

Caractéristiques mécaniques

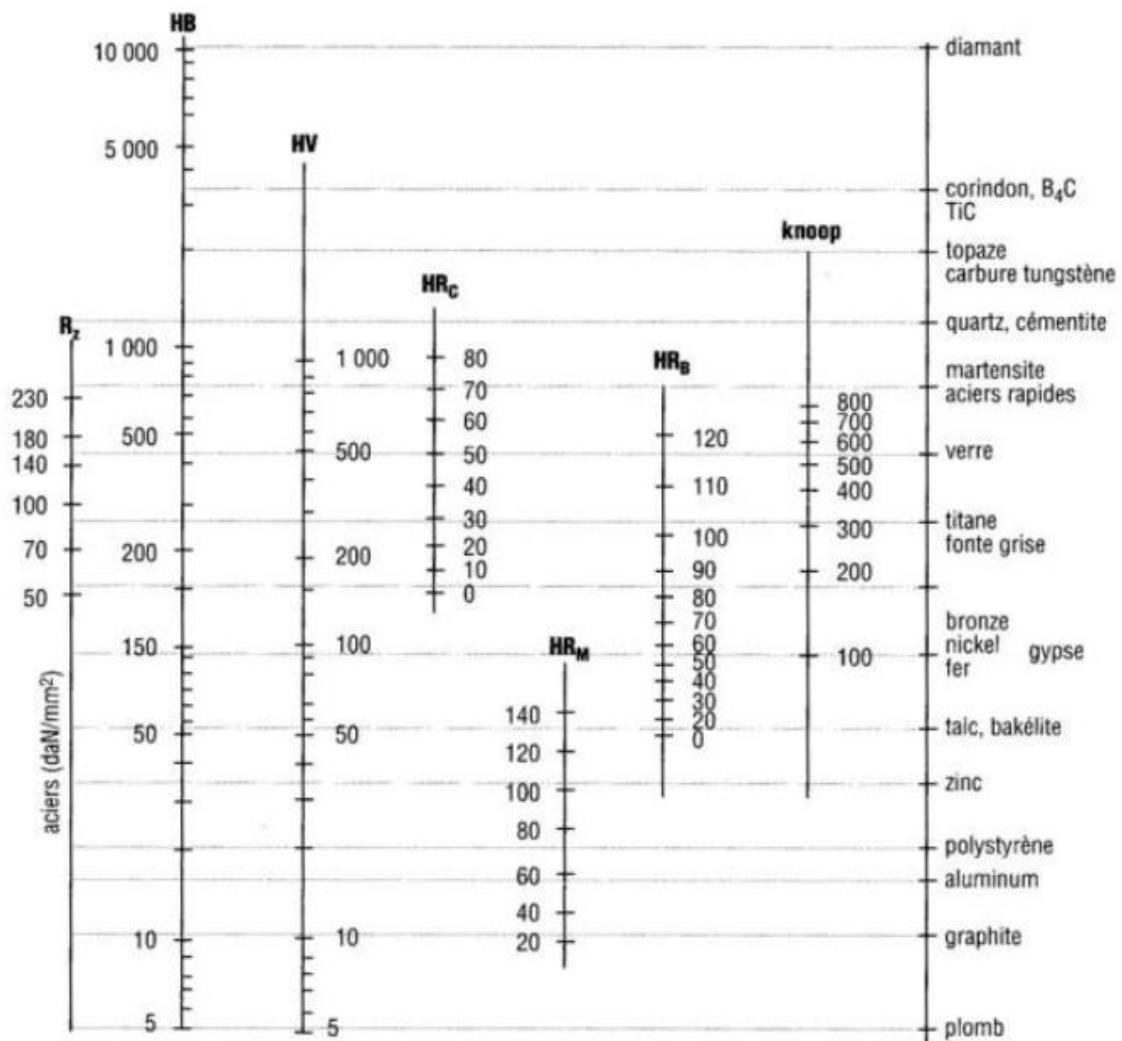
Fig 2-28 CARACTERISTIQUES MECANQUES DES MATERIAUX

GROUPE DE MATERIAUX	NUANCE EN 10027	CODE EN 10027 (DIN ou ASTM)	T° C MAX.	LIMITE ELASTIQUE R _e 0,2 - N/mm ²	RUPTURE à LA TRACTION R _m 2 - N/mm ²	ALLONGEMENT APRES RUPTURE		RESILIENCE MIN KCV = J	
						A 5%	A 80%		
ACIER NON ALLIE	1.0254	P235T1 (St 37.0)	300	235	350	23			
	1.0427	C22K1 (C22-K)	360	240	410	20		31	
	1.0038	S235JR2 (St 37.2)	300	235	340	21-28		27	
ACIER DE CONSTRUCTION	1.0060	E266 (St. 50.2)	300	266	470	18-20			
	1.0570	S355J2G3 (St. 52.3)	300	355	480	17-22		27 / -20g	
ACIER NON ALLIE	1.0460	C22K2 (C22-K)	480	340	410	20		31	
ACIER RESISTANT AU FLUAGE A CHAUD	1.0035	P235G1TH (St. 35.6)	480	235	360	23		34	
	1.0405	A108 GB	480	241	414	35			
	1.0345	P235GH (H)	480	235	380	25		27 / 0° C	
	1.0425	P265GH (H)	480	265	410	23		27 / 0° C	
	1.5415	15Mn3	500	275	440	24		31	
	1.7335	13 Cr M044	570	285	490	20		31	
	(1.7335)	A3359 P-11	540	207	414	18-30		-	
	1.7350	10 Cr Mo 9-10	600	310	480	18		31	
	ACIER INOXYDABLE (AUSTENITIQUE)	1.4301	X5 Cr Ni 18-10 (AISI 304)	560	207	517	45		45
		1.4300	X2 Cr Ni 19-11 (AISI 304L)	550	173	483	45		45
1.4401		X5 Cr Mo 17-12-2 (AISI 316)	500	207	517	40		40	
1.4404		X2 Cr Mo 17-12-2 (AISI 316L)	500	173	483	40		40	
1.4541		X8 Cr Ni Ti 18-10 (AISI 321)	550	207	517	40		40	
1.4571		X8 Cr Ni Ti 17-12-2 (AISI 321 Ti)	550	200	500	40		40	
ACIER AUSTENITIQUE RESISTANT AU FLUAGE A HAUTE TEMPERATURE	1.4545	X5 Cr Ni 18-11 (AISI 304H)	600	185	500	40		60	
	1.4519	X8 Cr Ni Mo 17-13 (AISI 316H)	600	205	490	35		60	
ACIER REFRACTAIRE	1.4505	X15 Cr Ni Si 20-12 (AISI 309)	1000	230	500	22			
	1.4876	X10 Ni Cr ALTi 32-20 (INCOLOY 800)	800	210	800	30			
	1.4876 H	X10 Ni Cr ALTi 32-20H (INCOLOY 800H)	860	170	460	30			
ALLIAGE A BASE DE NICKEL	2.4602	Ni Cr 21 Mo 14 W (ALLOY C22)	600	310	680	45		150 / 20° C	
	2.4819	Ni Mo 16 Cr 15 W (ALLOY C-276)	800	310	750	30			
ALUMINIUM	2.4060	Ni Cr 22 Mo 9Nb (AL 89.5)	600	410	800	30		100 / 20° C	
	3.0255	Al 99.5	± 55	± 55	95	40			
	3.7025	Ti	250	180	290	30		62	
TANTALE		Ta	250	150	225	35			

Comparaisons indicatives des échelles de dureté usuelles

La dureté dépend à la fois de la limite élastique et de la capacité de durcissement par déformation. En effet, des déformations de la pièce sont constatées lors des essais. Il est donc difficile de relier quantitativement des mesures de dureté faites sur le même matériau suivant différentes méthodes. Il existe des tables, faciles à utiliser, de correspondances de valeurs approchées.

Table présentant les aciers non alliés ou faiblement alliés :



Correspondance entre mesures de dureté

DURETÉ HV F ≥ 98,1 N	DURETÉ HBS HBW	DURETÉ HRA	DURETÉ HRB	DURETÉ HRC	DURETÉ HRD	RÉSISTANCE A LA TRACTION R _m (MPa)	DURETÉ HV F ≥ 98,1 N	DURETÉ HBS HBW	DURETÉ HRA	DURETÉ HRC	DURETÉ HRD	RÉSISTANCE A LA TRACTION R _m (MPa)
80	76,0					280	350	68,1	35,5	51,9	1120	
85	80,7					310	360	68,7	36,6	52,8	1160	
90	85,5					320	370	69,2	37,7	53,8	1190	
95	90,2					340	380	69,8	38,8	54,4	1220	
100	95,0					350	390	70,3	39,8	55,2	1260	
105	99,8					370	400	70,8	40,8	56,0	1290	
110	104,5		62,0			380	410	71,4	41,8	56,8	1330	
115	109,3		64,6			390	420	71,8	42,7	57,5	1360	
120	114,0		67,0			410	430	72,0	43,6	58,2	1400	
125	118,8		69,0			420	440	72,3	44,5	58,8	1430	
130	123,5		71,0			440	450	72,3	45,3	59,4	1470	
135	128,3		73,1			450	460	73,6	46,1	60,1	1500	
140	133,0		75,1			470	470	74,1	46,9	60,7	1540	
145	137,8		77,0			480	480	74,5	47,7	61,3	1570	
150	142,5		78,8			500	490	74,9	48,4	61,6	1610	
155	147,3		80,5			510	500	75,3	49,1	62,2	1650	
160	152,0		82,1			530	510	75,7	49,8	62,9	1680	
165	156,8		83,5			540	520	76,1	50,5	63,5	1720	
170	161,5		85,0			550	530	76,4	51,1	63,9	1760	
175	166,3		86,1			570	540	76,7	51,7	64,4	1790	
180	171,0		87,3			580	550	77	52,3	64,8	1830	
185	175,8		88,5			600	560	77,4	53,0	65,4	1870	
190	180,5		89,6			610	570	77,8	53,6	65,8	1910	
195	185,3		90,7			630	580	78,0	54,1	66,2	1940	
200	190,0		91,8			650	590	78,4	54,7	66,7	1980	
205	194,8		92,8			660	600	78,6	55,2	67,0	2020	
210	199,5		93,7			680	610	78,9	55,7	67,5	2060	
215	204,3		94,6			690	620	79,2	56,3	67,9	2100	
220	209,0		95,5			710	630	79,5	56,8	68,3	2140	
225	213,8		96,3			720	640	79,8	57,3	68,7	2180	
230	218,5					740	650	80,0	57,8	69,0	2220	
235	223,3					750	660	80,3	58,3	69,4		
240	228	60,7		20,3	40,3	770	670	80,6	58,8	69,8		
245	232,8	61,2		21,3	41,1	780	680	80,8	59,2	70,1		
250	237,5	61,6		22,2	41,7	800	690	81,1	59,7	70,5		
255	242,2	62,0		23,1	42,2	820	700	81,3	60,1	70,8		
260	247,0	62,4		24,0	43,1	830	720	81,8	61,0	71,5		
265	251,7	62,7		24,8	43,7	850	740	82,2	61,8	72,1		
270	256,5	63,1		25,6	44,3	860	760	82,6	62,5	72,6		
275	261,2	63,5		26,4	44,9	880	780	83,0	63,3	73,3		
280	266,0	63,8		27,1	45,3	890	800	83,4	64,0	73,8		
285	270,7	64,2		27,8	46,0	910	820	83,8	64,7	74,3		
290	275,5	64,5		28,5	46,5	930	840	84,1	65,3	74,8		
295	280,2	64,8		29,2	47,1	940	860	84,4	65,9	75,3		
300	285,0	65,2		29,8	47,5	960	880	84,7	66,4	75,7		
310	294,5	65,8		31,0	48,4	990	900	85,0	67,0	76,1		
320	304	66,4		32,2	49,4	1020	920	85,3	67,5	76,5		
330	313,5	67,0		33,3	50,2	1060	940	85,6	68,0	76,9		
340	323,0	67,6		34,4	51,1	1090						

Solution:

$$P = M \cdot g = 22,5 \times 9,81 = 219,74 \text{ N}$$

$$W_0 = M \cdot h_0 = 219,74 \times 1,34 = 294,45 \text{ J}$$

$$\text{Hauteur de remontée } h_1 = OG - OG' \cdot \cos \theta = 0,7 (1 - \cos 74^\circ) = 0,507 \text{ m}$$

$$\text{Energie de rupture (absorbée)} : W = P (h_0 - h_1) = 219,74 (1,34 - 0,507) = 149,11 \text{ J}$$

$$\text{Section nette de l'éprouvette en U} : S_0 = 1 \text{ cm} \times 0,5 = 0,5 \text{ cm}^2$$

$$KCU = 149,11 / 0,5 = 298,22 \text{ J/cm}^2 \text{ (acier extra-doux).}$$

Exemples de résultats

▣ Acier mi-doux (C35 -> 1.0501) trempé à 860°C + revenu à 600°C KCU = 120 J/cm²

▣ Acier mi-dur (C45 -> 1.0503) trempé à 830°C + revenu à 600°C KCU = 80 J/cm²

Remarques :

- 1) Plus la valeur de KCU ou KCV est grande, plus le métal a d'aptitude à résister aux chocs
- 2) Le revenu pratiqué après trempe a pour but de rendre le métal moins fragile (ex. Les burins).