

# NORME INTERNATIONALE

ISO  
7989

Première édition  
1988-12-15



---

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

---

## Dépôts de zinc sur fils d'acier

*Zinc coatings for steel wire*

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

ISO 7989:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/903ab70f-d1af-4e82-a63e-5f730a301d62/iso-7989-1988>

Numéro de référence  
ISO 7989 : 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 en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les 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 7989 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*.

[ISO 7989:1988](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/903ab70f-d1af-4e82-a63e-5f730a301d62/iso-7989-1988)

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale.

# Dépôts de zinc sur fils d'acier

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques de masse, de qualité et d'essai des revêtements de zinc déposés sur les fils d'acier de section circulaire.

## 2 Définitions

**2.1 fil galvanisé (zingué):** Fil sur lequel a été appliqué un dépôt de zinc visant à le protéger contre la corrosion. La galvanisation peut se faire par immersion à chaud dans un bain de zinc fondu ou par électro-déposition de la couche de zinc dans une solution aqueuse de sel de zinc.

**2.2 taux de galvanisation:** Masse de dépôt de zinc par unité de surface, exprimée en grammes par mètre carré.

## 3 Caractéristiques du dépôt

### 3.1 Taux de galvanisation

La masse minimale de zinc déposée par unité de surface doit correspondre aux exigences du tableau 1 pour la qualité de dépôt appropriée.

### 3.2 Aspect du dépôt

Le dépôt doit être continu et aussi lisse et uniformément réparti que possible.

NOTE — Le fil galvanisé par immersion à chaud n'a pas un aspect parfaitement lisse et régulier. Pour mesurer le diamètre, il convient donc de choisir les parties lisses du fil.

Tableau 1 — Taux de galvanisation

Diamètre du fil galvanisé <sup>1)</sup> mm		Taux minimal de galvanisation, g/m <sup>2</sup>					
		Qualité du dépôt <sup>2)</sup>					
		A		AB	B <sup>4)</sup>	C	D
de	à (excl.)	AS <sup>3)</sup>	AH <sup>3)</sup>				
0,20	0,25	—	—	—	20	20	—
0,25	0,40	—	—	—	30	25	—
0,40	0,50	90	75	60	40	30	—
0,50	0,60	110	90	70	50	35	20
0,60	0,80	120	110	75	60	40	20
0,80	1,00	150	130	90	70	50	20
1,00	1,20	180	150	105	80	60	25
1,20	1,50	200	165	105	90	60	25
1,50	1,90	230	180	120	100	70	30
1,90	2,50	240	205	155	110	80	40
2,50	3,20	260	230	185	125	90	45
3,20	3,60	270	250	230	135	100	50
3,60	4,00	280	250	230	135	100	60
4,00	4,40	290	260	245	135	110	60
4,40	5,20	290	270	245	150	110	70
5,20	8,20	290	290	275	—	110	80
8,20	10,00	300	300	—	—	110	80

1) Avant élimination du dépôt de zinc.  
 2) Le procédé de revêtement n'est pas prescrit.  
 3) La qualité AS s'applique aux fils «tendres» (de résistance à la traction  $\leq 660$  N/mm<sup>2</sup>).  
 La qualité AH s'applique aux fils «durs» (de résistance à la traction  $> 660$  N/mm<sup>2</sup>).  
 4) La qualité B est normalement obtenue par tréfilage après galvanisation.

### 3.3 Finitions spéciales

Toute finition spéciale ou une finition exceptionnellement lisse et/ou brillante doit être convenue au moment de l'appel d'offre et de la commande.

### 3.4 Adhérence du dépôt

Essayé de la manière indiquée en 4.3, le dépôt doit continuer à adhérer fortement à la base d'acier, sans se fissurer ni floconner au point qu'on puisse détacher à la main des flocons de la surface. Le détachement pendant l'essai de petites particules superficielles de zinc résultant du polissage mécanique du fil galvanisé n'est pas considéré comme cause de rejet.

## 4 Caractéristiques d'essai

### 4.1 Prélèvement des échantillons

4.1.1 Le nombre de bobines de fil à essayer doit être convenue au moment de l'appel d'offre et de la commande.

4.1.2 Les essais requis exigent le découpage d'une longueur suffisante de fil à une extrémité ou aux deux extrémités de chaque bobine échantillonnée. Si les extrémités du fil sont visiblement endommagées, on en jettera une longueur suffisante avant de prélever la longueur à essayer.

### 4.2 Détermination du taux de galvanisation

4.2.1 La détermination du taux de galvanisation doit se faire par l'une des méthodes suivantes, à convenir au moment de l'appel d'offres et de la commande :

- a) méthode volumétrique décrite à l'annexe A;
- b) méthode gravimétrique décrite à l'annexe B.

En cas de litige, c'est la méthode gravimétrique qui doit être considérée comme méthode d'essai de référence.

4.2.2 Lorsque les essais gravimétriques s'effectuent sur des fils de plus de 3 mm de diamètre, la longueur de l'échantillon d'essai doit être d'au moins 200 mm.

NOTE — Pour les fils de diamètre plus petit, la règle pourrait être que la masse, en grammes, soit numériquement au moins quadruple du diamètre, en millimètres.

### 4.3 Essais d'adhérence

4.3.1 Pour les fils de diamètre nominal inférieur ou égal à 7,5 mm, l'adhérence du dépôt est vérifiée par enroulement du fil sur au moins six tours serrés sur un mandrin cylindrique. Le rapport du diamètre du mandrin au diamètre du fil doit correspondre aux indications du tableau 2.

Tableau 2

Diamètre du fil, $d$ mm		Diamètre du mandrin mm
>	≤	
	3,8	4 $d$
3,8	10,0	5 $d$

ISO 7989:1988

par l'une des méthodes suivantes, à convenir au moment de l'appel d'offres et de la commande :

4.3.2 Pour les fils de diamètre nominal supérieur à 7,5 mm, le fil doit être plié à au moins 90° autour du mandrin. Le rapport du diamètre du mandrin au diamètre du fil doit être conforme aux indications du tableau 2.

## Annexe A (normative)

### Détermination de la masse de zinc déposée par unité de surface (méthode volumétrique)

#### A.1 Principe

L'essai consiste à mettre en solution le dépôt de zinc présent sur un échantillon de fil de dimensions données dans une solution d'acide chlorhydrique. La masse de zinc ainsi mise en solution est dosée par mesurage du volume d'hydrogène dégagé pendant l'opération (méthode volumétrique gazeuse). Le rapprochement entre la masse de zinc dosée et la superficie de l'échantillon mesurée après mise en solution du dépôt permet de déterminer la masse de zinc déposée par unité de surface (taux de galvanisation).

#### A.2 Réactifs

**A.2.1 Acide chlorhydrique**, solution de concentration appropriée.

**A.2.2 Inhibiteur**, par exemple, hexaméthylène tétramine ( $C_6H_{12}N_4$ ) trichlorure d'antimoine ( $SbCl_3$ ) ou trioxyde d'antimoine ( $Sb_2O_3$ ).

#### A.3 Appareillage

L'appareillage comprend essentiellement les éléments suivants (voir figure A.1).

**A.3.1 Tube**, gradué au moins en millimètres, muni d'un robinet à chaque extrémité.

**A.3.2 Flacon**, dont l'orifice inférieur est relié par un tube en caoutchouc au fond du tube gradué, comme indiqué sur la figure A.1.

**A.3.3 Bêcher**, pour maintenir les éprouvettes après élimination du dépôt de zinc.

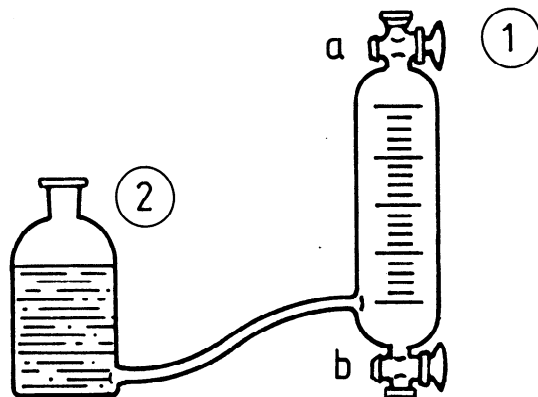


Figure A.1 — Appareillage pour la détermination de la masse de zinc déposée (méthode volumétrique)

#### A.4 Préparation des éprouvettes

Après redressage soigneux des échantillons de fil, des éprouvettes doivent être découpées sur une longueur de

300 mm pour les fils de diamètre inférieur à 1,00 mm;

150 mm pour les fils de diamètre compris entre 1,00 mm et 1,49 mm;

100 mm pour les fils de diamètre compris entre 1,50 mm et 3 mm;

50 mm pour les fils de diamètre supérieur à 3 mm.

On veillera à la précision des longueurs prélevées.

#### A.5 Mode opératoire

Fermer le robinet «b» et remplir le tube gradué et une partie du flacon de solution d'acide chlorhydrique (A.2.1) contenant un inhibiteur convenable (A.2.2).

Faire monter le niveau du liquide dans le tube gradué (A.3.1) jusqu'à toucher le robinet «a» en soulevant le flacon réservoir d'acide (A.3.2) jusqu'à ce que les deux niveaux soient les mêmes.

Placer l'éprouvette de fil à essayer dans le tube gradué, fermer le robinet «a». L'hydrogène dégagé sous l'effet de l'acide s'accumule dans la partie supérieure du tube.

Lorsque le dégagement d'hydrogène est terminé, abaisser le flacon par rapport au tube pour ramener les solutions du tube et du flacon au même niveau. La position du ménisque du liquide dans le tube indique le volume d'hydrogène dégagé.

Recueillir le reste de la solution contenue dans le tube gradué dans le flacon, en plaçant ce dernier sur une table et en ouvrant le robinet «a».

Ouvrir alors le robinet «b» de façon à pouvoir recueillir l'éprouvette de fil dans le bêcher (A.3.3). Laver l'éprouvette et la sécher soigneusement avant de la mesurer.

Effectuer un seul essai de fil à la fois en maintenant le tube à la température de  $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ .

## A.6 Expression des résultats

Le résultat est calculé après l'essai de toutes les éprouvettes.

La masse,  $m$ , de zinc déposée par unité de surface (exprimée en grammes par mètre carré) est donnée par l'équation

$$m = \frac{2\,720\,V}{\pi\,d\cdot l}$$

où

$d$  est le diamètre, en millimètres, du fil non revêtu;

$l$  est la longueur, en millimètres, de l'éprouvette de fil;

$V$  est le volume moyen, en millilitres, d'hydrogène dégagé pendant chaque essai.

Si la pression barométrique dépasse visiblement les limites 740 mmHg à 780 mmHg<sup>1)</sup>, le membre droit de l'équation ci-dessus doit être multipliée par le facteur correcteur  $p/760$ , où  $p$  est la pression barométrique, en millimètres de mercure conventionnels.

Dans la pratique, des tables permettent de relever directement la masse de zinc par mètre carré de surface de fil non revêtu, en fonction du diamètre du fil et du volume d'hydrogène dégagé.

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

[ISO 7989:1988](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/903ab70f-d1af-4e82-a63e-5f730a301d62/iso-7989-1988)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/903ab70f-d1af-4e82-a63e-5f730a301d62/iso-7989-1988>

1) 1 mmHg = 133,322 Pa

## Annexe B (normative)

### Détermination de la masse de zinc déposée par unité de surface (méthode gravimétrique)

#### B.1 Principe

L'essai consiste à mettre en solution le dépôt de zinc présent sur une surface de superficie connue dans un acide inhibé et à déterminer la perte de masse en résultant, par pesée de l'éprouvette avant et après la mise en solution du dépôt.

#### B.2 Solution de décapage

**AVERTISSEMENT** — Les composés d'antimoine sont toxiques. Des précautions sont à prendre dans la manipulation de la solution de décapage.

Mettre en solution environ 3,2 g de chlorure d'antimoine ( $\text{SbCl}_3$ ) ou 2 g d'oxyde d'antimoine ( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ) dans 500 ml d'acide chlorhydrique concentré ( $\rho = 1,190 \text{ g/ml}$ ). Diluer cette solution à 1 litre avec de l'eau distillée.

#### B.3 Mode opératoire

Dégraissier si nécessaire l'éprouvette à l'aide d'un solvant organique n'attaquant pas le dépôt, puis sécher.

Avant de décaper, peser l'éprouvette avec une précision meilleure que 1 % de la masse de dépôt présumée.

Mesurer une quantité de solution permettant d'avoir au moins 10 ml de solution par centimètre carré de surface d'éprouvette. Immerger complètement l'éprouvette dans la solution à température ambiante et l'y laisser jusqu'à mise en solution complète du dépôt. La fin du processus se reconnaît à la cessation du dégagement bouillonnant d'hydrogène du début. Rincer alors l'éprouvette à l'eau courante et la brosser si nécessaire pour enlever toutes les particules libres qui pourraient encore coller à la surface. Plonger l'éprouvette dans l'alcool, la sécher rapidement et la peser à nouveau à la précision indiquée ci-dessus.

Déterminer la superficie,  $A$ , de la surface mise à nu, avec une précision de 1 %, en mesurant les dimensions de l'éprouvette.

#### B.4 Calcul de la masse de dépôt

La perte de masse,  $\Delta m$ , en grammes, est donnée par l'équation suivante:

$$\Delta m = m_1 - m_2$$

où

$m_1$  est la masse, en grammes, de l'éprouvette avant décapage;

$m_2$  est la masse, en grammes, de l'éprouvette après décapage.

La masse par unité de surface,  $m_A$ , du dépôt en grammes par mètre carré, est calculée à l'aide de l'équation

$$m_A = \frac{\Delta m}{A} \times 10^6 \quad (\text{voir la note})$$

où  $\Delta m$  est exprimé en grammes et  $A$  en millimètres carrés.

NOTE — Avec les fils d'acier, il y a souvent avantage à calculer le taux de galvanisation (masse par unité de surface),  $m_A$ , en grammes par mètre carré, à l'aide de l'équation:

$$m_A = 1\,960 \times D \times \frac{\Delta m}{m_2}$$

où  $D$  est le diamètre, en millimètres, du fil après décapage, la masse volumique de l'acier étant de  $7\,850 \text{ kg/m}^3$ .

De cette manière, il n'est pas nécessaire de connaître la longueur du fil.

La reproductibilité (observateurs différents, appareillages différents et conditions opératoires différentes) doit être d'environ  $\pm 5 \%$  de la valeur moyenne.

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

[ISO 7989:1988](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/903ab70f-d1af-4e82-a63e-5f730a301d62/iso-7989-1988)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/903ab70f-d1af-4e82-a63e-5f730a301d62/iso-7989-1988>

---

**CDU 669.146-427 : 669.58**

**Descripteurs** : acier, produit en acier, fil métallique, revêtement, revêtement métallique, revêtement en zinc, spécification, essai.

Prix basé sur 5 pages

---