

---

# NORME INTERNATIONALE **ISO** 683/XII



---

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

---

Annulée le 85-08

## **Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage – Douzième partie : Aciers pour trempe par induction et au chalumeau**

Première édition – 1972-06-15

---

CDU 669.14/.15.018.2

Réf. N° : ISO 683/XII-1972 (F)

**Descripteurs** : acier allié, acier au carbone, trempe au chalumeau, trempe par induction, spécification de matière.

# Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage – Douzième partie : Aciers pour trempe par induction et au chalumeau

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie les qualités d'aciers non alliés et alliés corroyés pour trempe par induction et au chalumeau répertoriés dans le Tableau 2 et généralement utilisés après un traitement de trempe et de revenu suivi de trempe par induction ou au chalumeau.

## 2 RÉFÉRENCES

- ISO/R 79, *Essai de dureté Brinell pour l'acier.*
- ISO/R 80, *Essai de dureté Rockwell (Echelles B et C) pour l'acier.*
- ISO/R 82, *Essai de traction pour l'acier.*
- ISO/R 83, *Essai de résilience Charpy (Entaille en U) pour l'acier.*
- 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 642, *Essai de trempabilité par trempe en bout de l'acier (Essai Jominy).*
- ISO/R 643, *Détermination micrographique de la grosseur du grain austénitique des aciers.*

## 3 SPÉCIFICATIONS

### 3.1 Procédés d'élaboration

**3.1.1** Sauf spécification contraire dans la commande, les procédés utilisés pour l'élaboration de l'acier et la fabrication du produit sont laissés à la discrétion du fabricant, mais l'acier doit être calmé. Sur la demande de l'utilisateur, le procédé d'élaboration de l'acier utilisé doit lui être indiqué.

**3.1.2** Il est recommandé que la grosseur du grain de l'acier, comme définie en ISO/R 643, soit de 5 ou plus fin.

### 3.2 Composition chimique, caractéristiques mécaniques et trempabilité

#### 3.2.1 Types de conditions de livraison

Les aciers qui font l'objet de la présente Norme Internationale doivent être commandés et livrés

conformément au Tableau 1. Le type de condition de livraison, selon le Tableau 1, doit être établi au moment de la demande de prix et de la commande.

#### 3.2.2 Composition chimique

La composition chimique exprimée par l'analyse de coulée doit être conforme au Tableau 2.

**3.2.2.1** Si la commande est établie selon le type de livraison 1 ou 1(a) (voir Tableau 1), on doit appliquer les écarts admissibles ci-après entre les valeurs limites spécifiées dans le Tableau 2 et l'analyse sur produit, pour les produits jusqu'à 160 mm (6,3 in) de diamètre ou de dimension équivalente. Au-dessus de 160 mm (6,3 in) de diamètre, les écarts admissibles doivent être établis au moment de la demande de prix et de la commande.

**3.2.2.2** Si la commande est établie selon les types de conditions de livraison 2, 2(a), 3, 3(a), 4, 4(a), 4(g), 5 et 5(g), les caractéristiques mécaniques ou la trempabilité et l'aptitude à la trempe superficielle spécifiées dans les Tableaux 4, 7 et 8 doivent être le critère de réception. Dans de tels cas, l'analyse sur coulée peut différer légèrement des chiffres donnés dans le Tableau 2.

#### 3.2.3 Caractéristiques mécaniques

**3.2.3.1** Si cela est spécifié, les caractéristiques mécaniques doivent être celles données dans les Tableaux 4, 5, 6, 7 ou 8.

**3.2.3.1.1** Les chiffres s'appliquent aux éprouvettes prises sur des ronds dans la direction du corroyage, l'axe de l'éprouvette correspondant à celui donné à la Figure 1.

**3.2.3.1.2** Pour les sections rectangulaires, les gammes pour les diamètres équivalents sont données à la Figure 2.

**3.2.3.1.3** Pour d'autres sections, le diamètre équivalent doit être convenu au moment de la demande de prix et de la commande.

**3.2.3.2** Les caractéristiques mécaniques à l'état trempé et revenu sont données au Tableau 4 et sont celles qui peuvent être obtenues pour l'une des conditions données ci-dessous :

1) Pour un barreau d'essai de référence de 16 mm de diamètre, prélevé dans le produit à fournir soit par

TABLEAU 1 – Types de conditions de livraison

Caractéristique requise	Types de conditions de livraison <sup>1)</sup>										
	1	1(a)	2	2(a)	3	3(a)	4	4(a)	4(g)	5	5(g)
Composition chimique	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trempabilité (trempé en bout)	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—
Dureté dans une condition de livraison autre que trempé et revenu	—	X	—	X	—	X	—	X	X	—	—
Dureté superficielle après trempé superficielle	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X
Caractéristiques mécaniques											
— du barreau d'essai trempé et revenu de 16 mm de diamètre	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
— de la section nominale trempée et revenue <sup>2)</sup>	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—
— du produit trempé et revenu dans les conditions de livraison	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X

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

2) Voir note de bas de page du paragraphe 3.2.3.2.2).

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

Type d'acier	C %	Si %	Mn %	P % max.	S % <sup>2)</sup> max.	Cr %	Mo %	Ni %
1	0,33 à 0,39	0,15 à 0,40	0,50 à 0,80	0,035	0,035			
2	0,38 à 0,44	0,15 à 0,40	0,50 à 0,80	0,035	0,035			
3	0,43 à 0,49	0,15 à 0,40	0,50 à 0,80	0,035	0,035			
4	0,48 à 0,55	0,15 à 0,40	0,60 à 0,90	0,035	0,035			
5	0,50 à 0,57	0,15 à 0,40	0,40 à 0,70	0,035	0,035			
6	0,42 à 0,48	0,15 à 0,40	0,50 à 0,80	0,035	0,035	0,40 à 0,60		
7	0,34 à 0,40	0,15 à 0,40	0,60 à 0,90	0,035	0,035	0,90 à 1,20		
8	0,38 à 0,44	0,15 à 0,40	0,60 à 0,90	0,035	0,035	0,90 à 1,20		
9	0,38 à 0,44	0,15 à 0,40	0,50 à 0,80	0,035	0,035	0,90 à 1,20	0,15 à 0,30	
10	0,38 à 0,44	0,15 à 0,40	0,70 à 1,00	0,035	0,035	0,40 à 0,60	0,15 à 0,30	0,40 à 0,70
11	0,37 à 0,43	0,15 à 0,40	0,50 à 0,80	0,035	0,035	0,60 à 0,90	0,15 à 0,30	0,70 à 1,00

1) Des éléments non mentionnés dans le Tableau 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 précautions raisonnables doivent être prises pour empêcher l'addition de tels éléments provenant de la ferraille ou autres matériaux utilisés en fabrication qui affectent la trempabilité, les caractéristiques mécaniques et la mise en oeuvre.

2) Par accord au moment de la demande de prix et de la commande, les aciers peuvent être fournis avec une teneur en soufre contrôlée de 0,020 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 %	Cr %	Mo %	Ni %
1 à 5	± 0,03	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	—	—
6, 7, 8	± 0,02	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	—	—
9	± 0,02	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	± 0,03	—
10, 11	± 0,02	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	± 0,03	± 0,03

1) ± signifie que, dans une seule coulée et dans plus d'une analyse sur produit, 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.

usinage selon la Figure 1, soit par forgeage et puis trempé et revenu dans les conditions de températures et de temps fixées dans le Tableau 9 (types de conditions de livraison 3 et 3(a) du Tableau 1).

2) Pour une section nominale<sup>1)</sup>, à spécifier au moment de la demande de prix et de la commande, qui est trempée et revenue dans les conditions de températures fixées au Tableau 9 (types de conditions de livraison 4, 4(a) et 4(g) du Tableau 1).

Pour l'endroit du prélèvement du barreau d'essai, voir 4.2.1.

3) Pour le produit livré à l'état trempé et revenu (types de conditions de livraison 5 et 5(g) du Tableau 1)

Pour l'endroit du prélèvement du barreau d'essai, voir 4.2.1.

**3.2.3.3** Si les produits sont livrés dans un état autre que trempé et revenu, une dureté maximale selon le Tableau 5, mesurée après préparation de la surface à convenir, peut être convenue en plus des autres exigences (types de conditions de livraison 1(a), 2(a), 3(a), 4(a) et 4(g) du Tableau 1).

Le Tableau 6 donne, à titre indicatif, des caractéristiques mécaniques pour l'état normalisé pour les types d'acier 1 à 5.

**3.2.3.4** Lorsque la commande utilise comme critère la trempabilité (types de conditions de livraison 2 et 2(a) du Tableau 1), on applique les chiffres donnés pour la dureté Rockwell C au Tableau 7 et les bandes de dispersion de la Figure 3.

**3.2.3.5** Lorsqu'il est exigé que l'aptitude à la trempe superficielle soit vérifiée, ceci doit être établi dans la demande de prix et la commande (types de conditions de livraison 4(g) et 5(g) du Tableau 1). Dans ce cas, les valeurs

1) Dans le choix d'un acier, il faut envisager principalement que les caractéristiques mécaniques exigées puissent être obtenues dans les dimensions et la forme de l'acier au moment du traitement thermique. Cette portion d'acier qui est très importante du point de vue des caractéristiques mécaniques obtenues par traitement thermique, est rapportée à une section nominale, et la section nominale doit toujours être exprimée comme un diamètre d'un barreau rond équivalent (voir Figure 2).

spécifiées dans le Tableau 8 doivent être prises comme bases de la réception.

### 3.3 Tolérances sur les dimensions et la masse

Les tolérances admissibles sur les dimensions et la masse doivent être fixées à la commande tant qu'il n'existe pas de Norme Internationale qui les stipule.

## 4 ESSAIS

### 4.1 Nombre d'échantillons

#### 4.1.1 Composition chimique

L'analyse sur coulée est donnée par le fabricant. Si une analyse sur produit est exigée par l'acheteur, au moins un échantillon du produit par coulée doit être prélevé.

#### 4.1.2 Caractéristiques mécaniques et trempabilité

**4.1.2.1** Pour le matériau non fourni dans la condition de traitement thermique final (types de conditions de livraison 1(a), 2, 2(a), 3, 3(a), 4, 4(a) et 4(g) du Tableau 1), un échantillon de produit doit être prélevé dans chaque coulée pour l'essai selon les exigences de l'un ou plusieurs des Tableaux 4, 5, 6, 7 et 8 selon qu'ils s'appliquent.

**4.1.2.2** Pour le matériau fourni à l'état de traitement thermique final (types de conditions de livraison 5 et 5(g) du Tableau 1), un échantillon de produit doit être prélevé de chaque groupe de dimensions par lot de traitement thermique pour faire l'essai selon le Tableau 4. Si le produit est traité thermiquement de façon continue, on doit prélever un échantillon de produit par lot de 25 t ou fraction pour les aciers au carbone 1 à 5, par lot de 15 t ou fraction pour les aciers alliés 6 à 11, mais au moins un échantillon par coulée.

### 4.2 Echantillon et éprouvettes

**4.2.1** Les éprouvettes pour l'essai de traction et l'essai de résilience doivent être prises dans la direction longitudinale des produits selon la Figure 1.

**4.2.2** Le barreau dont sera extrait, par usinage, l'échantillon pour l'essai de trempe en bout, doit être un rond forgé ou laminé de 30 à 32 mm de diamètre, représentant la section entière du produit. De plus grandes sections devront être amenées à ces dimensions par laminage ou forgeage. Par convention particulière, un échantillon coulé séparément peut être utilisé au lieu d'un échantillon laminé ou forgé. Les autres conditions à observer dans la préparation des échantillons figurent en ISO/R 642.

**4.2.3** Pour l'analyse sur produit, le choix des échantillons doit être effectué conformément aux spécifications de ISO/R 377.

**4.2.4** Les conditions générales pour le prélèvement et la préparation des échantillons et des éprouvettes pour l'acier doivent être conformes à ISO/R 377.

### **4.3 Méthodes d'essais**

**4.3.1** L'essai de traction doit être effectué selon les prescriptions de ISO/R 82.

**4.3.2** L'essai de résilience doit être effectué selon les prescriptions de ISO/R 83. Sauf spécification contraire, au moment de la demande de prix et de la commande, la valeur de résilience doit être la moyenne arithmétique des résultats obtenus sur trois éprouvettes voisines l'une de l'autre, de l'échantillon d'essai ou du barreau d'essai.

**4.3.3** L'essai de trempabilité par trempe en bout doit être fait selon les prescriptions de ISO/R 642. Les températures de trempe doivent être conformes aux valeurs du Tableau 9.

**4.3.4** Aussi longtemps qu'il n'existe pas de Norme Internationale, les méthodes à utiliser pour la trempe superficielle et pour la vérification de celle-ci doivent être convenues au moment de la demande de prix et de la commande.

**4.3.5** L'essai de dureté Brinell doit être effectué selon les prescriptions de ISO/R 79.

L'essai de dureté Rockwell doit être effectué selon les prescriptions de ISO/R 80.

**4.3.6** En cas de litige, les méthodes pour l'analyse chimique doivent être celles de la Norme Internationale correspondante. Si aucune Norme Internationale n'est disponible, les méthodes peuvent être convenues et spécifiées au moment de la demande de prix et de la commande.

### **4.4 Contre-essais**

**4.4.1** Pour les contre-essais dans le cas des caractéristiques mécaniques, le paragraphe 6.5 de ISO/R 404 est valable.

**4.4.2** Pour les contre-essais dans le cas de l'analyse sur produit, le paragraphe 7.6 de ISO/R 404 est valable.

### **4.5 Certification des essais**

Pour la certification des essais, le chapitre 4 de ISO/R 404 est valable, c'est-à-dire pour

- attestation de conformité à la commande (voir 4.1.1), ou
- relevé de contrôle de la qualité (voir 4.1.2), ou
- certificat de contrôle des produits par l'usine (voir 4.1.3), ou
- certificat de réception (voir 4.2.1), ou
- procès-verbal de réception (voir 4.2.2).

## **5 DÉFAUTS ET TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES**

Les conditions prévues au chapitre 8 de ISO/R 404 sont valables pour

- les défauts superficiels (voir 8.1),
- les réparations (voir 8.2),
- les défauts internes (voir 8.3),
- les tolérances dimensionnelles (voir 8.4), et
- les réclamations (voir 8.5).

TABLEAU 4 — Caractéristiques mécaniques à l'état trempé et revenu 1)

Type d'acier	$\phi \leq 16$ mm (0,63 in)				16 mm (0,63 in) $\leq \phi \leq 40$ mm (1,58 in)				40 mm (1,58 in) $\leq \phi \leq 100$ mm (3,94 in)				100 mm (3,94 in) $\leq \phi \leq 160$ mm (6,3 in)				160 mm (6,3 in) $\leq \phi \leq 250$ mm (9,85 in)			
	$R_e$ min. N/mm <sup>2</sup> (tonf/in <sup>2</sup> )	$R_m$ N/mm <sup>2</sup> (tonf/in <sup>2</sup> )	A min. %	KU min.	$R_e$ min. N/mm <sup>2</sup> (tonf/in <sup>2</sup> )	$R_m$ N/mm <sup>2</sup> (tonf/in <sup>2</sup> )	A min. %	KU min.	$R_e$ min. N/mm <sup>2</sup> (tonf/in <sup>2</sup> )	$R_m$ N/mm <sup>2</sup> (tonf/in <sup>2</sup> )	A min. %	KU min.	$R_e$ min. N/mm <sup>2</sup> (tonf/in <sup>2</sup> )	$R_m$ N/mm <sup>2</sup> (tonf/in <sup>2</sup> )	A min. %	KU min.	$R_e$ min. N/mm <sup>2</sup> (tonf/in <sup>2</sup> )	$R_m$ N/mm <sup>2</sup> (tonf/in <sup>2</sup> )	A min. %	KU min.
1	420 (27,2)	620 à 760 (40,1 à 49,2)	17	25	360 (23,3)	560 à 730 (37,6 à 47,3)	19	25	320 (20,7)	540 à 690 (35,0 à 44,7)	20	25	—	—	—	—	—	—	—	—
2	450 (29,1)	660 à 800 (42,7 à 51,8)	16	20	390 (25,2)	620 à 760 (40,1 à 49,2)	18	20	340 (22,0)	580 à 730 (37,6 à 47,3)	19	20	—	—	—	—	—	—	—	—
3	480 (31,1)	700 à 840 (45,3 à 54,4)	14	15	410 (26,5)	660 à 800 (42,7 à 51,8)	16	15	370 (24,0)	620 à 760 (40,1 à 49,2)	17	15	—	—	—	—	—	—	—	—
4	510 (33,0)	740 à 880 (47,9 à 57,0)	13	—	440 (28,5)	700 à 840 (45,3 à 54,4)	15	—	400 (25,9)	660 à 800 (42,7 à 51,8)	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	510 (33,0)	740 à 880 (47,9 à 57,0)	12	—	430 (27,8)	690 à 830 (44,7 à 53,7)	14	—	400 (25,9)	640 à 780 (41,4 à 50,5)	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	640 (41,4)	880 à 1 080 (57,0 à 69,9)	12	20	540 (35,0)	780 à 930 (50,5 à 60,2)	14	25	440 (28,5)	690 à 830 (44,7 à 53,7)	15	25	—	—	—	—	—	—	—	—
7	740 (47,9)	930 à 1 130 (60,2 à 73,2)	11	20	630 (40,8)	830 à 980 (53,7 à 63,5)	13	25	510 (33,0)	740 à 880 (47,9 à 57,0)	14	25	—	—	—	—	—	—	—	—
8	780 (50,5)	980 à 1 180 (63,4 à 76,4)	11	20	670 (43,4)	880 à 1 080 (57,0 à 69,9)	12	25	560 (36,3)	780 à 930 (50,5 à 60,2)	14	25	—	—	—	—	—	—	—	—
9	880 (57,0)	1 080 à 1 270 (69,9 à 82,2)	10	20	760 (49,2)	980 à 1 180 (61,5 à 76,4)	11	25	640 (41,4)	880 à 1 080 (57,0 à 69,9)	12	25	560 (26,3)	780 à 930 (50,5 à 60,2)	13	25	510 (33,0)	740 à 880 (47,9 à 57,0)	14	25
10	830 (53,7)	1 030 à 1 230 (66,7 à 79,6)	10	30	740 (47,9)	930 à 1 130 (60,2 à 73,2)	11	30	640 (41,4)	830 à 980 (54,4 à 63,5)	12	30	540 (35,0)	740 à 880 (47,9 à 57,0)	13	30	—	—	—	—
11	830 (53,7)	1 030 à 1 230 (66,7 à 79,6)	10	30	780 (50,5)	980 à 1 180 (63,5 à 76,4)	11	30	690 (44,7)	880 à 1 080 (57,0 à 69,9)	12	30	640 (41,4)	830 à 980 (53,7 à 63,5)	12	30	540 (35,0)	740 à 880 (47,9 à 57,0)	13	30

1)  $R_e$  = Limite apparente (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)

TABLEAU 5 – Dureté maximale pour les produits livrés à l'état autre que trempé et revenu

Type d'acier	HB maximum à l'état		
	Brut de laminage	traité pour améliorer l'usinabilité	étiré à froid
1		183	235
2		197	248
3	Si spécifié, doit être convenu entre l'acheteur et le fournisseur au moment de la demande de prix et de la commande	207	255
4		217	269
5		223	269
6		223	277
7		235	285
8		241	293
9		241	293
10		217	269
11		229	277

TABLEAU 6 – Caractéristiques mécaniques des types d'acier 1 à 5 à l'état normalisé<sup>1)2)</sup>

Type d'acier	$R_e$ min.		$R_m$	A min.
	16 mm (0,63 in) < $\phi$ ≤ 40 mm (1,58 in)	40 mm (1,58 in) < $\phi$ ≤ 100 mm (3,94 in)	16 mm (0,63 in) < $\phi$ ≤ 100 mm (3,94 in)	
	N/mm <sup>2</sup> (tonf/in <sup>2</sup> )	N/mm <sup>2</sup> (tonf/in <sup>2</sup> )	N/mm <sup>2</sup> (tonf/in <sup>2</sup> )	%
1	270 (17,5)	250 (16,3)	490 à 640 (31,7 à 41,4)	21
2	300 (19,4)	270 (17,5)	540 à 690 (35,0 à 44,7)	19
3	330 (21,4)	300 (19,4)	590 à 740 (38,2 à 47,9)	17
4	340 (22,0)	310 (20,1)	610 à 760 (39,5 à 49,2)	16
5	340 (22,0)	310 (20,1)	610 à 760 (39,5 à 49,2)	16

1) Les valeurs sont données à titre indicatif dans le cas où ces aciers sont trempés superficiellement à l'état normalisé.

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

$R_m$  = résistance à la traction

A = allongement pour cent après rupture ( $L_0 = 5 d_0$ )

TABLEAU 7 – Valeurs provisoires des duretés Jominy<sup>1)</sup>

Distance de l'extrémité trempée de l'éprouvette	Dureté HRC											
	Acier 6		Acier 7		Acier 8		Acier 9		Acier 10		Acier 11	
mm	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1,5	54	62	51	58	53	60	53	60	53	60	53	60
3	49	60	50	58	52	60	53	60	53	60	51	60
5	40	57	48	58	50	60	52	60	52	60	50	59
7	32	52	44	57	47	59	51	60	50	59	49	58
9	28	46	39	55	44	58	50	60	47	58	48	58
11	25	42	36	52	40	56	48	59	42	57	46	57
13	23	40	33	50	37	54	45	59	38	55	44	57
15	22	38	31	48	35	52	43	58	35	54	43	56
20	20	35	26	42	30	46	38	56	30	48	39	55
25	—	33	24	39	27	42	35	53	28	42	36	53
30	—	31	22	37	25	40	34	51	26	40	34	51
35	—	29	20	36	23	38	33	48	25	38	33	49
40	—	28	—	35	22	37	32	47	24	37	32	48
45	—	27	—	34	21	36	32	46	24	37	31	46
50	—	26	—	33	20	35	32	45	23	36	30	45

1) Les valeurs de dureté sont expérimentales et pourront être amendées lorsque des données complémentaires auront été obtenues. Ces valeurs sont basées principalement sur l'acier ayant une grosseur de grain de 5 et plus fin, comme défini en ISO/R 643.

TABLEAU 8 – Dureté dans les zones de trempes superficielle<sup>1)</sup>

Type d'acier	Dureté dans les zones de trempes superficielle, HRC min.
1	50
2	52
3	55
4	56
5	57
6	55
7	52
8	54
9	54
10	54
11	54

1) Les valeurs minimales de dureté superficielle doivent être obtenues sur un matériau soit à l'état normalisé suivi d'une trempes superficielle, soit à l'état trempé et suivi d'une trempes superficielle, et également après un revenu entre 150 et 180 °C pendant 1 h environ, si un tel traitement s'applique. Les valeurs peuvent ne pas être obtenues si la surface est décarburée.

TABLEAU 9 – Conditions du traitement thermique

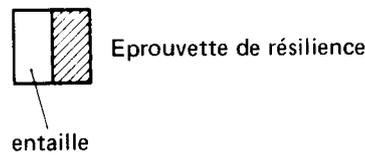
Les températures données ci-dessous le sont à titre indicatif, mais les températures réelles choisies doivent être celles qui donneront les caractéristiques exigées.

Type d'acier	Trempe <sup>1)</sup> °C	Milieu de trempe	Revenu <sup>2)</sup> °C	Essai de trempe en bout °C
1	840 à 880	eau ou huile	550 à 660	—
2	830 à 870	huile ou eau	550 à 660	—
3	820 à 860	huile ou eau	550 à 660	—
4	810 à 850	huile ou eau	550 à 660	—
5	805 à 845	huile ou eau	550 à 660	—
6	820 à 860	huile ou eau	550 à 660	850 ± 5
7	825 à 865	huile ou eau	540 à 680	845 ± 5
8	820 à 860	huile ou eau	540 à 680	840 ± 5
9	820 à 860	huile ou eau	540 à 680	840 ± 5
10	830 à 860	huile ou eau	540 à 660	845 ± 5
11	830 à 860	huile ou eau	540 à 660	845 ± 5

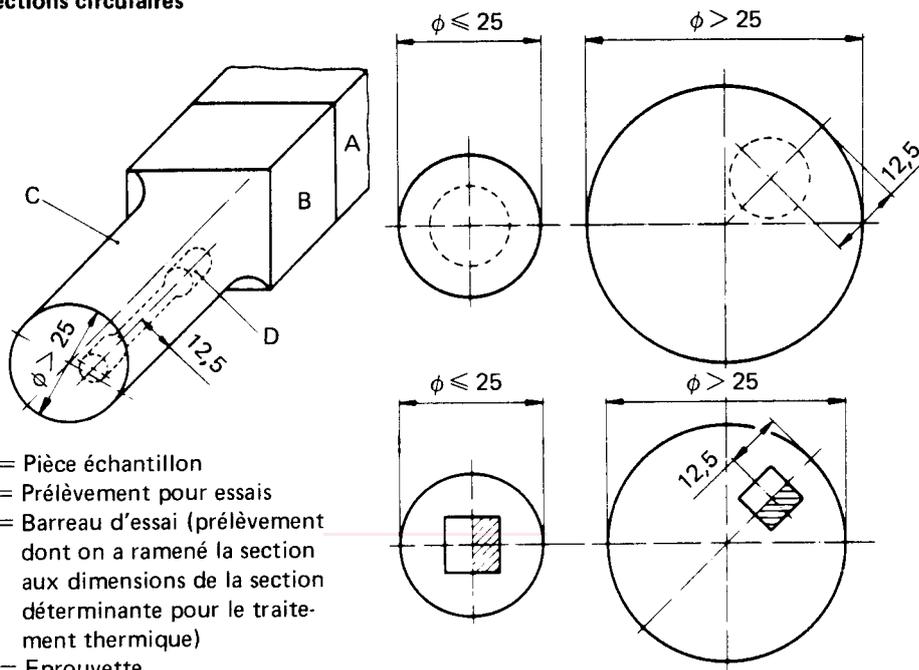
1) Durée d'austénitisation, à titre indicatif : 0,5 h minimum.

2) Durée de revenu, à titre indicatif : 1 h minimum.

NOTE – Les températures de trempe de la limite inférieure de la gamme doivent être utilisées pour la trempe à eau, et celles de la limite supérieure, pour la trempe à l'huile.



**Sections circulaires**



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

**Sections rectangulaires**

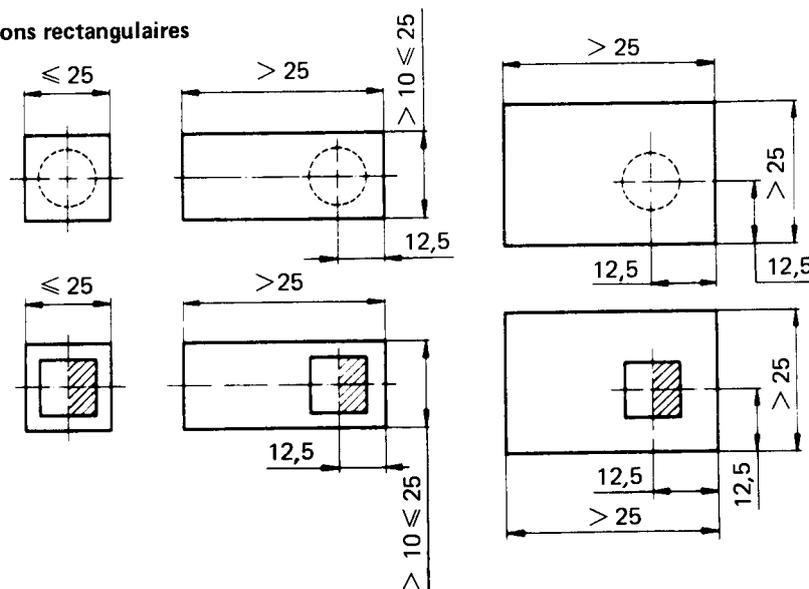


FIGURE 1 — Emplacement de l'éprouvette dans le produit