

---

# Norme internationale



# 630

---

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

---

## Aciers de construction métallique

*Structural steels*

Première édition — 1980-11-01

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

[ISO 630:1980](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/634b5348-140e-48c5-8de8-03a6db29675b/iso-630-1980)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/634b5348-140e-48c5-8de8-03a6db29675b/iso-630-1980>

---

CDU 669.14.018.29

Réf. n° : ISO 630-1980 (F)

**Descripteurs** : acier, acier de construction, nuance, spécification, composition chimique, propriété mécanique, défaut, essai, contrôle de réception, essai non destructif, essai de traction, marquage.

Prix basé sur 8 pages

## 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 confiée aux comités techniques de l'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.

La Norme internationale ISO 630 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux comités membres en février 1978.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Pays-Bas
Allemagne, R.F.	Finlande	Pologne
Australie	France	Roumanie
Autriche	Hongrie	Suède
Belgique	Inde	Suisse
Bulgarie	Iran	Tchécoslovaquie
Canada	Irlande	Turquie
Corée, Rép.dém.p. de	Italie	URSS
Corée, Rép. de	Mexique	USA
Danemark	Nouvelle-Zélande	
Egypte, Rép. arabe d'	Norvège	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Japon  
Royaume-Uni

Cette Norme internationale annule et remplace la Recommandation ISO/R 630-1967, dont elle constitue une révision technique.

# Aciers de construction métallique

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale spécifie les qualités des aciers d'usage général, répertoriées dans le tableau 1 et destinées à la construction métallique.

Elle s'applique aux tôles de 3 mm et plus d'épaisseur, bandes de largeur supérieure ou égale à 600 mm et d'épaisseur supérieure à 6 mm, larges-plats, barres, poutrelles, profilés et profils creux laminés à chaud<sup>1)</sup>, généralement utilisés à l'état de livraison et entrant en principe dans les structures boulonnées, rivées ou soudées des constructions métalliques.<sup>2)</sup>

Elle ne traite pas des aciers suivants, dont certains font déjà l'objet de Normes internationales particulières :

- aciers pour chaudières et appareils à pression (ISO 2604/4);
- tôles pour emboutissage (ISO 3573 et ISO 3574);
- aciers de construction pour traitement thermique (trempés et revenus);
- barres pour béton;
- bandes de largeurs supérieures ou égales à 600 mm et d'épaisseur inférieure ou égale à 6 mm (ISO 4995).

## 2 RÉFÉRENCES

ISO 82, *Acier – Essai de traction.*

ISO/R 85, *Essai de pliage pour l'acier.*

ISO 148, *Acier – Essai de résilience Charpy (entaille en V).*<sup>3)</sup>

ISO/R 202, *Essai d'aplatissement sur tubes en acier.*

ISO 375, *Acier – Essai de traction des tubes.*

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

ISO 404, *Acier et produits sidérurgiques – Conditions générales techniques de livraison.*<sup>4)</sup>

ISO 2566/1, *Conversion des valeurs d'allongement – Partie 1 : Aciers au carbone et aciers faiblement alliés.*

ISO 2604/4, *Produits en acier pour appareils à pression – Spécification de qualité – Partie 4 : Tôles.*

ISO 3573, *Tôles en acier au carbone laminées à chaud, de qualité commerciale et pour emboutissage.*

ISO 3574, *Tôles en acier au carbone laminées à froid, de qualité commerciale et pour emboutissage.*

ISO 4995, *Tôles en acier de construction laminées à chaud.*

## 3 DÉFINITIONS

La définition des termes «tôles fortes», «larges bandes», «feuillets» et «larges-plats» est en préparation.

## 4 CARACTÉRISTIQUES REQUISES

### 4.1 Procédé d'élaboration

Sauf convention contraire à la commande, le procédé d'élaboration est laissé au choix du producteur; il doit toutefois pouvoir être indiqué à l'utilisateur sur sa demande lors de la livraison, sauf pour les qualités 0 et A.

### 4.2 État de livraison

Les produits sont généralement livrés à l'état brut de laminage. D'autres états de livraison peuvent faire l'objet d'un accord à la commande. Toutefois, les produits plats de la qualité D énumérés en 6.4.1 sont livrés à l'état normalisé ou dans un état équivalent obtenu par laminage contrôlé, sauf convention contraire à la commande.

1) Pour les profils creux, le terme «fini à chaud» est synonyme de «laminé à chaud».

2) En ce qui concerne les précautions à prendre au soudage, voir en particulier le guide pour le soudage et la soudabilité des aciers au C-Mn et au C-Mn micro-alliés, publié par la sous-commission IX-G de l'Institut international de soudure (document IIS/IW 382-71).

3) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 148.)

4) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 404.)

### 4.3 Aspect de surface – Défauts

#### 4.3.1 Aspect de surface

Les produits doivent avoir une surface lisse correspondant au procédé de laminage utilisé; ils ne doivent pas présenter de défauts préjudiciables à leur mise en oeuvre ou à leur utilisation judicieuse.

#### 4.3.2 Élimination des défauts

##### 4.3.2.1 Réparation par meulage

Des défauts peu importants peuvent être éliminés par meulage, par le producteur, à condition que l'épaisseur ne soit pas réduite localement de plus de 7 % (et au maximum de 3 mm) par rapport à sa valeur nominale. Toutefois, les réductions d'épaisseur supérieures à 4 %, mais ne dépassant pas 7 %, ne peuvent être effectuées qu'avec l'accord de l'utilisateur.

##### 4.3.2.2 Réparation par soudage

Sauf spécification contraire à la commande, des défauts plus importants que ceux fixés en 4.3.2.1 peuvent être enlevés et rechargés par soudage, dans les conditions limites suivantes :

- a) La superficie totale de la surface ainsi réparée ne doit pas, avant soudage, dépasser 2 % de la surface totale de la pièce.
- b) L'épaisseur de matière enlevée pour supprimer le défaut ne doit pas, avant soudage, dépasser 20 % de l'épaisseur nominale à l'endroit du défaut, et la profondeur du creux avant soudage ne doit en aucun cas excéder 30 mm.
- c) Les défauts des talons (ailes) des cornières, poutrelles, barres en U et barres en Z, ainsi que les âmes et talons (ailes) des tés peuvent être réparés par burinage, meulage ou gougeage au chalumeau et soudage. La profondeur du creux, avant soudage, mesurée du talon (aile) vers l'intérieur, est limitée à l'épaisseur du produit mesurée à la base de ce creux, avec un maximum de 13 mm.
- d) Les défauts des rives des tôles peuvent être réparés par le fournisseur par burinage, meulage ou gougeage au chalumeau et soudage. La profondeur du creux, avant soudage, mesurée de la rive vers l'intérieur, est limitée à l'épaisseur de la tôle, avec un maximum de 25 mm.
- e) La diminution de section des barres rondes, carrées ou hexagonales, ou la diminution d'épaisseur des barres plates, due à l'enlèvement d'un défaut avant soudage, ne doit pas dépasser 5 % de la dimension nominale de section ou de l'épaisseur à l'endroit du défaut.
- f) La profondeur du creux provoqué par l'enlèvement d'un défaut sur la rive de barres plates, avant soudage, doit être mesurée de la rive vers l'intérieur et être limitée à la plus petite des deux valeurs suivantes : épaisseur de la barre plate ou 13 mm.

g) Toutes les opérations de soudage doivent être effectuées par des soudeurs compétents à l'aide d'électrodes à bas hydrogène appropriées à la nuance de la pièce réparée. Les électrodes doivent être protégées de l'humidité pendant le stockage et l'emploi.

h) Le producteur doit fixer et suivre des méthodes de soudage détaillées correspondant au matériau à souder.

##### 4.3.2.3 Qualité de la réparation

Les soudures et la zone affectée par la chaleur doivent être saines et exemptes de fissures; le métal déposé doit être parfaitement fondu et réparti sur toute la surface et les rives, sans creux ni recouvrement. Les fissures visibles, porosités, manque de pénétration ou creux repérés dans un cordon doivent être éliminés avant le dépôt du cordon suivant. Après rechargement, le métal déposé doit dépasser d'au moins 2 mm au-dessus de la surface de laminage et doit être ensuite arasé par meulage ou burinage ou par les deux procédés, pour donner une surface techniquement lisse et unie.

##### 4.3.2.4 Contrôle de la réparation

Le producteur doit établir un programme de contrôle du travail vérifiant que

- a) les défauts ont bien été éliminés complètement (au moyen d'examen visuel, ultrasonique, magnétique, radiographique, ressuage, etc.);
- b) les limites spécifiées ci-dessus sont bien respectées;
- c) les méthodes de soudage fixées ont bien été suivies;
- d) les dépôts de soudure sont bien de la qualité minimale indiquée ci-dessus.

##### 4.3.2.5 Traitement thermique après réparation par soudage

Si la réparation par soudage a été effectuée sur un produit déjà normalisé, il est toujours nécessaire de procéder à une nouvelle normalisation. Il n'est pas nécessaire de recommencer les essais après ce traitement. Pour les produits plats, si la réparation par soudage a été effectuée sur un produit brut de laminage, il peut s'avérer souhaitable de procéder à un traitement de détente des contraintes ou de normalisation.

## 5 CARACTÉRISATION DES NUANCES ET DES QUALITÉS

### 5.1 Composition chimique

#### 5.1.1 Analyse de coulée

Les limites de composition, dans le cas de l'analyse effectuée sur lingotin de coulée, sont indiquées dans le tableau 1 et correspondent à des maximums.

Tableau 1 – Composition chimique à la coulée

Nuance	Qualité	Épaisseur <i>e</i> mm	C % max.	P % max.	S % max.	N <sub>2</sub> % <sup>1)</sup> max.	Mode de désoxydation <sup>2)</sup>
Fe 310	0						
Fe 360	A	≤ 16	0,20	0,060	0,050	0,009	NE GF
	B		0,18	0,050	0,050		
	C	> 16	0,20	0,045	0,045	0,009	
			D				
Fe 430 <sup>3)</sup>	A	≤ 40	0,24	0,060	0,050	0,009	NE GF
	B		0,21	0,050	0,050		
	C	> 40	0,22	0,045	0,045	0,009	
			D				
Fe 510 <sup>4)</sup>	B	≤ 16	0,22	0,050	0,050		NE NE GF
	C		0,20	0,045	0,045		
	D	> 16	0,22	0,040	0,040		

1) Dans le cas d'acier calmé à l'aluminium, la teneur maximale peut s'élever à 0,015 %. D'autre part, ces teneurs en azote sont garanties mais vérifiées seulement si cela est spécifié à la commande. Pour les aciers élaborés au four électrique, la teneur maximale admissible peut être de 0,12 %.

ISO 630:1980

2) NE = non effervescent.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/634b5348-140e-48c5-8de8-556629079818-iso-630-1980>

GF = ces aciers doivent présenter une teneur suffisamment élevée d'éléments produisant une structure à grain fin, par exemple Al total > 0,02 %.

3) Pendant une période transitoire, la nuance Fe 410 peut être livrée à la place de la nuance Fe 430, après accord à la commande.

4) Les teneurs à la coulée en Mn et Si ne doivent pas dépasser respectivement 1,60 % et 0,55 %.

Tableau 2 – Écarts admissibles de l'analyse sur produit par rapport à l'analyse spécifiée sur coulée

Élément	Limites spécifiées	Écart admissible	
		Acier effervescent	Acier non effervescent
C	≤ 0,24	+ 0,05	+ 0,03
P	≤ 0,060	+ 0,015	+ 0,005
S	≤ 0,050	+ 0,015	+ 0,005
Mn	≤ 1,60		+ 0,10
Si	≤ 0,55		+ 0,05
N <sub>2</sub>	≤ 0,009	+ 0,002	+ 0,002

5.1.2 Analyse sur produit

L'analyse sur produit peut être requise par l'acheteur; dans ce cas, elle doit être spécifiée à la commande. Le tableau 2 donne les limites des écarts admissibles de l'analyse sur produit par rapport aux limites de l'analyse sur coulée données dans le tableau 1.

5.2 Caractéristiques mécaniques

Les aciers, dans les conditions de livraison définies en 4.2, doivent satisfaire aux caractéristiques mécaniques spécifiées dans le tableau 3, lorsqu'elles sont déterminées sur des éprouvettes prélevées selon les prescriptions de 6.4.

Pour les produits d'épaisseur supérieure à 63 mm, les caractéristiques mécaniques doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

6 CONDITIONS DE RÉCEPTION

6.1 Les produits laminés, visés par la présente Norme internationale, peuvent faire l'objet d'une réception dans les conditions prévues par le chapitre 5 de l'ISO/R 404, portant sur les caractéristiques mécaniques et chimiques du produit. Il n'est toutefois pas usuel de demander une réception pour la nuance Fe 310. Les vérifications de la composition chimique sur produit et de la résilience à température ambiante ne sont effectuées que sur accord à la commande.

6.2 Si une réception a été prévue à la commande, le lotissement peut se faire

- a) par lot<sup>1)</sup> : toutes nuances ou qualités, sauf les qualités C et D;
- b) par coulée : toutes nuances et qualités.

Le mode de lotissement doit être prévu à la commande.

Tableau 3 – Caractéristiques mécaniques

Nuance	Qualité	Limite d'élasticité spécifiée, min.			$R_m^{1)}$ N/mm <sup>2</sup>	$A_{min.}^{2)}$ $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ %	Pliage à 180° <sup>3)4)</sup>	Résilience sur éprouvette à entaille en V	
		$e \leq 16$ N/mm <sup>2</sup>	$> 16 \leq 40$ N/mm <sup>2</sup>	$> 40 \leq 63$ N/mm <sup>2</sup>				Température d'essai °C	Énergie <sup>5)</sup> min. J
Fe 310	0	175	175		310 à 510	17	3 e	—	—
Fe 360	A	235	225	215	360 à 460	25	2 e	—	—
	B	235	225	215		25	2 e	+ 20	27 <sup>3)</sup>
	C	235	225	215		25	2 e	0	27
	D	235	225	215		25	2 e	- 20	27
Fe 430 <sup>6)</sup>	A	275	265	255	430 à 530	22	3 e	—	—
	B	275	265	255		22	3 e	+ 20	27 <sup>3)</sup>
	C	275	265	255		22	3 e	0	27
	D	275	265	255		22	3 e	- 20	27
Fe 510		$e \leq 16$	16-35	35-50	490 à 630				
	B	355	345	335		21	3 e	+ 20	27 <sup>3)</sup>
	C	355	345	335		21	3 e	0	27
	D	355	345	335		21	3 e	- 20	27

- 1) Dans le cas des larges bandes, pour la résistance à la traction, seule la valeur minimale de la fourchette est garantie.
- 2) Dans le cas des éprouvettes prélevées en travers (tôles et larges-plats de largeur supérieure ou égale à 600 mm), ces valeurs sont diminuées de deux points.
- 3) Cet essai n'est effectué que s'il a été exigé lors de la commande.
- 4) Dans le cas des éprouvettes prélevées en travers (tôles et larges-plats de largeur supérieure ou égale à 600 mm), ces valeurs sont augmentées de 0,5 e, sauf pour la nuance Fe 310.
- 5) Moyenne de trois essais; aucun résultat individuel ne doit être inférieur à 70 % de la valeur moyenne minimale spécifiée.
- 6) Pendant une période transitoire, la nuance Fe 410 peut être livrée à la place de la nuance Fe 430 après accord à la commande. Les caractéristiques pour cette nuance Fe 410 doivent faire l'objet d'un accord à la commande.

NOTE – 1 N/mm<sup>2</sup> = 1 MPa.

1) Un lot est défini comme un ensemble de produits provenant d'une ou de plusieurs coulées de même nuance et de même qualité, laminées en une seule classe de produits, et soumises à la réception en même temps.

### 6.3 Unité de réception

6.3.1 L'unité de réception est de :

- 20 tonnes ou fraction restante pour la réception par lot;
- 50 tonnes ou fraction restante pour la réception par coulée.

6.3.2 Par unité de réception et par tranche d'épaisseurs, telles que définies au tableau 3, il est effectué une série d'essais comprenant :

- un essai de traction (ou plus, conformément à 6.3.4.1 dans le cas des produits d'épaisseur inférieure ou égale à 16 mm);
- une série de trois essais de résilience à 0 °C pour la qualité C, et une série de trois essais à – 20 °C pour la qualité D;

et, si prévu à la commande :

- une analyse sur produit;
- un essai de pliage (pour les profils creux de dimensions inférieures ou égales à 410 mm, cet essai peut être remplacé par un essai d'aplatissement);
- une série de trois essais de résilience à + 20 °C pour la qualité B.

6.3.3 L'acheteur ou son représentant peut choisir au moment du laminage les pièces sur lesquelles seront effectués les prélèvements pour la vérification des caractéristiques

6.3.4 En l'absence d'indication de la part de l'acheteur, il sera procédé comme suit :

#### 6.3.4.1 Essai de traction

Par tranche d'épaisseur – avec toutefois pour la tranche  $e \leq 16$  mm la condition supplémentaire que l'épaisseur maximale des produits soit au plus égale à deux fois l'épaisseur minimale – on effectue un prélèvement sur le produit le plus épais.

#### 6.3.4.2 Essai de résilience

Par tranche d'épaisseur, on effectue un prélèvement sur le produit le plus épais.

Pour la qualité D, il peut être effectué, après accord à la commande, un prélèvement sur chaque pièce.

### 6.4 Emplacement et orientation des éprouvettes (voir ISO/R 377)

#### 6.4.1 Tôles, larges bandes et larges-plats de largeur supérieure ou égale à 600 mm

Les prélèvements doivent être faits de façon que l'axe de l'éprouvette se trouve à mi-distance entre l'axe de laminage et la rive du produit laminé.

6.4.1.1 L'axe des éprouvettes de traction et de pliage doit être perpendiculaire à la direction de laminage.

6.4.1.2 L'axe des éprouvettes de résilience est toujours parallèle à la direction de laminage.

#### 6.4.2 Profilés, poutrelles et larges-plats de largeur inférieure à 600 mm

L'axe longitudinal des éprouvettes doit être parallèle à la direction de laminage. Toutefois, après accord pour les largeurs comprises entre 450 et 600 mm, l'éprouvette transversale peut être utilisée.

Les prélèvements doivent être faits de façon que l'axe de l'éprouvette se trouve au 1/3 extérieur de la demi-aile (cas des poutrelles) ou de l'aile (cas des profilés) ou, dans le cas des profilés de faibles dimensions, le plus près possible de cette position (voir figures en annexe). Dans le cas des profilés ayant des ailes inclinées, ces prélèvements peuvent être effectués au 1/4 extérieur de l'âme.

#### 6.4.3 Ronds, carrés, plats, hexagones et autres produits similaires

L'axe longitudinal des éprouvettes doit être parallèle à la direction de laminage.

Pour les petites dimensions, l'éprouvette est constituée par un tronçon du produit.

Dans les autres cas, les prélèvements doivent être effectués de façon que l'axe de l'éprouvette se trouve, autant que possible :

- pour une éprouvette prismatique, au 1/3 extérieur de la demi-largeur ou de la demi-diagonale;
- pour une éprouvette cylindrique, au 1/3 extérieur de la demi-diagonale ou du demi-diamètre (voir figure en annexe).

#### 6.4.4 Profils creux (voir figure)

Pour les petites sections, l'éprouvette est constituée par un tronçon du produit.

Pour les profils circulaires, l'éprouvette doit être prise longitudinalement en n'importe quel point de la section.

Pour les profils carrés ou rectangulaires, l'éprouvette doit être prise longitudinalement, à mi-distance des angles.

Pour les profils creux soudés longitudinalement, l'éprouvette longitudinale doit être prélevée en dehors de la zone de soudure.

## 6.5 Méthodes d'essai — Types d'éprouvettes

### 6.5.1 Essai de traction (voir ISO 82 ou ISO 375)

L'éprouvette utilisée est généralement l'éprouvette proportionnelle prismatique ou cylindrique, ayant une longueur initiale entre repères donnée par la formule

$$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$$

où  $S_0$  est la section de la partie calibrée de l'éprouvette.

L'éprouvette prismatique de section rectangulaire a une largeur maximale calibrée de 40 mm, son épaisseur étant celle du produit; toutefois, si l'épaisseur du produit excède 30 mm, elle peut être ramenée à 30 mm par rabotage ou fraisage d'une seule face.

L'éprouvette cylindrique peut être utilisée pour les produits d'épaisseur supérieure à 30 mm; elle a un diamètre de 10 à 30 mm, la longueur initiale entre repères étant déterminée d'après la formule ci-dessus.

On peut également utiliser l'éprouvette non proportionnelle ayant une longueur initiale entre repères constante. Dans ce cas,

- a) si la longueur entre repères est 200 mm
  - pour les produits plats, la valeur garantie pour l'allongement est  $A \% \geq 16$ ;
  - pour les produits longs, la valeur garantie pour l'allongement est  $A \% \geq 18$ , pour les produits d'épaisseur supérieure à 8 mm, et  $A \% \geq 16$  pour les produits d'épaisseur inférieure ou égale à 8 mm.
- b) pour les autres longueurs entre repères, il faut avoir recours à un tableau de conversion (voir ISO 2566/1).

Toutefois, en cas de litige, seuls les résultats obtenus sur éprouvette proportionnelle seront pris en considération.

La limite d'élasticité spécifiée dans le tableau 3 est soit la limite supérieure d'écoulement  $R_{eH}$ , soit la limite d'extension (allongement total 0,5 %)  $R_{t0,5}$ . La spécification du matériau est satisfaite à cet égard si l'une ou l'autre de ces valeurs correspond à la valeur de la limite d'élasticité spécifiée.

### 6.5.2 Essai de pliage (voir ISO/R 85) (si prévu)

L'éprouvette de section rectangulaire a une largeur supérieure ou égale à 30 mm; son épaisseur doit être celle du produit, mais elle peut, si le produit a plus de 30 mm d'épaisseur, être ramenée à 30 mm par rabotage sur une face seulement. Dans ce cas, le pliage est fait de façon que la peau de laminage conservée constitue la face externe du pli.

Dans le cas de profils creux de forme circulaire, de dimensions extérieures inférieures à 410 mm, l'essai de pliage peut être remplacé par un essai d'aplatissement effectué suivant l'ISO/R 202.

Pour les profils creux circulaires, le pliage est effectué dans le sens de la courbure de l'éprouvette; pour les profils

creux carrés et rectangulaires, le pliage est effectué parallèlement à l'axe du profil.

### 6.5.3 Essai de résilience

**6.5.3.1** L'essai de résilience est effectué normalement sur des produits d'épaisseur supérieure ou égale à 12 mm ou de diamètre supérieur ou égal à 16 mm. L'éprouvette doit être usinée de telle sorte que, pour les produits plats, la face la plus voisine de la peau de laminage n'en soit pas éloignée de plus de 2 mm; l'entaille doit être perpendiculaire à la peau de laminage.

Par accord à la commande, des essais de résilience peuvent être effectués sur des produits d'épaisseur inférieure à 12 mm, les dimensions des éprouvettes devant être conformes aux spécifications de l'ISO/R 148, à savoir 10 mm x 7,5 mm et 10 mm x 5 mm, les valeurs d'énergie à garantir devant être fixées d'un commun accord.

**6.5.3.2** Cet essai se fait au moyen de l'éprouvette bi-appuyée à entaille en V (voir ISO/R 148), la valeur à considérer étant la moyenne arithmétique des résultats obtenus sur trois éprouvettes adjacentes dans la même pièce, sauf s'il y a lieu à essai complémentaire (voir 6.5.5).

### 6.5.4 Essais défectueux et pièces défectueuses

Lorsque, par suite d'une faute d'exécution, un essai ne donne pas les résultats prescrits, il est annulé. Par faute d'exécution, il faut entendre un usinage défectueux, un montage incorrect dans la machine d'essai, un mauvais fonctionnement de celle-ci, ou toute autre anomalie indépendante du métal lui-même.

Lorsqu'une éprouvette ayant un défaut donne des résultats conformes, le lot est accepté, mais la pièce correspondante peut être soumise à un examen particulier concernant sa santé.

### 6.5.5 Essais complémentaires

Lorsqu'au cours d'une recette, un essai ne donne pas le résultat exigé, il donne lieu, sauf convention contraire, à des essais complémentaires suivant les indications ci-après :

#### 6.5.5.1 Essais de traction et de pliage (si prévu)

a) Si l'éprouvette ne satisfait pas aux exigences, la pièce correspondante n'est pas jugée conforme à la spécification du produit, à moins que deux autres éprouvettes provenant de la même pièce aient été essayées et aient donné des résultats satisfaisants. Dans ce cas, la pièce et le lot sont jugés conformes à la spécification du produit.

b) Si l'une ou les deux éprouvettes supplémentaires ne satisfont pas aux exigences, la pièce correspondante n'est pas jugée conforme à la spécification.

#### 6.5.5.2 Essai de résilience

a) Si la moyenne des trois valeurs de résilience est inférieure à la valeur moyenne minimale spécifiée ou si



une valeur individuelle est inférieure à 70 % de cette valeur, on doit prélever trois éprouvettes supplémentaires à partir du même échantillon et les soumettre à un essai. La valeur moyenne des six résultats ne doit pas être inférieure à la valeur moyenne minimale spécifiée. Pas plus de deux valeurs individuelles ne doivent être inférieures à la valeur moyenne minimale spécifiée et une seule valeur individuelle peut être inférieure à 70 % de cette valeur.

b) Si la pièce présentée pour la première fois n'est pas jugée conforme à la spécification du produit, le matériel restant peut être accepté, à condition que deux autres pièces représentatives soient soumises à des essais conformes aux prescriptions et aient donné des résultats satisfaisants.

#### 6.5.6 Analyse chimique

**6.5.6.1** En cas de litige, la méthode suivie pour l'analyse chimique doit être conforme aux spécifications des normes ISO correspondantes. Si aucune norme n'existe, la méthode à utiliser doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

**6.5.6.2** Si une analyse de contrôle du produit est prévue à la commande, le nombre d'échantillons à prélever doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

Les échantillons peuvent être prélevés sur les éprouvettes prélevées pour la vérification des propriétés mécaniques ou sur toute l'épaisseur du produit au même endroit que les éprouvettes. En cas de contestation, seule l'analyse des copeaux provenant de toute l'épaisseur du produit est à prendre en considération.

Pour choisir et préparer les échantillons, en vue de l'analyse chimique, il faut appliquer les prescriptions des paragraphes 3.2 et 3.3 de l'ISO/R 377.

#### 6.6 Documents

On se conformera aux recommandations des paragraphes 4.1 à 4.2.2 de l'ISO/R 404. Le type de certificat désiré doit être précisé à la commande.

### 7 REMANIEMENT (voir paragraphe 6.5 de l'ISO/R 404)

**7.1** Le producteur peut éventuellement présenter à nouveau en recette, après un traitement convenable (triage, traitement thermique) qui, sur demande, sera indiqué à l'acheteur, les pièces écartées lors d'un premier examen pour caractéristiques non conformes. Dans ce cas, les essais sont effectués comme s'il s'agissait d'une unité de réception nouvelle.

**7.2** Le producteur conserve la faculté de présenter les unités de réception écartées lors d'un premier examen dans une autre qualité ou nuance.

### 8 ESSAIS NON DESTRUCTIFS

Si l'acheteur exige des essais non destructifs pour vérifier la santé des produits au moyen de méthodes radiographiques, ultrasoniques, magnétiques ou de ressuage, ces essais doivent être convenus au moment de la demande d'offre et de la commande. Cet accord doit comporter les détails de la méthode d'essai et de l'interprétation des résultats.

### 9 MARQUAGE

À l'exception de la nuance Fe 310 et sauf convention contraire lors de la commande, les produits doivent porter les marques suivantes :

- a) symbole identifiant la nuance et la qualité de l'acier;
- b) sigle du fournisseur;
- c) éventuellement, symbole, lettres ou nombres permettant d'identifier les certificats, prélèvements et produits.

Dans le cas de produits de faible masse unitaire et conditionnés en fardeaux ligaturés, le marquage peut être apposé uniquement sur une étiquette attachée à chaque fardeau (ou sur la tôle supérieure).