

Produits en carbone pour applications mécaniques



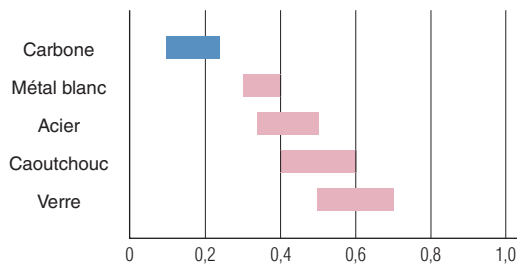
- (1) Emballage de tige
- (2) Garniture de labyrinthe
- (3) Paliers radiaux
- (4) Palier de butée
- (5) Sabot
- (6) Glissière
- (7) Joint d'étanchéité
- (8) Roue de chariot
- (9) Siège de soupape
- (10) Palette
- (11) Rotor
- (12) Segment de piston
- (13) Garniture mécanique
- (14) Palier

Propriétés des produits en carbone pour les applications mécaniques

Les matériaux de glissement au carbone sont dotés d'excellentes propriétés auto-lubrifiantes, de résistance à la chaleur et de résistance chimique. Ceci signifie qu'ils peuvent être utilisés dans des atmosphères haute température dans lesquelles les matériaux de glissement en métal ordinaire ne peuvent pas être utilisés et dans lesquelles les fluides et les lubrifiants ne sont pas appropriés. Les séries de produits IG, KC et TUG de Toyo Tanso offrent les capacités techniques et de développement dans le domaine des matériaux de glissement qui ont été cultivés pendant de nombreuses années afin de répondre aux différents besoins de nos clients.

■ Excellente auto-lubrification

Le carbone possède des propriétés auto-lubrifiantes en raison de sa structure en couches cristallines, ce qui en fait un matériau se prêtant à une utilisation dans des atmosphères haute-température et dans des domaines dans lesquels les fluides et les lubrifiants sont évités. En particulier, son coefficient de friction en l'absence de lubrification est réduit comparé aux autres matériaux, ce qui facilite le glissement.



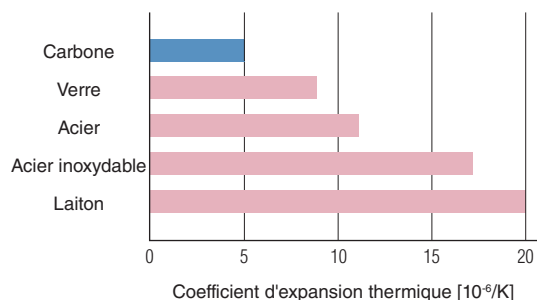
Coefficient de friction dynamique sur une surface en acier [Température ambiante atmosphérique]

■ Excellente durabilité thermique

Il n'y a quasiment pas de modification de la résistance mécanique et des propriétés de glissement en raison de la chaleur. Reportez-vous au tableau de la page 36 pour plus de précisions sur la durabilité thermique de chaque matériau.

■ Excellente résistance chimique

À l'exception des produits chimiques inorganiques (oxydants puissants), le carbone a une excellente résistance chimique. La résistance chimique de chaque matériau est indiquée dans le tableau de la page 39.



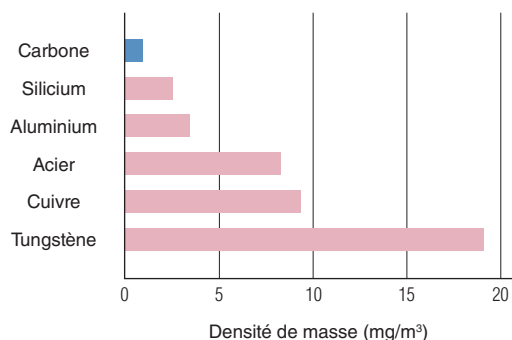
Coefficient d'expansion thermique [10⁻⁶/K]

■ Résistance aux chocs thermiques

Le coefficient d'expansion thermique est plus faible que les matériaux métalliques et il a une bonne conductivité thermique. Ceci signifie que le matériau se craquèle très rarement, même pendant les changements de température rapides.

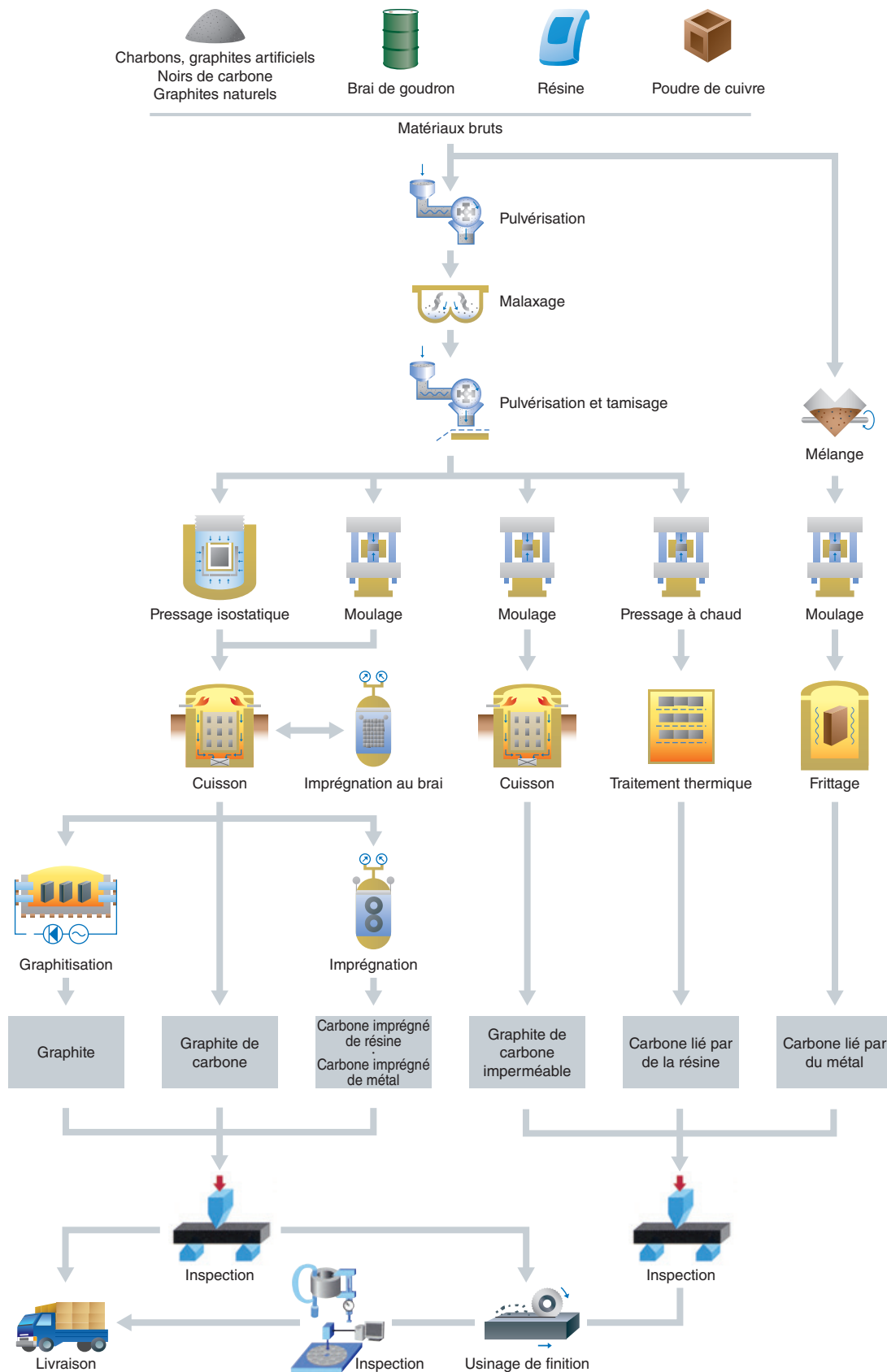
■ Compatible avec des conceptions légères

La densité de masse est faible comparée aux matériaux métalliques. Cela permet des conceptions de machines légères et une réduction du bruit de friction.



Densité de masse (mg/m³)

Processus de fabrication

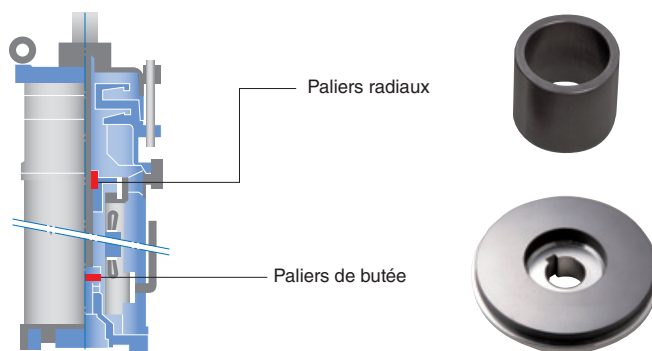


Produits en carbone
pour applications
mécaniques

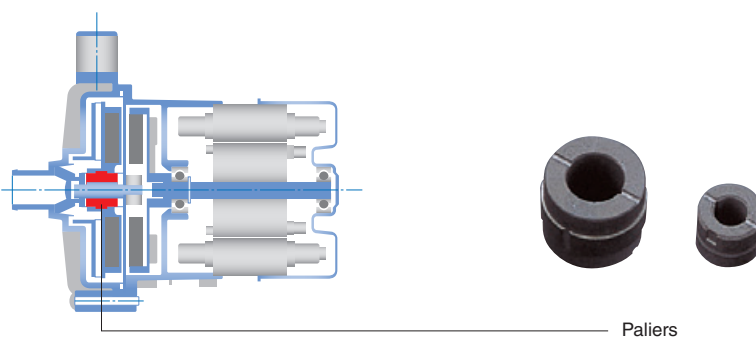
Application

■ Paliers

Pompes de moteurs immergés de puits profonds
 Pompes pour le raffinage du pétrole et les processus pétrochimiques
 Pompes pour la station électrique
 Pompes pour les industries générales
 Pompes chimiques
 Pompes marines
 Pompes de débitmètres

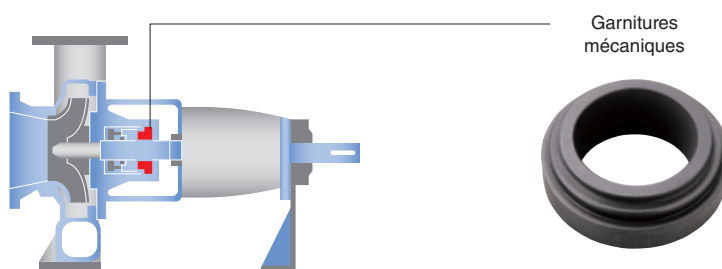


Pompes de circulation d'eau chaude domestique
 Pompes de circulation de distributeurs automatiques
 Lave-vaisselle
 Séchoirs de bois contreplaqué

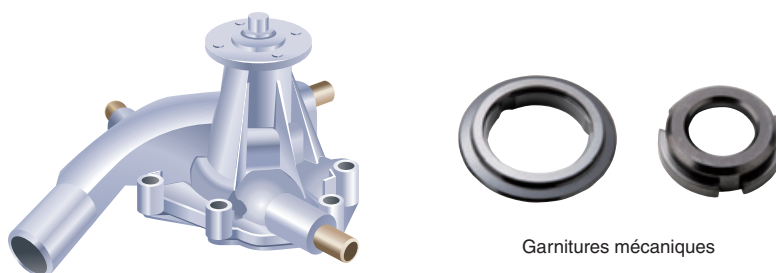


■ Bagues d'étanchéité

Pompes pour le raffinage du pétrole et les processus pétrochimiques
 Pompes pour les processus de station électrique
 Pompes pour les industries générales
 Pompes chimiques
 Agitateur
 Pompes marines

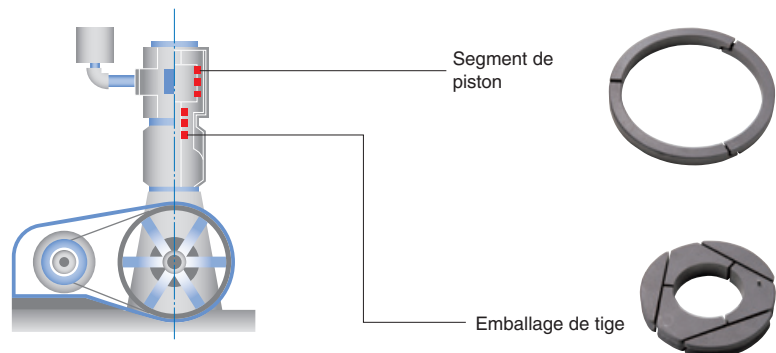


Pompes à eau automobile
 Pompes de circulation d'eau chaude domestique
 Compresseurs de réfrigérateur



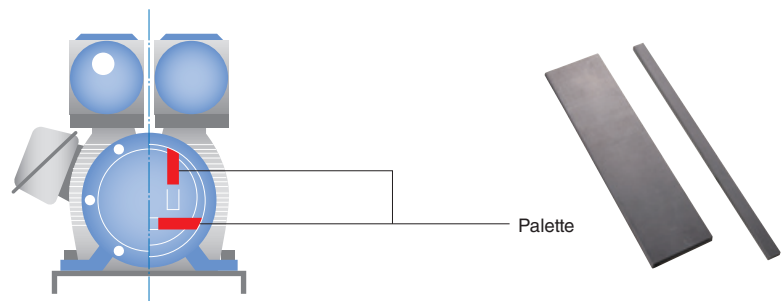
■ Emballage

Compresseurs réciprocques
Compresseurs à vis
Turbines à vapeur
Génératrices de production hydroélectrique



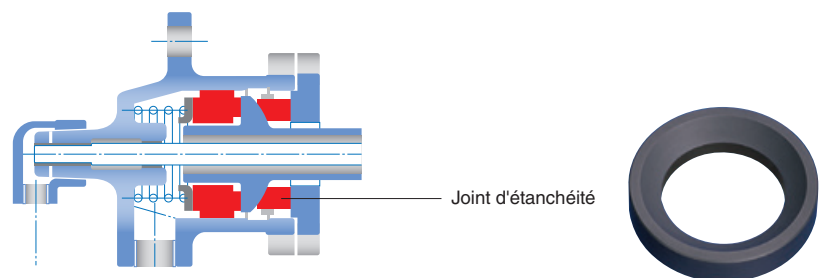
■ Palettes

Différentes pompes à vide
Souffleurs d'air
Débitmètres
Compresseurs à oscillation
Radiateurs à jet



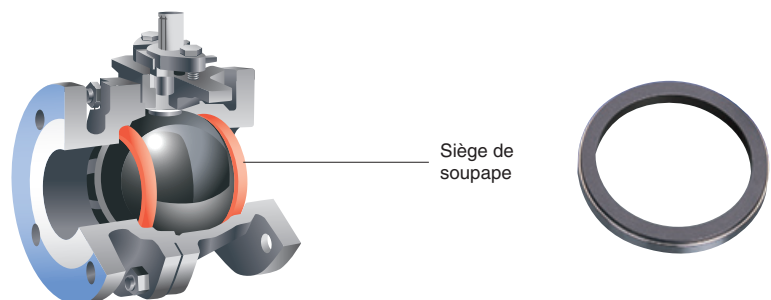
■ Joints d'étanchéité

Séchoirs de papeterie
Séchoirs à tambour
Malaxeurs
Imprimantes



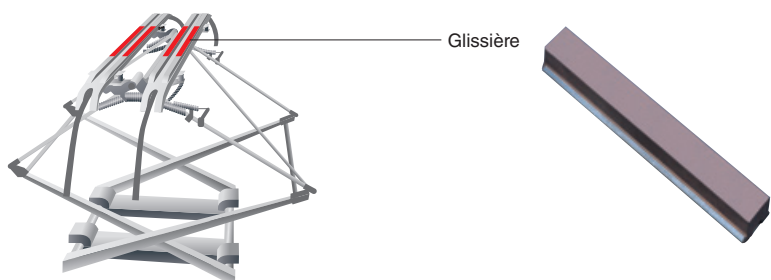
■ Sièges de soupape

Robinet à bille



■ Glissières de pantographe

Lignes régulières des chemins de fer japonais
Chemins de fer privés japonais



Propriétés type

Pour des applications de glissement mécanique, nous fournissons une grande variété de produits en carbone, tels que le graphite, le graphite de carbone, le carbone imprégné de résine, le carbone imprégné de métal, les composites SiC/C, le carbone imprégné de composite inorganique, le graphite imperméable, le carbone lié résine et le carbone lié métal. Sélectionnez le produit qui convient le mieux à votre application.

■ Graphite

Il possède d'excellentes caractéristiques de résistance à la chaleur et chimique comparé aux autres compositions, et virtuellement aucune variation dans des facteurs tels que les propriétés de glissement.

■ Graphite de carbone

Il s'agit d'un matériau de glissement de carbone général composé de carbone et de graphite. Nous fournissons des produits adaptés à vos applications.

■ Carbone imprégné de résine et carbone imprégné de métal

De la résine ou du métal est imprégné dans les pores du carbone afin d'améliorer la résistance, l'imperméabilité et les propriétés de glissement.

■ Composites SiC/C

Il possède une excellente résistance à l'érosion et au cloquage. La profondeur de la couche composite peut être de 2 à 4 mm à partir de la couche de surface.

■ Carbone imprégné de composé inorganique

Le composé inorganique est imprégné dans le graphite isotropique.

Il comporte des propriétés anti-oxydantes dans les atmosphères à température élevée.

■ Graphite de carbone imperméable

Il s'agit d'un matériau non imprégné doté une excellente imperméabilité.

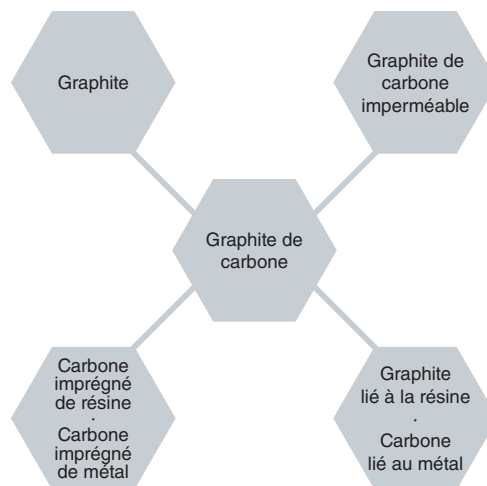
Il est produit en masse aisément par moulage pour obtenir toute forme souhaitée.

■ Carbone imprégné résine

Il s'agit d'un matériau dans lequel le carbone et la résine sont liés. Il est produit en masse aisément par moulage pour obtenir toute forme souhaitée.

■ Carbone imprégné métal

Il s'agit d'un matériau fritté à base de carbone et de métal. Il est doté de propriétés auto-lubrifiantes et il est utilisable dans des champs dans lesquels les lubrifiants sont évités.



Les propriétés de glissement du carbone sont très fortement affectées par les conditions d'utilisation (par ex. la pression, la vitesse de rotation, les matériaux de contact, l'atmosphère, la température, etc.).
 Toyo Tanso dispose d'une large gamme de qualités de carbone et de graphite répondant à vos exigences.
 Avant d'utiliser l'un de nos produits, veuillez à contacter notre service commercial pour avoir un avis sur la sélection de la qualité la plus indiquée.

Composition	Qualité	Densité de masse	Dureté	Résistance à la flexion	Résistance à la compression	Module de Young	Coefficient d'expansion thermique	Conductivité thermique	Durabilité thermique
		mg/m ³	HSD	MPa	MPa	GPa	10 ⁻⁵ /K	W/(m·K)	°C
Graphite	IG-11	1,77	51	39	78	10	4,5 _{a)}	120	450
	ISO-68	1,82	80	76	172	13	5,6 _{a)}	70	450
Graphite de carbone	KC-36	1,72	65	48	135	15	3,5	15	350
	KC-57	1,78	105	70	270	20	4,0	5	350
	KC-67	1,77	72	60	185	20	3,5	10	350
	KC-83K	1,74	80	55	160	15	4,0	10	350
	KP-001	1,72	90	70	240	17	5,0	4	350
	KP-002	1,73	60	58	170	17	3,5	7	350
Carbone imprégné de résine	KC-360	1,78	75	58	165	17	4,0	15	300
	KC-570*	1,85	110	84	370	22	5,0	5	300
	KC-573*	1,85	110	85	370	22	5,5	5	250
	KC-670*	1,87	87	78	240	22	5,0	10	300
	KC-673*	1,87	87	78	245	22	5,5	10	250
	KC-830K	1,84	90	70	205	17	5,0	10	250
	IKC-433	1,97	70	70	140	20	6,0	139	200
Carbone imprégné de métal	KC-5709*	2,25	110	100	430	27	5,0	5	500
	KC-6709*	2,30	88	90	300	27	5,0	13	500
	IKC-6809	2,67	88	105	300	21	6,0	80	500
	PC-78A	2,90	95	110	410	27	6,5	13	350
Composites SiC/C	TS-002	2,31/2,75	63/70	113/78	300/205	18/16	4,5/5,2	80/80	500
	TS-003	2,28/1,82	83/80	116/76	410/172	30/13	5,4/5,6	70/70	400
	TS-004	2,28/1,92	83/86	116/88	410/235	30/15	5,4/7,5	70/60	200
	TS-005	2,28/2,67	83/88	116/105	410/300	30/21	5,4/6,0	70/80	500
Carbone imprégné de composé inorganique	IG-11R1	1,85	55	46	92	11	4,5 _{a)}	120	500
	IG-43R1	1,88	57	59	108	12	4,8 _{a)}	140	500
	ISO-68R1	1,87	84	83	190	15	5,6 _{a)}	70	500
Graphite de carbone imperméable	TUG-105	1,67	90	60	250	20	4,0	—	350
	TUG-110	1,78	105	90	290	20	4,0	—	350
	TUG-120	1,68	95	70	245	20	4,0	—	350
	TUG-308	1,87	90	65	215	23	3,5	—	350
	TUG-309	1,85	80	55	185	20	3,5	—	350
	TUG-3095	1,81	75	50	170	20	3,5	—	350
	TUG-505	1,89	80	68	185	20	3,0	—	350
Carbone lié par de la résine	W-1500	1,77	70	75	175	15	23,0 _{b)}	—	150
	W-3500*	1,63	85	90	250	12	30,0 _{b)}	—	200
	LS	1,77	60	70	100	15	15,0 _{b)}	—	150
	NLA	1,70	75	85	175	15	23,0 _{b)}	—	150
	MR-10*	1,43	78	100	230	10	35,0 _{b)}	—	220
Carbone lié par du métal	GM-1	4,60	18	25	55	—	12,0	—	200
	GM-5	6,20	18	205	350	—	12,0	—	400

* Les chiffres ci-dessus sont des valeurs type et ne sont pas garantis.

* Les valeurs du composite SiC/C montrent toutes les deux la "couche de SiC/C composite" et le "substrat (+ imprégnation)".

* La durabilité thermique du composite SiC/C montre celle du "substrat (+ imprégnation)".

* La durabilité thermique varie en fonction des conditions d'utilisation. Valeur fournies pour référence uniquement.

* La plage de température de mesure pour le coefficient d'expansion thermique est : a) 350 à 450°C, b) 50 à 150°C, et autres : 100 à 200°C.

* Conversion d'unité : MPa=kgf/cm² x 0,098 GPa=kgf/mm² x 0,0098 W/(m·K)=kcal/h·m·°C x 1,16

Table de sélection du produit selon l'utilisation

Composition	Qualité	Paliers								Bagues d'étanchéité									
		Non lubrifié				Lubrifié				Garniture mécanique									
		Pour les températures élevées	Pour les charges élevées	Pour les charges faibles	Pour la production de masse à charge élevée	Pour la production de masse à charge faible	Pour les charges élevées	Pour les charges faibles	Pour la production de masse à charge élevée	Pour la production de masse à charge faible	Pour la résistance au cloquage	Pour la production de masse à charge faible	Pour la production de masse à charge élevée	Pour la résistance au cloquage					
Graphite	IG-11	○																	
	ISO-68	○																	
Graphite de carbone	KC-36			⊙															
	KC-57						○	⊙											
	KC-67			○				○											
	KC-83K			○				○											
	KP-001								⊙										
	KP-002									⊙									
Carbone imprégné de résine	KC-360		○	⊙									⊙						
	KC-570, KC-573							⊙					⊙						
	KC-670, KC-673								⊙				⊙						
	KC-830K								⊙				○						
Carbone imprégné de métal	KC-5709							⊙				○	⊙						○
	KC-6709							○	⊙				○						
	IKC-6809							○											
	PC-78A																		
Composites SiC/C	TS-002							⊙				⊙	⊙						⊙
	TS-003							⊙				⊙							
	TS-004												⊙						⊙
	TS-005							⊙				⊙	⊙						⊙
Carbone imprégné de composé inorganique	IG-11R1	○																	
	IG-43R1	⊙																	
	ISO-68R1	⊙																	
Graphite de carbone imperméable	TUG-105											⊙							
	TUG-110																⊙		○
	TUG-120											⊙							
	TUG-308																⊙		○
	TUG-309											○					○		
	TUG-3095						○												
	TUG-505																○		
Carbone lié par de la résine	W-1500						○					○							○
	W-3500						⊙					⊙							⊙
	LS						○												
	NLA											⊙							
	MR-10																		
Carbone lié par du métal	GM-1																		
	GM-5						⊙												

Résistance chimique

À l'exception des produits chimiques inorganiques (oxydants puissants), le carbone a une excellente résistance à la corrosion chimique. Le carbone a une excellente résistance chimique comparé au métal en général et il est utilisé dans une large gamme d'applications. Reportez-vous au tableau ci-après sur la résistance chimique du carbone pour les applications mécaniques, avec les produits chimiques courants. La résistance chimique varie en fonction de la densité chimique, de la température et de la composition du carbone. Veuillez contacter Toyo Tanso pour plus de précisions.

Nom chimique	Formule chimique	Concentration (masse %)	Température	Composition				
				Graphite	Graphite de carbone		Lié à la résine	
					Non imprégné	Imprégné de résine		Imprégnation de métal
Ammoniac (gaz)	NH ₃	100	H	○	○	○	○	○
Chlorine (gaz)	Cl ₂	100	H	○	○	○	○	×
Chlorure d'hydrogène (gaz)	HCl	100	H	○	○	○	×	×
Brome (gaz)	Br ₂	100	C	×	×	×	×	×
Bromure d'hydrogène (gaz)	HBr	100	H	○	○	○	×	×
Dioxyde de soufre (gaz)	SO ₂	100	H	○	○	○	×	×
Fluor (gaz)	F ₂	100	C	×	×	×	×	×
Fluorure d'hydrogène (gaz)	HF	100	W	○	○	○	×	×
Hydroxyde d'ammonium	NH ₄ OH	25	W	○	○	○	○	○
Hydroxyde de potassium	KOH	60	C	○	○	○	○	○
		60	H	○	○	×	×	×
Hydroxyde de sodium	NaOH	60	C	○	○	○	○	×
		60	H	○	○	×	×	×
Chlorite de sodium	NaClO ₂	20	H	×	×	×	×	×
Acide sulfureux	H ₂ SO ₃	100	C	○	○	○	○	×
Acide hydrochlorique	HCl	36	H	○	○	○	×	×
Aqua Regia (acide hydrochlorique /Acide nitrique)	HCl/HNO ₃	100	C	○	○	○	×	×
		7	C	○	○	○	○	○
Permanganate de potassium	KMnO ₄	7	H	×	×	×	×	×
		20	C	○	○	○	×	×
Acide chromique	H ₂ CrO ₄	20	H	○	○	○	×	×
		40	C	○	○	○	×	×
		40	H	○	×	×	×	×
		60	C	×	×	×	×	×
Mélange d'acide (acide nitrique/ acide sulfurique)	HNO ₃ / H ₂ SO ₄	100	C	×	×	×	×	×
Acide nitrique	HNO ₃	38	H	○	○	○	×	×
		65	C	○	×	×	×	×
		65	W	○	×	×	×	×
		65	H	×	×	×	×	×

Nom chimique	Formule chimique	Concentration (masse %)	Température	Composition				
				Graphite	Graphite de carbone		Lié à la résine	
					Non imprégné	Imprégné de résine		Imprégnation de métal
Hypochlorite de sodium	NaClO	7	H	○	×	×	×	×
		13	W	○	×	×	×	×
		23	C	×	×	×	×	×
Acide hydrofluorique	HF	40	W	○	×	×	×	×
		60	C	×	×	×	×	×
Acide sulfurique fumant	H ₂ SO ₄ +SO ₃	98	C	×	×	×	×	×
Acide sulfurique	H ₂ SO ₄	48	H	○	○	○	×	×
		98	H	×	×	×	×	×
Acide phosphorique	H ₃ PO ₄	85	C	○	○	○	○	○
		85	H	○	○	○	×	×
Acétone	CH ₃ COCH ₃	100	C	○	○	○	○	○
Aniline	C ₆ H ₅ NH ₂	100	C	○	○	○	○	×
Ether	R-O-R	100	C	○	○	○	○	○
Acide formique	HCOOH	100	C	○	○	○	×	×
Acide citrique	C ₆ H ₈ O ₇	100	C	○	○	○	○	○
Glycérine	C ₃ H ₅ (OH) ₃	100	C	○	○	○	○	×
Chloroforme	CHCl ₃	100	C	○	○	○	×	○
Tétrachlorure de carbone	CCl ₄	100	C	○	○	○	○	○

* H...100°C W...50°C C...20°C ○...Résistant ×...Infusé

Produits en carbone pour applications mécaniques