

LE SERIES

AXES DYNAMOMÉTRIQUES

MAGTROL propose une large gamme de capteur pour la "Charge-Force-Poids" avec option électronique intégrée ou moniteurs de surveillance de charge (LMU) avec fonction B.I.T.E. Ceux-ci constituent un système de mesure optimal pour vérifier en permanence les surcharges et les courts-circuits. Ces capteurs sont recommandés pour une utilisation sur les applications de sécurité qui nécessitent les normes **ECE-R10, ISO 13849-1 : CAT4 & PLe** (LE 600 Series); **ISO 13849-1 : CAT2 & PLd** (LE 400 Series).

CARACTÉRISTIQUES

- Capteurs à jauges de contraintes en pont complet compensées en température. Sur demande, disponible en double-pont redondant.
- Disponibles en plusieurs gammes standards: 2.5 kN... 1 250 kN
- Amplificateur intégré pour transmissions du signal à longue distance en version :
 - 2 fils (LE 200) 4... 20 mA
 - 3 fils (LE 400) 4... 20 mA
 - 6 fils (LE 600) disp. en double-pont redondant 4... 20 mA
- Built-In Test Equipment (B.I.T.E.) intégrée dans les versions LE 400 et LE 600.
- Exécution selon les normes ISO 13849-1.
- Exécution selon les normes européennes CEM garantissant un fonctionnement sûr et fiable.
- Conception robuste correspondant aux caractéristiques de qualité des axes dynamométrique LB 200 Series.
- Insensibles aux effets mécaniques et chimiques externes.
- Idéal pour des applications en milieux agressifs.
- Installation simple, permet de solutionner des problèmes de construction à moindre frais.
- Sortie calibrée: 4... 20 mA.



Fig. 1: Axe dynamométrique modèle LE 621, LE 418 (derrière); LE 217 & LE 211 (devant)

DESCRIPTION

Les axes dynamométriques LE Series peuvent être utilisés soit pour mesurer des charges et des forces, soit comme protection contre une surcharge. Ils sont montés en lieu et place d'un axe normal ou d'un arbre de la machine en test. Le signal de mesure est proportionnel à la force qui agit sur l'axe. Les axes dynamométriques LE Series, produits en Suisse, sont compacts et fabriqués en acier inoxydable à haute résistance. Les axes dynamométriques, équipés de jauges de contrainte DMS en pont complet compensé en température, sont disponibles en 10 types standards, échelonnés entre 2.5 kN... 1 250 kN. La protection hermétique du pont de mesure permet d'exposer les axes dynamométriques à de fortes contraintes mécaniques et chimiques externes. Ils se prêtent également à des utilisations dans des environnements rudes.

APPLICATIONS

Lorsque des forces agissant sur des constructions mécaniques doivent être mesurées, les constructions auxiliaires traditionnelles s'avèrent souvent coûteuses et leur montage problématique. Les axes dynamométriques de Magtrol proposent quant à eux une excellente solution au problème, car ils s'intègrent aisément dans un équipement en remplaçant un axe ou un arbre de transmission traditionnel. Les axes dynamométriques LE Series peuvent être montés dans des installations nouvelles ou existantes, dans des équipements de pesage mobiles ou fixes, sur des grues, des installations de levage, des monte-charge et des convoyeurs. Ils se prêtent également à des applications sous des conditions extrêmes (tropicales, offshore, portuaires).

CONSTRUCTION

L'axe dynamométrique est pourvu de deux gorges circulaires et d'un alésage axial. Les jauges de contrainte en pont complet sont fixées à l'intérieur de l'alésage, à la hauteur de la rainure circulaire. La position ainsi que l'orientation exacte de cette jauge de contrainte ont été optimisées en utilisant la méthode des éléments finis (FEM). Le signal de mesure est pratiquement insensible aux forces agissant de manière latérale ou axiale sur l'axe dynamométrique.

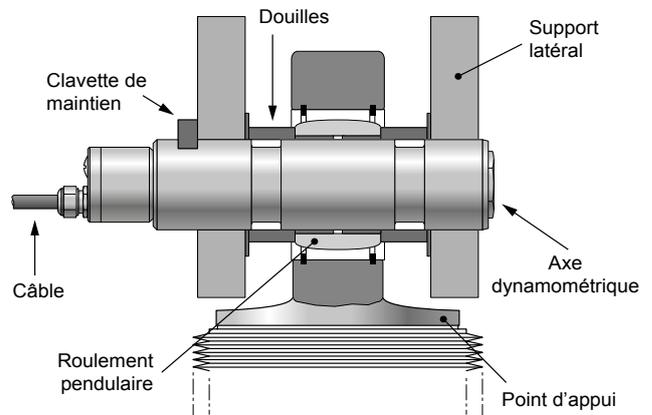


Fig. 2: Exemple de montage

PRINCIPE OPÉRATIONNEL

Une contrainte mécanique appliquée dans la direction de mesure sur l'axe dynamométrique est détectée par la jauge et son pont de mesure. Celui-ci génère un signal (tension) proportionnel à la contrainte. Ce signal est alors converti par un circuit électronique intégré en un signal de sortie standard de 4 à 20 mA. L'amplificateur réalisé en technique CSM (composants montés en surface) est protégé par des circuits appropriés contre d'éventuels champs électromagnétiques externes.

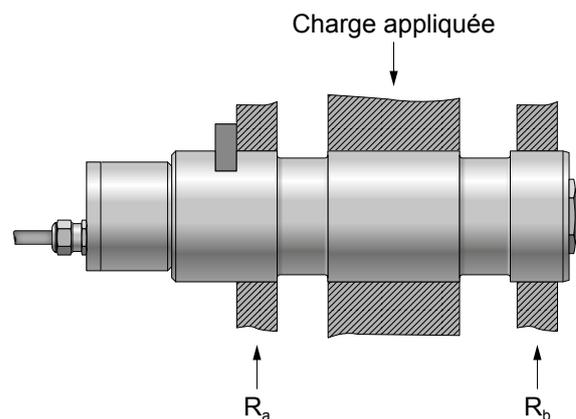
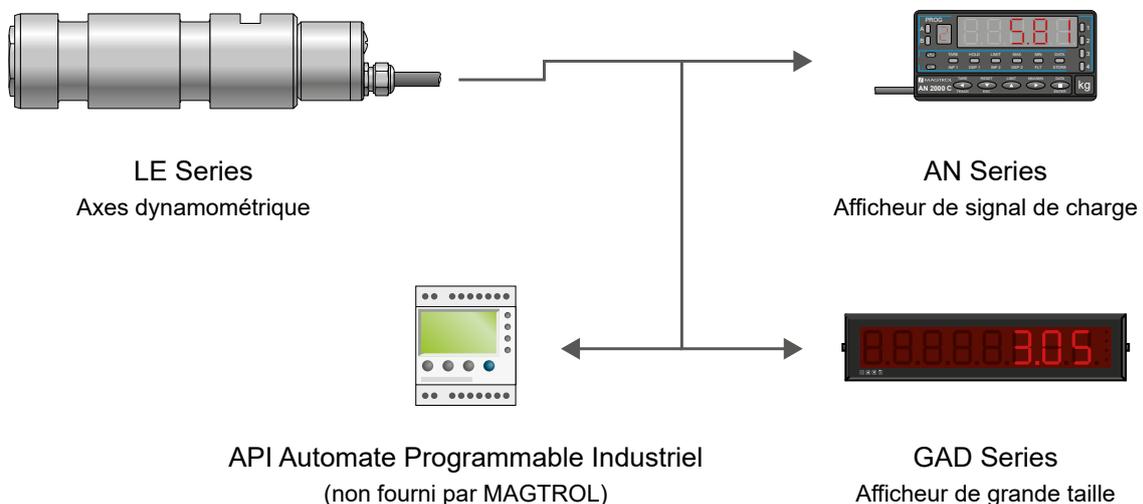


Fig. 3: Les meilleurs résultats de mesure sont obtenus lorsque les forces R_a et R_b sont similaires.

CONFIGURATION DU SYSTÈME



DONNÉES TECHNIQUES - LE 400 SERIES

VERSION STANDARD 1 CANAL ^{a)}	LE410	LE411	LE412	LE413	LE414	LE416	LE417	LE418	LE420	LE421
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MESURE DE CHARGE

Charge Nominale (CN) ^{b)}	2.5 kN	5 kN	10 kN	20 kN	50 kN	100 kN	200 kN	500 kN	1 000 kN	1 250 kN
Surcharge admissible (% of CN)	150 % (de la charge nominale, sans influence sur la mesure)									
Surcharge de rupture (% of CN)	≥ 500 %							400 %	300 %	
Erreur de non-linéarité ^{b)}	< 0.25 %							< 0.5 %		
Erreur de non-linéarité et d'hystérésis combinée ^{b)}	< 0.5 %							< 0.8 %		
Reproductibilité ^{b)}	± 0.1 %									
Calibration standard	0 kN = 4 mA ; Charge Nominal en kN = 20 mA									

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES & ENVIRONNEMENT

Technologie	Jauges de contrainte en pont complet									
Matériaux	Acier inoxydable 1.4057									
Lubrification	Non disponible					Graisseur ø4 DIN 3405 D ou M10 DIN 3405 A				
Température d'utilisation	-25 °C ... +80 °C									
Température de stockage	-30 °C ... +90 °C									
Influence de température (zéro) ^{b)}	± 0.02 % / K									
Influence de la température (sensibilité)	± 0.02 % / K									
Stabilité sur le long terme (zéro) ^{b)}	< 1 % / an (non cumulatif)									
Stabilité sur le long terme (sensibilité)	< 0.5 % / an (non cumulatif)									
EMC Homologation de véhicule (E)	Selon EN61326-1, EN61326-2-3 ECE-R10									
Influence α sur le signal de mesure ^{c)}	Selon fonction cosinus									
Classe de protection	IP66 (connecté) ^{e)} selon DIN 60529									

NORMES DE SÉCURITÉ & B.I.T.E.

Normes de sécurité	ISO 13849-1 : CAT2 and PLd									
Type d'entrée du B.I.T.E.	Niveau bas actif, compatible avec switch, relai, collecteur ouvert ou canal ouvert, 1 B.I.T.E									
Effect sur la sortie	Addition de 70 % (± 10 %) de la charge nominale en standard (autre % en option)									

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES & CONNECTIQUE

Impédance du pont de jauge	350 Ω									
Alimentation	19 ... 32 VDC (avec protection contre les inversions de polarité)									
Signal de sortie	Nominal 4 ... 20 mA (max. 0.5 ... 22 mA)									
Configuration	3 fils									
Résistance de charge	Résistance admissible du circuit 3 fils pour le raccordement des axes LE 400 Series <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p>Hachures: Plage d'utilisation =</p> </div> <div style="margin-right: 10px;"> <p>Résistance de charge R_L</p> </div> <div style="margin-right: 10px;"> <p>Tension d'alimentation U_s</p> </div> <div style="margin-right: 10px;"> <p>$\frac{R_L}{U_s}$</p> </div> <div> </div> </div>									
Connexion de sortie	Câble intégré 3m, 6m, 12m ou 20m, câble polymère K-424 (standard) ^{d)} ou connecteur axial HUMMEL M16									
Câble de connexion	Utilisation avec connecteur (voir section «Câble de raccordement»)									
Schémas de câblage										

a) Les caractéristiques techniques concernent les axes dynamométriques standards. Axes spéciaux disponibles sur demande.

b) À pleine échelle.

c) Variation du signal de mesure selon l'angle de positionnement.

d) Autres plus grandes longueurs de câbles disponibles sur demande.

e) Lorsque le contre-connecteur est raccordé

DONNÉES TECHNIQUES - LE 600 SERIES

VERSION STANDARD 2 CANAUX ^{a)}	LE 610	LE 611	LE 612	LE 613	LE 614	LE 616	LE 617	LE 618	LE 620	LE 621
MESURE DE CHARGE										
Charge Nominale (CN) ^{b)}	2.5 kN	5 kN	10 kN	20 kN	50 kN	100 kN	200 kN	500 kN	1 000 kN	1 250 kN
Surcharge admissible (% of CN)	150 % (de la charge nominale, sans influence sur la mesure)									
Surcharge de rupture (% of CN)	≥ 500 %							400 %	300 %	
Erreur de non-linéarité ^{b)}	< 0.25 %							< 0.5 %		
Erreur de non-linéarité et d'hystérésis combinée ^{b)}	< 0.5 %							< 0.8 %		
Reproductibilité ^{b)}	± 0.1 %									
Calibration standard	0 kN = 4 mA ; Charge Nominal en kN = 20 mA									

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES & ENVIRONNEMENT

Technologie	Jauges de contrainte en pont complet (2x)									
Matériaux	Acier inoxydable 1.4057									
Lubrification	Non disponible					Graisseur ø4 DIN 3405 D ou M10 DIN 3405 A				
Température d'utilisation	-25 °C ... +80 °C									
Température de stockage	-30 °C ... +90 °C									
Influence de température (zéro) ^{b)}	± 0.02 % / K									
Influence de la température (sensibilité)	± 0.02 % / K									
Stabilité sur le long terme (zéro) ^{b)}	< 1 % / an (non cumulatif)									
Stabilité sur le long terme (sensibilité)	< 0.5 % / an (non cumulatif)									
EMC Homologation de véhicule (E)	Selon EN 61326-1, EN 61326-2-3 ECE-R10									
Influence α sur le signal de mesure ^{c)}	Selon fonction cosinus									
Classe de protection	IP 66 (connecté) ^{e)} selon DIN 60529									

NORMES DE SÉCURITÉ & DOUBLE B.I.T.E.

Normes de sécurité	ISO 13849-1 : CAT4 and PL e									
Type of B.I.T.E. input.	Niveau bas actif, compatible avec switch, relai, collecteur ouvert ou canal ouvert, 1 B.I.T.E par canal									
Effect sur la sortie	Addition de 70 % (± 10 %) de la charge nominale en standard (autre % en option)									

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES & CONNECTIQUE

Impédance du pont de jauge	2 x 350 Ω									
Alimentation	19 ... 32 VDC (avec protection contre les inversions de polarité (1x ou 2x))									
Signal de sortie 2 canaux	Nominal 4 ... 20 mA (max. 0.5 ... 22 mA) (2x)									
Configuration	6 fils									
Connexion de sortie	Câble intégré 3m, 6 m, 12 m or 20 m, câble polymère K-824 (standard) ^{d)} ou connecteur axial HUMMEL M16									
Câble de connexion	Utilisation avec connecteur (voir section «Câble de raccordement»)									

Résistance de charge	Schémas de câblage
<p>Résistance admissible du circuit 6 fils pour le raccordement des axes LE 600 Series</p> <p>Hachures: Plage d'utilisation = $\frac{\text{Résistance de charge } R_L}{\text{Tension d'alimentation } U_a}$</p>	

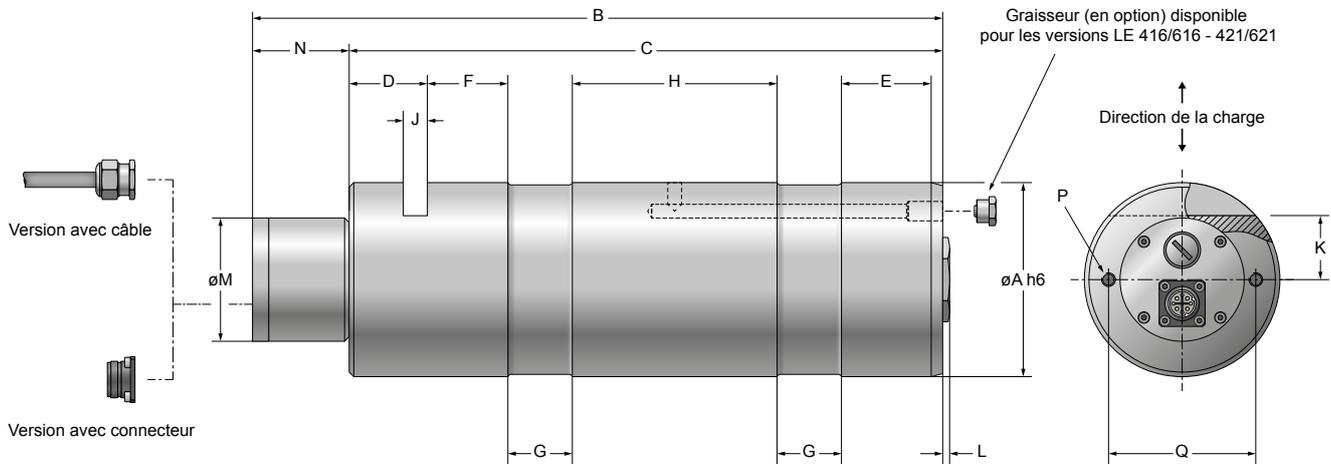
a) Les caractéristiques techniques concernent les axes dynamométriques standards. Axes spéciaux disponibles sur demande.

b) À pleine échelle.

c) Variation du signal de mesure selon l'angle de positionnement.

d) Autres plus grandes longueurs de câbles disponibles sur demande.

e) Lorsque le contre-connecteur est raccordé

DIMENSIONS LE 400-600 SERIES


NOTE: Toutes les valeurs sont exprimées en unités SI. Les dimensions sont en millimètres.

MODÈLE	øA	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	øM	N
LE 410-413/610-613	25 h6	137	84	18	16	10	7	24	5.2	9.0			57
LE 414/614	35 h6	165	112	25	14	12	12	35	6.3	11.5			
LE 416/616	50 h6	214	161	32	24	18	18	48	10.5	20.0	3	54	42
LE 417/617	65 h6	249	196	32	26	20	25	65		22.5			
LE 418/618	85 h6	311	258	34	39	35	28	89		28.0			
LE 420/620	100 h6	400	347	36	61	55	35	120		36.0			
LE 421/621	120 h6									40.0			

MODÈLE	P	Q	POIDS	LUBRIFICATION
LE 410-413/610-613	ND	ND	0.6 kg	ND
LE 414/614			1.05 kg	
LE 416/616			2.4 kg	
LE 417/617			4.8 kg	En option ^{a)}
LE 418/618	M6	54	11.0 kg	
LE 420/620	M8	70	19.6 kg	
LE 421/621			28.8 kg	

a) Graisseur ø4 DIN 3405D ou M10 DIN 3405A

NOTE: les fichiers 3D-STEP de la plupart de nos produits sont disponibles sur : www.magtrol.com ; autres fichiers disponibles sur demande.

DONNÉES TECHNIQUES - LE 200 SERIES

VERSION STANDARD ^{a)}	LE211	LE212	LE213	LE214	LE216	LE217	LE218	LE220	LE221
--------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MESURE DE CHARGE

Charge Nominale (CN) ^{b)}	5 kN	10 kN	20 kN	50 kN	100 kN	200 kN	500 kN	1 000 kN	1 250 kN
Surcharge admissible (% of CN)	150% (de la charge nominale, sans influence sur la mesure)								
Surcharge de rupture (% of CN)	> 500%						400%	300%	
Erreur de non-linéarité ^{b)}	< 0.25%						< 0.5%		
Erreur de non-linéarité et d'hystérésis combinée ^{b)}	< 0.5%						< 0.8%		
Reproductibilité ^{b)}	± 0.1%								
Standard Calibration	0 kN = 4 mA ; Charge Nominal en kN = 20 mA								

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Technologie	Jauges de contrainte en pont complet	
Matériaux	Acier inoxydable 1.4057	
Lubrification	Non disponible	Graisseur ø4 DIN 3405D or M10 DIN 3405A

ENVIRONNEMENT

Température d'utilisation	-25 °C ... +80 °C
Température de stockage	-30 °C ... +90 °C
Influence de température (zéro) ^{b)}	± 0.02% / K
Influence de la température (sensibilité)	± 0.02% / K
Stabilité sur le long terme (zéro) ^{b)}	< 1% / an (non cumulatif)
Stabilité sur le long terme (sensibilité)	< 0.5% / an (non cumulatif)
EMC	Selon EN61000-6-2 & EN61326-1
Influence α sur le signal de mesure ^{c)}	Selon fonction cosinus
Classe de protection	IP 66 selon DIN 60529

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES & CONNECTIQUE

Impédance du pont de jauge	5 000 Ω
Alimentation	12... 32VDC (avec protection contre les inversions de polarité < 35 mA)
Signal de sortie	Nominal 4... 20 mA (max. 3.5... 25 mA)
Configuration	2 fils

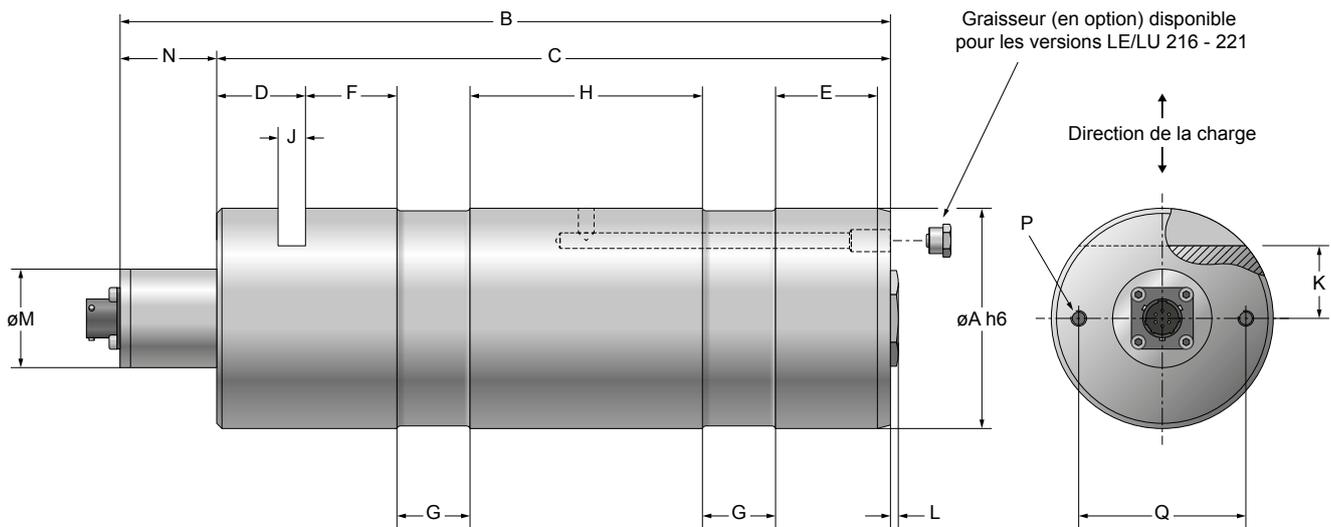
Résistance de charge	<p>Résistance admissible du circuit 2 fils pour le raccordement des axes LE 200 Series</p> <p>Hachures: $\frac{\text{Résistance de charge } R_L}{\text{Tension d'alimentation } U_a}$ Plage d'utilisation =</p>	
----------------------	--	--

Connexion de sortie	Connecteur axial, Souriau 85102E 106P50
Câble de connexion	Voir section «Câble de raccordement»
Schémas de câblage	

a) Les caractéristiques techniques concernent les axes dynamométriques standards. Axes spéciaux disponibles sur demande.

b) À pleine échelle.

c) Variation du signal de mesure selon l'angle de positionnement.

DIMENSIONS LE 200 SERIES


NOTE: Toutes les valeurs sont exprimées en unités SI. Les dimensions sont en millimètres.

MODÈLE	ØA	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	ØM	N
LE211-213	25 h6	136	84	18	16	10	7	24	5.2	9.0	3	38	52
LE214	35 h6	149	112	25	14	12	12	35	6.3	11.5			37
LE216	50 h6	198	161	32	24	18	18	48	10.5	20.0			
LE217	65 h6	233	196	32	26	20	25	65		22.5			
LE218	85 h6	295	258	34	39	35	28	89		28.0			
LE220	100 h6	384	347	36	61	55	35	120		36.0			
LE221	120 h6								12.5	40.0			

MODÈLE	P	Q	POIDS	LUBRIFICATION		
LE211-213	ND	ND	0.6 kg	ND		
LE214			1.05 kg			
LE216			2.4 kg	En option ^{a)}		
LE217			4.8 kg			
LE218			M6		54	11.0 kg
LE220			M8		70	19.6 kg
LE221						28.8 kg

a) Graisseur Ø4 DIN3405D ou M10 DIN3405A

NOTE: les fichiers 3D-STEP de la plupart de nos produits sont disponibles sur : www.magtrol.com ; autres fichiers disponibles sur demande.

INFORMATION DE COMMANDE

LE 400 SERIES & LE 600 SERIES

NUMÉRO DE COMMANDE	LE	---	/	---	X
4	LE400 Series				
6	LE600 Series				
10, 11, 12, ..., 21	Modèle LE				
0	Sans lubrification (standard)				
1	Avec lubrification ^{a)}				
0	Connecteur axial				
1	Câble longueur 3m				
2	Câble longueur 6m				
3	Câble longueur 12m				
4	Câble longueur 20m ^{b)}				

a) Disponible seulement pour les modèles LE416...LE421 et LE616...LE621

b) Autres plus grandes longueurs de câbles disponibles sur demande.

LE 200 SERIES

NUMÉRO DE COMMANDE	LE 2	---	/ 0	---	X
11, 12, ..., 21	Modèle LE				
1	Sans lubrification (standard)				
3	Avec lubrification (seulement pour LE216...221)				

Exemple: axe dynamométrique LE416 avec lubrification et câble de 6m sera commandé **LE416/12X**.

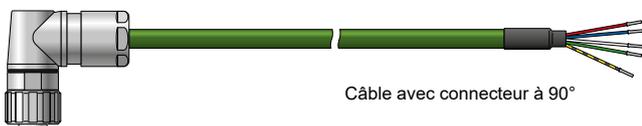
axe dynamométrique LE618 sans lubrification et câble de 12m sera commandé **LE618/03X**.

axe dynamométrique LE216 avec lubrification sera commandé **LE216/03X**

CÂBLE DE RACCORDEMENT LE 400 SERIES



Câble avec connecteur axial

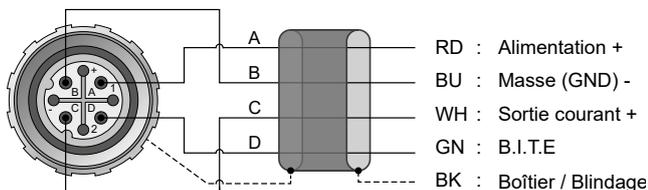


Câble avec connecteur à 90°

NUMÉRO DE COMMANDE	EH 14	---	/ 0	---	X
8	Connector axial				
9	Connecteur à 90°				
1	Câble longueur 3m				
2	Câble longueur 6m				
3	Câble longueur 12m				
4	Câble longueur 20m ^{a)}				

a) Autres plus grandes longueurs de câbles disponibles sur demande.

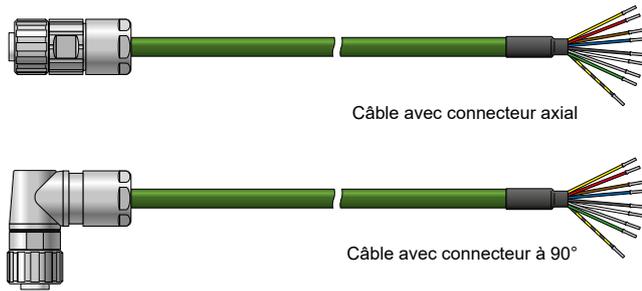
CONFIGURATION DES PINS



CONTRE-CONNECTEUR

Connecteur axial	PN 957-11-07-3101
Connecteur à 90°	PN 957-11-07-3102

CÂBLE DE RACCORDEMENT LE 600 SERIES



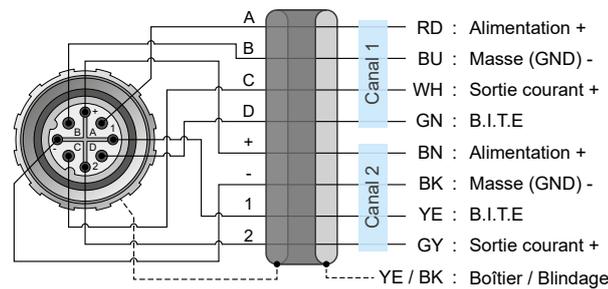
NUMÉRO DE COMMANDE ER 11 _ / 0 _ X

8 : Connecteur axial
9 : Connecteur à 90°

1 : Câble longueur 3 m
2 : Câble longueur 6 m
3 : Câble longueur 12 m
4 : Câble longueur 20 m^{a)}

a) Autres plus grandes longueurs de câbles disponibles sur demande.

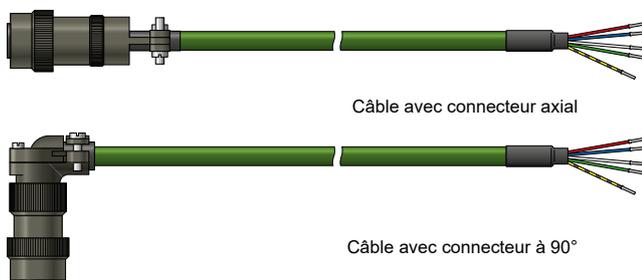
CONFIGURATION DES PINS



CONTRE-CONNECTEUR

Connecteur axial	PN 957-11-07-3111
Connecteur à 90°	PN 957-11-07-3112

CÂBLE DE RACCORDEMENT LE 200 SERIES



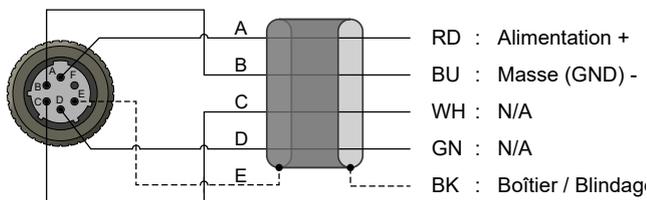
NUMÉRO DE COMMANDE EH 13 _ / 0 _ X

8 : Connecteur axial
9 : Connecteur à 90°

1 : Câble longueur 3 m
2 : Câble longueur 6 m
3 : Câble longueur 12 m
4 : Câble longueur 20 m^{a)}

a) Autres plus grandes longueurs de câbles disponibles sur demande.

CONFIGURATION DES PINS



CONTRE-CONNECTEUR

Connecteur axial	PN 957-11-08-0030
Connecteur à 90°	PN 957-11-08-0029

OPTION & ACCESSOIRES

LB 200 SERIES - AXES DYNAMOMÉTRIQUES

Les axes dynamométriques LB200 Series de MAGTROL sont utilisés pour mesurer des charges et des forces, et comme protection contre une surcharge. Ils sont montés à place d'un axe normal ou de l'arbre de la machine en test. Le signal de mesure est proportionnel à la force qui agit sur l'axe.



Fig. 4: **LB 210 & LB 217**
Load Measuring Pins

Produits en Suisse, les axes LB200 Series, sont compacts et fabriqués en acier inoxydable à haute résistance. De ce fait, ils se prêtent tout spécialement à des applications dans des environnements industriels exigeants. Ils sont principalement utilisés sur les grues, les engins de levage, les montecharges et les treuils, ainsi que pour le pesage statique dans des processus de régulation. Ces produits constituent une solution idéale pour détecter et mesurer les forces dans les environnements difficiles, tropicaux, offshore, marins et portuaires

LMU210 SERIES - CONDITIONNEURS DE CHARGE



Fig. 5: **LMU 217** | Conditionneurs de charge

Les conditionneurs de charge LMU210 Series se destinent particulièrement aux applications comprenant des capteurs à jauges de contrainte. Spécifiquement conçue pour l'usage avec les axes dynamométriques et capteurs de Charge-Force-Poids de Magtrol, la gamme de conditionneurs LMU210 Series fournit la tension d'excitation et amplifie le signal de sortie des ponts de jauges en pont complet. Des relais configurables et des sorties analogiques sont également disponibles. Des seuils d'alarme peuvent être programmées par l'utilisateur et un système de test permanent détecte tout court-circuit ou rupture de ligne.

Grâce à leur boîtier IP65 en aluminium, les conditionneurs de charge LMU210 Series sont spécialement conçues pour une utilisation dans des environnements difficiles.

AN SERIES - AFFICHEURS DE CHARGE AVEC CONDITIONNEUR DE SIGNAL INTÉGRÉ



Fig. 6: **AN 1500 M** | Afficheur de charge avec Conditionneur de signal intégré

Les conditionneurs de signaux AN Series de Magtrol sont utilisés pour le traitement et l'affichage de mesures à partir de signaux générés par des capteurs (poids, charge, pression, couple, etc.) qui utilisent des ponts à jauges de contrainte.

Idéales pour une utilisation en intérieur, les afficheurs AN Series fournissent des niveaux d'entrées sélectionnables pour différents types de sensibilités et des tensions d'excitation adaptées à un nombre varié de cellules.

GAD SERIES - AFFICHEURS DIGITAUX DE GRANDE TAILLE



Fig. 7: **GAD 6** | Afficheurs de grande taille (hauteur des chiffres 102mm)

Ces afficheurs de grande qualité sont conçus pour une utilisation avec des moniteurs de charge (LMU210 Series) ainsi que des conditionneurs de charge (AN Series). Ils se caractérisent par de grands chiffres et sont souvent utilisés pour l'affichage de charges de grues, de poids mesurés dans un cadre industriel et d'affichages à distance.

La technologie utilisée est extrêmement fiable et se base sur un microprocesseur. Les données de calibration sont mémorisées dans une mémoire non volatile

Plus d'informations sont disponibles dans les fiches techniques spécifiques. Visitez notre site web: www.magtrol.com