NORME INTERNATIONALE

ISO 2232

Deuxième édition
1990-12-01

Fils tréfilés ronds pour câbles d'usages courants en acier non allié et pour câbles en acier de gros diamètre — Spécifications

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Round drawn wire for general purpose non-alloy steel wire ropes and for large diameter steel wire ropes — Specifications

ISO 2232:1990
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c7b92dea-2bcc-4895-80de-ba0b51774c35/iso-2232-1990

Numéro de référence
ISO 2232:1990(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 vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

La Norme internationale ISO 2232 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 105, *Câbles en acier*.

ISO 2232:1990
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c7b92dea-2bcc-4895-80de-ba0b51774c35/iso-2232-1990

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 2232:1973), dont elle constitue une révision technique.

Les annexes A, B et C font partie intégrante de la présente Norme internationale. Les annexes D et E sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1990
Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Fils tréfilés ronds pour câbles d'usages courants en acier non allié et pour câbles en acier de gros diamètre — Spécifications

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les fils tréfilés ronds en acier non allié destinés à la fabrication

— des câbles en acier d'usages courants faisant l'objet de l'ISO 2408;

— des câbles en acier de gros diamètre faisant l'objet de l'ISO 8369.

Elle prescrit

— les tolérances dimensionnelles;

— les caractéristiques mécaniques;

— les conditions auxquelles doit, s'il y a lieu, satisfaire leur revêtement;

— les conditions d'échantillonnage, de contrôle et de réception.

La présente Norme internationale est applicable aux fils ronds en acier clairs ou zingués (qualité A ou B), de diamètre nominal compris entre 0,2 mm et 6 mm.

Elle n'est pas applicable aux fils extraits de câbles fabriqués.

Sont exclus de son domaine d'application les fils pour câbles d'applications particulières, tels que

— câbles d'extraction minière;

— câbles pour commande des aéronefs;

— câbles pour les forages profonds;

— câbles pour téléphériques et funiculaires;

— câbles d'ascenseurs;

— câbles d'armatures pour le béton précontraint.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 2232:1990
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/...
ba0b51774c35/iso-2232-1990

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 2408:1985, *Câbles en acier pour usages courants — Caractéristiques.*

ISO 6892:1984, *Matériaux métalliques — Essai de traction.*

ISO 7800:1984, *Matériaux métalliques — Fils — Essai de torsion simple.*

ISO 7801:1984, *Matériaux métalliques — Fils — Essai de pliage alterné.*

ISO 7802:1983, *Matériaux métalliques — Fils — Essai d'enroulement.*

ISO 8369:1986, *Câbles en acier de gros diamètres.*

3 Caractéristiques des fils

3.1 Conditions générales de fabrication

Les fils doivent être fabriqués avec des aciers obtenus à partir des procédés Martin, électrique ou à l'oxygène pur, ou à partir de procédés équivalents.

Les fils finis ne doivent pas présenter de défauts superficiels ou internes préjudiciables à leur utilisation.

Lorsque cela est spécifié, les fils doivent être fournis avec un revêtement de zinc obtenu par immersion à chaud ou dépôt électrolytique. Dans le premier cas, le zinc utilisé pour le bain de galvanisation doit avoir une pureté de 99,9 %.

3.2 Diamètres

3.2.1 Diamètre nominal, d

Le diamètre nominal du fil est le diamètre, en millimètres, par lequel le fil est désigné. Il est la base à partir de laquelle sont déterminées les valeurs de toutes les caractéristiques pour l'acceptation du fil.

3.2.2 Diamètre mesuré

Le diamètre mesuré du fil est le diamètre obtenu par la moyenne arithmétique des résultats de deux mesurages effectués conformément à la méthode donnée en 5.1.

Le diamètre mesuré doit se situer à l'intérieur des tolérances prescrites dans le tableau 1.

Tableau 1 — Tolérances sur le diamètre

Valeurs en millimètres

Diamètre nominal du fil d	Tolérance sur le diamètre	
	Fils clairs et fils zingués qualité B	Fils zingués qualité A
$0,2 \leqslant d < 0,4$	$\pm$ 0,01	—
$0,4 \leqslant d < 0,8$	$\pm$ 0,015	$\pm$ 0,03
$0,8 \leqslant d < 1$	$\pm$ 0,02	$\pm$ 0,03
$1 \leqslant d < 1,6$	$\pm$ 0,02	$\pm$ 0,04
$1,6 \leqslant d < 2,4$	$\pm$ 0,03	$\pm$ 0,05
$2,4 \leqslant d < 3,7$	$\pm$ 0,03	$\pm$ 0,06
$3,7 \leqslant d < 5,2$	$\pm$ 0,04	—
$5,2 \leqslant d \leqslant 6$	$\pm$ 0,05	—

3.2.3 Ovalisation du fil

La différence arithmétique entre les deux mesures du diamètre ne doit pas dépasser la moitié de la tolérance prescrite dans le tableau 1.

3.3 Classes de résistance

Les classes de résistance sont

— 1 570 N/mm² pour les fils de toutes qualités;

— 1 770 N/mm² pour les fils clairs et les fils zingués de qualité B;

— 1 960 N/mm² pour les fils clairs et les fils zingués de qualité B.

Ces valeurs nominales sont les limites inférieures de résistance. Les limites supérieures sont égales aux limites inférieures additionnées des tolérances prescrites dans le tableau 2.

NOTE 1 Par accord entre les parties, d'autres classes de résistance peuvent être utilisées.

Les essais doivent être effectués conformément à la méthode décrite en 5.2.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Tableau 2 — Tolérances sur la résistance à la traction

ISO 2232:1990
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c7b92dea-2bcc-4895-80de-ba0b51774c35/iso-2232-1990

Diamètre nominal du fil d mm	Tolérance sur la résistance à la traction N/mm²
$0,2 \leqslant d < 0,5$	390
$0,5 \leqslant d < 1$	350
$1 \leqslant d < 1,5$	320
$1,5 \leqslant d < 2$	290
$2 \leqslant d$	260

3.4 Résistance aux pliages alternés

La spécification qui suit ne concerne que les fils de diamètre nominal compris entre 0,5 mm inclus et 3,7 mm inclus. Pour les fils de diamètre nominal inférieur à 0,5 mm, voir 3.6.

Les fils doivent, en fonction de leur diamètre, de leur classe de résistance et de leur revêtement, résister sans rupture au nombre minimal de pliages alternés donné dans le tableau 3; le rayon de courbure des supports à utiliser, différent selon le diamètre des fils, est également précisé.

Tableau 3 — Nombre minimal de pliages alternés

Diamètre nominal du fil d mm	Rayon de courbure des supports mm	Nombre minimal de pliages alternés			
		Fils clairs et fils zingués qualité B			Fils zingués qualité A
		Classes de résistance N/mm²			
		1 570	1 770	1 960	1 570
$0,5 \leqslant d < 0,55$	1,75	15	14	13	—
$0,55 \leqslant d < 0,6$		14	13	12	—
$0,6 \leqslant d < 0,65$		12	11	10	—
$0,65 \leqslant d < 0,7$		11	10	9	—
$0,7 \leqslant d < 0,75$	2,5	15	14	13	12
$0,75 \leqslant d < 0,8$		14	13	12	11
$0,8 \leqslant d < 0,85$		13	12	11	10
$0,85 \leqslant d < 0,9$		11	10	9	8
$0,9 \leqslant d < 0,95$		10	9	8	7
$0,95 \leqslant d < 1$		10	9	8	7
$1 \leqslant d < 1,1$	3,75	15	14	13	12
$1,1 \leqslant d < 1,2$		13	12	11	10
$1,2 \leqslant d < 1,3$		12	11	10	9
$1,3 \leqslant d < 1,4$		10	9	8	7
$1,4 \leqslant d < 1,5$		9	8	7	6
$1,5 \leqslant d < 1,6$	5	12	11	10	9
$1,6 \leqslant d < 1,7$		11	10	9	8
$1,7 \leqslant d < 1,8$		10	9	8	7
$1,8 \leqslant d < 1,9$		9	8	7	6
$1,9 \leqslant d < 2$		8	7	6	5
$2 \leqslant d < 2,1$	7,5	13	12	11	10
$2,1 \leqslant d < 2,2$		12	11	10	9
$2,2 \leqslant d < 2,4$		11	10	9	8
$2,4 \leqslant d < 2,5$		10	9	8	7
$2,5 \leqslant d < 2,6$		9	8	7	6
$2,6 \leqslant d < 2,7$		8	7	6	5
$2,7 \leqslant d < 3$		7	6	5	4
$3 \leqslant d < 3,1$	10	11	10	9	8
$3,1 \leqslant d < 3,2$		10	9	8	7
$3,2 \leqslant d < 3,3$		9	8	7	6
$3,3 \leqslant d < 3,4$		9	8	7	6
$3,4 \leqslant d < 3,5$		8	7	6	5
$3,5 \leqslant d < 3,6$		7	6	5	4
$3,6 \leqslant d \leqslant 3,7$		7	6	5	4

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 2232:1990
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c7b92dea-2bcc-4895-80de-ba0b51774c35/iso-2232-1990

Les essais doivent être effectués conformément à la méthode décrite en 5.3.

Si un fil est d'une classe de résistance comprise entre deux classes de résistance données dans le tableau 3, prendre le nombre de pliages alternés de la classe de résistance supérieure.

NOTE 2 L'essai de pliage alterné pour la vérification de la conformité des fils à la présente Norme internationale n'est pas obligatoire.

3.5 Résistance à la torsion

La spécification qui suit ne concerne que les fils de diamètre nominal égal ou supérieur à 0,5 mm. Pour les fils de diamètre nominal inférieur à 0,5 mm, voir 3.6.

Les fils doivent, en fonction de leur diamètre, de leur classe de résistance et de leur revêtement, résister sans rupture au nombre minimal de torsions donné dans le tableau 4

Les essais doivent être effectués conformément à la méthode décrite en 5.4.

Si un fil est d'une classe de résistance comprise entre deux classes de résistance données dans le tableau 4, prendre le nombre de torsions de la classe de résistance supérieure.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 2232:1990
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c7b92dea-2bcc-4895-80de-0a5b5f1774c35/iso-2232-1990

3.6 Résistance à la traction sur fil noué

Les fils de diamètre nominal inférieur à 0,5 mm pourvus d'un nœud simple, doivent résister sans rupture à une charge au moins égale à 50 % de celle qui correspond à leur classe de résistance.

Les essais doivent être effectués conformément à la méthode décrite en 5.5.

NOTE 3 Cette spécification remplace celles relatives aux pliages alternés et à la torsion fixées en 3.4 et 3.5 .

3.7 Revêtement de zinc

La présente Norme internationale prévoit deux qualités de zingage[1]:

— la qualité B, pour les classes de résistance 1 570 N/mm^2, 1 770 N/mm^2 et 1 960 N/mm^2 et pour tous les diamètres nominaux de 0,2 mm inclus à 6 mm inclus

— la qualité A, pour la classe de résistance 1 570 N/mm^2 et pour les diamètres nominaux compris entre 0,4 mm inclus et 3,7 mm exclu.

Le procédé de zingage n'est pas imposé.

La qualité du revêtement est définie par la masse minimale de zinc par unité de surface, exprimée en grammes par mètre carré, donnée dans le tableau 5.

Le contrôle du revêtement de zinc doit être effectué conformément à la méthode décrite en 5.6.

4 Échantillonnage et critères de conformité

Il convient que le câbleur accepte le fil au vu des résultats des essais effectués par le tréfileur, conformément à une méthode ayant fait l'objet d'un accord entre eux.

Dans le cas où le câbleur désire que soient effectués des essais de réception, l'effectif de l'échantillon et les critères d'acceptation doivent être tels que prescrits dans le tableau 6. Pour assurer un échantillonnage représentatif, les longueurs d'essai doivent être prélevées au hasard.

Si le nombre de défectueux est supérieur aux valeurs indiquées dans la troisième colonne du tableau 6, des essais doivent être effectués sur tous les individus (unités de production) (100 %), mais uniquement pour la (ou les) caractéristique(s) incriminée(s).

Dans le cas où un (ou plusieurs) de ces nouveaux essais n'est (ou ne sont) pas satisfaisant(s), l'unité (ou les unités) représentée(s) par cette longueur d'essai n'est (ou ne sont) pas conforme(s).

L'acceptation ou le refus d'un lot non conforme doit être décidé(e) par accord entre les parties intéressées.

5 Essais

5.1 Mesurage du diamètre

Le diamètre doit être déterminé par deux mesurages dans des directions perpendiculaires d'une même section transversale au moyen d'un palmer précis à 0,01 mm.

1) Les fils zingués de qualité AB sont de moins en moins utilisés; néanmoins, les spécifications les concernant sont données dans l'annexe C.

Tableau 4 — Nombre minimal de torsions

Diamètre nominal du fil d mm	Nombre minimal de torsions			
	Fils clairs et fils zingués qualité B			Fils zingués qualité A
	Classes de résistance N/mm²			
	1 570	1 770	1 960	1 570
$0,5 \leqslant d < 1$	30	28	25	19
$1 \leqslant d < 1,3$	29	26	23	18
$1,3 \leqslant d < 1,8$	28	25	22	17
$1,8 \leqslant d < 2,3$	26	24	21	17
$2,3 \leqslant d < 3$	24	22	19	14
$3 \leqslant d < 3,5$	22	20	17	12
$3,5 \leqslant d < 3,7$	20	18	—	10
$3,7 \leqslant d < 3,8$	19	17	—	—
$3,8 \leqslant d < 4$	19	17	—	—
$4 \leqslant d < 4,2$	18	15	—	—
$4,2 \leqslant d < 4,4$	17	13	—	—
$4,4 \leqslant d < 4,6$	16	12	—	—
$4,6 \leqslant d < 4,8$	15	10	—	—
$4,8 \leqslant d < 5$	14	9	—	—
$5 \leqslant d < 5,2$	14	—	—	—
$5,2 \leqslant d < 5,4$	11	—	—	—
$5,4 \leqslant d < 5,6$	8	—	—	—
$5,6 \leqslant d \leqslant 6$	6	—	—	—

Tableau 5 — Masse minimale de zinc

Diamètre nominal du fil[1] d mm	Masse minimale de zinc g/m²	
	Zingage qualité B	Zingage qualité A
$0,2 \leqslant d < 0,25$	15	—
$0,25 \leqslant d < 0,4$	20	—
$0,4 \leqslant d < 0,5$	30	75
$0,5 \leqslant d < 0,6$	40	90
$0,6 \leqslant d < 0,7$	50	110
$0,7 \leqslant d < 0,8$	60	120
$0,8 \leqslant d < 1$	70	130
$1 \leqslant d < 1,2$	80	150
$1,2 \leqslant d < 1,5$	90	165
$1,5 \leqslant d < 1,9$	100	180
$1,9 \leqslant d < 2,5$	110	205
$2,5 \leqslant d < 3,2$	125	230
$3,2 \leqslant d < 3,7$	135	250
$3,7 \leqslant d < 4$	135	—
$4 \leqslant d < 4,5$	150	—
$4,5 \leqslant d < 5,5$	165	—
$5,5 \leqslant d \leqslant 6$	180	—

1) Diamètre des fils zingués avant enlèvement du revêtement de zinc.

Tableau 6 — Effectifs du lot et de l'échantillon et nombre de défectueux

Effectif[1]		Nombre de défectueux entraînant	
du lot N	de l'échantillon n [2]	la conformité	la non-conformité
$2 \leqslant N \leqslant 15$	8	0	1
$16 \leqslant N \leqslant 50$	13	0	1
$51 \leqslant N \leqslant 90$	20	1	2
$91 \leqslant N \leqslant 150$	32	1	2
$151 \leqslant N \leqslant 280$	50	2	3
$281 \leqslant N \leqslant 500$	80	3	4

1) Les définitions de l'effectif du lot et de l'échantillon sont données dans l'annexe D.

2) Au cas où un lot a un nombre d'individus inférieur à n, une longueur d'essai de chaque individu doit être prélevée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 2232:1990
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c7b92dea-2bcc-4895-80de-ba0b51774c35/iso-2232-1990

5.2 Essai de traction

L'essai de traction doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO 6892. La vitesse d'application de la charge peut être plus élevée, compte tenu du nombre important d'essais à effectuer pour le contrôle d'un lot, sans cependant jamais excéder une vitesse qui produirait en 1 min une augmentation de 25 % de la distance entre les points de fixation. La longueur de l'éprouvette doit être, de préférence, telle que la distance entre mordaches de la machine d'essai soit de 100 mm.

En cas de contestation, les essais de traction doivent être effectués en appliquant strictement les prescriptions de l'ISO 6892, particulièrement en ce qui concerne la vitesse d'application de la charge.

5.3 Essai de pliages alternés

L'essai de pliages alternés doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO 7801, avec des supports aux rayons de courbure indiqués dans le tableau 3.

5.4 Essai de torsion

L'essai de torsion doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO 7800, avec le nombre de torsions indiqué dans le tableau 4.

La longueur de l'éprouvette, entre joints d'amarrage, doit être de préférence égale à $100d$. Si cette longueur ne peut être adoptée, une autre valeur doit être fixée au gré du tréfileur. Dans ce cas, le nombre minimal de torsions que le fil doit supporter doit être, en fonction de cette nouvelle longueur, proportionnel au nombre donné dans le tableau 4 pour une longueur égale à $100d$.

5.5 Essai de traction sur fil noué

L'essai de traction sur fil noué doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO 6892 avec la particularité qu'un nœud simple est fait au milieu de l'éprouvette.

5.6 Contrôle du revêtement de zinc

Le contrôle de la masse de zinc doit être effectué conformément à la méthode décrite dans l'annexe A. Pour les fils de qualité A et B, un essai d'adhérence du revêtement doit être effectué conformément à la méthode décrite dans l'annexe B.

6 Certificat

Suivant la prescription de la commande de l'acheteur, le contrôle peut donner lieu à l'établissement de l'un des documents de contrôle suivants.

6.1 Certificat de conformité

Par ce certificat, le fournisseur garantit que les conditions spécifiées à la commande sont remplies.

6.2 Certificat complet de fabrication

Ce certificat donne les résultats des essais effectués par le fournisseur conformément aux prescriptions de la présente Norme internationale.

6.3 Certificat de réception

Dans des cas particuliers, sur demande de l'acheteur, les essais peuvent être faits après fabrication, en présence de l'acheteur ou de son représentant. Les résultats d'essai sont consignés dans le certificat de réception qui correspond au certificat de fabrication complet.

7 Marquage

Chaque unité de livraison doit être repérée et identifiée par une étiquette résistante, solidement fixée à chaque unité de livraison, mentionnant lisiblement:

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 2232:1990
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/... be0d5774c35/iso-2232-1990

a) le nom du fabricant ou du fournisseur;

b) les indications relatives au fil (diamètre, état de surface, classe de résistance, masse ou longueur par unité de livraison);

c) le numéro de la commande client;

d) l'identification de la bobine ou couronne.

8 Renseignements à fournir par l'acheteur

L'acheteur doit indiquer à la commande:

a) la référence de la présente Norme internationale;

b) le diamètre nominal du fil;

c) l'état de surface (clair, zingué qualité B ou A);

d) la classe de résistance du fil;

e) le type de certificat à fournir par le fabricant;

f) la masse ou la longueur des unités de livraisons.

Annexe A
(normative)

Détermination de la masse de zinc déposée par unité de surface

A.1 Généralités

Deux méthodes sont reconnues, la méthode gravimétrique décrite dans l'ISO 1460 et la méthode volumétrique gazeuse décrite ci-après.

La méthode volumétrique gazeuse est considérée comme la plus commode. Toutefois, en cas de litige, la méthode gravimétrique doit être utilisée.

A.2 Méthode volumétrique gazeuse

A.2.1 Principe

L'essai consiste à mettre en solution le dépôt de zinc présent sur une éprouvette de fil de dimensions données dans une solution d'acide chlorhydrique. La masse de zinc ainsi dissoute 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'éprouvette mesurée après mise en solution du dépôt permet de déterminer la masse de zinc déposée par unité de surface (taux de galvanisation).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 2232:1990
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c7b92dea-2bce-4805-80de-ba0051f774c5/iso-2232-1990

A.2.2 Réactifs

A.2.2.1 Acide chlorhydrique, solution de concentration appropriée.

A.2.2.2 Inhibiteur, par exemple hexaméthylène tétramine ($C_6H_{12}N_4$), trichlorure d'antimoine ($SbCl_3$) ou trioxyde d'antimoine (Sb_2O_3).

A.2.3 Appareillage

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

A.2.3.1 Tube, gradué au moins en millilitres, muni d'un robinet à chaque extrémité.

A.2.3.2 Flacon, dont l'orifice inférieur est relié par un tuyau en caoutchouc à la base du tube gradué, comme indiqué à la figure A.1.

A.2.3.3 Bécher, pour recueillir les éprouvettes après élimination du dépôt de zinc.

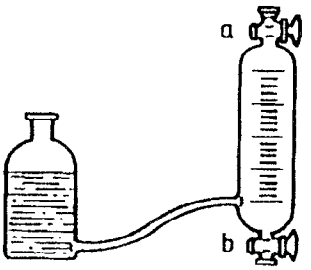

Figure A.1

A.2.4 Préparation des éprouvettes

Après redressage soigneux des fils prélevés, des éprouvettes doivent être découpées sur une longueur de

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

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

100 mm pour les fils de diamètre compris entre 1,5 mm et 3 mm;

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

NOTE 4 Les éprouvettes dépassant 100 mm peuvent être coupées en plusieurs morceaux de longueur approximativement égale afin de faciliter leur insertion dans le tube gradué.

A.2.5 Mode opératoire

Fermer le robinet **b** et remplir le tube gradué et une partie du flacon de solution d'acide chlorhydrique (A.2.2.1) contenant un inhibiteur convenable (A.2.2.2).