

FONCTION DES CHARGES :

D'une manière générale, l'adjonction de charges au P.T.F.E. a pour but d'améliorer :

- La résistance à l'usure dans un rapport de 1 à 1000.
- La résistance au fluage – ou déformation sous contrainte – dans un rapport de 1 à 10
- La stabilité thermique dans un rapport de 5 à 1
- La conductibilité thermique dans un rapport de 5 à 1

Un choix judicieux des charges permet de conserver les qualités du P.T.F.E. :

- Faible coefficient de frottement – utilisation sur une plage de températures de -160°C à + 260°C – inertie chimique.

Les caractéristiques électriques sont sensiblement modifiées.

GÉNÉRALITÉS :

La plupart des matériaux résistant à la température de frittage du P.T.F.E. (370/380°C) peuvent être utilisés comme charge. Il faut également tenir compte des propriétés physiques, de la forme et des dimensions de la charge. La société PIREP, qui bénéficie des recherches en laboratoire des principaux producteurs de poudres, peut vous conseiller dans votre choix.

TRANSFORMATION :

Moulage par compression : Le P.T.F.E. chargé se moule comme le P.T.F.E. pur avec cependant :

- une pression de moulage supérieure, variable suivant la charge
- des températures de cuisson légèrement différentes

Un équipement spécial four-pressé permet de réaliser des moulages spéciaux qui améliorent de 20 à 30 % les caractéristiques d'usure et de frottement.

Extrusion : il existe des poudres P.T.F.E. chargées destinées à la fabrication de tubes et de joncs par extrusion granulaire.

Il est également possible d'extruder des tubes à paroi mince en P.T.F.E. chargé. Les charges les plus courantes par extrusion sont le verre et le carbone.

Des charges spéciales permettent d'éliminer les inconvénients causés par l'électricité statique sur les tubes destinés au chemisage des tuyauteries, sur des joints de vannes etc...

CHOIX DES CHARGES :

Le verre (5 à 40 % en poids)

C'est la charge la plus universelle car elle améliore les caractéristiques mécaniques tout en conservant d'excellentes propriétés chimiques et électriques. Le verre apporte une très bonne résistance à la compression et à l'usure.

Le carbone graphite (15 à 35 %)

Très utilisé pour les applications chimiques et mécaniques, ce chargé possède une très bonne résistance à l'abrasion, à l'usure et au fluage.

Le bronze (15 à 60 %) :

Possède d'excellentes propriétés mécaniques et une bonne conductibilité thermique, résiste très bien à l'usure, à la compression et au fluage.

Le bisulfure de molybdène - MoS₂ (5 à 10 %)

Augmente la dureté, la rigidité, la résistance à l'usure et la conductibilité thermique. Il est en général ajouté à une autre charge.

Inox (25 à 50 %)

Possède une excellente résistance au fluage.

AUTRES CHARGES :

Coke / céramique - céramique - alumine - fluorure de calcium - nickel - fibre de carbone - PEEK - PPS - ékonol - polyimide - oxydes métalliques - inox - MoS₂ - verre / graphite - bronze / MoS₂ - Verre / MoS₂ - etc...

COMPOSÉS STANDARDS DE TEFLON®

P.T.F.E. CHARGÉS

Propriété	P.T.F.E. sans charge	15% fibre de verre	25% fibre de verre	15% graphite	60% bronze	20% verre 5% graphite	15% verre 5% MoS ₂	25% carbone graphite	35% carbone graphite	Propriété	P.T.F.E. sans charge	15% fibre de verre	25% fibre de verre	15% graphite	60% bronze	20% verre 5% graphite	15% verre 5% MoS ₂	25% carbone graphite	35% carbone graphite	
Propriétés physiques générales de quelques composés typiques de résines P.T.F.E. chargés										Propriétés mécaniques de composés typiques de P.T.F.E. chargés										
charge, vol. %	—	13,3	22,2	14,6	27,1	17,65	13,3-2,4			Résistance à la rupture par traction, kg/cm ²	//	246-315	196	147	95	126	122	154	116	112
Poids spécifique Théorique Mesuré	—	2,22	2,26	2,19	3,97	2,25	2,28	2,12	2,15	//	—	320	300	130	80	220	280	70	50	
Absorption d'eau, %	0,000	0,015	0,013	0,000	0,019	0,016	0,010			⊥	300-400	330	270	240	90	220	280	60	55	
Coefficient de conductibilité therm. Cal/sec cm ² /°C-cm x10 ⁴	6	9	11	11	11,5	8,86	7,95	10,5	14,8	Résistance à la flexion (0,25% décentrage) Module x 10 ⁶	⊥	57,2	39,8	42,4	62,6	80,0	54,3	89	96,8	70,3
Coefficient de dilatation linéaire therm. (x10 ⁶)										⊥	0,035-0,063	0,226	0,167	0,148	0,138	0,195	0,169	0,119	0,13	
26-93°C //	—	14,44	12,55	6,97	9,72	13,91	14,99	8,46	8,28	Résistance à la compression, kg/cm ²										
⊥	12,26	5,29	7,54	4,38	7,88	4,70	6,32	7,20	7,20	1% contrainte //	44	70	84,0	79	78	70	79	112	119	
26-149°C //	—	15,12	13,19	7,46	10,30	13,91	15,79	9,40	9,36	⊥	—	59,5	78	79,6	82	67,9	77	84	95	
⊥	12,67	5,33	7,54	4,67	7,87	5,47	6,39	7,74	7,74	25% contrainte //	314	364	393	366	590	358	495			
26-204°C //	—	16,29	14,40	8,14	11,43	14,62	17,30	10,62	10,80	⊥	—	278	316	380	511	300	361			
⊥	13,68	6,16	8,50	5,12	8,98	5,80	6,93	8,46	8,28	Module x 10 ⁶ //	0,42	0,69	0,85	0,71	0,99	0,67	0,77	1,05	1,16	
26-260°C //	—	18,54	16,83	9,50	14,08	16,63	20,00	13,50	13,50	⊥	—	0,60	0,70	0,65	0,80	0,64	0,83	0,84	0,95	
⊥	16,42	7,47	9,99	5,97	10,35	7,78	8,01	9,72	9,72	Dureté Shore D										
Frottement P.V. et usure pour des composés typiques de P.T.F.E. chargés										26°C //	51	54	57	57	65	56	57	66	66	
P.V. limite kg - m cm ² - min										⊥	—	53	55	53	64	57	59	66	69	
à 3 m/min	26	214	214	214	321	236	236	321	321	149°C //	37	40	46	46	52	43	44			
à 30 m/min	39	268	278	364	396	321	300	321	321	⊥	—	39	44	42	51	44	46			
à 300 m/min	54	321	343	600	600	472	375	256	256	Dureté Izod, kg-cm / cm	//	15,7	14,7	11,8	13,6	10,6	12,2	16,2		
P.V. pour usure de 0,1 mm en 1000 h (non lubrifié)	0,4	52	83	32	143	56	100			Propriétés électriques de composés typiques de P.T.F.E. chargés										
Facteur d'usure "K" (x10 ⁻¹⁰)										Rigidité diélectrique, kv/mm										
cm ³ mm / kg m h	17,780	19	12	41	7	18	10	7,2	9,6	Air	59	17,6	12,9	2,48	—	2,48	27,2	—	—	
Propriétés de fluage sous compression de composés typiques de P.T.F.E. chargés										Huile	—	36,2	34,2	2,72	—	7,36	36,7	—	—	
% déformation à 26°C //	14,3	8,3	7,1	8,1	6,0	6,8	6,9	2,9	2,3	Constance diélectrique										
⊥	16,7	13,4	7,5	9,5	5,3	6,7	7,1	4,8	4,3	60 Hz	2,1	2,50	2,63	—	—	3,38	2,71	—	—	
% déformation irréversible //	7,9	4,1	3,9	4,4	2,5	4,9	3,8	0,4	0,3	10 ⁴ Hz	2,1	2,35	2,85	—	—	3,25	2,68	—	—	
⊥	8,4	9,0	4,6	5,3	2,3	3,9	3,9	2,1	1,8	Facteur de pertes										
% déformation à 26°C //	16,3	12,6	8,9	10,1	6,1	7,6	7,8			60 Hz 10 ⁴ Hz	<0,0003	0,0753	0,0718	—	—	0,0761	0,0464	—	—	
⊥	18,7	14,9	9,4	11,5	6,4	8,7	8,1			Résistivité de vol, ohm/cm	>10 ¹⁷	10 ¹³	10 ¹²	10 ¹²	—	10 ¹⁰	10 ¹¹	—	—	
% déformation irréversible //	8,8	6,0	4,4	6,4	2,5	5,8	5,6			Résistiv. en surface, ohm	>10 ¹⁶	10 ¹⁶	10 ¹⁶	10 ¹⁶	—	10 ¹⁰	10 ¹¹	—	—	
⊥	9,1	7,9	5,6	7,3	2,5	5,9	5,5													
% déformation à 260°C //	30,1	16,6	10,6	16,0	10,6	11,3	9,6	2,6	2,3											
⊥	32,8	27,7	27,8	15,4	8,4	12,2	10,9	10,8	9,4											
% déformation irréversible //	17,4	11,9	4,9	12,0	7,1	8,4	6,4	1,8	0,3											
⊥	19,2	16,2	17,9	10,8	4,9	8,4	6,8	7,1	6,2											

Tous ces renseignements sont donnés à titre indicatif. Ils n'engagent en aucun cas la responsabilité de la Société.