

# NORME INTERNATIONALE

ISO  
7689

Première édition  
1988-02-15



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

## **Aéronautique et espace — Vis en acier allié, de classe de résistance 1 100 MPa et à filetage MJ — Spécification d'approvisionnement**

**iTeh STANDARD PREVIEW**

*Aerospace — Alloy steel bolts with strength classification 1 100 MPa and MJ threads —  
Procurement specification*

**(standards.iteh.ai)**

[ISO 7689:1988](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ffa766e-a983-49f4-8e7a-c9da836d2e0d/iso-7689-1988>

Numéro de référence  
ISO 7689: 1988 (F)

## 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 normalement 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.

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. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 7689 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

## Sommaire

	Page
1 Objet et domaine d'application .....	1
2 Références .....	1
3 Définitions .....	1
4 Assurance de la qualité .....	2
4.1 Généralités .....	2
4.2 Conditions d'exécution des contrôles et essais de qualification .....	2
4.3 Conditions d'exécution des contrôles et essais d'acceptation .....	2
5 Caractéristiques requises .....	2
5.1 Matériaux .....	3
5.2 Dimensions .....	3
5.3 Fabrication .....	3
5.4 Propriétés mécaniques .....	4
5.5 Propriétés métallurgiques .....	5
5.6 Identification du produit .....	6
5.7 Livraison .....	6

iTeh STANDARD PREVIEW  
 (standards.iteh.ai)  
 ISO 7689:1988  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ffa766e-a983-49f4-8e7a-c1a818181818>

Page blanche

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

ISO 7689:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ffa66e-a983-49f4-8e7a-c9da836d2e0d/iso-7689-1988>

**3.9 qualité limite (QL) :** Dans un plan d'échantillonnage, niveau de qualité qui correspond à une probabilité d'acceptation spécifiée et relativement faible : dans le cadre de la présente Norme internationale, une probabilité d'acceptation de 10 % (LQ<sub>10</sub>). C'est la caractéristique limite de qualité d'un lot que le client ne veut accepter qu'avec une faible probabilité.<sup>1)</sup>

**3.10 niveau de qualité acceptable (NQA) :** Niveau de qualité qui, dans un plan d'échantillonnage, correspond à une probabilité d'acceptation spécifiée, mais relativement forte.

C'est le 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.<sup>1)</sup>

## 4 Assurance de la qualité

### 4.1 Généralités

#### 4.1.1 Agrément des producteurs

Le producteur doit satisfaire aux procédures d'assurance qualité et d'agrément en vigueur dans le pays de l'acheteur. Ces procédures ont pour but d'assurer qu'un producteur dispose d'un système qualité, et qu'il est apte à réaliser, de manière régulière, des vis répondant aux exigences de qualité spécifiées.

L'agrément du producteur 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 vis

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

La qualification des vis 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 Acceptation des vis

Les contrôles et essais d'acceptation des vis 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 vis sont en mesure de satisfaire aux exigences de la présente Norme internationale.

Les contrôles et essais d'acceptation doivent être effectués par le producteur, ou sous sa responsabilité. Le producteur est responsable de la qualité des vis réalisées.

### 4.2 Conditions d'exécution des contrôles et essais de qualification

Les contrôles et essais de qualification (exigences, méthodes, nombres de vis) sont indiqués dans le tableau 1. Ils doivent être effectués sur

- tout type et tout diamètre de vis,
- 25 vis, prélevées dans un seul lot de contrôle par échantillonnage simple, au hasard.

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

Les contrôles et essais doivent être effectués de nouveau sur toute vis dont les conditions de réalisation ont été modifiées.

Le tableau 2 indique les affectations des vis échantillons aux différents contrôles et essais.

Les contrôles et essais de qualification sont récapitulés dans le tableau 3.

### 4.3 Conditions d'exécution des contrôles et essais d'acceptation

Les contrôles et essais d'acceptation (exigences, méthodes, nombres de vis) sont indiqués dans le tableau 1. Ils doivent être effectués sur chaque lot de production ou de contrôle. Les vis doivent être prélevées dans le lot à contrôler par échantillonnage simple, au hasard.

Chaque vis peut être affectée à plusieurs contrôles ou essais.

Les vis devant subir les contrôles ou essais destructifs peuvent être prélevées parmi celles 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 acceptation. Dans ce cas, le nombre de vis à soumettre à ces contrôles et essais est le même que celui affecté aux contrôles et essais de qualification.

Un lot de production ou de contrôle n'ayant pas satisfait aux exigences d'acceptation ne doit être de nouveau présenté à l'acceptation 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 (NA).

Les contrôles et essais d'acceptation sont récapitulés dans le tableau 3.

## 5 Caractéristiques requises

Les caractéristiques requises par la présente Norme internationale sont indiquées dans le tableau 1 et, sauf indication contraire, elles s'entendent sur vis prêtes à l'emploi. La température d'essai doit être, sauf spécification contraire, la température ambiante. Ces caractéristiques viennent en complément des exigences figurant dans toutes les autres normes ou spécifications citées dans la norme de produit ou le document de définition de la vis.

1) Définition extraite de l'ISO 3534 : 1977. (L'ISO 3534 est en cours de révision par l'ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques.*)

# Aéronautique et espace — Vis en acier allié, de classe de résistance 1 100 MPa et à filetage MJ — Spécification d'approvisionnement

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques et les exigences d'assurance qualité requises pour les vis à tête normale en acier allié, de classe de résistance en traction 1 100 MPa et à filetage MJ, utilisées dans les constructions aérospatiales.

La présente Norme internationale est applicable aux vis répondant à la définition ci-dessus, à condition qu'elle soit référencée sur la norme de produit ou le document de définition.

## 2 Références

ISO 2859-1, *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)*.<sup>1)</sup>

ISO 3534, *Statistique — Vocabulaire et symboles*.

ISO 5855-2, *Constructions aérospatiales — Filetage MJ — Partie 2 : Dimensions pour vis et écrous*.

ISO 6506, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Brinell*.

ISO 6507-1, *Matériaux métalliques — Essai du dureté — Essai Vickers — Partie 1 : HV 5 à HV 100*.

ISO 6508, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Rockwell (échelles A — B — C — D — E — F — G — H — K)*.

ISO 7961, *Aéronautique et espace — Vis — Méthodes d'essai*.<sup>2)</sup>

## 3 Définitions

**3.1 lot de production** : Quantité de vis prêtes à l'emploi, réalisées suivant la même gamme de fabrication, à partir d'un matériau issu d'une même coulée (même traitement thermique de l'alliage), de même numéro de base, et de même diamètre, ayant subi ensemble les traitements thermiques dans les mêmes conditions spécifiées et produites de façon continue.

**3.2 lot de contrôle** : Quantité de vis appartenant à un même lot de production, de même désignation, qui définit complètement la vis.

## 3.3 Discontinuités

**3.3.1 crique** : Rupture dans le matériau, qui peut s'étendre en toutes directions et qui peut être à caractère inter cristallin ou transcristallin.

**3.3.2 strie; rayure** : Défaut de surface ouvert, résultant d'un arrachement de métal.

**3.3.3 repli** : Défaut de surface provoqué par le rabattement sur elles-mêmes de particules de métal ou d'arêtes vives qui sont ensuite roulées ou forgées en surface.

**3.3.4 inclusions** : Particules non métalliques ayant pour origine le procédé d'élaboration du matériau. Ces particules peuvent être isolées, ou réparties en cordons.

**3.4 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.<sup>3)</sup>

**3.5 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.<sup>3)</sup>

**3.6 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.<sup>3)</sup>

**3.7 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.<sup>3)</sup>

**3.8 plan d'échantillonnage** : Plan selon lequel on prélève un ou plusieurs échantillons en vue d'une information à obtenir et, éventuellement, d'une décision à prendre.<sup>3)</sup>

1) Actuellement au stade de projet. (Révision partielle de l'ISO 2859 : 1974.)

2) Actuellement au stade de projet.

3) Définition extraite de l'ISO 3534 : 1977. (L'ISO 3534 est en cours de révision par l'ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*.)

**3.9 qualité limite (QL) :** Dans un plan d'échantillonnage, niveau de qualité qui correspond à une probabilité d'acceptation spécifiée et relativement faible : dans le cadre de la présente Norme internationale, une probabilité d'acceptation de 10 % (LQ<sub>10</sub>). C'est la caractéristique limite de qualité d'un lot que le client ne veut accepter qu'avec une faible probabilité.<sup>1)</sup>

**3.10 niveau de qualité acceptable (NQA) :** Niveau de qualité qui, dans un plan d'échantillonnage, correspond à une probabilité d'acceptation spécifiée, mais relativement forte.

C'est le 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.<sup>1)</sup>

## 4 Assurance de la qualité

### 4.1 Généralités

#### 4.1.1 Agrément des producteurs

Le producteur doit satisfaire aux procédures d'assurance qualité et d'agrément en vigueur dans le pays de l'acheteur. Ces procédures ont pour but d'assurer qu'un producteur dispose d'un système qualité, et qu'il est apte à réaliser, de manière régulière, des vis répondant aux exigences de qualité spécifiées.

L'agrément du producteur 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 vis

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

La qualification des vis 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 Acceptation des vis

Les contrôles et essais d'acceptation des vis 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 vis sont en mesure de satisfaire aux exigences de la présente Norme internationale.

Les contrôles et essais d'acceptation doivent être effectués par le producteur, ou sous sa responsabilité. Le producteur est responsable de la qualité des vis réalisées.

### 4.2 Conditions d'exécution des contrôles et essais de qualification

Les contrôles et essais de qualification (exigences, méthodes, nombres de vis) sont indiqués dans le tableau 1. Ils doivent être effectués sur

- tout type et tout diamètre de vis,
- 25 vis, prélevées dans un seul lot de contrôle par échantillonnage simple, au hasard.

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

Les contrôles et essais doivent être effectués de nouveau sur toute vis dont les conditions de réalisation ont été modifiées.

Le tableau 2 indique les affectations des vis échantillons aux différents contrôles et essais.

Les contrôles et essais de qualification sont récapitulés dans le tableau 3.

### 4.3 Conditions d'exécution des contrôles et essais d'acceptation

Les contrôles et essais d'acceptation (exigences, méthodes, nombres de vis) sont indiqués dans le tableau 1. Ils doivent être effectués sur chaque lot de production ou de contrôle. Les vis doivent être prélevées dans le lot à contrôler par échantillonnage simple, au hasard.

Chaque vis peut être affectée à plusieurs contrôles ou essais. Les vis devant subir les contrôles ou essais destructifs peuvent être prélevées parmi celles 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 acceptation. Dans ce cas, le nombre de vis à soumettre à ces contrôles et essais est le même que celui affecté aux contrôles et essais de qualification.

Un lot de production ou de contrôle n'ayant pas satisfait aux exigences d'acceptation ne doit être de nouveau présenté à l'acceptation 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 (NA).

Les contrôles et essais d'acceptation sont récapitulés dans le tableau 3.

## 5 Caractéristiques requises

Les caractéristiques requises par la présente Norme internationale sont indiquées dans le tableau 1 et, sauf indication contraire, elles s'entendent sur vis prêtes à l'emploi. La température d'essai doit être, sauf spécification contraire, la température ambiante. Ces caractéristiques viennent en complément des exigences figurant dans toutes les autres normes ou spécifications citées dans la norme de produit ou le document de définition de la vis.

1) Définition extraite de l'ISO 3534 : 1977. (L'ISO 3534 est en cours de révision par l'ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques.*)



# Aéronautique et espace — Vis en acier allié, de classe de résistance 1 100 MPa et à filetage MJ — Spécification d'approvisionnement

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques et les exigences d'assurance qualité requises pour les vis à tête normale en acier allié, de classe de résistance en traction 1 100 MPa et à filetage MJ, utilisées dans les constructions aérospatiales.

La présente Norme internationale est applicable aux vis répondant à la définition ci-dessus, à condition qu'elle soit référencée sur la norme de produit ou le document de définition.

## 2 Références

ISO 2859-1, *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 (NOA).*<sup>1)</sup>

ISO 3534, *Statistique — Vocabulaire et symboles.*

ISO 5855-2, *Constructions aérospatiales — Filetage MJ — Partie 2 : Dimensions pour vis et écrous.*

ISO 6506, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Brinell.*

ISO 6507-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Vickers — Partie 1 : HV 5 à HV 100.*

ISO 6508, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Rockwell (échelles A — B — C — D — E — F — G — H — K).*

ISO 7961, *Aéronautique et espace — Vis — Méthodes d'essai.*<sup>2)</sup>

## 3 Définitions

**3.1 lot de production** : Quantité de vis prêtes à l'emploi, réalisées suivant la même gamme de fabrication, à partir d'un matériau issu d'une même coulée (même traitement thermique de l'alliage), de même numéro de base, et de même diamètre, ayant subi ensemble les traitements thermiques dans les mêmes conditions spécifiées et produites de façon continue.

**3.2 lot de contrôle** : Quantité de vis appartenant à un même lot de production, de même désignation, qui définit complètement la vis.

## 3.3 Discontinuités

**3.3.1 crique** : Rupture dans le matériau, qui peut s'étendre en toutes directions et qui peut être à caractère inter cristallin ou trans cristallin.

**3.3.2 strie; rayure** : Défaut de surface ouvert, résultant d'un arrachement de métal.

**3.3.3 repli** : Défaut de surface provoqué par le rabattement sur elles-mêmes de particules de métal ou d'arêtes vives qui sont ensuite roulées ou forgées en surface.

**3.3.4 inclusions** : Particules non métalliques ayant pour origine le procédé d'élaboration du matériau. Ces particules peuvent être isolées, ou réparties en cordons.

**3.4 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.<sup>3)</sup>

**3.5 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.<sup>3)</sup>

**3.6 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.<sup>3)</sup>

**3.7 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.<sup>3)</sup>

**3.8 plan d'échantillonnage** : Plan selon lequel on prélève un ou plusieurs échantillons en vue d'une information à obtenir et, éventuellement, d'une décision à prendre.<sup>3)</sup>

1) Actuellement au stade de projet. (Révision partielle de l'ISO 2859 : 1974.)

2) Actuellement au stade de projet.

3) Définition extraite de l'ISO 3534 : 1977. (L'ISO 3534 est en cours de révision par l'ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques.*)



Tableau 1 — Exigences techniques et méthodes d'essai

Paragraphe	Caractéristique	Exigence technique	Méthode de contrôle et d'essai	Q/A <sup>1)</sup>	Nombre de vis contrôlées ou essayées
5.1	Matériaux	En accord avec la norme de produit ou sur le document de définition.	Comme indiqué dans la spécification du matériau.		
5.2	Dimensions	En accord avec les exigences de la norme de produit ou du document de définition.	Instruments usuels.	Q A	22 Tableaux 8 et 9
5.3	Fabrication				
5.3.1	Matriciage	Les têtes des vis doivent être matriciées à chaud ou à froid avant traitement thermique.  Dans le cas d'un matriciage à chaud, l'équipement doit garantir une température adéquate pour tout le lot de production.	L'équipement utilisé doit être approuvé.		
5.3.2	Traitement thermique	Le lot d'ébauches doit être soumis à un traitement thermique assurant les propriétés requises par la norme de produit ou le document de définition. Les ébauches ne doivent pas être trempées plus de deux fois.			
5.3.3	Usinage	La quantité de matière enlevée de la surface d'appui sous tête et du fût doit être aussi faible que possible, compatible avec l'élimination de la couche contaminée, l'obtention d'une surface lisse et le respect du fibrage optimal dans la zone du rayon de raccordement sous tête représenté à la figure 1.	Voir 5.5.1.		
5.3.4	Galetage	Le rayon de raccordement doit être suffisamment écroui à froid, après traitement thermique et usinage, pour supprimer toute trace visible d'usinage et créer un écrouissage superficiel. Celui-ci peut provoquer une déformation qui ne doit pas excéder les valeurs indiquées à la figure 2. Cette exigence n'est applicable ni aux vis filetées jusqu'à proximité de la tête ni aux vis de diamètre nominal inférieur à MJ5.	Voir 5.5.1.		
5.3.5	Filetages	Obtenus par un seul roulage, après tous traitements thermiques (par exemple après trempe, revenu, conditions d'exécution des contrôles et essais, etc.).			
5.3.6	Rugosité	En accord avec la norme de produit ou le document de définition.	Comparaison visuelle ou tactile.	Q A	3 Tableaux 8 et 9
5.3.7	Revêtement de surface	En accord avec la norme de produit ou le document de définition.	Voir spécification de revêtement applicable.	Q A	3 Tableaux 8 et 9

1) Q = condition d'exécution des contrôles et essais de qualification (voir 4.2)

A = conditions d'exécution des contrôles et essais d'acceptation (voir 4.3)

Tableau 1 – Exigences techniques et méthodes d'essai (suite)

Paragraphe	Caractéristique	Exigence technique	Méthode de contrôle et d'essai	Q/A	Nombre de vis contrôlées ou essayées
<b>5.4</b>	<b>Propriétés mécaniques</b>				
<b>5.4.1</b>	<b>Résistance en traction</b>	<p>En accord avec les charges minimales en traction prescrites dans le tableau 5.</p> <p>Dans les cas suivants :</p> <p>a) vis à tête saillante dont la longueur de serrage est inférieure à <math>2D</math>,</p> <p>b) vis à tête fraisée dont la longueur de serrage est inférieure à <math>2,5D</math>,</p> <p>c) vis filetées jusqu'à proximité de la tête dont la longueur totale est inférieure à <math>3D</math> ou vis dont la longueur totale est inférieure à 18 mm,</p> <p>l'essai de résistance en traction est remplacé par un essai de dureté.</p>	Voir ISO 7961.	Q A	5 Tableau 10, colonne B ou tableau 11
<b>5.4.2</b>	<b>Résistance au double cisaillement</b>	<p>En accord avec les valeurs spécifiées dans le tableau 5.</p> <p>La longueur de serrage ne doit pas être inférieure à deux fois le diamètre nominal de tige pour les vis à tête saillante, et ne doit pas être inférieure à deux fois et demie le diamètre nominal de tige pour les vis à tête fraisée.</p>	Voir ISO 7961.	Q A	5 Tableau 10, colonne B ou tableau 11
<b>5.4.3</b>	<b>Dureté</b>	<p>Avant revêtement de surface, la dureté en bout de filetage doit être</p> <p>en dureté Brinell : 327/370 HBS ou en dureté Rockwell : 36/40 HRC ou en dureté Vickers 344/390 HV 30.</p>	Voir ISO 6506, ISO 6507-1 et ISO 6508.	Q A	4 Tableau 10, colonne A
<b>5.4.4</b>	<b>Tenue en fatigue en traction</b>	<p>Durées de vie :</p> <p>– valeur moyenne 65 000 cycles min. – valeur individuelle 45 000 cycles min. 130 000 cycles max.</p> <p>Fréquence : 140 Hz Charges : voir tableau 6</p> <p>Les vis qui n'ont pas été cassées doivent être rendues inutilisables.</p> <p>Sauf spécification contraire, l'essai de tenue en fatigue ne doit pas être effectué dans les cas suivants :</p> <p>a) vis à tige percée;</p> <p>b) vis dont le diamètre nominal est inférieur à 5 mm;</p> <p>c) vis dont la longueur de serrage est inférieure à deux fois le diamètre.</p>	Voir ISO 7961.	Q A	10 Tableau 10, colonne B

Tableau 1 — Exigences techniques et méthodes d'essai (suite)

Paragraphe	Caractéristique	Exigence technique	Méthode de contrôle et d'essai	Q/A	Nombre de vis contrôlées ou essayées
<b>5.5</b>	<b>Propriétés métallurgiques</b>				
<b>5.5.1</b>	<b>Fibrage entre tête et tige, et écrouissage du rayon de raccordement sous tête</b>	<p>Les lignes de fibrage, dans la zone de raccordement tête-fût, doivent être aussi proches que possible du contour du raccordement (voir figure 1).</p> <p>Rupture des lignes de fibrage, voir figure 1.</p> <p>En cas de doute sur l'acceptabilité du fibrage et de l'écrouissage, la décision sera prise en fonction des résultats de l'essai de tenue en fatigue.</p>	<p>Des éprouvettes doivent être prélevées dans les vis prêtes à l'emploi (voir figure 6). Les coupes à examiner doivent être soumises à une attaque macroscopique appropriée.</p> <p>Examen macroscopique d'une coupe longitudinale, avec un grossissement approprié compris entre X10 et X20.</p>	Q A	4 Tableau 10, colonne B
<b>5.5.2</b>	<b>Fibrage du filetage et écrouissage</b>	Le fibrage doit être continu et doit suivre le contour général du filetage, avec une densité maximale au fond des filets (voir figure 3).	Examen macroscopique.	Q A	4 Tableau 10, colonne B
<b>5.5.3</b>	<b>Microstructure</b>	Les vis prêtes à l'emploi ne doivent présenter aucune trace de surchauffe, carburation, décarburation, nitruration ou oxydation intergranulaire supérieure aux limites spécifiées dans le tableau 4.	<p>Des éprouvettes doivent être prélevées dans les vis prêtes à l'emploi (voir figure 6). Les coupes à examiner doivent être soumises à une attaque microscopique appropriée.</p> <p>Examen microscopique avec un grossissement de X100.</p> <p>En cas de doute, un essai de microdureté de la tige doit être effectué sous une charge de 50 g. Les vis sont acceptables si la différence en microdureté Vickers mesurée dans une zone comprise entre 0,075 et 1,5 mm de la surface est inférieure à 45 points.</p>	Q A	4 Tableau 10, colonne B
<b>5.5.4</b>	<b>Discontinuités</b>	<p>Les vis ne doivent pas présenter de discontinuités égales ou supérieures aux limites spécifiées dans la présente Norme internationale (voir tableau 4). Il faut prendre soin d'éviter de confondre les criques avec les autres discontinuités.</p> <p>Les vis présentant des criques et celles présentant des discontinuités transversales (par exemple suivant un angle de plus de 10° par rapport à l'axe longitudinal) doivent être refusées et détruites.</p>	<p>Contrôle magnétique longitudinal et circumférentiel. La méthode combinée est admise.</p> <p>En cas de doute, procéder à un examen microscopique avec un grossissement de X100.</p>	Q A	25 Magnétique : tableaux 8 et 9  Examen microscopique : tableau 10, colonne B
<b>5.5.4.1</b>	<b>Tête et tige</b>	Limites d'acceptation, voir tableau 4.			
<b>5.5.4.2</b>	<b>Filetage</b>	<p>Limites d'acceptation (voir figures 4 et 5) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— dans la partie du flanc de filet non chargé, au-dessus du diamètre sur flancs, voir tableau 7;</li> <li>— aux sommets des filets, voir tableau 7 — valeurs à majorer de la demi-différence entre le diamètre réel mesuré et le diamètre extérieur minimal (voir ISO 5855-2);</li> <li>— une légère irrégularité de la forme des sommets par rapport au profil de base est admise (voir figure 5).</li> </ul>			