NORME INTERNATIONALE

ISO 10544

Première édition
1992-12-15

Fils en acier à béton transformés à froid pour armatures passives et la fabrication des treillis soudés

iTeh STANDARD PREVIEW

Cold-reduced steel wire for the reinforcement of concrete and the manufacture of welded fabric

(standards.iteh.ai)

ISO 10544:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15d3e7d4-dd29-484b-b05d-e9e86971e73f/iso-10544-1992

Numéro de référence
ISO 10544:1992(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 10544 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 16, *Aciers pour le renforcement et la précontrainte du béton*.

ISO 10544:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15d3e7d4-dd29-484b-b05d-e9e86971e73f/iso-10544-1992

Les annexes A et B de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1992
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 en acier à béton transformés à froid pour armatures passives et la fabrication des treillis soudés

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques techniques des fils en acier à béton transformés à froid pour armatures passives ou destinés à la fabrication des treillis soudés.

Elle définit une seule nuance d'acier, 500 N/mm^2.

La présente Norme internationale s'applique aux fils fabriqués par tréfilage et/ou laminage à froid. Le processus de fabrication est laissé à la discrétion du producteur.

Les spécifications de la présente Norme internationale, établie pour les produits rectilignes, s'appliquent aux fils en bobines.

Les fils obtenus à partir de produits finis du type tôles ou rails de chemin de fer ne sont pas pris en considération.

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 404:1992, *Aciers et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison.*

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

ISO/TR 9769:1991, *Aciers et fontes — Vue d'ensemble des méthodes d'analyse disponibles.*

ISO 10065:1990, *Barres en acier pour béton armé — Essais de pliage-dépliage.*

ISO 10144:1991, *Système particulier de certification des barres et fils d'acier pour le renforcement des constructions en béton.*

3 Définitions

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

ISO 10544:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15d3e7d4-dd29-484b-b05d-e9e86971e73f/iso-10544-1992

3.1 analyse de coulée: Analyse chimique d'un échantillon d'acier fondu pendant la coulée.

3.2 système particulier de certification: Système de certification relatif à des produits, des processus ou des services particuliers auxquels s'appliquent les mêmes normes et règles particulières. [Guide ISO/CEI 2]

3.3 valeur caractéristique: Valeur ayant une probabilité donnée de ne pas être atteinte lors d'une série illimitée hypothétique d'essais. [ISO 8930]

NOTE 1 Terme équivalent au terme «fractile» défini dans l'ISO 3534.

3.4 noyau: Partie de la section transversale du fil qui ne comporte ni nervure ni empreinte.

3.5 inclinaison des empreintes, β: Angle formé par une empreinte et l'axe longitudinal du fil. (Voir figure 2.)

3.6 écartement des empreintes, c: Distance mesurée entre les centres de deux empreintes successives, parallèlement à l'axe du fil comme le montre la figure 2.

3.7 fil à empreinte: Fil présentant un motif régulier d'empreintes superficielles destinées à améliorer ses propriétés d'adhérence.

3.8 contrôle: Actions de mesurer, examiner, essayer, passer au calibre une ou plusieurs caractéristiques d'un produit ou service et de les comparer aux exigences spécifiées en vue d'établir leur conformité. [ISO 8402]

3.9 aire de la section nominale: Aire de la section équivalant à l'aire d'un fil circulaire lisse du même diamètre nominal.

3.10 fil lisse: Fil dont la surface ne présente aucune irrégularité améliorant l'adhérence.

3.11 analyse sur produit: Analyse chimique d'un échantillon de produit.

3.12 hauteur de nervure, a**:** Distance entre le point le plus élevé de la nervure et la surface du noyau, mesurée perpendiculairement à l'axe du fil. (Voir figure 1.)

3.13 inclinaison de la nervure: Angle formé par une nervure et l'axe longitudinal du fil. (Voir figure 1.)

3.14 écartement des nervures: Distance entre les centres de deux nervures transversales consécutives, mesurée parallèlement à l'axe du fil. (Voir figure 1.)

3.15 fil nervuré: Fil présentant un motif régulier de saillies superficielles destinées à améliorer les propriétés d'adhérence.

3.16 unité de réception: Nombre de pièce ou tonnage de produits à accepter ou à refuser ensemble, sur la base des contrôles à effectuer sur ces produits conformément aux spécifications de la norme du produit ou à celles de la commande. [ISO 404]

3.17 aire projetée des empreintes, f_p**:** Quotient de l'aire des projections de toutes empreintes sur un plan perpendiculaire à l'axe du fil, par la longueur du fil et sa circonférence nominale. (Voir 5.2.)

3.18 aire projetée des nervures, f_r**:** Quotient de l'aire des projections de toutes nervures sur un plan perpendiculaire à l'axe du fil par la longueur du fil et sa circonférence nominale . (Voir 5.1.)

3.19 périmètre transversal sans empreinte, $\sum e_i$**:** Somme des distances situées en surface du noyau entre les empreintes transversales des rangées adjacentes, mesurée en projection sur un plan perpendiculaire à l'axe du fil. (Voir figure 2.)

3.20 périmètre transversal sans nervure, $\sum f_i$**:** Somme des distances situées en surface du noyau entre les nervures transversales des rangées adjacentes, mesurée en projection sur un plan perpendiculaire à l'axe du fil. (Voir figure 1.)

4 Dimensions, masses et tolérances

Le diamètre nominal doit être compris entre 4 mm et 16 mm. Le tableau 1 renferme les diamètres nominaux recommandés.

Pour les diamètres nominaux non indiqués dans le tableau 1, la masse linéique doit être de 7 850 kg/m^3 × l'aire de la section transversale nominale.

Les écarts admissibles des dimensions intermédiaires ne doivent pas dépasser ceux de la dimension immédiatement supérieure du tableau 1. Pour les diamètres nominaux compris entre 12 mm et 16 mm, l'écart admissible doit être de ± 5 %.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10544:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15d3e7d4-dd29-484b-b051-e9e86971e73f/iso-10544-1992

Tableau 1 — Diamètres recommandés et masses requises

Diamètre nominal de fil	Aire de la section nominale	Masse linéique	
		Exigée	Tolérance admissible[1]
mm	mm^2	kg/m	%
5	19,6	0,154	± 9
6	28,3	0,222	± 8
7	38,5	0,302	± 8
8	50,3	0,395	± 8
9	63,6	0,499	± 5
10	78,5	0,617	± 5
12	113,1	0,888	± 5

1) Se rapporte à un fil unique.

5 Géométrie des fils nervurés et à empreintes

5.1 Fils nervurés

Les fils nervurés doivent avoir deux ou plusieurs rangées de nervures transversales régulièrement réparties sur leur périmètre avec un écartement sensiblement uniforme d'au maximum $0{,}8 \times d$, d étant le diamètre nominal. La figure 1 représente un exemple de fil à trois rangées de nervures.

La valeur minimale de l'aire projetée des nervures, f_r, doit être

0,036 pour 4 mm $\leqslant d <$ 5 mm;

0,039 pour 5 mm $\leqslant d \leqslant$ 6 mm;

0,045 pour 6 mm $< d \leqslant$ 8 mm;

0,052 pour 8 mm $< d \leqslant$ 10 mm;

0,056 pour 10 mm $< d \leqslant$ 16 mm.

f_r se calcule par la formule

$$f_r = \frac{k \times F_R \times \sin \beta}{\pi \times d \times c}$$

où

k est le nombre de rangées de nervures;

F_R est l'aire de projection d'une nervure sur un plan parallèle à cette nervure;

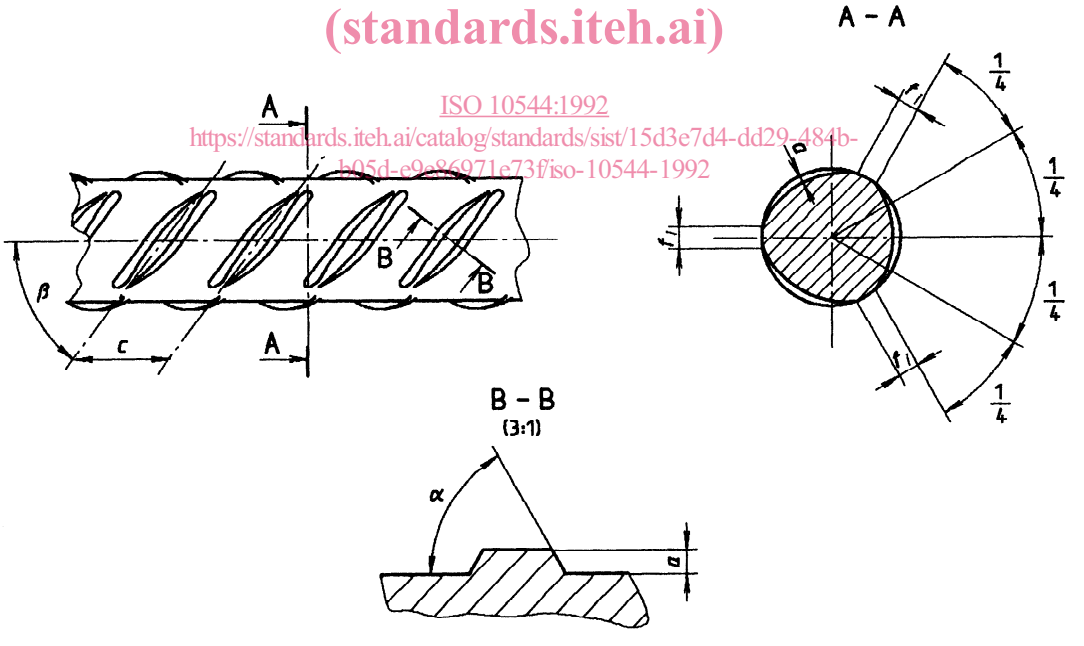
β est l'inclinaison de la nervure par rapport à l'axe du fil;

d est le diamètre nominal du fil;

c est l'écartement des nervures.

Dans la zone du marquage, des écarts peuvent se produire par rapport aux exigences de ce paragraphe (voir 10.1).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10544:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15d3e7d4-dd29-484b-b05d-e9e86971e73f/iso-10544-1992



β Inclinaison des nervures

c Écartement des nervures

f_i 1/3 du périmètre transversal sous nervure

a Hauteur de nervure

α Inclinaison du flanc de nervure

Figure 1 — Exemple de fil nervuré à trois rangées de nervures

5.2 Fils à empreintes

Les fils à empreintes doivent avoir deux ou plusieurs rangées d'empreintes. Les empreintes doivent être réparties de façon uniforme sur la circonférence et la longueur du fil. La figure 2 représente un exemple de fil à trois rangées d'empreinte.

La valeur minimale de l'aire projetée des empreintes, f_p, doit être:

0,007 pour 4 mm $\leqslant d <$ 5 mm;

0,008 pour 5 mm $\leqslant d \leqslant$ 6 mm;

0,010 pour 6 mm $< d \leqslant$ 8 mm;

0,013 pour 8 mm $< d \leqslant$ 10 mm;

0,014 pour 10 mm $< d \leqslant$ 16 mm.

f_P se calcule par la formule

$$f_P = \frac{k \times F_p \times \sin \beta}{\pi \times d \times c}$$

où

- k est le nombre de rangées d'empreintes;
- F_P est l'aire de projection d'une empreinte sur un plan parallèle à cette empreinte;
- β est l'inclinaison de l'empreinte par rapport à l'axe du fil;
- d est le diamètre nominal du fil;
- c est l'écartement des empreintes.

Dans la zone du marquage, des écarts peuvent se produire par rapport aux exigences de ce paragraphe (voir 10.1).

6 Composition chimique

L'acier ne doit pas contenir d'éléments en quantités supérieures à celles qui sont données au tableau 2.

La teneur en carbone équivalent, C_{eq}, se calcule par la formule

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cr + V + Mo)}{5} + \frac{(Cu + Ni)}{15}$$

où C, Mn, Cr, V, Mo, Cu et Ni sont les pourcentages en masse des teneurs respectives de ces éléments dans l'acier.

En cas de litige sur les méthodes d'analyse, la composition chimique doit être déterminée par une méthode d'arbitrage appropriée spécifiée dans l'une des Normes internationales indiquées dans la liste dans l'ISO/TR 9769.

7 Propriétés mécaniques

7.1 Propriétés en traction

Les valeurs de propriétés en traction sont données au tableau 3.

Au moins 95 % de la population considérée doit avoir des propriétés en traction égales ou supérieures à la valeur caractéristique spécifiée.

Aucun résultat d'essai ne doit être inférieur à 95 % de la valeur caractéristique donnée au tableau 3.

Le rapport entre la résistance à la traction et la limite d'élasticité, $R_m/R_{p0,2}$, de chaque éprouvette doit être d'au moins 1,03.

Par accord entre le producteur et l'acheteur, les valeurs du tableau 5 peuvent servir de valeurs minimales garanties.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

7.2 Propriétés en pliage simple

Après essai, aucune éprouvette ne doit présenter de fracture ou de fissure visible à l'œil nu.

ISO 10544:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15d3e7d4-dd29-484b-b85d-c9e86971e73f/iso-10544-1992

7.3 Propriétés en pliage alterné

Par accord entre le producteur et l'acheteur, l'essai de pliage alterné peut remplir l'essai de pliage.

L'essai de pliage alterné sert à vérifier les propriétés au vieillissement des fils pliés.

Après essai, aucune éprouvette ne doit présenter de fracture ou de fissure visible à l'œil nu.

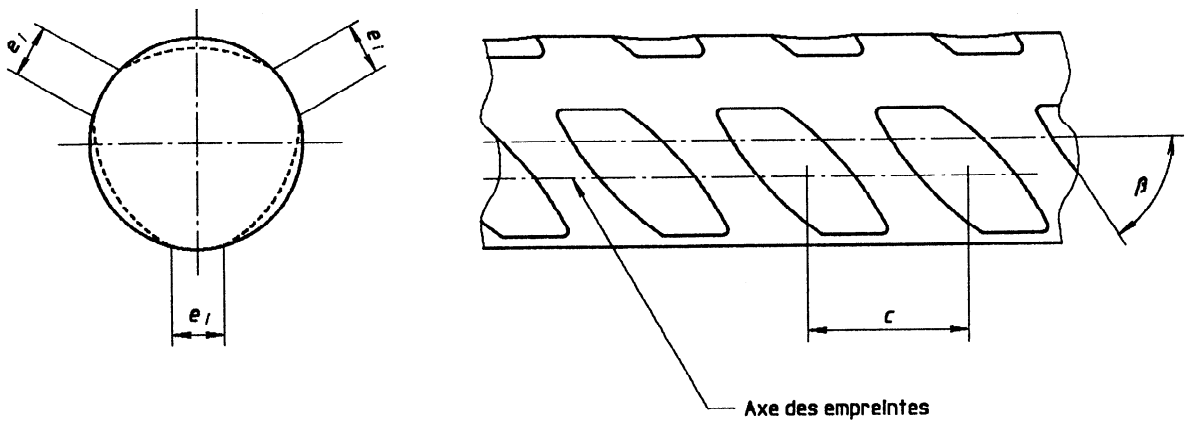
8 Essais des propriétés mécaniques

Les essais doivent être faits sur des fils à l'état redressé. L'éprouvette peut être chauffée à 100 °C, puis refroidie librement à l'air jusqu'à température ambiante.

8.1 Essai de traction

Les propriétés de résistance à la traction doivent être déterminées conformément à l'ISO 6892. L'éprouvette doit avoir une longueur entre repères de 5 fois le diamètre nominal. La longueur libre entre les mors de serrage doit être au moins égale à 188 mm.

Pour calculer la limite d'élasticité et la résistance à la traction, on partira de l'aire de la section transversale nominale du fil.



c Écartement des empreintes

e_i 1/3 du périmètre transversal sans empreinte

Figure 2 — Exemple de fil à trois rangées d'empreintes

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Tableau 2 — Composition chimique — Valeurs maximales en pourcentage en masse

C	Si	Mn	P	S	N[1]	C_{eq}
0,22 (0,24)[2]	0,60 (0,65)	1,60 (1,70)	0,050 (0,055)	0,050 (0,055)	0,012 (0,013)	0,50 (0,52)

1) La teneur en azote peut être supérieure si l'on a suffisamment d'éléments liant l'azote.

2) Les valeurs entre parenthèses s'appliquent à l'analyse sur produit.

ISO 10544:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15d3e7d4-dd29-484b-b05d-e9e86971e73f/iso-10544-1992

Tableau 3 — Valeurs caractéristiques de la limite conventionnelle d'élasticité pour un allongement non proportionnel de 0,2 %, une résistance à la traction et un allongement à la rupture sur une longueur entre repères de 5 fois le diamètre nominal

Limite conventionnelle d'élasticité $R_{p0,2}$ N/mm^2	Résistance à la traction R_m N/mm^2	Allongement[1] $A_{5,65}$ %
500	550	12

1) Par accord entre l'acheteur et le fournisseur, on peut utiliser un allongement total sous l'effort maximal (A_{gt}) de 2,0 % par exemple au lieu de $A_{5,65}$.

8.2 Essai de pliage simple

L'essai de pliage doit être réalisé conformément à l'ISO 10065.

L'éprouvette doit être pliée à un angle compris entre 160° et 180° sur un mandrin du diamètre spécifié au tableau 4.

Le diamètre du mandrin des dimensions intermédiaires doit être celui de la dimension du tableau 4 immédiatement inférieure.

8.3 Essai de pliage alterné

L'essai de pliage alterné doit être réalisé conformément à l'ISO 10065. L'éprouvette doit être pliée sur un mandrin du diamètre spécifié au tableau 5.

L'angle de pliage avant chauffage (vieillissement) doit être de 90° et l'angle de pliage envers de 20°. Les deux angles doivent être mesurés avant mise en charge.

Le diamètre du mandrin des dimensions intermédiaires doit être celui de la dimension du tableau 5 immédiatement inférieure.

Tableau 4 — Diamètre du mandrin à utiliser pour l'essai de pliage

Dimensions en millimètres

Diamètre nominal de fil, d	(4)[1]	5	6	7	8	9	10	12	(14)	(16)
Diamètre de mandrin, D	(12)	16	20	20	25	32	32	40	(50)	(63)

1) Les diamètres nominaux entre parenthèses ne sont pas recommandés à l'article 4.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10544:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15d3e7d4-dd29-484b-b05d-e9e86971e73f/iso-10544-1992

Tableau 5 — Diamètre du mandrin à utiliser pour l'essai de pliage alterné

Dimensions en millimètres

Diamètre nominal de fil, d	(4)[1]	5	6	7	8	9	10	12	(14)	(16)
Diamètre de mandrin, D	(20)	25	32	32	40	50	50	63	(80)	(100)

1) Les diamètres nominaux entre parenthèses ne sont pas recommandés à l'article 4.

9 Désignation

Les fils conformes à la présente Norme internationale doivent être désignés, dans l'ordre, de la façon suivante:

— acier de renforcement;

— numéro de la présente Norme internationale;

— diamètre nominal, en millimètres;

— configuration de la surface (lisse, à empreintes, nervurée).

EXEMPLE

Acier de renforcement ISO 10544 — 8 mm à empreintes

10 Marquage

10.1 Marquage du fil

Il est recommandé de pratiquer le marquage d'identification des fils à empreintes ou nervurés pendant l'étirage. Des exemples de marquage sont donnés en annexe A.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

10.2 Marquage des fardeaux ou bobines

ISO 10544:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15d3e7d4-dd29-484b-b05d-e9e86971e73f/iso-10544-1992

Chaque fardeau ou bobine d'au moins 500 kg doit être muni d'une étiquette indiquant le nom du fabricant, le numéro de la présente Norme internationale, le diamètre nominal, le numéro de coulée ou la référence du dossier d'essais et le pays d'origine.

11 Certification et inspection

La certification et l'inspection de l'armature doivent avoir lieu:

— selon un système particulier de certification mis en œuvre par un organisme extérieur (voir ISO 10144), ou

— selon des essais portant sur une livraison particulière.

11.1 Système particulier de certification

Si un système particulier de certification existe, la certification et l'inspection doivent avoir lieu selon l'ISO 10144.

11.2 Essai d'une livraison particulière

Les dispositions concernant la nature, l'étendue et l'évaluation des essais de réception des livraisons de fils étirés à froid non soumis à un système particulier de certification figurent en 11.3 et 11.4.

Les essais d'une livraison particulière doivent être réalisés suivant les indications de 11.3.

Par accord entre le fabricant et l'acheteur, il est possible de procéder comme en 11.4.

11.3 Vérification de conformité

11.3.1 Organisation

Les essais doivent être organisés et réalisés suivant l'accord passé entre l'acheteur et le fabricant, compte tenu des règles nationales du pays de réception.

11.3.2 Étendue de l'échantillonnage et des essais

Aux fins de l'essai, la livraison doit être subdivisée en unités de réception d'une masse maximale de tout ou partie de 50 t. Chaque unité de réception doit comporter des produits du même diamètre nominal provenant de la même coulée. Si l'acheteur le demande, la composition chimique (analyse de coulée) doit être indiquée dans le procès-verbal d'essai.

Des éprouvettes doivent être prélevées dans chaque unité de réception de la manière suivante:

a) deux éprouvettes provenant de bobines ou de fils redressés différents pour vérifier la composition chimique (analyse sur produit);

b) quinze éprouvettes (ou le cas échéant, 60 éprouvettes; voir 11.3.3.1) provenant de bobines ou de fils redressés différents pour vérifier toutes les autres propriétés spécifiées dans la présente Norme internationale.

11.3.3 Évaluation des résultats

11.3.3.1 Contrôle par variables

Pour les propriétés spécifiées sous forme de valeurs caractéristiques, on déterminera ce qui suit:

a) toutes les valeurs individuelles, x_i, correspondant aux 15 éprouvettes ($n = 15$);

b) la valeur moyenne, m_{15} (pour $n = 15$);

c) l'écart-type, s_{15} (pour $n = 15$).