

## Frictional Coefficients for some Common Materials and Materials Combinations

Materials and Material Combinations		Static Frictional Coefficient - $\mu_s$	
		Propre et Sec Surfaces	Lubrifié et Graisseux Surfaces
Aluminium	Aluminium	1.05 - 1.35	0.3
Aluminium-bronze	Acier	0.45	
Aluminium	Acier Doux	0.61	
Matériaux de frein	Fonte	0.4	
Matériaux de frein	Fonte (Mouillé)	0.2	
Cuivre	Acier	0.35	0.19
Cuivre	Fonte	0.3 <sup>1)</sup>	
Brique	Bois	0.6	
Bronze	Acier		0.16
Bronze	Fonte	0.22 <sup>1)</sup>	
Bronze - fritté	Acier		0.13
Cadmium	Cadmium	0.5	0.05
Cadmium	Chrome	0.41	0.34
Cadmium	Acier Doux	0.46 <sup>1)</sup>	
Fonte	Fonte	1.1, 0.15 <sup>1)</sup>	0.07 <sup>1)</sup>
Fonte	Chêne	0.49 <sup>1)</sup>	0.075 <sup>1)</sup>
Fonte	Acier Doux	0.4, 0.23 <sup>1)</sup>	0.21, 0.133 <sup>1)</sup>

Carbone (dur)	Carbone	0.16	0.12 - 0.14
Carbone	Acier	0.14	0.11 - 0.14
Chrome	Chrome	0.41	0.34
Cuivre-Alliage Plomb	Acier	0.22	
Cuivre	Cuivre	1	0.08
Cuivre	Fonte	1.05, 0.29 <sup>1)</sup>	
Cuivre	Acier Doux	0.53, 0.36 <sup>1)</sup>	0.18 <sup>1)</sup>
Diamant	Diamant	0.1	0.05 - 0.1
Diamant	Métal	0.1 - 0.15	0.1
Verre	Verre	0.9 - 1.0, 0.4 <sup>1)</sup>	0.1 - 0.6, 0.09-0.12 <sup>1)</sup>
Verre	Métal	0.5 - 0.7	0.2 - 0.3
Verre	Nickel	0.78	0.56
Graphite	Acier	0.1	0.1
Graphite	Graphite (sous vide)	0.5 - 0.8	
Graphite	Graphite	0.1	0.1
Glace	Bois	0.05	
Fer	Fer	1.0	0.15 - 0.20
Plomb	Fonte	0.43 <sup>1)</sup>	
Cuir	Chêne	0.61, 0.52 <sup>1)</sup>	
Cuir	Métal	0.4	0.2

Cuir	Bois	0.3 - 0.4	
Cuir	Propre Métal	0.6	
Magnésium	Magnésium	0.6	0.08
Nickel	Nickel	0.7 - 1.1, 0.53 <sup>1)</sup>	0.28, 0.12 <sup>1)</sup>
Nickel	Acier Doux	0.64 <sup>1)</sup>	0.178 <sup>1)</sup>
Nylon	Nylon	0.15 - 0.25	
Chêne	Chêne (Fibres //)	0.62, 0.48 <sup>1)</sup>	
Chêne	Chêne (Fibres +)	0.54, 0.32 <sup>1)</sup>	0.072 <sup>1)</sup>
Phosphore-bronze	Acier	0.35	
Platinium	Platinium	1.2	0.25
Plexiglas	Plexiglas	0.8	0.8
Plexiglas	Acier	0.4-0.5	0.4 - 0.5
Polystyrène	Polystyrène	0.5	0.5
Polystyrène	Acier	0.3-0.35	0.3 - 0.35
Polyéthylène	Acier	0.2	0.2
Polystyrène	Polystyrène	0.5	0.5
Caoutchouc	Carton	0.5 - 0.8	
Caoutchouc	Sec Asphalte	0.9 (0.5 - 0.8) <sup>1)</sup>	
Caoutchouc	Mouillé Asphalte	0.25 - 0.75 <sup>1)</sup>	
Caoutchouc	Sec Béton	0.6 - 0.85 <sup>1)</sup>	

Caoutchouc	Mouillé Béton	0.45 - 0.75 <sup>1)</sup>	
Argent	Argent	1.4	0.55
Saphir	Saphir	0.2	0.2
Argent	Argent	1.4	0.55
Acier	Acier	0.8	0.16
Téflon	Téflon	0.04	0.04, 0.04 <sup>1)</sup>
Téflon	Acier	0.04	0.04
Carbure de Tungstène	Acier	0.4-0.6	0.1 - 0.2
Carbure de Tungstène	Carbure de Tungstène	0.2 - 0.25	0.12
Carbure de Tungstène	Cuivre	0.35	
Carbure de Tungstène	Fer	0.8	
Téflon	Téflon	0.04	0.04
Etain	Fonte	0.32 <sup>1)</sup>	
Pneu, Sec	Road, dry	1	
Pneu, Mouillé	Road, Mouillé	0.2	
Bois	Propre Bois	0.25 - 0.5	
Bois	Mouillé Bois	0.2	
Bois	Propre Métal	0.2 - 0.6	
Bois	Mouillé Métal	0.2	

Bois	Béton	0.62	
Bois	Brique	0.6	
	Mouillé neige	0.14, 0.1 <sup>1)</sup>	
Bois - ciré	Sec neige	0.04 <sup>1)</sup>	
Zinc	Fonte	0.85, 0.21 <sup>1)</sup>	
Zinc	Zinc	0.6	0.04

### Coefficient for Static Friction of Acier

Materials and Material Combinations	Coefficient of Friction	
	Propre	Lubricated
Acier	0.8	0.16
Cuivre-alliage Plomb	0.22	-
Phosphore-bronze	0.35	-
Aluminium-bronze	0.45	-
Cuivre	0.35	0.19
Fonte	0.4	0.21
Bronze	-	0.16
Fritté bronze	-	0.13
Dur Carbone	0.14	0.11-0.14
Graphite	0.1	0.1
Carbure de Tungstène	0.4-0.6	0.1-0.2
Plexiglas	0.4-0.5	0.4-0.5
Polystyrène	0.3-0.35	0.3-0.35
Polyéthylène	0.2	0.2
Téflon	0.04	0.04
Aluminium-aluminium	1.35	0.3
Cadmium-cadmium	0.5	0.05
Chrome-Chrome	0.41	0.34
Cuivre-Cuivre	1	0.08
Fer-Fer	1	0.15-0.20
Magnésium-Magnésium	0.6	0.08
Nickel-nickel	0.7	0.28
Platinum-platinum	1.2	0.25
Argent-Argent	1.4	0.55
Zinc-zinc	0.6	0.04

Verre-Verre	0.9-1.0	0.1-0.6
Verre-Métal	0.5-0.7	0.2-0.3
Diamant-Diamant	0.1	0.05-0.1
Diamant-Métal	0.1-0.15	0.1
Saphir-saphir	0.2	0.2
Dur Carbone sur Carbone	0.16	0.12-0.14
Graphite-graphite (sous vide)	0.5-0.8	-
Graphite-graphite	0.1	0.1
Carbure de Tungstène-Carbure de Tungstène	0.2-0.25	0.12
Plexiglas-plexiglas	0.8	0.8
Polystyrène-Polystyrène	0.5	0.5
Téflon-Téflon	0.04	0.04
Nylon-nylon	0.15-0.25	-
Solids sur Caoutchouc	1-4	-
Bois sur Bois (propre)	0.25-0.5	-
Bois sur Bois (Mouillé)	0.2	-
Bois sur Métal (propre)	0.2-0.6	-
Bois sur Métaux (Mouillé)	0.2	-
Brique sur Bois	0.6	-
Cuir sur Bois	0.3-0.4	-
Cuir sur Métal (propre)	0.6	-
Cuir sur Métal (Mouillé)	0.4	-
Cuir sur Métal (graisseux)	0.2	-
Matériaux de frein sur Fonte	0.4	-
Matériaux de frein sur Fonte (Mouillé)	0.2	-

<b><i>Coefficient of Sliding Friction (Propresurfaces)</i></b>			
<b>Material 1</b>	<b>Material 2</b>	<b>Static</b>	<b>Kinetic</b>
Aluminium	Acier Doux	0.61	0.47
Matériaux de frein	Fonte	0.4	-
Matériaux de frein	Fonte (Mouillé)	0.2	-
Cuivre	Fonte	-	0.3
Brique	Bois	0.6	-
Bronze	Fonte	-	0.22
Bronze	Acier	-	-
Cadmium	Cadmium	0.5	-
Cadmium	DouxAcier	-	0.46
Fonte	Fonte	1.1	0.15

Fonte	Chêne	-	0.49
Chrome	Chrome	0.41	-
Cuivre	Fonte	1.05	0.29
Cuivre	Cuivre	1.0	-
Cuivre	DouxAcier	0.53	0.36
Cuivre-Alliage Plomb	Acier	0.22	-
Diamant	Diamant	0.1	-
Diamant	Métal	0.1 - 0.15	-
Verre	Verre	0.9 - 1.0	0.4
Verre	Métal	0.5 - 0.7	-
Verre	Nickel	0.78	0.56
Graphite	Graphite	0.1	-
Graphite	Acier	0.1	-
Graphite (sous vide)	Graphite (sous vide)	0.5 - 0.8	-
Dur Carbone	Dur Carbone	0.16	-
Dur Carbone	Acier	0.14	-
Fer	Fer	1.0	-
Plomb	Fonte	-	0.43
Cuir	Bois	0.3 - 0.4	-
Cuir	Métal (propre)	0.6	-
Cuir	Métal (Mouillé)	0.4	-
Cuir	Chêne (Fibres //)	0.61	0.52
Magnésium	Magnésium	0.6	-
Nickel	Nickel	0.7 - 1.1	0.53
Nickel	Acier Doux	-	0.64
Nylon	Nylon	0.15 - 0.25	-
Chêne	Chêne (Fibres //)	0.62	0.48
Chêne	Chêne (Fibres +)	0.54	0.32
Platinium	Platinium	1.2	-
Plexiglas	Plexiglas	0.8	-
Plexiglas	Acier	0.4 - 0.5	-
Polystyrène	Polystyrène	0.5	-

Polystyrène	Acier	0.3 - 0.35	-
Polyéthylène	Acier	0.2	-
Caoutchouc	Asphalte (dry)	-	0.5 - 0.8
Caoutchouc	Asphalte (Mouillé)	-	0.25 - 0.75
Caoutchouc	Béton (dry)	-	0.6 - 0.85
Caoutchouc	Béton (Mouillé)	-	0.45 - 0.75
Saphir	Saphir	0.2	-
Argent	Argent	1.4	-
Fritté Bronze	Acier	-	-
Solides	Caoutchouc	1.0 - 4.0	-
Acier	Aluminium Bros	0.45	-
Acier	Cuivre	0.35	-
Acier (doux)	Cuivre	0.51	0.44
Acier (doux)	Fonte	-	0.23
Acier	Fonte	0.4	-
Acier	Cuivre Alliage Plomb	0.22	-
Acier (dur)	Graphite	0.21	-
Acier	Graphite	0.1	-
Acier (doux)	Plomb	0.95	0.95
Acier (doux)	Phos. Bros	-	0.34
Acier	Phos Bros	0.35	-
Acier (dur)	Polyéthylène	0.2	-
Acier (dur)	Polystyrène	0.3 - 0.35	-
Acier (Doux)	Acier (doux)	0.74	0.57
Acier (dur)	Acier (dur)	0.78	0.42
Acier	Zinc (plaqué sur Acier)	0.5	0.45
Téflon	Acier	0.04	-
Téflon	Téflon	0.04	-
Etain	Fonte	-	.32
Carbure de Tungstène	Carbure de Tungstène	0.2 - 0.25	-



Carbure de Tungstène	Acier	0.4 - 0.6	-
Carbure de Tungstène	Cuivre	0.35	-
Carbure de Tungstène	Fer	0.8	-
Bois	Bois (propre)	0.25 - 0.5	-
Bois	Bois (Mouillé)	0.2	-
Bois	Métal (propre)	0.2 - 0.6	-
Bois	Métal (Mouillé)	0.2	-
Bois	Brique	0.6	-
Bois	Béton	0.62	-
Zinc	Zinc	0.6	-
Zinc	Fonte	0.85	0.21

Material 1	Material 2	Coefficient Of Friction				Test method
		DRY		Graisseux		
		Static	Sliding	Static	Sliding	
Aluminium	Aluminium	1,05-1,35	1,4	0,3		
Aluminium	Acier Doux	0,61	0,47			
Matériaux de frein	Fonte	0,4				
Matériaux de frein	Fonte (Mouillé)	0,2				
Cuivre	Fonte		0,3			
Brique	Bois	0,6				
Bronze	Fonte		0,22			
Bronze	Acier			0,16		
Cadmium	Cadmium	0,5		0,05		
Cadmium	DouxAcier		0,46			
Fonte	Fonte	1,1	0,15		0,07	
Fonte	Chêne		0,49		0,075	
Chrome	Chrome	0,41		0,34		
Cuivre	Fonte	1,05	0,29			
Cuivre	Cuivre	1,0		0,08		
Cuivre	Acier Doux	0,53	0,36		0,18	
Cuivre	Acier		0,8			SPOF
Cuivre	Acier (304 inox)	0,23	0,21			FOF
Cuivre-Alliage Plomb	Acier	0,22		-		
Diamant	Diamant	0,1		0,05 - 0,1		
Diamant	Métal	0,1 - 0,15		0,1		
Verre	Verre	0,9 - 1,0	0,4	0,1 - 0,6	0,09-0,12	
Verre	Métal	0,5 - 0,7		0,2 - 0,3		

Verre	Nickel	0,78	0,56			
Graphite	Graphite	0,1		0,1		
Graphite	Acier	0,1		0,1		
Graphite (Sous vide)	Graphite (Sous vide)	0,5 - 0,8				
Dur Carbone	Dur Carbone	0,16		0,12 - 0,14		
Dur Carbone	Acier	0,14		0,11 - 0,14		
Fer	Fer	1,0		0,15 - 0,2		
Plomb	Fonte		0,43			
Plomb	Acier		1,4			SPOF
Cuir	Bois	0,3 - 0,4				
Cuir	Métal(Propre)	0,6		0,2		
Cuir	Métal(Mouillé)	0,4				
Cuir	Chêne (Fibres //)	0,61	0,52			
Magnésium	Magnésium	0,6		0,08		
Nickel	Nickel	0,7-1,1	0,53	0,28	0,12	
Nickel	DouxAcier		0,64;		0,178	
Nylon	Nylon	0,15 - 0,25				
Chêne	Chêne (Fibres //)	0,62	0,48			
Chêne	Chêne (Fibres +)	0,54	0,32		0,072	
Platinum	Platinum	1,2		0,25		
Plexiglas	Plexiglas	0,8		0,8		
Plexiglas	Acier	0,4 - 0,5		0,4 - 0,5		
Polystyrène	Polystyrène	0,5		0,5		
Polystyrène	Acier	0,3-0,35		0,3-0,35		
Polyéthylène	Acier	0,2		0,2		
Caoutchouc	Asphalte (Dry)		0,5-0,8			
Caoutchouc	Asphalte (Mouillé)		0,25-0,0,75			
Caoutchouc	Béton (Dry)		0,6-0,85			
Caoutchouc	Béton (Mouillé)		0,45-0,75			
Saphir	Saphir	0,2		0,2		
Argent	Argent	1,4		0,55		
Fritté Bronze	Acier	-		0,13		
Solides	Caoutchouc	1,0 - 4,0		--		
Acier	Aluminium Bros	0,45				
Acier	Cuivre	0,35		0,19		
Acier(Doux)	Cuivre	0,51	0,44			
Acier (Doux)	Fonte		0,23	0,183	0,133	
Acier	Fonte	0,4		0,21		
Acier	Cuivre Alliage Plomb	0,22		0,16	0,145	
Acier (Dur)	Graphite	0,21		0,09		
Acier	Graphite	0,1		0,1		
Acier (Doux)	Plomb	0,95	0,95	0,5	0,3	
Acier (Doux)	Phos. Bros		0,34		0,173	
Acier	Phos Bros	0,35				
Acier(Dur)	Polyéthylène	0,2		0,2		
Acier(Dur)	Polystyrène	0,3-0,35		0,3-0,35		
Acier (Doux)	Acier (Doux)	0,74	0,57		0,09-	

					0,19	
Acier (Doux)	Acier (Doux)	-	0,62			FOR
Acier(Dur)	Acier (Dur)	0,78	0,42	0,05 - 0,11	0,029- ,12	
Acier	Zinc (Plaqué sur Acier)	0,5	0,45	-	-	
Téflon	Acier	0,04		0,04	0,04	
Téflon	Téflon	0,04		0,04	0,04	
Etain	Fonte		,32			
Titanium Alliage Ti-6Al-4V(Grade 5)	Aluminium Alliage 6061-T6	0,41	0,38			FOF
Titanium Alliage Ti-6Al-4V(Grade 5)	Titanium Alliage Ti-6Al-4V(Grade 5)	0,36	0,30			FOF
Titanium AlliageTi-6Al-4V(Grade 5)	Bronze	0,36	0,27			FOF
Carbure de Tungstène	Carbure de Tungstène	0,2-0,25		0,12		
Carbure de Tungstène	Acier	0,4 - 0,6		0,08 - 0,2		
Carbure de Tungstène	Cuivre	0,35				
Carbure de Tungstène	Fer	0,8				
Bois	Bois(propre)	0,25 - 0,5				
Bois	Bois (Mouillé)	0,2				
Bois	Métal (Propre)	0,2-0,6				
Bois	Métal (Mouillé)	0,2				
Bois	Brique	0,6				
Bois	Béton	0,62				
Zinc	Zinc	0,6		0,04		
Zinc	Fonte	0,85	0,21			
Material 1	Material 2	Coefficient Of Friction				Test method
		DRY		LUBRICATED		
		Static	Sliding	Static	Sliding	