

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
3213

Deuxième édition  
1996-08-01

---

---

**Tubes en polypropylène (PP) — Influence  
du temps et de la température sur  
la résistance espérée**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Polypropylene (PP) pipes — Effect of time and temperature  
on the expected strength*

ISO 3213:1996

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26ffd593-a914-4f7d-b329-  
de5034fcb6c6/iso-3213-1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26ffd593-a914-4f7d-b329-de5034fcb6c6/iso-3213-1996)



Numéro de référence  
ISO 3213:1996(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.

La Norme internationale ISO 3213 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 138, *Tubes, raccords et robinetterie en matières plastiques pour le transport des fluides*, sous-comité SC 5, *Propriétés générales des tubes, raccords et robinetteries en matières plastiques et leurs accessoires — Méthodes d'essais et spécifications de base*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3213:1975), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale.

© ISO 1996

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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'auteur.

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

Imprimé en Suisse

# Tubes en polypropylène (PP) — Influence du temps et de la température sur la résistance espérée

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

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale indique les valeurs minimales des résistances espérées, sous forme de courbes de référence, en fonction du temps et de la température, en vue de leur utilisation pour le calcul des tubes à base des matières suivantes:

- homopolymère de propylène (PP-H);
- copolymère bloc du propylène<sup>1)</sup> (PP-B);
- copolymère statistique du propylène (PP-R).

### 2 Référence normative

La norme suivante contient 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, l'édition indiquée était 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 l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 1167:—<sup>2)</sup>, *Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Résistance à la pression interne — Méthode d'essai.*

1) Appelé copolymère de l'ISO 1 à phase hétérogène.

2) À publier. (Révision de l'ISO 1167:1973)

**3 Définition**

Pour les besoins de la présente Norme internationale, la définition suivante s'applique.

**3.1 courbes de référence:** Représentation de la résistance hydrostatique minimale de longue durée à espérer du polymère concerné.

NOTES

1 Les courbes de référence ne sont pas à considérer comme caractéristique d'un type particulier ou de la matière d'un fournisseur spécial.

2 Les courbes de référence sont décrites par une équation mathématique interpolable et extrapolable à différentes températures.

3 Les courbes de référence des PP-H, PP-B et PP-R ont été acceptées par un groupe d'experts après l'examen des données expérimentales et par les comités techniques ISO concernés.

**4 Équations de base**

Les courbes de référence correspondant aux températures de 20 °C à 95 °C sont décrites par les équations suivantes:

$$\lg t = A_1 + (B_1/T) \lg \sigma + C_1/T + D_1 \lg \sigma \quad \dots (1)$$

$$\lg t = A_2 + C_2/T + D_2 \lg \sigma$$

où

- $t$  est le temps, en heures;
- $T$  est la température, en kelvins;
- $\sigma$  est la contrainte, en mégapascals.

**PP-H**

$$A_1 = - 46,364 \quad A_2 = - 18,387$$

$$B_1 = - 9 601,1$$

$$C_1 = 20 381,5 \quad C_2 = 8 918,5$$

$$D_1 = 15,24 \quad D_2 = - 4,1$$

**PP-B**

$$A_1 = - 56,086 \quad A_2 = - 13,699$$

$$B_1 = - 10 157,8$$

$$C_1 = 23 971,7 \quad C_2 = 6 970,3$$

$$D_1 = 13,32 \quad D_2 = - 3,82$$

**PP-R**

$$A_1 = - 55,725 \quad A_2 = - 19,98$$

$$B_1 = - 9 484,1$$

$$C_1 = 25 502,2 \quad C_2 = 9 507$$

$$D_1 = 6,39 \quad D_2 = - 4,11$$

Les valeurs correspondant à 110 °C ont été déterminées séparément à l'aide d'essais à l'eau dans l'air. Elles n'ont donc pas été déduites de ces équations.

NOTE 4 La courbe à 10 °C a été ajoutée aux figures 1, 2 et 3 pour les besoins d'information.

**5 Résistances espérées**

**5.1 Limites d'extrapolation**

Les limites d'extrapolation (points finals des courbes de référence) sont fondées sur la tenue à 110 °C, déterminées expérimentalement, et sur l'équation d'Arrhenius pour l'influence de la température, avec une énergie d'activation de 110 kJ/mole (≈ 26 kcal/mole). Cela donne les facteurs d'extrapolation  $K_x$  donnés dans le tableau 1 (c'est-à-dire, la tenue espérée à une température donnée divisée par la tenue à 110 °C):

Tableau 1

T °C	$K_x$
≤ 100	2,5
≤ 95	4
≤ 90	6
≤ 85	10
≤ 80	18
≤ 75	30
≤ 70	50

Dans le cas d'une tenue d'un an à 110 °C, ces valeurs indiquent, en nombre d'années, l'espérance de tenue des tubes.

Un facteur d'extrapolation  $K_x$  de 100 est admis pour les températures inférieures ou égales à 50 °C.

**5.2 Représentation graphique**

Les figures 1, 2 et 3 représentent les courbes qui correspondent aux paramètres donnés dans l'article 4 et qui doivent être utilisées pour démontrer la conformité à cette spécification, comme le décrit l'annexe A.

Les pointillés représentent le prolongement des courbes. Ils s'appliquent si des tenues plus longues sont obtenues à 110 °C, l'extrapolation étant permise jusqu'aux limites données par les facteurs d'extrapolation du tableau 1.

### 5.3 Tableaux de valeurs

Les valeurs calculées de la résistance à utiliser aux différentes températures et durées sont indiquées

dans les tableaux 2, 3 et 4 et ne tiennent compte d'aucun facteur de sécurité ou de conception.

Les tenues à 80 °C, 90 °C et 95 °C sans parenthèses de la colonne «durée» de ces tableaux sont fondées sur une tenue d'un an à 110 °C. La preuve d'une tenue plus longue à 110 °C permet de prolonger les temps aux températures inférieures. Ces valeurs sont entre parenthèses dans les tableaux 2, 3 et 4.

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

[ISO 3213:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26ffd593-a914-4f7d-b329-de5034fcb6c6/iso-3213-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26ffd593-a914-4f7d-b329-de5034fcb6c6/iso-3213-1996>

**Tableau 2 — Valeurs de la résistance espérée aux différentes températures et durées dans le cas de l'homopolymère du PP**

Température °C	Durée ans	Résistance espérée MPa
20	1	12,5
	5	11,4
	10	11
	25	10,4
	50	10
	100	9,6
30	1	10,7
	5	9,7
	10	9,3
	25	8,8
	50	8,4
	100	8,1
40	1	9,1
	5	8,2
	10	7,8
	25	7,4
	50	7
	100	6,7
50	1	7,6
	5	6,8
	10	6,5
	25	6,1
	50	5,8
	100	5,5
60	1	6,3
	5	5,6
	10	5,3
	25	5
	50	4,7
70	1	5,1
	5	4,5
	10	4,3
	25	3,5
	50	3
80	1	4,1
	5	3,5
	10	2,9
	18	2,5
	(25)	(2,3)
90	1	3,3
	4	2,5
	6	2,2
	(10)	(2)
	(15)	(1,8)
95	1	2,9
	4	2,1
	(6)	(1,8)
	(10)	(1,6)

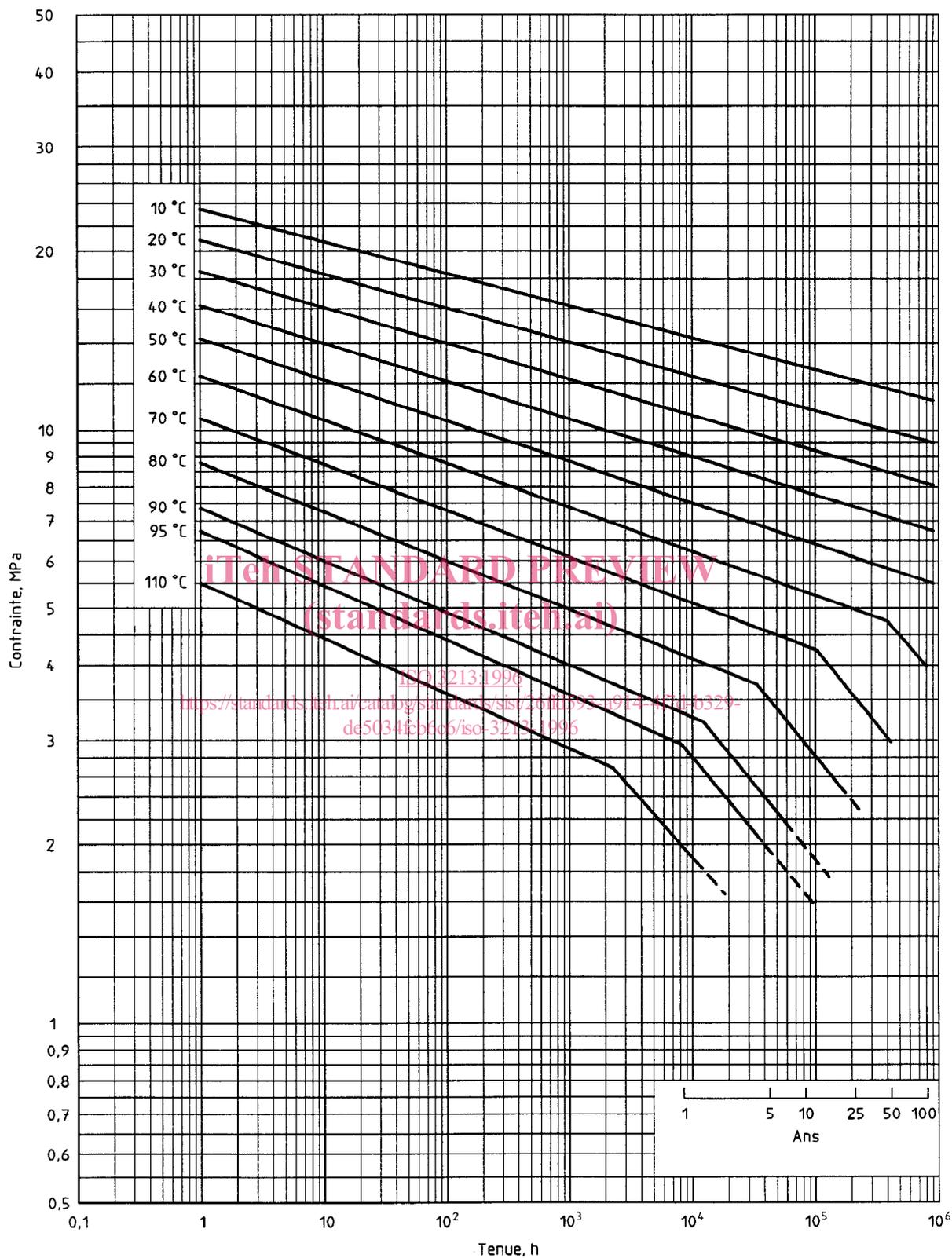


Figure 1 — Résistance espérée de l'homopolymère du PP

**Tableau 3 — Valeurs de la résistance espérée aux différentes températures et durées dans le cas du copolymère bloc du PP**

Température °C	Durée ans	Résistance espérée MPa
20	1	10,4
	5	9,7
	10	9,4
	25	9
	50	8,7
	100	8,4
30	1	8,8
	5	8,1
	10	7,8
	25	7,5
	50	7,2
	100	7
40	1	7,3
	5	6,7
	10	6,5
	25	6,2
	50	5,8
	100	4,8
50	1	6
	5	5,5
	10	5,3
	25	4,6
	50	3,8
	100	3,2
60	1	4,9
	5	4,5
	10	3,9
	25	3,1
	50	2,6
70	1	4
	5	3,3
	10	2,7
	25	2,1
	50	1,8
80	1	3,2
	5	2,3
	10	1,9
	18	1,6
	(25)	(1,5)
90	1	2,5
	4	1,7
	6	1,6
	(10)	(1,4)
	(15)	(1,2)
95	1	2,1
	4	1,5
	(6)	(1,3)
	(10)	(1,2)

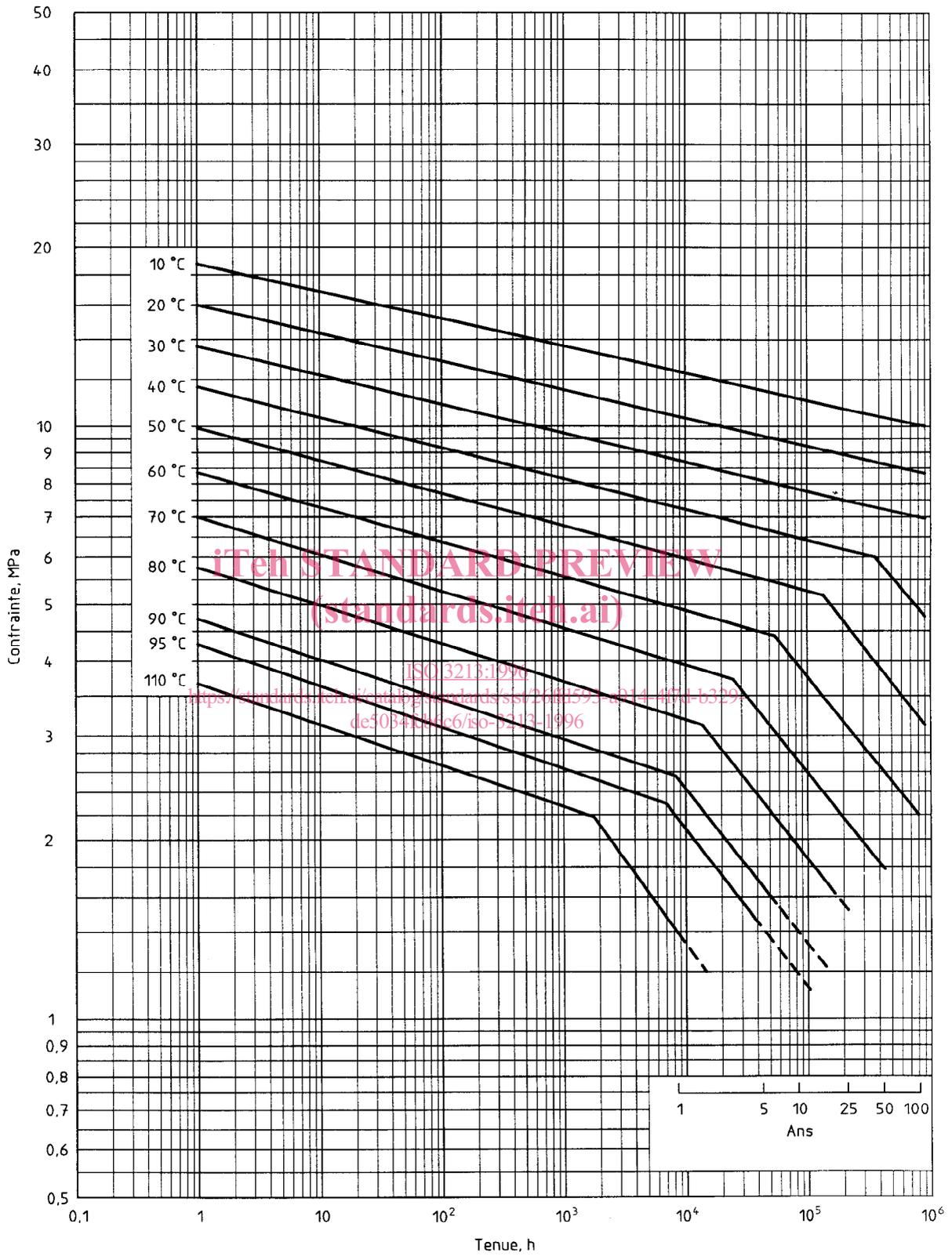


Figure 2 — Résistance espérée du copolymère bloc du PP