

---

---

**Caractéristiques mécaniques des  
fixations en acier au carbone et en  
acier allié —**

**Partie 3:  
Rondelles de forme plane de classes  
de qualité spécifiées**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel —*

*Part 3: Flat washers with specified property classes*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1a9dba33-9d33-4b28-8cd3-5109a3cd1063/iso-898-3-2018>



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

ISO 898-3:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1a9dba33-9d33-4b28-8cd3-5109a3cd1063/iso-898-3-2018>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Geneva  
Tél.: +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

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
<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>Symboles</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Système de désignation des classes de qualité des rondelles et combinaison avec les classes de qualité des vis, des goujons, des tiges filetées et des écrous</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Matériaux</b> .....	<b>3</b>
<b>7</b> <b>Caractéristiques mécaniques et physiques</b> .....	<b>4</b>
<b>8</b> <b>Méthodes d'essai</b> .....	<b>5</b>
8.1    Essai de dureté.....	5
8.1.1    Généralités.....	5
8.1.2    Essai de dureté sur la surface d'appui de la rondelle.....	6
8.1.3    Dureté déterminée sur une section radiale transversale de la rondelle.....	8
8.2    Essai de décarburation.....	9
8.2.1    Généralités.....	9
8.2.2    Méthode par examen microscopique.....	9
8.2.3    Méthode par contrôle de la dureté.....	10
8.3    Essai de carburation.....	11
8.3.1    Généralités.....	11
8.3.2    Mode opératoire.....	11
8.3.3    Exigences.....	11
8.4    Essai de deuxième revenu.....	11
8.4.1    Généralités.....	11
8.4.2    Mode opératoire.....	11
8.4.3    Exigences.....	12
<b>9</b> <b>Marquage</b> .....	<b>12</b>
9.1    Généralités.....	12
9.2    Marquage des rondelles.....	12
9.3    Marquage des conditionnements.....	13
<b>Annexe A (normative) Essai de ductilité pour les rondelles de classe de qualité 380HV</b> .....	<b>14</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>17</b>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

(standards.iteh.ai)

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 2, *Fixations*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 898 est disponible sur le site web de l'ISO.

## Introduction

L'ISO 898 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Caractéristiques mécaniques des fixations 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*
- *Partie 2: Écrous de classes de qualité spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin*
- *Partie 5: Vis sans tête et éléments de fixation filetés similaires de classes de dureté spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin*
- *Partie 7: Essai de torsion et couples minimaux de rupture des vis de diamètre nominal de filetage de 1 mm à 10 mm*

Le présent document de la série ISO 898 fournit un unique point de référence pour les rondelles de forme plane, afin de normaliser les attentes du marché vis-à-vis des utilisateurs, distributeurs et fabricants.

Le présent document concerne uniquement les rondelles de forme plane, en acier au carbone ou en acier allié.

Les rondelles en acier inoxydable ne sont pas traitées dans le présent document, du fait de la différence dans leurs caractéristiques et méthodes d'essai.

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

[ISO 898-3:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1a9dba33-9d33-4b28-8cd3-5109a3cd1063/iso-898-3-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1a9dba33-9d33-4b28-8cd3-5109a3cd1063/iso-898-3-2018>

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

ISO 898-3:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1a9dba33-9d33-4b28-8cd3-5109a3cd1063/iso-898-3-2018>

# Caractéristiques mécaniques des fixations en acier au carbone et en acier allié —

## Partie 3: Rondelles de forme plane de classes de qualité spécifiées

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les caractéristiques mécaniques et physiques des rondelles de forme plane, conçues pour être utilisées dans des assemblages vissés en combinaison avec des vis, des goujons, des tiges filetées et des écrous de classes de qualité spécifiées conformément à l'ISO 898-1 et à l'ISO 898-2.

NOTE 1 Ces types de rondelles peuvent être utilisés également avec d'autres fixations, telles que les vis formant leur propre filetage.

Les rondelles conformes aux exigences du présent document sont évaluées dans la plage de température ambiante de 10 °C à 35 °C. Elles peuvent ne pas conserver les caractéristiques mécaniques et physiques spécifiées à des températures élevées et/ou à des températures basses.

NOTE 2 Les rondelles conformes aux exigences du présent document sont utilisées pour des applications dans la plage de température de - 50 °C à + 150 °C. Il est conseillé aux utilisateurs de consulter un spécialiste expérimenté en fixations pour des températures en dehors de cette plage et jusqu'à une température maximale de + 300 °C, afin de déterminer les choix appropriés, ou pour des applications critiques.

Le présent document s'applique aux rondelles de forme plane suivantes, imperdables ou libres, en acier au carbone ou en acier allié, d'épaisseur de 0,2 mm à 12 mm:

- rondelles plates (striées ou non striées, crantées ou non crantées, ou avec ou sans chanfreins);
- rondelles carrées;
- rondelles à trou carré;
- plaquettes de forme spéciale.

Il ne spécifie pas d'exigence pour les caractéristiques suivantes:

- la résistance à la corrosion;
- la soudabilité.

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont référencés dans le texte de telle sorte qu'une partie ou la totalité de leur contenu constitue les exigences 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 1891-4, *Fixations — Terminologie — Partie 4: Contrôles, livraisons, réception et qualité*

ISO 6507-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 6508-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 10644, *Vis en acier à rondelle plate incorporée — Rondelles de classes de dureté 200 HV et 300 HV*

ISO 10669, *Rondelles plates pour vis à tôle à rondelle incorporée — Séries normale et large — Grade A*

ISO 10673, *Rondelles plates pour vis à rondelle plate incorporée — Séries étroite, normale et large — Grade A*

ISO 10684, *Éléments de fixation — Revêtements de galvanisation à chaud*

### 3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC maintiennent des bases de données terminologiques pour utilisation dans le domaine de la normalisation aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à <http://www.electropedia.org/>

### 4 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles suivants s'appliquent.

$d_1$	trou de passage, mm
$d_2$	diamètre extérieur, mm
$F$	force, N
$G$	profondeur de décarburation totale, mm
$r$	rayon de la pièce support et de la pièce de compression pour l'essai de ductilité, mm
$t$	épaisseur nominale de la rondelle de forme plane, mm
$t_{\text{eff}}$	épaisseur effective du matériau mesurée sur la rondelle, mm
$\alpha$	angle de la pièce support et de la pièce de compression pour l'essai de ductilité, °

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 898-3:2018  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1a9dba33-9d33-4b28-8cd3->

### 5 Système de désignation des classes de qualité des rondelles et combinaison avec les classes de qualité des vis, des goujons, des tiges filetées et des écrous

Le symbole des classes de qualité des rondelles est composé de deux parties:

- le nombre de gauche est la valeur minimale de dureté Vickers conformément au [Tableau 3](#);
- les lettres HV à droite représentent la dureté Vickers.

EXEMPLE Une rondelle de forme plane en acier, de dureté Vickers minimale de 200 conformément au [Tableau 3](#) est de classe de qualité 200HV.

Le système de désignation du présent document peut être utilisé pour des dimensions en dehors des limites du domaine d'application (par exemple pour des rondelles d'épaisseur  $t > 12$  mm), à condition que toutes les exigences applicables conformément aux [Tableaux 2](#) et [3](#) soient satisfaites.

Bien qu'un grand nombre de classes de qualité soient spécifiées dans le présent document, cela ne signifie pas que toutes les classes de qualité soient appropriées pour toutes les rondelles et/ou pour tous les assemblages vis/écrou/rondelle. La combinaison des classes de qualité des rondelles de forme plane avec des vis, des goujons, des tiges filetées et des écrous est spécifiée au [Tableau 1](#).



**Tableau 1 — Combinaison des classes de qualité des rondelles de forme plane (par exemple rondelles plates) avec les classes de qualité des vis, goujons, tiges filetées et écrous**

Fixations filetées conformes à l'ISO 898-1 et à l'ISO 898-2		Classes de qualité correspondantes pour les rondelles de forme plane			
Classes de qualité		100HV	200HV <sup>a</sup>	300HV <sup>a</sup>	380HV <sup>b,c</sup>
Vis, goujons et tiges filetées	Écrous normaux et hauts				
4.6, 4.8, 5.6, 5.8	5	RC <sup>e</sup>	e	e	e
6.8	6	d,e	RC <sup>e</sup>	e	e
8.8	8	f	RC <sup>e</sup>	e	e
9.8, 10.9	10	f	d,e	RC <sup>e</sup>	e
12.9, <u>12.9</u>	12	f	f	d, e	RC <sup>e</sup>

**Légende**

RC = combinaison recommandée (Recommended Combination).

<sup>a</sup> Seules les classes de qualité 200HV et 300HV sont normalisées pour les rondelles des vis à rondelles imperdables; elles doivent être conformes à l'ISO 10644 ou à l'ISO 10673.

<sup>b</sup> La classe de qualité 380HV n'est pas incluse actuellement dans les normes de produit ISO existantes; si demandé, l'utilisation de cette classe de qualité doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

<sup>c</sup> La conception d'assemblages vissés avec une rondelle de classe de qualité 380HV doit éviter les effets de flexion et les contraintes de traction dans la rondelle, en particulier en présence de trous oblongs ou élargis.

<sup>d</sup> RC représente la combinaison optimale; cependant, d'autres combinaisons correspondant à la note <sup>d</sup> peuvent également être utilisées à condition que la conception de l'assemblage et/ou les conditions de montage soient vérifiées.

<sup>e</sup> Les combinaisons au-dessus de la ligne en gras en escalier peuvent être utilisées pour les assemblages vissés.

<sup>f</sup> Les combinaisons en-dessous de la ligne en gras en escalier (zone grisée) ne doivent pas être utilisées.

Pour les vis formant leur propre filetage et les vis pour matériaux tendres (par exemple plastique, bois ...), la combinaison avec les classes de qualité de rondelles doit être déterminée en fonction de l'utilisation prévue.

## 6 Matériaux

Le [Tableau 2](#) spécifie les limites pour la composition chimique des aciers au carbone et des aciers alliés pour les différentes classes de qualité des rondelles. La composition chimique doit être évaluée conformément aux Normes internationales pertinentes.

NOTE L'acier allié comprend l'acier à ressort et l'acier à ressort allié qui peuvent également être utilisés pour les rondelles de forme plane.

Pour les rondelles destinées à être galvanisées à chaud, les exigences supplémentaires pour les matériaux spécifiées dans l'ISO 10684 s'appliquent.

Les rondelles peuvent être fournies sans traitement thermique si elles sont destinées à être trempées et revenues en tant que composant d'une vis ou d'un écrou à rondelle imperdable. Dans ces cas, conformément à l'ISO 10644, la composition chimique des rondelles doit être spécifiée par accord entre le client et le fournisseur.

Lorsque les vis à tôle à rondelle imperdable nécessitent une cémentation conformément à l'ISO 10669, la teneur en carbone des rondelles ne doit pas dépasser 0,12 %.

Chaque lot de fabrication de rondelles doit être fabriqué à partir d'une même coulée de matière première.

Tableau 2 — Composition chimique des aciers

Classe de qualité	Matériau et procédé		Limites de composition chimique (analyse coulée %) <sup>a,b,c</sup>					Température minimale de revenu <sup>b,c</sup> °C
	Matériau	Procédé	C min.	C max.	P max.	S max.	B <sup>d</sup> max.	
100HV	Acier	Laminé à chaud/à froid	Le choix du matériau doit être laissé à l'initiative du fabricant, à condition que les exigences du <a href="#">Tableau 3</a> soient satisfaites.					NA
200HV <sup>e</sup>	Acier	Laminé à chaud/à froid ou trempé et revenu	Le choix du matériau doit être laissé à l'initiative du fabricant, à condition que les exigences du <a href="#">Tableau 3</a> soient satisfaites.					NA
300HV <sup>f</sup>	Acier au carbone <sup>g</sup>	Trempe et revenu	0,17	0,80	0,035	0,035	0,003	425
	Acier allié <sup>h</sup>		0,14	1,30	0,035	0,035	0,003	425
380HV <sup>f,i</sup>	Acier au carbone <sup>g</sup>	Trempe et revenu	0,40	0,80	0,035	0,035	0,003	425
	Acier allié <sup>h</sup>		0,20	1,30	0,035	0,035	0,003	380

**Légende**

NA = non applicable

<sup>a</sup> En cas de litige, l'analyse sur produit s'applique.

<sup>b</sup> Pour les rondelles imperdables, voir l'ISO 10644 ou l'ISO 10673. La composition chimique et la température minimale de revenu doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur au moment de la commande.

<sup>c</sup> Pour les applications particulières (par exemple les rondelles destinées à être galvanisées à chaud), la composition chimique et la température minimale de revenu doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur au moment de la commande.

<sup>d</sup> La teneur en bore doit être de 0,003 % maximum, mais elle peut atteindre 0,005 % à condition que le bore non efficace soit contrôlé par l'adjonction de titane et/ou d'aluminium.

<sup>e</sup> Les rondelles de classe de qualité 200HV peuvent être fabriquées à partir d'un matériau ayant déjà les caractéristiques mécaniques appropriées, ou bien par trempé et revenu des rondelles après leur fabrication. Le choix du procédé est laissé à l'initiative du fabricant, à condition que les exigences du [Tableau 3](#) soient satisfaites.

<sup>f</sup> La trempabilité doit être suffisante afin d'obtenir une structure présentant approximativement 90 % de martensite à cœur, à l'état « trempé », avant revenu.

<sup>g</sup> L'acier au carbone peut contenir des éléments d'alliage, par exemple du chrome, du manganèse, du nickel, etc.

<sup>h</sup> L'acier allié doit contenir au moins l'un des éléments suivants dans la quantité minimale donnée: chrome 0,30 %, manganèse 0,20 %, nickel 0,30 %, vanadium 0,10 % molybdène 0,08 % et bore 0,000 8 %. Lorsque les éléments sont combinés, la valeur limite à appliquer pour la détermination de la classe d'acier est 70 % de la somme des valeurs limites minimum individuelles spécifiées ci-dessus pour les éléments concernés.

<sup>i</sup> Pour les aspects relatifs à la fragilisation par l'hydrogène, le futur ISO/TR 20491 pourra être consulté.

## 7 Caractéristiques mécaniques et physiques

Les rondelles dont la classe de qualité est spécifiée doivent avoir, à température ambiante, toutes les caractéristiques mécaniques et physiques applicables conformément au [Tableau 3](#), quels que soient les essais effectués en cours de production ou lors d'une inspection finale.

L'[Article 8](#) définit les conditions d'application des méthodes d'essai et les méthodes d'essai de référence pour vérifier que les rondelles sont conformes aux caractéristiques définies au [Tableau 3](#).

Pour la classe de qualité 380HV, l'essai de ductilité conformément à l'[Annexe A](#) doit s'appliquer lorsque cela a fait l'objet d'un accord spécifique avec le client au moment de la commande.

Tableau 3 — Caractéristiques mécaniques et physiques

Classe de qualité		100HV	200HV	300HV	380HV <sup>a</sup>
Dureté Vickers, HV	min.	100	200	300	380
	max.	200 <sup>b</sup>	300	370	450
Dureté Rockwell C, HRC	min.	—	—	30	39
	max.	—	—	39	45
Décarburation partielle, HV 0,3	max.	—	—	c	30 <sup>d</sup>
Profondeur de décarburation totale $G$ , mm	max.	—	—	c	2 % de $t_{\text{eff}}$ ou 0,02 mm <sup>e</sup>
Carburation, HV 0,3	max.	—	—	c	30 <sup>f</sup>
Réduction de dureté après le deuxième revenu, HV 10	max.	—	—	20	20

<sup>a</sup> La classe de qualité 380HV n'est pas incluse actuellement dans les normes de produit ISO existantes. Si demandé, l'utilisation de cette classe de qualité doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

<sup>b</sup> Le dépassement de la dureté maximale jusqu'à 250 HV ne doit pas être une cause de rejet.

<sup>c</sup> Pour les rondelles striées ou crantées, les limites spécifiées pour la classe de qualité 380HV doivent s'appliquer.

<sup>d</sup> La dureté à 0,1 mm de la surface d'appui ne doit pas être inférieure de plus de 30 unités Vickers à la dureté mesurée sur une coupe radiale transversale de la rondelle, conformément au 8.2.3.

<sup>e</sup> La valeur la plus faible s'applique.

<sup>f</sup> La dureté à 0,1 mm de la surface d'appui ne doit pas être supérieure de plus de 30 unités Vickers à la dureté mesurée sur une coupe radiale transversale de la rondelle, conformément au 8.3.

## 8 Méthodes d'essai

(standards.iteh.ai)

### 8.1 Essai de dureté

ISO 898-3:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1a9dba33-9d33-4b28-8cd3-5109a3cd1063/iso-898-3-2018>

#### 8.1.1 Généralités

Cet essai a pour objet de déterminer:

- que la dureté de la rondelle remplit l'exigence relative aux valeurs minimale et maximale spécifiées au [Tableau 3](#);
- que, pour les rondelles trempées et revenues, les conditions requises pour le matériau ont été obtenues, conformément au [Tableau 2](#).

Cet essai s'applique aux rondelles de toutes les classes de qualité.

Les rondelles doivent être soumises à l'essai en l'état de livraison, sauf pour les rondelles imperdables destinées à être trempées et revenues après montage sur la vis ou l'écrou.

La dureté doit être déterminée soit sur une surface appropriée, soit sur une section radiale transversale de la rondelle, conformément au [Tableau 4](#).

Tableau 4 — Essais de dureté

Classe de qualité	Contrôle de routine	En cas de litige
100HV	Surface d'appui <a href="#">8.1.2</a>	Surface d'appui <a href="#">8.1.2</a>
200HV <sup>a</sup>		
300HV		Dureté sur la section radiale <a href="#">8.1.3</a>
380HV		

<sup>a</sup> Lorsque les rondelles de classe de qualité 200HV sont trempées et revenues à la demande du client au moment de la commande, la dureté sur la section radiale est l'essai de référence en cas de litige.