

MAGTROL

Axes dynamométriques **Séries LB / LE / LU**



Manuel d'utilisation

Ce document a été élaboré avec le plus grand soin possible. Cependant, Magtrol Inc. refuse d'endosser toute responsabilité dans l'éventualité d'erreurs ou d'omissions. Il en va de même pour tout dommage découlant de l'utilisation d'informations contenues dans ce manuel.

COPYRIGHT

Copyright ©2004–2012 Magtrol, Inc. All rights reserved.

Copying or reproduction of all or any part of the contents of this manual without the express permission of Magtrol is strictly prohibited.

TRADEMARKS

LabVIEW™ is a trademark of National Instruments Corporation.

National Instruments™ is a trademark of National Instruments Corporation.

Windows® is a registered trademark of Microsoft Corporation.

Enregistrement des modifications

L'éditeur se réserve le droit d'effectuer toute modification, même partielle, du présent manuel sans avis préalable. Les mises à jour des manuels sont disponibles et peuvent être téléchargés à partir du site web de Magtrol www.magtrol.com/support/manuals.htm.

Comparez la date d'édition de ce manuel avec celle de la dernière mise à jour du document qui se trouve sur internet. La liste des modifications suivante répertorie les mises à jour réalisées.

DATE DES MODIFICATIONS

Première édition française, révision C – Avril 2012

LISTE DES MODIFICATIONS

Date	Edition	Modifications	Paragraphe(s)
24.04.2012	1ere édition FR, Rev. C	Dimension L pour LB 218 passe à 32 mm au lieu de 25 mm précédemment Dimension L pour LB 220 passe à 35 mm au lieu de 25 mm précédemment	1.2.1
16.09.2008	1ere édition FR, Rev. B	Influence sur le signal si l'axe dynamométrique est positionné avec la clavette vers le bas.	2.1.3, 3.1, 4.1
12.09.2005	1ere édition FR, Rev. A	Schemas de raccordement de la série LE 210	1.2.3, 2.3.1.2

Table des matières

ENREGISTREMENT DES MODIFICATIONS	I
DATE DES MODIFICATIONS.....	I
LISTE DES MODIFICATIONS.....	I
TABLE DES MATIÈRES	II
PRÉFACE	IV
BUT ET PORTÉE DE CE MANUEL	IV
À QUI S'ADRESSE CE MANUEL.....	IV
STRUCTURE DE CE MANUEL.....	IV
1. INTRODUCTION	1
1.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE.....	1
1.2 FICHES TECHNIQUES	2
1.2.1 Axes dynamométriques de la série LB 210.....	2
1.2.2 Axes dynamométriques de la série LB 230.....	6
1.2.3 Axes dynamométriques des séries LE 210 et LU 210	10
2. INSTALLATION / CONFIGURATION	15
2.1 MONTAGE DES AXES DYNAMOMÉTRIQUES	15
2.1.1 Instructions de base pour le montage.....	15
2.1.2 Clavette de fixation.....	17
2.1.3 Positionnement de l'axe dynamométrique.....	18
2.2 EXTRACTION DES AXES DYNAMOMÉTRIQUES	19
2.2.1 Extraction des axes munis d'un extracteur.....	19
2.2.2 Extraction des axes de petite dimension	22
2.3 RACCORDEMENT DES AXES DYNAMOMÉTRIQUES	24
2.3.1 Raccordement d'un axe dynamométrique à un appareil quelconque.....	25
2.3.2 Raccordement d'un axe dynamométrique à moniteur de charge de la série LMU.....	28
2.3.3 Raccordement d'un axe dynamométrique à un moniteur de signaux digital AN 1500	29
2.3.4 Raccordement d'un axe dynamométrique à un conditionneur/moniteur de signaux digital AN 2000.....	31
2.3.5 Raccordement d'un axe dynamométrique à un afficheur de grande taille série GAC	33
3. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	35
3.1 PRINCIPE DE BASE.....	35
3.2 JAUGES DE CONTRAINTES.....	36
3.3 VÉRIFICATION DE LA CHARGE APPLIQUÉE.....	37
3.3.1 Séries LB 210 et LB 230.....	37
3.3.2 Série LE 210.....	38
3.3.3 Série LU 210.....	39
4. FACTEURS D'INFLUENCE	40
4.1 INFLUENCE DE L'ORIENTATION DE L'AXE.....	40
4.1.1 Séries LB 210 et LB 230.....	41
4.1.2 Série LE 210.....	42
4.1.3 Série LU 210	43
4.2 INFLUENCE DE LA CHARGE APPLIQUÉE	44
5. MAINTENANCE	45
5.1 LUBRIFICATION.....	45
5.2 CALIBRAGE	45

6. DÉPANNAGE 46

6.1 DÉPISTAGE DES PANNES SUR LES SÉRIES LB 210 ET LB 230..... 46

6.2 DÉPISTAGE DES PANNES SUR LA SÉRIE LE 210 46

6.3 DÉPISTAGE DES PANNES SUR LA SÉRIE LU 210..... 47

ANNEXE A : CERTIFICATION OIML..... 48

TABLE DES ILLUSTRATIONS

2. INSTALLATION / CONFIGURATION

Figure 2-1 Axe dynamométrique monté dans son logement16

Figure 2-2 Dimensionnement de la clavette de fixation.....17

Figure 2-3 Positionnement / mise en place de l'axe dynamométrique18

Figure 2-4 Axe dynamométrique de série LB monté.....20

Figure 2-5 Retrait d'un axe dynamométrique de série LB au moyen d'un extracteur21

Figure 2-6 Retrait de l'axe dynamométrique au moyen d'un extracteur.....21

Figure 2-7 Axe dynamométrique de série LE / LU monté (axes LE/LU 210 à LE/LU 217).....22

Figure 2-8 Surface d'appui d'un manchon ou d'une douille sur l'extrémité de l'axe dynamométrique.....23

Figure 2-9 Electroniques de conditionnement pour le raccordement des axes dynamométriques.....24

Figure 2-10 Raccordement d'axe de la série LB 210 (sans connecteur).....26

Figure 2-11 Raccordement d'axe de la série LB 210 (avec connecteur).....26

Figure 2-12 Raccordement d'axe de la série LB 23026

Figure 2-13 Raccordement d'axe de la série LE 21026

Figure 2-14 Raccordement d'axe de la série LU 210.....26

Figure 2-15 Diagramme $R_L = f(U_a)$ définissant la plage de travail d'un axe de la série LE 210.....27

Figure 2-16 Connexion de la série LB 210 (sans connecteur) à un moteur de charge LMU.....28

Figure 2-17 Connexion de la série LB 210 (avec connecteur) à un moteur de charge LMU.....28

Figure 2-18 Connexion de la série LB 230 à un moteur de charge LMU.....28

Figure 2-19 Connexion des séries LB 210 / LB 230 à un AN 1500 C29

Figure 2-20 Connexion des séries LB 210 / LB 230 à un AN 1500 P via un amplificateur LMU.....30

Figure 2-21 Connexion de la série LE 210 à un AN 1500 P30

Figure 2-22 Connexion de la série LU 210 à un AN 1500 P30

Figure 2-23 Connexion des séries LB 210 / LB 230 à un AN 2000 C31

Figure 2-24 Connexion des séries LB 210 / LB 230 à un AN 2000 P via un amplificateur LMU.....32

Figure 2-25 Connexion de la série LE 210 à un AN 2000 P32

Figure 2-26 Connexion de la série LU 210 à un AN 2000 P32

Figure 2-27 Connexion des séries LB 210 / LB 230 à un GAC via un amplificateur LMU.....33

Figure 2-28 Connexion des séries LB 210 / LB 230 à un GAC via l'amplificateur LMU33

Figure 2-29 Connexion de la série LE 210.....34

Figure 2-30 Connexion de la série LU 210.....34

3. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Figure 3-1 Corps d'un axe dynamométrique de la série LB 210.....35

Figure 3-2 Axe de la série LB 210 au repos et chargé.....36

Figure 3-3 Axe de la série LB 230 au repos et chargé.....36

4. FACTEURS D'INFLUENCE

Figure 4-1 Influence de l'orientation d'un axe dynamométrique des séries LB 210 et LB 23041

Figure 4-2 Influence de l'orientation d'un axe dynamométrique de la série LE 210.....42

Figure 4-3 Influence de l'orientation d'un axe dynamométrique de la série LU 21043

Figure 4-4 Domaine d'application de charge sur les axes dynamométriques.....44

Préface

BUT ET PORTÉE DE CE MANUEL

Ce manuel contient les informations nécessaires concernant l'installation, le raccordement et l'utilisation des axes dynamométriques fabriqués par Magtrol. Il doit être lu attentivement par l'utilisateur et placé dans un lieu sûr pour des consultations ultérieures.

À QUI S'ADRESSE CE MANUEL

Ce manuel s'adresse à tout utilisateur qui va monter les axes dynamométriques sur des installations de levage, de pesage ou autre, les raccorder à des électroniques de traitement et les utiliser pour faire des mesures. L'utilisateur doit posséder suffisamment de connaissances dans les domaines de la mécanique et de l'électronique pour lui permettre d'installer ces axes dynamométriques sans risque.

STRUCTURE DE CE MANUEL

Ce paragraphe résume les informations contenues dans ce manuel. Certaines informations ont été délibérément répétées dans le but de réduire au minimum les renvois et de faciliter la compréhension du manuel.

Résumé des différents chapitres :

- Chapitre 1: INTRODUCTION – Contient les fiches techniques des axes dynamométriques ; elles donnent leurs caractéristiques techniques, ainsi qu'un bref aperçu de leurs domaines d'application.
- Chapitre 2: INSTALLATION/CONFIGURATION – Donne les instructions concernant le montage et le raccordement des axes dynamométriques.
- Chapitre 3: PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT – Décrit le principe de mesure des axes dynamométriques.
- Chapitre 4: FACTEURS D'INFLUENCE – Fournit des explications sur l'influence de la position de montage des axes dynamométriques sur les signaux mesurés.
- Chapitre 5: MAINTENANCE – Contient les procédures à suivre pour la lubrification et donne des recommandations pour le calibrage et le contrôle du courant et de la tension de mesure.
- Chapitre 6: DÉPANNAGE – Donne les instructions concernant le dépannage des petits dérangement lors de la configuration et de l'exploitation des axes dynamométriques.
- Annexe A: CERTIFICATION OIML – Certificat OIML pour certains axes dynamométriques de la série LB 230.

SYMBOLES UTILISÉS DANS CE MANUEL

Les symboles et les styles d'écriture suivants sont utilisés dans ce manuel afin de mettre en évidence certaines parties importantes du texte :



Remarque : Ce symbole est destiné à rendre l'utilisateur attentif à certaines informations complémentaires ou à des conseils en rapport avec le sujet traité. La main informe également l'utilisateur sur les possibilités d'obtenir un fonctionnement optimal du produit.



ATTENTION : CE SYMBOLE EST DESTINÉ À RENDRE L'UTILISATEUR ATTENTIF À DES INFORMATIONS, DES DIRECTIVES ET DES PROCÉDURES QUI, SI ELLES SONT IGNORÉES, PEUVENT PROVOQUER DES DOMMAGES AU MATÉRIEL DURANT SON UTILISATION. LE TEXTE DÉCRIT LES PRÉCAUTIONS NÉCESSAIRES À PRENDRE ET LES CONSÉQUENCES POUVANT DÉCOULER D'UN NON-RESPECT DE CELLES-CI.



DANGER ! CE SYMBOLE INDIQUE LES DIRECTIVES, LES PROCÉDURES ET LES MESURES DE SÉCURITÉ DEVANT ÊTRE SUIVIES AVEC LA PLUS GRANDE ATTENTION AFIN D'ÉVITER TOUTE ATTEINTE À L'INTÉGRITÉ PHYSIQUE DE L'UTILISATEUR OU D'UNE TIERCE PERSONNE. L'UTILISATEUR DOIT ABSOLUMENT TENIR COMPTE DES INFORMATIONS DONNÉES ET LES METTRE EN PRATIQUE AVANT DE CONTINUER LE TRAVAIL.

1. Introduction

1.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Lorsqu'il s'agit de mesurer des forces agissant sur des structures mécaniques, les adaptations à apporter s'avèrent souvent onéreuses. Les axes dynamométriques présentent le grand avantage de remplacer les capteurs de force conventionnels et de s'intégrer facilement dans un système de mesure. En effet, ils s'utilisent en tant qu'éléments entrant directement dans une construction et remplacent simplement les axes non-instrumentés.

Pour résoudre les problèmes de mesures de charge, Magtrol propose une large gamme d'axes dédiés à la mesure et à la protection contre les surcharges :

- LB 210 à LB 221 : modèles de base avec sortie en tension.
- LB 231 à LB 241 : modèles améliorés pour utilisation en environnement hostile.
- LE 210 à LE 221 : modèles avec sortie en courant calibrée.
- LU 210 à LU 221 : modèles avec sortie en tension calibrée.

1.2 FICHES TECHNIQUES

1.2.1 AXES DYNAMOMÉTRIQUES DE LA SÉRIE LB 210

Axes dynamométriques de la série LB 210

CARACTÉRISTIQUES

- Détection de surcharge et mesure de forces entre 2,5 kN et 1250 kN.
- Surcharge admissible : 150% de la charge nominale.
- Charge de rupture : 500% de la charge nominale.
- Insensibilité aux sollicitations externes mécaniques et chimiques.
- Solution idéale pour des applications dans des environnements agressifs.
- Jauges de contrainte en pont complet compensées en température.
- Solution économique grâce à un montage simple.
- Haute fiabilité pour des applications à exigences de sécurité strictes.
- Grande souplesse d'utilisation grâce à possibilité de combinaison modulaire des axes standards.
- Dimensions spéciales disponibles pour une parfaite adaptation aux besoins spécifiques d'équipements existants.

DESCRIPTION

Les axes dynamométriques 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 de la série LB 210, produits en Suisse, 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 rudes. Les axes dynamométriques sont disponibles en 10 types standards échelonnés entre 2,5 kN et 1250 kN. Leur grande souplesse d'utilisation permet de les intégrer de manière simple et économique aussi bien dans des installations et des machines nouvelles que déjà existantes.

Les axes dynamométriques Magtrol peuvent être utilisés soit individuellement soit dans le cadre d'un équipement de mesure complet. Des capteurs de types et de classes de précision des plus divers constituent avec les conditionneurs de charge LMU de Magtrol un outil idéal de mesure de charge, de force ou de poids. Ces capteurs permettent également d'éviter la surcharge des systèmes qui en sont équipés.

CONSTRUCTION

L'axe dynamométrique est pourvu de deux gorges circulaires et d'un alésage axial. La jauge de contrainte en pont complet est fixée 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).

APPLICATIONS

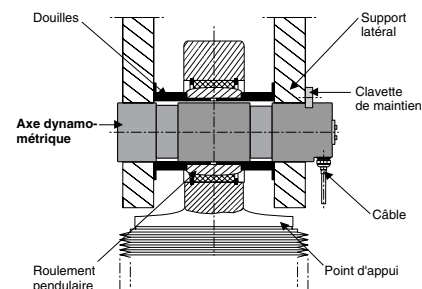
Lorsque des forces agissant sur des constructions mécaniques doivent être mesurées, les constructions auxiliaires traditionnelles



Axe dynamométrique modèle LB 214

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 LB 210 sont utilisés pour la mesure de forces de traction ou comme protection contre la surcharge sur les grues, les engins de levage, les monte-charges et les treuils ainsi que pour le pesage statique dans des processus de régulation. Ces axes sont également utilisés sur des skilifts, des télésièges et des télécabines pour mesurer et surveiller la tension mécanique des câbles. Dans le secteur de construction de machines, les axes dynamométriques sont utilisés avec des actionneurs, pour la régulation de tension mécanique et comme protection contre les surcharges.

EXEMPLE DE MONTAGE



Spécifications

LB 210

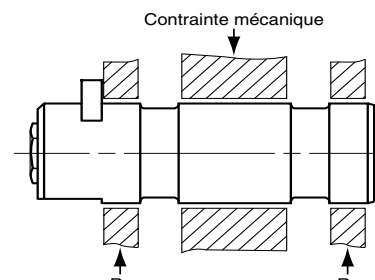
Version standard *	LB 210	LB 211	LB 212	LB 213	LB 214	LB 216	LB 217	LB 218	LB 220	LB 221
CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES										
Charge nominale, pleine échelle (métrique)	2,5 kN	5 kN	10 kN	20 kN	50 kN	100 kN	200 kN	500 kN	1000 kN	1250 kN
Charge nominale, pleine échelle (US)	0,28 tf	0,56 tf	1,12 tf	2,25 tf	5,62 tf	11,24 tf	22,48 tf	56,20 tf	112,4 tf	140,5 tf
Surcharge admissible	150 % de la charge nominale, sans influencer les résultats des mesures									
Surcharge limite	250 % de la charge nominale, avec recalibrage									
Surcharge de rupture (en % de la charge nominale)	≥ 500%							400%	350%	
Matériel	acier inoxydable 1,4057									
Classe de protection	IP 66 selon DIN 40050									
Tolérance d'ajustage	G7 / h6									
Lubrification	non disponible					graisseur ø4 DIN 3405 D ou M10 DIN 3405 A (voir type LB)				
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES										
Principe de fonctionnement	jauges de contrainte en pont complet									
Impédance du pont :										
• entrée	400 Ω									
• sortie	350 Ω									
Alimentation	5 à 12 V DC / AC									
Compensation du zéro	± 1 % de la pleine échelle									
Sensibilité du capteur	0,5 mV/V ± 3%					1 mV/V ± 3%			1,8 mV/V ± 3%	
Erreur de non-linéarité	< 0,25% de la pleine échelle				< 0,25% de la pleine échelle				< 0,5% de la pleine échelle	
Erreur de non-linéarité et d'hystérésis combinée	< 0,5% de la pleine échelle				< 0,5% de la pleine échelle				< 0,8% de la pleine échelle	
Reproductibilité	± 0,1% de la pleine échelle									
Température d'utilisation	-25 °C à +80 °C									
Température de stockage	-55 °C à +125 °C									
Influence de la température:										
• sur le zéro	± 0,02% de la pleine échelle / K									
• sur la sensibilité	± 0,02% / K									
Influence sur le signal de mesure (angle entre le vecteur de force et la direction de mesure)	Direction de mesure : radiale en direction de la flèche. Tout écart de cette direction entraîne une réduction du signal selon la fonction cosinus.									
RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE										
Type de câble	K-414									
Longueur du câble	3 m (standard); 6 m, 12 m, 20 m (option)									
Sortie PG	axiale, avec gaine thermorétractable					radiale, avec gaine thermorétractable (standard); axiale, avec gaine thermorétractable (option)				
Connecteur de sortie (option)	non disponible					radial, MS 3112 E 10-6P				
Ensemble de raccordement (option)	non disponible					câble de 3 m, 6 m, 12 m ou 20 m avec connecteur droit (MS 3116 J10 6S) ou coudé 90° (Souriau 851 08 EC 10 6S50)				

* Les caractéristiques techniques contenues dans ce tableau concernent les axes dynamométriques standards. Pour des axes spéciaux, veuillez prendre contact avec Magtrol.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Une contrainte mécanique appliquée dans la direction de mesure sur l'axe dynamométrique est détectée par les jauges et son pont de mesure. Celui-ci génère un signal (tension) proportionnel à la contrainte. L'alimentation du pont des jauges de contrainte ainsi que l'amplification du signal de sortie du pont sont assurées par un conditionneur externe qui permet de surveiller, selon le modèle, plusieurs valeurs limites.

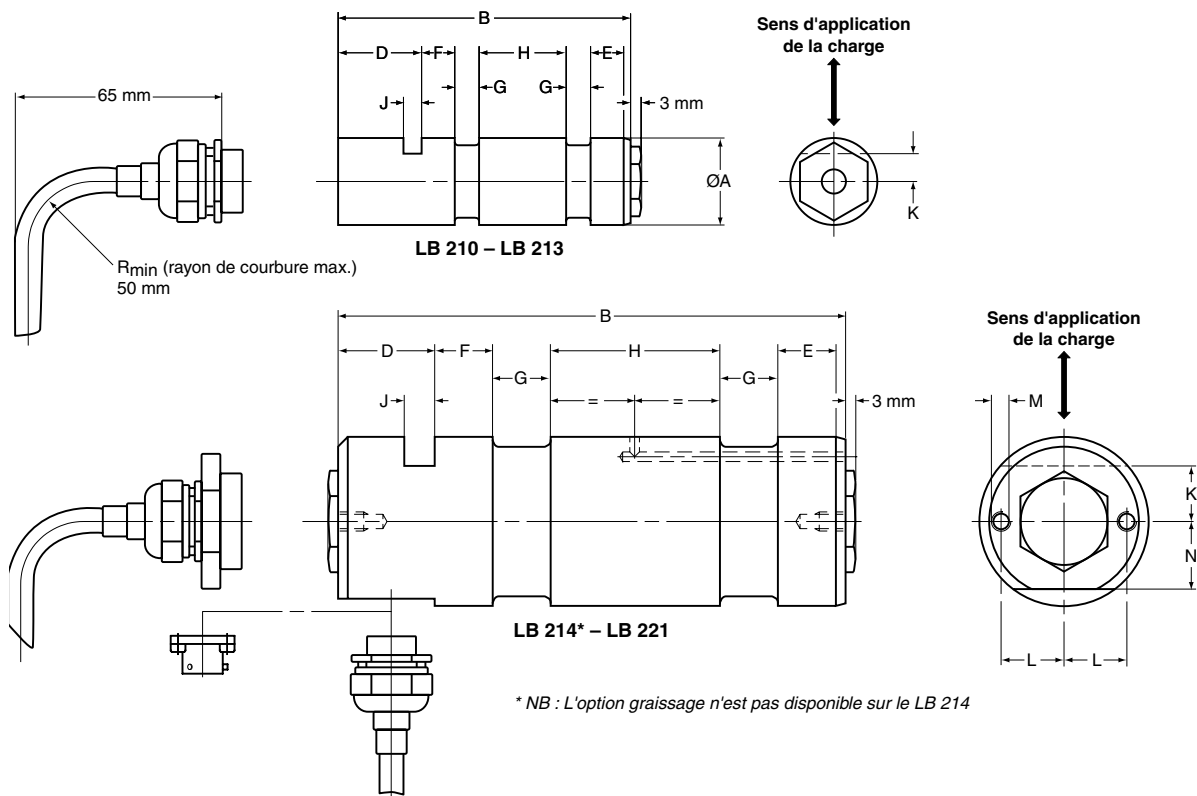
Les meilleurs résultats de mesure sont obtenus lorsque les forces R_a et R_b sont équilibrées.



Spécifications

LB 210

DIMENSIONS



Modèle	Ø A	B	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	Poids
LB 210	25h6	84	18	16	10	7	24	5,2	9	---	---	---	0,2 kg
LB 211	25h6	84	18	16	10	7	24	5,2	9	---	---	---	0,2 kg
LB 212	25h6	84	18	16	10	7	24	5,2	9	---	---	---	0,2 kg
LB 213	25h6	84	18	16	10	7	24	5,2	9	---	---	---	0,2 kg
LB 214	35h6	112	25	14	12	12	35	6,3	11,5	---	---	16	0,65 kg
LB 216	50h6	161	32	24	18	18	48	10,5	20	---	---	21,5	2,0 kg
LB 217	65h6	196	32	26	20	25	65	10,5	22,5	---	---	28,5	4,4 kg
LB 218	85h6	258	34	39	35	28	89	10,5	28	25	M6	35	10,6 kg
LB 220	100h6	347	36	61	55	35	120	10,5	36	25	M8	45	19,2 kg
LB 221	120h6	347	36	61	55	35	120	12,5	40	35	M8	45	28,4 kg

Informations pour la commande

LB 210

OPTIONS ET INFORMATIONS POUR LA COMMANDE

MODÈLES STANDARDS		LB 2□□-011/00□
• Modèle LB 210-213	Connexions électriques : PG Axial	_____
• Modèle LB 214-221	Connexions électriques : PG Radial	_____
OPTIONS POUR LES MODÈLES LB 214-LB 221		LB 2□□-111/□□□
• Modèle LB 214-221	_____	_____
• Lubrification (LB 214-221): sans lubrification (standard)	_____	0
(LB 216-221): avec lubrification	_____	1
• Connexions électriques :	PG Radial (standard)	0
	PG Axial	1
	Connecteur radial	2 0
ENSEMBLE DE RACCORDEMENT		
• Longueurs :	3 m	1
	6 m	2
	12 m	3
	20 m	4

Exemple

Un axe dynamométrique LB 216 avec lubrification, connexion électrique axiale PG et câble de raccordement de 20 m se commande avec le code LB 216-111/114.

ACCESSOIRES

Ensemble de raccordement

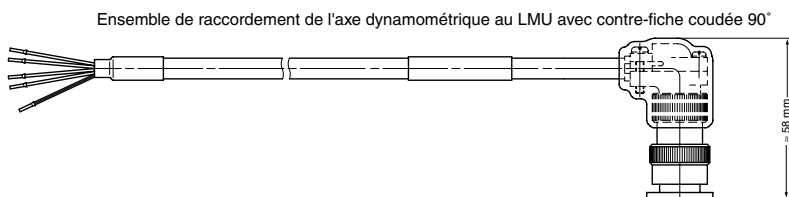
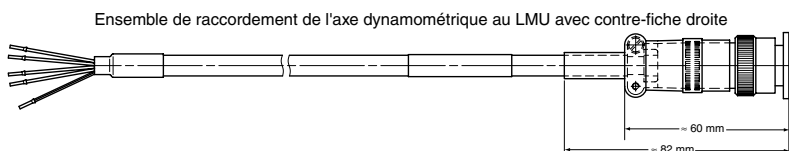
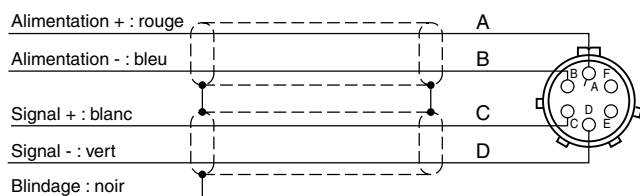


Schéma de raccordement du connecteur



Code de commande d'accessoires

CONTRE-FICHE

droite P/N 957.11.08.0030
coudée 90° P/N 957.11.08.0029

ENSEMBLE DE RACCORDEMENT

Numéro de commande EH 13□/0□1
• droite _____ 8
• coudée 90° _____ 9

ENSEMBLE DE RACCORDEMENT

Longueur du câble : 3 m _____ 1
6 m _____ 2
12 m _____ 3
20 m _____ 4

Suite au développement de nos produits, nous nous réservons le droit de modifier les spécifications sans avis préalable.

1.2.2 AXES DYNAMOMÉTRIQUES DE LA SÉRIE LB 230

Axes dynamométriques de la série LB 230

CARACTÉRISTIQUES

- Jauges de contrainte en pont complet compensées en température.
- Disponibles en 10 types standards, échelonnés entre 5 kN et 1250 kN.
- Homologués selon l'OIML R60 D0,1 pour 50 à 200 kN en classe III.
- Exécution hermétique pour utilisations dans des environnements rudes (IP 67).
- Pratiquement insensibles aux forces latérales grâce à la compensation des forces axiales.
- Dimensions compatibles avec les axes dynamométriques standards de la série LB 210.
- Haute fiabilité pour des applications à exigences de sécurité strictes.
- Solution économique grâce à un montage simple.

DESCRIPTION

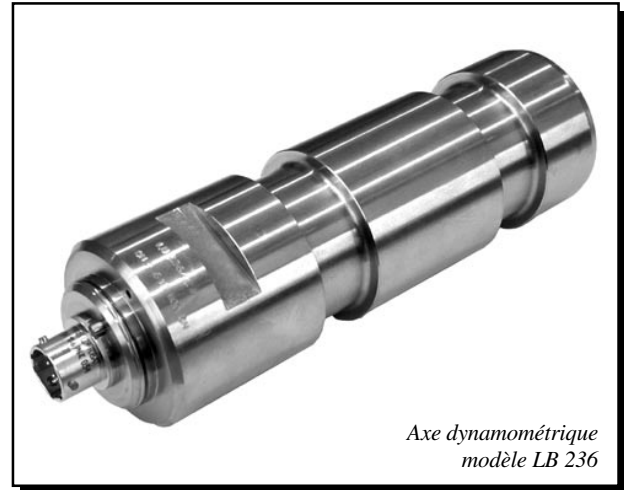
Les axes dynamométriques peuvent être utilisés soit pour mesurer des charges et des forces, soit comme protection contre une surcharge. Ils sont montés en lieu et place d'un axe normal ou d'un arbre de la machine en test. Le signal de mesure est proportionnel à la force qui agit sur l'axe. Les axes dynamométriques de la série LB 230, 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 5 kN et 1250 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.

CONSTRUCTION

L'axe dynamométrique est pourvu de deux gorges circulaires et d'un alésage axial. La jauge de contrainte en pont complet est fixée 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.

Les axes dynamométriques Magtrol peuvent être utilisés soit individuellement soit dans le cadre d'un équipement de mesure complet. Des capteurs de types et de classes de précision des plus divers constituent avec les conditionneurs de charge LMU de Magtrol un outil idéal de mesure de charge, de force ou de poids. Ces capteurs permettent également d'éviter la surcharge des systèmes qui en sont équipés.

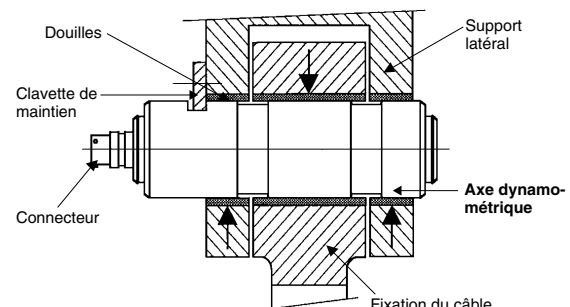
Homologué OIML



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 LB 230 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-charges et des convoyeurs. Ils se prêtent également à des applications sous des conditions extrêmes (tropicales, offshore, portuaires).

EXEMPLE DE MONTAGE



Spécifications

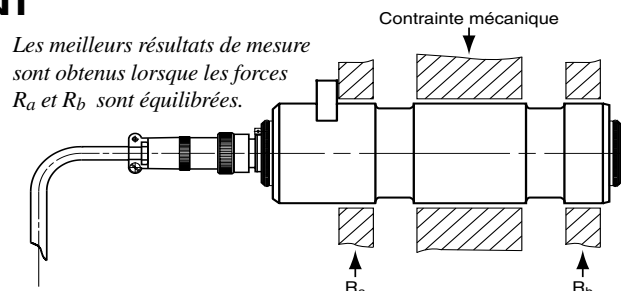
LB 230

Version standard *	LB 231	LB 232	LB 233	LB 234	LB 235	LB 236	LB 237	LB 238	LB 240	LB 241	
CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES											
Charge nominale, pleine échelle (métrique)	5 kN	10 kN	20 kN	50 kN	70 kN	100 kN	200 kN	500 kN	1000 kN	1250 kN	
Charge nominale, pleine échelle (US)	0,56 tf	1,12 tf	2,25 tf	5,62 tf	7,87 tf	11,24 tf	22,48 tf	56,20 tf	112,4 tf	140,5 tf	
Surcharge admissible	150 % de la charge nominale, sans influencer les résultats des mesures										
Surcharge limite	200 % de la charge nominale, avec recalibrage										
Surcharge de rupture (en % de la charge nominale)	≥ 500%							400%	350%		
Matériel	acier inoxydable 1,4057										
Classe de protection	IP 67 selon DIN 40050										
Tolérance d'ajustage	G7 / h6										
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES											
Principe de fonctionnement	jauges de contrainte en pont complet										
Impédance du pont :											
• entrée	800 Ω										
• sortie	700 Ω										
Alimentation	5 à 12 V DC / AC										
Compensation du zéro	± 1% de la pleine échelle										
Sensibilité du capteur	0,5 mV/V ± 3%			1 mV/V ± 3%				1,8 mV/V ± 3%			
Erreur de non-linéarité	< 0,2% de la pleine échelle										
Erreur de non-linéarité et d'hystérésis combinée	< 0,4% de la pleine échelle										
Reproductibilité	± 0,1% de la pleine échelle										
Classe OIML	non disponible			R60 D0,1				non disponible			
Température d'utilisation	-25 °C à +80 °C										
Température de stockage	-55 °C à +125 °C										
Influence de la température:											
• sur le zéro	± 0,02% de la pleine échelle / K										
• sur la sensibilité	± 0,02% / K										
Influence sur le signal de mesure (angle entre le vecteur de force et la direction de mesure)	Direction de mesure : radiale en direction de la flèche. Tout écart de cette direction entraîne une réduction du signal selon la fonction cosinus.										
RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE											
Connecteur de sortie	axial, Souriau 8525 IH 10B 06 PNH										
Ensemble de raccordement	câble de 3 m, 6 m, 12 m ou 20 m avec connecteur droit (MS 3116 J10 6S) ou coudé 90° (Souriau 851 08 EC 10 6S50)										

* Les caractéristiques techniques contenues dans ce tableau concernent les axes dynamométriques standards. Pour des axes spéciaux, veuillez prendre contact avec Magtrol.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

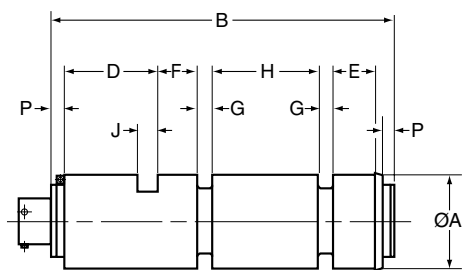
Une contrainte mécanique appliquée dans la direction de mesure sur l'axe dynamométrique est détectée par les jauges et son pont de mesure. Celui-ci génère un signal (tension) proportionnel à la contrainte. L'alimentation du pont des jauges de contrainte ainsi que l'amplification du signal de sortie du pont sont assurées par un conditionneur externe qui permet de surveiller, selon le modèle, plusieurs valeurs limites.



Spécifications

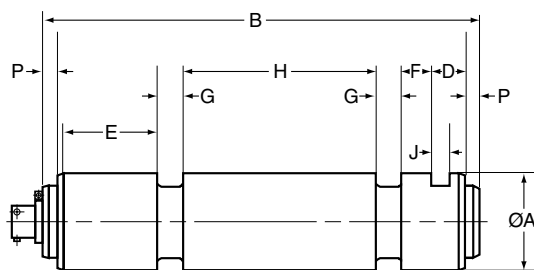
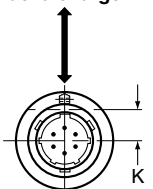
LB 230

DIMENSIONS

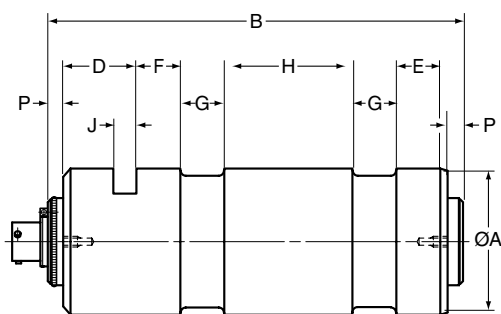


LB 231 - LB 234

Sens d'application de la charge

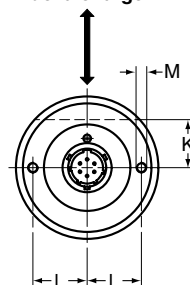


LB 235



LB 236 - LB 241

Sens d'application de la charge



Modèle	Ø A	B	D	E	F	G	H	J	K	L	M	P	Poids
LB 231	25h6	86	16	14	10	7	24	5,2	9	---	---	3	0,2 kg
LB 232	25h6	86	16	14	10	7	24	5,2	9	---	---	3	0,2 kg
LB 233	25h6	86	16	14	10	7	24	5,2	9	---	---	3	0,2 kg
LB 234	35h6	114	23	12	12	12	35	6,3	11.5	---	---	3	0,65 kg
LB 235	45h6	196	15	41	14	12	88	8,5	16	---	---	6	1,8 kg
LB 236	50h6	165	28	20	18	18	48	10,5	20	---	---	6	2,0 kg
LB 237	65h6	200	28	22	20	25	65	10,5	22.5	---	---	6	4,4 kg
LB 238	85h6	262	30	35	35	28	89	10,5	28	25	M6	6	10,6 kg
LB 240	100h6	351	30	55	55	35	120	10,5	36	25	M8	8	19,2 kg
LB 241	120h6	351	30	55	55	35	120	12,5	40	35	M8	8	28,4 kg

Informations pour la commande LB 230

INFORMATIONS POUR LA COMMANDE

AXE DYNAMOMÉTRIQUE	LB 2□□/021
<ul style="list-style-type: none"> • Modèle LB 2□□1 - 2□□1 	

ACCESSOIRES

Ensemble de raccordement

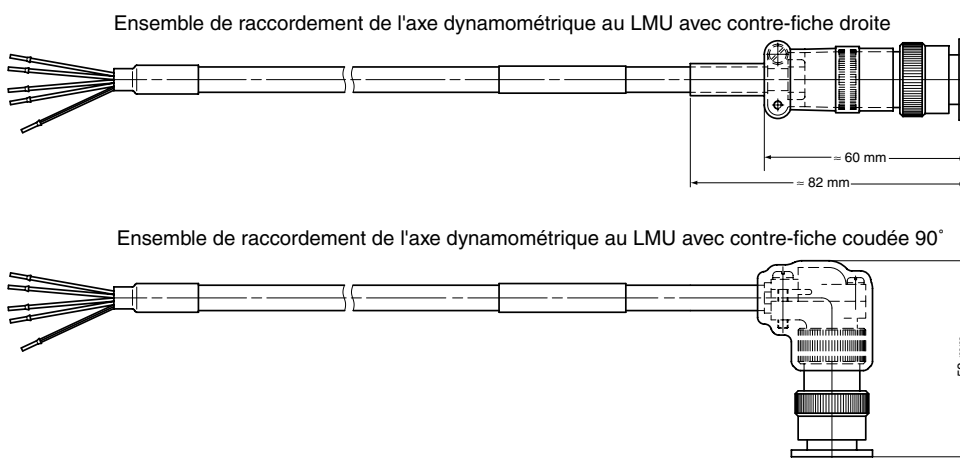
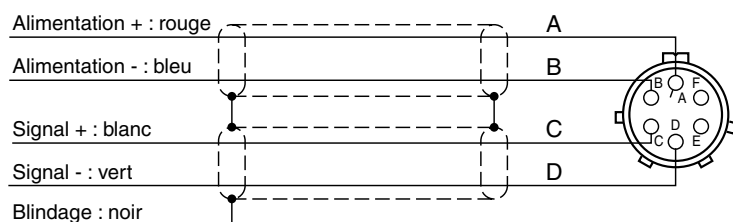


Schéma de raccordement du connecteur



Code de commande d'accessoires

CONTRE-FICHE

droite	P/N 957.11.08.0030
coudée 90°	P/N 957.11.08.0029

ENSEMBLE DE RACCORDEMENT

Numéro de commande	EH 13□ / 0□1
• droite	8
• coudée 90°	9

ENSEMBLE DE RACCORDEMENT

Longueur du câble :	3 m	1
	6 m	2
	12 m	3
	20 m	4

Suite au développement de nos produits, nous nous réservons le droit de modifier les spécifications sans avis préalable.

1.2.3 AXES DYNAMOMÉTRIQUES DES SÉRIES LE 210 ET LU 210

Axes dynamométriques de la série LB 210

CARACTÉRISTIQUES

- Détection de surcharge et mesure de forces entre 2,5 kN et 1250 kN.
- Surcharge admissible : 150% de la charge nominale.
- Charge de rupture : 500% de la charge nominale.
- Insensibilité aux sollicitations externes mécaniques et chimiques.
- Solution idéale pour des applications dans des environnements agressifs.
- Jauges de contrainte en pont complet compensées en température.
- Solution économique grâce à un montage simple.
- Haute fiabilité pour des applications à exigences de sécurité strictes.
- Grande souplesse d'utilisation grâce à possibilité de combinaison modulaire des axes standards.
- Dimensions spéciales disponibles pour une parfaite adaptation aux besoins spécifiques d'équipements existants.

DESCRIPTION

Les axes dynamométriques 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 de la série LB 210, produits en Suisse, 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 rudes. Les axes dynamométriques sont disponibles en 10 types standards échelonnés entre 2,5 kN et 1250 kN. Leur grande souplesse d'utilisation permet de les intégrer de manière simple et économique aussi bien dans des installations et des machines nouvelles que déjà existantes.

Les axes dynamométriques Magtrol peuvent être utilisés soit individuellement soit dans le cadre d'un équipement de mesure complet. Des capteurs de types et de classes de précision des plus divers constituent avec les conditionneurs de charge LMU de Magtrol un outil idéal de mesure de charge, de force ou de poids. Ces capteurs permettent également d'éviter la surcharge des systèmes qui en sont équipés.

CONSTRUCTION

L'axe dynamométrique est pourvu de deux gorges circulaires et d'un alésage axial. La jauge de contrainte en pont complet est fixée 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).

APPLICATIONS

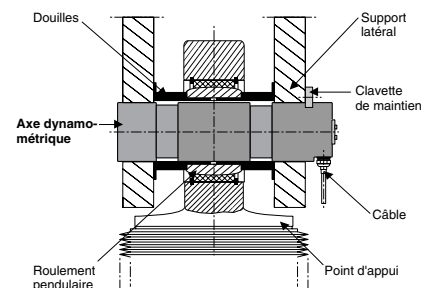
Lorsque des forces agissant sur des constructions mécaniques doivent être mesurées, les constructions auxiliaires traditionnelles



Axe dynamométrique modèle LB 214

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 LB 210 sont utilisés pour la mesure de forces de traction ou comme protection contre la surcharge sur les grues, les engins de levage, les monte-charges et les treuils, ainsi que pour le pesage statique dans des processus de régulation. Ces axes sont également utilisés sur des skilifts, des télésièges et des télécabines pour mesurer et surveiller la tension mécanique des câbles. Dans le secteur de construction de machines, les axes dynamométriques sont utilisés avec des actionneurs, pour la régulation de tension mécanique et comme protection contre les surcharges.

EXEMPLE DE MONTAGE



Spécifications

LB 210

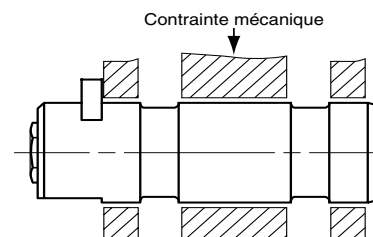
Version standard *	LB 210	LB 211	LB 212	LB 213	LB 214	LB 216	LB 217	LB 218	LB 220	LB 221
CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES										
Charge nominale, pleine échelle (métrique)	2.5 kN	5 kN	10 kN	20 kN	50 kN	100 kN	200 kN	500 kN	1000 kN	1250 kN
Charge nominale, pleine échelle (US)	0,28 tf	0,56 tf	1,12 tf	2,25 tf	5,62 tf	11,24 tf	22,48 tf	56,20 tf	112,4 tf	140,5 tf
Surcharge admissible	150 % de la charge nominale, sans influencer les résultats des mesures									
Surcharge limite	250 % de la charge nominale, avec recalibrage									
Surcharge de rupture (en % de la charge nominale)	≥ 500%							400%	350%	
Matériel	acier inoxydable 1,4057									
Classe de protection	IP 66 selon DIN 40050									
Tolérance d'ajustage	G7 / h6									
Lubrification	non disponible					graisseur ø4 DIN 3405 D ou M10 DIN 3405 A (voir type LB)				
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES										
Principe de fonctionnement	jauges de contrainte en pont complet									
Impédance du pont :										
• entrée						400 Ω				
• sortie						350 Ω				
Alimentation	5 à 12 V DC / AC									
Compensation du zéro	± 1 % de la pleine échelle									
Sensibilité du capteur	0,5 mV/V ± 3%					1 mV/V ± 3%			1,8 mV/V ± 3%	
Erreur de non-linéarité	< 0,25% de la pleine échelle					< 0,25% de la pleine échelle			< 0,5% de la pleine échelle	
Erreur de non-linéarité et d'hystérésis combinée	< 0,5% de la pleine échelle					< 0,5% de la pleine échelle			< 0,8% de la pleine échelle	
Reproductibilité	± 0,1% de la pleine échelle									
Température d'utilisation	-25 °C à +80 °C									
Température de stockage	-55 °C à +125 °C									
Influence de la température:										
• sur le zéro						± 0,02% de la pleine échelle / K				
• sur la sensibilité						± 0,02% / K				
Influence sur le signal de mesure (angle entre le vecteur de force et la direction de mesure)	Direction de mesure : radiale en direction de la flèche. Tout écart de cette direction entraîne une réduction du signal selon la fonction cosinus.									
RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE										
Type de câble	K-414									
Longueur du câble	3 m (standard); 6 m, 12 m, 20 m (option)									
Sortie PG	axiale, avec gaine thermorétractable					radiale, avec gaine thermorétractable (standard); axiale, avec gaine thermorétractable (option)				
Connecteur de sortie (option)	non disponible					radial, MS 3112 E 10-6P				
Ensemble de raccordement (option)	non disponible					câble de 3 m, 6 m, 12 m ou 20 m avec connecteur droit (MS 3116 J10 6S) ou coudé 90° (Souriau 851 08 EC 10 6S50)				

* Les caractéristiques techniques contenues dans ce tableau concernent les axes dynamométriques standards. Pour des axes spéciaux, veuillez prendre contact avec Magtrol.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Une contrainte mécanique appliquée dans la direction de mesure sur l'axe dynamométrique est détectée par les jauges et son pont de mesure. Celui-ci génère un signal (tension) proportionnel à la contrainte. L'alimentation du pont des jauges de contrainte ainsi que l'amplification du signal de sortie du pont sont assurées par un conditionneur externe qui permet de surveiller selon le

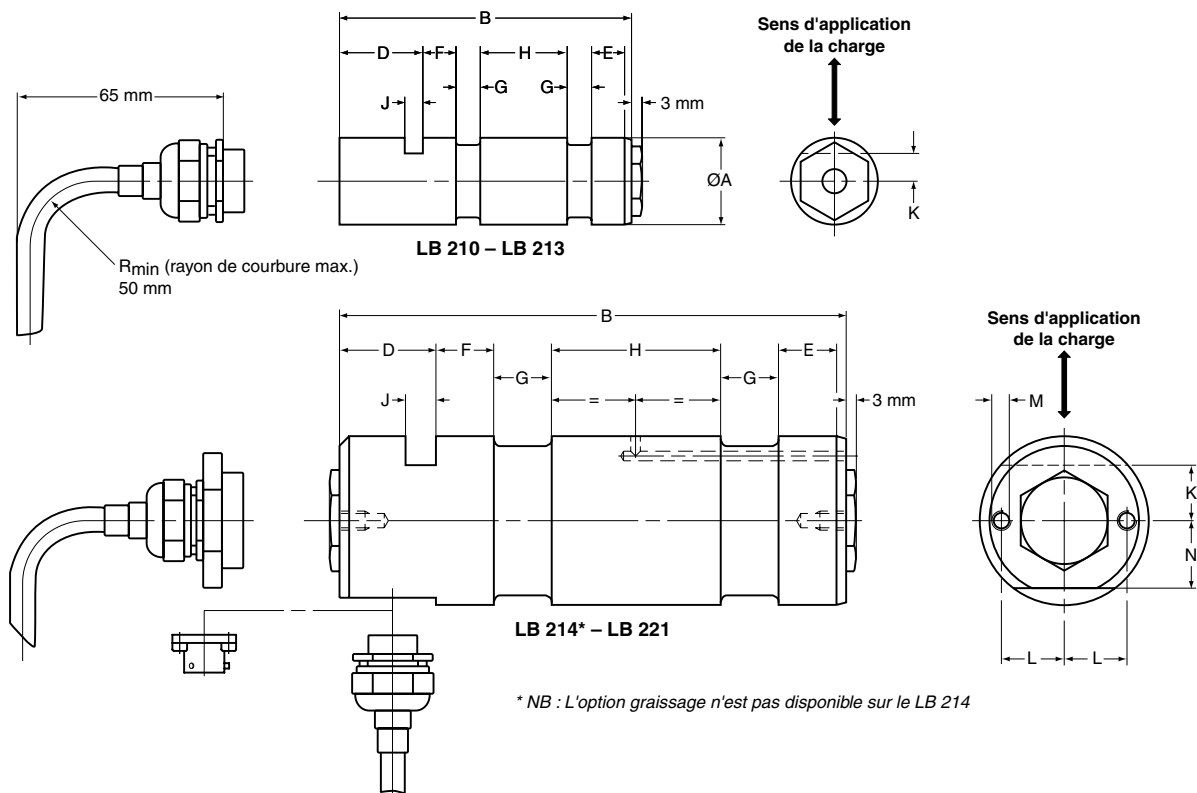
Les meilleurs résultats de mesure sont obtenus lorsque les forces R_a et R_b sont équilibrées.



Spécifications

LB 210

DIMENSIONS



Modèle	Ø A	B	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	Poids
LB 210	25h6	84	18	16	10	7	24	5,2	9	---	---	---	0,2 kg
LB 211	25h6	84	18	16	10	7	24	5,2	9	---	---	---	0,2 kg
LB 212	25h6	84	18	16	10	7	24	5,2	9	---	---	---	0,2 kg
LB 213	25h6	84	18	16	10	7	24	5,2	9	---	---	---	0,2 kg
LB 214	35h6	112	25	14	12	12	35	6,3	11,5	---	---	16	0,65 kg
LB 216	50h6	161	32	24	18	18	48	10,5	20	---	---	21,5	2,0 kg
LB 217	65h6	196	32	26	20	25	65	10,5	22,5	---	---	28,5	4,4 kg
LB 218	85h6	258	34	39	35	28	89	10,5	28	32	M6	35	10,6 kg
LB 220	100h6	347	36	61	55	35	120	10,5	36	35	M8	45	19,2 kg
LB 221	120h6	347	36	61	55	35	120	12,5	40	35	M8	45	28,4 kg

Informations pour la commande

LB 210

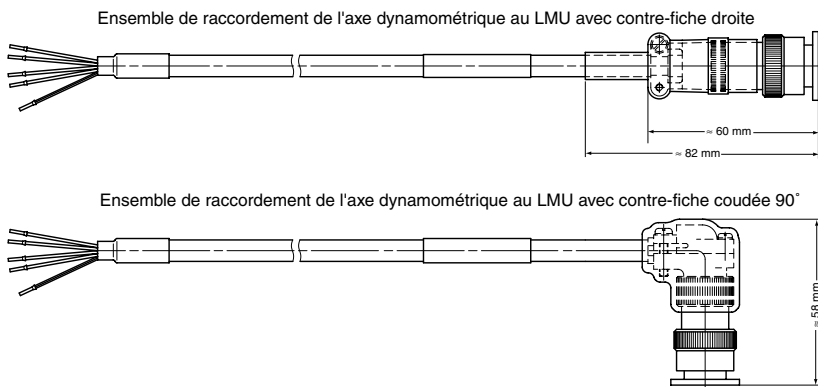
OPTIONS ET INFORMATIONS POUR LA COMMANDE

MODÈLES STANDARDS		LB 2			-011/	0	0	
• Modèle	LB 2	1	0	-	2	1	3	Connexions électriques : PG Axial
• Modèle	LB 2	1	4	-	2	2	1	Connexions électriques : PG Radial
OPTIONS POUR LES MODÈLES LB 214-LB 221		LB 2			-111/			
• Modèle	LB 2	1	4	-	2	2	1	
• Lubrification (LB 214-221):	sans lubrification (standard)							0
	(LB 216-221): avec lubrification							1
• Connexions électriques :	PG Radial (standard)							0
	PG Axial							1
	Connecteur radial							2 0
ENSEMBLE DE RACCORDEMENT								
• Longueurs :	3 m							1
	6 m							2
	12 m							3
	20 m							4

Exemple
Un axe dynamométrique LB 216 avec lubrification, connexion électrique axiale PG et câble de raccordement de 20 m se commande avec le code LB 216-111/114.

ACCESSOIRES

Ensemble de raccordement



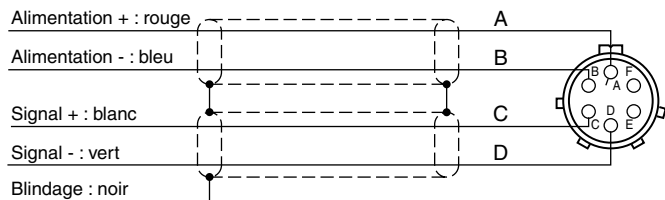
Code de commande d'accessoires

CONTRE-FICHE
droite P/N 957.11.08.0030
coudée 90° P/N 957.11.08.0029

ENSEMBLE DE RACCORDEMENT
Numéro de commande EH 13 / 0 1
• droite 8
• coudée 90° 9

ENSEMBLE DE RACCORDEMENT
Longueur du câble : 3 m 1
6 m 2
12 m 3
20 m 4

Schéma de raccordement du connecteur



Suite au développement de nos produits, nous nous réservons le droit de modifier les spécifications sans avis préalable.





LB 210
Fiche Technique

GÉNÉRALITÉS

Axes dynamométriques de la série LB 210

CARACTÉRISTIQUES

- Détection de surcharge et mesure de forces entre 2,5 kN et 1250 kN.
- Surcharge admissible : 150% de la charge nominale.
- Charge de rupture : 500% de la charge nominale.
- Insensibilité aux sollicitations externes mécaniques et chimiques.
- Solution idéale pour des applications dans des environnements agressifs.
- Jauges de contrainte en pont complet compensées en température.
- Solution économique grâce à un montage simple.
- Haute fiabilité pour des applications à exigences de sécurité strictes.
- Grande souplesse d'utilisation grâce à possibilité de combinaison modulaire des axes standards.
- Dimensions spéciales disponibles pour une parfaite adaptation aux besoins spécifiques d'équipements existants.

DESCRIPTION

Les axes dynamométriques 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 de la série LB 210, produits en Suisse, 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 rudes. Les axes dynamométriques sont disponibles en 10 types standards échelonnés entre 2,5 kN et 1250 kN. Leur grande souplesse d'utilisation permet de les intégrer de manière simple et économique aussi bien dans des installations et des machines nouvelles que déjà existantes.

Les axes dynamométriques Magtrol peuvent être utilisés soit individuellement soit dans le cadre d'un équipement de mesure complet. Des capteurs de types et de classes de précision des plus divers constituent avec les conditionneurs de charge LMU de Magtrol un outil idéal de mesure de charge, de force ou de poids. Ces capteurs permettent également d'éviter la surcharge des systèmes qui en sont équipés.



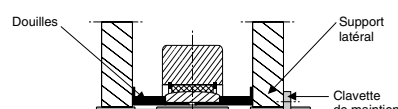
Axe dynamométrique
modèle LB 214

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 LB 210 sont utilisés pour la mesure de forces de traction ou comme protection contre la surcharge sur les grues, les engins de levage, les monte-charges et les treuils, ainsi que pour le pesage statique dans des processus de régulation. Ces axes sont également utilisés sur des skilifts, des télésièges et des télécabines pour mesurer et surveiller la tension mécanique des câbles. Dans le secteur de construction de machines, les axes dynamométriques sont utilisés avec des actionneurs, pour la régulation de tension mécanique et comme protection contre les surcharges.

CONSTRUCTION

L'axe dynamométrique est pourvu de deux gorges circulaires et d'un alésage axial. La jauge de contrainte en pont complet est fixée à l'intérieur de l'alésage, à la hauteur de la rainure

EXEMPLE DE MONTAGE



2. Installation / Configuration

Il est indispensable de suivre et d'appliquer les procédures indiquées dans les paragraphes suivants afin d'obtenir un système fonctionnel. Ces procédures abordent à la fois les aspects mécaniques et électriques. Ainsi les signaux de mesure ne subiront pas les perturbations causées par un montage incorrect.



Remarque : Les procédures contenues dans cette notice ne couvrent pas toutes les possibilités de montage et de raccordement. Cependant, elles permettent à l'utilisateur de s'inspirer pour ses propres applications.

De même, pour les séries spécialement développées selon les besoins spécifiques de l'utilisateur, le montage et le raccordement suivent, dans les grandes lignes, les procédures décrites dans ce manuel.

De plus, les directives générales des constructeurs de machines, ainsi que les normes et prescriptions en matière de sécurité lors de constructions spéciales, doivent être respectées par l'utilisateur.

2.1 MONTAGE DES AXES DYNAMOMÉTRIQUES

2.1.1 INSTRUCTIONS DE BASE POUR LE MONTAGE

Commencer par aléser les supports latéraux et les éléments de liaison à l'intérieur desquels se place l'axe dynamométrique, selon les dimensions et les tolérances données dans le tableau ci-dessous.

Type d'axes dynamométriques	Charge nominale <i>kN</i>	Diamètre nominal <i>mm</i>	Tolérances de l'axe h6 <i>μm</i>	Tolérances de l'alésage G7 <i>μm</i>
LB / LE / LU 210	2.5	25	0 / -13	+28 / +7
LB / LE / LU 211 & LB 231	5	25	0 / -13	+28 / +7
LB / LE / LU 212 & LB 232	10	25	0 / -13	+28 / +7
LB / LE / LU 213 & LB 233	20	25	0 / -13	+28 / +7
LB / LE / LU 214 & LB 234	50	35	0 / -16	+34 / +9
LB 235	70	45	0 / -16	+34 / +9
LB / LE / LU 216 & LB 236	100	50	0 / -16	+34 / +9
LB / LE / LU 217 & LB 237	200	65	0 / -19	+40 / +10
LB / LE / LU 218 & LB 238	500	85	0 / -22	+47 / +12
LB / LE / LU 220 & LB 240	1000	100	0 / -22	+47 / +12
LB / LE / LU 221 & LB 241	1250	120	0 / -22	+47 / +12

Dimensions et tolérances d'usinage selon DIN 7161



Remarque : Lors de l'utilisation de douilles intermédiaires pour adapter des paliers à roulements aux axes dynamométriques, il faut appliquer les tolérances G7 – N7, selon le type d'application.

- Veiller à ce que le montage soit rigide. Sous l'effet de la charge, les supports latéraux (voir la *figure 2-1*) ne doivent pas se déplacer l'un par rapport à l'autre. Il est indispensable d'éviter à tout prix les montages élastiques. Ils provoquent en effet des forces parasites sur l'axe dynamométrique.
- En outre, le jeu entre les supports latéraux et l'élément de liaison (voir la *figure 2-1*) doit correspondre à une valeur comprise entre 0,5 et 1 mm. Si les pièces sont trop étroitement serrées les unes contre les autres, cela occasionne une forte pression superficielle latérale qui entraîne des frottements trop importants sur les surfaces de glissement. Tout cela aurait pour conséquence d'empêcher une transmission optimale de la charge sur l'axe dynamométrique.
- Utiliser des paliers lisses (voir la *figure 2-1*) ou à roulements.
- Si l'axe dynamométrique est soumis à des forces latérales, il est nécessaire d'utiliser des coussinets axiaux, des rondelles d'espacement ou des rondelles de glissement entre les supports latéraux et l'élément de liaison pour éliminer les frottements.
- Pour améliorer la linéarité et l'hystérésis de la mesure, il faut placer des éléments antifriction dans les alésages des supports latéraux et de l'élément de liaison.
- Les alésages de chaque support latéral doivent être cylindriques et concentriques l'un par rapport à l'autre. Les tolérances données dans le tableau de la page précédente laissent un jeu suffisamment important pour que l'axe puisse glisser dans son logement sans effort.
- Pour des constructions soudées, les alésages des supports latéraux doivent être réusinés après soudage.

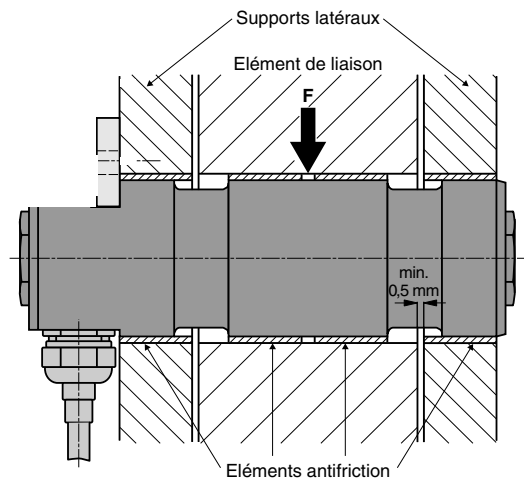
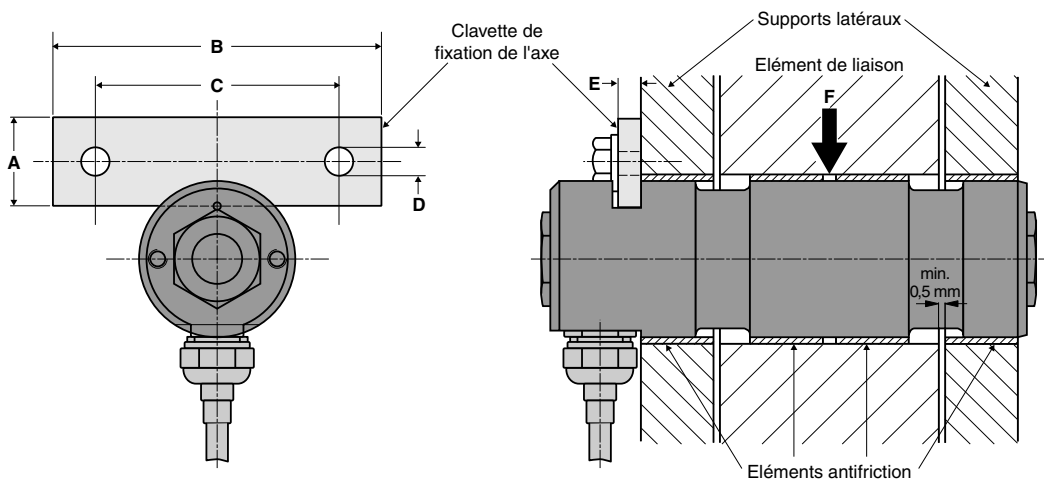


Figure 2-1 Axe dynamométrique monté dans son logement

2.1.2 CLAVETTE DE FIXATION

1. Usiner la clavette de fixation de l'axe selon les dimensions données dans le tableau ci-dessus. Les trous pour le serrage des vis doivent être percés et taraudés selon les dimensions spécifiées par les normes, en ce qui concerne la profondeur des trous et la longueur des taraudages. La rainure située sur l'axe dynamométrique est 0,5 mm plus large que l'épaisseur de la clavette. Ainsi, aucune contrainte ne peut être transmise par l'intermédiaire de la clavette à l'axe lui-même.
2. Préparer deux vis et deux rondelles ressort pour le serrage de la clavette selon les informations données dans le tableau ci-dessous.



Axes dynamométriques	Dimensions mm					Vis de serrage	Couple de serrage Nm	Rondelle ressort
	A	B	C	D	E			
LB / LE / LU 210	20	60	36	9	5	M8	24	M8
LB / LE / LU 211 & LB 231	20	60	36	9	5	M8	24	M8
LB / LE / LU 212 & LB 232	20	60	36	9	5	M8	24	M8
LB / LE / LU 213 & LB 233	20	60	36	9	5	M8	24	M8
LB / LE / LU 214 & LB 234	25	80	50	11	6	M10	48	M10
LB 235	30	100	70	13	8	M12	83	M12
LB / LE / LU 216 & LB 236	30	100	70	13	8	M12	83	M12
LB / LE / LU 217 & LB 237	40	140	100	17	10	M16	200	M16
LB / LE / LU 218 & LB 238	40	140	100	17	10	M16	200	M16
LB / LE / LU 220 & LB 240	40	140	100	17	10	M16	200	M16
LB / LE / LU 221 & LB 241	50	190	140	21	12	M20	390	M20

Figure 2–2 Dimensionnement de la clavette de fixation

CONFIGURATION

2.1.3 POSITIONNEMENT DE L'AXE DYNAMOMÉTRIQUE

1. Nettoyer l'axe dynamométrique, ainsi que les alésages dans lesquels il se place, pour garantir une propreté optimale au niveau des surfaces de contact.
2. Lubrifier l'axe dynamométrique, ainsi que les alésages dans lesquels il se place, à l'aide de graisse ou d'huile.



Remarque : Pour le montage de paliers à roulements, le fait de chauffer les roulements à environ 80 °C permet de les glisser plus aisément sur l'axe dynamométrique.

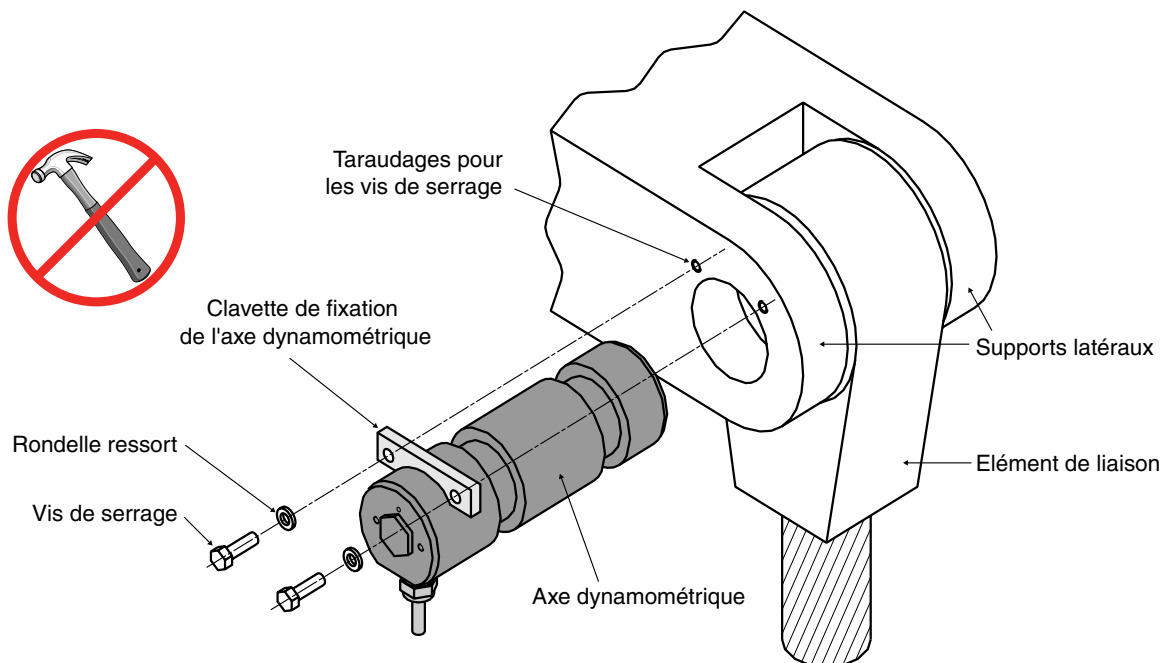


Figure 2-3 Positionnement / mise en place de l'axe dynamométrique



ATTENTION : NE JAMAIS FRAPPER L'AXE OU SON EXTRÉMITÉ AVEC UN MARTEAU, OU TOUT AUTRE OUTIL, POUR L'INTRODUIRE DANS SON LOGEMENT. LE NON-RESPECT DE CETTE PRESCRIPTION PEUT CAUSER DES DOMMAGES MÉCANIQUES QUI PEUVENT ENTRAÎNER DES ERREURS DE MESURE. LE DROIT À LA GARANTIE EST ANNULÉ S'IL EST CONSTATÉ QUE CETTE PRESCRIPTION N'A PAS ÉTÉ RESPECTÉE.

CONFIGURATION

3. Positionner l'axe dynamométrique en face des alésages dans lesquels il se place (voir la *figure 2-3*). Orienter l'axe dynamométrique de façon à ce que la clavette, qui sert aussi au repérage de l'axe de sensibilité, soit perpendiculaire à la force appliquée.



Remarque : Le repérage de l'axe de sensibilité s'effectue à l'aide de la rainure de clavette. Celle-ci doit être perpendiculaire à l'axe de sensibilité et faire face à la force d'appui sur la portée centrale.



ATTENTION : LES RAPPORTS DE TEST EFFECTUÉS SOUS PRESSE SUR NOS AXES DYNAMOMÉTRIQUES STANDARDS SONT RÉALISÉS AVEC LA FIXATION DE L'AXE, RAINURE DE CLAVETTE VERS LE HAUT.

SI LORS DU MONTAGE SUR SITE LA RAINURE DE CLAVETTE DEVAIT ÊTRE POSITIONNÉE VERS LE BAS, UNE LÉGÈRE MODIFICATION DU SIGNAL EST À CONSIDÉRER.

4. Glisser l'axe dynamométrique manuellement dans son logement (voir la *figure 2-3*) jusqu'à ce que la rainure de clavette se trouve au niveau du support latéral. La mise en place de l'axe doit s'effectuer sans l'aide d'outils. S'il n'est pas possible de faire glisser l'axe, contrôler l'alignement des éléments, leur concentricité et réusinier si nécessaire.
5. Placer la clavette de fixation de l'axe dans la rainure et l'aligner sur les taraudages des vis de serrage.
6. Placer les deux vis de serrage munies de leurs rondelles dans les orifices de la clavette de fixation (voir la *figure 2-3*), les visser dans les taraudages prévus à cet effet et les serrer avec le couple spécifié dans le tableau de la *figure 2.2*.
7. Pour les axes munis de graisseurs (en option sur les axes LB 216 à LB 221, LE 216 à LE 221 et LU 216 à LU 221), prendre une pompe à graisse ou à huile et injecter le lubrifiant à l'endroit du graisseur.

2.2 EXTRACTION DES AXES DYNAMOMÉTRIQUES

2.2.1 EXTRACTION DES AXES MUNIS D'UN EXTRACTEUR

1. Avant toute opération d'extraction, décharger l'axe dynamométrique en lui retirant sa tare. Ceci devrait permettre de le retirer de son logement sans difficulté.
2. Les axes LB 218 à LB 221, LE 218 à LE 221, LU 218 à LU 221 et LB 238 à LB 241, qui sont munis de deux taraudages d'extraction à leurs extrémités (voir la *figure 2-4* et la *figure 2-6*).

Utiliser ces taraudages pour y fixer un extracteur qui n'est pas fourni par Magtrol (voir la *figure 2-5*). Il est recommandé de placer l'extracteur à l'extrémité de l'axe où se trouve le presse-étoupe (axes de la série LB 210) ou le connecteur électrique (axes des séries LB 230, LE 210 et LU 210) pour éviter de les endommager lors d'une extraction par l'autre extrémité de l'axe (voir la *figure 2-4*).

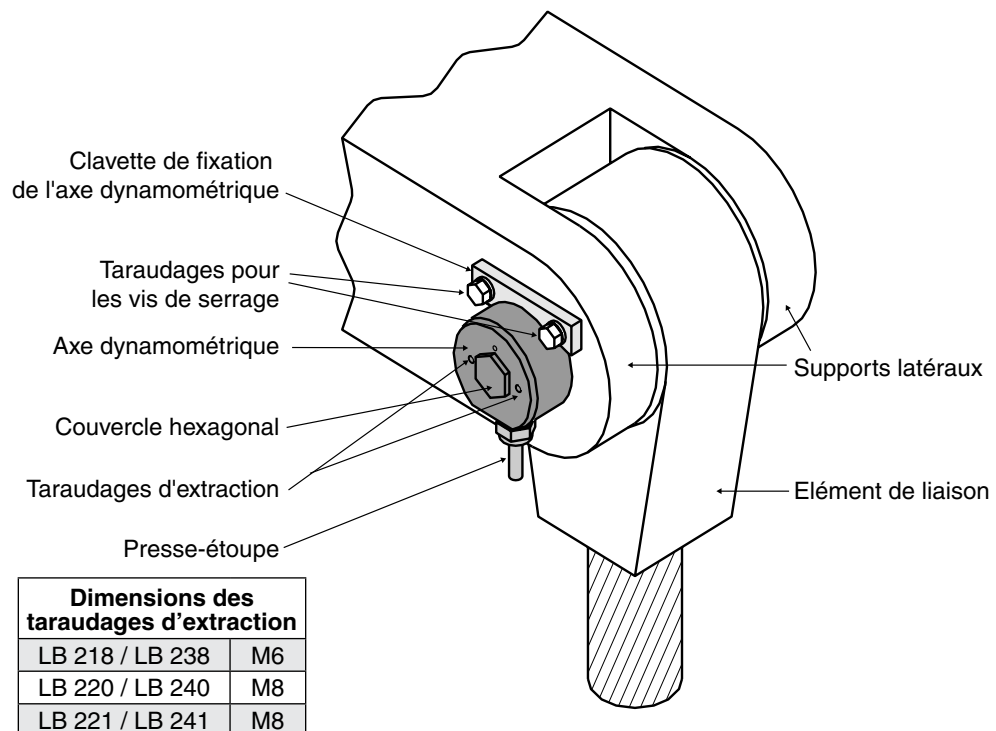


Figure 2-4 Axe dynamométrique de série LB monté

Pour un axe équipé d'un connecteur électrique, il est recommandé de débrancher le câble afin de faciliter l'extraction de l'axe.



ATTENTION : NE JAMAIS DÉVISSER LE PRESSE-ÉTOUPE OU LE CONNECTEUR ÉLECTRIQUE D'UN AXE DYNAMOMÉTRIQUE. NE JAMAIS FRAPPER LE PRESSE-ÉTOUPE OU LE CONNECTEUR ÉLECTRIQUE AVEC UN OUTIL. NE JAMAIS EXTRAIRE L'AXE AU MOYEN DE SON CÂBLE, DE SON PRESSE-ÉTOUPE OU DE SON CONNECTEUR ÉLECTRIQUE.

L'ÉTANCHÉITÉ DE L'AXE OU SA LIAISON ÉLECTRIQUE NE SERAIT PLUS ASSURÉE LE CAS ÉCHÉANT.

Si l'axe reste coincé dans son logement, le faire pivoter sur son axe à l'aide de vis placées dans les taraudages d'extraction. L'utilisateur peut également appliquer un produit dégrippant qui peut s'avérer efficace dans certains cas.



ATTENTION : NE JAMAIS UTILISER LES COUVERCLES HEXAGONAUX SE TROUVANT AUX EXTRÉMITÉS DE L'AXE DYNAMOMÉTRIQUE POUR LE FAIRE PIVOTER OU POUR L'EXTRAIRE.

LES COUVERCLES PEUVENT SE DÉVISSER ET SE DÉTACHER DE L'AXE. L'ÉTANCHÉITÉ NE SERAIT ALORS PLUS ASSURÉE ET LES CIRCUITS ÉLECTRONIQUES PLACÉS À L'INTÉRIEUR DE L'AXE POURRAIENT ÊTRE ENDOMMAGÉS.

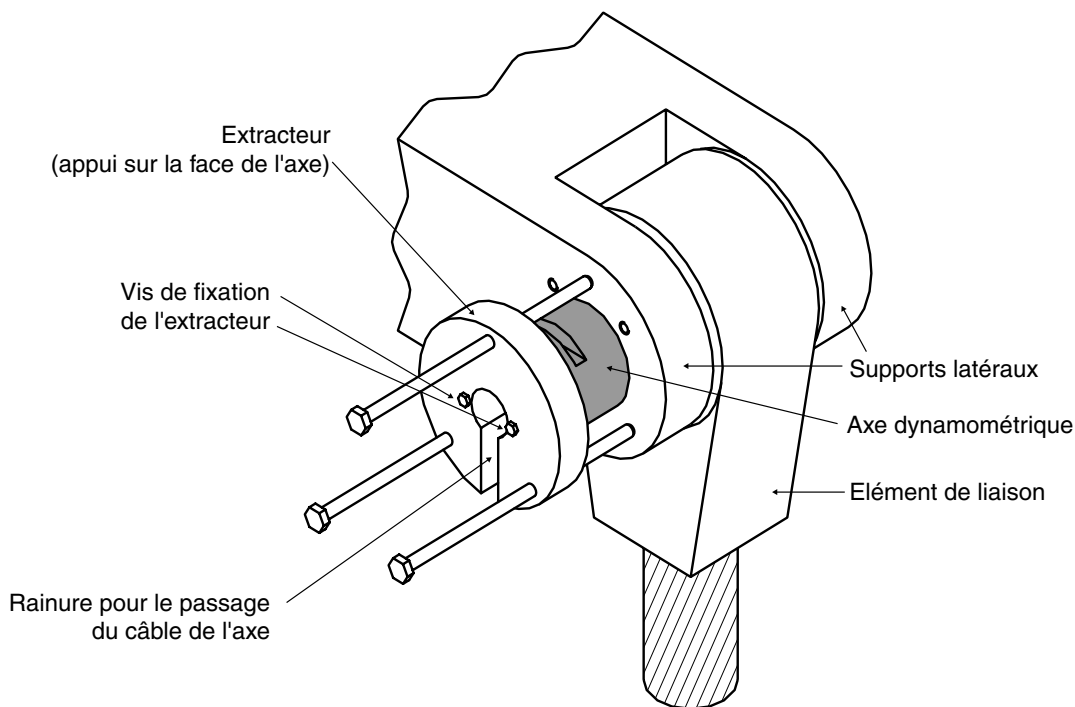


Figure 2-5 Retrait d'un axe dynamométrique de série LB au moyen d'un extracteur

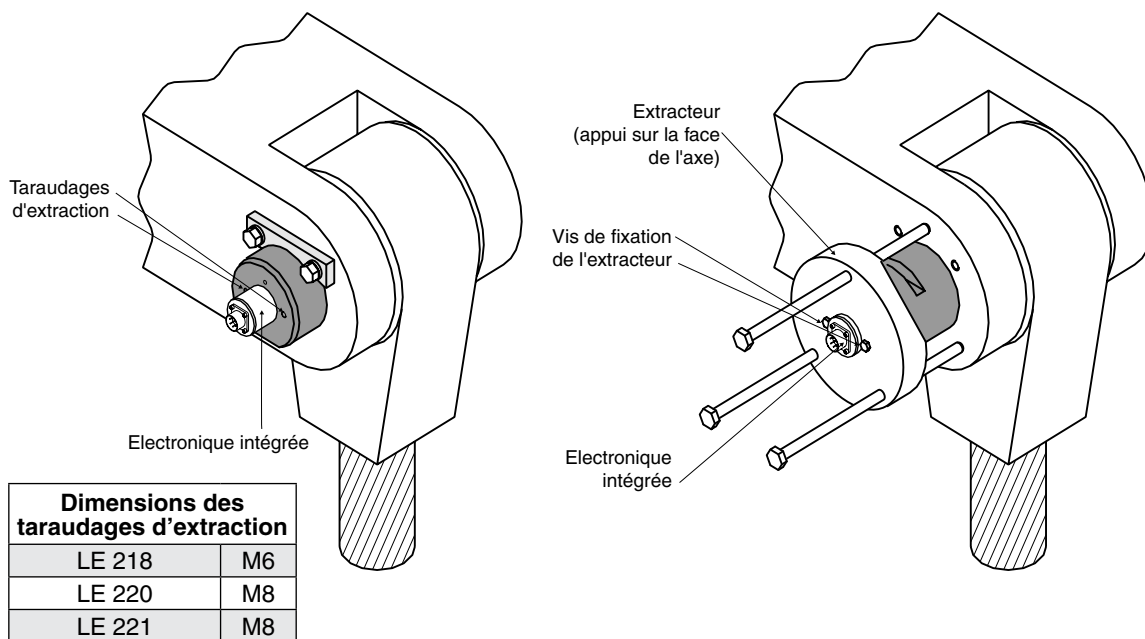


Figure 2-6 Retrait de l'axe dynamométrique au moyen d'un extracteur (principe applicable pour les axes LE/LU 218 à LE/LU 221)

2.2.2 EXTRACTION DES AXES DE PETITE DIMENSION

1. Pour les axes de petite dimension ne bénéficiant pas de taraudages d'extraction, utiliser un manchon ou une douille métallique d'une dureté inférieure à celle de l'axe (par exemple en bronze ou en laiton).
2. Appuyer le manchon sur l'extrémité de l'axe—celle opposée au presse-étoupe ou au connecteur électrique (voir la *figure 2-7*) - en évitant de toucher le couvercle hexagonal (voir la *figure 2-8*).

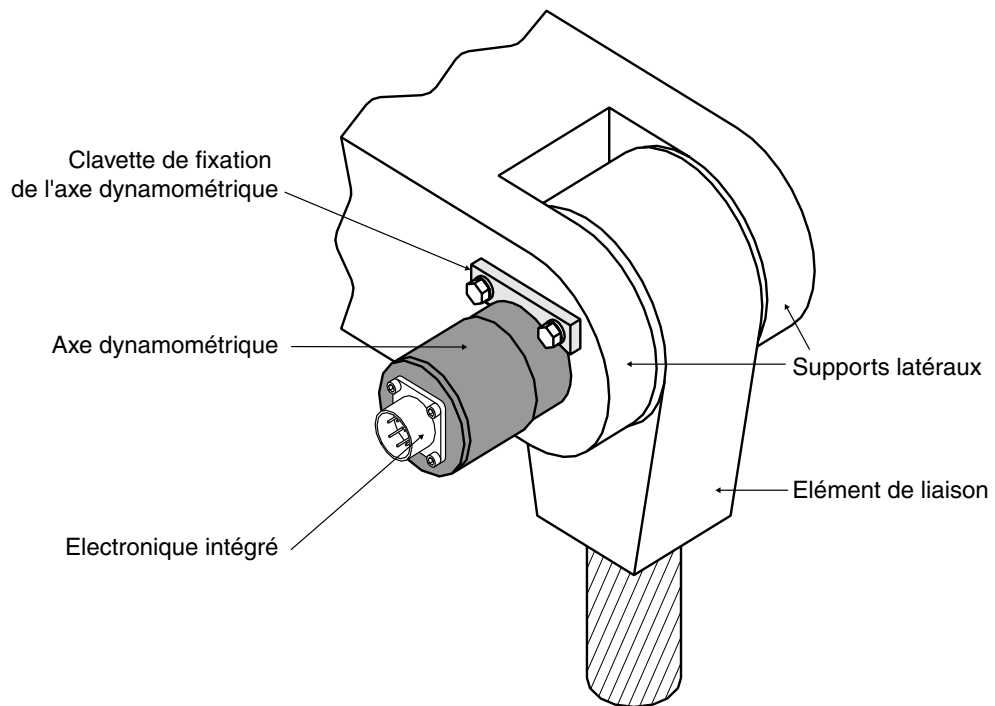


Figure 2-7 Axe dynamométrique de série LE / LU monté (axes LE/LU 210 à LE/LU 217)

3. Extraire l'axe en frappant ce manchon ou ce tube à l'aide d'un marteau plastifié pour absorber les chocs. Il est également possible d'employer un cylindre de bois pour effectuer cette opération.

Pour extraire des paliers à roulements, utiliser un extracteur en veillant à ne pas exercer de pression sur le couvercle de l'axe dynamométrique.

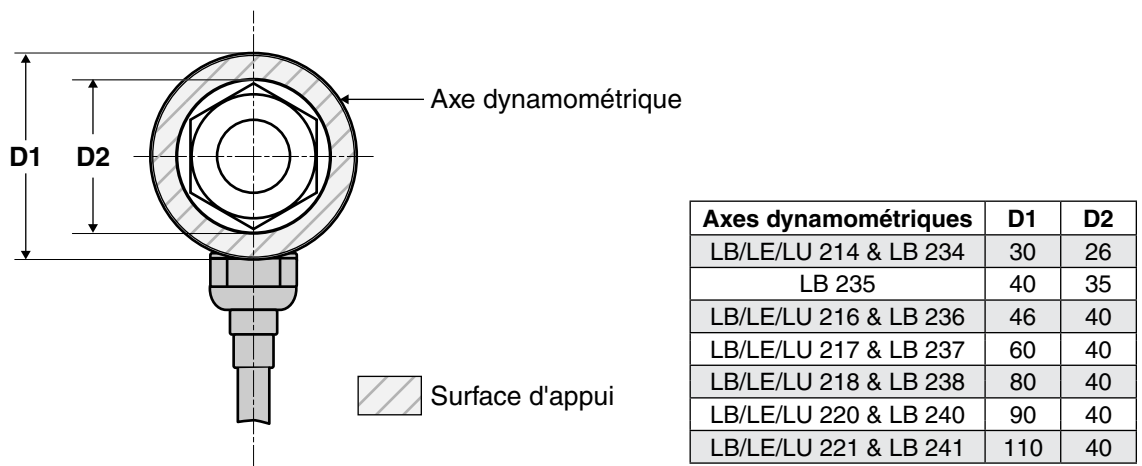


Figure 2–8 Surface d'appui d'un manchon ou d'une douille sur l'extrémité de l'axe dynamométrique.



Remarque : Pour les axes LB / LE / LU 210 à LB / LE / LU 213 et LB 231 à LB 233, la surface d'appui n'est pas suffisamment grande. Dans ce cas, il faut utiliser un cylindre en bois pour extraire l'axe dynamométrique.

2.3 RACCORDEMENT DES AXES DYNAMOMÉTRIQUES

Ce chapitre traite des méthodes de raccordement des axes dynamométriques aux électroniques de conditionnement proposées par Magtrol. Les axes dynamométriques peuvent également se raccorder à des appareils d’une autre provenance.

Une chaîne de mesure et de surveillance se compose d’un capteur et d’une électronique de conditionnement. Pour traiter les signaux de mesure fournis par les axes dynamométriques, Magtrol dispose dans son catalogue des électroniques de conditionnement représentées à la *figure 2–9*.

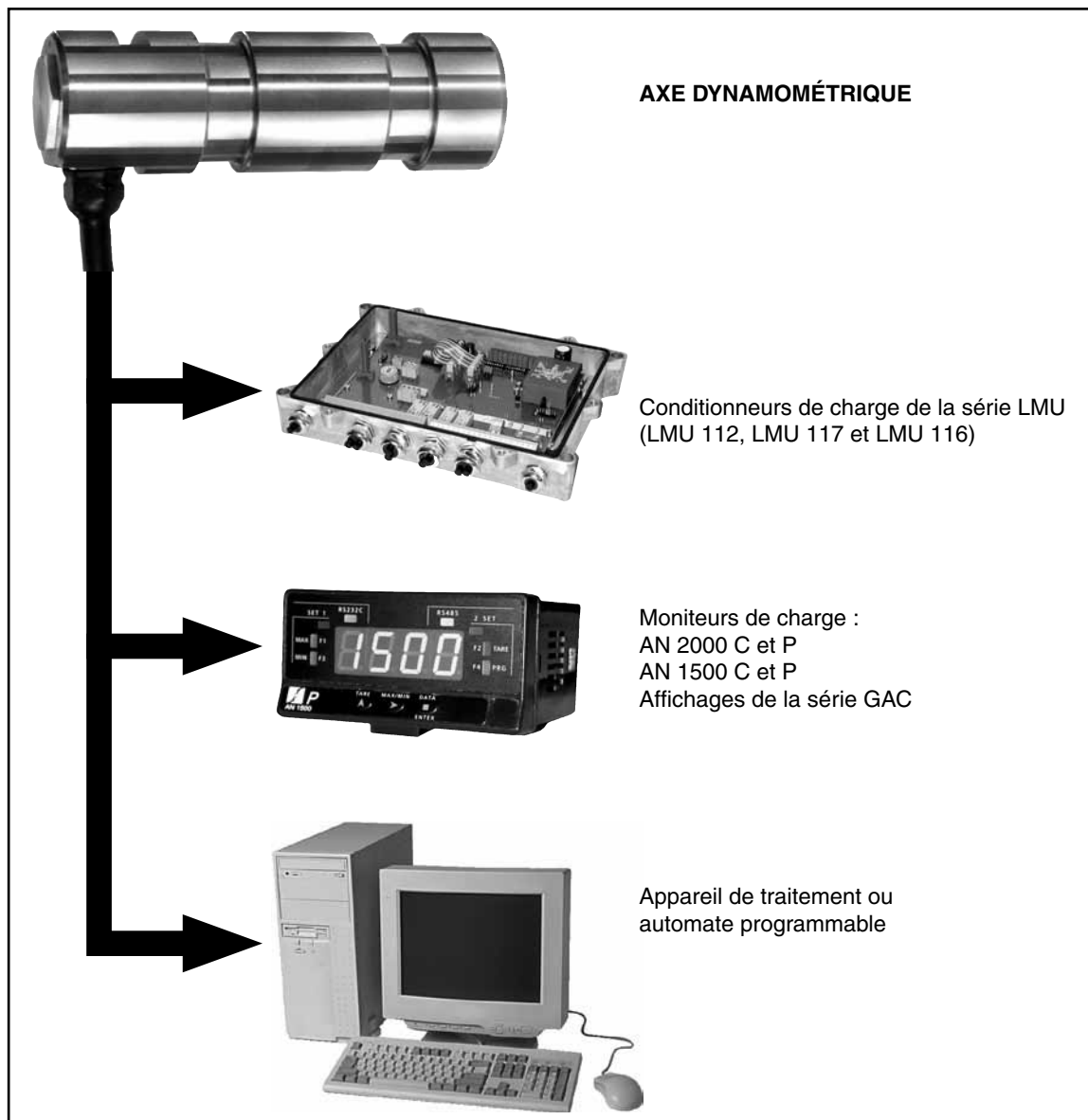


Figure 2–9 Electroniques de conditionnement pour le raccordement des axes dynamométriques

CONFIGURATION

2.3.1 RACCORDEMENT D’UN AXE DYNAMOMÉTRIQUE À UN APPAREIL QUELCONQUE

Brancher le câble de l’axe (voir la *paragraphe 2.3.1.2 Câblage*) aux bornes d’entrée de l’appareil selon les indications données dans la notice d’utilisation de celui-ci.

2.3.1.1 Prévention des problèmes de mesure

Les consignes données ci-dessous s’appliquent à tous les types de raccordement.



ATTENTION : NE PAS FAIRE PASSER LE CÂBLE À PROXIMITÉ D’UNE LIGNE À HAUTE TENSION OU À COURANT FORT. DES PERTURBATIONS SUR LES SIGNAUX DE MESURE POURRAIENT SE PRODUIRE.



ATTENTION : NE RELIER LE BLINDAGE DU CÂBLE À LA MASSE QUE PAR UNE EXTRÉMITÉ. DES PERTURBATIONS SUR LES SIGNAUX DE MESURES, DUES À DES BOUCLES DE MASSE, POURRAIENT AVOIR LIEU SI CETTE PRESCRIPTION N’EST PAS RESPECTÉE.



ATTENTION : SI PLUSIEURS SYSTÈMES ONT ÉTÉ PRÉCALIBRÉS, VEILLER À CE QUE CHAQUE AXE SOIT EMPLOYÉ AVEC L’ÉLECTRONIQUE DE CONDITIONNEMENT AVEC LAQUELLE IL A ÉTÉ CALIBRÉ (SE RÉFÉRER AUX PROTOCOLES DE MESURES ET NUMÉROS DE SÉRIE S/N).
SI TEL N’ÉTAIT PAS LE CAS, DES ERREURS DE MESURE POURRAIENT ÊTRE ENGENDRÉES ET UN RECALIBRAGE DEVIENDRAIT ALORS NÉCESSAIRE.

Pour les séries LB 210 et LB 230, en cas d’impossibilité d’orienter l’axe dynamométrique selon les prescriptions de montage données dans les paragraphes précédents, il peut être monté à l’envers. La rainure de clavette sera alors orientée vers le bas. Dans ce cas, pour que le signal soit positif, permuter deux fils du câble de raccordement – soit ceux de l’alimentation, soit ceux du signal – lors du branchement sur l’électronique de conditionnement. A ce moment-là, la force étant inversée, la sensibilité pourrait être légèrement différente ($\pm 1,5\%$ environ).



Remarque : Pour les séries LE 210 et LU 210, il est impossible de monter l’axe dynamométrique à l’envers. En effet, une charge appliquée à l’envers donnerait un courant négatif dans la source de courant de l’électronique contenue dans les axes, ce qui est impossible.

CONFIGURATION

2.3.1.2 Câblage

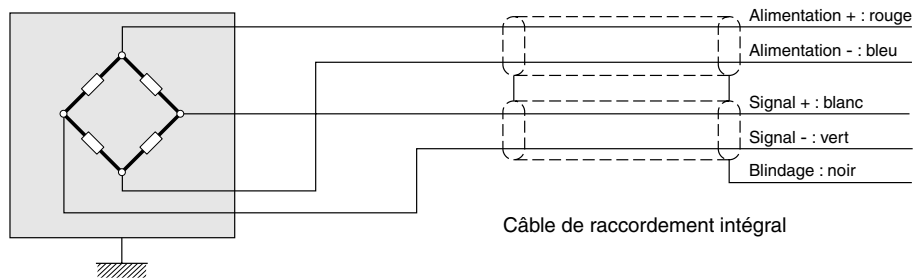


Figure 2-10 Raccordement d'axe de la série LB 210 (sans connecteur)

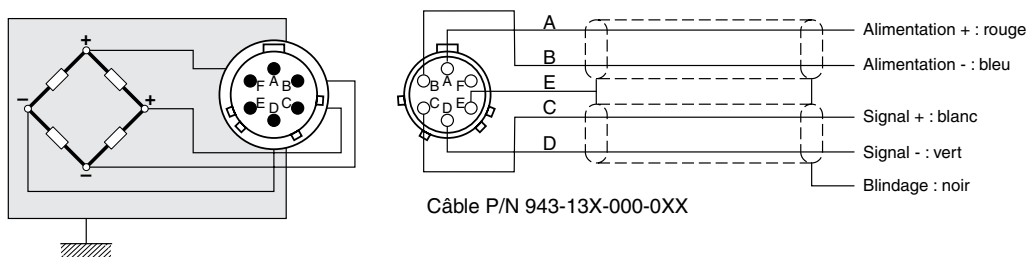


Figure 2-11 Raccordement d'axe de la série LB 210 (avec connecteur)

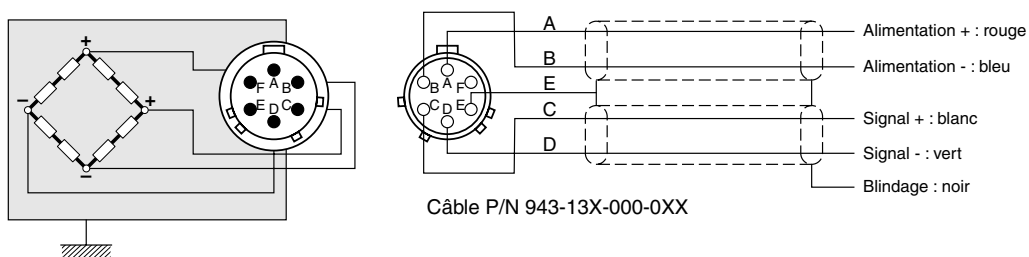


Figure 2-12 Raccordement d'axe de la série LB 230

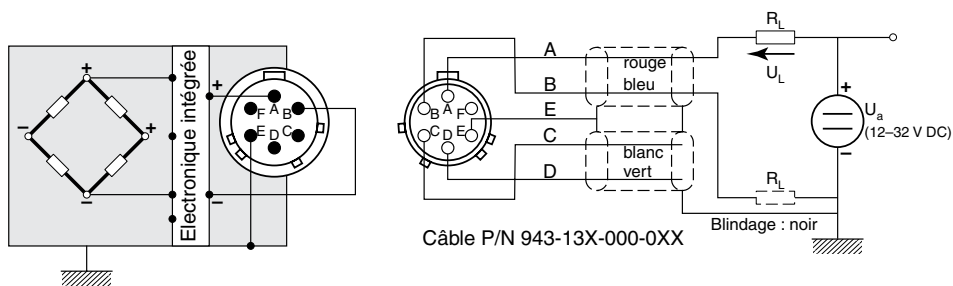


Figure 2-13 Raccordement d'axe de la série LE 210

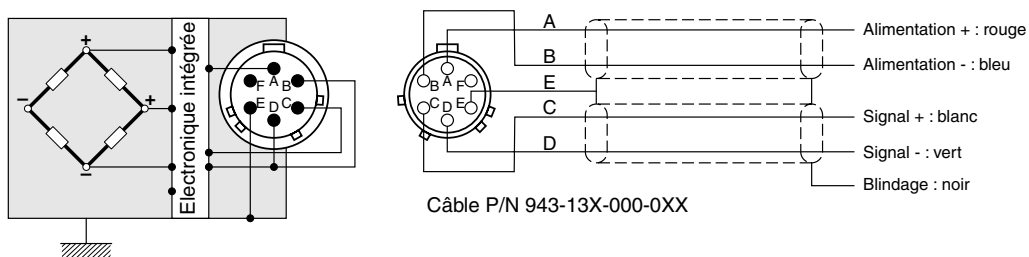


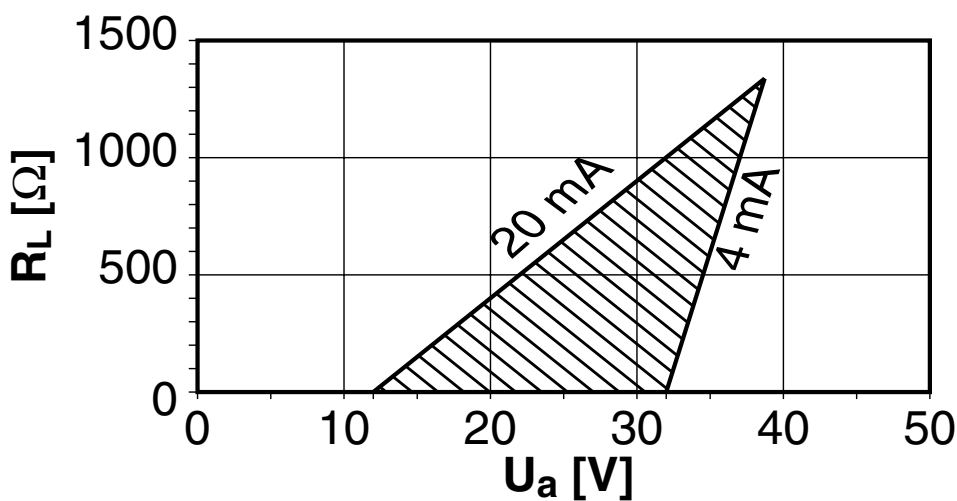
Figure 2-14 Raccordement d'axe de la série LU 210

CONFIGURATION

2.3.1.3 Détermination de R_L : exemple numérique pour LE 210

Comment déterminer la résistance de charge R_L en fonction de la tension d'alimentation U_a ?

1. L'utilisateur désire raccorder un appareil fournissant une tension d'alimentation de 24 VDC $\pm 10\%$ à un axe dynamométrique.
2. Compte tenu de la tolérance, la tension d'alimentation se situera donc entre 21,6 VDC et 26,4 VDC. Reporter la valeur la plus faible (21,6 VDC) en abscisse du diagramme. A partir de ce point, tracer une droite verticale joignant la ligne des 20 mA.
3. L'intersection de cette droite (21,6 VDC) avec la ligne des 20 mA détermine la valeur maximale qu'il faut adopter pour la résistance de charge R_L (lire la valeur en ordonnée). Dans cet exemple, la valeur maximale de la résistance de charge correspond à environ 490 Ω .



$$\text{Plage de travail (hachuré)} = \frac{\text{Résistance de charge } R_L}{\text{Tension d'alimentation } U_a}$$

Figure 2–15 Diagramme $R_L = f(U_a)$ définissant la plage de travail d'un axe de la série LE 210

CONFIGURATION

2.3.2 RACCORDEMENT D'UN AXE DYNAMOMÉTRIQUE À MONITEUR DE CHARGE DE LA SÉRIE LMU

Brancher le câble de raccordement de l'axe dynamométrique aux bornes d'entrée du moniteur de charge selon les indications données par les figures 2-16 à 2-18. Les bornes sont les mêmes pour les trois modèles LMU 112, LMU 117 et LMU 116, puisque les deux derniers ne sont que des extensions du modèle LMU 112.



Remarque : Pour de plus amples informations concernant le câblage des moniteurs de charges de la série LMU se référer à leurs notices d'utilisation.

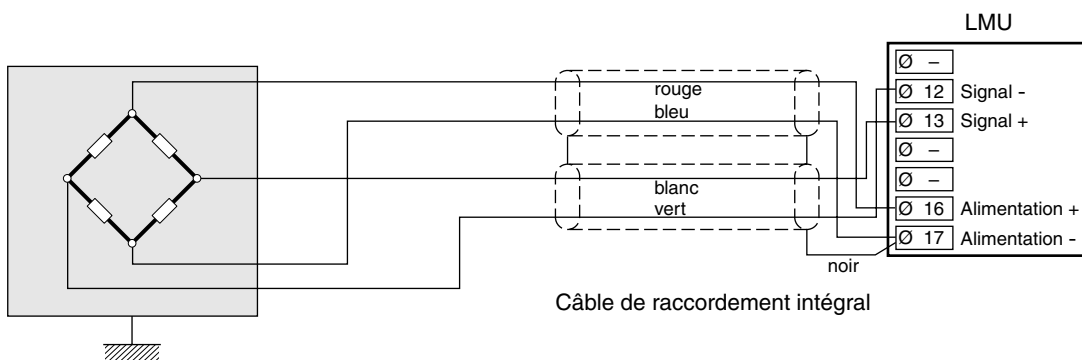


Figure 2-16 Connexion de la série LB 210 (sans connecteur) à un moniteur de charge LMU

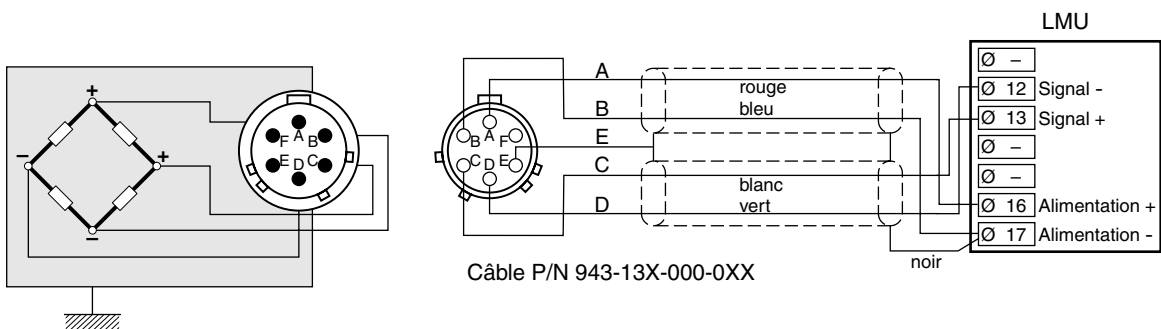


Figure 2-17 Connexion de la série LB 210 (avec connecteur) à un moniteur de charge LMU

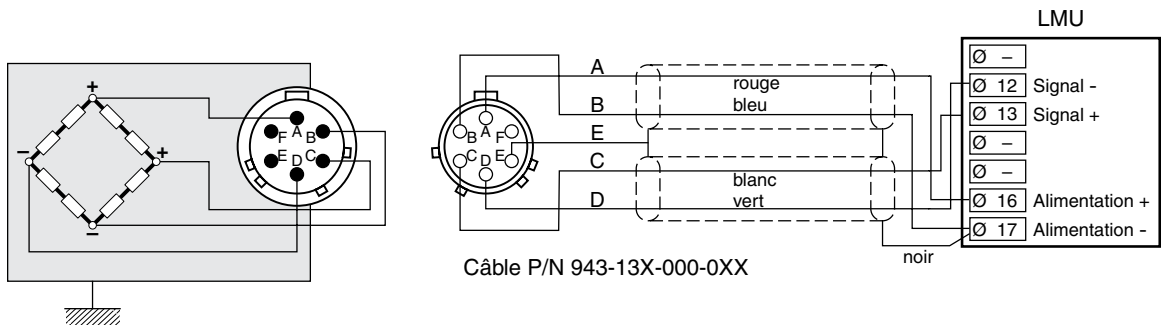


Figure 2-18 Connexion de la série LB 230 à un moniteur de charge LMU

CONFIGURATION

2.3.3 RACCORDEMENT D’UN AXE DYNAMOMÉTRIQUE À UN MONITEUR DE SIGNAUX DIGITAL AN 1500

Pour les axes des séries LB, brancher le câble de raccordement de l’axe dynamométrique aux bornes d’entrée de l’AN 1500 C selon les indications données à la *figure 2–19*.

Pour les axes des séries LB, mais aussi des séries LE et LU, brancher le câble de raccordement de l’axe dynamométrique aux bornes d’entrée de l’AN 1500 P selon les indications données par les *figures 2–20, 2–21 et 2–22*.



Remarque : Pour de plus amples informations concernant le câblage de l’AN 1500 C et de l’AN P se référer à leur notice d’utilisation.



Remarque : Comme le modèle AN 1500 C ne possède pas d’entrée en courant, les axes dynamométriques de la série LE 210 ne peuvent pas y être connectés directement.

2.3.3.1 Moniteur de signaux digital AN 1500 C

CONNECTEUR CN2	AN 1500 C
PIN 1	signal – [V]
PIN 2	signal + [0–30 mV]
PIN 3	signal + [0–300 mV]
PIN 4	alimentation +
PIN 5	alimentation –

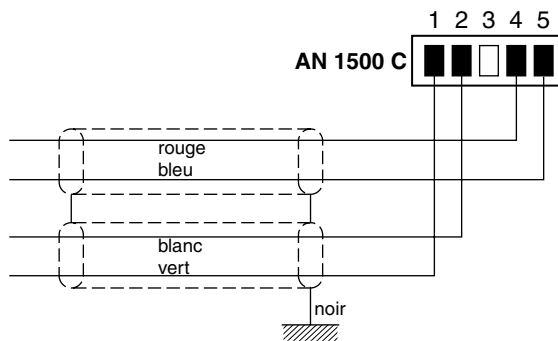


Figure 2–19 Connexion des séries LB 210 / LB 230 à un AN 1500 C

2.3.3.2 Moniteur de signaux digital AN 1500 P

CONNECTEUR CN2	AN 1500 P
PIN 1	signal – [V ou mA]
PIN 2	signal + [V]
PIN 3	signal + [mA]
PIN 4	alimentation +
PIN 5	alimentation –

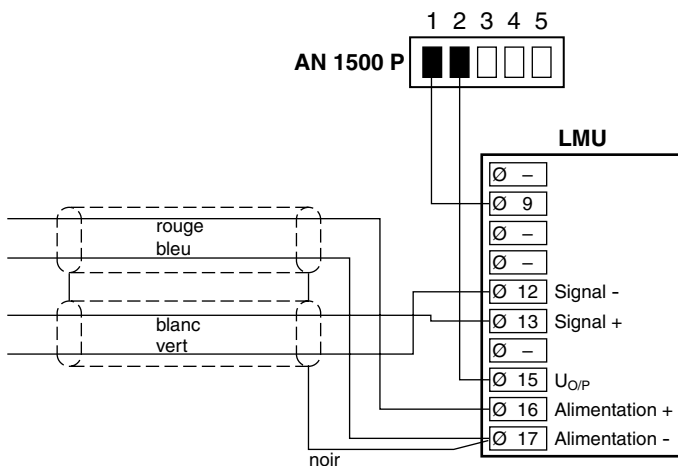


Figure 2–20 Connexion des séries LB 210 / LB 230 à un AN 1500 P via un amplificateur LMU

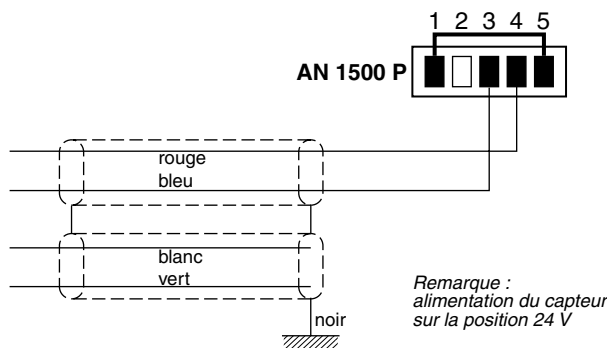


Figure 2–21 Connexion de la série LE 210 à un AN 1500 P

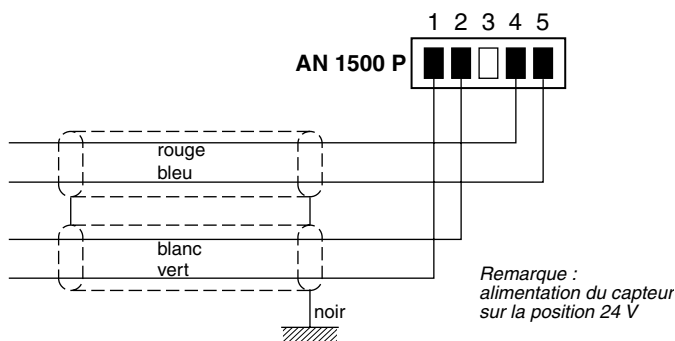


Figure 2–22 Connexion de la série LU 210 à un AN 1500 P

2.3.4 RACCORDEMENT D'UN AXE DYNAMOMÉTRIQUE À UN CONDITIONNEUR/MONITEUR DE SIGNAUX DIGITAL AN 2000

Pour les axes des séries LB, brancher le câble de raccordement de l'axe dynamométrique aux bornes d'entrée de l'AN 2000 C selon les indications données à la *figure 2-23*.

Pour les axes des séries LB, mais aussi des séries LE et LU, brancher le câble de raccordement de l'axe dynamométrique aux bornes d'entrée de l'AN 2000 P selon les indications données par les *figures 2-24, 2-25 et 2-26*.



Remarque : Pour de plus amples informations concernant le câblage de l'AN 2000 C se référer à sa notice d'utilisation.



Remarque : Comme le modèle AN 2000 C ne possède pas d'entrée en courant, les axes dynamométriques de la série LE 210 ne peuvent pas y être connectés directement.

2.3.4.1 Conditionneur et moniteur de signaux digital AN 2000 C

CONNECTEUR CN3	AN 2000 C
PIN 6	alimentation -
PIN 5	alimentation +
PIN 4	N/C
PIN 3	signal - [V]
PIN 2	N/C
PIN 1	signal + [V]

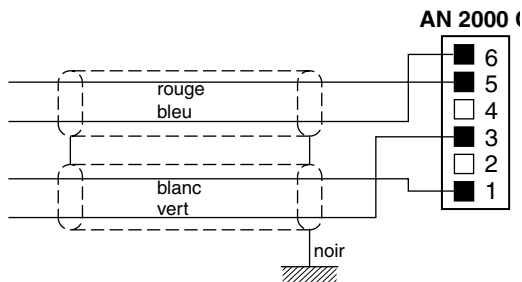


Figure 2-23 Connexion des séries LB 210 / LB 230 à un AN 2000 C

2.3.4.2 Conditionneur et moniteur de signaux digital AN 2000 P

CONNECTEUR CN3	AN 2000 P
PIN 6	alimentation -
PIN 5	alimentation +
PIN 4	signal + [mA]
PIN 3	signal - [V ou mA]
PIN 2	signal + [V]
PIN 1	N/C

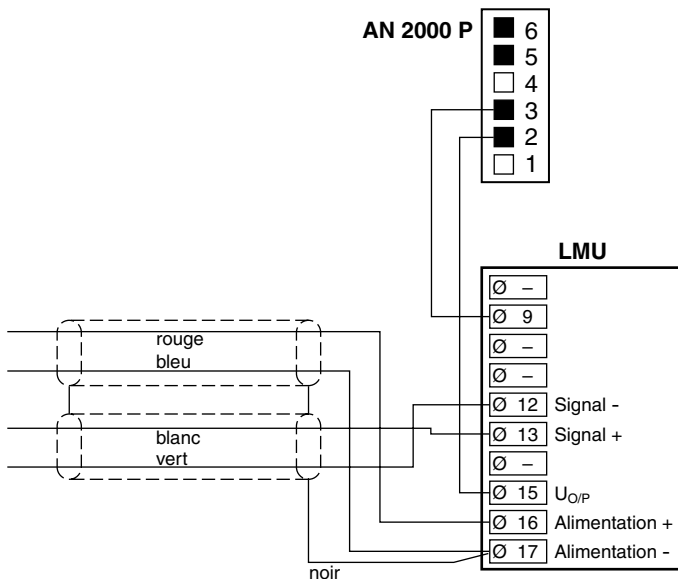
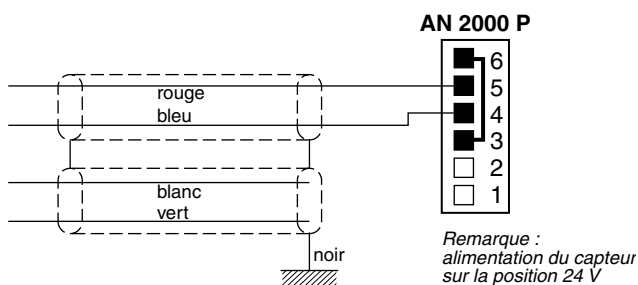
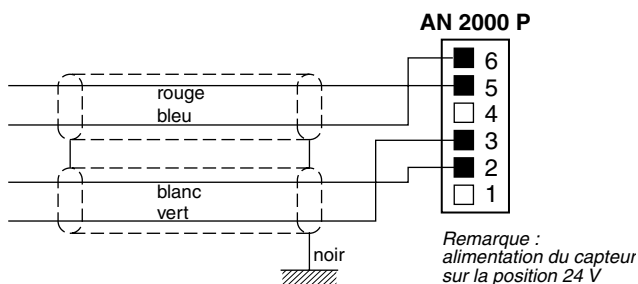


Figure 2–24 Connexion des séries LB 210 / LB 230 à un AN 2000 P via un amplificateur LMU



Remarque :
alimentation du capteur
sur la position 24 V

Figure 2–25 Connexion de la série LE 210 à un AN 2000 P



Remarque :
alimentation du capteur
sur la position 24 V

Figure 2–26 Connexion de la série LU 210 à un AN 2000 P

2.3.5 RACCORDEMENT D’UN AXE DYNAMOMÉTRIQUE À UN AFFICHEUR DE GRANDE TAILLE SÉRIE GAC

Pour les axes des séries LB, brancher le câble de raccordement de l’axe dynamométrique aux bornes d’entrée de l’affichage de série GAC selon les indications données à la figure 2–28.

Pour les axes des séries LB, mais aussi des séries LE et LU, brancher le câble de raccordement de l’axe dynamométrique aux bornes d’entrée de l’affichage de série GAC selon les indications données par les figures 2–29 et 2–30.



Remarque : Pour de plus amples informations concernant le câblage des affichages de série GAC se référer à sa notice d’utilisation.

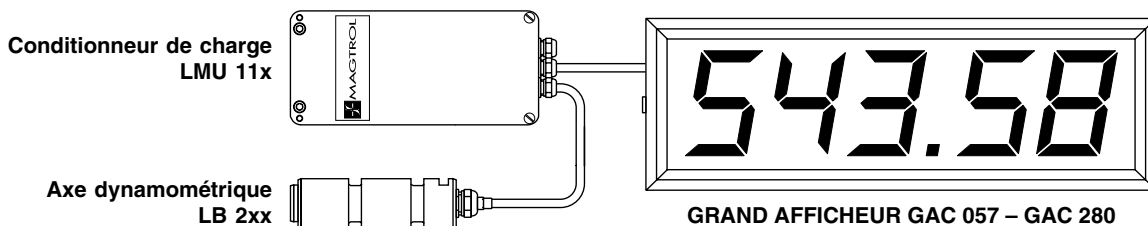


Figure 2–27 Connexion des séries LB 210 / LB 230 à un GAC via un amplificateur LMU

GAC 057 – GAC 280 : ENTREE ANALOGIQUE	
PIN 1	blindage
PIN 2	commun
PIN 3	signal [mA]
PIN 4	signal [V]
PIN 5	alimentation

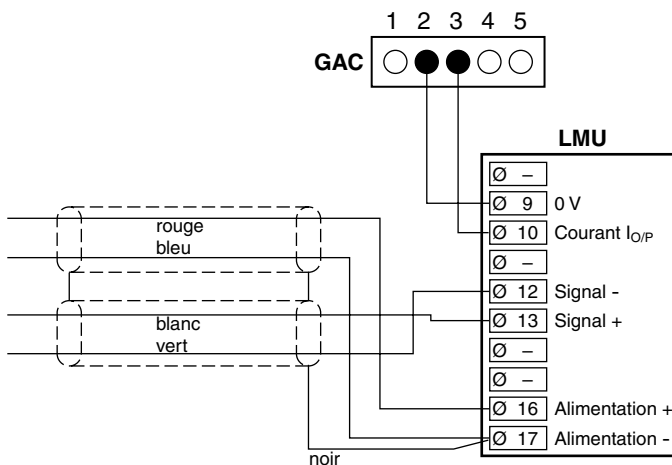


Figure 2–28 Connexion des séries LB 210 / LB 230 à un GAC via l’amplificateur LMU

CONFIGURATION

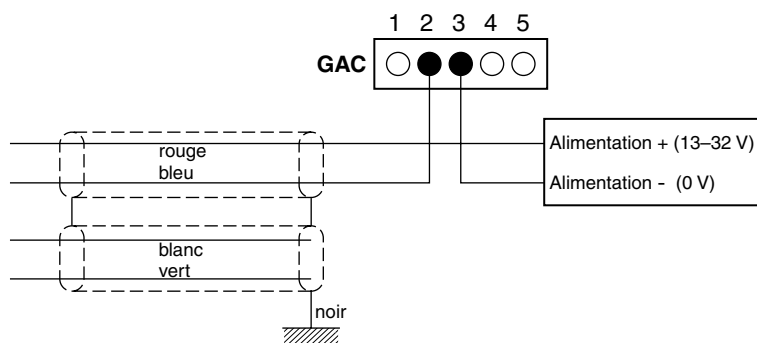


Figure 2–29 Connexion de la série LE 210



ATTENTION : LA TENSION D’ALIMENTATION DOIT ÊTRE D’AU MOINS 13 V, ET NON 12 V. EN EFFET, UNE CHUTE DE POTENTIEL DE 1 V A LIEU À L’INTÉRIEUR DU GAC.

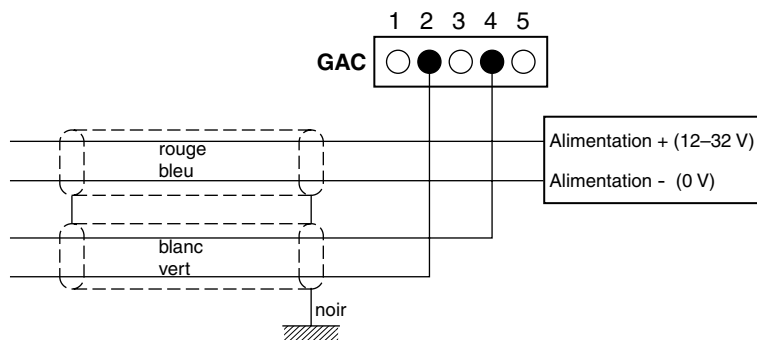


Figure 2–30 Connexion de la série LU 210

CONFIGURATION

3. Principe de fonctionnement

3.1 PRINCIPE DE BASE

Les axes dynamométriques des séries LB 210, LB 230, LE 210 et LU 210 se présentent tous la forme d'un cylindre creux. Sur le diamètre extérieur "A" se trouvent deux rainures circulaires de diamètre "X" (voir la *figure 3-1*). Grâce à la diminution de section, les déformations provoquées par l'application d'une charge "F" sur la portée centrale de l'axe se concentrent à l'endroit des deux rainures circulaires.



Remarque : Afin d'éviter une redondance inutile, et sauf mention contraire, l'axe LB 210 servira de modèle pour les explications du principe de fonctionnement des axes dynamométriques fabriqués par Magtrol.

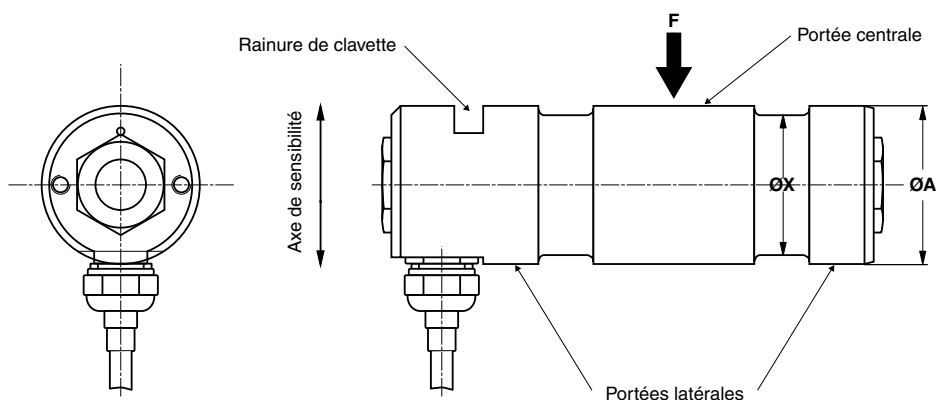


Figure 3-1 Corps d'un axe dynamométrique de la série LB 210



Remarque : Le repérage de la position de l'axe de sensibilité s'effectue à l'aide de la rainure de clavette. Celle-ci doit être perpendiculaire à l'axe de sensibilité et faire face à la force appliquée sur la portée centrale.



ATTENTION : LES RAPPORTS DE TEST EFFECTUÉS SOUS PRESSE SUR NOS AXES DYNAMOMÉTRIQUES STANDARDS SONT RÉALISÉS AVEC LA FIXATION DE L'AXE, RAINURE DE CLAVETTE VERS LE HAUT.

SI LORS DU MONTAGE SUR SITE LA RAINURE DE CLAVETTE DEVAIT ÊTRE POSITIONNÉE VERS LE BAS, UNE LÉGÈRE MODIFICATION DU SIGNAL EST À CONSIDÉRER.



Remarque : Dans le cas des axes dynamométriques des séries LE 210 et LU 210, une mesure avec un axe monté à l'envers ne donne aucun résultat. En effet, ces deux séries ont été conçues pour délivrer un signal de sortie positif en courant (LE) ou en tension (LU).

3.2 JAUGES DE CONTRAINTES

Les jauges de contraintes sont disposées à l'intérieur de l'axe. Les jauges sont placées symétriquement à l'intérieur de l'alésage de l'axe, au niveau des rainures circulaires.

Lorsqu'une charge est appliquée sur l'axe dynamométrique dans la direction de l'axe de sensibilité, le pont de jauges produit un signal proportionnel à la charge appliquée. Pour tous les axes de la série LB, l'alimentation des jauges de contrainte se fait par une alimentation externe. Pour ce qui est du traitement du signal de sortie, il s'effectue au moyen d'un amplificateur externe. Magtrol propose également les séries LE et LU, où l'alimentation du pont et l'amplificateur sont intégrés.

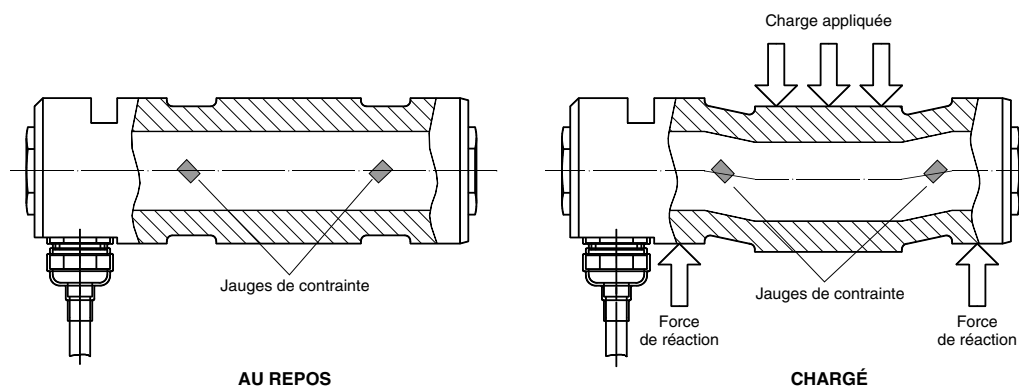


Figure 3-2 Axe de la série LB 210 au repos et chargé

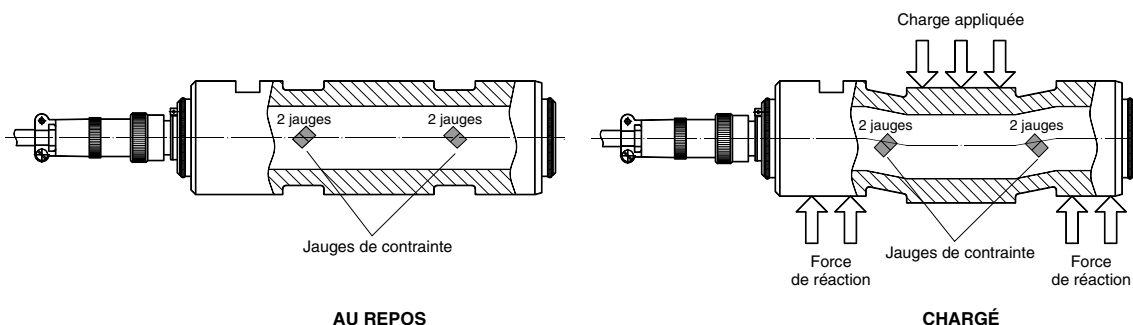


Figure 3-3 Axe de la série LB 230 au repos et chargé



Remarque : Pour les axes de la série LB 230, avec leur double pont de jauges, d'éventuelles forces transversales ou axiales n'ont pratiquement aucune incidence sur le signal de mesure. Ceci même lorsque la charge appliquée sur l'axe dynamométrique est décentrée.

3.3 VÉRIFICATION DE LA CHARGE APPLIQUÉE

3.3.1 SÉRIES LB 210 ET LB 230

Pour déterminer ou vérifier la charge appliquée sur un axe dynamométrique des séries LB 210 ou LB 230, appliquer la méthode suivante :

1. Déterminer la sensibilité de l'axe dynamométrique. Celle-ci est inscrite sur le protocole de mesure livré avec l'axe sous le point "Rated output" (par exemple 0,998 mV/V).
2. Mesurer la tension d'alimentation de l'axe fournie par l'électronique de conditionnement à l'aide d'un voltmètre numérique (par exemple 10 VDC).
3. A la charge nominale, le signal fourni par l'axe dynamométrique correspond alors à la valeur de la sensibilité multipliée par la tension d'alimentation (par exemple 0,998 mV/V × 10 V = 9,98 mV pour la charge nominale).

Pour tout signal mesuré, la charge appliquée est déterminée par une simple règle de trois.

Exemple de vérification

Type d'axe dynamométrique : _____

Numéro de série de l'axe : _____

Signal nominal :

TENSION D'ALIMENTATION × SENSIBILITE

$$\boxed{} \cdot \boxed{} \text{ V} \times \boxed{} \cdot \boxed{} \text{ mV/V} = \boxed{} \cdot \boxed{} \text{ mV}$$

Signal calculé :

$$\frac{\text{SIGNAL NOMINAL} \times \text{CHARGE APPLIQUEE}}{\text{CHARGE NOMINALE}} =$$

$$\frac{\boxed{} \cdot \boxed{} \text{ mV} \times \boxed{} \cdot \boxed{} \text{ kN}}{\boxed{} \cdot \boxed{} \text{ kN}} = \boxed{} \cdot \boxed{} \text{ mV}$$

Signal mesuré : $\boxed{} \cdot \boxed{} \text{ mV}$

BASES THÉORIQUES



Remarque : Cette page photocopiable permet de faciliter la vérification du système de mesure de charge. En cas de problèmes de mesure, elle peut également être envoyée au service après-vente de Magtrol.

3.3.2 SÉRIE LE 210

Pour déterminer ou vérifier la charge appliquée sur un axe dynamométrique de la série LE 210, appliquer la méthode suivante :

1. Le signal correspondant à la charge nominale est égal à 16 mA (20 mA–4 mA).
2. Calculer le signal correspondant à la charge appliquée en utilisant la formule suivante :

$$\text{Signal}_{\text{calculé}} [\text{mA}] = \left(\frac{\text{Signal}_{\text{nominale}} [\text{mA}] \times \text{Charge}_{\text{appliquée}} [\text{kN}]}{\text{Charge}_{\text{nominale}} [\text{kN}]} \right) + 4\text{mA}$$

3. Mesurer, au moyen d'un milliampèremètre numérique, le signal correspondant à la charge appliquée.
4. Comparer la valeur des signaux calculés et mesurés. L'écart entre les deux ne doit pas excéder ± 1%.

A partir d'un signal mesuré, la charge appliquée peut être déterminée par une simple règle de trois.

Exemple de vérification

Type d'axe dynamométrique : _____

Numéro de série de l'axe : _____

Signal calculé :

$$\frac{\text{SIGNAL NOMINAL} \times \text{CHARGE APPLIQUEE}}{\text{CHARGE NOMINALE}} + 4 \text{ mA} =$$

$$\frac{16 \cdot 00 \text{ mA} \times \square \cdot \square \text{ kN}}{\square \cdot \square \text{ kN}} + 4 \text{ mA} = \square \cdot \square \text{ mA}$$

Signal mesuré : $\square \cdot \square \text{ mA}$

BASES THÉORIQUES



Remarque : Cette page photocopiable permet de faciliter la vérification du système de mesure de charge. En cas de problèmes de mesure, elle peut également être envoyée au service après-vente de Magtrol.

3.3.3 SÉRIE LU 210

Pour déterminer ou vérifier la charge appliquée sur un axe dynamométrique de la série LU 210, appliquer la méthode suivante :

1. Le signal correspondant à la charge nominale est égal à 10 V.
2. Calculer le signal correspondant à la charge appliquée en utilisant la formule suivante :

$$\text{Signal}_{\text{calculé}} [\text{V}] = \left(\frac{\text{Signal}_{\text{nominale}} [\text{V}] \times \text{Charge}_{\text{appliquée}} [\text{kN}]}{\text{Charge}_{\text{nominale}} [\text{kN}]} \right)$$

3. Mesurer, au moyen d'un voltmètre numérique, le signal correspondant à la charge appliquée.
4. Comparer la valeur des signaux calculés et mesurés. L'écart entre les deux ne doit pas excéder ± 1%.

A partir d'un signal mesuré, la charge appliquée peut être déterminée par une simple règle de trois.

Exemple de vérification

Type d'axe dynamométrique : _____

Numéro de série de l'axe : _____

Signal calculé :

$$\frac{\text{SIGNAL NOMINAL} \times \text{CHARGE APPLIQUEE}}{\text{CHARGE NOMINALE}} =$$

$$\frac{10.00 \text{ V} \times \square\square \cdot \square\square \text{ kN}}{\square\square \cdot \square\square \text{ kN}} = \square\square \cdot \square\square \text{ V}$$

Signal mesuré : $\square\square \cdot \square\square \text{ V}$

BASES THÉORIQUES



Remarque : Cette page photocopiable permet de faciliter la vérification du système de mesure de charge. En cas de problèmes de mesure, elle peut également être envoyée au service après-vente de Magtrol.

4. Facteurs d'influence

Les signaux de mesure délivrés par un axe dynamométrique peuvent subir des influences dues à l'orientation de l'axe dynamométrique dans son logement et à la charge qui lui est appliquée. Ces deux thèmes sont développés dans ce chapitre.



Remarque : Les recommandations énumérées dans ce chapitre sont à suivre scrupuleusement afin que les caractéristiques des axes soient garanties.

Ce chapitre montre également qu'un montage mal soigné peut très rapidement porter préjudice à la précision de mesure d'un axe dynamométrique, et par conséquent, à la sécurité de l'installation qui l'englobe.



Remarque : Grâce à une exécution CEM (Compatibilité Electro-Magnétique), les axes dynamométriques avec électronique intégrée des séries LE 210 et LU 210 satisfont à la norme EN 50082-2 (1991).

4.1

INFLUENCE DE L'ORIENTATION DE L'AXE

Pour tous les axes dynamométriques des séries LB 210, LB 230, LE 210 et LU 210, le repérage de l'axe de sensibilité s'effectue à l'aide de la rainure de clavette. Pour que la sensibilité maximale soit atteinte, l'axe dynamométrique doit être orienté de façon à ce que la rainure de clavette soit perpendiculaire à l'axe de sensibilité et fasse face à la force d'appui sur la portée centrale de l'axe.



ATTENTION : LES RAPPORTS DE TEST EFFECTUÉS SOUS PRESSE SUR NOS AXES DYNAMOMÉTRIQUES STANDARDS SONT RÉALISÉS AVEC LA FIXATION DE L'AXE, RAINURE DE CLAVETTE VERS LE HAUT.

SI LORS DU MONTAGE SUR SITE LA RAINURE DE CLAVETTE DEVAIT ÊTRE POSITIONNÉE VERS LE BAS, UNE LÉGÈRE MODIFICATION DU SIGNAL EST À CONSIDÉRER.



Remarque : Dans le cas des axes dynamométriques des séries LE 210 et LU 210, une mesure avec un axe monté à l'envers ne donne aucun résultat. En effet, ces deux séries ont été conçues pour délivrer un signal de sortie positif en courant (LE) ou en tension (LU).

Lorsque l'axe n'est pas orienté correctement dans son logement (voir les *figures 4-1 et 4-2*), le signal de mesure subit une influence exprimée par les relations suivantes :

4.1.1 SÉRIES LB 210 ET LB 230

$$U_{\text{eff}} = U_{\text{nom}} \cos \varphi$$

où :

- U_{eff} représente la valeur effective du signal de mesure
- U_{nom} représente la valeur nominale du signal de mesure
- φ représente le décalage entre l'axe de sensibilité du capteur et la direction de la force appliquée sur la portée centrale.

Exemple :

Signal de sortie = valeur effective (U_{eff}) c.-à-d. 100 % de l'étendue de mesure.		
Pour $\varphi = 0^\circ$	$\cos \varphi = 1$	$U_{\text{eff}} = U_{\text{nom}}$
Pour $\varphi = 10^\circ$	$\cos \varphi = 0,985$	$U_{\text{eff}} = 98,5 \% U_{\text{nom}}$

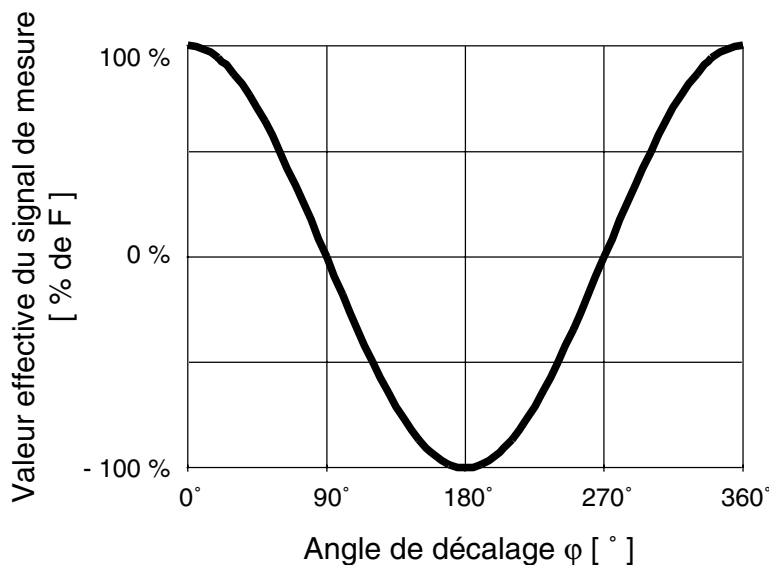
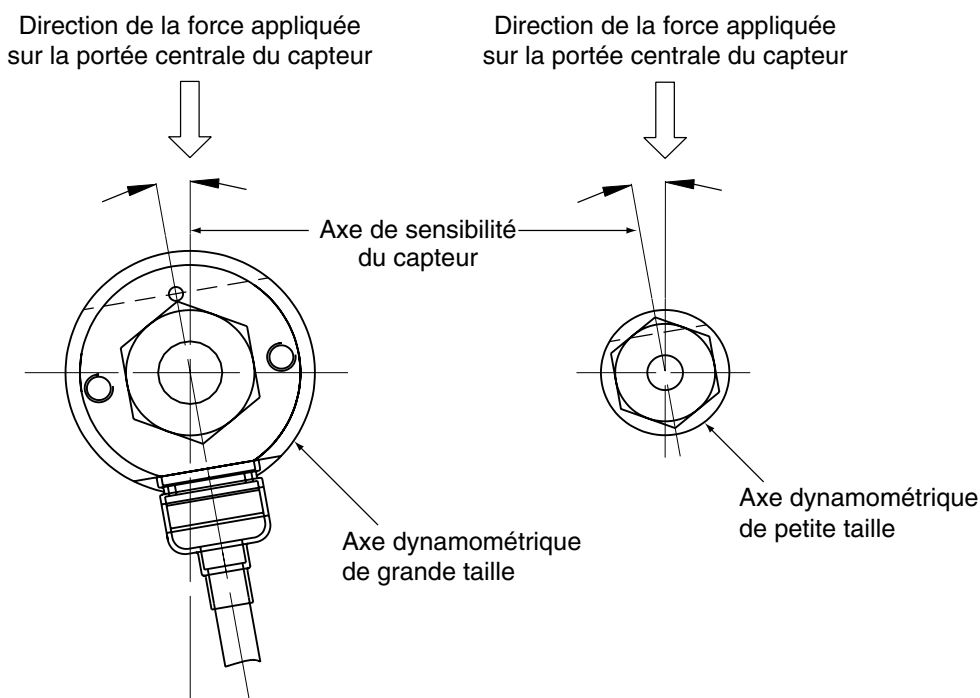


Figure 4-1 Influence de l'orientation d'un axe dynamométrique des séries LB 210 et LB 230

UTILISATION

4.1.2 SÉRIE LE 210

$I_{eff} = I_{nom} \cos \varphi$

où :

- I_{eff} représente la valeur effective du signal de mesure
- I_{nom} représente la valeur nominale du signal de mesure ($I_{nom} = I_{mesuré} - 4 \text{ mA}$)
- φ représente le décalage entre l’axe de sensibilité du capteur et la direction de la force appliquée sur la portée centrale.

Exemple :

Signal de sortie = valeur effective (I_{eff}) c.-à-d.100 % de l’étendue de mesure.		
Pour $\varphi = 0^\circ$	$\cos \varphi = 1$	$I_{eff} = I_{nom}$
Pour $\varphi = 15^\circ$	$\cos \varphi = 0,966$	$I_{eff} = 96,6 \% I_{nom}$

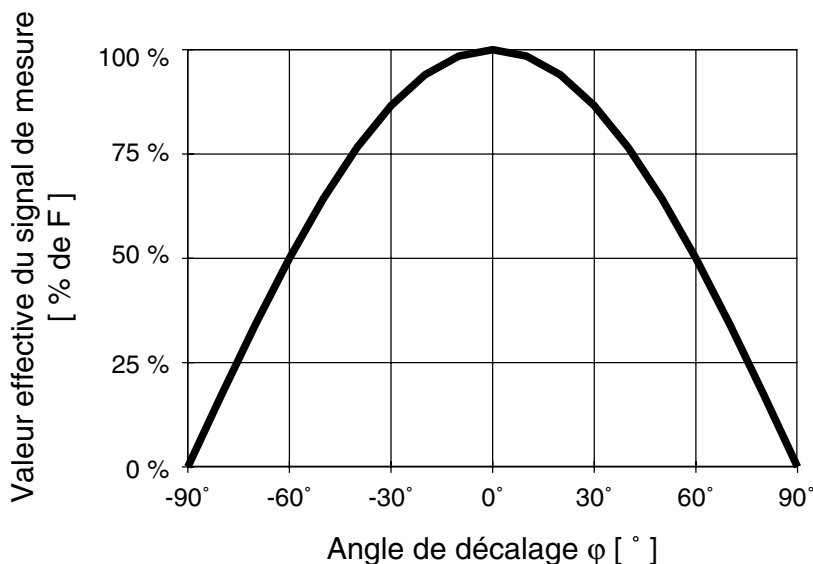
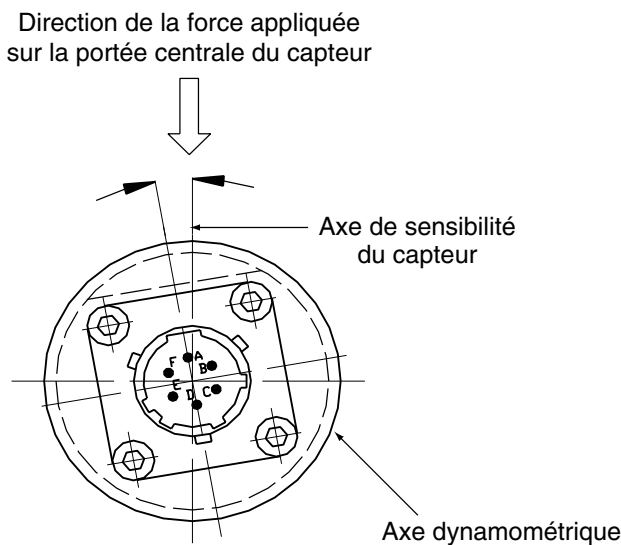


Figure 4-2 Influence de l’orientation d’un axe dynamométrique de la série LE 210

UTILISATION

4.1.3 SÉRIE LU 210

$$U_{\text{eff}} = U_{\text{nom}} \cos \varphi$$

où :

- U_{eff} représente la valeur effective du signal de mesure
- U_{nom} représente la valeur nominale du signal de mesure
- φ représente le décalage entre l'axe de sensibilité du capteur et la direction de la force appliquée sur la portée centrale.

Exemple :

Signal de sortie = valeur effective (U_{eff}) c.-à-d. 100 % de l'étendue de mesure.		
Pour $\varphi = 0^\circ$	$\cos \varphi = 1$	$U_{\text{eff}} = U_{\text{nom}}$
Pour $\varphi = 10^\circ$	$\cos \varphi = 0,985$	$U_{\text{eff}} = 98,5 \% U_{\text{nom}}$

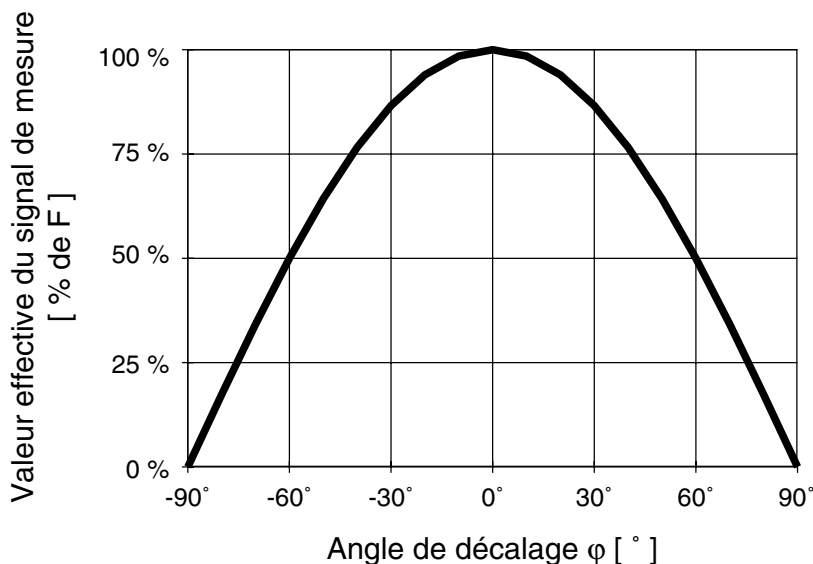
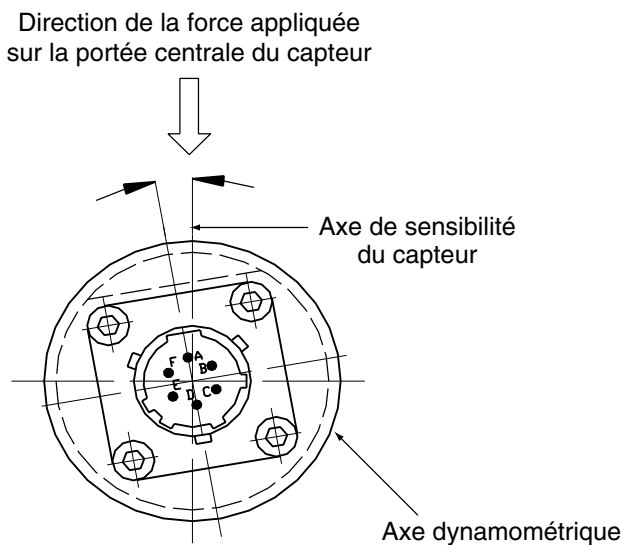


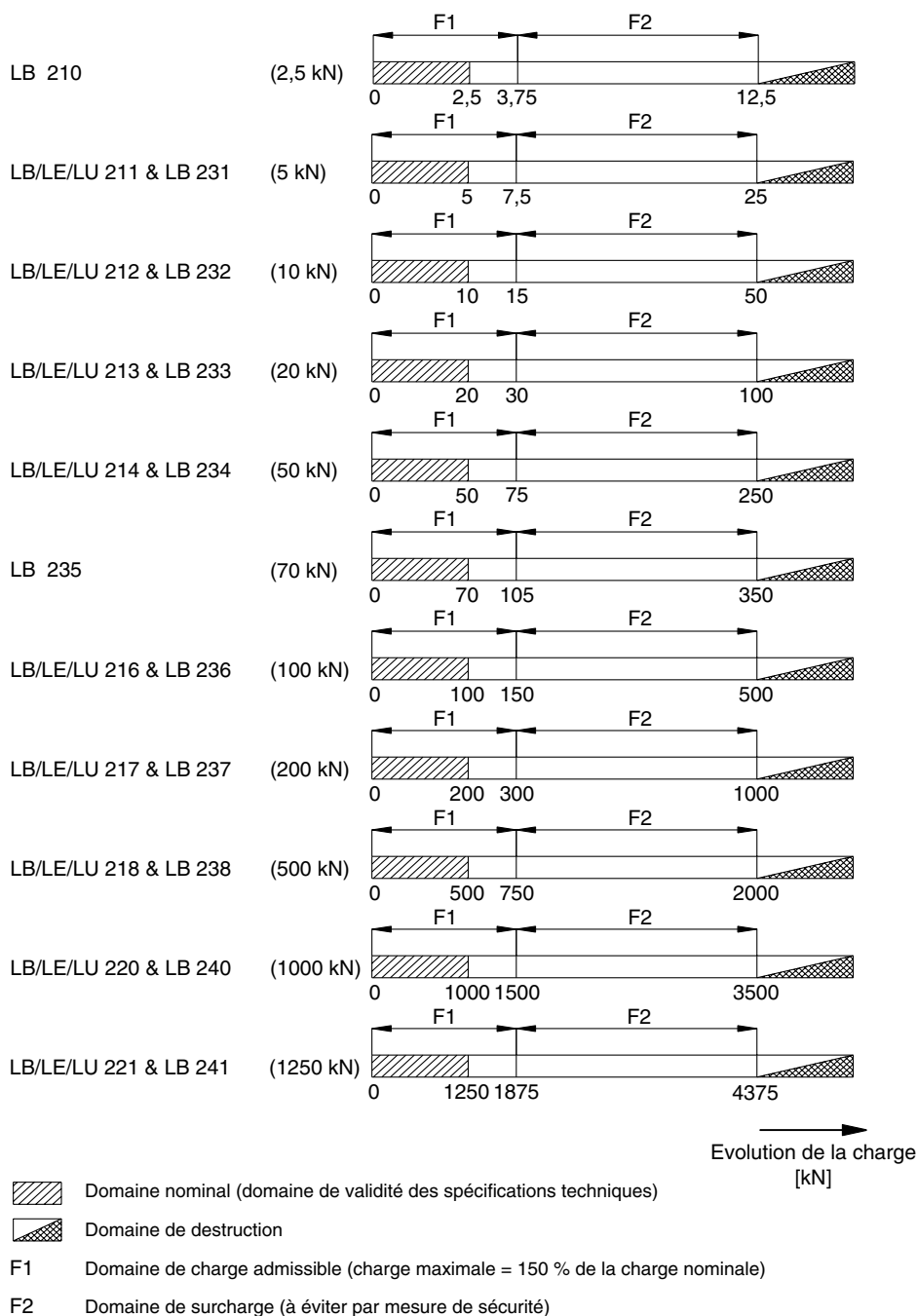
Figure 4-3 Influence de l'orientation d'un axe dynamométrique de la série LU 210

UTILISATION

4.2 INFLUENCE DE LA CHARGE APPLIQUÉE

Un axe dynamométrique est à même de mesurer non seulement la charge nominale définie par sa spécification mais également une surcharge admissible équivalant à 150 % de la charge nominale (voir la *figure 4-4*).

L’application d’une charge supérieure à ces limites peut provoquer une déformation permanente, ou plastique, de l’axe dynamométrique, voire sa destruction. Les signaux de mesure ne correspondraient donc plus à la charge réellement appliquée. Plus grave, la sécurité de fonctionnement de l’installation, ainsi que celle de l’utilisateur, ne sont de ce fait plus du tout garanties.



UTILISATION

Figure 4-4 Domaine d’application de charge sur les axes dynamométriques

5. Maintenance

5.1 LUBRIFICATION

Toutes les surfaces de glissement des pièces mécaniques doivent être lubrifiées. L'axe dynamométrique en particulier doit être graissé avant d'être monté.

Si l'axe dynamométrique est utilisé avec des poulies de compensation, un graissage périodique suffit. Si les conditions de travail sont spécialement agressives (humidité importante, température élevée, air chargé de poussière, etc.), il est recommandé de graisser le logement des paliers à intervalles réguliers.

Pour les poulies tournantes, qui sont montées sur des paliers de glissement, la lubrification est indispensable. Sur demande, Magtrol livre des axes dynamométriques avec dispositif incorporé pour le graissage des surfaces de glissement. Le graisseur est en option sur les axes dynamométriques LB 216 à LB 221, LE 216 à LE 221 et LU 216 à LU 221.

5.2 CALIBRAGE

Recommandations pour le calibrage (LB 210 et LB 230) et le contrôle du courant et de la tension de mesure (LE 210 et LU 210) :

Les problèmes le plus fréquemment rencontrés lors de l'utilisation des axes dynamométriques sont le décollement des jauges ou la déformation plastique suite à une surcharge, ainsi que le câble arraché lors d'une erreur de manipulation.

La périodicité du contrôle dépend de la criticité de l'application ou du plan de maintenance prévu pour l'installation.

6. Dépannage

Le dépiantage des pannes se fait en suivant deux procédures différentes selon que l'axe possède une électronique de réglage embarquée (séries LE 210 et LU 210) ou non (séries LB 210 et LB 230). Les tableaux ci-dessous propose à l'utilisateur une liste de problèmes qui peuvent survenir avec les axes dynamométriques, ainsi que les mesures à prendre pour leur remédier. L'hypothèse de départ est que l'installation est complètement câblée.



Remarque : Si aucune des mesures proposées n'a d'effet, ne pas hésiter à contacter votre représentation Magtrol.

6.1 DÉPISTAGE DES PANNES SUR LES SÉRIES LB 210 ET LB 230

Problème	Cause	Remède
Absence de tension	Ligne de transmission interrompue	Vérifier la ligne et les raccordements.
Tension de sortie < 0.000 V	Inversion de la charge appliquée	Vérifier et corriger le sens d'application de la charge.
	Croisement des fils d'alimentation ou du signal	Vérifier et corriger le câblage.
Tension de sortie = 0.000 V	Ligne de transmission interrompue	Vérifier la ligne et les raccordements.
	Absence de charge	Appliquer une charge égale à 20 % de la charge nominale.
Erreur entre le signal mesuré et le signal calculé	Inégalité entre la charge effectivement appliquée et la charge utilisée pour le calcul	Recalculer en tenant compte d'une éventuelle démultiplication (poulie, bras de levier...).

6.2 DÉPISTAGE DES PANNES SUR LA SÉRIE LE 210

Problème	Cause	Remède
Courant de sortie < 4 mA	Erreur de calibrage	Renvoyer l'axe pour calibrage.
	Inversion de la charge appliquée	Vérifier et corriger le sens d'application de la charge.
Courant de sortie = 0 mA	Ligne de transmission interrompue	Vérifier la ligne et les raccordements.
	Electronique intégrée ou pont de mesure défectueux	Renvoyer l'axe pour contrôle et réparation.
Courant de sortie > 20 mA	Erreur de calibrage	Renvoyer l'axe pour calibrage.
	Charge appliquée trop élevée (surcharge)	Vérifier et réduire la charge appliquée.
Courant de sortie > 25 mA	Erreur de calibrage	Renvoyer l'axe pour calibrage.
	Charge appliquée trop élevée	Vérifier et réduire la charge appliquée.
	Ligne de transmission court-circuitée	Vérifier la ligne et les raccordements.
	Electronique intégrée défectueuse	Renvoyer l'axe pour contrôle et réparation.



Remarque : Les limites de fonctionnement de l'électronique intégrée se situent entre 3,5 mA et 25 mA pour les axes de la série LE 210.

6.3 DÉPISTAGE DES PANNES SUR LA SÉRIE LU 210

Problème	Cause	Remède
Tension de sortie < 0.000 V	Erreur de calibrage	Renvoyer l'axe pour calibrage.
	Ligne de transmission interrompue	Vérifier la ligne et les raccordements.
Tension de sortie = 0.000 V	Inversion de la charge appliquée	Vérifier et corriger le sens d'application de la charge.
	Electronique intégrée ou pont de mesure défectueux	Renvoyer l'axe pour contrôle et réparation.
Tension de sortie > 10.000 V	Erreur de calibrage	Renvoyer l'axe pour calibrage.
	Charge appliquée trop élevée (surcharge)	Vérifier et réduire la charge appliquée.
Tension de sortie > 10.2 V	Erreur de calibrage	Renvoyer l'axe pour calibrage.
	Ligne de transmission court-circuitée	Vérifier la ligne et les raccordements.
	Electronique intégrée défectueuse	Renvoyer l'axe pour contrôle et réparation.



Remarque : Les limites de fonctionnement de l'électronique intégrée se situent entre 0 V et 10,2 V pour les axes de la série LU 210.

Annexe A : Certification OIML

Certains axes de la série LB 230 (LB 234, LB 235, LB 236 et LB 237) sont certifiés OIML.



Eidgenössisches Amt für Messwesen
Office fédéral de métrologie
Ufficio federale di metrologia
Swiss Federal Office of Metrology

Nr. 12.2-0311

Konformitätszertifikat

Messmittel: Lastmessbolzen
Fabrikant: Vibro-Meter AG, Fribourg
Typ: LB234, LB235, LB236, LB237
OIML-Klassierung: D0.1
Höchstlast: 5000 kg, 7000 kg, 10000 kg, 20000 kg
Minimale Totlast: 0 kg
Grenzlast: 1.5 Mal die Höchstlast
Kleinstes Eichintervall: $v_{\min} = \text{Lastbereich}/100$
Konstruktion gemäss Zeichnung PZ 5876

Antragsteller: Vibro-Meter AG, Fribourg

Dieses Zertifikat bestätigt die Übereinstimmung der oben genannten Typenserie mit den Anforderungen der Empfehlung der Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML)

R60 "Metrological regulation for load cells" ed. 1991.

Die Konformität mit der R60 wurde aufgrund der Resultate der Prüfungen an dem mit den übrigen Typen baugleichen Typ LB235 festgestellt. Diese Resultate sind im zugehörigen Messbericht Nr. 12.2-0283 beschrieben.

Abteilung Mechanik, Strahlung
und Thermometrie

Dr. Bruno Vaucher, Abteilungschef

Wabern, 12. März 1993
Zg

CH-3084 Wabern, Lindenweg 50
Tel. +41 (0)31 963 31 11
Fax +41 (0)31 963 32 10
Telex 912 860 topo ch

7 92 6000 61021/3

Der Inhalt dieses Zertifikats darf nur in vollständiger Form veröffentlicht oder weitergegeben werden
La publication ou la reproduction de ce certificat n'est autorisée que dans sa forme intégrale
Il tenore di questo certificato può essere pubblicato o riprodotto soltanto integralmente
This certificate may not be published or forwarded other than in full



Test, Mesure et Contrôle des Couple-Vitesse-Puissance • Charge-Force-Poids • Tension • Déplacement

www.magtrol.com

MAGTROL SA

Route de Montena 77
1728 Rossens/Fribourg, Suisse
Tél: +41 (0)26 407 3000
Fax: +41 (0)26 407 3001
E-mail: magtrol@magtrol.ch

MAGTROL INC

70 Gardenville Parkway
Buffalo, New York 14224 USA
Tél: +1 716 668 5555
Fax: +1 716 668 8705
E-mail: magtrol@magtrol.com

Filiales en :

France • Allemagne
Chine • Inde

Réseau de
distribution mondial

