
**Éléments de fixation — Revêtements de
galvanisation à chaud**

Fasteners — Hot dip galvanized coatings

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10684:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c552ca38-988c-4e06-8752-5fa012e100af/iso-10684-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c552ca38-988c-4e06-8752-5fa012e100af/iso-10684-2004>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10684:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c552ca38-988c-4e06-8752-5fa012e100af/iso-10684-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c552ca38-988c-4e06-8752-5fa012e100af/iso-10684-2004>

© ISO 2004

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Matériaux	3
4.1 Matière première des éléments de fixation	3
4.2 Zinc	3
5 Procédé et précautions pour la galvanisation à chaud	3
5.1 Relaxation des contraintes	3
5.2 Nettoyage et décapage à l'acide	3
5.3 Dégazage	3
5.4 Fluxage	3
5.5 Galvanisation à chaud	3
5.6 Essorage et refroidissement	4
5.7 Exigences particulières pour les écrous	4
5.8 Finition	4
6 Exigences dimensionnelles et marquage complémentaire	4
6.1 Généralités	4
6.2 Exigences et précautions à prendre pour la compatibilité vis/écrou galvanisés à chaud	4
6.3 Exigences particulières de marquage pour les éléments de fixation livrés dans un emballage scellé	8
7 Caractéristiques mécaniques des écrous à filetage majoré et des vis et goujons à filetage minoré	8
8 Exigences relatives au revêtement	8
8.1 Aspect du revêtement galvanisé	8
8.2 Considérations relatives aux rondelles galvanisées à chaud	8
8.3 Épaisseur du revêtement galvanisé	8
8.4 Adhérence du revêtement galvanisé	8
9 Lubrification	9
10 Exigences relatives à la commande	9
11 Désignation	9
Annexe A (normative) Exigences particulières pour les vis et écrous de filetage M8 et M10	11
Annexe B (normative) Dimensions limites des filetages intérieur et extérieur M8 galvanisés à chaud	13
Annexe C (informative) Calcul des charges minimales de rupture et des charges d'épreuve des vis M8 et M10 à filetage minoré de classe de tolérance 6az	15
Annexe D (informative) Surface des vis et écrous	16
Annexe E (normative) Adhérence du revêtement de galvanisation à chaud	19
Annexe F (informative) Résistance des assemblages vis et écrou galvanisés à chaud	20

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 10684 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 2, *Éléments de fixation*, sous-comité SC 1, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10684:2004
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c552ca38-988c-4e06-8752-5fa012e100af/iso-10684-2004>

Éléments de fixation — Revêtements de galvanisation à chaud

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les matériaux, les étapes du procédé de revêtement, les dimensions et certaines caractéristiques fonctionnelles des revêtements de galvanisation à chaud au trempé (avec essorage). Elle s'applique aux éléments de fixation à filetage à pas gros de M8 à M64 inclus, de classes de qualité jusqu'à 10.9 incluse pour les vis et goujons et de classes de qualité jusqu'à 12 incluse pour les écrous. La galvanisation à chaud n'est pas recommandée pour les éléments de fixation filetés de filetage inférieur à M8 et/ou de pas inférieur à 1,25 mm.

NOTE L'attention est attirée sur le fait que les charges d'épreuve et les contraintes sous charge d'épreuve des écrous à filetage majoré M8 et M10, et les charges ultimes en traction et les charges d'épreuve des vis à filetage minoré M8 et M10, sont réduites par rapport aux valeurs spécifiées dans l'ISO 898-2 et l'ISO 898-1, respectivement; ces charges sont spécifiées dans l'Annexe A.

La présente Norme internationale concerne principalement les éléments de fixation filetés galvanisés à chaud au trempé (avec essorage), mais peut également s'appliquer à d'autres pièces filetées en acier.

Les spécifications indiquées dans la présente Norme internationale peuvent également s'appliquer à des pièces en acier non filetées telles que les rondelles.

2 Références normatives

ISO 10684:2004
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c552ca38-988c-4e06-8752-5fa012e100af/iso-10684-2004>

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 898-1, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié — Partie 1: Vis et goujons*

ISO 898-2, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation — Partie 2: Écrous avec charges d'épreuve spécifiées — Filetages à pas gros*

ISO 965-1, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Tolérances — Partie 1: Principes et données fondamentales*

ISO 965-2, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Tolérances — Partie 2: Dimensions limites pour filetages intérieurs et extérieurs d'usages généraux — Qualité moyenne*

ISO 965-3, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Tolérances — Partie 3: Écarts pour filetages de construction*

ISO 965-4, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Tolérances — Partie 4: Dimensions limites pour filetages extérieurs galvanisés à chaud pour assemblages avec des filetages intérieurs de position de tolérance H ou G après galvanisation*

ISO 965-5, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Tolérances — Partie 5: Dimensions limites pour filetages intérieurs pour assemblages avec des filetages extérieurs galvanisés à chaud de position de tolérance maximale h avant galvanisation*

ISO 1460, *Revêtements métalliques — Revêtements de galvanisation à chaud sur métaux ferreux — Détermination gravimétrique de la masse par unité de surface*

ISO 1461, *Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux — Spécifications et méthodes d'essai*

ISO 2064 *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Définitions et principes concernant le mesurage de l'épaisseur*

ISO 2178, *Revêtements métalliques non magnétiques sur métal de base magnétique — Mesurage de l'épaisseur du revêtement — Méthode magnétique*

ISO 8991, *Système de désignation des éléments de fixation*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 2064 (en particulier, les définitions de la surface significative, de la surface de mesure, de l'épaisseur locale, de l'épaisseur locale minimale et de l'épaisseur moyenne) ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1
lot (charge)
quantité de pièces identiques nettoyées, décapées à l'acide, fluxées et galvanisées en même temps dans un même panier de galvanisation

3.2
lot de production
ensemble de charges de pièces provenant du même lot de fabrication, traitées en continu (nettoyage, décapage à l'acide, fluxage, immersion dans du zinc fondu puis essorage par centrifugation), sans modification de la température ni de la concentration des constituants du procédé

3.3
épaisseur moyenne du lot
épaisseur moyenne du revêtement calculée comme si celui-ci était uniformément réparti sur la surface des pièces du lot

3.4
dégazage
procédé de chauffage des pièces à une température donnée pendant une durée définie de façon à minimiser le risque de fragilisation par l'hydrogène

3.5
relaxation des contraintes
procédé de chauffage des pièces à une température donnée pendant une durée définie de façon à minimiser les contraintes engendrées par l'écrouissage

3.6
galvanisation à chaud au trempé des éléments de fixation
procédé de revêtement des éléments de fixation en acier par immersion dans un bain de zinc fondu, aboutissant à la formation à la surface de l'élément d'une couche d'alliage de zinc et de fer ou bien d'une couche d'alliage de zinc et de fer et d'une couche de zinc

NOTE Ce procédé implique l'élimination du zinc en excès par essorage des pièces dans une centrifugeuse ou par une autre méthode équivalente.

4 Matériaux

4.1 Matière première des éléments de fixation

4.1.1 Composition chimique

Les matériaux spécifiés dans l'ISO 898-1 et dans l'ISO 898-2 sont adaptés à la galvanisation à chaud sauf si leur teneur totale en phosphore et en silicium est comprise entre 0,03 % et 0,13 %. Dans ce cas, la galvanisation à température élevée (de 530 °C à 560 °C) est recommandée.

4.1.2 Conditions de surface

Avant immersion dans le bain de zinc fondu, la surface de l'élément de fixation doit être propre et exempte de tout contaminant pouvant avoir un effet négatif sur la galvanisation.

4.2 Zinc

Le zinc utilisé pour le procédé de galvanisation doit être conforme à l'ISO 1461.

5 Procédé et précautions pour la galvanisation à chaud

5.1 Relaxation des contraintes

Les éléments de fixation soumis à un écrouissage sévère peuvent nécessiter une relaxation des contraintes avant décapage à l'acide et galvanisation à chaud.

5.2 Nettoyage et décapage à l'acide

Les pièces doivent être nettoyées. De l'hydrogène peut être absorbé par l'acier au cours du procédé de nettoyage. Cet hydrogène peut ne pas être complètement effusé (diffuser vers l'extérieur) dans le bain de galvanisation et peut en conséquence entraîner une rupture fragile. Sauf accord contraire, il faut donc nettoyer les pièces traitées thermiquement ou écrouies de dureté ≥ 320 HV à l'aide d'acide inhibé, d'une base ou par un procédé mécanique. Le temps d'immersion dans l'acide inhibé dépend des conditions de surface des pièces reçues; il est recommandé qu'il soit le plus court possible.

NOTE Un acide inhibé est un acide auquel on a ajouté un inhibiteur approprié afin de réduire l'attaque acide de l'acier ainsi que l'absorption de l'hydrogène.

5.3 Dégazage

Le dégazage éventuel doit avoir lieu avant le fluxage de la surface.

5.4 Fluxage

La surface des pièces doit être fluxée et séchée si nécessaire.

5.5 Galvanisation à chaud

La galvanisation à température normale est effectuée à une température de bain de 455 °C à 480 °C. La galvanisation à température élevée est utilisée pour obtenir un revêtement plus lisse et plus mince, et elle est effectuée à une température de 530 °C à 560 °C. La finition obtenue par le procédé à température élevée est une finition matte. Les vis et goujons de classe de qualité 10.9 et de filetage supérieur ou égal à M27 ne doivent pas être galvanisés à température élevée, afin d'éviter la formation de microfissures.

La galvanisation ne doit pas être effectuée à des températures de bain comprises entre 480 °C et 530 °C.

5.6 Essorage et refroidissement

Les pièces doivent être essorées immédiatement après retrait du bain de galvanisation, puis plongées dans l'eau ou refroidies à l'air en fonction de leur taille.

5.7 Exigences particulières pour les écrous

Le filetage des écrous et les autres filetages intérieurs doivent être réalisés après galvanisation à chaud. Le retaroudage est interdit.

5.8 Finition

La plupart des pièces galvanisées ne requièrent pas de finition particulière. À la demande de l'acheteur, une finition peut être appliquée, par exemple une chromatisation ou une phosphatation, afin de réduire la possibilité de formation d'oxydation blanche (rouille blanche) ou de faciliter une peinture ultérieure.

6 Exigences dimensionnelles et marquage complémentaire

6.1 Généralités

Les limites dimensionnelles des filetages M10 à M64 avant et après revêtement sont spécifiées dans l'ISO 965-1 à l'ISO 965-5. Toutes les autres dimensions et tolérances des éléments de fixation s'appliquent avant galvanisation à chaud. Les limites dimensionnelles des filetages intérieurs et extérieurs M8, de tolérances 6AX et 6AZ pour les filetages intérieurs et de tolérance 6az pour les filetages extérieurs, sont spécifiées dans l'Annexe B.

NOTE Il n'est pas possible de vérifier par calibre la tolérance de filetage d'une pièce brute après galvanisation à chaud en enlevant le revêtement, car le procédé de galvanisation dissout une partie de l'acier de la pièce.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c552ca38-988c-4e06-8752-56012a19-ef5c-406811111111>

6.2 Exigences et précautions à prendre pour la compatibilité vis/écrou galvanisés à chaud

6.2.1 Généralités

Le présent paragraphe ne s'applique qu'aux pièces dont les tolérances de filetage sont conformes à l'ISO 965-1 à l'ISO 965-5 et dont le marquage est conforme aux exigences de l'ISO 898-1 et de l'ISO 898-2. Le marquage spécifié en 6.2.2 et en 6.2.3 doit être ajouté au marquage conforme à l'ISO 898-1 et à l'ISO 898-2.

L'application d'un revêtement de zinc par galvanisation à chaud donne un dépôt de zinc relativement épais (toujours supérieur à 40 µm). Il est donc nécessaire de réaliser les filetages dans des limites particulières adaptées à l'épaisseur des revêtements.

Deux méthodes différentes permettent d'obtenir les écarts fondamentaux (jeux fonctionnels) nécessaires pour l'application de la couche de zinc par galvanisation à chaud.

La première méthode (voir 6.2.2) consiste à utiliser des écrous à filetage majoré, de classe de tolérance 6AZ ou 6AX après revêtement, avec des vis dont le filetage est de position de tolérance g ou h avant revêtement.

La seconde méthode (voir 6.2.3) consiste à utiliser des vis à filetage minoré, de classe de tolérance 6az avant revêtement, avec des écrous à filetage de position de tolérance H ou G après revêtement.

Les écrous à filetage majoré (marqués Z ou X) ne doivent jamais être montés sur des vis à filetage minoré (marquées U), car cette combinaison présente un risque majeur d'arrachement du filet.

Le montage d'écrous galvanisés à chaud, de position de tolérance de filetage H ou G après revêtement, sur des vis galvanisées à chaud à filetage de position de tolérance de filetage g ou h avant revêtement conduit à une interférence dans les filets.

6.2.2 Écrous à filetage majoré de classe de tolérance 6AZ ou 6AX après revêtement

Un filetage majoré est nécessaire pour les écrous (ou les filetages intérieurs) de classe de tolérance 6AZ ou 6AX conformes à l'ISO 965-5 après galvanisation à chaud, quand les vis (ou les filetages extérieurs correspondants) présentent une position de tolérance g ou h conformément à l'ISO 965-1 à l'ISO 965-5 avant galvanisation à chaud.

Les écrous à filetage majoré doivent être marqués de la lettre Z immédiatement après le marquage de la classe de qualité dans le cas de la classe de tolérance 6AZ, ou de la lettre X dans le cas de la classe de tolérance 6AX. Voir l'exemple de la Figure 1.

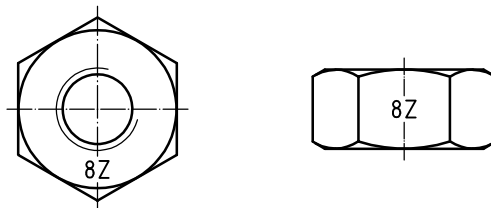


Figure 1 — Exemple de marquage des écrous galvanisés à chaud à filetage majoré de classe de tolérance 6AZ après revêtement

Afin de réduire le risque d'interférence lors du montage des éléments de fixation galvanisés à chaud, il est conseillé que l'épaisseur de revêtement des vis (ou filetages extérieurs) ne dépasse pas un quart du jeu minimal entre les deux filetages. Ces valeurs sont données dans le Tableau 1 pour information.

ISO 10684:2004
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c552ca38-988c-4e06-8752-5fa012e100af/iso-10684-2004>

Tableau 1 — Écart fondamentaux et limites supérieures des épaisseurs de revêtement pour l'assemblage des écrous à filetage majeur

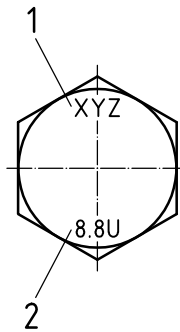
Pas <i>P</i> mm	Diamètre nominal de filetage <i>d</i> mm	Écart fondamental			Jeu minimal et épaisseur maximale de revêtement compatible (pour information)											
		Filetage intérieur		Filetage extérieur <i>g</i> µm	AZ/h		AZ/g		AX/h		AX/g					
		AZ µm	AX µm		Jeu minimal µm	Épaisseur maximale de revêtement µm	Jeu minimal µm	Épaisseur maximale de revêtement µm	Jeu minimal µm	Épaisseur maximale de revêtement µm	Jeu minimal µm	Épaisseur maximale de revêtement µm				
1,25	8	+ 325 ^a	+ 255 ^a	0	- 28	325	81	353	88	255	64	283	71			
1,5	10	+ 330	+ 310	0	- 32	330	83	362	91	310	78	342	86			
1,75	12	+ 335	+ 365	0	- 34	335	84	369	92	365	91	399	100			
2	16 (14)	+ 340	+ 420	0	- 38	340	85	378	95	420	105	458	115			
2,5	20 (18,22)	+ 350	+ 530	0	- 42	350	88	392	98	530	133	572	143			
3	24 (27)	+ 360	+ 640	0	- 48	360	90	408	102	640	160	688	172			
3,5	30 (33)	+ 370	+ 750	0	- 53	370	93	423	106	750	188	803	201			
4	36 (39)	+ 380	+ 860	0	- 60	380	95	440	110	860	215	920	230			
4,5	42 (45)	+ 390	+ 970	0	- 63	390	98	453	113	970	243	1 033	258			
5	48 (52)	+ 400	+ 1 080	0	- 71	400	100	471	118	1 080	270	1 151	288			
5,5	56 (60)	+ 410	+ 1 190	0	- 75	410	103	485	121	1 190	398	1 265	316			
6	64	+ 420	+ 1 300	0	- 80	420	105	500	125	1 300	325	1 380	345			

^a Les écarts fondamentaux pour AZ et AX sont calculés à l'aide des formules données dans l'ISO 965-5 en fonction des dimensions de filetage spécifiées dans l'Annexe B.

6.2.3 Vis à filetage minoré de classe de tolérance 6az avant revêtement

Un filetage minoré est nécessaire pour les vis (ou filetages extérieurs) de classe de tolérance 6az conformément à l'ISO 965-4 avant galvanisation à chaud, quand les écrous (ou filetages intérieurs) correspondants présentent une position de tolérance G ou H conformément à l'ISO 965-1 à l'ISO 965-3 après galvanisation à chaud.

Les vis à filetage minoré doivent être marquées de la lettre U immédiatement après le marquage de la classe de qualité. Voir l'exemple de la Figure 2.



Légende

- 1 marque d'identification du fabricant
- 2 classe de qualité et marquage complémentaire

Figure 2 — Exemple de marquage des vis galvanisées à chaud à filetage minoré de classe de tolérance 6az avant revêtement

Afin de réduire le risque d'interférence lors du montage des éléments de fixation galvanisés à chaud, il est conseillé que l'épaisseur de revêtement ne dépasse pas un quart du jeu minimal entre les deux filetages. Ces valeurs sont données dans le Tableau 2 pour information.

Tableau 2 — Écart fondamentaux et limites supérieures des épaisseurs de revêtement pour l'assemblage des vis à filetage minoré

Pas <i>P</i> mm	Diamètre nominal de filetage <i>d</i> mm	Écart fondamental			Jeu minimal et épaisseur de revêtement maximale compatible (pour information)			
		Filetage extérieur az μm	Filetage intérieur		az/H		az/G	
			H	G	Jeu minimal μm	Épaisseur maximale de revêtement μm	Jeu minimal μm	Épaisseur maximale de revêtement μm
1,25	8	- 325 ^a	0	+ 28	325	81	353	88
1,5	10	- 330	0	+ 32	330	83	362	91
1,75	12	- 335	0	+ 34	335	84	369	92
2	16 (14)	- 340	0	+ 38	340	85	378	95
2,5	20 (18, 22)	- 350	0	+ 42	350	88	392	98
3	24 (27)	- 360	0	+ 48	360	90	408	102
3,5	30 (33)	- 370	0	+ 53	370	93	423	106
4	36 (39)	- 380	0	+ 60	380	95	440	110
4,5	42 (45)	- 390	0	+ 63	390	98	453	113
5	48 (52)	- 400	0	+ 71	400	100	471	118
5,5	56 (60)	- 410	0	+ 75	410	103	485	121
6	64	- 420	0	+ 80	420	105	500	125

^a L'écart fondamental pour az est calculé à l'aide de la formule donnée dans l'ISO 965-4 en fonction des dimensions de filetage spécifiées dans l'Annexe B.