
**Aéronautique et espace — Écrous
ordinaires ou à créneaux — Spécification
d'approvisionnement**

*Aerospace — Nuts, plain or slotted (castellated) — Procurement
specification*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9139:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/36ecb556-483b-4250-a70f-37229fb648ed/iso-9139-1998)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/36ecb556-483b-4250-a70f-
37229fb648ed/iso-9139-1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/36ecb556-483b-4250-a70f-37229fb648ed/iso-9139-1998)



Sommaire

	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Assurance de la qualité	3
4.1 Généralités	3
4.1.1 Agrément des fabricants	3
4.1.2 Qualification des écrous	4
4.1.3 Réception des écrous	4
4.2 Condition d'exécution des contrôles et essais de qualification	4
4.3 Conditions d'exécution des contrôles de réception	4
4.4 Utilisation de la «Maîtrise statistique de procédé (MSP)»	5
5 Caractéristiques requises	5
Annexe A (normative) Nature des discontinuités de surface admissibles (voir 5.1.4)	17
Annexe B (informative) Formule de calcul de la section résistante (voir Tableaux 3 et 4).....	18

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9139:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/36ecb556-483b-4250-a70f-36ecb556-483b-4250-a70f>

© ISO 1998

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

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 3.

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.

La Norme internationale ISO 9139 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, sous-comité SC 4, *Éléments de fixation pour constructions aérospatiales*.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale. L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 9139:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/36ecb556-483b-4250-a70f-37229fb648ed/iso-9139-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/36ecb556-483b-4250-a70f-37229fb648ed/iso-9139-1998>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9139:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/36ecb556-483b-4250-a70f-37229fb648ed/iso-9139-1998>

Aéronautique et espace — Écrous ordinaires ou à créneaux — Spécification d'approvisionnement

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques requises pour les écrous ordinaires ou à créneaux, métriques, à filetage MJ conformément à l'ISO 5855-2, pour les constructions aérospatiales.

Elle est applicable aux écrous répondant à la définition ci-dessus, à condition qu'elle soit référencée dans le document de définition les concernant.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 9139:1998

ISO 1463:1982, *Revêtements métalliques et couches d'oxyde — Mesurage de l'épaisseur — Méthode par coupe micrographique.*

ISO 2859-1:1989, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs — Partie 1: Plans d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA).*

ISO 3452:1984, *Essais non destructifs — Contrôle par ressuage — Principes généraux.*

ISO 3887:1976, *Aciers non alliés et faiblement alliés — Détermination de la profondeur de décarburation.*

ISO 4288:1996, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Règles et procédures pour l'évaluation de l'état de surface.*

ISO 5855-2:1988, *Aéronautique et espace — Filetage MJ — Partie 2: Dimensions limites pour vis et écrous.*

ISO 7870:1993, *Cartes de contrôle — Principes généraux et introduction à l'emploi.*

ISO 7966:1993, *Cartes de contrôle pour acceptation.*

ISO 8258:1991, *Cartes de contrôle de Shewhart.*

ISO 8788:1987, *Aéronautique et espace — Éléments de fixation — Tolérances de forme et de position des écrous.*

ISO 9002:1994, *Systèmes qualité — Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées.*

ISO 9003:1994, *Systèmes qualité — Modèle pour l'assurance de la qualité en contrôle et essais finals.*

ISO 9140 : 1998, *Aéronautique et espace — Écrous ordinaires ou à créneaux — Méthodes de contrôle et d'essai.*

ISO 9227:1990, *Essais de corrosion en atmosphères artificielles — Essais aux brouillards salins.*

ISO/TR 13425:1995, *Guide pour la sélection des méthodes statistiques en normalisation et en spécifications.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

document de définition

document spécifiant l'ensemble des caractéristiques des écrous, c'est-à-dire:

- métallurgiques;
- géométriques et dimensionnelles;
- fonctionnelles (classes de résistance et de température)

NOTE Le document de définition peut être une Norme internationale, une norme nationale, une norme d'entreprise ou un dessin.

3.2

écrou prêt à l'emploi

écrou terminé, y compris les traitements et/ou les revêtements de surface éventuels spécifiés dans le document de définition

3.3

lot

quantité définie d'une marchandise déterminée, fabriquée ou produite dans des conditions présumées uniformes

NOTE Dans la présente Norme internationale, il s'agit d'une quantité d'écrous prêts à l'emploi, de même type et de même diamètre, provenant d'un matériau issu d'une même coulée, réalisés au cours de la même campagne de fabrication, suivant la même gamme de fabrication et ayant subi ensemble les traitements thermiques et les traitements de surface éventuels.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/36ecb556-483b-4250-a70f-37229fb648ed/iso-9139-1998>

3.4

crique

rupture dans le matériau, qui peut s'étendre en toutes directions et qui peut être à caractère intercrystallin ou transcrystallin

3.5

rayure

défaut de surface ouvert, résultant d'un arrachement de métal

3.6

repli

rabattement de métal non soudé pouvant se produire lors des opérations de formage du matériau (étirage) ou du produit fini (emboutissage ou forgeage)

3.7

inclusions

particules non métalliques ayant pour origine le procédé d'élaboration du matériau

NOTE Ces particules peuvent être isolées ou réparties en cordons.

3.8

défaut critique

défaut qui, d'après le jugement et l'expérience, est susceptible de conduire à un manque de sécurité ou à des risques d'accident pour les utilisateurs, le personnel d'entretien, ou ceux qui dépendent du produit considéré, ou bien qui pourrait empêcher l'accomplissement de la fonction d'un produit final plus important

3.9 défaut majeur

défaut qui, sans être critique, risque de provoquer une défaillance, ou bien de réduire de façon importante la possibilité d'utilisation du produit considéré pour le but qui lui est assigné

3.10 défaut mineur

défaut qui ne réduit vraisemblablement pas beaucoup la possibilité d'utilisation du produit considéré pour le but qui lui est assigné, ou qui traduit, par rapport aux spécifications fixées, une divergence n'entraînant que peu de conséquences appréciables sur l'utilisation ou le fonctionnement efficace de ce produit

3.11 plan d'échantillonnage

plan selon lequel un ou plusieurs échantillons sont prélevés pour obtenir une information et si possible conduire à une décision

NOTE Dans la présente Norme internationale, chaque plan d'échantillonnage définit le nombre d'écrous à contrôler en fonction de la taille du lot et du critère d'acceptation [nombre de défectueux acceptables (NA)]¹⁾.

3.12 échantillonnage simple au hasard

mode de prélèvement de n individus dans une population de N individus tel que toutes les combinaisons possibles de n individus aient la même probabilité d'être prélevées

3.13 niveau de qualité acceptable NQA

pourcentage maximal de défectueux (ou le nombre maximal de défauts par cent unités) qui, pour le contrôle par échantillonnage, peut être considéré comme satisfaisant en tant que caractéristique moyenne de la qualité de la production

NOTE En variante, niveau de qualité qui, dans un plan d'échantillonnage, correspond à une probabilité d'acceptation spécifiée, mais relativement forte.

3.14 qualité limite QL

(plan d'échantillonnage) niveau de qualité qui correspond à une probabilité d'acceptation spécifiée et relativement faible

NOTE 1 C'est la caractéristique limite de qualité d'un lot que le client ne veut accepter qu'avec une faible probabilité.

NOTE 2 Pour les besoins de la présente Norme internationale, la qualité limite citée dans le tableau 7 correspond à une probabilité d'acceptation de 10 %.

4 Assurance de la qualité

4.1 Généralités

4.1.1 Agrément des fabricants

Pour les écrous des classes de résistance inférieures à 1 550 MPa et/ou des classes de température inférieures à 650 °C, le fabricant doit satisfaire aux procédures d'assurance qualité et d'agrément définies dans l'ISO 9003. Pour les écrous des classes de résistance supérieures ou égales à 1 550 MPa et/ou des classes de température supérieures ou égales à 650 °C, le fabricant doit satisfaire aux procédures d'assurance qualité et d'agrément définies dans l'ISO 9002.

1) Information complémentaire extraite de l'ISO 2859-1.

Ces procédures ont pour but d'assurer qu'un fabricant dispose d'un système qualité et qu'il est apte à réaliser, de manière régulière, des écrous répondant aux exigences de qualité spécifiées.

L'agrément du fabricant doit être délivré par les Autorités de certification, ou leur représentant délégué, qui peut être le premier maître d'œuvre.

4.1.2 Qualification des écrous

Les contrôles et essais de qualification des écrous ont pour but de vérifier que la conception et les conditions de réalisation d'un écrou lui permettent de satisfaire aux exigences de la présente Norme internationale.

La qualification est applicable aux écrous des classes de résistance supérieures ou égales à 1 550 MPa et/ou des classes de température supérieures ou égales à 650 °C. Elle doit être délivrée par les Autorités de certification du pays de l'acheteur ou leur représentant délégué qui peut être le premier maître d'œuvre.

4.1.3 Réception des écrous

Les contrôles et essais de réception des écrous ont pour but de vérifier, de la façon la plus simple, la moins coûteuse mais la plus représentative des conditions réelles d'emploi, et avec l'incertitude inhérente au contrôle statistique, que les écrous sont en mesure de satisfaire aux exigences de la présente Norme internationale.

Les contrôles et essais de réception doivent être effectués par le fabricant ou sous sa responsabilité.

Le fabricant est responsable de la qualité des écrous réalisés.

4.2 Condition d'exécution des contrôles et essais de qualification

Les contrôles et essais de qualification (exigences, méthodes, nombres d'écrous) sont indiqués dans le Tableau 1. Ils doivent être effectués sur:

- tout type et tout diamètre d'écrou des classes de résistance supérieures ou égales à 1 550 MPa et/ou des classes de température supérieures ou égales à 650 °C;
- 75 écrous prélevés dans un seul lot par échantillonnage simple au hasard.

Éventuellement, le programme d'essai peut être réduit, ou la qualification d'un écrou peut être prononcée sans contrôle ou essai, en fonction des résultats obtenus sur d'autres types ou d'autres diamètres d'écrou, à condition que ces écrous aient une conception identique et qu'ils aient été fabriqués dans les mêmes conditions.

Les contrôles et essais doivent être effectués de nouveau sur tout écrou dont la source d'approvisionnement ou les conditions de réalisation ont été modifiées.

Les contrôles et essais de qualification sont récapitulés dans le Tableau 2.

4.3 Conditions d'exécution des contrôles de réception

Les contrôles et essais de réception (exigences, méthodes, nombres d'écrous) sont indiqués dans le Tableau 1. Ils doivent être effectués sur chaque lot. Les écrous doivent être prélevés dans le lot à contrôler par échantillonnage simple au hasard.

Chaque écrou peut être affecté à plusieurs contrôles ou essais.

Les écrous devant subir les contrôles ou essais destructifs peuvent être prélevés parmi ceux ayant subi les contrôles ou essais non destructifs.

Lorsqu'un contrôle renforcé apparaît nécessaire, tout ou partie des contrôles et essais de qualification peuvent être effectués en réception. Cela est applicable à tous les écrous, quelle que soit leur classe de résistance et de température. Dans ce cas, le nombre d'écrous à soumettre à ces contrôles et essais est le même que celui affecté aux contrôles et essais de qualification.

Un lot n'ayant pas satisfait aux exigences de réception ne doit être de nouveau présenté à la réception que lorsque toutes les unités défectueuses ont été enlevées et/ou tous les défauts corrigés. Dans ce cas, le ou les paramètres ayant entraîné le refus doivent être vérifiés sur un échantillonnage double avec le même nombre de défectueux acceptables.

Les contrôles et essais de réception sont récapitulés dans le tableau 2.

4.4 Utilisation de la «Maîtrise statistique de procédé (MSP)»

Lorsqu'une caractéristique est obtenue par un procédé statistiquement maîtrisé, le fabricant a la possibilité, pour prononcer la conformité de la caractéristique, de s'abstenir du prélèvement systématique final prévu dans la présente Norme internationale, s'il est en mesure de **justifier formellement** ce choix, en s'appuyant sur l'ISO/TR 13425 et les normes qui y sont citées.

Cette justification comprendra les phases nécessaires suivantes:

- analyse des caractéristiques clés du produit;
- analyse des risques pour chaque procédé mis en œuvre;
- détermination des paramètres et/ou des caractéristiques à suivre sous MSP;
- détermination des capacités de chaque procédé;
- établissement du plan de contrôle et intégration dans le processus de fabrication;
- établissement des gammes et cartes de contrôle (ISO 7966, ISO 7870, ISO 8258);
- exploitation des cartes de contrôle pour consolidation des données;
- détermination des audits à mener et des contrôles à effectuer pour assurer la fiabilité du dispositif.

Pour être utilisable en production, ce dispositif aurait dû être validé au préalable par l'organisme qualificateur soit en phase de qualification, soit à posteriori selon le cas, par l'analyse du dossier justificatif et des résultats des contrôles de qualification tels qu'ils sont prévus à l'article 5.

5 Caractéristiques requises

Les caractéristiques requises par la présente Norme internationale sont indiquées dans le Tableau 1.

Elles viennent en complément des exigences figurant dans toutes les autres normes ou spécifications citées dans le document de définition de l'écrou.

NOTE L'attention des utilisateurs de la présente Norme internationale est attirée sur le fait que, en l'absence de Norme internationale spécifiant la méthode à utiliser, un accord préalable entre fabricant et utilisateur est nécessaire pour les contrôles ou essais suivants:

- analyse spectrographique ou analyse spectroscopique du matériau (voir 5.1.1);
- contrôle micrographique de la structure du matériau (voir 5.1.2);
- contrôle de la carburation ou décarburation (voir 5.1.3);
- contrôle magnétoscopique des discontinuités de surface (voir 5.1.4);
- contrôle de l'amagnétisme (voir 5.1.6);
- contrôle au réactif chimique de la nature du revêtement de surface (voir 5.2.2);
- contrôle viso-tactile ou au profilomètre de la rugosité (voir 5.3.2).

Tableau 1 — Caractéristiques requises

Para- graphe	Caractéristique	Exigence technique	Contrôle et méthode d'essai	Affectation	Échantillon- nage
5.1	Matériau				
5.1.1	Nuance	Le matériau doit être celui spécifié dans le document de définition.	Analyse spectrographique ou analyse spectroscopique (méthode à convenir entre fabricant et utilisateur)	Qualification ^a	3
5.1.2	Microstructure	Les écrous doivent être exempts de criques. Les inclusions ne doivent pas être supérieures aux valeurs lorsqu'elles sont spécifiées dans la norme du matériau.	Contrôle micrographique sur coupe transversale (méthode à convenir entre fabricant et utilisateur)	Qualification ^a	5
5.1.3	Carburation ou décarburation ^b	Aucune zone de carburation n'est admise ainsi qu'aucune zone de décarburation totale. Une zone de décarburation partielle est admise à condition que son épaisseur ne soit pas supérieure à 0,1 mm.	Contrôle micrographique (méthode à convenir entre fabricant et utilisateur) ou méthode de mesurage de la microdureté Vickers (charge de 300 g) conformément à l'ISO 3887 ou procédé équivalent	Qualification ^a	5
5.1.4	Discontinuités de surface ^c	La nature des discontinuités de surface admissibles est indiquée dans l'annexe A (normative). Leur profondeur maximale admissible est indiquée dans le tableau 9. Les criques ne sont pas admises.	Contrôle magnétoscopique ^d (méthode à convenir entre fabricant et utilisateur) ou contrôle par ressimage conformément à l'ISO 3452. En cas de doute sur la nature des défauts constatés, procéder, après coupe sur les écrous litigieux, à un contrôle sous un grossissement de × 10.	Qualification ^a	5
5.1.5	Dureté	La dureté des écrous prêts à l'emploi doit être à l'intérieur des limites spécifiées dans le document de définition de l'écrou ou la norme du matériau.	Voir ISO 9140.	Qualification ^a Réception	5 Tableau 8, colonne B
5.1.6	Amagnétisme ^d	La perméabilité magnétique des écrous prêts à l'emploi doit être inférieure à 2 (air = 1) dans un champ magnétique de 15 916 A/m.	Méthode à convenir entre fabricant et utilisateur	Qualification ^a	5

Tableau 1 (suite)

Para- graphe	Caractéristique	Exigence technique	Contrôle et méthode d'essai	Affectation	Échantillon- nage
5.2	Revêtement de surface				
5.2.1	Présence	Le revêtement de surface doit être effectué aux endroits spécifiés dans le document de définition.	Examen visuel	Qualification ^a	75
				Réception	Tableaux 6 et 7
5.2.2	Nature ^e	Le revêtement de surface doit être celui spécifié dans le document de définition.	Examen visuel ou au réactif chimique en cas de doute (méthode à convenir entre fabricant et utilisateur)	Qualification ^a	3
				Réception	Tableau 8, colonne A
5.2.3	Épaisseur ^e	L'épaisseur du revêtement de surface doit être à l'intérieur des limites spécifiées dans le document de définition.	Appareil de mesure de l'épaisseur des revêtements. En cas de doute, procéder à un contrôle sur coupe micrographique conformément à l'ISO 1463 ^f .	Qualification ^a	5
				Réception	Tableau 8, colonne A
5.2.4	Adhérence a) du bisulfure de molybdène (MoS₂)	Aucune trace d'écaillage, de criquage ou de ramollissement ne doit apparaître après l'essai.	Chauffer les écrous à la température maximale d'utilisation indiquée dans le document de définition pendant 3 h, puis les laisser refroidir lentement jusqu'à la température ambiante.	Qualification ^a	5
5.2.5	Tenue à la corrosion ^b	Le revêtement de surface complet indiqué dans le document de définition (protection et éventuellement lubrification) doit assurer une protection efficace contre la corrosion.	Essai de tenue au brouillard salin neutre (essai NSS) conformément à l'ISO 9227. Temps d'exposition 336 h sans apparition de rouille	Qualification ^a	8