grande portée, rapide, très précis selon technologie	Sensible à la poussière, salissures et parfois à la lumière ambiante
Ultrasons	Distance / position	Mesure de niveau, position d'objets, détection de véhicules/pièces	Fonctionne sur objets opaques, indépendamment de leur couleur	Sensible à la température, au vent, à la géométrie de la cible
Magnétique – Hall	Présence, position ou vitesse	Position de piston, détection d'aimant, commutation, mesure de vitesse	Sans contact, compact, rapide	Nécessite généralement un aimant ; dépend de l'orientation du champ
Magnéto-résistif – AMR/GMR/TMR	Position angulaire ou linéaire	Encodeurs magnétiques, position de moteurs, angle de rotation, position de vérins	Très sensible, sans contact, bonne résolution	Nécessite une source de champ magnétique et une électronique adaptée
Reed	Présence / fin de course	Vérins pneumatiques, portes, capots, détecteurs de position simples	Très simple, peu coûteux, isolation galvanique	Contact mécanique, usure, vitesse limitée
Interrupteur mécanique	Présence / fin de course	Fins de course, portes, capots, mécanismes industriels	Très simple, robuste, économique	Usure mécanique, rebond, contact physique nécessaire
Potentiométrique	Position linéaire ou angulaire	Vérins, joystick, réglage de position, commandes	Mesure absolue, simple, sortie analogique directe	Usure du curseur, frottement, durée de vie limitée
LVDT	Déplacement linéaire	Mesure précise de déplacement, position de vérins, machines-outils, métrologie	Très précis, robuste, sans contact électrique, longue durée de vie	Plus complexe et coûteux ; nécessite une excitation AC et une électronique
Magnétostrictif	Position linéaire	Position de vérins hydrauliques/pneumatiques, machines industrielles, automatisation	Très précis, sans contact, mesure absolue, longues courses	Plus coûteux ; électronique plus complexe
Codeur incrémental	Position relative + vitesse	Moteurs, convoyeurs, machines-outils, robotique	Simple, haute résolution, mesure de vitesse facile	Perd la position absolue après coupure sans référencement
Codeur absolu	Position absolue	Robotique, servomoteurs, machines-outils, axes industriels	Position conservée après coupure, haute précision	Plus coûteux et plus complexe

Les différents types de capteurs de pression

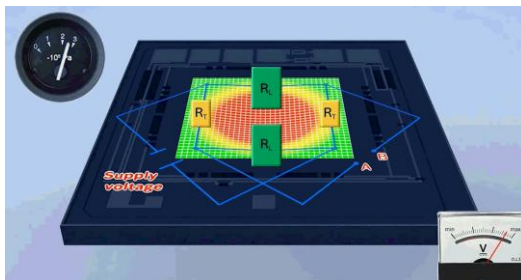
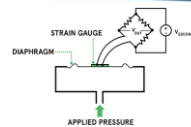
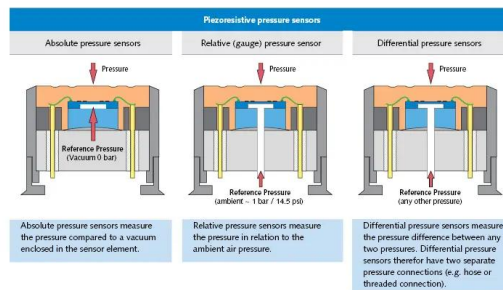
Plusieurs types de **capteurs de pression** sont utilisés dans des systèmes pneumatiques ou hydrauliques pour mesurer la pression du fluide. Cette diversité est due essentiellement à la technologie adaptée pour effectuer les mesures :

- Les capteurs de pression piézorésistifs
- Les capteurs de pression capacitifs
- Les capteurs de pression résistifs à couche mince

37

37

Piézorésistifs / Jauges de contraintes :



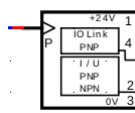
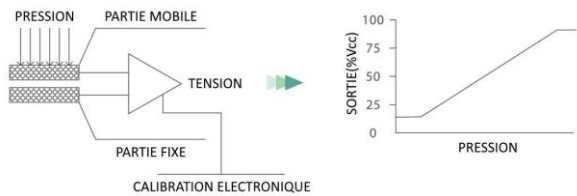
Piézorésistifs : modification de ρ / Jauges de contraintes : modification de L et S lors de compression / traction

Capteurs passifs

38

38

Capacitifs :

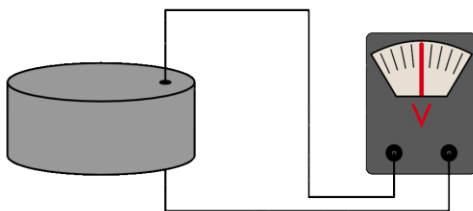
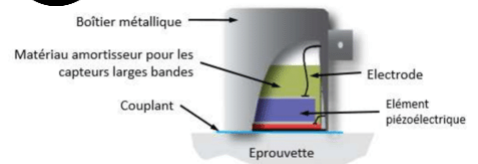
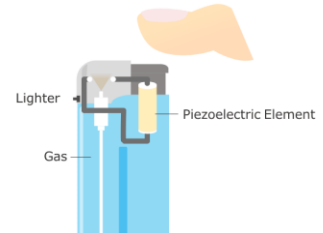


Capteurs passifs

39

Pression dynamique (piézoélectrique) :

Piezo Material

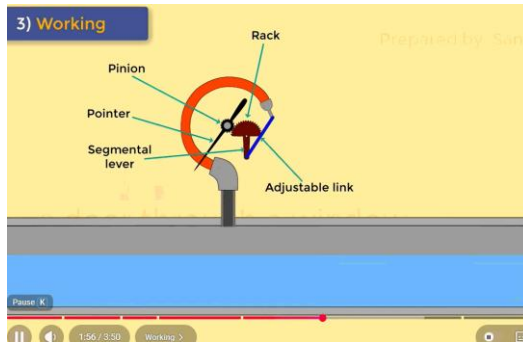


Capteurs actifs

40

40

Manomètre :



Capteurs mécaniques

41

41

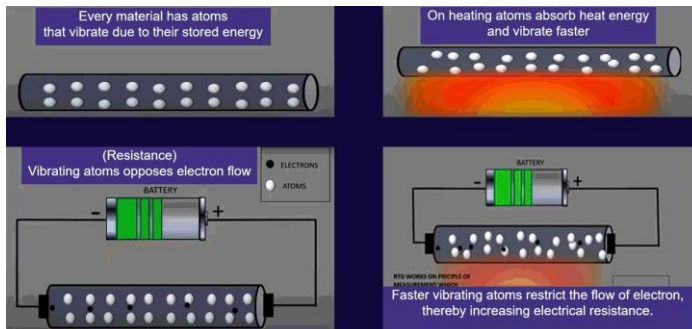
Technologie	Usages typiques	Points forts	Limites
Piézorésistif / résistif (jauges de contraintes)	Pression industrielle, pression hydraulique/pneumatique, pesage, force	Très répandu, bonne précision, large gamme de pressions, technologie mature	Nécessite une alimentation et une électronique de conditionnement ; influence de la température
Capacitif	Pression faible à moyenne, mesure de pression différentielle, capteurs MEMS, pression absolue	Très sensible, faible consommation, bonne résolution, adapté aux faibles pressions	Sensible aux variations de température et aux capacités parasites ; conditionnement électronique nécessaire
Piézoélectrique	Pressions dynamiques, vibrations, explosions, chocs, combustion, mesures rapides	Très rapide, excellente réponse dynamique, fonctionne sans alimentation continue du matériau sensible	Peu adapté à une pression statique maintenue dans le temps ; électronique spécifique nécessaire
Manomètre	Lecture locale de pression hydraulique, pneumatique, process industriels	Simple, autonome, robuste, pas besoin d'alimentation électrique	Lecture généralement locale, précision limitée par rapport aux capteurs électroniques, pas de transmission directe vers un automate

42

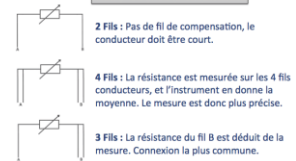
42

Capteurs RTD	Capteurs d'inclinaison	Capteurs de contraste	Capteurs de niveau
Capteurs de niveau à flotteur	Capteurs de pression	Capteurs de proximité	Capteurs de température infrarouges
Capteurs de vibrations	Capteurs de vision	Capteurs fibres optiques	Capteurs intelligents
Capteurs photoélectriques	Capteurs à effet hall	Codeurs	Contrôleurs de débit
Contrôleurs de niveau	Câbles pour thermocouples	Débitmètres	Indicateurs de chocs et de renversements
Jauges de contraintes	Lecteurs de codes-barres fixes	Mesures et détection lasers	Objectifs de caméra d'inspection
Répartiteurs pour capteurs	Thermistances	Thermocouples	Étiquettes thermosensibles

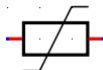
Capteurs de température (RTD), PT100 :



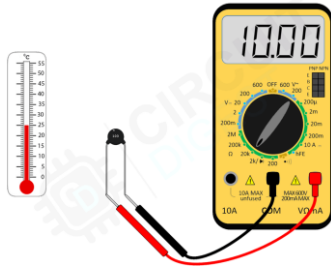
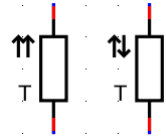
CÂBLAGE CAPTEUR RTD / PT100



Capteurs passifs



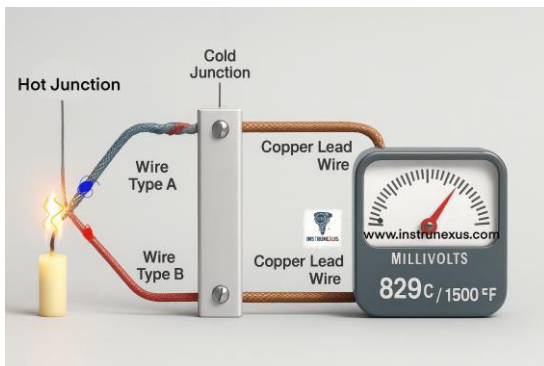
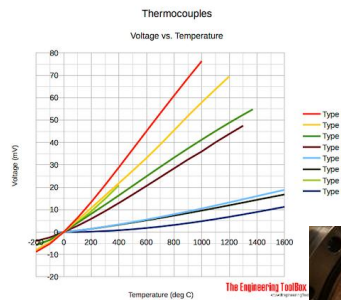
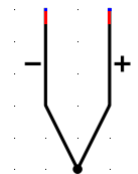
Capteurs de températures thermistances (NTC/PTC):



Capteurs passifs

45

Capteurs de températures thermocouples (phénomène de Seebeck) :



Capteurs actifs

46

Capteurs de températures infrarouges :



Capteurs actifs

47

47

Technologie	Usages typiques	Points forts	Limites
RTD (PT100, PT1000...)	Mesure de température industrielle, procédés, HVAC, laboratoires, machines	Très bonne précision, bonne stabilité, bonne répétabilité, large gamme de température	Plus coûteux que les thermistances ; nécessite un conditionnement ; câblage 2/3/4 fils
Thermistances NTC / PTC	Électronique, électroménager, protection thermique, mesure de température, compensation thermique	Très sensibles, petites, peu coûteuses, réponse rapide	Plage de température plus limitée ; comportement non linéaire ; précision généralement inférieure aux RTD
Thermocouples	Fours industriels, combustion, moteurs, procédés haute température, métallurgie	Très grande plage de température, robustes, rapides, peu coûteux, auto-générateurs	Faible tension de sortie (mV), précision limitée, nécessite une compensation de soudure froide
Infrarouges	Mesure de température sans contact, pièces en mouvement, objets très chauds, fours, maintenance, contrôle qualité	Sans contact, très rapide, permet de mesurer des objets difficiles ou dangereux à toucher	Dépend de l'émissivité de la surface, sensible à l'environnement et à la poussière/fumée

48

48

Produits > Mesure du débit

Mesure du débit pour les liquides, gaz et vapeurs

Présentation du produit et tout ce que vous devez savoir sur la mesure du débit dans les process industriels



À propos de la mesure du débit Avantages Pourquoi la mesure du débit est-elle importante ? Les technologies de mesure Avantages des débitmètres multivariables Débit

Catégories

Débitmètres électromagnétiques

Débitmètres massiques Coriolis

Débitmètres ultrasoniques

Débitmètres vortex

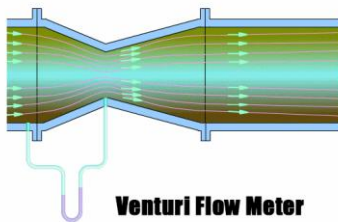
Débitmètres massiques thermiques

Mesure du débit par pression différentielle

49

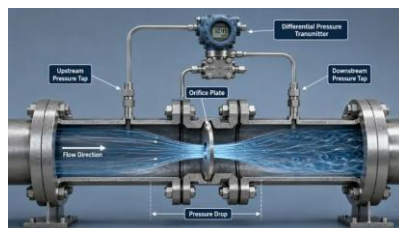
49

Capteurs de débit (Pression différentielle) :



Venturi Flow Meter

<https://www.metlaninst.com/>

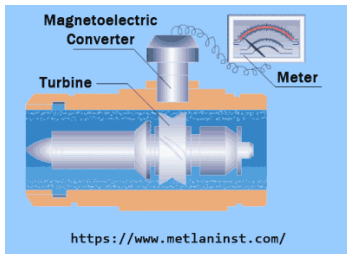


Souvent capteurs passifs

50

50

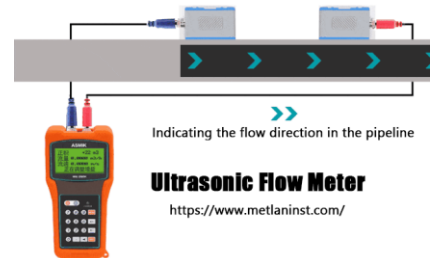
Capteurs de débit (vitesse du fluide) :



Vitesse de rotation de la turbine

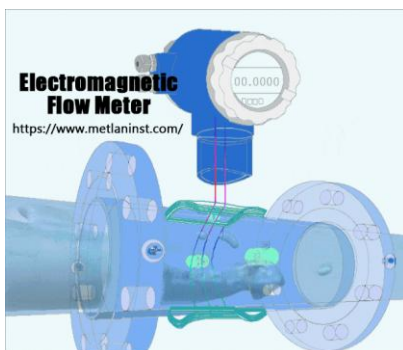
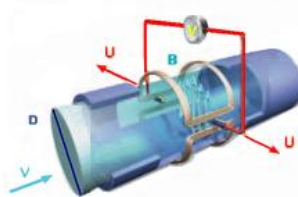


Fréquences des tourbillons



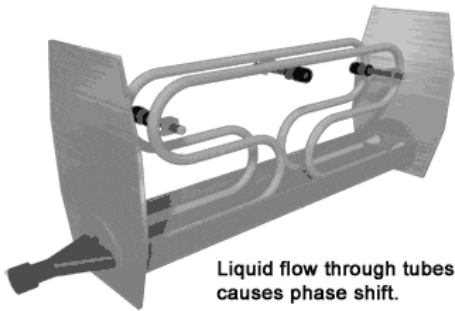
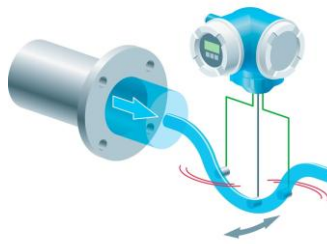
Différence de temps d'aller-retour

Capteurs de débit (Electromagnétique) :

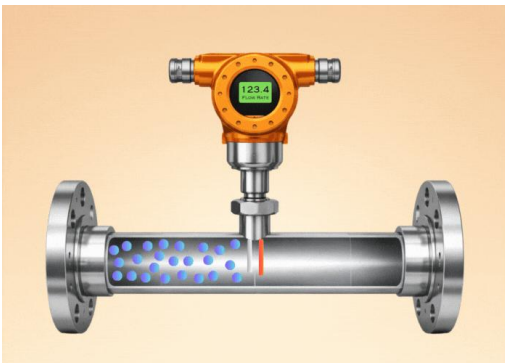


Capteurs actifs

Capteurs de débit (débit massique : Coriolis) :

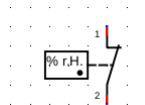
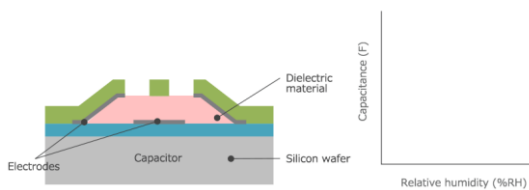
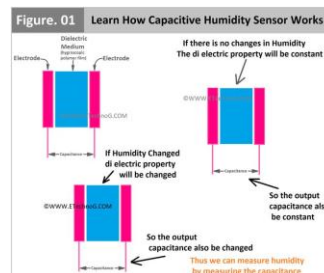


Capteurs de débit (débitmètre massique Thermique)



Technologie	Usages typiques	Points forts	Limites
Pression différentielle	Débit d'eau, vapeur, gaz, air comprimé ; procédés industriels	Très répandu, robuste, adapté aux gros diamètres et hautes températures/pressions	Perte de charge, nécessite souvent un élément primaire (diaphragme, Venturi...), mesure moins précise à faible débit
Turbine	Eau, hydrocarbures, liquides propres, applications industrielles	Bonne précision, réponse rapide, sortie fréquence/impulsions facile à exploiter	Pièces mobiles, usure, sensible aux particules et aux variations de viscosité
Vortex	Vapeur, gaz, liquides industriels	Pas de pièce mobile, robuste, adapté aux températures élevées, mesure de nombreux fluides	Nécessite un débit minimal, sensible aux vibrations et aux perturbations de l'écoulement
Ultrasons	Eau, eaux usées, liquides industriels, conduites de grande taille	Pas de pièce mobile, faible perte de charge, possibilité de mesure sans contact avec le fluide	Sensible aux bulles, particules et conditions d'écoulement ; certaines technologies nécessitent un fluide suffisamment conducteur acoustiquement
Électromagnétique	Eau, eaux usées, boues, liquides conducteurs	Pas de pièce mobile, aucune perte de charge significative, très adapté aux liquides chargés	Fonctionne uniquement avec des fluides conducteurs ; ne convient pas aux gaz ni aux hydrocarbures non conducteurs
Coriolis	Dosage, chimie, agroalimentaire, hydrocarbures, liquides et certains gaz	Très grande précision, mesure directe du débit massique, peut également mesurer la masse volumique	Coûteux, lourd, perte de charge possible, moins adapté aux très gros diamètres
Thermique	Débit de gaz, air comprimé, ventilation, gaz industriels	Pas de pièce mobile, bonne sensibilité aux faibles débits, mesure directe du débit massique	Principalement utilisé pour les gaz, dépend des propriétés thermiques du fluide et de sa composition

Capacitif :



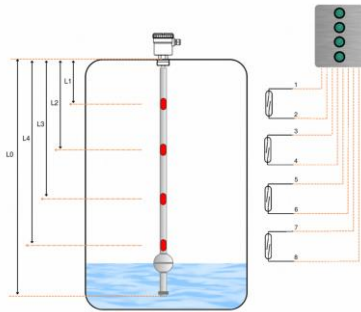
Capteurs passifs (variation permittivité électrique)

Technologie	Usages typiques	Points forts	Limites
Capacitif	HVAC, météorologie, stockage, procédés industriels, salles propres	Bonne stabilité, bonne précision, faible consommation, mesure continue	Sensible à la condensation et à la contamination
Résistif	Mesure d'humidité de l'air, contrôle de séchage, applications industrielles simples	Simple, peu coûteux, bonne sensibilité	Plus sensible à la température, vieillissement et dérive possibles, stabilité généralement inférieure au capacitif

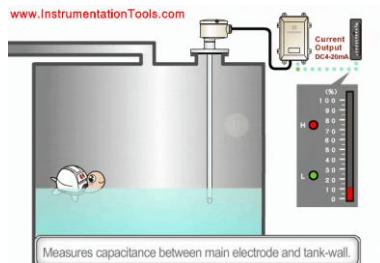
Méthode de mesure continue de niveau

Radar  VEGAPULS : mesure de niveau avec capteur radar	Radar à ondes guidées  VEGAFLEX : mesure du niveau de remplissage et du niveau d'interface avec un radar guidé	Ultrason  VEGASON : mesure du niveau avec ultrasons
Capacitif  VEGACAL : mesure capacitive du niveau	Hydrostatique  VEGABAR, VEGAWELL, VEGADIF : mesure du niveau par hydrostatique	Radiométrie  PROTRAC : mesure du niveau par radiométrie
Affichage magnétique/bypass  VEGAMAG : Indicateur de niveau magnétique	Résistif  VEGAKON, EL : détection de seuils avec un détecteur de niveau conducteur	

Flotteur + Reed :



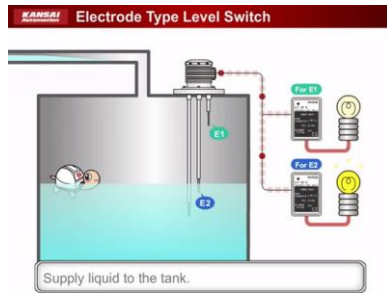
Capacitifs :



Capteurs passifs



Conductifs :

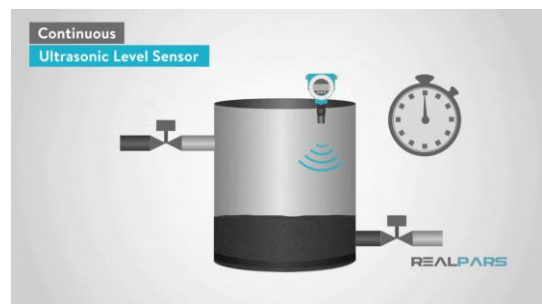


61

61

Radars (Onde EM):

Ultrasons (Ondes sonores):

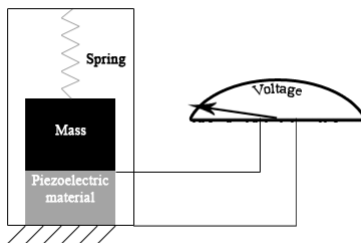


62

62

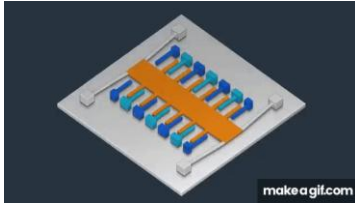
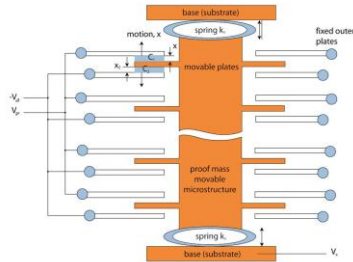
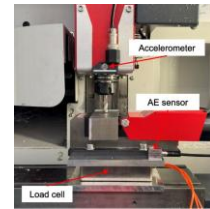
Technologie	Usages typiques	Points forts	Limites
Flotteur + Reed	Détection de niveau haut/bas dans réservoirs, cuves, réservoirs d'eau, carburant	Très simple, économique, robuste, fonctionnement sans électronique complexe	Mesure généralement ponctuelle ; pièce mobile ; contact Reed soumis à l'usure
Capacitif	Détection de niveau de liquides, poudres et granulés ; niveau haut/bas ou mesure continue	Détection de nombreux produits, compact, possibilité de mesure sans partie mécanique mobile	Sensible aux propriétés du produit, aux dépôts et à l'humidité
Conductif	Détection de niveau de liquides conducteurs : eau, solutions aqueuses, produits chimiques	Très simple, économique, plusieurs seuils avec plusieurs électrodes	Fonctionne uniquement avec des liquides suffisamment conducteurs ; électrodes en contact avec le produit
Radar / ultrasons	Mesure continue du niveau de liquides et solides dans cuves et silos	Sans contact, mesure continue, adapté aux grandes cuves, pas de pièce mobile	Ultrasons sensibles à la température, aux vapeurs, à la mousse et aux obstacles ; radar plus coûteux

Piézoélectrique



Capteurs actifs

MEMS capacitifs



Capteurs passifs

- inductif
- optique
- magnétique (Hall)
- Codeur incrémental



Technologie	Usages typiques	Points forts	Limites
Piézoélectrique	Mesure de vibrations, accélération, chocs, surveillance de machines tournantes, roulements, moteurs	Très bonne réponse dynamique, large bande passante, robuste, adapté aux fortes accélérations	Peu adapté à la mesure statique d'une accélération ; nécessite un conditionnement électronique
MEMS capacitif	Accéléromètres, vibrations, inclinaison, systèmes embarqués, surveillance de machines	Très compact, faible consommation, mesure possible de l'accélération statique et dynamique, peu coûteux	Bande passante et tenue aux fortes accélérations parfois limitées
MEMS inductif	Accélération et mouvement dans certaines applications industrielles et automobiles	Bonne sensibilité, faible taille, possibilité de mesure dynamique	Moins répandu que le MEMS capacitif ; électronique plus complexe
Optique	Mesure de vitesse de rotation, vitesse linéaire, vibrations et déplacement périodique	Sans contact, très rapide, bonne résolution	Sensible à la poussière, aux salissures et à l'alignement
Magnétique – Hall	Vitesse de rotation, position angulaire, comptage de tours, surveillance de moteurs	Sans contact, robuste, fonctionne dans des environnements industriels difficiles	Nécessite généralement un aimant ou une cible magnétique ; résolution dépendante de la géométrie
Codeur incrémental	Vitesse de rotation, position relative, déplacement, moteurs, convoyeurs, machines-outils	Très bonne résolution, mesure directe de la vitesse, nombreuses interfaces industrielles	Contact ou liaison mécanique avec l'arbre selon le montage ; perte de position après coupure