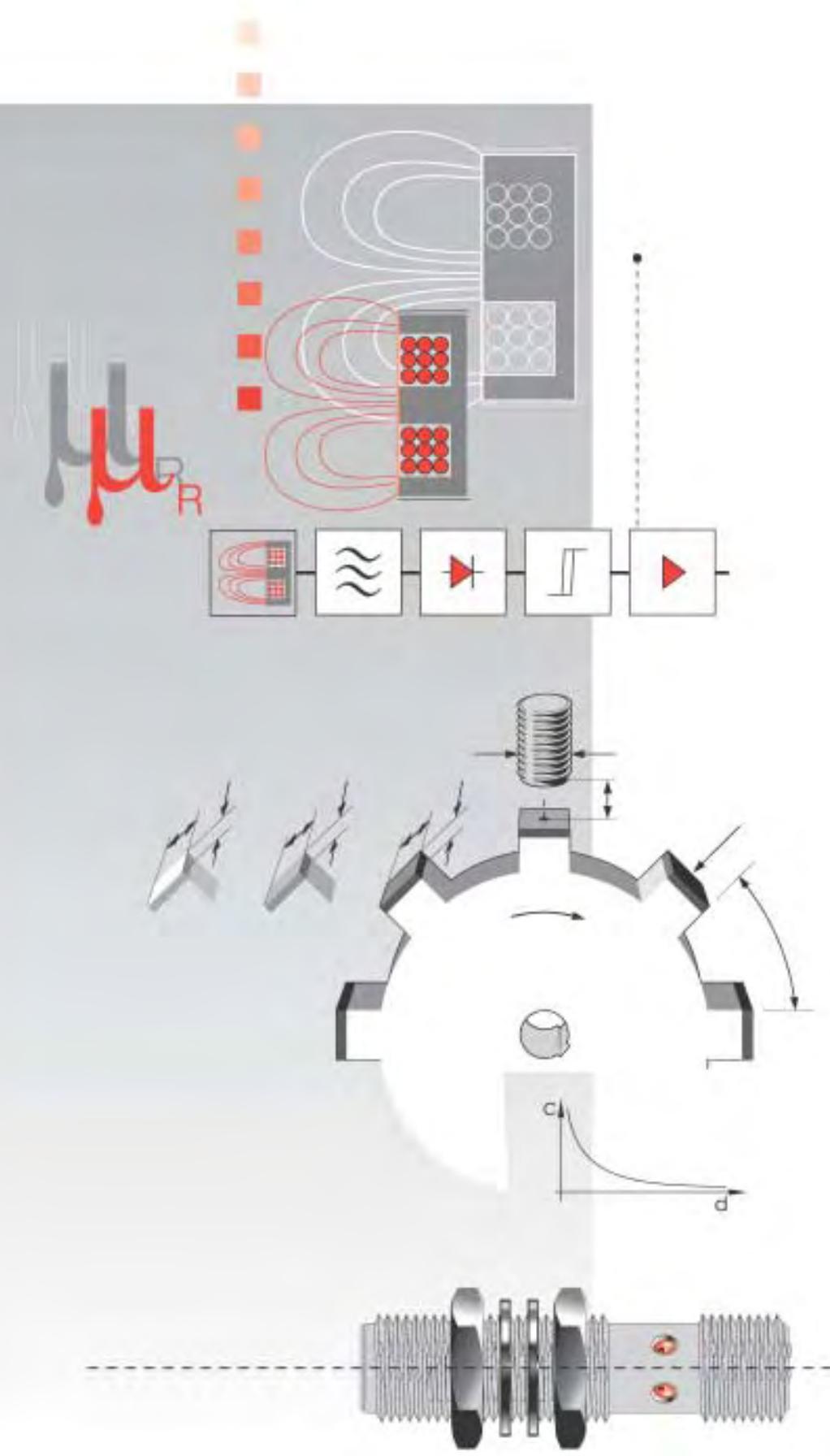


Dans ce chapitre, vous trouverez des informations à propos des termes de base, détails techniques, conditions d'utilisation, normes etc. concernant les domaines des capteurs inductifs.

- 1.0.2** Descriptions de fonctionnement, définitions
- 1.0.3** Temporisations, influences et limites de la température, résistance aux champs magnétiques
- 1.0.4** Valeurs de branchement électrique
- 1.0.5** Valeurs de branchement électrique, circuits de sortie
- 1.0.6** Schémas de raccordement
- 1.0.7** Branchement en série et en parallèle, catégories d'utilisation
- 1.0.8** Circuits de protection
- 1.0.9** Définitions complémentaires, capteurs analogiques de déplacement
- 1.0.10** Portées
- 1.0.11** Consignes de montage
- 1.0.14** Courbes de détection
- 1.0.15** Types de câbles
- 1.0.16** Matériaux
- 1.0.18** Couples de serrage, espace de démontage, normes
- 1.0.19** Normes
- 1.0.20** Qualité
- 1.0.21** Aperçu de la gamme



### Le principe de fonctionnement

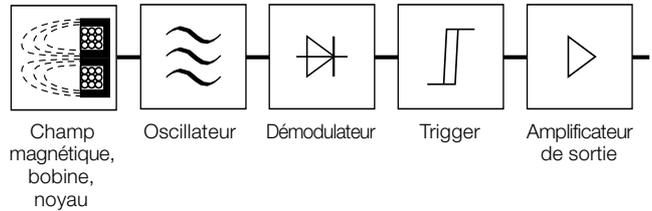
... des détecteurs de proximité repose sur l'action réciproque d'un conducteur métallique et de son champ électromagnétique.

Les courants de Foucault induits dans le matériel d'amortissement absorbent une partie de l'énergie du champ magnétique,

provoquant une réduction de l'amplitude d'oscillation. Ce changement est perçu par le capteur inductif.

### Les modules

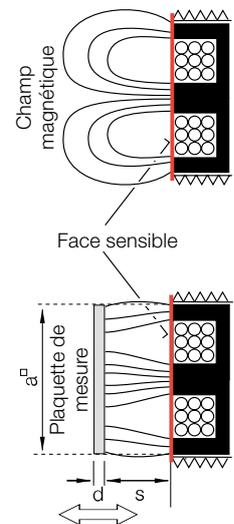
... constituant le détecteur de proximité Balluff sont :



### La face sensible

... est la surface à travers laquelle est émis un champ électromagnétique de haute fréquence. Elle est déterminée essentiellement par la

surface de base du noyau et correspond plus ou moins aux dimensions du protecteur du noyau.



### La plaquette de mesure normalisée

... est une plaquette carrée en Fe 360 (ISO 630:1980) permettant de mesurer des portées  $s$  selon EN 60947-5-2. Son épaisseur est de  $d = 1$  mm; sa longueur  $a$  correspond

- au diamètre du cercle inscrit dans la face sensible ou
- à  $3 s_n$ , lorsque cette valeur est supérieure au diamètre précité.

### Le coefficient de correction

... donne la réduction de la portée pour des plaquettes de mesure constituées d'un matériau autre que Fe 360.

Matériau	Coefficient
Acier	1,0
Cuivre	0,25...0,45
Laiton	0,35...0,50
Aluminium	0,30...0,45
Acier inoxydable	0,60...1,00
Nickel	0,65...0,75
Fonte	0,93...1,05

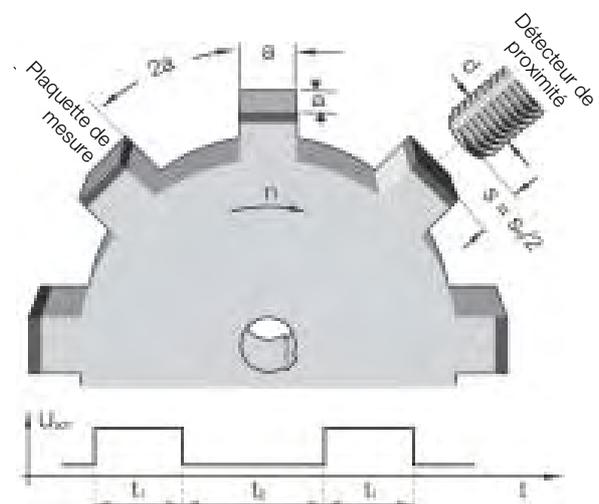
### La fréquence de commutation f

... correspond au nombre maximum d'impulsions par seconde.

L'amortissement (selon EN 60947-5-2) est provoqué au moyen de plaquettes de mesure montées sur un disque rotatif non conducteur. Le rapport des surfaces fer/non conducteur doit être de 1 à 2.

La fréquence de commutation nominale est atteinte lorsque

- le signal d'enclenchement  $t_1 = 50 \mu s$  ou que
- le signal d'enclenchement  $t_2 = 50 \mu s$ .



## Temporisations

### Le retard à la disponibilité $t_v$

... est le temps qui peut s'écouler entre l'application de la tension d'alimentation et l'instant où le détecteur de proximité est prêt à fonctionner.

Ce temps ne doit pas dépasser 300 ms. Pendant ce temps, aucun signal d'erreur ne doit dépasser 2 ms.

### Le retard à la commutation

... est la durée requise pour l'amortissement ou le relâchement du détecteur de

proximité lorsque la plaquette de mesure entre ou sort de la zone d'amortissement.

## Influences et limites de la température

### La dérive thermique ...

... est la dérive de la portée réelle à l'intérieur d'une plage de température

de  $-25\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$ .  
D'après EN 60947-5-2, on a :  $\Delta s_r / s_r \leq 10\%$

### La température ambiante $T_a$

... est la plage de température garantissant le fonction-

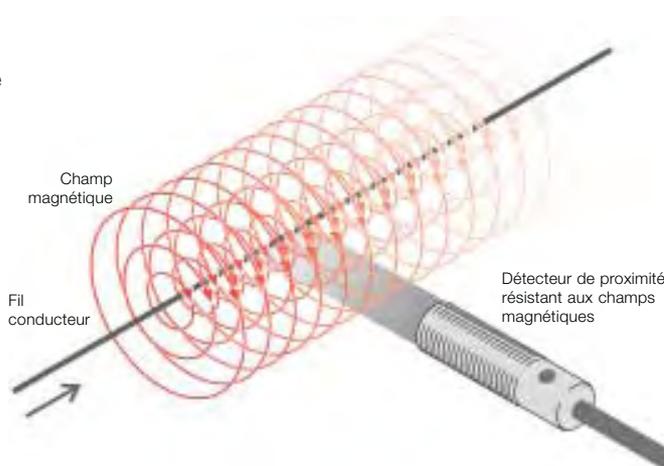
nement du détecteur de proximité.

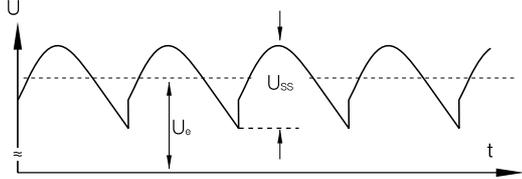
## Résistance aux champs magnétiques

### Principe actif

Le fonctionnement sans dérangement dépend de la taille du courant de soudage et de la distance du capteur au fil conducteur.

Les détecteurs de proximité résistant aux champs magnétiques ne sont pas influencés dans les champs magnétiques grâce à des mesures constructives touchant la constitution des circuits.



<b>La tension d'emploi <math>U_B</math></b>	... est la plage de tension admissible à l'intérieur de laquelle le bon fonctionnement est garanti (y compris	ondulation résiduelle $\sigma$ ). Elle est indiquée pour chaque point figurant dans ce catalogue.	
<b>Le courant admissible d'emploi nominale <math>U_e</math></b>	... correspond à la tension d'emploi $U_B$ sans tolérances. Les autres valeurs nominales et les seuils limites se mesurent à la tension d'emploi nominale $U_e$ du	détecteur. – Pour les détecteurs à DC elle se situe à <b><math>U_e = 24 V_{DC}</math></b> – pour les détecteurs à AC et AC/DC <b><math>U_e = 110 V_{AC}</math></b>	
<b>La chute de tension <math>U_d</math></b>	... se mesure pour un courant de charge $I_e$ , le	détecteur étant à l'état passant.	
<b>La tension d'isolement nominale <math>U_i</math></b>	... est la tension employée pour les essais d'isolement et des lignes d'air et de fuite.	Pour les détecteurs de proximité, la plus haute tension d'emploi nominale	doit être considérée en tant que tension d'isolement nominale.
<b>La fréquence nominale</b>	... du réseau d'alimentation est de 50 ou 60 Hz.		
<b>L'ondulation résiduelle <math>\sigma</math> (%)</b>	... est le quotient calculé à partir de $U_e$ par rapport à la tension d'ondulation du côté continu (pointe à pointe de $U_e$ ). Pour le fonctionnement de détecteurs de tension continue, on a recours à une tension continue filtrée avec une ondulation résiduelle de 15 % maxi. (selon DIN 41755).	 <p><math>U_e</math> = tension d'emploi nominale <math>U_{ss}</math> = largeur de l'ondulation</p> <p>Ondulation résiduelle <math>\sigma = \frac{U_{ss}}{U_e} \times 100</math> [%]</p>	
<b>Le courant admissible permanent <math>I_e</math></b>	... est la charge de sortie admissible qui passe à la	sortie par la charge $R_L$ .	
<b>Le courant résiduel <math>I_r</math></b>	... est le courant qui passe encore dans la charge	quand le détecteur de proximité est à l'état bloqué.	
<b>Le courant admissible de courte durée <math>I_k</math></b>	... est le courant $I_k$ admissible pour une tension alterna-	tive pendant une durée $t_k$ et une fréquence $f$ .	– $I_k$ en $A_{(eff)}$ – $t_k$ en ms – $f$ en Hz
<b>Le courant de court-circuit conditionnel</b>	... se monte à 100 A, c.-à-d. que selon EN 60947-5-2, lors du contrôle des types, l'alimentation doit fournir	momentanément un courant d'au moins 100 A à l'état de court-circuit. Ce courant est prescrit dans la norme pour	vérifier la résistance aux courts-circuits des détecteurs de proximité.
<b>Le courant à vide <math>I_0</math></b>	... est le courant circulant dans le détecteur en l'absence de charge	(uniquement modèles trifilaires et quadrifilaires). Ce courant alimente les capteurs électroniques.	

**Le courant de maintien (courant minimum commutable)  $I_m$**

... est le courant nécessaire au maintien de la conduc-

tibilité de l'élément de commutation à l'état MARCHE.

**La résistance de sortie  $R_a$**

... indique la résistance entre la sortie et la tension d'emploi à l'intérieur du

détecteur; voir "circuits de sortie".

**La capacité de charge**

... est la capacité totale admissible à la sortie du

détecteur de proximité, capacité de ligne comprise.

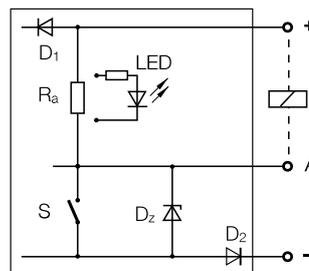
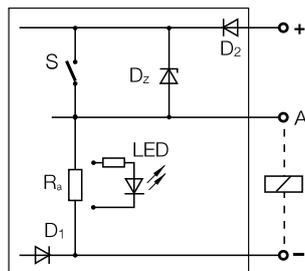
## Circuits de sortie

### Etages d'attaque

Détecteurs 3 fils pour DC

PNP, à injection de courant (source de courant)

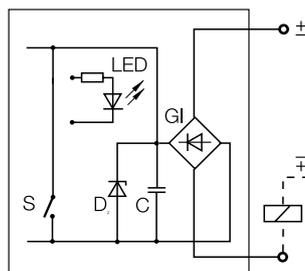
NPN, à extraction de courant (baisse de courant)



- S = détecteur semi-conducteur
- $R_a$  = résistance de sortie
- $D_z$  = diode Zener, limiteur
- $D_1$  = diode de polarisation
- $D_2$  = diode de polarisation dans le circuit de courant sous charge (uniquement pour modèle résistant aux courts-circuits)
- LED = diode électroluminescente

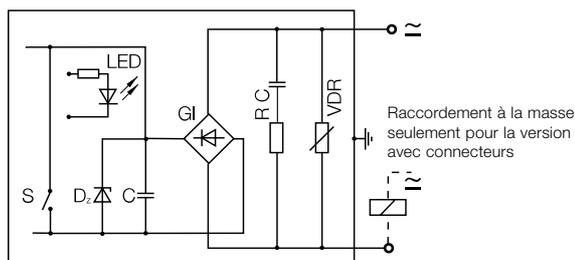
Détecteurs 2 fils pour DC

non polarisé

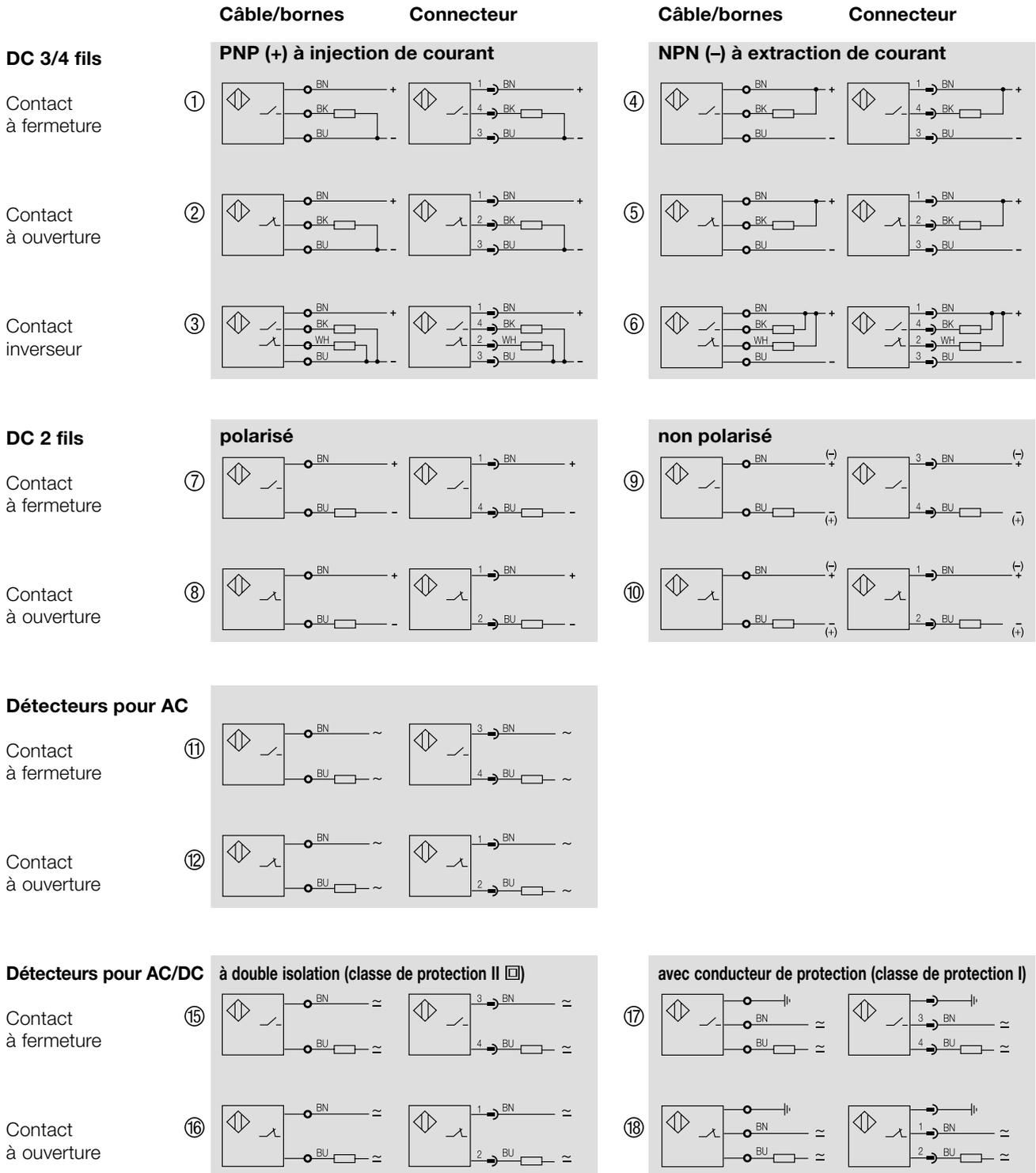


- S = détecteur semi-conducteur
- $D_z$  = diode Zener, limiteur
- C = condensateur
- GI = redresseur à pont
- LED = diode électroluminescente

Détecteurs 2 fils pour AC et détecteurs pour AC/DC (tous courants)



- S = détecteur semi-conducteur
- $D_z$  = diode Zener, limiteur
- C = condensateur de filtrage
- RC = limitation pointes HF
- GI = redresseur à pont
- LED = diode électroluminescente
- VDR = limiteur de pointes de tension



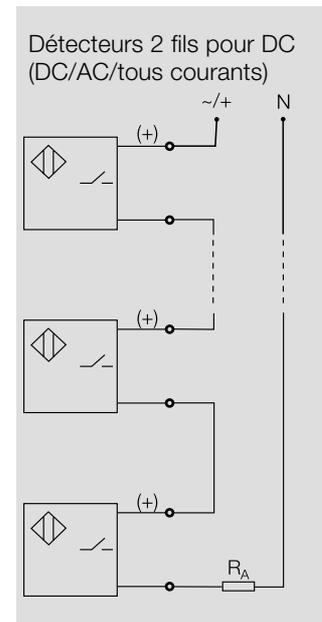
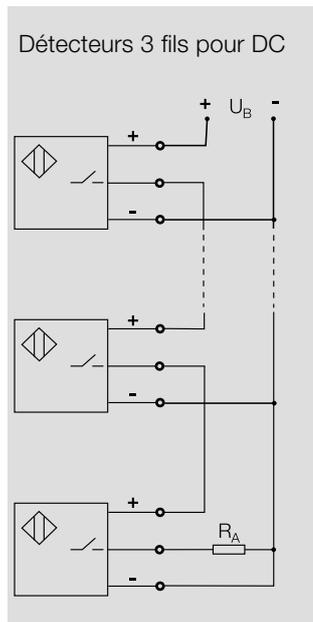
**Code de désignation**

BN	brun
BK	noir
BU	bleu
WH	blanc

des couleurs selon DIN CEI 60757

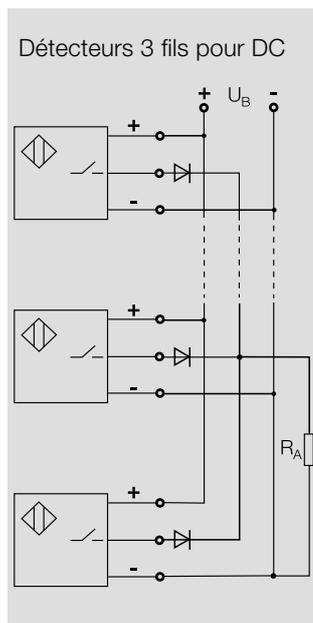
## En cas de montage en série

... il peut se produire une temporisation à l'amorçage. Le nombre des détecteurs pouvant être montés en série est limité par la chute de tension totale de l'ensemble (somme de tous les  $U_d$ ). Dans le cas de détecteurs bifilaires, elle est limitée par l'addition des tensions d'alimentation minimales. Dans le cas de détecteurs trifilaires pour DC, la capacité de charge de la sortie est limitée par un facteur supplémentaire, le courant à vide  $I_0$  de tous les détecteurs venant s'ajouter au courant de fonctionnement normal  $I_e$ . Le retard à l'amorçage  $t_v$  est la temporisation à l'amorçage d'un capteur  $\times$  (nombre des capteurs  $n-1$ ).



## En cas de montage en parallèle

... de détecteurs de proximité avec signalisation d'état, il est recommandé de prévoir des diodes de découplage sur les différentes sorties (comme repéré). Ceci empêche que toutes les LED s'allument lors de l'amortissement d'un seul détecteur.



Détecteurs 2 fils pour DC

L'association en parallèle de détecteurs de proximité bifilaires est déconseillée, l'amorçage des oscillateurs risquant de provoquer des déclenchements intempestifs.

## Catégories d'utilisation

selon CEI 60947-5-2/  
EN 60947-5-2/  
VDE 0660 partie 208

## Catégorie

AC 12	Détecteurs pour AC
AC 140	Détecteurs pour AC
DC 12	Détecteurs pour DC
DC 13	Détecteurs pour DC

## Applications typiques

Charges de résistance et semi-conducteurs, opto-coupleurs
Faible charge électromagnétique $I_a \leq 0,2$ A; par ex. contacteur auxiliaire
Charges de résistance et semi-conducteurs, opto-coupleurs
Electro-aimants

**La protection contre les inversions de polarité**

... est assurée pour toutes les bornes dans le cas des détecteurs avec protection contre les courts-circuits.

... est assurée en cas d'inversion des fils plus/moins sur les détecteurs sans

protection contre les courts-circuits.

**Avec la protection contre la rupture de fils**

... les détecteurs trifilaires sont à l'abri des dysfonc-

tionnements. Une diode montée sur la ligne empêche

une injection de courant par la ligne de sortie A.

**La résistance aux courts-circuits**  
(capteurs avec tension maximale 60 V DC)

... des détecteurs Balluff est assurée par des protections pulsatoires ou des thermistances CTP. L'étage de sortie est ainsi protégé contre les surcharges.

Le courant de déclenchement de la protection de court-circuit est supérieur au courant de fonctionnement nominal  $I_e$ . Les courants de capacité admissible et de commutation sont spécifiés

dans les données des capteurs et n'entraînent pas d'enclenchement mais sont seulement éliminés par un court retardement du circuit de sortie.

**La protection contre les courts-circuits/contre les surcharges**  
(capteurs pour le fonctionnement au choix avec alimentation AC ou DC)

... Les capteurs de tension alternative ou tous-courants fonctionnent souvent avec un relais ou un contacteur en tant que charge. Les appareils de tension alternative (contacteur/relais) représentent une charge nettement plus élevée (6...10 x courant nominal) pendant un moment très court que plus tard en fonctionnement statique ; celle-ci est due au noyau encore ouvert au début de l'actionnement. La valeur statique de la charge (courant), régime permanent, n'est atteint qu'après plusieurs millisecondes. Ce n'est que lorsque le circuit magnétique

est fermé que le courant de fonctionnement nominal  $I_e$  autorisé dans la fiche technique circule au maximum. Pour cette raison, la valeur de déclenchement pour le cas de court-circuit doit être nettement supérieure pour ces capteurs et provoquerait la surcharge des capteurs si par ex. le contacteur ne se fermais pas complètement pour des raisons mécaniques ou électriques. C'est à ce moment que la protection contre les surcharges se met en marche. Elle est à réaction retardée (temporisée) et son seuil de déclenchement est à peine supérieur au  $I_{e\text{maxi}}$  autorisé.

L'appareil change d'état (c.-à-d. s'arrête) en fonction du niveau de la surcharge, seulement après plus de 20 ms. Cette opération garantit que des relais et contacteurs intacts puissent être commutés mais que des appareils électriques défectueux n'endommagent pas les capteurs Balluff. La protection contre les courts-circuits/les surcharges est la plupart du temps un dispositif bistable et doit être réinitialisée après le déclenchement en arrêtant la tension d'emploi.

## Définitions complémentaires – Capteurs de déplacement avec sortie analogique

### Les capteurs analogiques de déplacement

... génèrent un signal de sortie en variation continue dépendant de la distance

entre sa face sensible et la plaquette de mesure correspondante.

### La plage de linéarité $s_l$

... représente la plage de travail dans laquelle le

capteur analogique de déplacement présente une linéarité définie.

### La reproductibilité R

... est la valeur des modifications des signaux de sortie dans des conditions fixées exprimées en pourcentage de la distance supérieure. La mesure doit être effectuée dans les zones inférieure,

supérieure et centrale de la plage de linéarité. Elle correspond à la répétabilité R des détecteurs de proximité et est déterminée dans les mêmes conditions conformes aux normes (EN 60947-5-2).

### La distance de mesure $s_e$

... représente le point au centre de la plage de

linéarité et sert de point de référence pour d'autres indications.

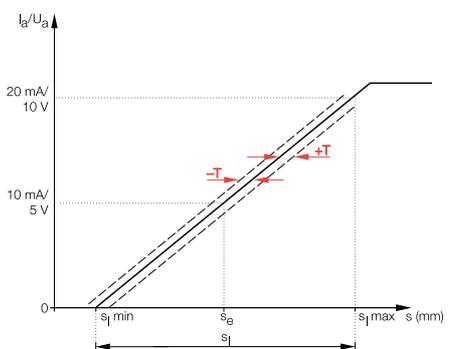
### Le déplacement max. du point de travail T (dispersion de fabrication)

... est une grandeur qui définit la bande de tolérance de la courbe caractéristique

et détermine ainsi la dispersion de fabrication.

### La dispersion de fabrication des formats de capteurs

Format	"T" pour capteurs noyés	"T" pour capteurs non noyés
M8	$\pm 0,1$ mm	
M12	$\pm 0,125$ mm	$\pm 0,25$ mm
M18	$\pm 0,3$ mm	$\pm 0,5$ mm
M30	$\pm 0,6$ mm	$\pm 0,8$ mm
80x80x40	$\pm 1,0$ mm	
PG 36	$\pm 0,1$ mm	



### La dérive thermique ...

... est le déplacement qu'un point peut connaître sur la courbe caractéristique réelle à différentes températures. Nos nouveaux cap-

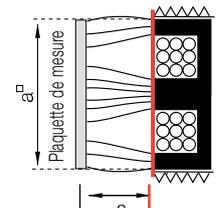
teurs analogiques de déplacement sont en mesure de compenser cette dérive grâce à un propre procédé à plusieurs étapes.

**Portées**

**La portée  $s$**

... est la distance entre la plaquette de mesure et la face sensible du détecteur de proximité au moment du changement de signal

(selon EN 60947-5-2).  
Le contact à fermeture passe de ARRET à MARCHE et le contact à ouverture de MARCHE à ARRET.



**La portée nominale  $s_n$**

... est une grandeur conventionnelle ne tenant pas compte des dispersions de

fabrication ni des différences dues aux conditions externes telles que température ou tension.

**La portée réelle  $s_r$**

... d'un détecteur de proximité est mesurée dans des conditions fixées (montage, tension, température).

$T_a = +23 \text{ °C} \pm 5$   
( $0,9 s_n \leq s_r \leq 1,1 s_n$ ).

**La portée utile  $s_u$**

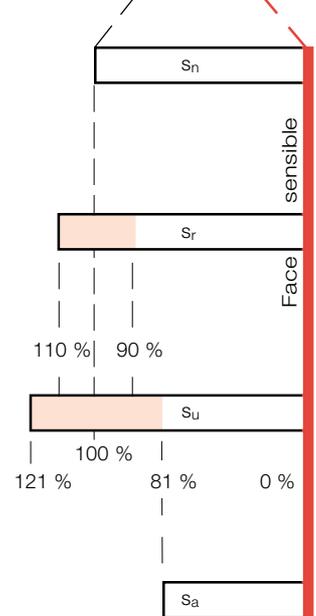
... est la portée admissible pour un détecteur de proximité individuel dans les conditions de température et

de tension spécifiées  
( $0,81 s_n \leq s_u \leq 1,21 s_n$ ).

**La portée de travail  $s_a$**

... est la portée franche d'un détecteur garantie dans des plages fixes de tension

et de température  
( $0 \leq s_a \leq 0,81 s_n$ ).



**La désignation des portées**

(dans les chapitres 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 et 5)

	Format	Portée
aucune		Portée standard selon CEI 60947-5-2
Portée ■ ■	$\leq M12$	double
Portée ■ ■ ■	$\geq M18$	1,5 fois à 2 fois
Portée ■ ■ ■ ■	$\leq M12$	2,2 fois à 3 fois
Portée ■ ■ ■ ■ ■	$\geq M18$	suivant le modèle
		Portée "quadruple" par rapport au standard

**La reproductibilité R**

... de  $s_r$  est déterminée de la façon suivante à la tension nominale  $U_e$  :

Temp. :  $T = +23 \text{ °C} \pm 5$   
hum. relative de l'air :  $\leq 90 \%$   
durée de mesure :  $t = 8 \text{ h}$ .

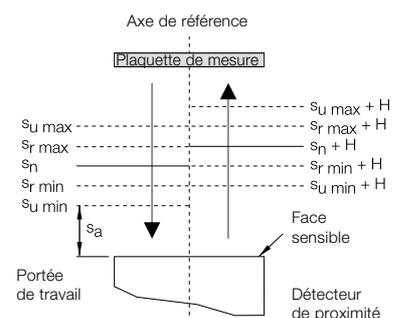
Selon EN 60947-5-2, l'écart admissible est de  $R \leq 0,1 s_r$ .

**L'hystérésis H**

(course différentielle)

... est indiquée en pourcentage de la portée réelle  $s_r$ . Elle est mesurée à une température d'emploi de  $+23 \text{ °C} \pm 5$  et à la tension d'alimentation.

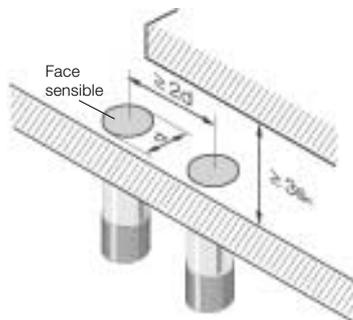
Elle doit être inférieure à 20 % de la portée réelle ( $s_r$ ).  $H \leq 0,2 s_r$



## Montage dans du métal Capteurs avec une portée standard

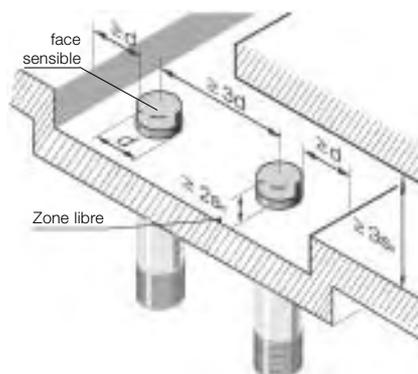
### Les détecteurs de proximité noyables

... peuvent être montés de façon que la face sensible affleure à la surface du métal. La distance jusqu'à une pièce métallique voisine doit être  $\geq 3s_n$  et celle entre deux détecteurs de proximité  $\geq 2d$ .



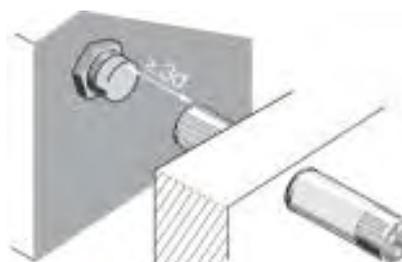
### Les détecteurs de proximité non noyables

... sont reconnaissables à leurs "capuchons" parce qu'ils ne possèdent pas de boîtier métallique autour de la face sensible. La face sensible doit dépasser de  $\geq 2s_n$  au-dessus du matériau métallique de montage. La distance jusqu'à une pièce métallique voisine doit être  $\geq 3s_n$  et celle entre deux détecteurs de proximité  $\geq 3d$ .



### Un montage face à face de 2 capteurs

... requiert une distance minimum de  $\geq 3d$  entre les faces sensibles.



### Matériau de montage

Matériaux ferromagnétiques :

Fer, acier ou aussi matériaux magnétisables.

Métaux non ferreux :

Laiton, aluminium ou aussi matériaux non magnétisables.

Autres matériaux :

Plastiques, matériaux électriques non conducteurs.

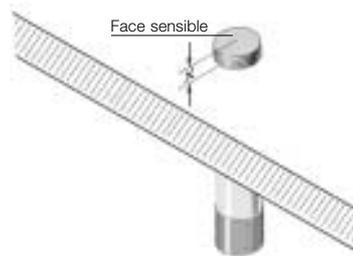
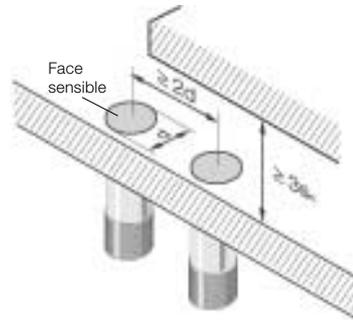
## Montage dans du métal Capteurs avec une désignation de la portée ■ ■

### Les détecteurs de proximité noyables

... peuvent être montés de façon que la face sensible affleure les métaux non ferromagnétiques. Une diminution de la portée est possible lors du montage dans les métaux non ferreux. La distance jusqu'à une pièce métallique voisine doit être  $\geq 3s_n$  et celle entre deux détecteurs de proximité (pour montage en série)  $\geq 2d$ . Pour pouvoir monter le capteur avec effleurement dans des matériaux ferromagnétiques, les valeurs suivantes pour la dimension "x" sont nécessaires.

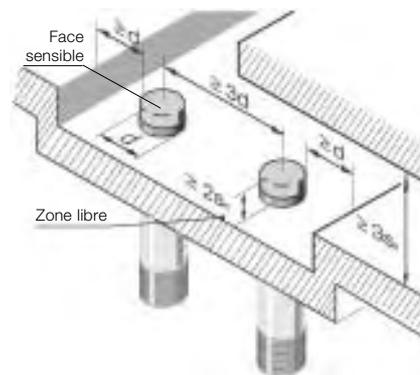
Format	Cote de montage "x"
Ø 3	0,5 mm
Ø 4, M5	1,5 mm
Ø 6,5, M8	0 mm
M12	1,5 mm
M18	2,5 mm
M30	3,5 mm

Pour les capteurs "Proximax" (page 1.5.10), il n'est pas nécessaire de respecter une cote "x".



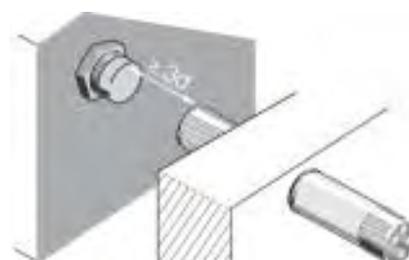
### Les détecteurs de proximité non noyables

... sont reconnaissables à leurs "capuchons" parce qu'ils ne possèdent pas de boîtier métallique autour de la face sensible. La face sensible doit dépasser de  $\geq 2s_n$  au-dessus du matériau métallique de montage. La distance jusqu'à une pièce métallique voisine doit être  $\geq 3s_n$  et celle entre deux détecteurs de proximité  $\geq 3d$ .



### Un montage face à face de 2 capteurs

... requiert une distance minimum de  $\geq 3d$  entre les faces sensibles.

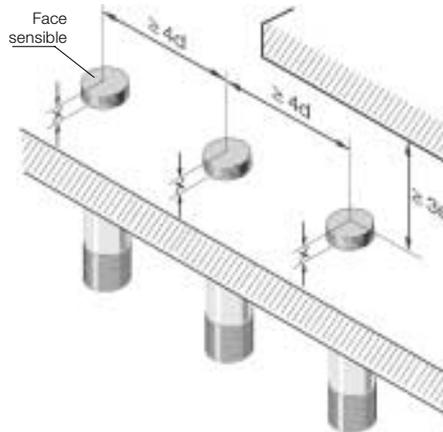


**Montage dans du métal**

**Capteurs avec une désignation de la portée ■■■ et ■■■■**

**Les détecteurs de proximité presque noyables**

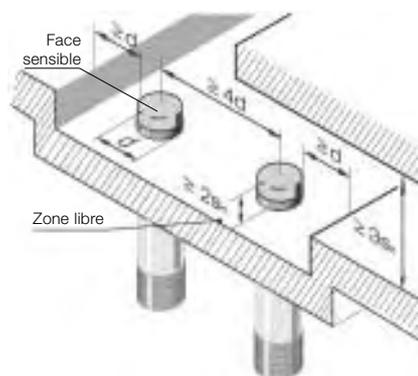
... nécessitent un espace libre de matériaux conducteurs derrière la face sensible. Pour cette raison, la portée citée est disponible sans limitation. La cote "x" (voir illustration) désigne la distance la plus courte entre la face sensible et le matériel conducteur placé derrière.



Format	Portée ■■■		Portée ■■■■	
	Montage pour matériaux ferromagnétiques	autres métaux	Montage pour matériaux ferromagnétiques	autres métaux
Ø 6,5, M8	2,0 mm	1,0 mm	3,0 mm	2,0 mm
M12	2,5 mm	2,0 mm	4,0 mm	3,0 mm
M18	4,0 mm	2,5 mm		
M30	8,0 mm	4,0 mm		

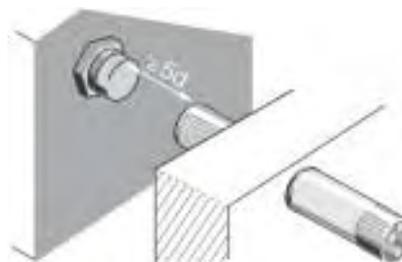
**Les détecteurs de proximité non noyables**

... sont reconnaissables à leurs "capuchons" parce qu'ils ne possèdent pas de boîtier métallique autour de la face sensible. La face sensible doit dépasser de  $\geq 2s_n$  au-dessus du matériau métallique de montage. La distance jusqu'à une pièce métallique voisine doit être  $\geq 3s_n$  et celle entre deux détecteurs de proximité  $\geq 4d$ .



**Un montage face à face de 2 capteurs**

... requiert une distance minimum de  $\geq 5d$  entre les faces sensibles.



### Attaque axiale et attaque latérale

Dans le cas de l'**attaque axiale**, la plaquette de mesure s'approche de la face sensible suivant un axe confondu avec l'axe du système. Le point de commutation est défini uniquement par la distance "s" par rapport à la "face sensible" du détecteur. Dans le cas de l'**attaque latérale**, la position du point de commutation est également déterminée par l'écart "r" de la plaquette par rapport à l'axe du système.

Le schéma représente les **courbes d'attaque** et illustre les relations entre le point de commutation et les valeurs "s" et "r".

### Normalisation

Les courbes sont présentées par une **forme normalisée**, c'est-à-dire que les sections de l'axe se réfèrent à une valeur nominale quelconque (portée nominale  $s_n$  et rayon de la "face sensible"  $r$ ). Les valeurs figurant sur le graphique doivent donc être interprétées comme des rapports et s'appliquent, grosso modo, à toutes les tailles de détecteurs de proximité et à toutes leurs portées.

**Le but de l'illustration est avant tout de démontrer la possibilité d'une attaque latérale et de mettre en évidence la différence par rapport à une attaque axiale.**

### Utilisation

Le point de commutation doit toujours être ajusté sur place, ne serait-ce qu'en raison des dispersions de fabrication. Les courbes continues indiquent le point d'enclenchement (E); les courbes en pointillé, le point de déclenchement (A). Les courbes en rouge sont applicables aux détecteurs à zone libre et les noires s'appliquent aux détecteurs noyables dans le métal.

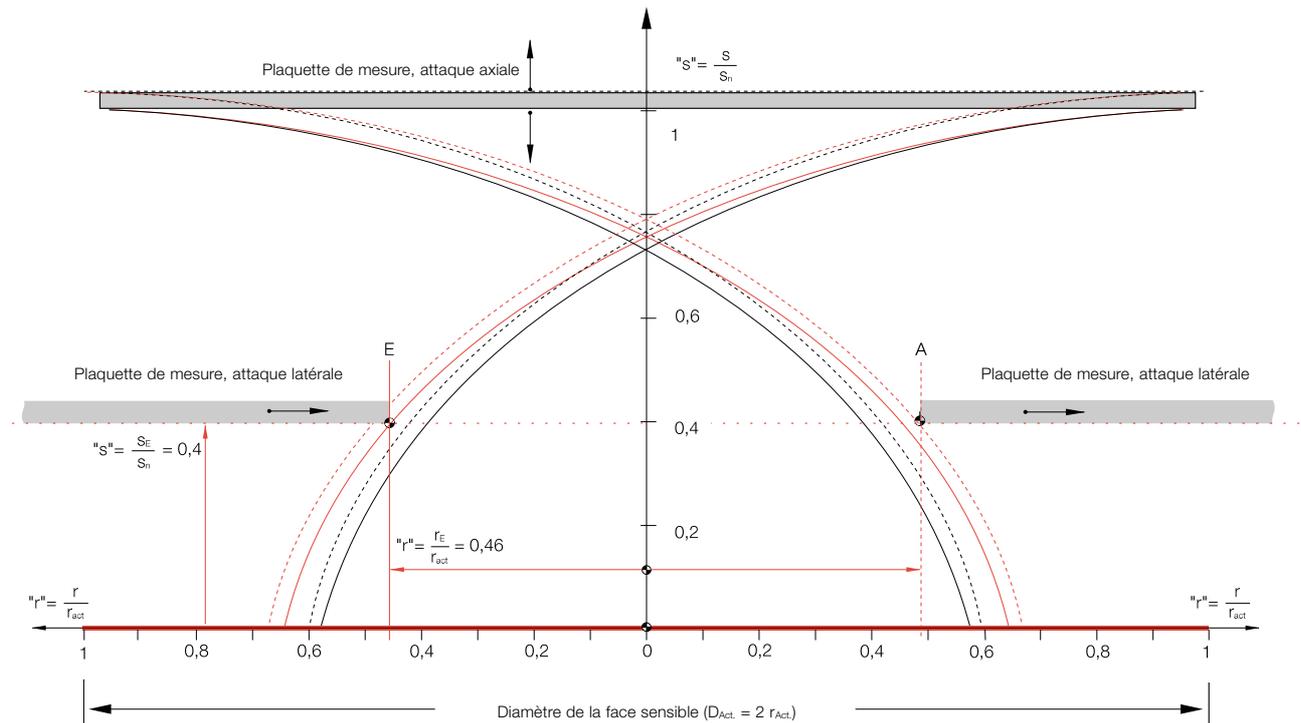
La détection pouvant avoir lieu dans un sens comme dans l'autre, les courbes sont inversées de part et d'autre de l'axe de symétrie.

### Exemples

Des **pièces défilant** sur des bandes transporteuses provoquent un changement de signal lorsque leur face avant (bord de fuite) atteint la courbe d'enclenchement. Le signal est inversé lorsque le bord arrière (bord de fuite) de la pièce passe par la courbe de déclenchement du côté opposé.

Dans le cas de pièces se déplaçant dans le **sens inverse** (par ex. coupure en fin de cycle), l'inversion du signal a lieu à l'intersection de la courbe de déclenchement, du même côté.

### Courbes de détection sous forme normalisée



**L'axe vertical** du diagramme fournit la distance entre le point de commutation et la face sensible. Il se réfère à la portée nominale  $s_n$  (voir page 1.0.10). Dans le cas par ex. d'un détecteur M18 ayant une portée nominale  $s_n = 8$  mm, le

nombre 0,4 figurant sur l'axe correspond à une portée de  $0,4 \times 8$  mm = 3,2 mm. Etant donné cette portée, une plaquette se déplaçant dans le sens latéral atteint la courbe d'enclenchement en "E" et croise la courbe de déclenchement en "A".

**L'axe horizontal** du graphique se rapporte au rayon de la face sensible (voir page 1.0.2). Le zéro de cet axe coïncide avec le centre du protecteur du noyau. Pour reprendre l'exemple du détecteur M18, nous avons un rayon  $r = 9$  mm.

Les portées normalisées pour les points d'enclenchement et de déclenchement sont respectivement de "E" ~ 0,46 et "A" ~ 0,49. On obtiendra donc pour chacun de ces points les valeurs absolues suivantes : E = 9 mm  $\times$  0,46 = 4,14 mm, A = 9 mm  $\times$  0,49 = 4,41 mm.

**Câble PUR**  
(Gaine PUR)

Nombre de conducteurs x section [mm <sup>2</sup> ]	Abréviation	Composition des âmes	Diamètre extérieur
2 x 0,14	LIFY-11Y-0	18 x 0,10	3,2 ±0,2
2 x 0,14	LIY18-11Y-0	18 x 0,10	3,2 ±0,2
2 x 0,14	LIFY-11Y-0	72 x 0,05	3,2 ±0,2
2 x 0,14	LIFY-Y-11Y-0	72 x 0,05	3,9 ±0,2
2 x 0,34	LIY-Y-11Y-0	42 x 0,10	4,9 ±0,2
2 x 0,34	LIFY-Y-11Y-0	42 x 0,10	4,9 ±0,2
2 x 0,34	LIFY-D-11Y-0	182 x 0,05	4,5 ±0,3
2 x 0,34	LIFY-CY-0	182 x 0,05	5,0 +0,4
3 x 0,06	LIFY-11Y-0	30 x 0,05	2,3 ±0,1
3 x 0,14	LIFY-11Y-0	72 x 0,05	2,9 ±0,2
3 x 0,14	LIFY-Y-11Y-0	72 x 0,05	3,5 -0,2
3 x 0,34	LIFY-Y-11Y-0	42 x 0,10	4,9 ±0,2
3 x 0,34	LIY18-Y-11Y-0	42 x 0,10	4,9 ±0,2
3 x 0,75	LIFY-Y-11Y-0	384 x 0,05	6,7 ±0,2
3 x 0,75	LIFY-Y-11Y-J	384 x 0,05	6,7 ±0,2
4 x 0,14	LIFY-Y-11Y-0	72 x 0,05	3,7 ±0,2
4 x 0,25	LIY-Y-11Y-0	32 x 0,10	5,0 ±0,2
4 x 0,25	LIFY-Y-11Y-0	32 x 0,10	5,0 ±0,2
8 x 0,25	LIF2Y-FC-11Y-0		

**Câble PVC**  
(Gaine PVC)

2 x 0,14	LIYY-0	18 x 0,10	3,0 ±0,2
2 x 0,14	LIFY-0	72 x 0,05	3,0 ±0,2
2 x 0,34	LIYY-0	7 x 0,25	4,9 ±0,2
3 x 0,14	LIYY-0	18 x 0,10	2,9 ±0,2
3 x 0,14	LIYY-0	18 x 0,10	3,5 ±0,2
3 x 0,14	LIY18-Y-0	18 x 0,10	3,5 ±0,2
3 x 0,14	LIYY-0	18 x 0,10	3,8 ±0,2
3 x 0,14	LIYY-0	18 x 0,10	4,2 ±0,2
3 x 0,34	LIYY-0	7 x 0,25	4,9 ±0,2
3 x 0,34	LIYY-0	42 x 0,10	5,0 ±0,2
3 x 0,34	LIFY-0	42 x 0,10	5,0 ±0,2
4 x 0,25	LIYY-0	14 x 0,15	5,1 ±0,2

**Plus petit rayon de courbure**

en mouvement	immobile	chemin de câble et chaînes porte-câbles
4 x D	3 x D	4 x D...7,5 x D seulement pour conducteur "SP"

**Câble SP, silicone et téflon**

Le câble SP est un câble réticulé par irradiation qui convient à la bobine de câbles et présente en plus une bonne résistance par rapport aux projections de soudage.

Pour les capteurs pouvant être utilisés à des températures ambiantes élevées, on utilise un câble au silicone ou téflon.

	<b>Matériaux</b>	<b>Emploi et propriétés</b>
<b>Métaux</b>	<b>Aluminium</b> Alliage aluminium	Aluminium standard pour formage par usinage. Anodisable. Matériau pour boîtier et éléments de fixation.
	<b>CuZn</b> Laiton	Matériau standard pour boîtier. Protection de surface nickelée.
	<b>Acier spécial inoxydable</b>  Qualité 1.4034, 1.4104: Qualité 1.4305:  Qualité 1.4401, 1.4404, 1.4571:	Excellente tenue à la corrosion et résistance. Matériau standard. Matériau standard pour le domaine alimentaire. Pour hautes exigences concernant la résistance aux produits chimiques à des températures élevées – convient pour le domaine alimentaire.
	<b>GD-AI</b> Aluminium coulé sous pression	Faible masse volumique. Bonne résistance mécanique et inaltérabilité. Quelques catégories sont anodisables.
	<b>GD-Zn</b> Zinc coulé sous pression	Bonne résistance mécanique et inaltérabilité. La plupart du temps avec protection de surface.
	<b>Plastiques</b>	<b>ABS</b> Acrylonitrile butadiène styrène
<b>AES/CP</b> Acrylonitrile éthylène propylène styrène		Résistance aux chocs, rigidité, tenue chimique limitée. Matériau pour boîtier.
<b>EP</b> Résine epoxy		Duromère, résine moulée, très haute résistance mécanique et tenue en température. Très grande précision dimensionnelle. Ignifugé.
<b>LCP</b> Liquide Crystalline Polymer		Haute résistance mécanique et tenue en température. Très bonne tenue chimique. Inflammable.
<b>PA 6, PA 6.6, PA 12</b> Polyamide		Haute résistance mécanique, tenue en température. PA 12 est autorisé dans le domaine alimentaire.
<b>PA transp.</b> Polyamide transparent		Transparence, dureté, rigidité. Bonne tenue chimique.

	<b>Matériaux</b>	<b>Emploi et propriétés</b>
<b>Plastiques</b>	<b>PBT</b> Polybutène-téréphtalate	Haute résistance mécanique et tenue en température. Quelques types sont ignifugé. Bonne tenue chimique. Bonne tenue aux huiles.
	<b>PC</b> Polycarbonate	Clarté, dureté, élasticité et résistance aux chocs. Bonne tenue en température. Tenue chimique limitée.
	<b>PEEK</b> Polyétheréther-cétone	Thermoplaste. Très haute résistance et tenue en température. Bonne tenue chimique. Stérilisable et bonne tenue au rayonnement ionisant.
	<b>PMMA</b> Polyméthacrylate de méthyle	Clarté, transparence, dureté, résistance à l'abrasion, résistance aux UV, surtout pour des applications optiques.
	<b>POM</b> Polyoxy-éthylène	Bonne résistance aux chocs, bonne résistance mécanique. Bonne tenue chimique.
	<b>PTFE</b> Polytétrafluoréthylène	Tenue en température et tenue chimique excellentes.
	<b>PUR</b> Polyuréthane	Elasticité, résistance à l'usure, résistance aux chocs. Bonne tenue aux huiles, graisses, solvants (joints d'étanchéité et câbles).
	<b>PVC</b> Polychlorure de vinyle	Bonne résistance mécanique et bonne tenue chimique (câbles).
	<b>PVDF</b> Polyvinylidènefluorure	Thermoplastique. Haute tenue en température et résistance mécanique. Bonne tenue chimique (comparable à PTFE).
<b>Autres</b>	<b>Verre</b>	Bonne tenue chimique et résistance. Surtout pour des applications optiques (lentilles, calottes protectrices).
	<b>Céramique</b>	Très bonne tenue et résistance chimique. A résistance électrique. Excellente tenue à la température.

## Couples de serrage

### Couple de serrage admissible

... pour des détecteurs de proximité à tubes filetés :

M5x0,5	1,5 Nm	
M8x1	6 Nm	dans la zone du noyau
	15 Nm	autres parties
M12x1	15 Nm	Tube fileté en laiton
	40 Nm	Tube fileté en laiton
M18x1	40 Nm	
M30x1,5	40 Nm	

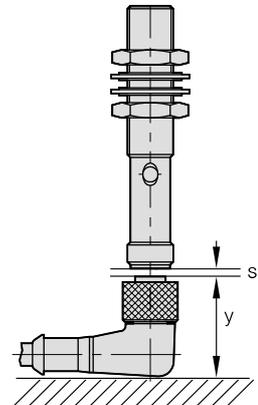
... pour des détecteurs de proximité avec boîtiers plastiques :

M18x1	1,5 Nm
M30x1,5	1,5 Nm

## Espace de démontage

Il s'agit de l'espace nécessaire pour pouvoir retirer sans problèmes le connecteur.

Cette valeur s'obtient en ajoutant à la hauteur "y" du connecteur un intervalle "s" qui résulte entre autres des conditions de montage rencontrées sur les lieux.



## Normes applicables pour nos capteurs

<b>Détecteurs de proximité</b>	Appareillage basse tension	EN 60947-5-2
<b>Classe de protection</b>	II □	CEI 60947-5-2/ EN 60947-5-2/ VDE 0660 partie 208
<b>Degré de protection</b>	IP 60...67	CEI 60529 (DIN 40050)/ DIN VDE 0470-1
	IP 68 selon BWN Pr. 20	Normes des usines Balluff (BWN) : Température stockage 48 h à 60 °C, 8 cycles de température selon CEI 60068-2-14 entre les températures limites selon la fiche technique, 1 h stockage dans l'eau, essai d'isolation,
	IP 68 selon BWN Pr. 27	Normes des usines Balluff (BWN) : essai pour les
	IP 69K	DIN 40050 partie 9
		24 h stockage dans l'eau, essai d'isolation, 8 cycles de température selon CEI 60068-2-14 entre les températures limites selon la fiche technique, 7 jours stockage dans l'eau, essai d'isolation.
		produits à utiliser dans l'industrie alimentaire.
		Protection contre la pénétration d'eau dans le cas de nettoyage à haute pression ou au jet de vapeur.

<b>CEM (compatibilité électromagnétique)</b>	Normes usines Balluff pour essais CEM	BWN Pr. 33
	Parasitage radioélectrique d'équipements radioélectriques	EN 55011
	Immunité aux décharges électrostatiques (ESD)	EN 61000-4-2
	Immunité aux champs électromagnétiques (RFI)	EN 61000-4-3
	Immunité aux transitoires électriques rapides en salves	EN 61000-4-4
	Immunité aux grandeurs perturbatrices câblées, induites par des champs à haute fréquence	EN 61000-4-6
	Rigidité diélectrique	EN 60947-5-2
<b>Essais d'environnement</b>	Vibrations, sinusoïdales :	EN 60068-2-6
	1. Plage de fréquence : 10...2000 Hz	
	Amplitude : 1 mm <sub>pk</sub> /30 g (capacitive, inductive) 0,5 mm <sub>pk</sub> /30 g (optoélectronique)	
	Durée d'oscillation : 40 balayages (env. 5 heures) dans 3 axes	
	2. Fréquence : pour fréquence de résonance ou 55 Hz	
	Amplitude : 1 mm <sub>pk</sub> /30 g	
	Durée des vibrations : 30 min. sur 3 axes	
	Chocs :	EN 60068-2-27
	Forme d'impulsion : demi-sinusoïdale	
	Accélération de pointe : 30 g	
Durée de l'impulsion : 11 ms		
Nombre des chocs : 3 positifs, 3 chocs négatifs sur 3 axes		
Chocs permanents :	EN 60068-2-29	
Forme d'impulsion : demi-sinusoïdale		
Accélération de pointe : 100 g		
Durée de l'impulsion : 2 ms		
Nombre des chocs : 4000 positifs, 4000 chocs négatifs sur 3 axes		
<b>NAMUR</b>	Détecteurs de proximité et amplificateurs (NAMUR)	EN 60947-5-6/ VDE 0660 partie 212
<b>Capteurs analogiques de déplacement</b>	Détecteurs de proximité avec sortie analogique	EN 50319/ VDE 0660 partie 213
<b>Domaine antidéflagrant</b>	Equipements électriques pour atmosphères explosives, prescriptions générales.	EN 50014
	Equipements électriques pour atmosphères explosives, sécurité intrinsèque "i".	EN 50020

**Système de gestion de la  
qualité**



**Entreprises Balluff**

Entreprises Balluff	Norme	Certification depuis
Balluff GmbH, Allemagne	DIN EN ISO 9001	1993
Balluff Elektronika KFT, Hongrie	EN ISO 9001	1993
Nihon Balluff Co. Ltd., Japon	ISO 9001	1996
Balluff Ltd., Grande-Bretagne	BS EN ISO 9002	1991
Balluff Automation S.r.l., Italie	UNI EN ISO 9002	1997
Balluff Inc., USA	ISO 9001	1999
Gebhard Balluff Betriebsgesmbh, Autriche	ÖNORM EN ISO 9002	1999
Balluff CZ, s.r.o, République tchèque	ISO 9002	2000
Hy-Tech AG, Suisse	EN ISO 9001	1999
Balluff Sensortechnik AG, Suisse	EN ISO 9001	2001

**Protection de  
l'environnement**

La protection de l'environnement et l'utilisation économique de l'énergie et des

matières premières font partie de nos principes d'entreprise. Le système de

gestion de l'environnement est certifié depuis 2000 par la DQS selon DIN EN ISO 14001.

**Laboratoire d'essais**

Le laboratoire d'essais travaille selon ISO/CEI 17025 et est accrédité par

le DATech pour les essais de compatibilité électromagnétique (CEM).



**Les produits Balluff  
sont conformes aux  
directives de CEM**

Notre laboratoire CEM a démontré que les produits Balluff sont conformes aux exigences CEM de la norme spécialisée EN 60947-5-2.

Le label CE atteste que nos produits répondent aux exigences de la directive 89/336/CEE (directive CEM) ainsi qu'aux prescriptions législatives en la matière.



**Les labels**

... sont attribués par des organismes nationaux et internationaux. Les labels apposés sur nos produits indiquent leur homologation auprès de ces organismes.

"US Safety System" et "Canadian Standards Association" sous l'égide des Underwriters Laboratories Inc. (cUL).



**Balluff est membre de la  
société ALPHA**

ALPHA, un organisme d'essai et de certification d'appareillages basse tension s'emploie à définir des procédures d'essai uniformes sur la base des normes en vigueur, ce qui facilite leur application et contribue à renforcer la qualité des produits. Cet

organisme délivre également des certificats portant la mention "agrée par l'Etat" pour des produits répondant à certains critères. ALPHA, adhérent au groupe LOVAG (Low Voltage Agreement Group), ses certificats sont également reconnus dans d'autres pays européens.

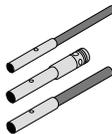
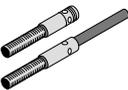
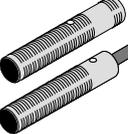
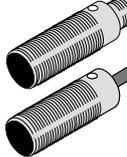
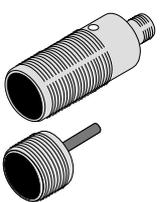


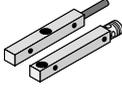
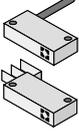
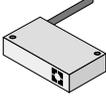
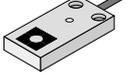
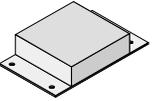
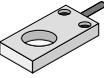
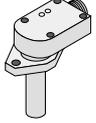
**Homologation FMS  
pour les capteurs et  
amplificateurs NAMUR**

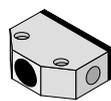
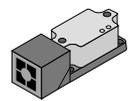
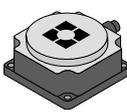
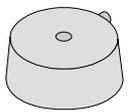
FMS: Factory Mutual System. La Factory Mutual Research Corp. (FMRC) étudie, vérifie et crée des normes pour empêcher des pertes de propriétés causées par le feu ou d'autres dangers.

Le fabricant indique avec le label FMS et la note "APPROVED" que le produit correspond aux directives FM valables pour cette classe de produits. Certificats de conformité : J.I. OR1HO.AX et J.I. 4V9A4.AX.



						
Forme de boîtier	Ø 3 mm, Ø 4 mm	M5	Ø 6,5 mm, M8, Ø 8 mm	M12	M18	M30
	à partir du <b>chapitre</b> .page					
DC 3/4 fils	1.2.2 ...	1.2.4 ...	1.1.2 ..., 1.2.6 ...	1.1.3 ..., 1.2.19 ...	1.1.4 ..., 1.2.28 ...	1.1.5, 1.2.34 ...
DC 2 fils			1.3.2	1.3.3 ...	1.3.4 ...	1.3.6 ...
AC/DC 2 fils				1.4.2 ...	1.4.4 ...	1.4.6 ...
Multimétaux/facteur 1			1.5.22	1.5.22	1.5.2	1.5.23
PROXINOX®				1.5.4 ...	1.5.6 ...	1.5.7 ...
PROXIMAX®				1.5.11 ...	1.5.11 ...	
Diagnostic				1.5.13 ...	1.5.15	
Résistance aux pressions/ aux hautes pressions			1.5.28	1.5.28 ...	1.5.29 ...	
Tenue aux hautes températures			1.5.42	1.5.42	1.5.43	1.5.43
Résistance aux soudures/ insensible aux champs magnétiques			1.5.22	1.5.20 ...	1.5.21 ...	1.5.21 ...
NAMUR	1.5.44	1.5.44	1.5.44	1.5.45	1.5.46	1.5.46
Remote			1.6.7	1.6.7 ...	1.6.6 ...	1.6.6 ...
Capteurs analogiques de déplacement			1.7.3	1.7.4 ...	1.7.6 ...	1.7.7

							
Forme de boîtier	5 x 5	8 x 8	16,5 x 30	30 x 20	26 x 40	17,5 x 17,3	25 x 50
	à partir du <b>chapitre</b> .page						
DC 3/4 fils	1.2.40	1.2.40 ...	1.2.43 ...	1.2.45	1.2.45 ...	1.2.46	1.2.46 ...
AC/DC 2 fils							
Multimétaux/facteur 1							
Diagnostic							
Tenue aux hautes températures							1.5.43
Résistance aux soudures/insensible aux champs magnétiques				1.5.26			
NAMUR					1.5.47		
Grande portée							
Remote							
Capteurs analogiques de déplacement							
							
Forme de boîtier	35 x 35	21 x 60	80 x 120	150 x 280	Capteur annulaire	Ø 12,7 mm Strokemaster	
	à partir du <b>chapitre</b> .page						
Résistance aux pressions/aux hautes pressions						1.5.40 ...	
Grande portée	1.5.56 ...	1.5.56	1.5.55	1.5.55			
Capteurs annulaires					1.5.49		

							
42 x 48	60,5 x 74	40x40 Unicomact	40x40 Unisensor	80x80 Maxisensor	Capteur double	≥ 80 x 80	≥ Ø 80
1.2.48	1.2.49	1.2.57	1.2.52 ...	1.2.55	1.2.50		
		1.4.9	1.4.8	1.4.10			
		1.5.3					
		1.5.15					
		1.5.3	1.5.26				
			1.5.47				
						1.5.53 ...	1.5.50 ...
			1.6.12	1.6.11 ...			
						1.7.8	

