

---

---

**Transmissions hydrauliques —  
Raccordements à bride avec demi-  
brides ou bride monobloc et vis  
métriques ou en inches —**

Partie 2:

**Brides, orifices et surfaces de montage  
pour utilisation à une pression de 42 MPa  
(420 bar), de DN 13 à DN 76**

[ISO 6162-2:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/640-22-871e-49a7-ebf5-b1f5-b3751/iso-6162-2-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/640-22-871e-49a7-ebf5-b1f5-b3751/iso-6162-2-2012>  
**Hydraulic fluid power — Flange connections with split or one-piece  
flange clamps and metric or inch screws —**

*Part 2: Flange connectors, ports and mounting surfaces for use at a  
pressure of 42 MPa (420 bar), DN 13 to DN 76*



## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 6162-2:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed640a32-871e-49a7-a0b5-d8d5ab32fd/iso-6162-2-2012>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

<b>Sommaire</b>	Page
<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Matériau</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Choix</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Dimensions et tolérances</b> .....	<b>4</b>
<b>7</b> <b>Protection contre la corrosion</b> .....	<b>4</b>
<b>8</b> <b>Exigences de pression/température</b> .....	<b>5</b>
<b>9</b> <b>Marquage</b> .....	<b>5</b>
<b>10</b> <b>Désignation des raccords à bride et de leurs parties</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Modes opératoires d'assemblage recommandés et niveaux de couple de serrage pour les raccords à bride conformes à l'ISO 6162-2</b> .....	<b>18</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Code de désignation et code dimensionnel des joints toriques</b> .....	<b>20</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>21</b>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

[ISO 6162-2:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed640a32-871e-49a7-a0b5-d8d5ab32fd/iso-6162-2-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed640a32-871e-49a7-a0b5-d8d5ab32fd/iso-6162-2-2012>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 6162-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*, sous-comité SC 4, *Raccords, produits similaires et leurs composants*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 6162-2:2002), qui a fait l'objet d'une révision technique. Dans cette deuxième édition, les vis de classe de qualité 8.8 conformes à l'ISO 898-1 ont été supprimées pour éviter l'éventuel problème d'un utilisateur qui utiliserait ces vis dans une application exigeant des vis satisfaisant aux exigences de la classe de qualité 10.9.

L'ISO 6162 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Transmissions hydrauliques — Raccordements à bride avec demi-bridés ou bride monobloc et vis métriques ou en inches*:

- *Partie 1: Bridés, orifices et surfaces de montage pour utilisation à des pressions de 3,5 MPa (35 bar) à 35 MPa (350 bar), de DN 13 à DN 127*
- *Partie 2: Bridés, orifices et surfaces de montage pour utilisation à une pression de 42 MPa (420 bar), de DN 13 à DN 76*

## Introduction

Dans les systèmes de transmission hydraulique, l'énergie est transmise et commandée par l'intermédiaire d'un fluide sous pression circulant dans un circuit fermé. Les composants sont interconnectés au niveau de leurs orifices par des raccords véhiculant le fluide.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 6162-2:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed640a32-871e-49a7-a0b5-d8d5ab32fd/iso-6162-2-2012>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 6162-2:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed640a32-871e-49a7-a0b5-d8d5ab32fd/iso-6162-2-2012>

# Transmissions hydrauliques — Raccordements à bride avec demi-bridés ou bride monobloc et vis métriques ou en inches —

## Partie 2:

## Brides, orifices et surfaces de montage pour utilisation à une pression de 42 MPa (420 bar), de DN 13 à DN 76

**AVERTISSEMENT** — Il convient que les utilisateurs de la présente partie de l'ISO 6162 s'assurent qu'un matériau adéquat est choisi pour l'orifice de façon à maintenir la pression de fonctionnement nécessaire, lorsque l'acier au carbone n'est pas utilisé. De plus, le matériau du collet et son épaisseur de paroi dépendent de la pression de fonctionnement choisie et du diamètre  $d_8$ .

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6162 donne les spécifications générales et dimensionnelles des collets, des demi-bridés (FCS et FCSM), des brides monobloc (FC et FCM), des orifices et des surfaces de montage utilisés pour les raccordements par demi-bridés et brides monobloc à quatre vis sur tubes et flexibles de raccordement, pour une pression de fonctionnement de 42 MPa (420 bar<sup>1</sup>). Elle spécifie également les dimensions des joints à utiliser et des gorges recevant ces joints.

La présente partie de l'ISO 6162 tient compte également de la nécessité d'utiliser des éléments de fixation de dimensions métriques (type 1) (pour DN 13 à DN 76), tout en fournissant un moyen d'utiliser les éléments de fixation de dimensions en inches (type 2) existants (pour DN 13 à DN 51).

Ces raccordements sont destinés à être utilisés dans les systèmes de transmission hydraulique sur des produits industriels et commerciaux lorsque l'on souhaite éviter l'utilisation de raccordements filetés.

Les surpressions supérieures aux pressions nominales peuvent réduire la capacité des raccordements à bride à retenir le fluide hydraulique. Il est nécessaire de prendre en compte ce phénomène lors de la conception du circuit hydraulique.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 48, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la dureté (dureté comprise entre 10 DIDC et 100 DIDC)*

ISO 261, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Vue d'ensemble*

ISO 263, *Filetages ISO en inches — Vue d'ensemble et sélection pour boulonnerie — Diamètres de 0,06 à 6 in*

ISO 724, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Dimensions de base*

ISO 725, *Filetages ISO en inches — Dimensions de base*

ISO 898-1, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié — Partie 1: Vis, goujons et tiges filetées de classes de qualité spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin*

1) 1 bar = 0,1 MPa = 10<sup>5</sup> Pa ; 1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>.

ISO 1302, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Indication des états de surface dans la documentation technique de produits*

ISO 2768-1, *Tolérances générales — Partie 1: Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles*

ISO 3601-1, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Joints toriques — Partie 1: Diamètres intérieurs, sections, tolérances et codes d'identification dimensionnelle*

ISO 3601-3, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Joints toriques — Partie 3: Critères de qualité*

ISO 4017, *Vis à tête hexagonale entièrement filetées — Grades A et B*

ISO 4762, *Vis à tête cylindrique à six pans creux*

ISO 5598, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Vocabulaire*

ISO 7089, *Rondelles plates — Série normale — Grade A*

ISO 9227, *Essais de corrosion en atmosphères artificielles — Essais aux brouillards salins*

ISO 19879, *Raccords de tubes métalliques pour transmissions hydrauliques et pneumatiques et applications générales — Méthodes d'essai pour raccords pour transmissions hydrauliques*

ANSI/ASME B18.3, *Socket Cap, Shoulder, and Set Screws, Hex and Spline Keys (Inch Series)*

ASTM A574, *Standard Specification for Alloy Steel Socket Head Cap Screws*

SAE J429, *Mechanical and Material Requirements for Externally Threaded Fasteners*

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 3 Termes et définitions

ISO 6162-2:2012

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5598 s'appliquent.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d640e32-871e-4817-8fb5-d8d5ab32fd/iso-6162-2-2012>

### 4 Matériau

4.1 Les demi-bridés (voir Figure 3) et les bridés monobloc (voir Figure 4) doivent être réalisés en matériaux ferreux et présenter les propriétés suivantes à la finition:

- limite d'élasticité minimale: 330 MPa;
- allongement minimal à la rupture: 3 %.

4.2 Les collets doivent être réalisés en matériaux ferreux et présenter les propriétés suivantes à la finition:

- limite d'élasticité minimale: 215 MPa;
- allongement minimal à la rupture: 10 %.

4.3 Sauf spécification contraire, l'un des types de vis suivants doit être utilisé:

- vis à tête hexagonale conformes à l'ISO 4017 de classe de qualité 10.9 (minimum) conformément à l'ISO 898-1; ou
- vis à tête cylindrique conformes à l'ISO 4762 de classe de qualité 10.9 (minimum) conformément à l'ISO 898-1; ou
- vis à tête hexagonale en inches conformes à la SAE J429 de classe 8 (minimum); ou
- vis à tête cylindrique en inches conformes aux spécifications de produit de l'ANSI/ASME B18.3 et réalisées dans un matériau conforme à l'ASTM A574.



**4.4** Sauf spécification contraire, les joints toriques doivent être en NBR (nitrile) avec une dureté de  $(90 \pm 5)$  DIDC, mesurée conformément à l'ISO 48, pour utilisation aux exigences de pression et de température données à l'Article 8 et dans le Tableau 1 ou le Tableau 2, et aux exigences pour les essais. Les joints toriques spécifiés dans les Tableaux 1 et 2 doivent être conformes aux dimensions données dans l'ISO 3601-1 pour le code dimensionnel correspondant, être conformes à la classe de tolérance A de l'ISO 3601-1 et doivent atteindre ou dépasser les critères de qualité des joints toriques de classe N de l'ISO 3601-3. S'il est prévu d'utiliser le raccordement à bride à des températures supérieures à celles spécifiées à l'Article 8, des joints toriques réalisés dans des matériaux adaptés à des conditions de température plus élevée doivent être utilisés.

**NOTE** Les connecteurs conformes à la présente partie de l'ISO 6162 contiennent des joints élastomères. Sauf spécification contraire, les connecteurs sont fabriqués et fournis avec des joints élastomères destinés à être utilisés dans la plage de températures de fonctionnement spécifiée avec des fluides hydrauliques à base de pétrole. L'utilisation de ces connecteurs et joints élastomères avec d'autres fluides hydrauliques pourrait avoir comme conséquence une plage de températures de fonctionnement réduite ou pourrait rendre les connecteurs inadaptés pour l'application. Sur demande, les fabricants peuvent fournir des connecteurs à joints élastomères, destinés à être utilisés avec un fluide hydraulique à base non pétrolière et qui répondent à la plage de températures de fonctionnement spécifiée des connecteurs.

**4.5** Il convient de prendre en considération la pression de surface entre la tête de vis et la bride. L'utilisation de rondelles dures est recommandée; cependant, les raccordements à bride conformes aux éditions antérieures de la présente partie de l'ISO 6162 peuvent ne pas être compatibles avec ce type de rondelles. Si elles sont utilisées, les rondelles doivent être conformes à l'ISO 7089 (HV 300) type A et être dimensionnées pour la vis correspondante. Des rondelles pleines conformes à l'ANSI/ASME B18.22.1, type B étroite série HV 300, peuvent y être substituées en cas d'utilisation de vis de type 2; voir les Tableaux 1 et 2 pour des exceptions.

## 5 Choix

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

**5.1** S'assurer que le raccordement à bride doit être conforme à l'ISO 6162-2, en tenant compte de la pression maximale constante d'utilisation et des différences dimensionnelles entre l'ISO 6162-1 et l'ISO 6162-2. Les parties applicables ne doivent pas être échangées entre les raccordements à bride conformes à l'ISO 6162-1 ou à l'ISO 6162-2. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed640a32-871e-49a7-a0b5-d8d5ab32f1d/iso-6162-2-2012>

**5.2** Pour une nouvelle conception, choisir la dimension du raccordement à bride avec la taille nominale de bride qui correspond au diamètre maximal de l'alésage du collet (dimension  $d_2$ ) ou de la garniture de bride (dimension  $d_1$ ).

**5.3** Faire correspondre les tailles nominales de bride pour la bride, l'orifice, et le collet.

**5.4** Choisir le type 1 (pour utilisation avec des vis métrique ou des vis en inches) ou le type 2 (pour utilisation uniquement avec des vis en inches) de demi-bridés (FCS ou FCSM) ou brides monobloc (FC ou FCM) et orifices, selon que des vis de fixation métriques ou en inches sont nécessaires. L'assemblage et les orifices de type 2 (inches) ne doivent pas être utilisés pour de nouvelles conceptions dans les transmissions hydrauliques.

**NOTE** Le choix du collet et du joint torique n'est pas affecté par la différence des vis de fixation, métrique ou en inches.

**5.5** Choisir les dimensions des vis, des joints toriques et des rondelles correspondant à la taille nominale de la bride, à partir des tableaux correspondant au type 1 (Tableau 1) ou au type 2 (Tableau 2).

**5.6** Pour s'adapter à une garniture existante, mesurer les entraxes des trous de boulons (dimensions  $l_7$  et  $l_{10}$ ), et déterminer le type de vis pour choisir la bride et le collet approprié. Afin d'éviter d'intervertir les brides conformes à l'ISO 6162-1 ou à l'ISO 6162-2, les entraxes des trous de boulons doivent être mesurés avec une exactitude d'au moins 1 mm.

**5.7** Pour s'adapter à un collet existant, mesurer le diamètre (dimension  $d_{10}$ ) et l'épaisseur (dimension  $l_{14}$ ) avec une précision d'au moins 0,5 mm.

**5.8** Choisir une bride monobloc (FC ou FCM) ou une demi-bride (FCS ou FCSM).

## 6 Dimensions et tolérances

**6.1** Les dimensions des assemblages à bride de type 1, y compris les vis, doivent être en conformité avec la Figure 1 (pour la demi-bride) ou la Figure 2 (pour la bride monobloc) et le Tableau 1. Les dimensions des assemblages à bride de type 2, y compris les vis, doivent être en conformité avec la Figure 1 (pour la demi-bride) ou la Figure 2 (pour la bride monobloc) et le Tableau 2.

**6.2** Les dimensions des demi-bridés doivent être en conformité avec la Figure 3 et le Tableau 3. Les dimensions des brides monoblocs doivent être en conformité avec la Figure 4 et le Tableau 3. Un angle maximal de dépouille de 6° par rapport à la surface B, comme représenté à la Figure 3 ou à la Figure 4, ou par rapport au milieu dans chaque direction, est permis.

**6.3** Les dimensions des collets doivent être conformes à la Figure 5 et au Tableau 4.

**6.4** Les dimensions des orifices pour raccordements à bride et les largeurs de garnitures de brides doivent être conformes à la Figure 6 et au Tableau 5.

**6.5** Les dimensions des joints toriques doivent être en conformité avec l'ISO 3601-1; les Tableaux 1 et 2 donnent le code dimensionnel en conformité avec l'ISO 3601-1.

**6.6** Sauf indication contraire, les tolérances doivent être en conformité avec l'ISO 2768-1, désignation m (moyenne).

**6.7** Les dimensions et les tolérances données dans les tableaux s'appliquent à des pièces finies, plaquées ou avec un autre traitement, comme spécifié par l'acheteur.

STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 7 Protection contre la corrosion

ISO 6162-2:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed640a32-871e-49a7-a0b5-4015a921d139/iso-6162-2-2012>

**7.1** Sauf accord contraire passé entre le fournisseur et l'acheteur, la surface extérieure de toutes les brides en acier au carbone et de tous les collets en acier au carbone, sauf les collets à souder, doit être protégée par un revêtement approprié afin de passer avec succès un essai au brouillard salin d'au moins 72 h conformément à l'ISO 9227. Les collets à souder doivent être protégés contre la corrosion par un film d'huile, un revêtement de phosphate ou d'autres moyens qui n'affectent pas la soudabilité. Cette protection doit passer avec succès un essai au brouillard salin neutre de 16 h conformément à l'ISO 9227, sauf accord contraire passé entre le fournisseur et l'acheteur.

**7.2** Les vis et rondelles doivent être protégées contre la corrosion par un film d'huile, un revêtement de phosphate ou d'autres moyens qui ne favorisent pas la fragilisation par l'hydrogène, afin de satisfaire ou de dépasser les exigences d'un essai au brouillard salin de 16 h conformément à l'ISO 9227.

**NOTE** Les valeurs de couple spécifiées dans la présente partie de l'ISO 6162 ont été déterminées en utilisant des vis revêtues de phosphate.

**7.3** Toute apparition de rouille rouge pendant les essais au brouillard salin mentionnés ci-dessus doit être considérée comme un défaut, sauf pour les surfaces suivantes:

- tous les passages internes;
- les arêtes, comme les pointes des six-pans, les dentelures ou les crêtes de filetage, qui peuvent subir une déformation mécanique des placages ou des revêtements, typique des pièces produites en grande série ou des effets de l'expédition;
- les zones qui présentent une déformation mécanique des placages ou des revêtements, due au sertissage, au cintrage, à la flexion ou à toute autre opération de mise en forme des métaux;
- les zones au niveau desquelles les pièces sont suspendues ou fixées dans la chambre d'essai et où les condensats peuvent s'accumuler.

**7.4** Les pièces conformes à la présente partie de l'ISO 6162 ne doivent pas être revêtues de cadmium. Les revêtements au chrome hexavalent sont à éviter pour les utilisations commerciales ou industrielles pour des raisons environnementales. Les modifications de revêtement peuvent affecter les couples d'assemblage et exiger une requalification.

**7.5** Les passages de fluide internes doivent être protégés contre la corrosion pendant le stockage et l'expédition.

**7.6** Tous les composants de raccordement doivent être exempts de bavures, de traces de calamine et d'écaillés qui peuvent se détacher à l'usage, ainsi que de tout autre défaut susceptible d'affecter leur aptitude à l'emploi. Sauf spécification contraire, toutes les surfaces usinées doivent avoir une rugosité de surface MRR Ramax 6,3 conformément à l'ISO 1302.

**7.7** Les surfaces de joint doivent être lisses. Les marques annulaires d'outils, jusqu'à une rugosité de surface MRR Ramax 3,2 conformément à l'ISO 1302 sont acceptables. Les rayures de largeur supérieure à 0,13 mm perpendiculaires, radiales, ou en spirale par rapport au diamètre intérieur du connecteur, sur les diamètres inférieur et extérieur de la gorge de joint, ne sont pas acceptables.

**7.8** Pour des exigences de finition plus spécifiques, voir les Figures 1 à 6.

## 8 Exigences de pression/température

**8.1** Les raccords à bride conformes à la présente partie de l'ISO 6162 doivent être soumis aux essais d'endurance cyclique et de rupture spécifiés dans l'ISO 19879 afin de vérifier qu'ils répondent aux exigences de pression/température spécifiées. (standards.iteh.ai)

**8.2** Les raccords à bride conformes à la présente partie de l'ISO 6162 et réalisés en acier au carbone doivent être adaptés pour une utilisation aux pressions de fonctionnement données aux Tableaux 1 et 2, avec des températures de fonctionnement comprises entre  $-40\text{ °C}$  et  $+120\text{ °C}$ . Les raccords à bride conformes à la présente partie de l'ISO 6162 ne doivent pas être assemblés à des températures inférieures à  $-20\text{ °C}$ .

**8.3** Les raccords à bride conformes à la présente partie de l'ISO 6162 et réalisés en acier inoxydable doivent être adaptés pour une utilisation aux pressions de fonctionnement données aux Tableaux 1 ou 2, avec des températures de fluide comprises entre  $-60\text{ °C}$  et  $+50\text{ °C}$ . La pression de fonctionnement pour des raccords réalisés en acier inoxydable et utilisés à des températures élevées doit être réduite de 4 % pour les températures comprises entre  $+50\text{ °C}$  et  $+100\text{ °C}$ , de 11 % pour les températures comprises entre  $+100\text{ °C}$  et  $+200\text{ °C}$ , et de 20 % pour les températures comprises entre  $+200\text{ °C}$  et  $+250\text{ °C}$ . Les raccords à bride conformes à la présente partie de l'ISO 6162 ne doivent pas être assemblés à des températures inférieures à  $-20\text{ °C}$ .

## 9 Marquage

**9.1** Le collet doit être marqué de façon permanente avec, au minimum, les éléments suivants:

- a) le nom du fabricant ou la marque commerciale; et
- b) une gorge de forme optionnelle, de 1 mm à 1,5 mm de largeur et de 0,5 mm à 0,75 mm de profondeur sur la circonférence, définie par la dimension  $l_{15}$ , et située à une distance égale à  $(l_{15} - 3\text{ mm})$  de la face du collet, c'est-à-dire sur la surface B de référence de la Figure 5, pour identifier qu'il est conforme à l'ISO 6162-2.

NOTE Les collets pour utilisation à 42 MPa (420 bar) conformes à la norme ISO 6162:1994 ou à l'ISO 6162-2:2002 n'ont pas cette gorge.

**9.2** Seules les brides FCM et FCSM DN 25 de type 1 (métriques) doivent être marquées de façon permanente avec la lettre d'identification «M» pour spécifier l'utilisation de vis métriques. Cette lettre doit avoir une hauteur