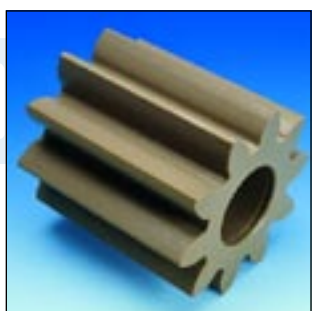
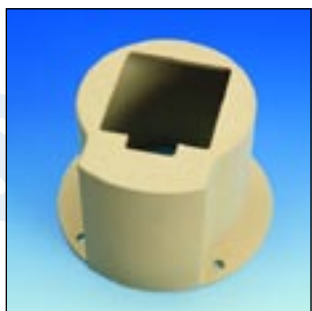


# ERIKS

## matières plastiques

Improving your  
application



**Solutions in  
High Performance  
Plastics**

N° DE DOCUMENTATION:  
**555013** (2006)  
POUR PLUS D'INFORMATION:



(010) 48 35 70



(010) 48 35 89

ERIKS Louvain-la-Neuve  
Parc scientifique A. Einstein  
1348 Louvain-la-Neuve  
Belgique  
info@eriks.be  
www.eriks.be

ERIKS NV  
Boombekelaan 3,  
B-2660 Hoboken,  
België  
info@eriks.be  
www.eriks.be

[www.solutions-in-plastics.info](http://www.solutions-in-plastics.info)

## Table des matières

°C		p.	°C		
	Introduction	p. 3	300	VESPEL	12
	<b>1. Thermoplastics hautes performances</b>		300	MELDIN 7000	13
100	TECAFORM AH GF25 POM	4		MELDIN 7001	13
	TECAMID 6 GF30 PA	4		MELDIN 7021	13
110	TECAMID 66 GF30 PA	4		<b>2. Composites hautes performances</b>	
	TECAMID 66 CF20 PA	4		<b>2.1. Composites isolants électriques</b>	
	TECADUR PBT GF30	4	230	EPRATEX EPOXY	14
120	TECANAT PC		250	EPRATEX EPOXY HT 230	14
	TECANAT GF30 PC			EPRATEX EPOXY HT 250 M	14
130	TECAMID PA 4.6	4		<b>2.2. Matériaux haute température</b>	
	TECAMID PA 4.6 GF30	4	+	FRATHERNIT™	15
140	TECAMAX SRP (polyparaphenylene)	5	300	ERITHERM	16
150	PVDF	6		ERITHERM 500M Mica	16
155	PCTFE	6		ERITHERM 600M Mica	16
160	TECASON S (polysulfone-PSU)	6		ERITHERM 800M Mica	16
	TECASON S GF30 (polysulfone-PSU)	6	1200	ERITHERM 650 en 700	17
	TECASON PU MT (PPSU)	6		ERITHERM 1000	17
170	TECASON E (polyethersulfon-PES)	7		ERITHERM 1100	17
	TECASON E GF30 PES	7		ERITHERM 1200	17
	TECAPEI PEI (polyetherimide)-Ultem	7		<b>2.3. Composites pour buselures et plaques de glissement</b>	
	TECAPEI MT PEI	7		EPRATEX Bear	18
	TECAPEI GF30 PEI	7		Composites anti abrasion jusqu'à 600 °C	19
	TECAPEI ESD7	7		<b>3. Matières plastiques conductrices et antistatiques</b>	
230	TECATRON PPS GF40	8		Électricité statique, glissement	20
	TECATRON PVX	8		Exemple d'application	21
	ERIFLON PTFE	9		Spectre des résistivités de surface des matériaux	22
	ERIFLON PTFE chargé	9		<b>4. Diverses données techniques comparées</b>	
	RULON	9		Absorption d'humidité	23
260	TECAPEEK	10		Résistance à la température	24
	TECAPEEK HT (PEK)	10		Module d'élasticité à température ambiante pour les plastiques hautes performances chargés et non chargés	25
	TECAPEEK PVX	10		Classification au feu	26
	TECAPEEK GF30	10		Indice d'oxygène	26
	TECAPEEK CF30	10		Classification des plastiques hautes performances	26
	TECAPEEK ELS	10		Propriétés électriques	27
	TECAPEEK TF 10	10		Bio compatibilité	27
	TECAPEEK MT	11		Résistance à l'usure	28
	TECAPEEK CLASSIX	11		Résistance aux rayonnements	29
270	TECATOR 5013 PAI (polyamideimide)	12		<b>5. Segments de marché</b>	30
	TECATOR 5031 PVX PAI	12			

### **Introduction**

Eriks vous propose, en plus des thermoplastiques classiques comme les polyamides (PA), les polyacétals (POM) et les PETP, une gamme complète de thermoplastiques et de composites à hautes performances. Et ceci pour des applications qui impliquent des charges mécaniques importantes ou des températures pouvant atteindre les 1200°C.

ERIKS vous propose des produits européens de haute qualité. Nous pouvons également nous charger de vous livrer des produits finis usinés dans nos centres d'usinage ultra modernes.

On distingue divers produits:

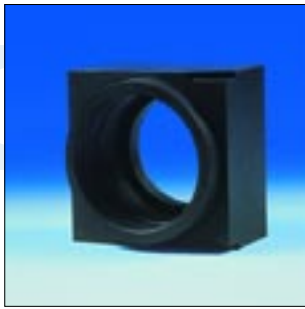
1. Les thermoplastiques hautes performances
2. Les composites hautes performances:
  - Isolants électriques
  - Hautes températures
  - Supportant des charges élevées
3. Les engineering plastics antistatiques
4. Les composites pour guidage d'axe et les autolubrifiants résistant à hautes températures

**Vous pouvez retrouver toutes les informations concernant ces plastiques sur notre site:**

**[www.solutions-in-plastics.info](http://www.solutions-in-plastics.info)**

### **Responsabilité**

Bien que tous les renseignements figurant dans cette brochure aient été recueillis avec le plus grand soin, l'application reste toutefois une affaire de spécialiste, compte tenu de la complexité des applications et de l'interférence des composants. De ce fait, nous ne pouvons être tenus pour responsables en cas d'applications erronées.



°C  
100

### 1. 1. Thermoplastiques hautes performances

#### TECAFORM AH GF25 POM

- Propriétés:
- renforcé de fibres de verre
  - très bonnes caractéristiques mécaniques
  - meilleure tenue à la température que le POM



110

#### TECAMID 6 GF30 PA

- Propriétés:
- renforcé de fibres de verre
  - bonnes caractéristiques mécaniques
  - bonne résistance aux UV
  - teinte noire

110

#### TECAMID 66 GF30 PA

- Propriétés:
- renforcé de fibres de verre
  - bonnes caractéristiques mécaniques
  - bonne résistance aux UV
  - teinte noire

110



110

#### TECAMID 66 CF20 PA

- Propriétés:
- renforcé de fibres de carbone
  - très bonnes caractéristiques mécaniques
  - bonne résistance aux UV
  - teinte noire
  - électriquement conductible

120

#### TECADUR PBT GF30

- Propriétés:
- renforcé de fibres de verre
  - très bonnes caractéristiques mécaniques
  - meilleure tenue à la température que le PBT
  - haute rigidité, faible dilatation thermique



130

#### TECANAT PC

- Propriétés:
- peut se coller et se souder
  - très faible absorption d'eau
  - bonne tenue mécanique
  - excellente résistance aux chocs



130

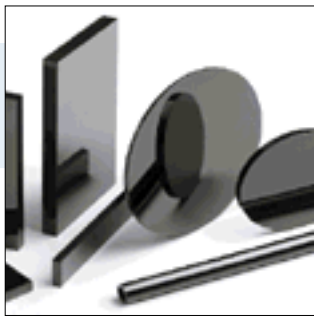
#### TECAMID 4.6 PA

- Propriétés:
- polyamide haute température

#### TECAMID 4.6 GF30 PA

- Propriétés:
- très bonnes caractéristiques mécaniques
  - meilleure tenue à la température que le POM

**NOUVEAU**



°C  
140

**1. Thermoplastiques hautes performances**

**TECAMAX SRP: Plastique haute performance auto renforcé**

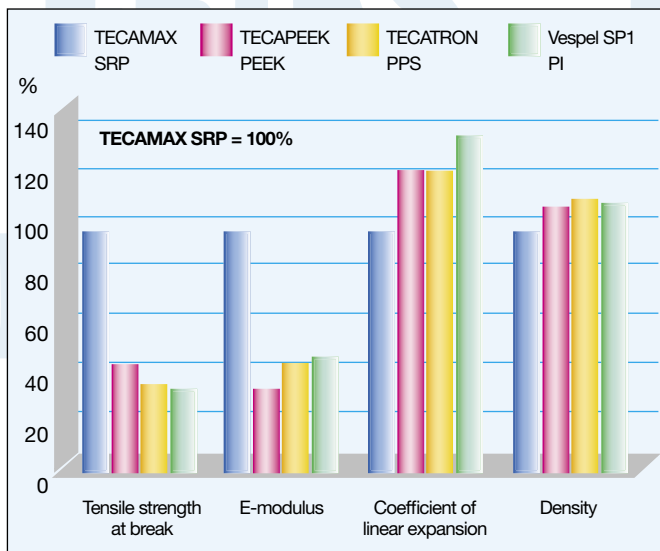
TECAMAX SRP est une matière plastique ultra haute performance assez exceptionnelle fabriquée à base de polyparaphénylène. TECAMAX SRP est la matière plastique non renforcée qui, à l'heure actuelle, possède les caractéristiques mécaniques les plus élevées

**Propriétés:**

- très haute résistance à la compression
- possède les caractéristiques mécaniques les plus élevées parmi les plastiques non renforcés.
- résistance chimique exceptionnelle
- utilisable de - 270°C à + 140°C
- module d'élasticité double de celui du Vespel SP1
- peut se polir
- possibilité d'usinage avec de très faibles tolérances

**Applications TECAMAX:**

- industrie aérospatiale
- industrie des semi conducteurs
- électronique
- technologie médicale
- engineering mécanique en cryogénie
- joints d'étanchéité pour haute pression
- isolateurs électriques
- anneaux de tenue en pression pour vannes
- roulements



**Thermal, chemical & mechanical properties**

Properties	TECAMAX	TECAPEEK	TECATRON PPS	Vespel SP1
Mechanical properties	Tg 155°C	Tg 143°C	Tg 90°C	Tg 360-375°C
at high temperatures	HDT/A 150°C 140°C long term 150°C short term	HDT/A 140°C 260°C long term 300°C short term	HDT/A 110°C 230°C long term 260°C short term	HDT/A 360°C 300°C long term 360-400°C short term
Cryogenic properties	stable to approx. -270 °C	stable to approx. -50 °C	stable to approx. 0 °C	stable to approx. -270 °C
Flame resistance	V.0 (3,2 mm)	V.0 (1,45 mm)	V.0 (3,0 mm)	V.0 (0,75 mm)
Acid resistance	↑↑	↑	↑	↑
Base resistance	↑↑	↑↑	↑↑	→
Solvent resistance	↑	↑↑	↑↑	↑↑
Hot steam resistance	↑	↑↑	↑↑	↓
Stress fracture resist.	↑	↑↑	↑↑	↑
Radiocapacity	↑	↑↑	↑↑	↑↑

Les données techniques relatives à ces plastiques se retrouvent en fin de catalogue



°C  
150

### 1. Thermoplastiques hautes performances

#### PVDF

##### Propriétés:

- beaucoup plus rigide que le PTFE
- excellente résistance chimique
- résistant à l'hydrolyse et à la stérilisation
- conforme aux prescriptions FDA
- tenue jusqu'à 150°C dans l'air
- absorption d'eau quasi nulle

##### Applications

##### PVDF:

- construction d'appareils destinés à l'industrie chimique
- ventilateurs, pièces de pompes
- électrotechnique: pièces d'isolation
- pièces finies dans les industries alimentaires et pharmaceutiques



155

#### PCTFE

##### Propriétés:

- les meilleures propriétés mécaniques de tous les plastiques fluorés
- applicable de -255°C à +155°C
- plus rigide que le PTFE
- un des meilleurs isolants électriques

##### Applications

##### PCTFE:

- appareils de laboratoire
- joints dans le domaine de la cryogénie
- sièges de vannes



160

#### TECASON S (polysulfone-PSU)

TECASON PSU est un produit d'une grande pureté et peut être utilisé dans l'air jusqu'à 160°C en continu. TECASON PSU est la qualité standard, soudable, résistante aux hautes fréquences, aux rayons X, translucide et conforme à la FDA.

#### TECASON S GF30 (polysulfone-PSU)

##### Propriétés:

- renforcé de verre
- haut module d'élasticité
- bon isolant électrique

#### TECASON P-MT (polyphénylène sulfone - PPSU)

##### Propriétés:

- résistant jusqu'à 170°C
- résistant à des stérilisations répétées à la vapeur
- résistant aux rayonnements gamma
- conforme aux prescriptions FDA
- biocompatible (USP classe VI)
- très résistant à l'hydrolyse
- très résistant vis-à-vis des agents de nettoyage et de désinfection
- applicable dans l'industrie médicale pour la stérilisation
- de teinte noire ou autre

**NOUVEAU**

170





°C  
170

### 1. Thermoplastiques hautes performances

#### TECASON E (polyéthersulfon PES)

- Propriétés:
- utilisable jusqu'à 180°C
  - résistant à l'hydrolyse
  - conforme aux prescriptions FDA
  - isolant électrique

#### TECASON E GF30 (PES)

- Propriétés:
- utilisable jusqu'à 180°C
  - chargé de verre
  - haut module d'élasticité
  - isolant électrique

#### Applications

- industrie mécanique
- technologie médicale
- pièces devant résister à la stérilisation
- pièces finies dans les industries alimentaires et pharmaceutiques



170

#### TECAPEI PEI (polyétherimide - Uitem)

Le TECAPEI est surtout connu pour sa haute stabilité à 170°C ainsi que pour son auto extingüibilité. TECAPEI PEI est la qualité non chargée et est conforme aux prescriptions de la FDA.

#### TECAPEI MT (PEI)

- Propriétés:
- conforme aux prescriptions FDA
  - transparent
  - versions colorées possibles

#### TECAPEI GF30 (PEI)

- Propriétés:
- chargé de 30% de verre
  - haut module d'élasticité
  - bon isolant électrique

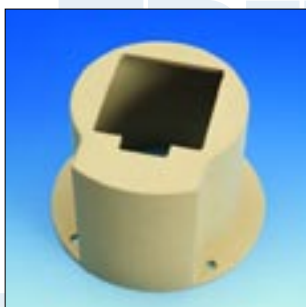
#### TECAPEI ESD7 (PEI)

- Propriétés:
- exécution antistatique

#### Applications

#### TECAPEI:

- isolateurs électriques
- technologie médicale
- industrie des semi conducteurs
- pièces finies dans les industries alimentaires et pharmaceutiques



°C  
230

### 1. Thermoplastiques hautes performances

#### TECATRON PPS

TECATRON PPS offre une alternative économique aux autres plastiques hautes performances, surtout là où les matières plastiques habituelles (PA, POM, PETP) ne satisfont pas.

- Propriétés:**
- Hautes valeurs mécaniques
  - utilisable jusqu'à 230°C en continu et en pointe jusqu'à 260°C
  - grande stabilité dimensionnelle
  - résistant à l'hydrolyse
  - coefficient de frottement très bas
  - auto extinguable

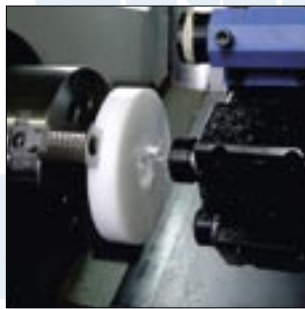
#### TECATRON PPS GF40

- Propriétés:**
- Hautes valeurs mécaniques
  - module d'élasticité de 14.500 MPa
  - chargé de 40% de verre
  - très bonne résistance chimique
  - faible coefficient de dilatation

#### TECATRON PVX (PPS)

- Propriétés:**
- chargé de 10% de fibre de carbone, de graphite, de PTFE
  - teinte noire
  - applicable pour des buselures d'axe, là où de hautes valeurs PV sont demandées
  - résistant à l'hydrolyse

- Applications**
- TECATRON:**
- industrie chimique
  - pièces d'isolation pour hautes températures
  - industrie alimentaire (pas en contact direct avec les aliments)
  - permet des tolérances d'usinage très faibles



°C  
260

## 1. Thermoplastiques hautes performances

### Eriflon PTFE

Le PTFE n'est pas un nouveau plastique et ses propriétés sont connues et appréciées depuis des années.

- Propriétés:**
- propriétés de glissement exceptionnelles (le plus bas des coefficients de frottement)
  - utilisable de -200 à +260°C
  - conforme aux prescriptions FDA et au BGVV
  - très bon isolant électrique (si non chargé)
  - résistant à l'hydrolyse et à la vapeur
  - caractéristiques mécaniques assez faibles
  - résistance chimique quasi universelle

- Types:**
- Eriflon virgin PTFE: non chargé
  - Eriflon + carbone: antistatique, meilleure résistance à l'usure
  - Eriflon + bronze: meilleure résistance à la compression et haut module d'élasticité
  - Eriflon + graphite: meilleure résistance à l'usure
  - Eriflon + mica: meilleures caractéristiques mécaniques et coefficient de dilatation plus faible
  - Eriflon + fibre de verre: meilleure résistance à la compression

- Applications Eriflon PTFE**
- industrie chimique et mécanique: étanchéités, buselures d'axe, sièges de vannes,
  - électrotechnique: pièces d'isolation
  - pièces finies dans les industries alimentaires et pharmaceutiques

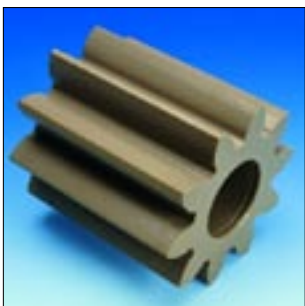
### RULON® LR

RULON® LR LR est un matériau fluoré spécialement étudié pour les buselures d'axe soumises à des conditions sévères.

- Propriétés:**
- compatible avec tous les métaux
  - chimiquement inerte (à base de PTFE) jusqu'à de hautes températures
  - utilisable sans lubrification pour des facteurs PV jusqu'à 10.000

- Applications RULON®:**
- pompes, mixers
  - compresseurs, mélangeurs

Visitez notre site web:  
[www.solutions-in-plastics.info](http://www.solutions-in-plastics.info)



°C  
260

### 1. Thermoplastiques hautes performances

#### TECAPEEK

##### Propriétés:

- matière plastique à haut degré de cristallinité
- très bonnes propriétés mécaniques
- résistant jusqu'à 260°C dans l'air et jusqu'à 300° en pointe
- grande stabilité mécanique
- conforme aux prescriptions FDA
- résistance chimique excellente et bonne tenue à l'hydrolyse jusqu'à + 200°C
- résistance aux rayonnements gamma

#### TECAPEEK HT (PEK)

##### Propriétés:

- très bonne résistance à l'abrasion
- prescrit pour des applications de glissement sous haute compression
- conforme aux prescriptions FDA
- résistance chimique excellente

#### TECAPEEK PVX

##### Propriétés:

- TECAPEEK modifié par des charges de PTFE, graphite et carbone
- auto lubrifiant
- haute valeur PV maximale
- grande stabilité mécanique
- résistance chimique excellente
- coefficient de frottement très bas

#### TECAPEEK GF30

##### Propriétés:

- renforcé de fibre de verre
- plus stable mécaniquement que PEEK non chargé

#### TECAPEEK CF30

##### Propriétés:

- renforcé de fibres de carbone
- propriétés mécaniques plus élevées que le PEEK GF30
- conductibilité thermique: 0,95 W/m.k
- teinte noire
- excellente résistance à l'usure
- coefficient de dilatation thermique très bas

#### TECAPEEK ELS

##### Propriétés:

- électriquement conductible
- chargé de fibres de carbone
- approuvé pour application dans les industries des semi conducteurs et l'électronique

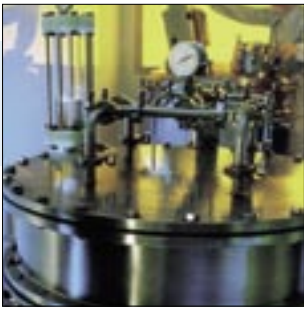
#### TECAPEEK TF10

##### Propriétés:

- chargé de PTFE
- coefficient de frottement très bas
- isolant électrique
- conforme aux prescriptions FDA

°C  
260

**1. Thermoplastiques hautes performances**



**TECAPEEK MT noir**

**Propriétés:**

- conforme aux prescriptions FDA
- biocompatible ISO 10993
- stérilisable jusqu'à 134°C
- Résistant vis-à-vis des agents de nettoyage et de désinfection dans le domaine médical
- teinte noire
- autre teinte possible mais pas suivant ISO 10993

**TECAPEEK CLASSIX**

**Propriétés:**

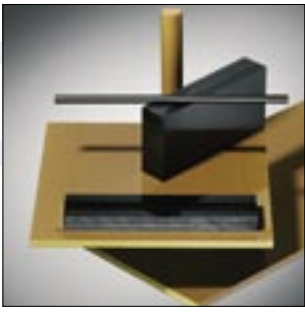
- conforme aux prescriptions FDA 21 CFR 177.2415
- biocompatible: USP classe VI
- livré avec certification
- stérilisable à la vapeur, au plasma, aux rayonnements gamma et à l'oxyde d'éthylène
- teinte standard: crème
- excellente résistance à l'hydrolyse
- haute tenue mécanique

**Applications:**

- dans le domaine médical, comme pièces de forme dans des appareillages tels que:
  - les systèmes de dosage des médicaments
  - les appareils de dialyse
  - les cathéters
  - les appareillages en contact avec le sang
  - les appareils d'analyse
  - les stations de destruction des déchets médicaux

**Applications  
TECAPEEK:**

- joints et anneaux support
- racleurs dans l'industrie alimentaire
- technique médicale
- éléments d'usure dans les pompes
- buselures d'axe dans des conditions de frottement élevé
- applications où la conformité FDA est exigée
- très faible émission de fumée lors de la combustion (V-0)



°C  
270

### 1. Thermoplastiques hautes performances

#### TECATOR PAI (polyamide-imide)

Le TECATOR PAI se caractérise parmi les plastiques à hautes performances par de hautes propriétés mécaniques jusqu'à 270°C. Le TECATOR possède également une bonne résistance aux UV, aux rayonnements et gammas.

#### TECATOR PAI 5013

- Propriétés:**
- qualité standard de teinte brun jaune
  - haute résistance aux chocs
  - auto extinguable: V-0 suivant UL94
  - résistant aux rayonnements très énergétiques
  - extrêmement résistant à la contraction
  - utilisable dans la cryogénie
  - résistant chimiquement contre les acides et solvants classiques



#### TECATOR 5031 PVX PAI

- Propriétés:**
- chargé de PTFE et de graphite
  - très haute résistance aux chocs
  - très faible coefficient de frottement au démarrage (slick-slip très faible)



- Applications**
- pièces de frottement à sec
- TECATOR:**
- pièces isolantes électriquement
  - joints d'étanchéité très faible



300

#### VespeI®

Le Polyimide VespeI® possède une haute stabilité dimensionnelle et peut être utilisé en pointe jusqu'à 482°C.

- Propriétés:**
- excellente résistance à l'usure
  - isolant électrique
  - résistant à des températures très élevées
  - très bonne résistance aux acides
  - très bonne résistance aux rayonnements
  - propriétés mécaniques élevées

- VespeI® SP1** : non chargé
- VespeI® SP21** : chargé de 15% de graphite (meilleur glissement)
- VespeI® SP22** : chargé de 40% de graphite (résistance à la compression idéale)
- VespeI® SP211** : chargé de 15% de graphite et de 10 % de PTFE (coefficient de frottement)

- Applications:**
- buselures d'axe à haute valeur PV
- VespeI®:**
- étanchéités diverses
  - engineering mécanique

**NOUVEAU**

°C  
300

**1. Thermoplastiques hautes performances**



**MELDIN 7000**

Le MELDIN 7000 est un matériau Polyimide possédant une grande stabilité géométrique à haute température. Des tests montrent qu'on n'observe qu'une variation de 0,04% après des cycles de température variant entre 23 et 260°C durant 2 jours. Les valeurs PV des types chargés peuvent atteindre 1.000.000 pour des applications en milieu lubrifié.



**MELDIN 7001**

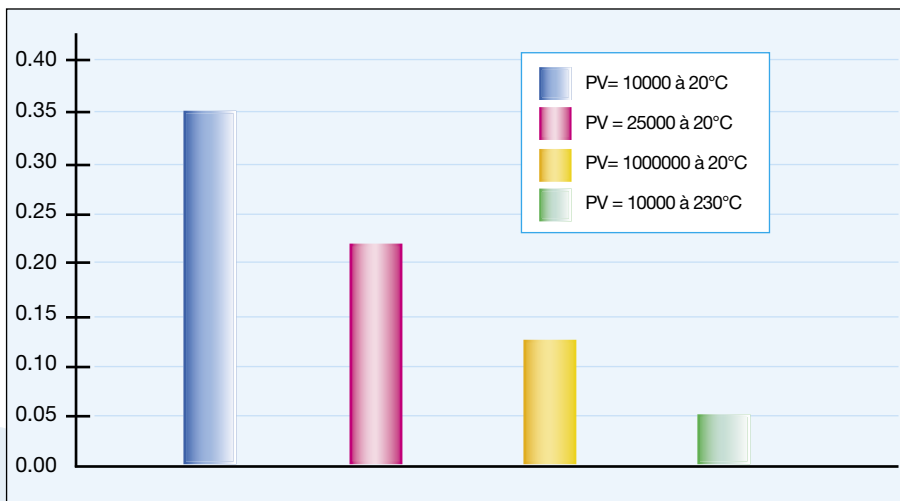
- Propriétés:**
- type non chargé
  - haute résistance chimique
  - isolant électrique

**MELDIN 7021**

- Propriétés:**
- chargé de 15% de fibres de graphite
  - coefficient de frottement extrêmement bas
  - idéal pour des buselures d'axe à haute température



- Applications MELDIN**
- étanchéités diverses
  - engineering mécanique



Évolution du coefficient de friction du MELDIN 7021 pour des conditions de valeurs PV différentes



°C

230

250

## 2. Composites hautes performances

### 2.1. Composites isolants électriques

#### **EPRATEX EPOXY**

L'EPRATEX Époxy est une combinaison de résine époxy et de fibres de haute qualité.

**Propriétés:**

- faible poids
- très hautes caractéristiques mécaniques
- isolant électrique
- bonne valeur d'isolation thermique

#### **EPRATEX EPOXY High Temp 230**

**Propriétés:**

- prévu pour des températures jusqu'à 230°C
- tension disruptive de 39 KV/3mm

#### **EPRATEX EPOXY High Temp 250M**

**Propriétés:**

- prévu pour des températures jusqu'à 250°C
- conserve 80% de ses propriétés mécaniques en valeur jusqu'à 250°C
- tension disruptive de 36 KV/3mm

**Propriétés:**

- isolation électrique pour basse et haute tension
- isolation électrique à haute température
- peut être utilisé comme isolation thermique pour des pièces injectées ou matricées
- résiste à des charges de compression élevées
- types exempts d'halogène ou auto extingnibles sur demande

Consultez notre brochure:

**“Matériaux composites isolants pour hautes températures”.**

**Vous y trouverez de plus amples informations**



## 2. Composites hautes performances

### 2.2. Matériaux hautes températures

#### Frathernit™ - composites isolants pour la fabrication de matrices

Utilisée comme matériau isolant à la chaleur pour la fabrication de matrice, la Frathernit™ devient une solution idéale pour les applications à haute température.

Ces plaques d'isolations présentent les avantages suivants:

Faciles à fraiser, structurellement très résistantes, résistantes à la température, n'absorbant pas l'humidité et d'un usage de longue durée

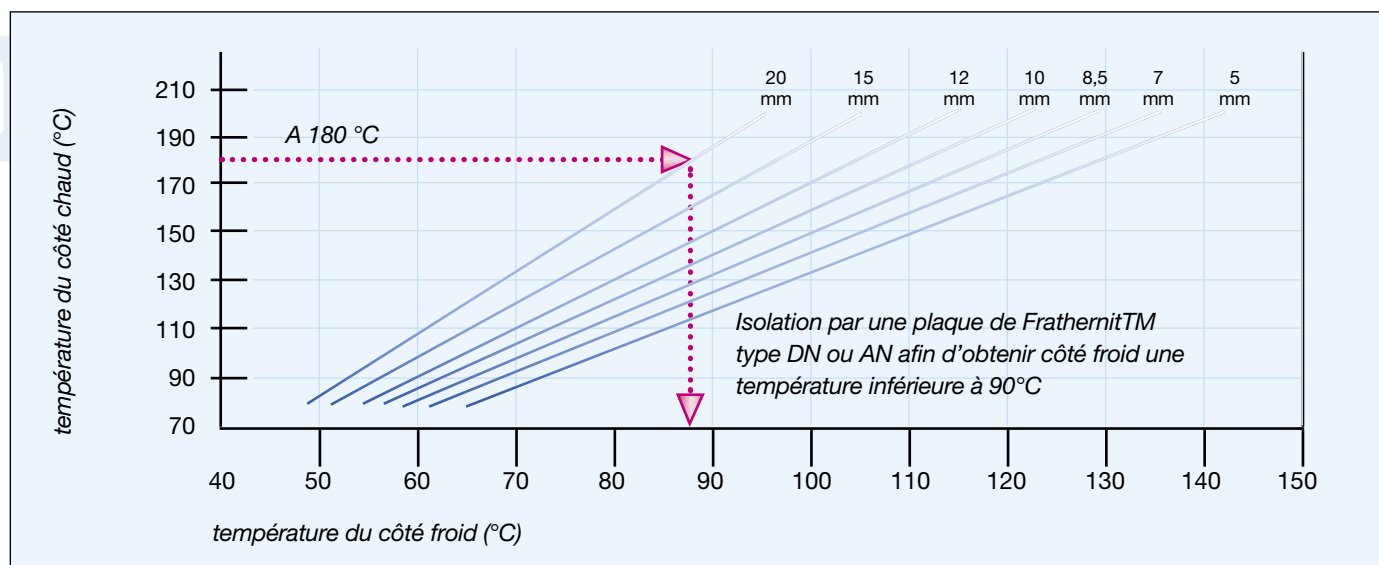
Il existe 6 types différents de Frathernit™.

Le choix d'un type particulier se base sur les 3 critères examinés ci-dessous et selon l'application envisagée.

#### Propriétés

Frathernit™	Température °C		Conductibilité thermique W/mK	Résistance à la compression MPa	
	continu	pointe		23 °C	200 °C
Tension d'ouverture faible					
DN	200	210	0,18	330	120
4000	200	230	0,13	300	100
Tension d'ouverture élevée					
AN	200	210	0,19	600	350
AE3	250	260	0,23	470	250
Pour isolation sans pression					
2000B	160	210	0,12	300	110
Pour isolation de gaines					
SG	500	600	0,35	400	250

#### Détermination de l'épaisseur des plaques d'isolation en Frathernit™ type AN ou DN





## 2. Composites hautes performances

### 2.2. Matériaux hautes températures

#### ERITHERM M: matériau isolant de 500 à 800°C

L'Eritherm Mica possède des propriétés physiques très intéressantes: résistance à haute température, auto extinguable, excellent isolant électrique, haute résistance à la compression, absorption d'eau très faible.

On distingue 3 types:

#### ERITHERM 500M

jusqu'à 500°C max: agglomérat de Mica présentant une absorption d'humidité nulle

#### ERITHERM 600M

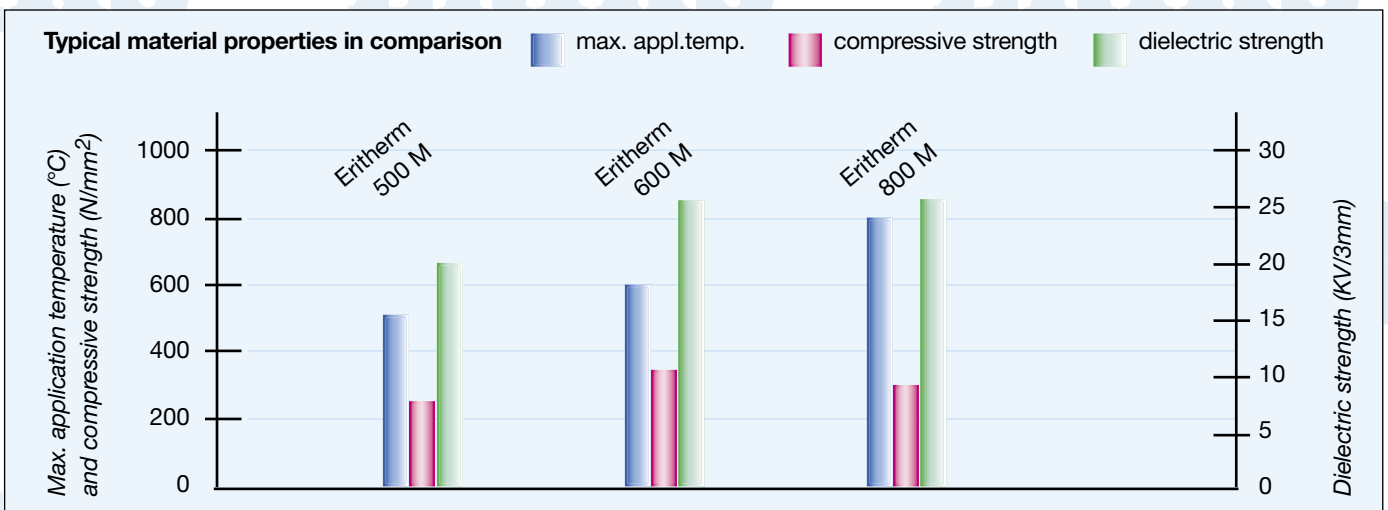
jusqu'à 600°C max à base de Mica Muscovite (silicate d'alumine potassique)

#### ERITHERM 800M

jusqu'à 800°C max à base de Mica Phlogopite (silicate d'alumine de potassium et de magnésium)

Propriétés ERITHERM M

Test Method	Norm		Eritherm 500 M	Eritherm 600 M	Eritherm 800 M
Density	ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	2,7	2,2	2,2
Absorption of humidity	ISO 62	%	0	<0,1	<0,1
Continuous application temperature		°C	500	600	800
Coefficient linear expansion	10 <sup>-6</sup>	1/K	10	10	10
Thermal conductivity	DIN 52612	W/mK	0,75	0,26	0,26
Compressive strength	ISO 604	N/mm <sup>2</sup>	250	350	300
Flexural strength	ISO 178	N/mm <sup>2</sup>	110	180	140
Tracking resistance	IEC 112	class	CTI 600	CTI 500	CTI 525
Dielectric figure	DIN 53483		7	6,5	6
Arc resistance	DIN IEC 93		L3	L3	L3
Dielectric strength	VDE 0303	KV/3mm	20	25	25
Dimensions max.		mm	508x381	1200x1000	1200x1000
Thickness		mm	3-30	1-75	1-30





**2. Composites hautes performances**

**2.2. Matériaux hautes températures**

Les caractéristiques mécaniques élevées des Eritherm 650 et 700 permettent de fabriquer des éléments possédant une haute tenue aux déformations. Lorsqu'on évolue vers des températures très élevées avoisinant les 1000 °C, les caractéristiques mécaniques ne sont plus de première importance et l'Eritherm 1000 est la solution classique.

Toutefois, si les exigences de conductibilité thermique sont particulièrement élevées, les Eritherm 1100 et 1200 constituent des solutions optimales

**ERITHERM 650 en 700**

- A base de ciment de haute densité et de fibres inorganiques
- Tenue à la compression jusqu'à 12 MPa

**ERITHERM 1000**

- A base de silicate de calcium et de fibres graphitées
- Résistant jusqu'à 1000°C
- Tenue à la compression jusqu'à 18 MPa

**ERITHERM 1100**

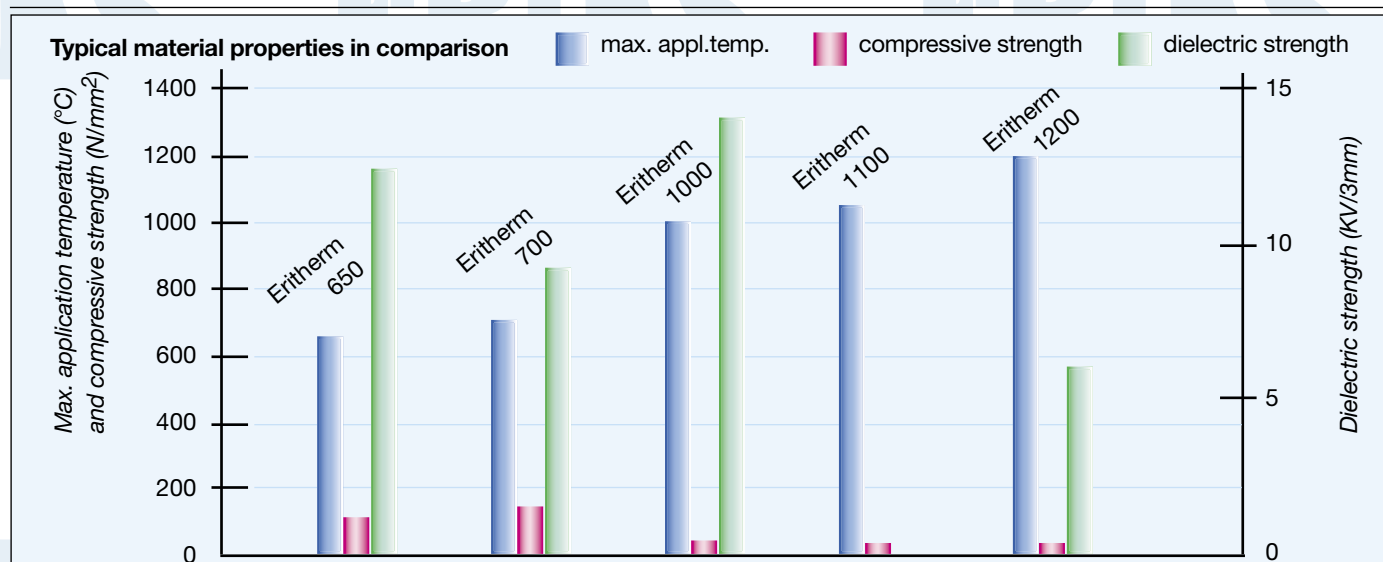
- A base de silicate de calcium et de fibres graphitées
- Résistant jusqu'à 1100°C
- Également possible avec renforcement de fibres de carbone
- Tenue à la compression jusqu'à 7 MPa

**ERITHERM 1200**

- A base de fibres inorganiques et de liants organiques
- Résistance à la compression jusqu'à 0,6 MPa
- Conductibilité thermique très basse
- Résistant jusqu'à 1150 °C

**Eigenschappentabel ERITHERM**

Test Method	Norm	Eritherm 650	Eritherm 700	Eritherm 1000	Eritherm 1100	Eritherm 1200
Density	ISO 1183 g/cm <sup>3</sup>	1,6	1,75	1,4	0,8	0,9
Absorption of humidity	ISO 62 %	6	15	23	20	85
Continuous application temperature	°C	650	700	1000	1100	1200
Coefficient linear expansion	10 <sup>-6</sup> /K	8,5	6	6,4	7	
Thermal conductivity	DIN 52612 W/mK	0,39	0,37	0,37	0,1	0,08
Shrinkage at max. temperature	24h %	1	0,5	1	5	4
Compressive strength	ISO 604 N/mm <sup>2</sup>	100	120	31	16	5-30
Flexural strength	ISO 178 N/mm <sup>2</sup>	30	32	16	7	
Tracking resistance	IEC 112 class	CTI 600	CTI 600	CTI 600		
Dielectric figure	DIN 53483			4		
Arc resistance	DIN IEC 93	L6	L6	L4	L4	
Dielectric strength	VDE 0303 KV/mm	3,8	2,9	4,7		2
Dimensions max.	mm	2520x1240	1220x910	1500x1220	2570x1270	1000x1000
Thickness	mm	6-25	6-75	6-80	19-75	1-10





°C

130

200

## 2. Composites hautes performances

### 2.3. Composites anti-usure pour guidage et buselures d'axe

#### EPRATEX Bear

Les Epratex Bear possèdent une résistance exceptionnelle à l'abrasion sous haute charge et sont utilisés surtout comme buselures d'axe. Ils sont surtout utilisés quand aucune lubrification n'est possible.

#### Les types standard:

- Epratex Bear T 100G jusqu'à 130 °C
- Epratex Bear T 200G jusqu'à 200 °C

#### Avantages:

- conçus pour des charges très élevées
- résistance aux chocs exceptionnelle
- coefficient de frottement très bas
- possibilité d'agents de remplissages auto lubrifiants (graphite-MOS<sub>2</sub>-PTFE)

#### Applications

##### EPRATEX Bear:

- chariots élévateurs
- Buselures d'axe dans les engins de transport
- Génie civil, transport de fluide, minoterie
- Racleurs dans le traitement des eaux
- Guidage roulement de convoyeurs en sidérurgie
- Buselures d'axe de pompes
- Guides de garnitures de freins

#### Propriétés des EPRATEX Bear

Test Method	Epratex Bear T 100G	Epratex Bear T 200G
Density	1,25-1,48	1,25-1,48
Tensile strength		
Lengthwise	90 N/mm <sup>2</sup>	90 N/mm <sup>2</sup>
Crosswise	76 N/mm <sup>2</sup>	76 N/mm <sup>2</sup>
Flexural strength		400
Lengthwise	138 N/mm <sup>2</sup>	138 N/mm <sup>2</sup>
Crosswise	107 N/mm <sup>2</sup>	107 N/mm <sup>2</sup>
Shear strength	134 N/mm <sup>2</sup>	240
Compressive strength		
Flatwise	345 N/mm <sup>2</sup>	345 N/mm <sup>2</sup>
Edgewise	138 N/mm <sup>2</sup>	138 N/mm <sup>2</sup>
SWL	55 N/mm <sup>2</sup>	-
Water absorption	< 0,1%	< 0,1%
Max. constant operating temp.	130 °C	200 °C
Fluxural Modulus	0,32 (M/mx10 <sup>4</sup> )	0,32 (M/mx10 <sup>4</sup> )
Lubricant	Graphite	Graphite
Coefficient of friction, against stainless steel	dry 0,19 water 0,01 oil 0,02	dry 0,19 water 0,01 oil 0,02
Bearing pressure	15,5 N/mm <sup>2</sup>	15,5 N/mm <sup>2</sup>
Surface speed	2,20 m/sec	2,20 m/sec



**2. Composites hautes performances**

**2.3. Composites anti-usure pour guidage et buselures d'axe**

**ERITHERM slide**

L'Eritherm Slide constitue souvent la solution, là où d'autres matériaux ne donnent pas de résultats satisfaisants comme surfaces de glissement ou comme buselures d'axe à cause de températures trop élevées ou de pression trop importante. En effet, l'Eritherm Slide peut s'utiliser jusqu'à 600°C (le type GE10) tout en gardant des caractéristiques de résistance à la compression et des valeurs de frottement intéressantes.

**ERITHERM slide DBG180/DBG260/DBG300**

- A base de fibres organiques et de résines spéciales, modifiées par addition de lubrifiants
- Utilisables jusqu'à respectivement, 180/260 et 300°C

**ERITHERM slide GA/GA450**

- A base de graphite fin
- Utilisable jusqu'à, respectivement 450 et 600°C
- Applications: éléments de guidage pour chaînes dans des fours, buselures d'axe à très haute température

**ERITHERM slide GE10**

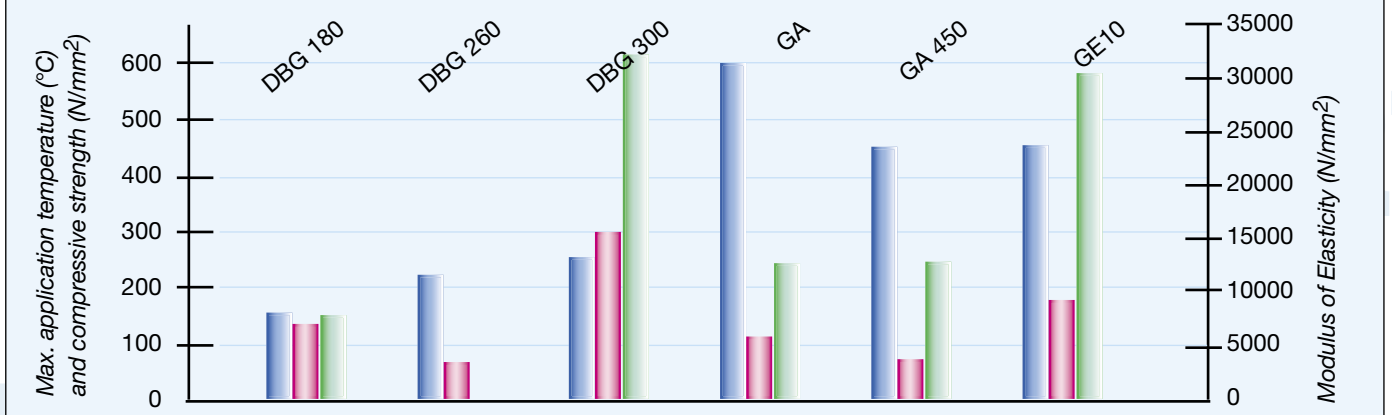
- A base de graphite et de fibres de carbone
- Utilisable jusqu'à 450°C

Propriétés ERITHERM Slide

Test Method	Norm	DBG180	DBG260	DBG300	GA	GA450	GE10
Density	g/cm <sup>3</sup>	1,4	1,9	2,0	1,83	1,76	1,36
Flexural strength	N/mm <sup>2</sup>	75	25	140	45	35	110
Compressive strength	N/mm <sup>2</sup>	140	80	300	110	75	180
Volume Resistivity	DIN 53482 Ω x cm	10 <sup>12</sup>	-	10 <sup>14</sup>	0,0021	0,0014	-
Sliding Friction		0,2	0,14	0,2	0,1	0,1	0,25
Modulus of Elasticity	N/mm <sup>2</sup>	7000	-	31000	12000	12000	30000
Thermal Expansion Coefficient	10 <sup>-6</sup> /K	30	17	8	3,4	3,0	0,5
Thermal conductivity	100°C W/mK	0,35	<0,45	0,28	3,4	3,0	3,0
Temperature Duration	°C	160	220	240	600	450	450
Temperature Short	°C	180	260	300	-	-	600
Shrinkage	24h/150°C %	0,5	<0,1	-	-	-	-
Water Absorption	24h %	1,1	3,0	-	-	-	-
Oil/Fat Resistance	24h %	resistant	resistant	resistant	-	-	-

Typical material properties in comparison

■ max. appl.temp.    ■ compressive strength    ■ modulus of elasticity





### 3. Matières plastiques antistatiques et conductrices

#### L'électricité statique

Lorsqu'une quantité d'électricité se fixe dans une matière, on parlera d'électricité statique. Par contre, si le chargement d'électricité ne se développe que durant un flux et disparaît lorsque le flux s'arrête, on parlera d'électricité dynamique.

Tous les matériaux sont faits d'atomes provenant de différents éléments. Un atome est constitué d'un noyau chargé positivement et d'un nuage d'électrons chargés négativement.

Le noyau se compose à son tour de protons à charges positives et de neutrons non chargés. Un atome neutre possède autant d'électrons que de protons. Mais il se peut que pour diverses raisons, des électrons quittent un atome; à ce moment, il y a, dans l'atome, plus de protons et l'atome possède une charge positive.

La concentration et la mobilité des électrons diffèrent d'un matériau à l'autre. Si deux matériaux entrent en contact, il peut se produire des migrations d'électrons. Lorsque les matériaux ne sont plus en contact physique, la situation se stabilise et un matériau sera chargé positivement et l'autre négativement.

On dira que chaque matériau va être chargé d'électricité statique.

#### Le frottement

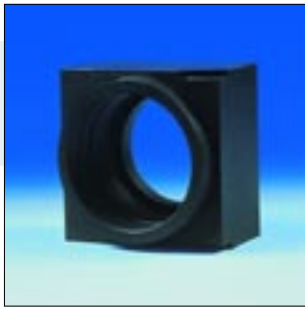
Une situation d'égalité de charges positives et négatives est appelée neutre. Par frottement d'une matière contre une autre, on peut provoquer une migration d'électrons de telle sorte que la matière qui aura acquis des électrons sera chargée négativement et celle qui en aura perdu le sera positivement. On remarquera qu'il n'y a pas disparition d'électrons mais bien migration des électrons d'un objet vers un autre.

Il est difficile de dire quel matériau peut se charger positivement ou négativement. Il suffira de frotter par exemple, une matière plastique avec un type de tissu et ce plastique se chargera positivement. Mais si on utilise un autre type de tissu on pourra peut-être observer la situation inverse. Les matériaux qui se chargent ainsi facilement d'électrons et qui les gardent lorsque la migration s'arrête, sont appelés des isolants car ils sont mauvais ou pas du tout conducteurs de l'électricité. Par contre, lorsqu'on charge positivement un morceau de métal qui est un conducteur, on observera immédiatement un flux d'électrons qui viendront remplacer ceux manquants dans la charge positive. Inversement, si on tente de charger négativement un métal, on observera immédiatement une migration des électrons excédentaires ainsi apportés.

Tableau des caractéristiques électriques

Matériau	Appellation suivant DIN 7728	Résistivité en volume suivant DIN IEC 60093 ( $\Omega$ -cm)	Résistance de surface suivant DIN IEC 60093 ( $\Omega$ )
TECAPEI ESD 7	PEI	$10^6$ - $10^8$	$10^8$ - $10^{10}$
TECANAT ESD 7	PC	$10^7$ - $10^9$	$10^8$ - $10^{10}$
TECAFORM AH SD	POM-C	$10^9$ - $10^{11}$	$10^9$ - $10^{11}$
MULTILENE 1000	HMPE	$10^7$ - $10^9$	$10^8$ - $10^{10}$
TECAPEEK ELS	PEEK	$10^2$ - $10^4$	$10^1$ - $10^3$
TECAPEEK CF 30	PEEK	$10^5$ - $10^7$	$10^5$ - $10^7$
ERIFLON PTFE CF 25	PTFE	$10^2$ - $10^4$	$10^2$ - $10^4$
PVDF AS	PVDF	$10^2$ - $10^4$	$10^2$ - $10^4$
PVDF CF 8	PVDF	$10^3$ - $10^5$	$10^5$ - $10^7$
TECAMID 66 CF 20	PA 66	$10^2$ - $10^4$	$10^2$ - $10^4$
TECAFORM AH ELS	POM-C	$10^2$ - $10^4$	$10^2$ - $10^4$
PP ELS	PP	$10^3$ - $10^5$	$10^3$ - $10^5$

En bleu: antistatique    En rouge: conducteur



Matières plastiques antistatiques et conductrices

### 3. Matières plastiques antistatiques et conductrices

#### Exemples d'application

- La peinture au pistolet constitue une application courante de l'utilisation de l'électricité statique. Afin d'être absolument certain que la peinture soit très uniformément répartie, on charge la surface à peindre d'électricité statique d'une polarité et la peinture de l'autre polarité. De cette manière, c'est la surface à peindre qui va attirer le nuage de gouttelettes de peinture.
- Les panneaux transparents de protection (en PC et PETg) situés entre les lignes de peinture électrostatique sont pourvus d'un coating antistatique (résistance de surface de 104 à 108  $\Omega$  suivant ASTM D257). Le rôle de ce coating est de les protéger contre les particules de peinture chargées qui pourraient y adhérer et de leur conserver ainsi une transparence acceptable.

#### Les matières plastiques sont, par nature, des isolants

Cette propriété est intéressante car cela veut dire qu'on ne pourra pas créer d'apport supplémentaire d'électricité statique libre (apportée par frottement, par exemple) qui devrait elle, se répartir à nouveau.

Les plastiques se caractérisent en effet par des résistances de surface comprises entre 1012 et 1018 $\Omega$ . Il s'en suit que les plastiques ne peuvent se charger que très localement d'électricité statique, ou, en d'autres mots qu'ils réagissent comme des isolateurs.

#### Problèmes encourus suite à la présence d'électricité statique

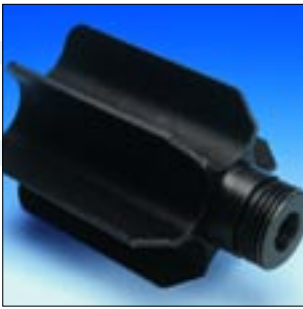
- Lorsqu'un transfert brutal et non contrôlé de charge se produit entre deux matériaux possédant des potentiels électriques différents, cela se traduit souvent par la formation d'étincelles.
- Attirer fortement la poussière là où elle est indésirable

#### Exemples d'applications où l'électricité statique peut amener des problèmes

- Perturbations dans les composants électriques dans l'industrie des semi-conducteurs.
- Éléments de glissement et d'entraînement dans l'industrie alimentaire et pharmaceutique

#### Propriétés antistatiques et "conductrices" des matières plastiques

- Heureusement, il est possible de manipuler les plastiques grâce à des adjuvants et de les rendre ainsi électriquement conductibles
- Un matériau possédant une résistance superficielle supérieure à 106 $\Omega$  est considéré comme antistatique. Au-dessous de cette valeur, il est considéré comme conducteur.



antistatische en geleidende kunststoffen

### 3. Matières plastiques antistatiques et conductrices

On peut distinguer deux manières de procéder afin de rendre un plastique conducteur:

#### La conductivité ionique (à base d'électrolyte)

Plusieurs types de technologies:

- Appliquer des coatings
- Ajouter des additifs hydroscopiques
- Ajouter des additifs à conductibilité inhérente

#### La conductivité électronique (à base de carbone)

Technologie pratique:

- Incorporer des suies spéciales conductibles, des fibres de carbone, des microfibrilles conductibles possédant une nano structure, carbone de nano tubes.
- Tous ces additifs participent à l'abaissement de la valeur de la résistance superficielle. On obtient ainsi des classes différentes de plastiques, répertoriés suivant leur spectre de résistance superficielle.

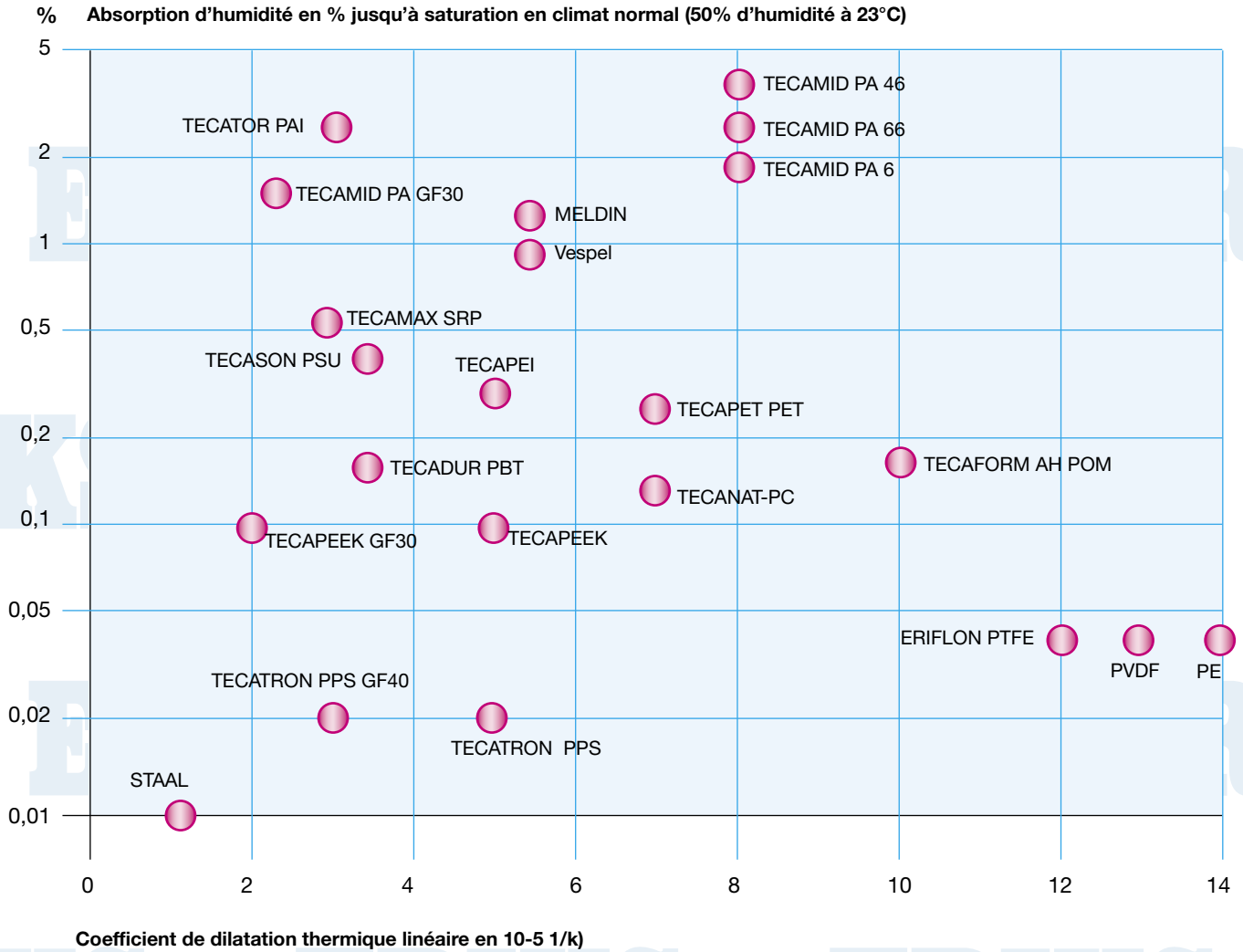
Material Surface Resistivity Spectrum

Surface Resistivity	Electrostatic Property	Recommended Materials
Ω		
10 <sup>18</sup> 10 <sup>17</sup> 10 <sup>16</sup> 10 <sup>15</sup> 10 <sup>14</sup> 10 <sup>13</sup>	Insulating Materials (Basic Resin)	Sintimid, TECATRON, TECANAT (PC), TECAPEEK TECADUR PET/PBT TECAFORM AH (POM-C) TECAMID (PA)
10 <sup>12</sup> 10 <sup>11</sup> 10 <sup>10</sup>		TECAFORM AH SD
10 <sup>9</sup> 10 <sup>8</sup> 10 <sup>7</sup> 10 <sup>6</sup>	Static Dissipative Plastics  ESD PC KASI-AS coated	Multilene 500 AST, Multilene 2000 DryRun TECAPEEK ESD, TECAPEI ESD7 TECANAT PC ESD 7 , Multilene1000 AST
10 <sup>5</sup> 10 <sup>4</sup> 10 <sup>3</sup> 10 <sup>2</sup>	ELS	TECAPEEK ELS TECAFORM AH ELS, Multilene1000 CBlack TECAFLON PVDF AS TECAFINE PP ELS, TECAMID 12 ELS
10 <sup>1</sup> 10 <sup>0</sup> 10 <sup>-1</sup> 10 <sup>-2</sup>	Conductive Materials	Electrically Conducting Carbon Black Carbon Fibres, Carbon Nano Tubes
10 <sup>-3</sup> 10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-5</sup> 10 <sup>-6</sup>		Metals

Opmerking: Hoe droger de atmosfeer (vb. cleanroom) hoe sneller het fenomeen van statische oplading optreedt.

4. Données techniques importantes pour les applications

4.1. Absorption d'eau



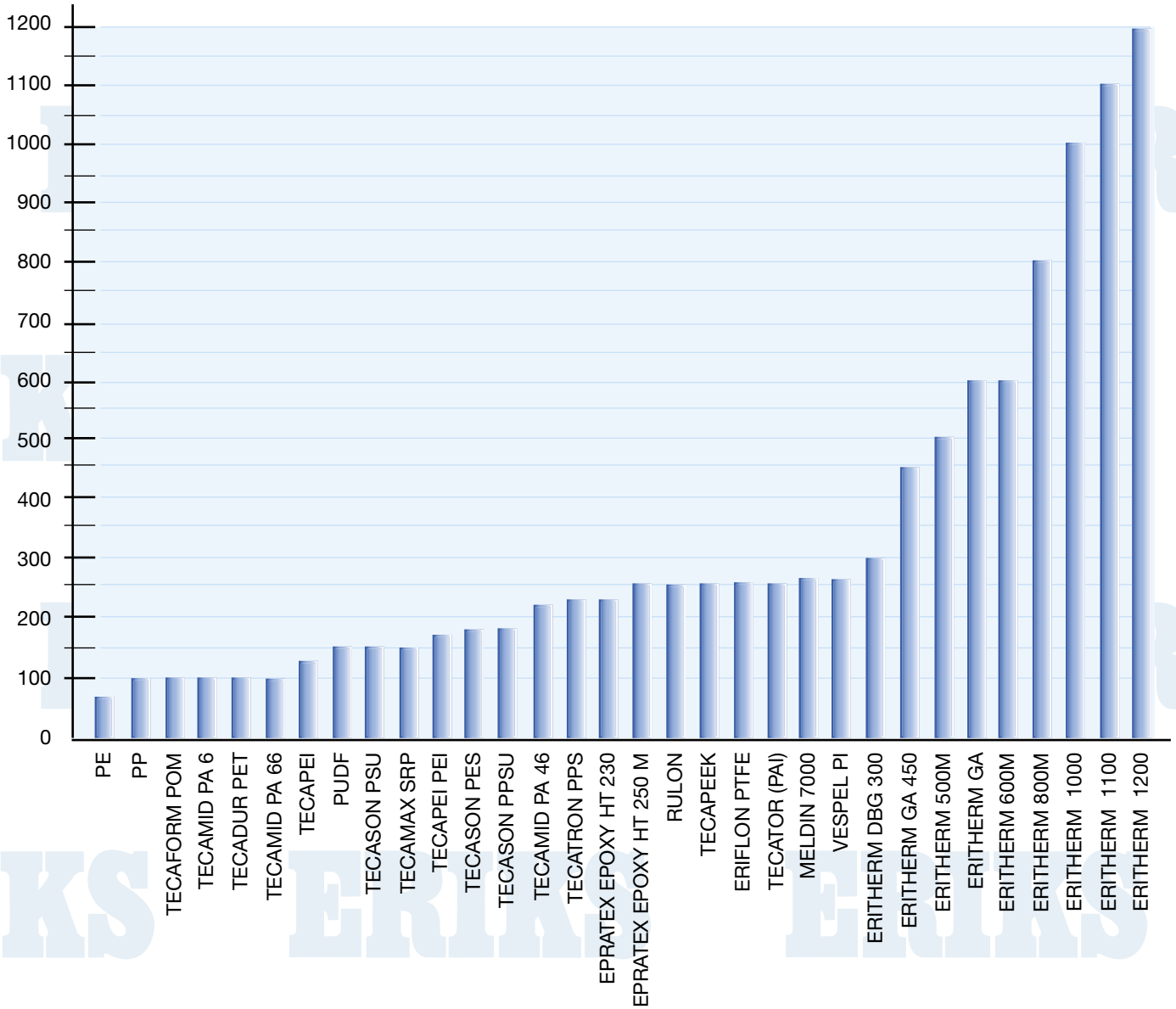
Les polyamides présentent une absorption d'humidité importante vis-à-vis des autres plastiques envisagés dans le tableau ci-dessus.

Cela peut induire des changements dimensionnels sur des pièces finies.

Les caractéristiques électriques des polyamides peuvent également être affectées par le taux d'humidité absorbée.

**4. Données techniques importantes pour les applications**

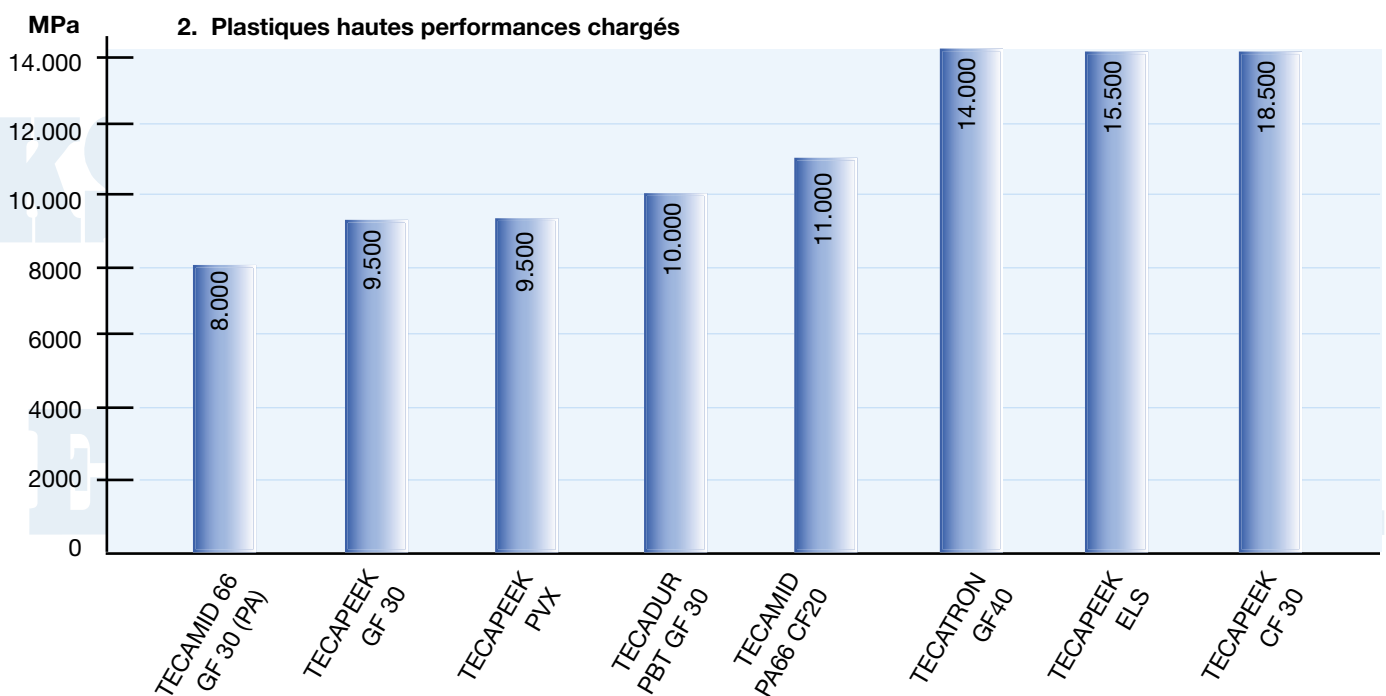
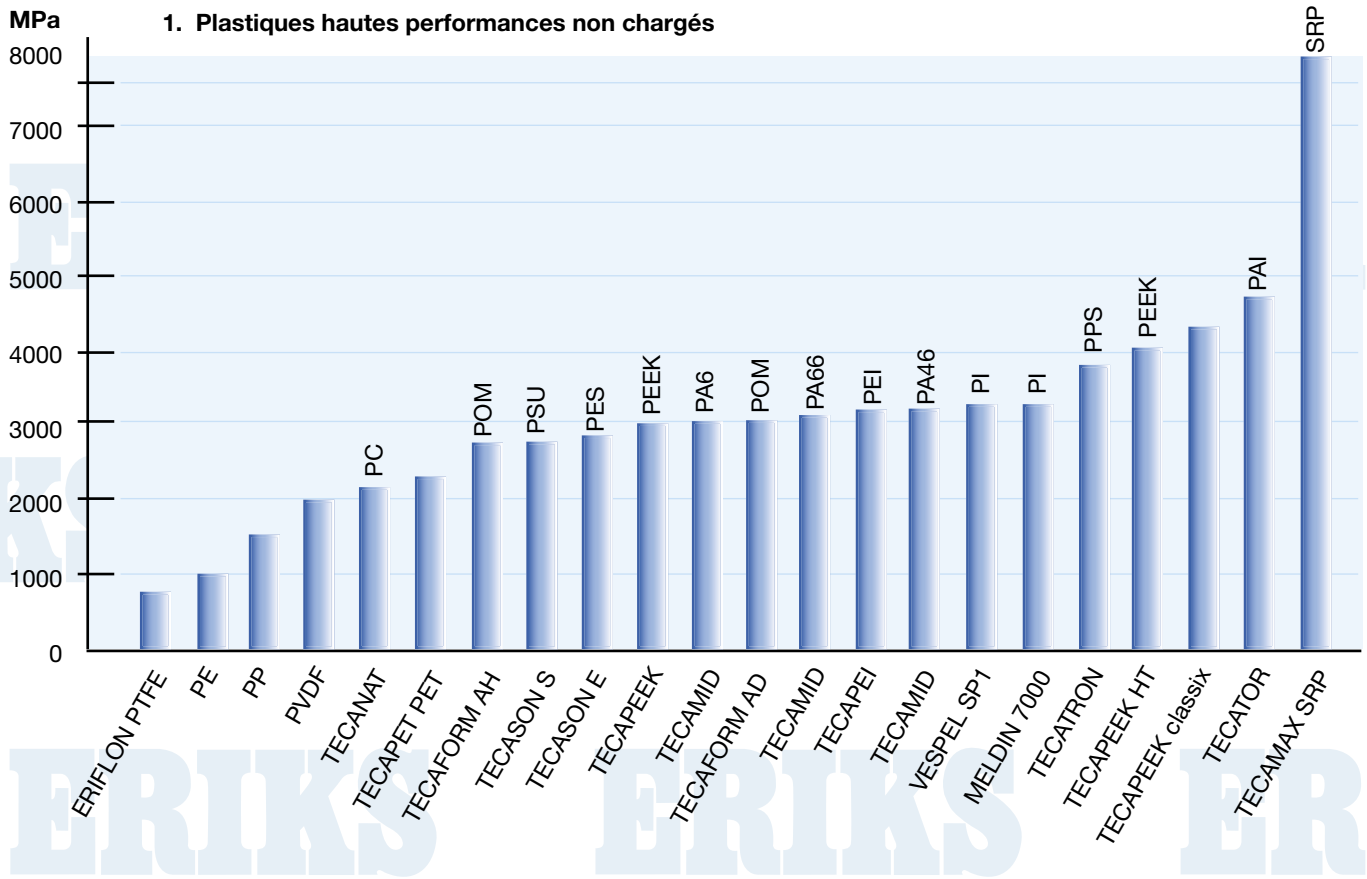
**4.2. Résistance thermique**  
°C



La résistance thermique d'une matière plastique se caractérise par la température à laquelle on peut observer un seuil de modification important des performances mécaniques. On définit souvent cette température comme celle à laquelle on peut observer une dilatation des fibres de bordure de 0,2% pour un échantillon soumis à une contrainte de flexion bien définie de 1,8 MPa. La température de résistance à la déformation thermique donne une indication sur la température maximale d'utilisation au-dessus de laquelle il se produit une destruction du matériau par contrainte thermique. Il est important de savoir qu'à des températures proches de la limite d'utilisation, les propriétés mécaniques sont très différentes de celles mesurées à température ambiante.

4. Données techniques importantes pour les applications

4.3 Module d'élasticité à température ambiante en MPa (air sec, +23°C, RH 50%)





### 4. Données techniques importantes pour les applications

#### 4.4. Classification de tenue au feu suivant UL94 – flamme verticale

##### 1. Classification suivant UL94

##### Classification suivant UL 94

	V-0	V-1	V-2
Poursuite de combustion à chaque inflammation	≤10s	≤30s	≤30s
Poursuite de combustion après 10 inflammations	≤50s	≤250s	≤250s
Formation de gouttes enflammées	neen	neen	ja

##### 2. Indice d'oxygène suivant ASTM D 2863

L'indice d'oxygène d'une matière est défini comme la concentration minimale en oxygène exprimée en vol-% d'un mélange oxygène/azote qui maintient la combustion d'une matière test définie.

##### 3. Liste de valeurs de l'indice d'oxygène

##### Liste de valeurs

Matière	Désignation DIN	Classe de combustion selon UL 94	Indice d'O <sub>2</sub> selon ASTM D2863
VESPEL	PI	V-0 (3.2 mm)	49
TECATOR	PAI	V-0 (3.2 mm)	
TECAPEEK HT	PEK	V-0 (1.6 mm)	40
TECAPEEK	PEEK	V-0 (1.45 mm)	35
ERIFLON PTFE	PTFE	V-0 (3.2 mm)	95
TECATRON	PPS	V-0 (3.2 mm)	
TECATRON GF40	PPS	V-0 (0.4 mm)	
TECASON E	PES	V-0 (1.6 mm)	39
TECASON PMT	PPSU	V-0 (0.8 mm)	
TECASON S	PSU	V-0 (4.5 mm)	32
PVDF	PVDF	V-0 (0.8 mm)	43
TECANAT	PC	V-2 (3.2 mm)	
TECANAT GF30	PC	V-1 (3.2 mm)	
TECAPET	PET	HB (3.2 mm)	



**4. Données techniques importantes pour les applications**

**4.5. Propriétés électriques**

L'ajout de substances spécifiques comme de la fibre de carbone, des suies conductibles, des micros fibres conductibles avec une nano structure ou des matières à conductibilité inhérente influence les propriétés électriques.

Un matériau possédant une résistance superficielle située entre 10<sup>6</sup> et 10<sup>12</sup>Ω est considéré comme antistatique; sous les 10<sup>6</sup>Ω, il est conducteur.



**4.6. Biocompatibilité dans les techniques alimentaires et médicales**

L'administration américaine Food and Drug Administration contrôle la compatibilité des matériaux en contact avec les aliments. Les matières premières, les additifs et les propriétés des matières plastiques sont spécifiées par la FDA dans le "code of federal regulations" CFR21. Les matériaux qui répondent à ces exigences sont conformes à FDA.

La biocompatibilité décrit la compatibilité d'un matériau avec les tissus ou le système physiologique des êtres humains. L'évaluation se fait selon différentes recherches conformément à USP (U.S. Pharmacopeia) classe VI ou selon ISO 10993. On demande en plus aux matériaux une bonne tenue aux procédés de stérilisation et de désinfection ainsi qu'aux produits chimiques utilisés dans le domaine médical.

**Applications dans la technologie alimentaire et pharmaceutique**

Matière	Désignation DIN	Conformité FDA	USP class VI	ISO 10993	Stérilisation	
					Vapeur 134 °C	Rayons Gamma
TECAPEEK MT black	PEEK	X		X	+	+
ERIFLON PTFE	PTFE	X			+	-
TECASON E	PES	X			0	+
TECASON P	PPSU	X	X		+	+
TECASON S	PSU	X	X		0	+
PVDF	PVDF	X			+	+
TECANAT	PC	X			-	+
TECAMID 66	PA 66	X			-	0
TECAPET	PET	X			-	+
TECAFORM AH MT	POM-C	X			0	-
MULTILENE	HMPE	X			-	0
TECAPRO MT	PP (stab)	X			0	-
TECAPEEK	PEEK	X	-	X	-	
TECAPEEK classix	PEEK	X	X	X	+	+

X la matière est conforme à la FDA et est bio compatible / + résistant / 0 résistance restreinte / - non résistant



### 4. Données techniques importantes pour les applications

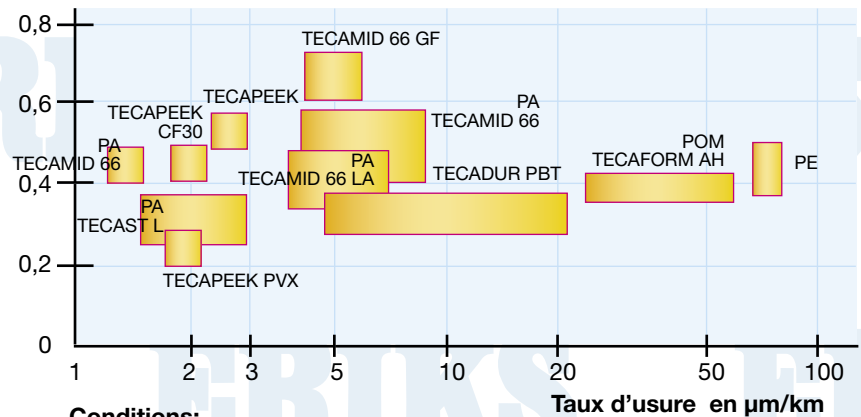
#### 4.7. Comportement à l'usure et au frottement

Les plastiques à hautes performances sont fréquemment utilisés dans les applications de paliers lisses et en l'absence de lubrification.

Le comportement au glissement et à l'usure n'est pas une propriété de la matière mais il est déterminé de manière spécifique par un système tribologique comportant différents paramètres comme la rugosité de surface, le lubrifiant, la charge, la température... Par addition de PTFE, de carbone ou d'autres adjuvants, on peut améliorer de manière assez remarquable la résistance à l'usure.

Dans les diagrammes suivants, on trouvera un comparatif des propriétés tribologiques de différentes matières utilisées pour les paliers lisses avec différentes rugosités de surface.

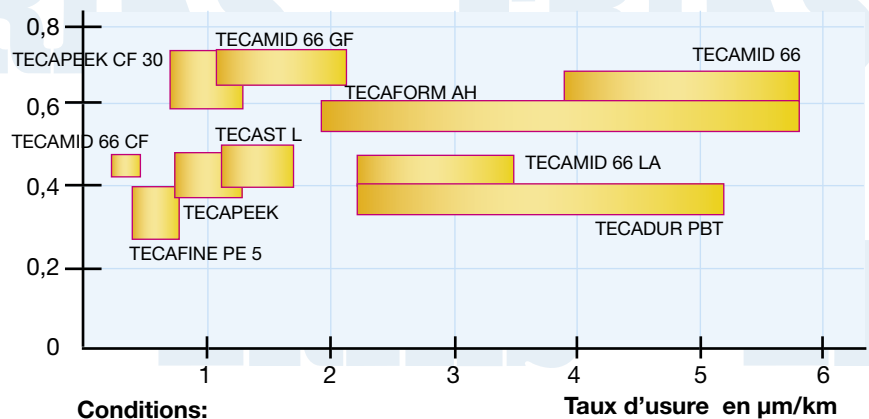
#### Coefficient de frottement $\mu$



#### Conditions:

- Charge: 1 MPa
- Vitesse: 0,5 m/s
- Contre de l'acier avec  $R_z = 2,5 \mu\text{m}$

#### Coefficient de frottement $\mu$



#### Conditions:

- Charge: 1 MPa
- Vitesse: 0,5 m/s
- Contre de l'acier avec  $R_z = 0,2 \mu\text{m}$

**4. Données techniques importantes pour les applications**

**4.8. Résistance aux rayonnements**

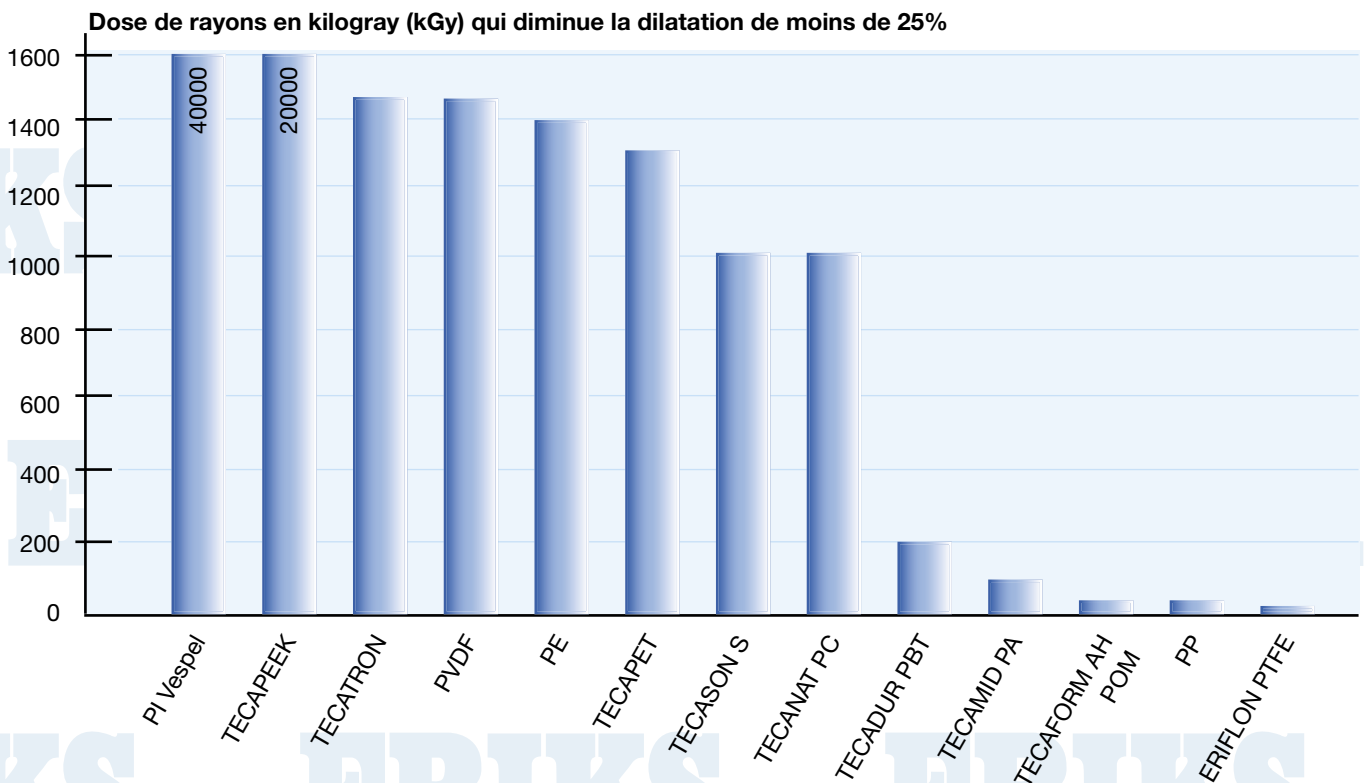
Le spectre des ondes électromagnétiques va des ondes radios à grande longueur d'onde en passant par la lumière du jour à courts rayons UV jusqu'aux rayons X et Gamma de très courtes longueurs d'onde. Plus un rayonnement est court, plus il risque d'endommager la matière plastique.

**Rayons Ultraviolets**

Les rayons UV du soleil agissent principalement dans les applications en plein air et sans protection. De par leur nature, les matières plastiques fluorées comme le PTFE, le PVDF, sont très résistantes aux UV. Sans mesure de protection correspondante, d'autres matières plastiques commencent à jaunir et à se casser en fonction des rayonnements. La protection contre les UV se fait grâce à des additifs (stabilisateurs UV). L'ajout de carbone black est, par exemple, une mesure efficace, courante, et peu coûteuse. Le facteur de perte diélectrique est un paramètre important en relation avec les ondes électromagnétiques. Ce facteur décrit la part d'énergie qui est absorbée par la matière plastique. Les matières plastiques à haut facteur de perte diélectrique s'échauffent fortement dans le champ alternatif électrique et, pour cette raison, ne conviennent pas comme isolants contre les hautes fréquences et les micro-ondes.

**Résistance aux rayonnements Gamma**

Les rayons Gamma et X sont souvent utilisés dans le diagnostic médical, dans la thérapie par rayons, pour la stérilisation des articles à usage unique et aussi pour le contrôle des matières. Le rayonnement fortement énergétique provoque souvent une diminution de la dilatation et par conséquent, une tendance à la cassure. La durée de vie est donc dépendante de la dose totale de rayons absorbés. Les matières telles que le PEEK HT, PEEK, PI et les polymères amorphes contenant du soufre sont très résistants aux rayons X et gamma. Les PTFE et les POM sont eux, très sensibles et ne conviennent pas en présence de ces rayonnements. Le graphique ci-dessous donne une indication de la résistance aux rayonnements de différents plastiques.





### 5. Segments de marché

- Industrie médicale
- Industrie alimentaire
- Engineering mécanique
- Industrie pharmaceutique et médicale
- Industrie électrique et électronique
- Sidérurgie
- Industrie du verre
- Industrie des semi conducteurs
- Nanotechnologie
- Technique du vide
- Machines d'injection



### Visitez également notre site web

- Vous y trouverez d'autres renseignements sur les plastiques en général
- Des centaines de pages d'informations y sont disponibles



[www.solutions-in-plastics.info](http://www.solutions-in-plastics.info)



**Notes**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**ERIKS**

**Notes**