

UTILITÉS

Unité de mesure, éléments chimiques,
coefficients de dilatation, poids spécifiques.

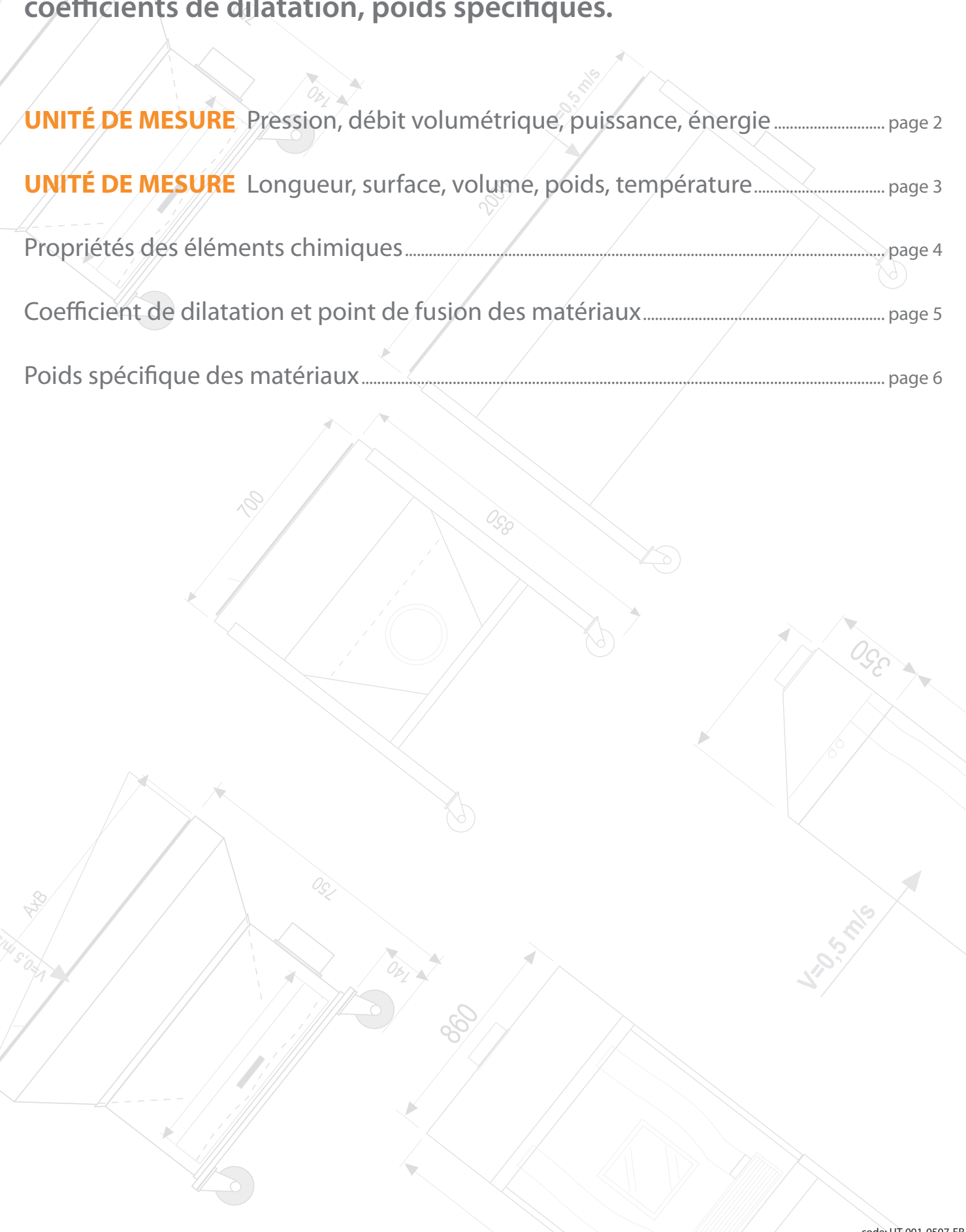
UNITÉ DE MESURE Pression, débit volumétrique, puissance, énergie page 2

UNITÉ DE MESURE Longueur, surface, volume, poids, température page 3

Propriétés des éléments chimiques page 4

Coefficient de dilatation et point de fusion des matériaux page 5

Poids spécifique des matériaux page 6



code: UT-001-0507-FR

PRESSION

Unité de mesure	Symbole	Pa	bar	at	mm H ₂ O	mm Hg	kgf/m ²	psi	lbf/ft ²	in w.	in Hg	ft w.
pascal	Pa	1	10 ⁻⁵	1,0197x10 ⁻⁵	9,80638	0,0075	0,10197	0,145x10 ⁻³	0,02088	0,00401	0,295x10 ⁻³	0,335x10 ⁻³
bar	bar	10 ⁵	1	1,0197	9,8064x10 ⁴	750,07	10197	14,505	2088	401,46	29,530	33,456
atmosphère = kgf/cm ²	at	98070	0,9807	1	1x10 ⁴	735,56	10000	14,223	2048,16	393,71	28,960	32,808
mm d'eau	mm H ₂ O	0,10197	10 ⁻⁵	1,0197x10 ⁻⁵	1	0,0075	0,10197	1,450x10 ⁻³	0,0208	0,00401	0,000295	0,000334
mm de mercure	mm Hg	133,32	1,3332x10 ⁻³	1,3595x10 ⁻³	0,07355	1	13,595	0,0193	1,392	0,5353	0,0394	0,0446
Kg par m ²	kgf/m ²	9,807	9,807x10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	1	0,0735	1	0,00142	0,205	0,0394	0,0029	0,0033
livres par pouce ²	psi	6894,14	0,06894	0,0703	0,001422	51,719	703,07	1	144	27,683	2,0362	2,3069
livres par pied ²	lbf/ft ²	47,876	4,7876x10 ⁻⁴	4,8824x10 ⁻⁴	0,2048	0,7183	4,8824	0,00694	1	0,1922	0,01414	0,01602
pouces d'eau	in w.	249,09	0,00249	0,00254	0,03937	1,868	25,4	0,03614	5,203	1	0,07355	0,0833
pouces de mercure	in Hg	3386,36	0,03386	0,03453	0,00289583	25,4	345,34	0,4912	70,731	13,595	1	1,1329
pieds d'eau	ft w.	2989	0,02989	0,03048	0,003280	22,42	304,8	0,4334	62,43	12	0,8827	1

DÉBIT VOLUMÉTRIQUE

Unité de mesure	Symbole	m ³ /s	m ³ /h	L/s	cm ³ /s	cfm	cfh	gpm	gph	y ³ /min
mètre carré par seconde	m ² /s	1	3600	10 ³	10 ⁶	2118,88	127133	15850	951,02x10 ⁻³	78,477
mètre cube par heure	m ³ /h	0,2778x10 ⁻³	1	0,2778	277,778	0,5886	35,315	4,4029	264,17	0,0218
litre par seconde	L/s	10 ⁻³	3,6	1	103	2,1189	127,134	15,850	951,02	0,0785
centimètre cube par seconde	cm ³ /s	10 ⁻⁶	0,0036	10 ⁻³	1	0,0212	0,1271	0,0158	0,951	0,785x10 ⁻⁴
piéd cube par minute	cfm	0,4719x10 ⁻³	1,6990	0,4719	471,95	1	60	7,480	448,83	0,0370
piéd cube par heure	cfh	0,7866x10 ⁻⁵	0,02832	0,7866x10 ⁻²	7,866	0,01667	1	0,1247	7,480	0,6173x10 ⁻³
galon par minute	gpm	0,6309x10 ⁻⁴	0,2271	0,06309	63,090	0,1337	8,0208	1	60	4,951x10 ⁻³
galon par heure	gph	0,1052x10 ⁻⁵	3,785x10 ⁻³	0,1052x10 ⁻²	1,0515	2,228x10 ⁻³	0,1337	0,01667	1	8,252x10 ⁻⁴
yard cube par minute	y ³ /min	0,01274	45,873	12,743	12742,6	27	1620	201,97	12118,44	1

PUISSANCE

Unité de mesure	Symbole	KW	W	kcal/h	kgm/s	BTU/h	ft lb/s	BHP	CV
Kilowatt	KW	1	1000	860,5	102	3413	737,5	1,341	1,360
watt	W	0,001	1	0,8605	0,102	3,413	0,7375	1,341x10 ⁻³	1,360x10 ⁻³
kilocalorie/heure	kcal/h	1,1628 x10 ⁻³	1,1628	1	0,1186	3,9683	0,8576	1,559x10 ⁻³	1,581x10 ⁻³
Kilogrammètre/seconde	kgm/s	9,807 x10 ⁻³	9,807	8,434	1	33,47	7,233	1,315x10 ⁻²	1,333x10 ⁻²
British thermal unit/hour	BTU/h	0,2930 x10 ⁻³	0,2930	0,2520	0,02988	1	0,2161	0,393x10 ⁻³	0,398x10 ⁻³
livre pied/seconde	ft ld/s	1,356 x10 ⁻³	1,356	1,166	0,1383	4,627	1	1,818x10 ⁻³	1,844x10 ⁻³
cheval vapeur	BHP (UK)	0,7457	745,7	641,3	76,04	2547,0	550	1	1,0139
cheval vapeur (métrique)	CV	0,7355	735,5	632,53	75,0	2512,2	542,4	0,986	1

ÉNERGIE

Unité de mesure	Symbole	BTU	cal	joule	Hp hr	kw hr
British thermal unit	BTU	1	252	1055	0,000393	0,000293
calorie	cal	0,00397	1	4,186	0,00000156	0,00000116
joule	joule	0,000948	0,2389	1	0,000000373	0,000000278
chevaux vapeur - heure	Hp hr	2545	641340	2684975	1	0,7457
kilowatt - heure	kw hr	3413	860076	3600715	1,341	1

LONGUEUR

Unité de mesure	Symbole	m	cm	mm	in	hd	ft	yd
mètre	m	1	10 ²	10 ³	39,3701	9,8425	3,2808	1,0936
centimètre	cm	10 ⁻²	1	10	0,3937	0,0984	0,0328	0,0109
millimètre	mm	10 ⁻³	10 ⁻¹	1	0,0394	9,84x10 ⁻³	3,28x10 ⁻³	1,09x10 ⁻³
pouce	in	2,54x10 ⁻²	2,54	25,4	1	0,25	0,0833	0,0278
main	hd	0,1016	10,16	101,60	4	1	0,3333	0,1111
ped	ft	0,3048	30,48	304,80	12	3	1	0,3333
yard	yd	0,9144	91,44	914,40	36	9	3	1

SURFACE

Unité de mesure	Symbole	cm ²	m ²	km ²	in ²	ft ²
centimètres carrés	cm ²	1	10 ⁻⁴	10 ⁻¹⁰	0,155	0,00108
mètres carrés	m ²	10 ⁴	1	10 ⁻⁶	1550	10,76
kilomètres carrés	km ²	10 ¹⁰	10 ⁶	1	1550000000	10800000
pouces carrés	in ²	6,452	0,000645	0,00000000645	1	0,0694
pieds carrés	ft ²	928	0,09280	0,0000000928	144	1

VOLUME

Unité de mesure	Symbole	cm ³	l	in ³	ft ³	ft oz	pt	qt	gal
centimètres cubes	cm ³	1	0,001	0,061	0,0000353	0,03381	0,0021	0,00106	0,00264
litres	l	1000	1	61,02	0,03532	33,81	2,113	1,057	0,2642
pouces cubes	in ³	16,39	0,01639	1	0,000579	0,5541	0,03463	0,01732	0,00433
pieds cubes	ft ³	28316	28,32	1728	1	957,5	59,84	29,92	7,481
ft oz	ft oz	29,57	0,02957	1,805	0,001	1	0,0625	0,03125	0,0078
pt	pt	473,2	0,4732	28,88	0,01671	16	1	0,5	0,125
qt	qt	946,4	0,9463	57,75	0,03342	32	2	1	0,25
galons	gal	3785	3,785	231	0,1337	128	8	4	1

POIDS

Unité de mesure	Symbole	g	kg	oz	lb
gramme	g	1	0,001	0,03527	0,0022
kilogramme	kg	1000	1	35,27	2,205
once	oz	28,35	0,02835	1	0,0625
livre	lb	453,6	0,4536	16	1

TEMPÉRATURE

Unité de mesure	Symbole	°C	K	°F
Degré centigrade	°C	1	T _K - 273,15	5/9 (T _F - 32)
Degré Kelvin	K	T _C + 273,15	1	5/9 (T _F + 255,37)
Degré Fahrenheit	°F	9/5 (T _C + 32)	9/5 (T _K - 459,67)	1

Propriétés des éléments chimiques

Élément chimique	Symbole	Poids atomique	Poids spécifique (g/cm ³)	Point de fusion (°C)	Point d'ébullition (°C)
Actinium	Ac	227	-	-	-
Hafnium	Hf	178,5	13,3	-	-
Aluminium	Al	26,98	2,7	660,1	1800
Américium	Am	243	-	-	-
Antimoine	Sb	121,76	6,618-6,22	630,5	1380
Argent	Ag	107,88	10,492	960,8	1960
Argon	Ar	39,948	-	-189,2	-185,7
Arsenic	As	74,92	5,73	-	615
Astate	At	210	-	-	-
Azote	N	14,008	-	-209,86	-195,81

Baryum	Ba	137,36	3,78	850	1140
Béryllium	Be	9,013	1,85	1350	1500
Berkélium	Bk	249	-	-	-
Bismuth	Bi	208,99	9,781	271,3	1450
Bore	B	10,82	2,45	2300	2550
Brome	Br	79,916	3,12	-7,2	58,8

Cadmium	Cd	112,41	8,648	320,9	766
Calcium	Ca	40,08	1,54	810	1170
Californium	Cf	251	-	-	-
Carbone	C	12,011	3,52-2,25	>3500	4200
Cérium	Ce	140,13	7,02	640	1400
Césium	Cs	132,91	1,873	28	670
Chlore	Cl	35,453	-	-101,6	-34,7
Cobalt	Co	58,94	8,71	1492	3000
Krypton	Kr	83,8	-	-169	-151,8
Chrome	Cr	52,01	6,93	1615	2200
Curium	Cm	247	-	-	-

Dysprosium	Dy	162,51	-	-	-
Einsteinium	Es	254	-	-	-
Hélium	He	4,003	-	-272	-268,94
Erbium	Er	167,27	4,77	-	-
Europium	Eu	152	-	-	-

Fermium	Fm	253	-	-	-
Fer	Fe	55,85	7,86	1533	3000
Fluor	F	19	-	-223	-187
Phosphore	P	30,975	2,2	44,1	280
Francium	Fr	223	-	-	-

Gadolinium	Gd	157,26	-	-	-
Gallium	Ga	69,72	5,93	29,7	>1600
Germanium	Ge	72,6	5,46	958,5	2700

Hydrogène	H	1,008	-	-259,14	-252,8
Indium	In	114,82	7,28	155	>1450
Iode	I	126,9	4,94	113,5	184,5
Iridium	Ir	192,2	22,42	2443	>4800
Ytterbium	Yb	173,04	-	-	-
Yttrium	Y	88,91	3,8	1490	2500

Lanthane	La	138,92	6,15	826	1800
Lithium	Li	6,94	0,534	186	>1200
Lutécium	Lu	174,99	-	-	-

Magnésium	Mg	24,32	1,741	651	1100
Manganèse	Mn	54,94	7,3	1260	1900

Mendélévium	Md	256	-	-	-
Mercure	Hg	200,61	13,546	-38,87	356,9
Molybdène	Mo	95,94	9,01	2620	3700

Néodyme	Nd	144,27	7	840	-
Néon	Ne	20,183	-	-248,67	-245,9
Neptunium	Np	237	-	-	-
Nickel	Ni	58,71	8,8	1453	2900
Niobium	Nb	92,91	8,4	2500	3200
Nobélium	No	253	-	-	-

Holmium	Ho	164,94	-	-	-
Or	Au	197	19,3	1063	2600
Osmium	Os	190,2	22,5	2700	>5300
Oxygène	O	16	-	-218,4	-183

Palladium	Pd	106,4	12,16	1552	2200
Plomb	Pb	207,21	11,342	327,4	1620
Platine	Pt	195,09	21,37	1769	4300
Plutonium	Pu	242	-	-	-
Polonium	Po	210	-	-	-
Potassium	K	39,1	6,48	62,3	760
Praséodyme	Pr	140,91	0,87	940	-
Prométhium	Pm	147	-	-	-
Protactinium	Pa	231	-	-	-

Radium	Ra	226	-	960	1140
Radon	Rn	222	-	-110	-
Cuivre	Cu	63,54	8,93	1083	2310
Rhénium	Re	186,22	-	-	-
Rhodium	Rh	102,91	12,44	1960	>2500
Rubidium	Rb	85,48	1,532	38,5	700
Ruthénium	Ru	101,1	12,1	2500	>2700

Samarium	Sm	150,35	7,7	>1300	-
Scandium	Sc	44,96	-	1200	2400
Sélénium	Se	78,96	4,82	220	688
Silicium	Si	28,09	2,42	1420	2600
Sodium	Na	22,991	0,9712	97,5	880
Soufre	S	32,066	2-2,1	113-119	444,6
Etain	Sn	118,7	7,29	231,89	2260
Strontium	Sr	87,63	2,6	800	1150

Thallium	Tl	204,39	11,86	303,5	1650
Tantale	Ta	180,95	16,6	3005	>4100
Technétium	Tc	99	-	-	-
Tellure	Te	127,61	6,02	452	1390
Terbium	Tb	158,93	-	327	-
Titane	Ti	47,9	4,5	1820	>3000
Thorium	Th	232	11	1845	>3000
Thulium	Tm	168,94	-	-	-
Tungstène	W (Tu)	183,86	19,3	3380	5900
(Wolfram)	-	-	-	-	-

Uranium	U	238	18,7	3600	-
Vanadium	V	50,95	5,6	17354	3000
Xénon	Xe	131,3	-	-140	-109,1
Zinc	Zn	65,38	6,92-7,16	419,47	907
Zirconium	Zr	91,22	6,44	1750	>2900

Coefficient de dilatation et point de fusion des matériaux

Matériel	Coefficient de dilatation		Point de fusion (°C)
Acier au carbone	0,000012	$1,2 \times 10^{-5}$	1450-1530
Acier inox	0,000017	$1,7 \times 10^{-5}$	-
Aluminium	0,000024	$2,4 \times 10^{-5}$	658,7
Alliages d'aluminium	0,000023	$2,3 \times 10^{-5}$	550-650
Antimoine	0,000011	$1,1 \times 10^{-5}$	630
Argent	0,000019	$1,9 \times 10^{-5}$	960,5
Bismuth	0,000013	$1,3 \times 10^{-5}$	271
Bronze (7,9%)	0,000018	$1,8 \times 10^{-5}$	900
Bronze (14%)	0,000018	$1,8 \times 10^{-5}$	900
Bronze phosphoreux	0,000018	$1,8 \times 10^{-5}$	900
Cadmium	0,000031	$3,1 \times 10^{-5}$	231
Cobalt	0,000018	$1,8 \times 10^{-5}$	1490
Béton	0,000012	$1,2 \times 10^{-5}$	-
Chrome	0,000008	$0,8 \times 10^{-5}$	1510
Fer	0,000012	$1,2 \times 10^{-5}$	1450-1530
Fonte commune	0,000011	$1,1 \times 10^{-5}$	1160-1300
Granit	0,000009	$0,9 \times 10^{-5}$	-
Bois doux	0,000004	$0,4 \times 10^{-5}$	-
Bois fort	0,000058	$5,8 \times 10^{-5}$	-
Magnésium	0,000022	$2,2 \times 10^{-5}$	650
Marbres	0,000007	$0,7 \times 10^{-5}$	-
Briques	0,000006	$0,6 \times 10^{-5}$	-
Mercure	0,000181	$18,1 \times 10^{-5}$	-38,9
Molybdène	0,000005	$0,5 \times 10^{-5}$	2500
Nickel	0,000013	$1,3 \times 10^{-5}$	1452
Or	0,000015	$1,5 \times 10^{-5}$	1064
Laiton	0,000019	$1,9 \times 10^{-5}$	900
Plomb	0,000029	$2,9 \times 10^{-5}$	327,4
Platine	0,000009	$0,9 \times 10^{-5}$	1755
Polyéthylène AD	0,0002	20×10^{-5}	-
Polyéthylène BD	0,0002	20×10^{-5}	-
Polypropylène	0,00012	12×10^{-5}	-
PVC	0,00007	7×10^{-5}	-
Rame	0,000017	$1,7 \times 10^{-5}$	1083
Silicium	0,000008	$0,8 \times 10^{-5}$	1460
Etain	0,000027	$2,7 \times 10^{-5}$	232
Tungstène	0,000005	$0,5 \times 10^{-5}$	-
Verre	0,000008	$0,8 \times 10^{-5}$	-
Verre Pyrex	0,000003	$0,3 \times 10^{-5}$	-
Verre trempé	0,000009	$0,9 \times 10^{-5}$	-
Wolfram	0,000005	$0,5 \times 10^{-5}$	3000
Zinc	0,000031	$3,1 \times 10^{-5}$	419,4

L'allongement (mètres) s'obtient en multipliant la longueur (mètres) par le coefficient de dilatation et par l'élévation de température (°C).

Poids spécifique des matériaux

Matériel	Poids spécifique (kg/dm ³)
Acier	7,85
Aluminium	2,60
Antimoine	6,70
Grès	2,30
Argent	10,50
Argile	2,00 - 2,20
Argile expansée	0,30 - 0,50
Asphalte	1,10 - 1,50
Essence	0,70 - 0,75
Borax	1,75
Bronze (7,9%)	7,40
Bronze (14%)	8,90
Bronze phosphoreux	8,80
Béton	2,00 - 2,50
Calcium	1,58
Kaolin	2,20
Houille - masse	1,20 - 1,50
Houille - pièces	0,80 - 0,95
Charbon à Coke - pièces	0,30 - 0,48
Papier	0,70 - 1,15
Goudron	1,20
Celluloïd	1,40
Cellulose	1,50
Ciment	1,40
Cendre	0,90
Cire	0,95
Chlorure de sodium	2,16
Craie	1,80 - 2,70
Chrome	6,60
Diamante	3,55
Fer	7,85
Phosphore	1,83 - 2,19
Gasoil	0,80 - 0,85
Glace	0,90
Gravier	1,50 - 1,80

Matériel	Poids spécifique (kg/dm ³)
Fonte commune	7,10
Gomme	1,70 - 2,20
Granit	2,50 - 3,00
Gras lubrifiant	0,92 - 0,94
Bois en bûches	0,30 - 0,40
Bois scié	0,60 - 1,10
Magnésium	1,75
Mortier de chaux	1,60 - 1,80
Marbre	2,50 - 2,80
Mercuré	13,59
Maçonnerie briques pleines	1,50 - 1,65
Maçonnerie briques creuses	1,05 - 1,10
Maçonnerie moellons	2,25 - 2,45
Neige fraîche	0,10 - 0,20
Nickel	8,60
Huile lubrifiante	0,85 - 0,95
Or	19,3
Laiton	8,40 - 8,70
Plomb	11,34
Polyéthylène AD	0,94 - 0,96
Polyéthylène BD	0,92 - 0,93
Polypropylène	0,90 - 0,96
Porcelaine	2,40
PVC	1,37 - 1,45
Quartz	2,50
Cuivre	8,89 - 8,93
Sable sec	1,40 - 1,60
Sable humide	1,90 - 2,10
Silice	1,80 - 2,00
Etain	7,28
Liège	0,20 - 0,35
Terre végétale	1,70 - 1,80
Tungstène	19,10
Verre	2,40 - 2,70
Zinc	7,10



