

# NORME INTERNATIONALE

ISO  
1634-3

Première édition  
1987-06-01



---

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

---

## Plaques, tôles et bandes en cuivre et en alliages de cuivre corroyés —

### Partie 3:

Conditions techniques de livraison des bandes pour ressorts en alliages de cuivre corroyés

(standards.iteh.ai)

*Wrought copper and copper alloy plate, sheet and strip* 1634-3:1987

*Part 3: Technical conditions of delivery for wrought copper alloy strip for springs*  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c94de27d-9bda-454b-9cfa-a4990c8e1788/iso-1634-3-1987>

Numéro de référence  
ISO 1634-3:1987 (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 normalement 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.

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 1634-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 26, *Cuivre et alliages de cuivre*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

# Plaques, tôles et bandes en cuivre et en alliages de cuivre corroyés —

## Partie 3:

# Conditions techniques de livraison des bandes pour ressorts en alliages de cuivre corroyés

## 1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 1634 spécifie les conditions techniques de livraison des bandes pour ressorts en alliages de cuivre corroyés couramment en vente dans le commerce.

Les bandes conformes à la présente partie de l'ISO 1634 doivent pouvoir servir à la fabrication de ressorts, par exemple, ressorts à lames, ressorts de contact pour commutateurs et connecteurs.

Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 1634, sont applicables les définitions spécifiées dans l'ISO 197-1 pour le cuivre et les alliages de cuivre, dans l'ISO 197-3 pour les plaques, les tôles et les bandes et dans l'ISO 1190-1 et l'ISO 1190-2 pour les principes de désignation.

Pour les conditions techniques de livraison des plaques, tôles et bandes

- pour usages généraux, voir ISO 1634-1;
- pour chaudières, appareils à pression et échangeurs thermiques, voir ISO 1634-2.

## 2 Références

### 2.1 Définitions

ISO 197, *Cuivre et alliages de cuivre — Termes et définitions*

- *Partie 1: Matériaux.*
- *Partie 3: Produits corroyés.*

### 2.2 Désignations

ISO 1190, *Cuivre et alliages de cuivre — Code de désignation*

- *Partie 1: Désignation des matériaux.*
- *Partie 2: Désignation des états.*

### 2.3 Composition chimique

ISO 426-1, *Alliages cuivre-zinc corroyés — Composition chimique et formes des produits corroyés — Partie 1: Alliages de cuivre-zinc sans plomb et spéciaux.*

ISO 427, *Alliages cuivre-étain corroyés — Composition chimique et formes des produits corroyés.*

ISO 429, *Alliages cuivre-nickel corroyés — Composition chimique et formes des produits corroyés.*

ISO 430, *Alliages cuivre-nickel-zinc corroyés — Composition chimique et formes des produits corroyés.*

ISO 1187, *Alliages de cuivre spéciaux corroyés — Composition chimique et formes des produits corroyés.*

## 2.4 Conditions techniques de livraison

ISO 1634, *Plaques, tôles et bandes en cuivre et en alliages de cuivre corroyés*

- *Partie 1: Conditions techniques de livraison des plaques, tôles et bandes pour usages généraux.*
- *Partie 2: Conditions techniques de livraison des plaques et tôles pour chaudières, appareils à pression et échangeurs thermiques.*

## 2.5 Méthodes d'essai

### 2.5.1 Échantillonnage

ISO 4739, *Produits corroyés en cuivre et en alliages de cuivre — Prélèvement et préparation des spécimens et des éprouvettes pour essais mécaniques.*

### 2.5.2 Essai de traction

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

### 2.5.3 Essai de dureté

ISO 2712, *Cuivre et alliages de cuivre — Essai Rockwell de dureté superficielle (Échelles N et T).*

ISO 6507-2, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Vickers — Partie 2: HV 0,2 à HV 5 exclu.*

2.5.4 Essai technologique

ISO 7438, Matériaux métalliques — Essai de pliage

3 Libellé des commandes

Le client doit indiquer sur sa commande ou sa soumission d'offre les informations suivantes:

- a) quantité;
- b) désignation du matériau et état demandé (voir tableaux 1, 2 et 3);
- c) les caractéristiques mécaniques essentielles:
  - soit la dureté et le rayon de courbure,
  - soit la résistance à la traction et l'allongement;
- d) dans le cas de la dureté, l'essai de dureté retenu, Vickers ou Rockwell, doit être indiqué;
- e) dimensions, c'est-à-dire l'épaisseur et la largeur (voir tableaux 5, 6 et 7);
- f) tolérances normales ou spéciales sur l'épaisseur (voir tableaux 6 et 7);
- g) exigences normales ou spéciales sur la planéité (voir 4.6.2).

- soit la dureté et le rayon de courbure pour l'essai de pliage à 90°;
- soit la résistance à la traction et l'allongement,

mais pas les deux.

Dans le cas de la dureté, l'essai de dureté retenu Vickers ou Rockwell doit être indiqué.

Lorsqu'une valeur pour l'allongement n'est pas donnée dans les tableaux 2 et 3 et que la résistance à la traction est déterminée, l'essai de pliage à 90° doit être conduit si un rayon de pliage a été spécifié.

Si les propriétés essentielles ne sont pas spécifiées par le client, le fournisseur peut choisir de se conformer à

- soit la dureté et le rayon de courbure,
- soit la résistance à la traction et l'allongement.

Les caractéristiques sont données dans les tableaux 2 et 3.

Des limites dimensionnelles sont données, car les caractéristiques réalisables peuvent dépendre des dimensions. Les bandes dont les dimensions sont hors des limites indiquées ne peuvent pas posséder les mêmes caractéristiques que celles données dans les tableaux 2 et 3.

4 Spécifications

4.1 Composition chimique

La composition chimique doit être conforme aux spécifications données dans les normes internationales mentionnées dans le tableau 1.

4.2 Caractéristiques mécaniques essentielles

La présente partie de l'ISO 1634 illustre le principe en vertu duquel

- la dureté et le rayon de courbure pour l'essai de pliage à 90°, ou
- la résistance à la traction et l'allongement

sont généralement suffisants pour définir l'état du produit. Une conversion exacte entre la résistance à la traction et la dureté n'est pas possible.

Selon les exigences du client, les propriétés essentielles du matériau peuvent être

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Tableau 1 — Composition chimique

	Désignation	Composition chimique conforme à
Non durcissable par traitement thermique	CuZn15	ISO 426-1
	CuZn30	
	CuZn37	
	CuSn4	ISO 427
	CuSn5	
	CuSn6	
	CuSn8	
	CuNi9Sn2	ISO 429
	CuNi12Zn24	ISO 430
	CuNi12Zn29	
CuNi18Zn20		
CuNi18Zn27		
Durcissable par traitement thermique	CuBe1,7	ISO 1187
	CuBe2	

Tableau 2 — Caractéristiques mécaniques essentielles des alliages non durcissables par traitement thermique

Désignation <sup>1)</sup>	Dureté Vickers HV	Dureté Rockwell 30 T <sup>2)</sup>	Rayon de courbure minimal face de courbure				Résistance à la traction $R_m$ N/mm <sup>2</sup>	Allongement		
			Parallèle <sup>3)</sup>		Perpendiculaire <sup>3)</sup>			$A_{50}$ % min.	$A_{100}$ % min.	
			4)	5)	4)	5)				
CuZn15	HDS	150 à 180	69,5 à 75	0 × t	4 × t	0 × t	0 × t	480 à 580	—	—
	HES	min. 170	min. 73	2 × t	6 × t	0 × t	1 × t	min. 550	—	—
CuZn30	HCS	150 à 180	69,0 à 74	1 × t	2 × t	0 × t	0 × t	480 à 580	—	5
	HDS	170 à 200	73,0 à 78	2 × t	3 × t	0 × t	1 × t	550 à 640	—	—
CuZn37	HCS	150 à 180	69,0 à 74	1 × t	2 × t	0 × t	0 × t	480 à 580	—	5
	HDS	170 à 200	73,0 à 78	2 × t	3 × t	0 × t	1 × t	550 à 640	—	—
	HES	min. 190	min. 76	—	—	—	—	min. 630	—	—
CuSn4	HCS	150 à 180	67,0 à 76	0 × t	1 × t	0 × t	0 × t	470 à 570	8	10
	HDS	170 à 200	74,0 à 78	2 × t	3 × t	0 × t	0 × t	540 à 630	—	—
	HES	min. 190	min. 77	3 × t	4 × t	0 × t	1 × t	min. 590	—	—
CuSn5	HBS	160 à 190	70,0 à 77	0 × t	1 × t	0 × t	0 × t	480 à 580	6	8
	HCS	180 à 210	76,0 à 80	1 × t	2 × t	0 × t	0 × t	560 à 650	—	5
	HDS	min. 200	min. 78	3 × t	4 × t	0 × t	1 × t	min. 630	—	—
CuSn6	HBS	160 à 190	70,0 à 77	0 × t	1 × t	0 × t	0 × t	480 à 580	13	16
	HCS	180 à 210	76,0 à 80	1 × t	2 × t	0 × t	0 × t	550 à 650	9	11
	HDS	200 à 230	78,0 à 82	3 × t	4 × t	0 × t	1 × t	630 à 740	—	5
	HES	min. 220	min. 81	—	—	—	—	min. 720	—	—
CuSn8	HBS	170 à 200	74,0 à 78	1 × t	2 × t	0 × t	0 × t	540 à 630	14	17
	HCS	190 à 220	77,0 à 81	2 × t	3 × t	0 × t	1 × t	590 à 690	5	7
	HDS	210 à 240	80,0 à 84	4 × t	5 × t	1 × t	2 × t	680 à 760	—	—
	HES	min. 230	min. 84	—	—	—	—	min. 740	—	—
CuNi9Sn2	HCS	160 à 190	70,0 à 75	0 × t	2 × t	0 × t	0 × t	500 à 600	—	—
	HDS	180 à 210	72,0 à 77	2 × t	4 × t	1 × t	2 × t	560 à 660	—	—
	HES	min. 195	min. 75	—	—	—	—	min. 610	—	—
CuNi12Zn24	HCS	160 à 190	69,0 à 76	0 × t	1 × t	0 × t	0 × t	490 à 580	8	10
	HDS	180 à 210	73,0 à 78	1 × t	2 × t	0 × t	1 × t	550 à 650	—	—
	HES	200 à 230	77,0 à 80	2 × t	4 × t	1 × t	2 × t	620 à 730	—	—
CuNi12Zn29	HBS	170 à 200	72,0 à 77	1 × t	2 × t	0 × t	1 × t	510 à 620	—	5
	HCS	190 à 220	76,0 à 79	2 × t	4 × t	1 × t	2 × t	600 à 720	—	—
	HDS	210 à 240	78,0 à 81	—	—	—	—	670 à 790	—	—
	HES	230 à 260	80,0 à 83	—	—	—	—	720 à 840	—	—
CuNi18Zn20	HCS	160 à 190	69,0 à 76	0 × t	1 × t	0 × t	0 × t	500 à 600	—	—
	HDS	180 à 210	73,0 à 78	1 × t	2 × t	0 × t	1 × t	580 à 670	—	—
CuNi18Zn27	HBS	170 à 200	72,0 à 77	1 × t	2 × t	0 × t	1 × t	540 à 620	—	5
	HCS	190 à 220	76,0 à 79	2 × t	4 × t	1 × t	2 × t	600 à 700	—	—
	HDS	220 à 250	79,0 à 82	—	—	—	—	700 à 820	—	—

1) HBS, HCS, HDS, HES sont des désignations provisoires d'état pour les bandes pour ressorts à prendre en considération pour la révision future de l'ISO 1190-2.

2) Pour les épaisseurs supérieures ou égales à 0,3 mm.

3) La face externe du pli peut être soit parallèle soit perpendiculaire à la direction du laminage,  $t$  = épaisseur de la bande.

4) Pour les épaisseurs  $t$  comprises entre 0,10 et 0,25 mm (inclus).

5) Pour les épaisseurs  $t$  supérieures à 0,25 mm.

Tableau 3 – Caractéristiques mécaniques essentielles des alliages durcissables par traitement thermique

Désignation	Désignation d'état <sup>1)</sup>	Dureté Vickers HV	Dureté Rockwell 30 T ou 30 N <sup>2)</sup>	Rayon de courbure minimal face de courbure		Résistance à la traction $R_m$ N/mm <sup>2</sup>	Allongement $A_{50}$ % min.
				Parallèle <sup>3)</sup>	Perpendiculaire <sup>3)</sup>		
CuBe2	TB	90 à 140	T 46 à 67	$0 \times t$	$0 \times t$	410 à 540	35
	TF	350 à 400	N 56 à 61	—	—	1 140 à 1 340	—
	TD 01	120 à 180	T 62 à 75	$1 \times t$	$0 \times t$	520 à 610	10
	TH 01	380 à 410	N 58 à 63	—	—	1 210 à 1 410	—
	TD 02	180 à 225	T 74 à 79	$3 \times t$	$2 \times t$	590 à 690	5
	TH 02	370 à 430	N 59 à 63	—	—	1 270 à 1 480	—
	TD 04	215 à 260	T 79 à 83	$6 \times t$	$4 \times t$	690 à 830	—
	TH 04	380 à 450	N 60 à 65	—	—	1 310 à 1 500	—
	TM 04	300 à 345	N 50 à 55	$8 \times t$	$5 \times t$	930 à 1 040	8
TM 06	345 à 390	N 52 à 58	$10 \times t$	$6 \times t$	1 100 à 1 250	—	
CuBe1,7	TB	80 à 140	T 46 à 69	$0 \times t$	$0 \times t$	390 à 540	35
	TF	330 à 380	N 53 à 58	—	—	1 030 à 1 240	—
	TD 01	120 à 180	T 62 à 75	$1 \times t$	$0 \times t$	500 à 600	10
	TH 01	340 à 390	N 55 à 59	—	—	1 100 à 1 310	—
	TD 02	180 à 225	T 74 à 79	$3 \times t$	$2 \times t$	580 à 690	5
	TH 02	350 à 410	N 56 à 60	—	—	1 170 à 1 380	—
	TD 04	215 à 260	T 79 à 83	$6 \times t$	$4 \times t$	680 à 830	—
	TH 04	360 à 430	N 58 à 63	—	—	1 240 à 1 450	—

1) Désignations provisoires d'état pour les bandes pour ressorts à prendre en considération pour la révision future de l'ISO 1190-2.

TB: traitement de mise en solution

TD: traitement de mise en solution et déformation à froid ISO 1634-3:1987

TF: traitement de mise en solution et maturation artificielle

TH: traitement de mise en solution, déformation à froid et maturation artificielle

TM: «Mill hardened»

Suffixes à TD, TH, TM: 01 = 1/4 dur, 0,2 = 1/2 dur, 04 = dur, 06 = extra dur.

2) Pour les épaisseurs supérieures ou égales à 0,3 mm.

3) La face externe du pli peut être soit parallèle, soit perpendiculaire à la direction du laminage,  $t$  = épaisseur de la bande.

### 4.3 Caractéristiques données pour information

Les valeurs dans le tableau 4 sont données pour information, par exemple, conductivité électrique, module d'élasticité, limite élastique à 0,2 %.

Tableau 4 – Caractéristiques données pour information

Alliages	Module d'élasticité kN/mm <sup>2</sup> (approx.)	Conductivité électrique m/(Ω·mm <sup>2</sup> ) (approx.)	Limite élastique 0,2 % <sup>1)</sup> N/mm <sup>2</sup> min.
CuZn15	120	22	430
CuZn30	110	17	430
CuZn37	110	15	430
CuSn4	110	11	440
CuSn5	115	10	450
CuSn6	115	9	450
CuSn8	115	7	470
CuNi9Sn2	140	6	450
CuNi12Zn24	125	4	—
CuNi12Zn29	125	4	—
CuNi18Zn20	135	3	—
CuNi18Zn27	135	3	—
CuBe2 TH... — états	135	12	—
CuBe1,7 TH... — états	135	13	—

1) Les valeurs n'ont été indiquées que pour les alliages qui sont essentiellement utilisés pour les connecteurs.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c94de27d-9bda-454b-9cfa-a4990c8e1788/iso-1634-3-1987>

### 4.4 Limite de pliage du ressort

Les valeurs limites de pliage du ressort (limite élastique du ressort au pliage) doivent être fixées par accord entre le client et le fournisseur (voir 5.5).

### 4.5 Tolérances dimensionnelles

#### 4.5.1 Tolérances sur épaisseurs

Tableau 5 – Alliages non destinés à subir un traitement thermique –  
Tolérances sur épaisseurs

Valeurs en millimètres

Épaisseur		Tolérances en plus et en moins sur l'épaisseur pour les largeurs			
		jusqu'à 200 mm (inclus)		au-dessus de 200 mm et jusqu'à 350 mm (inclus)	
au-dessus de	jusqu'à (inclus)	Tolérance normale	Tolérance spéciale <sup>1)</sup>	Tolérance normale	Tolérance spéciale <sup>1)</sup>
> 0,1	0,2	0,010	0,007	0,015	par accord
0,2	0,3	0,015	0,010	0,020	par accord
0,3	0,5	0,020	0,015	0,025	par accord
0,5	0,8	0,025	0,018	0,030	par accord
0,8	1,2	0,030	0,022	0,040	par accord

1) Les tolérances spéciales impliquent des essais complémentaires qui doivent être spécifiés par accord entre le client et le fournisseur.

**Tableau 6 — Alliages destinés à subir un traitement thermique — Tolérances sur épaisseurs**

Valeurs en millimètres

Épaisseur		Tolérances en plus et en moins sur l'épaisseur pour les largeurs			
		jusqu'à 100 mm (inclus)		au-dessus de 100 mm et jusqu'à 200 mm (inclus)	
au-dessus de	jusqu'à (inclus)	Tolérance normale	Tolérance spéciale <sup>1)</sup>	Tolérance normale	Tolérance spéciale <sup>1)</sup>
> 0,1	0,2	0,010	0,007	0,015	par accord
0,2	0,3	0,015	0,010	0,020	par accord
0,3	0,5	0,020	0,015	0,025	par accord
0,5	0,8	0,025	0,018	0,030	par accord
0,8	1,2	0,030	0,022	0,040	par accord

1) Les tolérances spéciales impliquent des essais complémentaires qui doivent être spécifiés par accord entre le client et le fournisseur.

**4.5.2 Tolérances sur largeurs**

Les tolérances données dans le tableau 7 s'appliquent aussi bien aux alliages non destinés à subir un traitement thermique qu'aux alliages qui le sont, mais pour ces derniers, elles ne s'appliquent que pour des largeurs inférieures ou égales à 200 mm.

**Tableau 7 — Tolérances sur largeurs**

Valeurs en millimètres

Épaisseur		Tolérances sur largeurs pour largeurs			
		de 3 mm jusqu'à et inclus incl. 50	de 50 mm jusqu'à et inclus 100 mm	au-dessus de 100 mm jusqu'à 200 mm (inclus)	au-dessus de 200 mm jusqu'à 350 mm (inclus)
> 0,10	1,0	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,6
1,0	1,2	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,5	+ 0,7

ISO 1634-3:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c94de27d-9bda-454b-9cfa-a4990c8e1788/iso-1634-3-1987>

**4.6 Tolérances de forme**

**4.6.1 Tolérance de rectitude (flèche latérale ou cambrage)**

Les tolérances de rectitude sur longueurs des bandes à plat sont données dans le tableau 8.

La rectitude est mesurée en déterminant la flèche latérale, *c*, en millimètres, par rapport à une règle plate ayant une longueur de 1 m (voir figure 1).

**Tableau 8 — Tolérance de rectitude**

Valeurs en millimètres

Largeur		Flèche latérale maximale, <i>c</i>
Au-dessus de	Jusqu'à (inclus)	
> 3	10	10
10	15	6
15	80	3
80	350	2

**4.6.2 Planéité**

**4.6.2.1 Exigences normales: laminées**

Les bandes laminées ont une planéité qui dépend du procédé de fabrication, c'est-à-dire qu'elles n'ont pas été planées. La courbure résiduelle ne doit pas s'inverser tout au long d'un même rouleau.

**4.6.2.2 Exigences spéciales: laminées et planées**

À la demande du client, d'autres procédés peuvent être employés en vue d'améliorer la planéité; dans ce cas, les essais suivants peuvent être spécifiés.

**4.6.2.2.1 Courbure résiduelle (ou courbure d'enroulement)**

Pour les bandes de largeur supérieure ou égale à 10 mm, la courbure résiduelle par rapport à la verticale d'une portion de bande de 300 mm de long ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau 9, contrôlées par la méthode définie par la figure 2.

**Tableau 9 — Courbure résiduelle**

Valeurs en millimètres

Épaisseur		Diamètre intérieur du rouleau min.	Courbure résiduelle maximale admissible, <i>a</i> <sup>1)</sup>
Au-dessus de	Jusqu'à (inclus)		
> 0,10	0,20	300	10
0,20	0,40	300	25
0,40	1,0	400	30
1,0	1,2	400	50

1) Excepté à l'état TB et TM pour le CuBe1,7 et CuBe2 (voir tableau 2).

**4.6.2.2.2 Facteur d'ondulation**

Pour les bandes de largeur inférieure ou égale à 200 mm, l'ondulation ne doit pas dépasser les valeurs données dans le



Dimensions en millimètres

tableau 10. Le facteur d'ondulation est le rapport de la hauteur d'ondulation,  $h$ , en millimètres, à la longueur d'ondulation,  $l$ , en millimètres, exprimé en pourcentage contrôlé par la méthode définie par la figure 3.

Tableau 10 – Facteur d'ondulation

Valeurs en millimètres

Épaisseur		Facteur d'ondulation maximale $h/l \times 100$
Au-dessus de	Jusqu'à (inclus)	
> 0,10	0,20	1,3 %
0,20	1,0	0,9 %

#### 4.7 État de surface

Les bandes doivent être propres, saines et exemptes de défauts nuisibles. La décoloration caractéristique d'un traitement thermique correct ne doit pas être cause de rejet. Sauf spécifications contraires, la présence d'un film superficiel ou d'une faible couche résiduelle de lubrifiant est normale et acceptable.

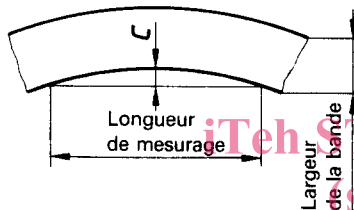


Figure 1 – Mesurage de la rectitude sur chant,  $c$ , (ou flèche latérale)

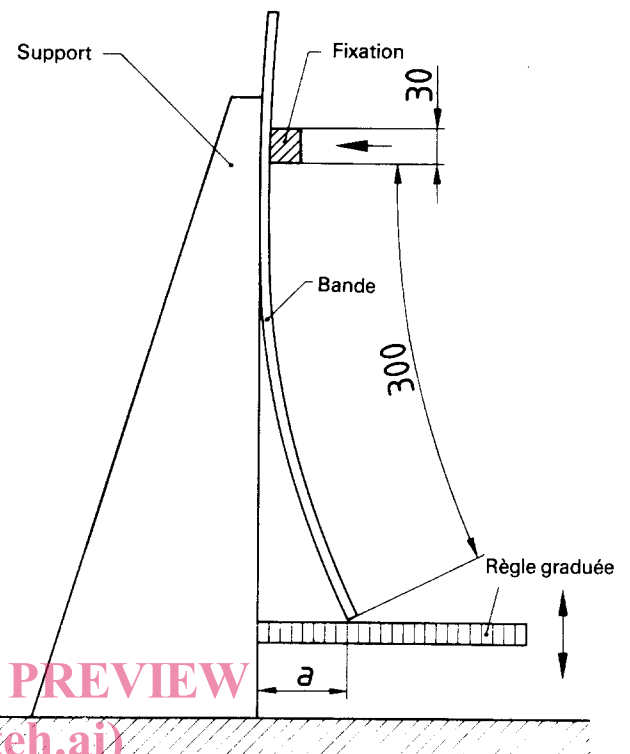


Figure 2 – Essai de déformation

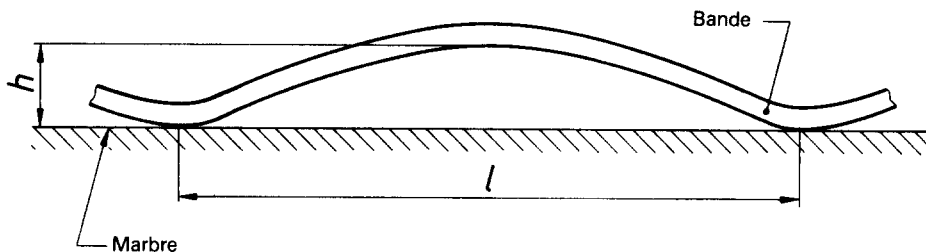


Figure 3 – Essai d'ondulation

ISO 1634-3:1987  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c94de27d-9bda-454b-9cfa-a4990c8e1788/iso-1634-3-1987>