

---

# Norme internationale



# 4016

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## **Boulons à tête hexagonale — Classe de produit C**

*Hexagon head bolts — Product grade C*

**Première édition — 1979-06-15**

---

**CDU 621.882.6**

**Réf. n° : ISO 4016-1979 (F)**

**Descripteurs** : élément de fixation, boulon, boulon à tête hexagonale, spécification, dimension, tolérance de dimension, désignation.

Prix basé sur 6 pages

## 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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 4016 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 2, *Éléments de fixation*, et a été soumise aux comités membres en décembre 1977.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Finlande	Pologne
Allemagne, R.F.	Hongrie	<del>Roumanie</del>
Australie	Inde	Royaume-Uni
Belgique	Irlande	Suède
Canada	Israël	Suisse
Chili	Italie	Tchécoslovaquie
Corée, Rép. de	Mexique	Turquie
Danemark	Norvège	USA
Égypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	Yougoslavie
Espagne	Pays-Bas	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

France  
URSS

## Boulons à tête hexagonale — Classe de produit C

### 0 INTRODUCTION

La présente Norme internationale fait partie de la série complète des normes de produit ISO traitant des éléments de fixation à entraînement hexagonal. La série comprend :

- a) Boulons à tête hexagonale (ISO 4014, ISO 4015 et ISO 4016)
  - b) Vis à tête hexagonale (ISO 4017 et ISO 4018)
  - c) Écrous hexagonaux (ISO 4032, ISO 4033, ISO 4034, ISO 4035 et ISO 4036)
  - d) Boulons à tête hexagonale à embase
  - e) Vis à tête hexagonale à embase
  - f) Écrous hexagonaux à embase
  - g) Boulonnage des structures
- (En préparation)

### 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques des boulons à tête hexagonale de dimensions métriques, de 5 à 36 mm inclus de diamètre de filetage, de la classe de produit C.

Ce produit n'exige aucune finition, sauf en ce qui concerne le filetage. Une légère empreinte de matrice sur la face d'appui est admise.

Si, dans des cas particuliers, des spécifications autres que celles figurant dans la présente Norme internationale sont requises, il est recommandé de les prendre dans les Normes internationales existantes, par exemple ISO 261, ISO 888, ISO 898, ISO 965, ISO 1461, ISO 4759/1.

### 2 RÉFÉRENCES

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

ISO 888, *Boulons, vis et goujons — Longueurs de tige nominales, et longueurs filetées des boulons d'application générale.*

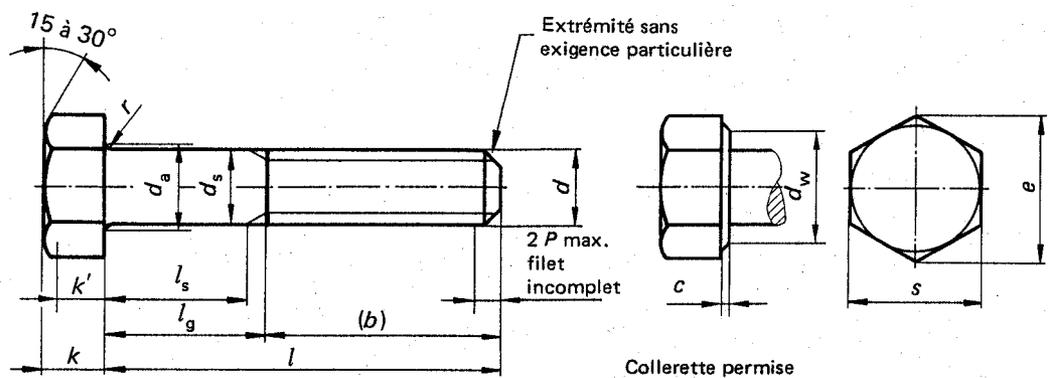
ISO 898, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation.*

ISO 965, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Tolérances.*

ISO 1461, *Revêtements métalliques — Revêtements de galvanisation à chaud sur produits finis en fer — Spécification.*

ISO 4759/1, *Tolérances pour éléments de fixation — Partie 1 : Boulons, vis et écrous de diamètre de filetage  $\geq 1,6 \leq 150$  mm et de niveaux de finition A, B et C.*

3 DIMENSIONS



Collerette permise

Hauteur minimale de manœuvre  
 $k' = 0,7 k$  min. (voir le tableau)

Filetage $d$		M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16									
$P$	1)	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2									
$b$ réf.	2)	16	18	22	26	30	34	38									
	3)	—	—	28	32	36	40	44									
	4)	—	—	—	—	—	—	57									
$c$	max.	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8									
$d_a$	max.	6	7,2	10,2	12,2	14,7	16,7	18,7									
$d_s$	max.	5,48	6,48	8,58	10,58	12,7	14,7	16,7									
	min.	4,52	5,52	7,42	9,42	11,3	13,3	15,3									
$d_w$	min.	6,7	8,7	11,4	14,4	16,4	19,2	22									
$e$	min.	8,63	10,89	14,20	17,59	19,85	22,78	26,17									
$k$	nom.	3,5	4	5,3	6,4	7,5	8,8	10									
	min.	3,12	3,62	4,92	5,95	7,05	8,35	9,25									
	max.	3,88	4,38	5,68	6,85	7,95	9,25	10,75									
$k'$	min.	2,2	2,5	3,45	4,2	4,95	5,85	6,5									
$r$	min.	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6									
$s$	max.	8	10	13	16	18	21	24									
	min.	7,64	9,64	12,57	15,57	17,57	20,16	23,16									
$l$		longueur de tige lisse $l_s$ et longueur de serrage $l_g$															
nom.	min.	max.	$l_s$ min.	$l_g$ max.													
25	23,95	26,05	5	9													
30	28,95	31,05	10	14	7	12											
35	33,75	36,25	15	19	12	17	6,75	13									
40	38,75	41,25	20	24	17	22	11,75	18	6,5	14							
45	43,75	46,25	25	29	22	27	16,75	23	11,5	19	6,25	15					
50	48,75	51,25	30	34	27	32	21,75	28	16,5	24	11,25	20	6	16			
55	53,5	56,5			32	37	26,75	33	21,5	29	16,25	25	11	21	7	17	
60	58,5	61,5			37	42	31,75	38	26,5	34	21,25	30	16	26	12	22	
65	63,5	66,5					36,75	43	31,5	39	26,25	35	21	31	17	27	
70	68,5	71,5					41,75	48	36,5	44	31,25	40	26	36	22	32	
80	78,5	81,5					51,75	58	46,5	54	41,25	50	36	46	32	42	
90	88,25	91,75							56,5	64	51,25	60	46	56	42	52	
100	98,25	101,75							66,5	74	61,25	70	56	66	52	62	
110	108,25	111,75									71,25	80	66	76	62	72	
120	118,25	121,75									81,25	90	76	86	72	82	
130	128	132											80	90	76	86	
140	138	142											90	100	86	96	
150	148	152													96	106	
160	156	164													106	116	
180	176	184															
200	195,4	204,6															
220	215,4	224,6															
240	235,4	244,6															
260	254,8	265,2															
280	274,8	285,2															
300	294,8	305,2															

Les longueurs courantes figurent entre les lignes de démarcation. La dimension M14 doit être évitée autant que possible.

- 1)  $P$  = pas du filetage
- 2) Pour les longueurs nominales  $\leq 125$  mm
- 3) Pour les longueurs nominales  $> 125$  et  $\leq 200$  mm
- 4) Pour les longueurs nominales  $> 200$  mm



Dimensions en millimètres

	M12	(M14)	M16	M20	M24	M30	M36
	1,75	2	2	2,5	3	3,5	4
	30	34	38	46	54	66	78
	36	40	44	52	60	72	84
	—	—	57	65	73	85	97
	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	14,7	16,7	18,7	24,4	28,4	35,4	42,4
	12,7	14,7	16,7	20,84	24,84	30,84	37
	11,3	13,3	15,3	19,16	23,16	29,16	35
	16,4	19,2	22	27,7	33,2	42,7	51,1
	19,85	22,78	26,17	32,95	39,55	50,85	60,79
	7,5	8,8	10	12,5	15	18,7	22,5
	7,05	8,35	9,25	11,6	14,1	17,65	21,45
	7,95	9,25	10,75	13,4	15,9	19,75	23,55
	4,95	5,85	6,5	8,1	9,9	12,4	15,0
	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1
	18	21	24	30	36	46	55
	17,57	20,16	23,16	29,16	35	45	53,8

longueur de tige lisse $l_s$ et longueur de serrage $l_g$														
$l_g$	$l_s$	$l_g$	$l_s$	$l_g$	$l_s$	$l_g$	$l_s$	$l_g$	$l_s$	$l_g$	$l_s$	$l_g$	$l_s$	$l_g$
max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
14														
19	6,25	15												
24	11,25	20	6	16										
29	16,25	25	11	21	7	17								
34	21,25	30	16	26	12	22								
39	26,25	35	21	31	17	27	6,5	19						
44	31,25	40	26	36	22	32	11,5	24						
54	41,25	50	36	46	32	42	21,5	34	11	26				
64	51,25	60	46	56	42	52	31,5	44	21	36	6,5	24		
74	61,25	70	56	66	52	62	41,5	54	31	46	16,5	34		
	71,25	80	66	76	62	72	51,5	64	41	56	26,5	44	12	32
	81,25	90	76	86	72	82	61,5	74	51	66	36,5	54	22	42
			80	90	76	86	65,5	78	55	70	40,5	58	26	46
			90	100	86	96	75,5	88	65	80	50,5	68	36	56
					96	106	85,5	98	75	90	60,5	78	46	66
					106	116	95,5	108	85	100	70,5	88	56	76
							115,5	128	105	120	90,5	108	76	96
							135,5	148	125	140	110,5	128	96	116
									132	147	117,5	135	103	123
									152	167	137,5	155	123	143
											157,5	175	143	163
											177,5	195	163	183
											197,5	215	183	203

Pour ces grandeurs, voir ISO 4018

Formules :

$$l_g \text{ max.} = l \text{ nom.} - b \text{ réf.}$$

$$l_s \text{ min.} = l_g \text{ max.} - 5P$$

autant que possible.



## 4 SPÉCIFICATIONS ET NORMES INTERNATIONALES DE RÉFÉRENCE

<b>Matériau</b>		Acier
<b>Filetage</b>	Tolérance	8g
	Normes internationales	ISO 261, ISO 965
<b>Caractéristiques mécaniques</b>	Classe	4.6, 4.8
	Norme internationale	ISO 898/1
<b>Tolérances</b>	Classe de produit	C
	Norme internationale	ISO 4759/1
<b>Finition</b>	<p>Les exigences relatives au revêtement électrolytique sont spécifiées dans l'ISO ...<sup>1)</sup>.</p> <p>Si d'autres conditions de placage sont désirées ou si des exigences sont requises pour d'autres finitions, elles doivent être négociées entre l'acheteur et le fournisseur.</p> <p>Pour les revêtements de galvanisation à chaud, voir ISO 1461.</p>	
<b>Réception</b>	Pour la procédure de réception, voir ISO ... <sup>1)</sup> .	

1) En préparation.

## 5 DÉSIGNATION

Exemple de désignation d'un boulon à tête hexagonale ayant un filetage  $d = M12$  et une longueur nominale  $l = 80$  mm, et appartenant à la classe de caractéristiques 4.6 :

**Boulon à tête hexagonale ISO 4016 M12 x 80-4.6**

Si ce boulon à tête hexagonale doit être accompagné de l'écrou correspondant selon l'ISO 4034, il convient d'ajouter le mot «écrou» à la désignation, soit :

**Boulon à tête hexagonale ISO 4016 M12 x 80-4.6 écrou**

## ANNEXE

La présente annexe est incluse à titre d'explication et d'information uniquement et ne doit pas être considérée comme faisant partie de la présente Norme internationale.

La présente Norme internationale comprend quelques changements, principalement dans les surplats, apportés à partir de la pratique métrique antérieure dans nombre de pays. Ces changements ont été effectués pour parvenir à un accord international et pour améliorer la conception du produit et l'utilisation du matériau.

Lors de sa réunion de mai 1977, l'ISO/TC 2 a étudié plusieurs rapports techniques analysant les aspects de conception influençant la mise au point des meilleures séries de surplats pour les boulons, vis et écrous hexagonaux. L'un des objectifs techniques essentiels était d'obtenir un rapport logique entre la face d'appui sous tête (qui détermine la grandeur de l'effort de compression sur les pièces boulon-

nées) et la section résistante du filetage de la vis (qui régit la force de bridage qui peut être développée par serrage de l'élément de fixation).†

Le tableau 1 présente les rapports pour les dimensions sélectionnées par l'ISO/TC 2 pour constituer la Norme internationale (caractères gras) et, en complément, quatre dimensions (caractères maigres) qui sont couramment produites et utilisées en quantités importantes dans beaucoup de pays du monde.

Les quatre dimensions (surplats de 15, 17, 19 et 22 mm) ne seront plus fabriquées ni employées. Durant une période transitoire, pour aider les concepteurs et les fabricants, et en particulier pour donner les informations nécessaires pour répondre à des demandes d'entretien et de réparation, les dimensions de ces quatre tailles de produit sont données dans le tableau 2.

TABLEAU 1

Diamètre nominal du filetage mm	Surplats mm	Section annulaire d'appui
		Section résistante du filetage
5	<b>8</b>	1,08
6	<b>10</b>	1,44
8	<b>13</b>	1,23
10	15	0,90
	<b>16</b>	1,30
	17	1,73
12	<b>18</b>	0,91
	19	1,16
14	<b>21</b>	0,96
	22	1,24
16	<b>24</b>	1,02
20	<b>30</b>	0,95
24	<b>36</b>	0,86
30	<b>46</b>	1,02
36	<b>55</b>	1,04

\* Calcul basé sur les trous de passage de l'ISO 273 (révisée), série moyenne.

TABLEAU 2

Filetage $d$		M10	M12	M14
$P$	1)	1,5	1,75	2
$b$ réf.	2)	26	30	34
	3)	32	36	40
$c$	max.	0,6	0,6	0,6
$d_a$	max.	12,2	14,7	16,7
$d_w$	min.	13,4	15,4	17,4
	max.	10,58	12,7	14,7
$d_s$	min.	9,42	11,3	13,3
	min.	16,64	18,72	20,88
$e$	nom.	6,4	7,5	8,8
	min.	5,95	7,05	8,35
	max.	6,85	7,95	9,25
$k'$	min.	4,2	4,95	5,85
$r$	min.	0,4	0,6	0,6
$s$	max.	15	17	19
	min.	14,57	16,57	18,48

1)  $P$  = pas du filetage

2) Pour longueurs nominales  $\leq 125$  mm

3) Pour longueurs nominales  $> 125$  mm et  $\leq 200$  mm

† La méthode de calcul est présentée dans le document TC 2/GT 4 N 43 et les rapports des différents surplats/dimension de produit, pour toutes les combinaisons examinées par l'ISO/TC 2, sont donnés dans le document TC 2 N 699.