

---

# NORME INTERNATIONALE 683 / X

---

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

---

## Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage — Dixième partie : Aciers corroyés pour nitruration

*Heat-treated steels, alloy steels and free-cutting steels —  
Part 10 : Wrought nitriding steels*

Première édition — 1975-08-01

---

CDU 669.14/.15.018.2

Réf. n° : ISO 683/X-1975 (F)

**Descripteurs :** produit sidérurgique, acier allié, acier pour traitement thermique, acier pour décolletage, acier pour nitruration, acier au chrome, acier au chrome molybdène, acier au chrome vanadium, alliage à l'aluminium, spécification de matière, composition chimique, propriété mécanique.

Prix basé sur 6 pages

## AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les Projets de Normes Internationales adoptés par les Comités Techniques sont soumis aux Comités Membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes Internationales par le Conseil de l'ISO.

Avant 1972, les résultats des travaux des Comités Techniques étaient publiés comme Recommandations ISO; maintenant, ces documents sont en cours de transformation en Normes Internationales. Compte tenu de cette procédure, le Comité Technique ISO/TC 17 a examiné la Recommandation ISO/R 683/X et est d'avis qu'elle peut, du point de vue technique, être transformée en Norme Internationale. La présente Norme Internationale remplace donc la Recommandation ISO/R 683/X-1970 à laquelle elle est techniquement identique.

La Recommandation ISO/R 683/X avait été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Finlande	Roumanie
Allemagne	France	Royaume-Uni
Australie	Hongrie	Suède
Autriche	Inde	Suisse
Belgique	Israël	Tchécoslovaquie
Canada	Italie	Thaïlande
Colombie	Japon	Turquie
Corée, Rép. de	Norvège	U.R.S.S.
Danemark	Nouvelle-Zélande	U.S.A.
Égypte, Rép. arabe d'	Pays-Bas	
Espagne	Pologne	

Le Comité Membre du pays suivant avait désapprouvé la Recommandation pour des raisons techniques :

Brésil

Le Comité Membre du pays suivant a désapprouvé la transformation de la Recommandation ISO/R 683/X en Norme Internationale :

U.R.S.S.

# Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage —

## Dixième partie : Aciers corroyés pour nitruration

### 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie les qualités de quatre séries d'aciers corroyés au chrome-molybdène, chrome-molybdène-vanadium et chrome-molybdène-aluminium, énumérés dans le tableau 2 et couramment destinés à être utilisés à l'état trempé et revenu et ultérieurement nitruré.

### 2 RÉFÉRENCES

ISO/R 79, *Essai de dureté Brinell pour l'acier.*

ISO/R 81, *Essai de dureté Vickers pour l'acier (Charges de 5 à 100 kgf).*

ISO 82, *Acier — Essai de traction.*

ISO/R 83, *Essai de résilience Charpy (entaille en U) pour l'acier.*

ISO 86, *Acier — Essai de traction des tôles et feuillards d'épaisseur inférieure à 3 mm et au moins égale à 0,5 mm.*

ISO 89, *Acier — Essai de traction des fils.*

ISO/R 377, *Prélèvement et préparation des échantillons et des éprouvettes pour l'acier corroyé.*

ISO/R 404, *Conditions générales techniques de livraison pour l'acier.*

ISO/R 1024, *Essai de dureté Rockwell superficielle (Échelles N et T) pour l'acier.*

### 3 CARACTÉRISTIQUES REQUISES

#### 3.1 Procédé d'élaboration

Sauf convention contraire à la commande, le procédé d'élaboration de l'acier et le procédé de fabrication du

produit sont laissés au choix du producteur, mais l'acier doit être calmé. Sur la demande de l'utilisateur, le procédé d'élaboration de l'acier employé doit lui être indiqué.

#### 3.2 Types de conditions de livraison

3.2.1 Les aciers qui font l'objet de la présente Norme Internationale doivent être commandés et fournis conformément au tableau 1.

TABLEAU 1 — Types de conditions de livraison

Caractéristiques requises	Types de conditions de livraison <sup>1)</sup>						
	1	1(c)	3	3(c)	4	4(c)	5
Composition chimique	X	X	X	X	X	X	X
Dureté à l'état recuit	—	X	—	X	—	X	—
Caractéristiques mécaniques relevées sur							
— l'éprouvette de référence trempée et revenue de 16 mm de diamètre	—	—	X	X	—	—	—
— la section déterminante trempée et revenue	—	—	—	—	X	X	—
— le produit trempé et revenu aux dimensions finales	—	—	—	—	—	—	X

1) Les numéros indiquant les types de conditions de livraison sont conformes à une série unifiée dans toutes les publications ISO appropriées.

Le type de conditions de livraison, choisi dans le tableau 1, doit être spécifié au moment de l'offre et de la commande.

**3.3 Composition chimique**

**3.3.1** La composition chimique, exprimée par l'analyse de coulée, doit être conforme aux valeurs du tableau 2.

**3.3.2** En cas de commande selon les conditions de livraison type 1 ou 1(c) (voir tableau 1), les écarts admissibles donnés dans le tableau 3 entre les valeurs figurant dans le tableau 2 et les résultats de l'analyse sur produit sont applicables à des produits de 160 mm de diamètre. Au-dessus de 160 mm de diamètre, les écarts admissibles doivent être convenus au moment de l'offre et de la commande.

**3.3.3** En cas de commande selon les conditions de livraison types 3, 3(c), 4, 4(c) et 5, les caractéristiques mécaniques spécifiées dans le tableau 4 doivent être les conditions déterminantes de recette. En pareil cas, l'analyse de coulée peut différer légèrement des valeurs spécifiées dans le tableau 2.

**3.4 Caractéristiques mécaniques**

**3.4.1** Si ces caractéristiques mécaniques sont spécifiées, elles doivent être celles qui figurent dans le tableau 4.

**3.4.1.1** Les valeurs s'appliquent à des éprouvettes prélevées sur des ronds, dans le sens de la fibre du métal, l'axe de l'éprouvette étant situé conformément aux indications de la figure 1.

**3.4.1.2** Pour les sections rectangulaires, les séries de diamètres équivalents sont indiquées sur la figure 2.

**3.4.1.3** Pour les autres sections, le diamètre équivalent doit être fixé d'un commun accord au moment de l'offre et de la commande.

**3.4.2** Les caractéristiques mécaniques à l'état trempé et revenu données dans le tableau 4 sont celles dont on peut convenir pour chacune des conditions prévues ci-dessous, à savoir :

- a) Éprouvette de référence de 16 mm de diamètre, prélevée soit par usinage, l'emplacement étant celui qui est indiqué sur la figure 1, soit par forgeage, à partir du produit à fournir, puis trempée et revenue aux températures et avec les durées indiquées dans le tableau 6 (types de conditions de livraison 3 et 3(c) du tableau 1).

TABLEAU 2 – Types d'acier et composition chimique spécifiée (applicable à l'analyse de coulée)<sup>1)</sup>

Type d'acier	C %	Si %	Mn %	P % max.	S % <sup>2)</sup> max.	Al %	Cr %	Mo %	Ni % max.	V %
1	0,28 à 0,35	0,15 à 0,40	0,40 à 0,70	0,030	0,035	—	2,80 à 3,30	0,30 à 0,50	0,30	—
2	0,35 à 0,42	0,15 à 0,40	0,40 à 0,70	0,030	0,035	—	3,00 à 3,50	0,80 à 1,10	—	0,15 à 0,25
3	0,30 à 0,37	0,20 à 0,50	0,50 à 0,80	0,030	0,035	0,80 à 1,20	1,00 à 1,30	0,15 à 0,25	—	—
4	0,38 à 0,45	0,20 à 0,50	0,50 à 0,80	0,030	0,035	0,80 à 1,20	1,50 à 1,80	0,25 à 0,40	—	—

1) Des éléments non mentionnés dans le tableau 2 ne doivent pas être ajoutés intentionnellement à l'acier sans l'accord de l'utilisateur, à l'exception de ceux qui sont destinés à l'élaboration de la coulée. Toutes les précautions raisonnables doivent être prises pour empêcher l'addition, à partir des matières premières utilisées en cours de fabrication (ferrailles), de tels éléments qui affectent les caractéristiques mécaniques et la mise en œuvre.

2) Par accord entre l'acheteur et le fabricant, l'acier peut être commandé avec une teneur maximale en soufre inférieure à 0,035 %.

TABLEAU 3 – Écarts admissibles entre analyse spécifiée et analyse sur produit

Type d'acier	Écarts admissibles <sup>1)</sup>									
	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Al %	Cr %	Mo %	Ni %	V %
1	± 0,02	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,10	± 0,03	+ 0,03	—
2	± 0,02	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,10	± 0,03	—	± 0,02
3	± 0,02	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,10	± 0,05	± 0,02	—	—
4	± 0,02	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,10	± 0,05	± 0,02	—	—

1) ± signifie que, dans une même coulée, l'écart peut se produire soit au-dessus du maximum, soit au-dessous du minimum, tels qu'ils sont spécifiés par les fourchettes du tableau 2, mais jamais les deux à la fois.

b) Section déterminante d'emploi<sup>1)</sup> comme spécifié au moment de l'offre et de la commande, trempée et revenue aux températures indiquées dans le tableau 6 (types de conditions de livraison 4 et 4(c) du tableau 1).

Pour l'emplacement de l'éprouvette, voir 4.2.1.

c) Produit à l'état trempé et revenu (type de conditions de livraison 5 du tableau 1).

Pour l'emplacement de l'éprouvette, voir 4.2.1.

**3.4.3** Si les produits sont livrés à l'état recuits, la dureté maximale qui figure au tableau 5, mesurée après la préparation habituelle de la surface, peut être spécifiée en plus des autres exigences (types de conditions de livraison 1(c), 3(c) et 4(c) du tableau 1).

### 3.5 Tolérances sur dimensions et masse

Les tolérances concernant les dimensions et la masse doivent être précisées à la commande, tant qu'il n'existe aucune publication ISO sur ce sujet.

## 4 ESSAIS

### 4.1 Nombre d'échantillons

#### 4.1.1 Composition chimique

L'analyse de coulée doit être indiquée par le producteur. Si une analyse sur produit est exigée par l'acheteur, un échantillon, au moins, doit être prélevé sur chaque coulée.

#### 4.1.2 Caractéristiques mécaniques

**4.1.2.1** Pour les produits livrés à un état autre que traités thermiquement (types de conditions de livraison 3, 3(c), 4 et 4(c) du tableau 1), un échantillon doit être prélevé par coulée en vue d'essais tels que ceux qui sont prévus dans les tableaux 4 et 5.

**4.1.2.2** Pour les produits livrés à l'état traités thermiquement (type de conditions de livraison 5 du tableau 1), un échantillon doit être prélevé par groupe de dimensions sur chaque lot de traitement thermique en vue des essais prévus dans le tableau 4. Si le produit a subi le traitement thermique en continu, un échantillon doit être prélevé par lot de 15 t ou fraction de cette quantité; toutefois, on doit prélever au moins un échantillon par coulée.

### 4.2 Échantillons et éprouvettes

**4.2.1** Les éprouvettes pour les essais de traction et de résilience doivent être prélevées dans le sens de l'axe longitudinal des produits, comme indiqué sur la figure 1.

**4.2.2** Pour les analyses sur produit, le prélèvement des échantillons doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO/R 377.

**4.2.3** Voir l'ISO/R 377 pour les conditions générales de prélèvement et de préparation des échantillons et des éprouvettes en acier.

### 4.3 Méthodes d'essai

**4.3.1** L'essai de traction doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO 82, l'ISO 86 ou l'ISO 89.

**4.3.2** L'essai de résilience doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO/R 83. Sauf convention contraire lors de l'offre et de la commande, la valeur de la résilience doit être déterminée par la moyenne arithmétique des résultats obtenus par la rupture des trois éprouvettes prélevées à proximité l'une de l'autre dans l'échantillon ou dans le barreau de l'essai.

**4.3.3** Les essais de dureté Brinell doivent être effectués conformément aux prescriptions de l'ISO/R 79. Les essais de dureté Vickers doivent être effectués conformément aux prescriptions de l'ISO/R 81. Les essais de dureté Rockwell superficielle (échelle N) doivent être effectués conformément aux prescriptions de l'ISO/R 1024.

**4.3.4** En cas de désaccord, les méthodes d'analyse chimique doivent être celles qui sont établies par les publications ISO appropriées. Si celles-ci ne sont pas disponibles, ces méthodes peuvent être fixées d'un commun accord entre les parties intéressées, et spécifiées au moment de l'offre et de la commande.

### 4.4 Contre-essais

**4.4.1** En cas de contre-essais portant sur des caractéristiques mécaniques, ISO/R 404 est applicable.

**4.4.2** Pour les analyses sur produit, ISO/R 404 est applicable.

### 4.5 Attestations d'essai

Les attestations d'essai doivent être celles qui sont prévues dans l'ISO/R 404, à savoir :

- attestation de conformité à la commande, ou
- relevé de contrôle de la qualité, ou
- certificat de contrôle des produits par l'usine, ou
- certificat de réception, ou
- procès-verbal de réception.

1) Dans le choix d'un acier, l'une des considérations les plus importantes est de savoir si les caractéristiques mécaniques exigées peuvent être obtenues d'un acier dont les dimensions et la forme sont celles du moment du traitement thermique. La partie la plus importante au point de vue des caractéristiques mécaniques obtenues par traitement thermique est appelée la section déterminante et cette section devra toujours être exprimée en fonction du diamètre d'un barreau équivalent (voir figure 1).

**5 DÉFAUTS ET TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES**

Sont applicables les conditions prévues dans l'ISO/R 404, concernant

- les défauts superficiels,

- les réparations,
- les défauts internes,
- les tolérances dimensionnelles, et
- les réclamations.

**TABLEAU 4 – Caractéristiques mécaniques à l'état trempé et revenu<sup>1)</sup>**

Type d'acier	Diamètre	$R_e$ min.	$R_m$	A min.	KU min	Dureté de la surface nitrurée, max.	
	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%	J	HV	HR 15N
1	≤ 16	880	1 080 à 1 280	10	24	800	92
	> 16 ≤ 40	830	1 030 à 1 230	10	30	800	92
	> 40 ≤ 100	780	980 à 1 180	11	30	800	92
	> 100 ≤ 160	740	930 à 1 130	12	30	800	92
	> 160 ≤ 250	690	880 à 1 080	12	30	800	92
2	≤ 70	1 080	1 270 à 1 470	8	15	800	92
3	≤ 70	590	780 à 930	14	25	950	93,5
4	≤ 100	740	930 à 1 130	12	20	950	93,5
	> 100 ≤ 160	640	830 à 980	14	25	950	93,5

1)  $R_e$  = limite apparente d'élasticité (limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %)

$R_m$  = résistance à la traction

A = allongement pour cent après rupture ( $L_o = 5 d_o$ )

KU = résilience avec entaille en U

HV = dureté Vickers

HR 15N = dureté Rockwell superficielle (Échelle N) avec une charge de 15 kgf.

**TABLEAU 5 – Dureté à l'état recuit**

Type d'acier	Dureté HB max.
1	248
2	262
3	248
4	262

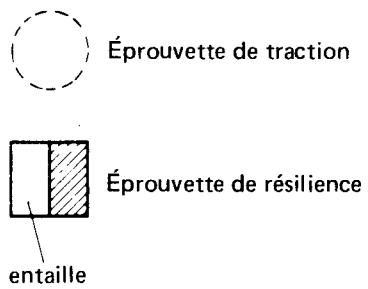
**TABLEAU 6 – Conditions du traitement thermique**

Type d'acier	Trempé <sup>1)</sup> °C	Milieu de trempé	Revenu <sup>2)</sup> °C	Nitruration <sup>3)</sup> °C
1	870 à 960	Huile	570 à 650	490 à 510
2	920 à 960	Air ou huile	570 à 650	490 à 510
3	900 à 940	Huile ou eau	570 à 650	500 à 520
4	880 à 920	Huile	570 à 650	500 à 520

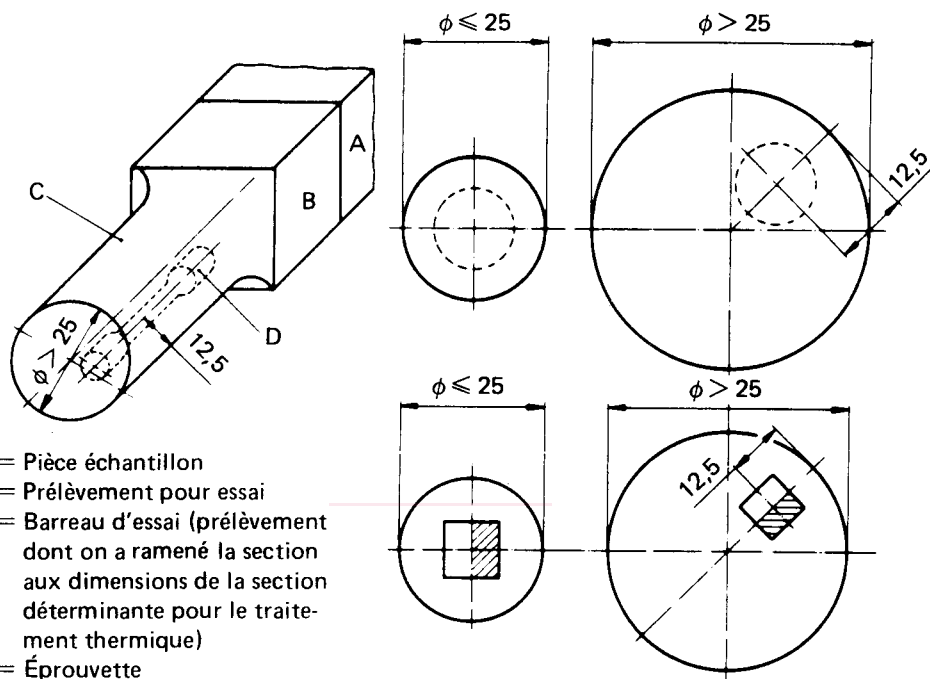
1) Durée de l'austénitisation (à titre indicatif) : 0,5 h minimum.

2) Durée du revenu (à titre indicatif) : 1 h minimum.

3) Le temps de nitruration dépend de l'épaisseur désirée de la couche nitrurée.



**Sections circulaires**



- A = Pièce échantillon
- B = Prélèvement pour essai
- C = Barreau d'essai (prélèvement dont on a ramené la section aux dimensions de la section déterminante pour le traitement thermique)
- D = Éprouvette

**Sections rectangulaires**

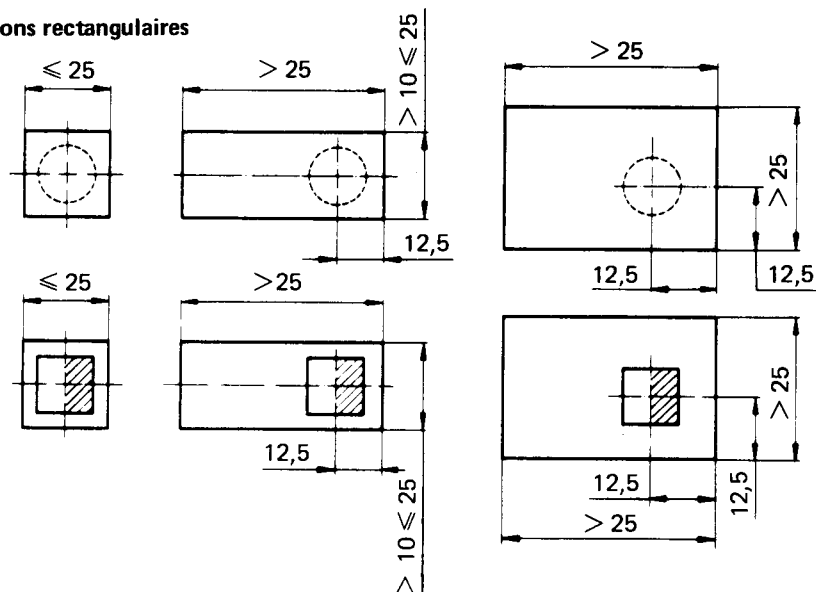


FIGURE 1 – Emplacement de l'éprouvette dans le produit