



C45 / C45E / C45R

ACIERS POUR TREMPÉ ET REVENU

Norme de référence : EN ISO 683-1:2018

W.-Nr.	1.0503 / 1.1191 / 1.1201	AFNOR	XC48
AISI	1045	BS	080M46
UNI	C45	JIS	S45C
DIN	Ck45	Autre	C45E

COMPOSITION CHIMIQUE

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu
0,42-0,50 ±0,03	0,10-0,40 ±0,03	0,50-0,80 ±0,04	0,025 max + 0,005	0,035 max ±0,005	0,40 max + 0,05	0,10 max + 0,03	0,40 max + 0,03	0,3 max + 0,05

Composition sur analyse de coulée, % en masse | Deuxième ligne : écarts admis sur l'analyse de produit | Cr+Mo+Ni = max 0,63 %

Valeurs pour C45E (1.1191) | C45R (1.1201) : S 0,020-0,040 % | C45 (1.0503) : P et S max 0,045 %

Résilience, bande de trempabilité +H et dureté +A (max 207 HB) prescrites uniquement pour C45E et C45R

TEMPÉRATURE EN °C

Formage à chaud	Normalisation +N	Trempe +Q	Trempe +Q	Revenu +T	Détente +SR
1100-850 °C	840-880 °C à l'air	820 °C dans l'eau	860 °C huile ou polymère	550-660 °C à l'air	50 °C sous la température de revenu
Recuit d'usinabilité +A	Recuit isotherme +I	État brut de laminage +U	Trempe éprouvette Jominy	Préchauffage pour soudage	Détente après soudage
690 °C refr. 10 °C/h jusqu'à 600 puis air (max 207 HB)	810 °C au four jusqu'à 660 °C puis air (160- 216 HB)	(169-250 HB)	850 °C dans l'eau	250 °C	550 °C refroid. au four

Points critiques : AC1 730 · AC3 775 · Ms 340 °C | Dureté à l'état +S (aptitude au cisailage) : max 255 HBW

PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

LAMINÉS À CHAUD - Essai de traction longitudinal à 20 °C Caractéristiques mécaniques à l'état <u>normalisé</u> EN ISO 683-1:2018							
Diamètre/épais. (en mm)		R N/mm ² min	ReH N/mm ² min	A% min	Z% min	KV2 J min	HBW pour info.
>	≤						
-	16/16	620	340	14	-	-	190
16/16	100/100	580	305	16	-	-	172
100/100	250/250	560	275	16	-	-	162

LAMINÉS À CHAUD - Essai de traction et de résilience longitudinal à 20 °C Caractéristiques mécaniques à l'état <u>trempé et revenu</u> EN ISO 683-1:2018							
Diamètre/épais. (en mm)		R N/mm ²	ReH N/mm ² min	A% min	Z% min	KV2 J min	HBW pour info.
>	≤						
-	16/8	700-850	490	14	35	15	213-253
16/8	40/20	650-800	430	16	40	15	200-240
40/20	100/60	630-780	370	17	45	15	192-232

ReH = limite d'élasticité supérieure ; en l'absence de palier marqué, Rp 0,2 s'applique | KV2 = résilience Charpy V, marteau de rayon 2 mm, moyenne de 3 éprouvettes

TABLEAU DE REVENU *						
R N/mm ²	2330	2240	1880	1390	1030	810
HB	615	597	510	401	311	242
HRC	58	57	52	43	33	23
°C	100	200	300	400	500	600

* Condition d'essai : rond Ø 10 mm trempé dans l'eau à 840 °C. Valeurs de référence à température ambiante ; au-dessus de 450 HBW les duretés sont des conversions, non des mesures

ÉTIRÉ À FROID - Essai de traction long. à 20 °C EN ISO 683-7:2024*					
Diamètre (en mm)		R** N/mm ²	Rp 0,2** N/mm ² min	A% min	HBW pour info.
>	≤				
5***	10	750-1050	565	5	225-319
10	16	710-1030	500	6	218-311
16	40	650-1000	410	7	200-298
40	63	630-900	360	8	192-271
63	100	580-850	310	8	172-253

TREMPÉ ET REVENU, ÉTIRÉ +QT+C - Essai de traction long. à 20 °C EN ISO 683-7:2024				
Diamètre (en mm)		R N/mm ²	Rp 0,2 N/mm ² min	A% min
>	≤			
5	10	850-1.050	595	8
10	16	810-1.010	565	8
16	40	700-900	525	9
40	63	650-850	455	10
63	100	650-850	455	11

* Valeurs également valables pour l'état étiré et trempé-revenu (+C +QT) | ** Pour les plats, la valeur Rp 0,2 peut différer de -10 % et R de ±10 %
 | *** Pour les épaisseurs inférieures à 5 mm, les caractéristiques mécaniques peuvent être convenues lors de la commande

LAMINÉ ÉCROÛTÉ GALETÉ - Essai de traction long. à 20 °C - EN ISO 683-7:2024*			
Diamètre (en mm)		R N/mm ²	HBW
>	≤		
16	40	580-820	172-241
40	63	580-820	172-241
63	100	580-820	172-241

TREMPÉ ET REVENU, ÉCROÛTÉ GALETÉ +QT+SH* EN ISO 683-7:2024					
Diamètre (en mm)		R N/mm ²	Rp 0,2 N/mm ² min	A% min	KV2 J min
>	≤				
16	40	650-800	430	16	25
40	63	630-780	370	17	25
63	100	630-780	370	17	25

**FORGÉ NORMALISÉ - Essai de traction et de résilience longitudinal à 20 °C
EN 10250-2:1999**

Diamètre (en mm)		R N/mm ² min	ReH N/mm ² min	A% L min	A% T min	KV2 L J min	KV2 T J min	HBW min
>	≤							
-	100	580	305	16	-	-	-	172
100	250	560	275	16	12	18	10	162
250	500	540	240	16	12	15	10	158
500	1000	530	230	15	11	12	10	156

**FORGÉ TREMPÉ ET REVENU - Essai de traction et de résilience longitudinal à 20 °C
EN 10250-2:1999**

Diamètre/épais. (en mm)		R N/mm ² min	ReH N/mm ² min	A% L min	A% T min	KV2 L J min	KV2 T J min	HBW min
>	≤							
-	100/70	630	370	17	-	25	-	192
100/70	250/160	590	340	18	12	22	15	176
250/160	500/330	540	320	17	11	20	12	158

L = longitudinal | T = tangentiel | L'état forgé trempé et revenu n'est prescrit que pour le C45E (1.1191); l'état normalisé vaut pour le C45 et le C45E

VALEURS DE TREMPABILITÉ *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	20	25	30
Min	55	51	37	30	28	27	26	25	24	23	22	21	20	-	-	-
Max	62	61	61	60	57	51	44	37	34	33	32	31	30	29	28	27

* Jominy en HRC - bande +H pour C45E / C45R (EN ISO 683-1:2018, grosseur de grain G5 minimum selon UNI 3245) - distance depuis l'extrémité trempée en mm

Température ° C	Module élastique GPa		Dilatation moyenne 10 ⁻⁶ K ⁻¹ (20 °C → T)
	E long	G tang	
20	210	81	-
100	205	78	11,1
200	195	74	12,1
300	185	71	12,9
400	175	67	13,5
500	-	-	13,9