



## RAPPORT TECHNIQUE 7468

(précédemment ISO/DATA 1, deuxième édition, 1978-11-01)

Publié 1981-01-01

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

# Résumé des caractéristiques moyennes de contrainte de rupture pour les aciers corroyés pour chaudières et appareils à pression

*Summary of average stress rupture properties of wrought steels for boilers and pressure vessels*

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

Les informations données dans ce document ont été obtenues grâce à des essais effectués en coopération par un certain nombre de comités membres de l'ISO représentés dans le comité technique ISO/TC 17, *Acier*. Elles ont servi de base à l'élaboration des Normes internationales ISO 2064/I à 2064/IV, qui spécifient les qualités des différentes formes d'aciers concernées. Du fait de l'utilité de ces données expérimentales en elles-mêmes, le Conseil de l'ISO a décidé de les publier dans un document de référence.

Cette première édition de l'ISO/TR 7468 comprend des données nouvelles et des données révisées, qui sont décrites dans l'introduction. Elle annule et remplace les première et deuxième éditions de l'ISO/DATA 1 publiées en 1975 et 1978.

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

ISO/TR 7468:1981

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64212c16-ca7f-4d82-9c82-0a7e1342c938/iso-tr-7468-1981>

# Résumé des caractéristiques moyennes de contrainte de rupture pour les aciers corroyés pour chaudières et appareils à pression

## INTRODUCTION

L'ISO DATA n° 1, publié en 1975, donnait les valeurs de contrainte de rupture correspondant à 19 nuances d'acier. Depuis lors, des données supplémentaires ont été analysées ou évaluées pour plusieurs de ces nuances et pour trois nuances supplémentaires. Les valeurs de contrainte de rupture nouvelles et révisées, ainsi que les astérisques mises à jour, selon le tableau ci-dessous, adoptées par l'ISO/TC 17/SC 10 en mai 1975, sont données dans le présent document qui contient en conséquence les valeurs de contrainte de rupture de tous les aciers pour chaudières et appareils à pression figurant actuellement dans l'ISO 2604/I à l'ISO 2604/IV (1975). Les courbes types utilisées pour la dérivation de ces valeurs, pour des durées de 10 000 à 250 000 h sont également reproduites. Les valeurs données dans ce document seront revues à mesure que de nouvelles données deviennent disponibles.

Acier		Page
Acier au carbone (semi-calmé et calmé au Si)	Valeurs révisées	4
Acier au carbone (calmé Si et Al)	Valeurs révisées	6
Aciers au carbone-manganèse	Valeurs révisées	8
Acier au carbone – Relaxation des contraintes	Valeurs révisées	10
Acier au carbone-manganèse – Relaxation des contraintes	Valeurs révisées	11
Acier 0,3 % Mo	Astérisques mis à jour	12
Acier 0,5 % Mo	Valeurs nouvelles	14
Acier 1/2 % Cr 1/2 % Mo 1/4 % V	Astérisques révisés	16
Acier 5 % CrMo		
– recuit	Valeurs nouvelles	24
– normalisé et revenu	Valeurs nouvelles	26
Acier 9 % Cr 1 % Mo		
– recuit	Valeurs révisées	28
– normalisé et revenu	Valeurs révisées	30
Acier 18 % Cr 12 % NiMo	Astérisques révisés	38

## Notes relatives aux tableaux

### 1 Composition chimique

Les limites relatives à la composition chimique et auxquelles les propriétés sont applicables sont les fourchettes de composition chimique des éprouvettes employées lors de l'essai, sauf dans le cas où ces valeurs se trouvent à l'intérieur de la fourchette spécifiée dans l'ISO 2604/I à l'ISO 2604/IV, 1975. Dans ce cas, la limite spécifiée est indiquée.

### 2 Nombre et durée des essais

Les nombres de données et les durées d'essai figurant dans ces tableaux sont les données utilisées pour calculer les valeurs des tableaux de contrainte de rupture moyenne. Les astérisques figurant dans les tableaux de charges de rupture moyennes sont basés sur l'ensemble des données disponibles énoncées dans les documents appropriés de l'ISO/TC 17/SC 10/ETP, et auxquels il est fait référence au début de chaque série de tableaux.

3 Extrapolation

Les valeurs données dans les tableaux sont les valeurs moyennes de charge de rupture calculées conformément à l'ISO/TC 17/SC 10/ETP – SG/N 58 et les données présentent une dispersion de  $\pm 20\%$  autour de cette valeur moyenne.

La mesure dans laquelle les données d'essai peuvent être extrapolées de façon fiable dépend du nombre et de la durée des essais. Trois éléments fondamentaux interviennent, à savoir la température, la durée et la charge. L'expérience acquise laisse supposer qu'une extrapolation fiable peut être faite pour une fourchette de  $\pm 25^\circ\text{C}$  autour de chaque température d'essai sur la base d'une série d'essais portant sur au moins cinq coulées d'acier, l'essai le plus long de chaque série devant dépasser une certaine durée minimale.

a) EXTRAPOLATION IMPORTANTE DE LA DURÉE

La confiance pouvant être accordée à de telles caractéristiques dépendra de l'importance de l'extrapolation et les extrapolations allant au-delà d'environ trois fois la durée minimale ci-dessus sont décrites comme étant des «extrapolations importantes de la durée». Les caractéristiques de charge de rupture sont données normalement pour les intervalles indiqués dans le tableau ci-dessous qui définit les durées à partir desquelles l'«extrapolation importante de la durée» est applicable.

Durée (en heures) correspondant à des résultats d'essai réels sur cinq* coulées à des températures d'essai égales à $25^\circ\text{C}$ près aux températures spécifiées	80 000	70 000	50 000	30 000	20 000	10 000
Durée (en heures) au-delà desquelles l'expression «importante extrapolation de la durée» est applicable	250 000	200 000	150 000	100 000	50 000	30 000

\* Les résultats des essais en cours peuvent figurer s'ils sont situés au-dessus de la limite inférieure de la bande de dispersion de 20 % pour la durée considérée. Les valeurs obtenues par une extrapolation importante de la durée sont marquées d'un astérisque dans les tableaux de valeurs estimées de charges de rupture moyennes figurant dans le présent document. Lorsque de telles valeurs sont indiquées, il convient de tenir compte du nombre et des durées d'essai sur lesquels elles se fondent.

b) EXTRAPOLATION DES CONTRAINTES (CHARGES DE RUPTURE)

Ceci s'applique aux valeurs obtenues par extension des courbes paramétriques types à des charges de rupture au-delà de la gamme faisant l'objet des essais. Ces valeurs, qui sont sujettes à une plus grande incertitude que les autres valeurs, sont indiquées entre parenthèses. Les nombres de points d'essai figurant dans les tableaux de nombres et de durées d'essais comprennent les résultats d'essai en cours lorsque ceux-ci se situent au-dessus de la limite inférieure de la bande de dispersion de 20 %.

Abréviations utilisées dans les tableaux

- AC refroidi à l'air
- FC refroidi au four
- Q trempé
- OQ trempé à l'huile
- WQ trempé à l'eau
- T revenu
- iso transformé isothermiquement
- ép. épaisseur
- dia. diamètre

**Symboles utilisés pour les équations des courbes paramétriques types**

$P(\sigma)$	paramètre de rupture par fluage
$T$	température, K
$\log t$	$\log_{10}$ du temps de rupture, h
$\sigma$	contrainte, N/mm <sup>2</sup>

**NOTES**

- 1 Les valeurs lues sur les graphiques reproduits dans ce rapport peuvent présenter des imprécisions en raison de la méthode de reproduction utilisée. Dans tous les cas, les valeurs données dans les tableaux font foi.
- 2 Dans tout le document, un point est utilisé comme signe décimal.

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

[ISO/TR 7468:1981](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64212c16-ca7f-4d82-9c82-0a7e1342c938/iso-tr-7468-1981>

ACIER AU CARBONE (semi-calmé et calmé au Si)

Caractéristiques adoptées en mars 1974

(Sur la base du document ISO/TC 17/SC 10/ETP-SG

(Secrétariat 82) 100)

Remplace le document ISO/TC 17/SC 10/ETP-SG/Secrétariat 23) 28

ÉTATS DE LIVRAISON DE L'ACIER AUXQUELS LES CARACTÉRISTIQUES S'APPLIQUENT

		Détails relatifs aux matériaux soumis à l'essai	Fourchettes auxquelles les données sont censées s'appliquer Agréées au sein de l'ISO/TC 17/SC 10/ETP	
Composition chimique % (m/m)	C	0.07 — 0.24	min	max
	Si	0.005 — 0.330	—	0.30
	Mn	0.32 — 0.80	→ 0.40	—
	P	0.003 — 0.048	—	0.050
	S	0.003 — 0.050	—	0.050
Traitement thermique	1. 899 — 950°C AC 2. 850 — 920°C AC + T500 — 690°C		1. Normalisé 2. Normalisé et revenu † 3. Fini à chaud 4. Fini à chaud et revenu † † Voir page 10	
Produits	Forme	Dimensions, mm	Toutes formes du produit corroyé	
	Tôles	18 — 75 ép.		
	Tubes	6.5 — 435 ép. X 25 — 191 dia.		
	Barres	178 — 305 ép. 16 — 25 dia.		
	Pièces forgées	25 — 146 ép. X 575 — 1194 dia.		

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64212c16-ca7f-4d82-9c82-0e71247e3381/iso-tr-7468-1981>

NOMBRES ET DURÉES D'ESSAIS SERVANT DE BASE AUX CARACTÉRISTIQUES

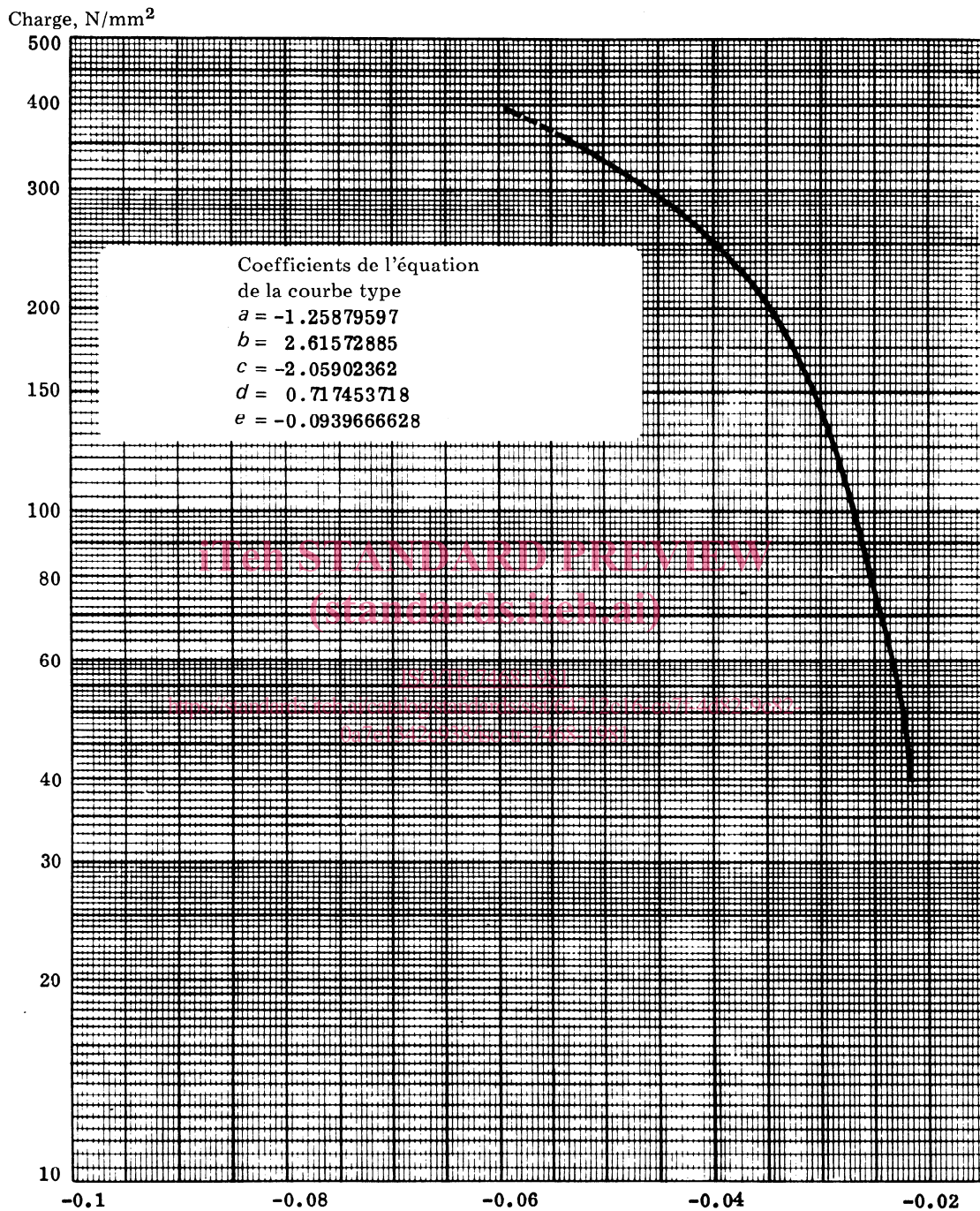
Température °C	Durée de l'essai, h					
	<10 000	10 000 - 20 000	20 000 - 30 000	30 000 - 50 000	50 000 - 70 000	> 70 000
	Nombre de résultats d'essais disponibles					
400	292	41	18	19	6	2
450	461	55	16	7	3	1
500	463	33	16	9	4	3

CHARGES DE RUPTURE MOYENNES, N/mm<sup>2</sup>

Température °C	10 000 h	30 000 h	50 000 h	100 000 h	150 000 h	200 000 h	250 000 h
380	277	251	238	219	207	199*	192*
390	255	228	215	196	184	175*	167*
400	233	206	193	173	160	151*	143*
410	213	185	171	151	137	128*	121*
420	193	164	150	129	116	107*	101*
430	173	144	129	109	98*	90*	84*
440	154	124	110	92	82*	76*	71*
450	136	107	94	78	70*	64*	60*
460	118	91	80	67	60*	55*	50*
470	102	79	69	57	50*	44*	
480	89	68	60	48			
490	77	59	51				
500	68	51	41				
510	60	41					
520	52						

Note : \* Valeurs obtenues par une extrapolation importante de la durée } Voir notes page 2  
 () Valeurs obtenues par une extrapolation importante de la charge }

→ Cette teneur minimale en Mn a été choisie car il est avéré que des teneurs inférieures diminuent les caractéristiques de contrainte de rupture.



$$P(\sigma) = \frac{\log t - 10.677261}{T - 500} = a + b (\log \sigma) + c (\log \sigma)^2 + d (\log \sigma)^3 + e (\log \sigma)^4$$

ACIER AU CARBONE SEMI-CALMÉ ET CALMÉ AU Si – INTERVALLE DE TEMPÉRATURE 380-520 °C

(R/2159)

**ACIER AU CARBONE (calmé Si + Al)**

Caractéristiques adoptées en mars 1974

(Sur la base du document ISO/TC 17/SC 10/ETP-SG  
(Secrétariat 82) 100)

Remplace le document ISO/TC 17/SC 10/ETP-SG (Secrétariat 23) 28

**ÉTATS DE LIVRAISON DE L'ACIER AUXQUELS LES CARACTÉRISTIQUES S'APPLIQUENT**

	Détails relatifs aux matériaux soumis à l'essai		Fourchettes auxquelles les données sont censées s'appliquer Agréées au sein de l'ISO/TC 17/SC 10/ETP	
			min	max
Composition chimique % (m/m)	C	0.10 — 0.185	—	0.30
	Si	0.01 — 0.32	—	0.50
	Mn	0.36 — 0.79	→ 0.40	—
	P	0.007 — 0.029	—	0.050
	S	0.011 — 0.028	—	0.050
	Al (sol)	0.016 — 0.102	0.015	—
Traitement thermique	1. 880 — 950°C AC 2. 899 — 925°C AC + T 600°C		1. Normalisé 2. Normalisé et revenu † 3. Fini à chaud 4. Fini à chaud et revenu † † Voir page 10	
Produits	Forme	Dimensions, mm	Toutes formes du produit corroyé	
	Tubes	4 — 28 ép. 38 — 194 dia.		
	Tôles	15 — 50 ép.		
	Barres	20 dia.		
	Pièces forgées	25 ép.		

**NOMBRES ET DURÉES D'ESSAIS SERVANT DE BASE AUX CARACTÉRISTIQUES**

Température °C	Durée de l'essai, h				
	<10 000	10 000 - 20 000	20 000 - 30 000	30 000 - 50 000	> 50 000
	Nombre de résultats d'essais disponibles				
400	30	7	6	2	
450	61	6	2	3	
500	24	3	2	2	

**CHARGES DE RUPTURE MOYENNES, N/mm<sup>2</sup>**

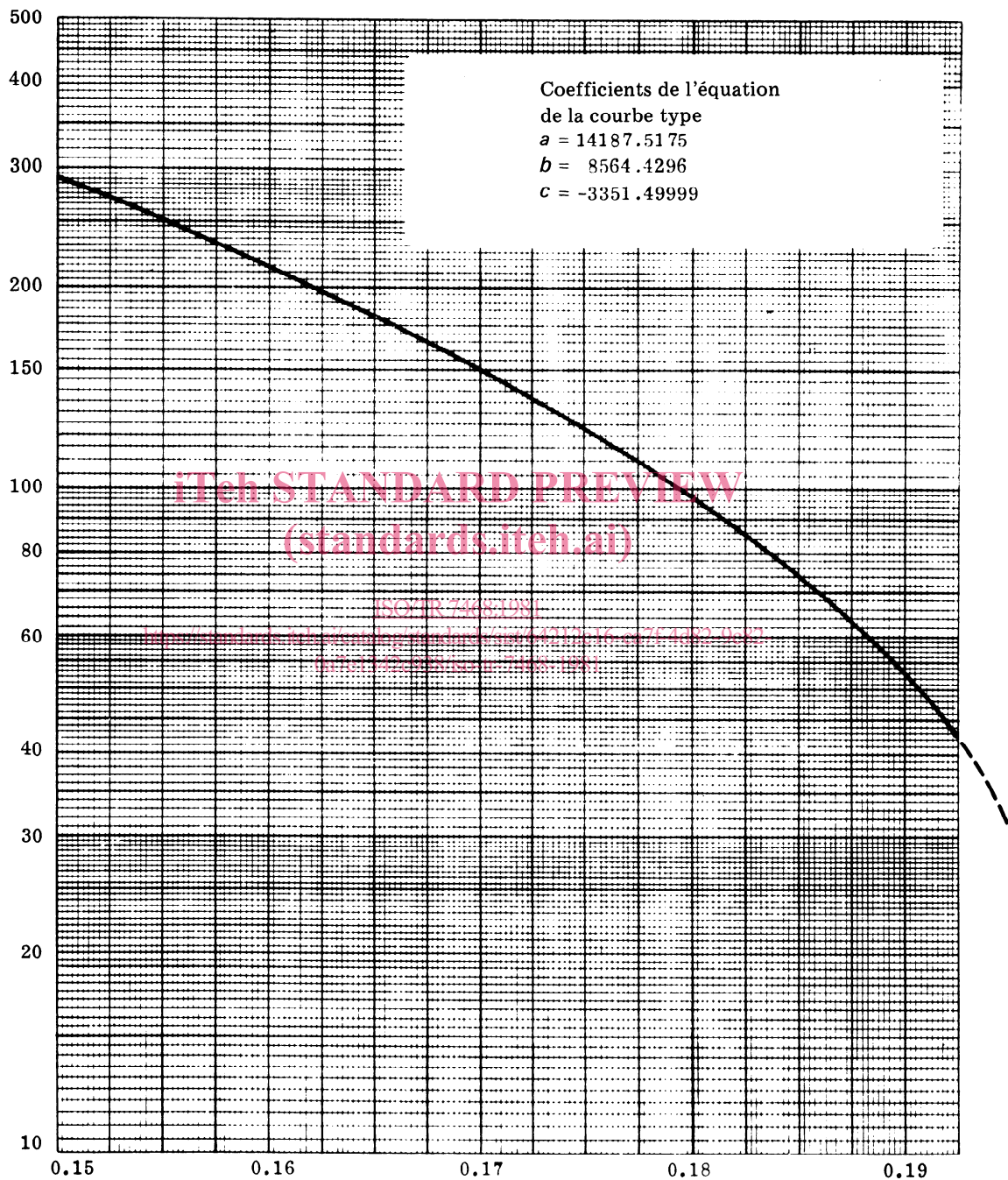
Température °C	10 000 h	30 000 h	50 000 h	100 000 h	150 000 h	200 000 h	250 000 h
380	213	192	183	171*	164*	159*	155*
390	197	176	167	155*	149*	144*	140*
400	181	161	152	141*	134*	130*	126*
410	166	147	138	127*	121*	116*	113*
420	151	133	125	114*	108*	104*	101*
430	138	120	112	102*	96*	92*	89*
440	125	107	100	90*	84*	80*	77*
450	112	95	88	78*	73*	69*	66*
460	100	84	77	67*	62*	58*	55*
470	89	73	66	57*	52*	48*	45*
480	78	63	56*	47*	41*	37*	34*
490	67	52	46*	36*	(29)*	(23)*	
500	57	42	35*				
510	47	31					
520	37						

Note : \* Valeurs obtenues par une extrapolation importante de la durée } Voir notes page 2  
 () Valeurs obtenues par une extrapolation importante de la charge }

Cette teneur minimale en Mn a été choisie car il est avéré que des teneurs inférieures diminuent les caractéristiques de contrainte de rupture.



Charge, N/mm<sup>2</sup>



$$P(\sigma) = T(\log t + 20.429050) = a + b(\log \sigma) + c(\log \sigma)^2$$

ACIER AU CARBONE CALMÉ Si + Al – INTERVALLE DE TEMPÉRATURE 380-520 °C

(R/2162)

ACIERS AU CARBONE-MANGANESE (aciers semi-calmés ou entièrement calmés, y compris aciers avec teneur en niobium)

Caractéristiques adoptées en mars 1974  
(Sur la base du document ISO/TC 17/SC 10/ETP-SG  
(Secrétariat 81) 99)

Remplace le document ISO/TC 17/SC 10/ETP-SG (Secrétariat 23) 28

ÉTATS DE LIVRAISON DE L'ACIER AUXQUELS LES CARACTÉRISTIQUES S'APPLIQUENT

	Détails relatifs aux matériaux soumis à l'essai		Fourchettes auxquelles les données sont censées s'appliquer Agréées au sein de l'ISO/TC 17/SC 10/ETP	
			min	max
Composition chimique % (m/m)	C	0.09 — 0.29	—	0.30
	Si	0.006 — 0.49	—	0.50
	Mn	0.80 — 1.64	0.80	—
	P	0.008 — 0.048	—	0.050
	S	0.001 — 0.103	—	0.050
	Nb	0.001 — 0.077	—	0.10
Traitement thermique	1. 860 — 960°C AC 2. 840 — 960°C AC + T550 — 720°C		1. Normalisé 2. Normalisé et revenu † 3. Fini à chaud 4. Fini à chaud et revenu † † Voir page 11	
Produits	Forme	Dimensions, mm	Toutes formes du produit corroyé	
	Tôles	1 — 138 ép.		
	Tubes	6 — 66 ép. 6 — 273 dia.		
	Pièces forgées	25 — 150 ép. 25 — 1425 dia.		

ISO/TR 7468:1981

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64212c16-ca7f-4d82-9c82-0a7e1342c938/iso-tr-7468-1981>

NOMBRES ET DURÉES D'ESSAIS SERVANT DE BASE AUX CARACTÉRISTIQUES

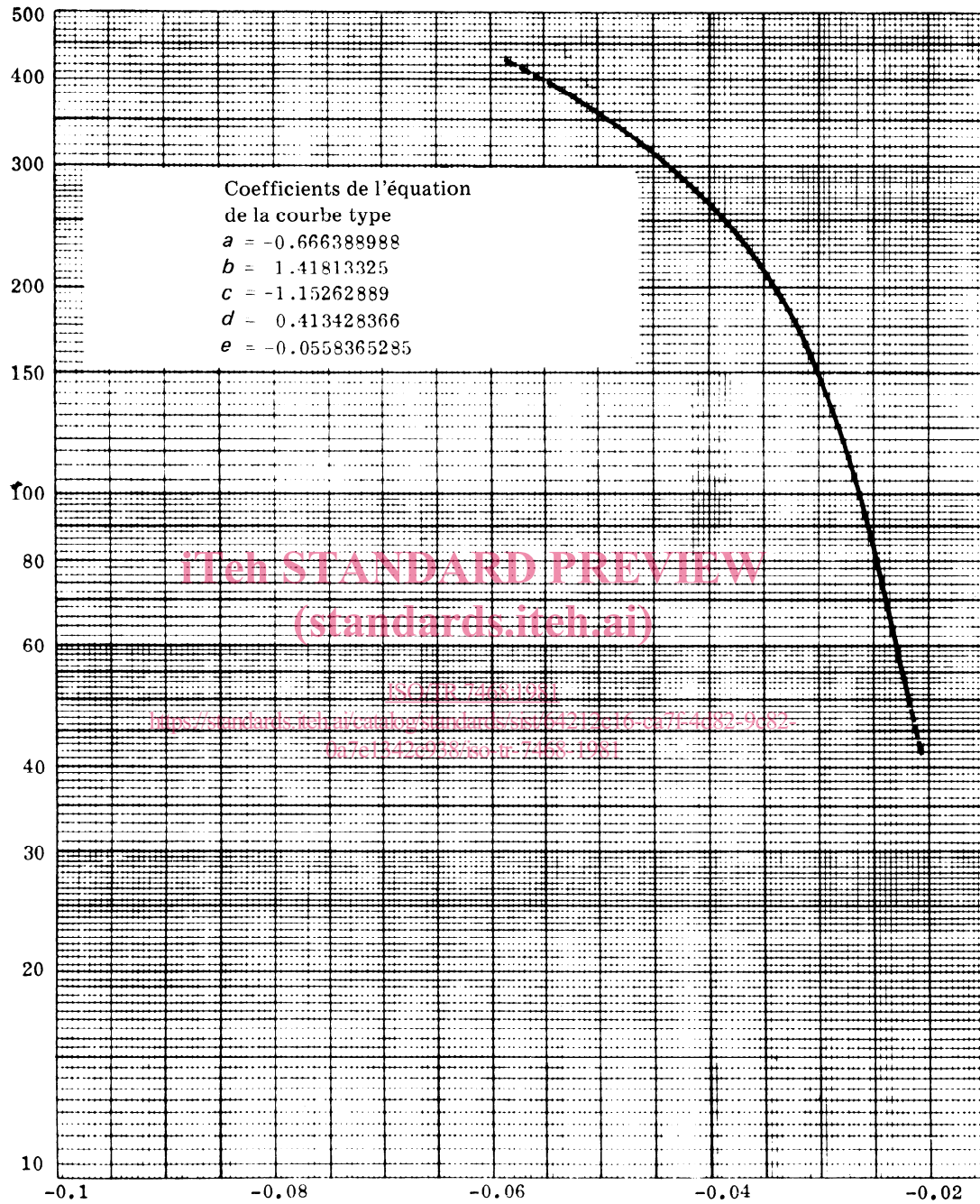
Température °C	Durée de l'essai, h					
	<10 000	10 000 - 20 000	20 000 - 30 000	30 000 - 50 000	50 000 - 70 000	> 70 000
	Nombre de résultats d'essais disponibles					
400	454	107	51	75	5	4
450	639	84	36	49	16	3
500	596	88	24	38	21	3

CHARGES DE RUPTURE MOYENNES, N/mm<sup>2</sup>

Température °C	10 000 h	30 000 h	50 000 h	100 000 h	150 000 h	200 000 h	250 000 h
380	291	262	248	227	215	206*	199*
390	266	237	223	203	190	181*	174*
400	243	214	200	179	167	157*	150*
410	221	192	177	157	144	135*	128*
420	200	171	156	136	124	115*	108*
430	180	151	136	117	105	97*	91*
440	161	132	118	100	89	82*	77*
450	143	115	102	85	76	70*	66*
460	126	99	87	73	65	60*	56*
470	110	86	75	63	56	52*	(48)*
480	96	74	65	55	(49)	(44)*	(41)*
490	84	65	57	(47)	(42)	(37)*	(32)*
500	74	57	50	(41)	(34)		
510	65	50	(44)	(32)			
520	58	(44)	(37)				

Note : \* Valeurs obtenues par une extrapolation importante de la durée } Voir notes page 2  
( ) Valeurs obtenues par une extrapolation importante de la charge }

Charge, N/mm<sup>2</sup>



$$P(\sigma) = \frac{\log t - 10.656877}{T - 500} = a + b(\log \sigma) + c(\log \sigma)^2 + d(\log \sigma)^3 + e(\log \sigma)^4$$

ACIER AU CARBONE-MANGANÈSE CALMÉ Si + Al – INTERVALLE DE TEMPÉRATURE 380-520 °C

(R/2166)

ACIER AU CARBONE

Semi-calmé, calmé au silicium et calmé Si + Al.  
 Revenu, ou relaxation des contraintes, pour des durées excédant 3 h à 620 °C.

Caractéristiques adoptées : Mai 1975

Dans le cas d'aciers au carbone qui ont subi un revenu ou un traitement de relaxation des contraintes pour des durées excédant 3 h à 620 °C ou des durées équivalentes à d'autres températures, les valeurs moyennes de contraintes de rupture devraient être considérées comme étant 10 % plus faibles que les valeurs données pour les aciers au carbone calmé Si + Al, conformément aux indications ci-dessous.

Température °C	Contrainte moyenne estimée (N/mm <sup>2</sup> ) provoquant la rupture en :						
	10 000 h	30 000 h	50 000 h	100 000 h	150 000 h	200 000 h	250 000 h
380	192	173	165	154	148	143	140
390	177	158	150	140	134	130	126
400	163	145	137	127	121	117	113
410	149	132	124	114	109	104	102
420	136	120	113	103	97	94	91
430	124	108	101	92	86	83	80
440	113	96	90	81	76	72	69
450	101	86	79	70	66	62	59
460	90	76	69	60	56	52	50
470	80	66	59	51	47	43	41
480	70	57	49	42	37	33	31
490	60	47	41	32	26	21	
500	51	38	32				
510	42	28					
520	33						

Il n'a pas été envisagé d'introduire des astérisques, mais les caractéristiques peuvent être considérées comme constantes.

ACIER AU CARBONE MANGANÈSE

Semi-calmé, calmé au silicium et calmé Si + Al, y compris les aciers avec teneur en niobium.

Revenu ou relaxation des contraintes pour des durées excédant 3 h à 620 °C.

Caractéristiques adoptées :

Mai 1975

Dans le cas d'aciers au carbone-manganèse qui ont subi un revenu, ou un traitement de relaxation des contraintes pour des durées excédant 3 h à 620 °C ou des durées équivalentes à d'autres températures, les valeurs moyennes de contraintes de rupture devraient être considérées comme étant 10 % plus faibles que les valeurs données pour les aciers au carbone-manganèse calmé Si + Al, conformément aux indications ci-dessous.

Température °C	Contrainte moyenne estimée (N/mm <sup>2</sup> ) provoquant la rupture en :						
	10 000 h	30 000 h	50 000 h	100 000 h	150 000 h	200 000 h	250 000 h
380	262	236	223	204	194	185	179
390	239	213	201	183	171	163	157
400	219	193	180	161	150	141	135
410	199	173	159	141	130	122	115
420	180	154	139	122	112	104	97
430	162	136	122	105	95	87	82
440	145	119	106	90	80	74	69
450	129	104	92	77	68	63	59
460	113	89	78	66	59	54	49
470	99	77	68	57	49	47	(43)
480	86	67	59	50	(44)	(40)	(37)
490	76	59	51	(42)	(38)	(33)	(30)
500	67	51	45	(37)	(31)		
510	59	45	(40)	(29)			
520	52	(40)	(33)				

Il n'a pas été envisagé d'introduire des astérisques, mais les caractéristiques peuvent être considérées comme constantes.

Note : ( ) Valeurs obtenues par une extrapolation importante de la contrainte (voir notes page 2).

**ACIER 0,3 % MO**

Caractéristiques adoptées en mai 1975

(Sur la base du document ISO/TC 17/SC 10/ETP-SG Secrétariat 48/55)

Remplace le document ISO/TC 17/SC 10/ETP-SG (Secrétariat 97) 131

**ÉTATS DE LIVRAISON DE L'ACIER AUXQUELS LES CARACTÉRISTIQUES S'APPLIQUENT**

	Détails relatifs aux matériaux soumis à l'essai		Fourchettes auxquelles les données sont censées s'appliquer Agréées au sein de l'ISO/TC 17/SC 10/ETP	
			min	max
Composition chimique % (m/m)	C	0.13 — 0.20	0.12	0.25
	Si	0.17 — 0.40	0.10	0.40
	Mn	0.48 — 0.81	0.40	0.80
	P	0.005 — 0.027	—	0.040
	S	0.005 — 0.030	—	0.040
	Mo	0.25 — 0.35	0.25	0.35
	Al (met)	0.006 — 0.008	—	0.012
Traitement thermique	1. 890 — 925°C AC 2. 900 — 950°C AC + T650°C		1. 880/950°C AC 2. 880/950°C AC et Revenu 600/650°C	
Produits	Forme	Dimensions, mm	Toutes formes du produit corroyé	
	Tubes	6.5 — 36 ép. × 133 — 368 dia.		
	Barres	25 dia.		
	Tôles	20 ép.		
	Pièces forgées	20 — 25 ép. + 20 — 210 dia.		

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64212c16-ca7f-4d82-9c82-0a7e1342c938/iso-tr-7468-1981>

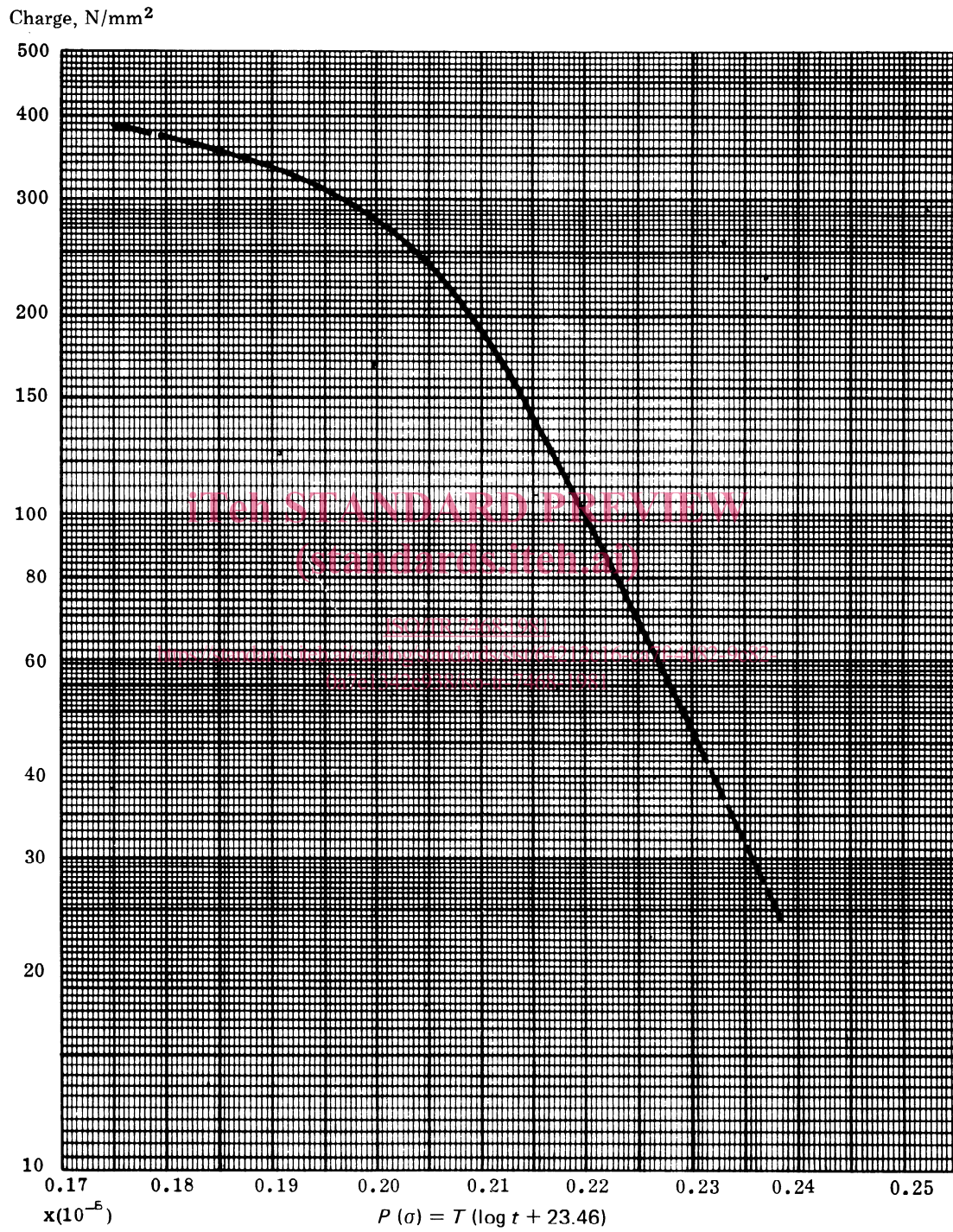
**NOMBRES ET DURÉES D'ESSAIS SERVANT DE BASE AUX CARACTÉRISTIQUES**

Température °C	Durée de l'essai, h				
	<10 000	10 000 - 20 000	20 000 - 30 000	30 000 - 50 000	> 50 000
	Nombre de résultats d'essais disponibles				
450	30	7	4	2	1
500	110	23	14	6	3
550	81	11	3	2	1

**CHARGES DE RUPTURE MOYENNES, N/mm<sup>2</sup>**

Température °C	10 000 h	30 000 h	50 000 h	100 000 h	150 000 h	200 000 h	250 000 h
450	298	273	260	239*	226*	217*	210*
460	273	244	229	208*	197*	188*	180*
470	247	216	200	178*	168*	159*	151*
480	222	187	172	148	139*	130*	124*
490	196	159	144	123	114*	105*	100*
500	171	134	119	101	91*	84*	80*
510	147	113	99	81	74*	69*	65*
520	125	93	80	66	60*	55*	52*
530	102	76	66	53*	48*	45*	(42)*
540	82	61	53	(42)*	(39)*	(36)*	(33)*
550	64	49	(42)	(34)*			

Note : \* Valeurs obtenues par une extrapolation importante de la durée } Voir notes page 2  
 () Valeurs obtenues par une extrapolation importante de la charge }



ACIER 0,3 % Mo – INTERVALLE DE TEMPÉRATURE 450-550 °C

(R/7909)