

PROGRAMME DE LIVRAISON (RÉSUMÉ)

General Engineering Plastics

MATÉRIAUX FORMES ↓	ERTALON®						NYLATRON®	
	6 SA	66 SA	4.6	66-GF30	6 PLA	6 XAU+ LFX	MC 901 GSM NSM	GS
BARRES RONDES Ø (mm)	5 - 320	5 - 250	5 - 60	10 - 200	50 - 500	50 - 500	50 - 500	6 - 50
					+ disques jusqu'au Ø 1200			
PLAQUES Épaisseurs (mm)	0,5 - 100	2 - 100	10 - 50	10 - 100	10 - 100	10 - 100	10 - 100	8 - 50
					+ blocs rectangulaires jusqu'à 1000 larg. x 1000 long. x 200 ép.			
ÉBAUCHES CREUSES Ø Ext. (mm)	20 - 100	20 - 100	-	-	50 - 600	50 - 600	50 - 600	20 - 66
					+ couronnes jusqu'au Ø 2150			

MATÉRIAUX FORMES ↓	ERTACETAL®			ERTALYTE®	ERTALYTE® TX	PC 1000
	C	H	H-TF			
BARRES RONDES Ø (mm)	3 - 320	5 - 200	10 - 100	10 - 210	10 - 200	6 - 200
PLAQUES Épaisseurs (mm)	0,5 - 120	8 - 50	12 - 50	2 - 100	8 - 100	15 - 50
ÉBAUCHES CREUSES Ø Ext. (mm)	20 - 350	-	-	20 - 200	20 - 200	-

MATÉRIAUX FORMES ↓	CESTILENE				CESTICOLOR HD 500	CESTIDUR®	CESTILITE ASTL	CESTITECH 7000
	HD 500	HD 500 R	HD 1000	HD 1000 R				
BARRES RONDES Ø (mm) extrudées	30 - 200	-	20 - 200	-	-	-	-	-
pressées tournées	20 - 140	-	20 - 240	-	20 - 140	20 - 240	20 - 240	20 - 240
PLAQUES Épaisseurs (mm)								
tranchées	-	-	1 - 10	-	-	1 - 10	1 - 10	-
extrudées	2 - 15	-	-	-	-	-	-	-
pressées	8 - 150	8 - 150	8 - 250	8 - 150	8 - 150	8 - 250	8 - 250	8 - 250

Advanced Engineering Plastics

MATÉRIAUX FORMES ↓	CELAZOLE® PBI	TORLON®				
		4203 PAI	4503 PAI	4301 PAI	4501 PAI	5530 PAI
BARRES RONDES Ø (mm)	9,53 - 101,60	2,38 - 50,80	50,80 - 368,30	2,38 - 50,80	50,80 - 368,30	50,80 - 368,30
PLAQUES Épaisseurs (mm)	12,7 - 38,10	6,35 - 25,40	-	6,35 - 25,40	9,53 - 50,80	9,53 - 50,80
ÉBAUCHES CREUSES Ø Ext. (mm)	42,86 - 138,11	-	42,86 - 882,65	-	42,86 - 882,65	42,86 - 882,65

MATÉRIAUX FORMES ↓	KETRON® PEEK				TECHTRON® HPV PPS	PEI 1000	PPSU 1000 PSU 1000	SYMALIT® PVDF 1000
	1000	HPV	GF30	CA30				
BARRES RONDES Ø (mm)	3 - 200	6 - 100	6 - 100	6 - 80	8 - 100	6,35 - 152,40	5 - 150	10 - 250
PLAQUES Épaisseurs (mm)	5 - 100	5 - 60	5 - 60	5 - 60	5 - 100	6,35 - 50,80	10 - 50	8 - 100
ÉBAUCHES CREUSES Ø Ext. (mm)	50 - 200	50 - 200	50 - 200	50 - 200	50 - 200	-	-	-

MATÉRIAUX FORMES ↓	FLUOROSINT® 207 500	SEMITRON® Esd			
		225	410C	500HR	520HR
BARRES RONDES Ø (mm)	12,70 - 222,25	4,76 - 101,60	12,70 - 247,65	-	-
PLAQUES Épaisseurs (mm)	6,35 - 76,20	8 - 50	9,53 - 50,80	6,35 - 50,80	9,53 - 38,10
ÉBAUCHES CREUSES Ø Ext. (mm)	31,75 - 304,80	-	50,80 - 374,65	-	-

Demi-produits en ERTALON, NYLATRON, ERTACETAL, ERTALYTE et PC (valeurs indicatives ▶)

PROPRIÉTÉS	Methodes d'essais ISO / IEC	Unités	ERTALON 6 SA	ERTALON 66 SA	ERTALON 66 SA-C	ERTALON 4.6	ERTALON 66-GF30	ERTALON 6 PLA	
Couleur	—	—	naturel (blanc) / noir	naturel (crème) / noir	naturel (blanc)	rouge brun	noir	naturel (ivoire) / noir	
Masse volumique	1183	g/cm ³	1,14	1,14	1,14	1,18	1,29	1,15	
Absorption d'eau :									
- après 24 / 96 h dans l'eau à 23°C (1)	62	mg	86/168	40/76	65/120	90/180	30/56	44/83	
	62	%	1,28/2,50	0,60/1,13	0,97/1,79	1,30/2,60	0,39/0,74	0,65/1,22	
- à saturation dans l'air à 23°C / 50% RH	—	%	2,6	2,4	2,5	2,8	1,7	2,2	
- à saturation dans l'eau à 23°C	—	%	9	8	8,5	9,5	5,5	6,5	
Propriétés thermiques(2)									
Température de fusion	—	°C	220	255	240	295	255	220	
Température de transition vitreuse (3)	—	°C	—	—	—	—	—	—	
Conductibilité thermique à 23°C	—	W/(K.m)	0,28	0,28	0,28	0,30	0,30	0,29	
Coefficient de dilatation linéaire thermique									
- valeur moyenne entre 23 et 60°C	—	m/(m.K)	90 x 10 ⁻⁶	80 x 10 ⁻⁶	85 x 10 ⁻⁶	80 x 10 ⁻⁶	50 x 10 ⁻⁶	80 x 10 ⁻⁶	
- valeur moyenne entre 23 et 100°C	—	m/(m.K)	105 x 10 ⁻⁶	95 x 10 ⁻⁶	100 x 10 ⁻⁶	90 x 10 ⁻⁶	60 x 10 ⁻⁶	90 x 10 ⁻⁶	
Température de fléchissement sous charge :									
- méthode A : 1,8 MPa	+	75	°C	70	85	75	160	150	80
Température d'utilisation max. admissible dans l'air									
- par pointes (4)	—	°C	160	180	170	200	240	170	
- en continu : pendant 5000 / 20000 h (5)	—	°C	85/70	95/80	90/75	155/135	120/110	105/90	
Température d'utilisation mini (6)			- 40	- 30	- 30	- 40	- 20	- 30	
Tenue à la flamme (7) :									
- «Indice d'oxygène»	4589	%	25	26	24	24	—	25	
- suivant UL 94 (épaisseur 3 / 6 mm)	—	—	HB/HB	HB/V-2	HB/HB	HB/HB	HB/HB	HB/HB	
Propriétés mécaniques à 23°C (8)									
Essai de traction(9) :									
- contrainte au seuil d'écoulement /	+	527	MPa	76/—	90/—	86/—	100/—	—/100	85/—
contrainte à la rupture (10)	++	527	MPa	45/—	55/—	50/—	55/—	—/75	55/—
- allongement à la rupture (10)	+	527	%	> 50	> 40	> 50	25	5	25
	++	527	%	> 100	> 100	> 100	> 100	12	> 50
- module d'élasticité en traction (11)	+	527	MPa	3 250	3 450	3 300	3 300	5 900	3 500
	++	527	MPa	1 400	1 650	1 450	1 300	3 200	1 700
Essai de compression (12) :									
- contrainte pour une déformation nominale de 1/2/5% (11)	+	604	MPa	24/46/80	25/49/92	24/47/88	23/45/94	28/55/90	26/51/92
Essai de fluage en traction (9) :									
- contrainte qui produit un allongement de 1 %	+	899	MPa	18	20	19	22	26	22
en 1000 h ($\sigma_{1/1000}$)	++	899	MPa	7	8	7,5	7,5	18	10
Résistance aux chocs Charpy - non entaillé (13)	+	179/1eU	kJ/m ²	SR	SR	SR	SR	≥ 50	SR
Résistance aux chocs Charpy - entaillé	+	179/1eA	kJ/m ²	5,5	4,5	5	8	6	3,5
Résistance aux chocs Izod - entaillé	+	180/2A	kJ/m ²	5,5	4,5	5	8	6	3,5
	++	180/2A	kJ/m ²	15	11	13	25	11	7
Dureté à la bille (14)	+	2039-1	N/mm ²	150	160	155	165	165	165
Dureté Rockwell (14)	+	2039-2	—	M 85	M 88	M 87	M 92	M 76	M 88
Propriétés électriques à 23°C									
Rigidité diélectrique (15)	+	(60243)	kV/mm	25	27	26	25	30	25
	++	(60243)	kV/mm	16	18	17	15	20	17
Résistivité transversale	+	(60093)	Ω.cm	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴
	++	(60093)	Ω.cm	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹³	> 10 ¹²
Résistivité superficielle	+	(60093)	Ω	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³
	++	(60093)	Ω	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²
Permittivité relative ϵ_r :									
- à 100 Hz	+	(60250)	—	3,9	3,8	3,8	3,8	3,9	3,6
	++	(60250)	—	7,4	7,4	7,4	7,4	6,9	6,6
- à 1 MHz	+	(60250)	—	3,3	3,3	3,3	3,4	3,6	3,2
	++	(60250)	—	3,8	3,8	3,8	3,8	3,9	3,7
Facteur de dissipation tg δ :									
- à 100 Hz	+	(60250)	—	0,019	0,013	0,013	0,009	0,012	0,012
	++	(60250)	—	0,13	0,13	0,13	0,13	0,19	0,14
- à 1 MHz	+	(60250)	—	0,021	0,020	0,020	0,019	0,014	0,016
	++	(60250)	—	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,05
Résistance au cheminement (CTI)	+	(60112)	—	600	600	600	400	475	600
	++	(60112)	—	600	600	600	400	475	600

Note : 1 g/cm³ = 1 000 kg/m³; 1 MPa = 1 N/mm²; 1 kV/mm = 1 MV/m.

SR : sans rupture

Légende :

- + : valeurs pour matériaux secs
- ++ : valeurs pour matériaux en équilibre avec le milieu standard 23°C/50 % HR (en grande partie dérivées de la littérature)
- (1) Suivant méthode 1 de ISO 62 et fait sur des disques Ø 50 x 3 mm.
- (2) Les valeurs indiquées pour ces propriétés sont en grande partie dérivées des bulletins techniques des fournisseurs de matières premières ainsi que d'autres publications.
- (3) Des valeurs pour cette propriété ne sont mentionnées que pour des matériaux amorphes et non pas pour des matériaux semi-cristallins.
- (4) Seulement pour une durée d'exposition à la température de quelques heures et ceci pour des applications où le matériau subit très peu ou pas de charge.
- (5) Résistance à la température pendant 5000/20000 heures. Après ces périodes, la résistance à la traction a diminué d'environ 50 % envers la valeur d'origine. Les températures d'utilisation maximum admissibles données ici sont donc basées

sur la dégradation thermo-oxydante qui se produit et qui diminue le niveau des propriétés. Cependant dans de nombreux cas, la température d'utilisation maximum admissible dépend surtout, comme pour tous les thermoplastiques, de la durée et de l'importance de la contrainte mécanique exercée sur le matériau.

(6) Vu que la résistance aux chocs diminue quand la température baisse, la température d'utilisation minimum admissible est surtout déterminée par l'intensité des chocs exercés sur le matériau. Les valeurs indiquées ici sont basées sur des conditions défavorables quant aux chocs et par conséquent, ne sont pas à considérer comme étant les limites pratiques absolues.

(7) Ces valeurs estimées, dérivées des bulletins techniques des fournisseurs de matières premières, ne permettent pas de juger du comportement des matériaux dans les conditions réelles d'un incendie. Il n'y a pas de « cartes jaunes UL » pour ces demi-produits.

(8) Les valeurs mentionnées pour les propriétés des matériaux secs (+) sont en grande partie des valeurs moyennes déter-

minées lors des essais sur des éprouvettes usinées hors de barres rondes Ø 40 - 60 mm.

Vu la faible absorption d'eau de l'ERTACETAL, l'ERTALYTE et le PC 1000, les valeurs des propriétés mécaniques et électriques de ces matériaux peuvent être considérées comme étant les mêmes pour des éprouvettes sèches (+) et des éprouvettes conditionnées (++).

(9) Eprouvettes : Type 1 B

(10) Vitesse d'essai : 20 mm/min (5 mm/min pour l'ERTALON 66-GF30, l'ERTACETAL H-TF et l'ERTALYTE TX)

(11) Vitesse d'essai : 1 mm/min

(12) Eprouvettes : cylindres Ø 12 x 30 mm

(13) Pendule utilisé : 15 J

(14) Eprouvettes d'épaisseur 10 mm

(15) Disposition des électrodes : deux cylindres coaxiaux Ø 25 / Ø 75 mm ; dans l'huile de transformateur suivant IEC 60296; éprouvettes d'épaisseur 1 mm en matière naturelle. Il est important de savoir que la rigidité diélectrique des demi-produits poix-extrudés (ERTALON 6 SA, ERTALON 66 SA, ERTACETAL et ERTALYTE) peut descendre jusqu'à 50 % de

la valeur du matériau naturel. Une microporosité éventuelle dans le centre des demi-produits en polycarbonate donne aussi lieu à une réduction très significative de la rigidité diélectrique. Les valeurs mentionnées ci-dessous ne s'appliquent pas aux feuilles en ERTALYTE.

► Ce tableau constitue une aide appréciable dans le choix d'un matériau. Les valeurs figurant ici entrent bien dans la plage normale des propriétés physiques des matériaux. Elles ne sont toutefois pas garanties et ne sont pas à utiliser pour l'établissement de limites de spécifications, ni à adopter comme seule base de calcul dans la conception de pièces techniques.

Il faut noter que l'ERTALON 66-GF30 est un matériau renforcé par des fibres et par conséquent un produit anisotrope (propriétés différentes mesurées parallèlement et/ou perpendiculairement au sens de l'extrusion).

ERTALON 6 XAU+	ERTALON LFX	NYLATRON MC 901	NYLATRON GSM	NYLATRON NSM	NYLATRON GS	ERTACETAL C	ERTACETAL H	ERTACETAL H-TF	ERTALYTE (16)	ERTALYTE TX	PC 1000
noir	vert	bleu	gris noir	gris	gris noir	naturel (blanc)/noir	naturel (blanc)/noir	brun foncé	naturel (blanc)/noir	gris clair	naturel (incolore, translucide)
1,15	1,135	1,15	1,16	1,14	1,15	1,41	1,43	1,50	1,39	1,44	1,20
47/89	44/83	49/93	52/98	40/76	46/85	20/37	18/36	16/32	6/13	5/11	13/23
0,69/1,31	0,66/1,24	0,72/1,37	0,76/1,43	0,59/1,12	0,68/1,25	0,24/0,45	0,21/0,43	0,18/0,36	0,07/0,16	0,06/0,13	0,18/0,33
2,2	2	2,3	2,4	2	2,3	0,20	0,20	0,17	0,25	0,23	0,15
6,5	6,3	6,6	6,7	6,3	7,8	0,85	0,85	0,72	0,50	0,47	0,35
220	220	220	220	220	255	165	175	175	255	255	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150
0,29	0,28	0,29	0,30	0,29	0,29	0,31	0,31	0,31	0,29	0,29	0,21
80x10 ⁻⁶	80x10 ⁻⁶	80x10 ⁻⁶	80x10 ⁻⁶	80x10 ⁻⁶	80x10 ⁻⁶	110x10 ⁻⁶	95x10 ⁻⁶	105x10 ⁻⁶	60x10 ⁻⁶	65x10 ⁻⁶	65x10 ⁻⁶
90x10 ⁻⁶	90x10 ⁻⁶	90x10 ⁻⁶	90x10 ⁻⁶	95x10 ⁻⁶	90x10 ⁻⁶	125x10 ⁻⁶	110x10 ⁻⁶	120x10 ⁻⁶	80x10 ⁻⁶	85x10 ⁻⁶	65x10 ⁻⁶
80	75	80	80	75	85	105	115	105	75	75	130
180	165	170	170	165	180	140	150	150	160	160	135
120/105	105/90	105/90	105/90	105/90	95/80	115/100	105/90	105/90	115/100	115/100	125/115
-30	-20	-30	-30	-30	-20	-50	-50	-20	-20	-20	-60
25	—	25	25	—	26	15	15	—	25	25	25
HB/HB	HB/HB	HB/HB	HB/HB	HB/HB	HB/HB	HB/HB	HB/HB	HB/HB	HB/HB	HB/HB	HB/HB
83/—	70/—	81/—	78/—	76/—	92/—	68/—	78/—	—/55	90/—	—/76	70/—
55/—	45/—	50/—	50/—	50/—	55/—	68/—	78/—	—/55	90/—	—/76	70/—
25	25	35	25	25	20	35	35	10	15	7	> 50
> 50	≥ 50	> 50	> 50	> 50	> 50	35	35	10	15	7	> 50
3 400	3 000	3 200	3 300	3 100	3 500	3 100	3 600	3 200	3 700	3 450	2 400
1 650	1 450	1 550	1 600	1 500	1 675	3 100	3 600	3 200	3 700	3 450	2 400
26/51/92	22/43/79	24/47/86	25/49/88	23/44/81	25/49/92	19/35/67	22/40/75	20/37/69	26/51/103	24/47/95	18/35/72
22	18	21	21	18	21	13	15	13	26	23	17
10	8	9	9	8	9	13	15	13	26	23	17
SR	≥ 50	SR	SR	≥ 100	SR	≥ 150	≥ 200	≥ 30	≥ 50	≥ 30	SR
3,5	4	3,5	3,5	4	4	7	10	3	2	2,5	9
3,5	4	3,5	3,5	4	4	7	10	3	2	2,5	9
7	7	7	7	7	9	7	10	3	2	2,5	9
165	145	160	160	150	165	140	160	140	170	160	120
M 87	M 82	M 85	M 84	M 81	M 88	M 84	M 88	M 84	M 96	M 94	M 75
29	22	25	24	25	26	20	20	20	22	21	28
19	14	17	16	17	17	20	20	20	22	21	28
> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵
> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵
> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁵
> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹²	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁵
3,6	3,5	3,6	3,6	3,6	3,8	3,8	3,8	3,6	3,4	3,4	3
6,6	6,5	6,6	6,6	6,6	7,4	3,8	3,8	3,6	3,4	3,4	3
3,2	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,8	3,8	3,6	3,2	3,2	3
3,7	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,6	3,2	3,2	3
0,015	0,015	0,012	0,012	0,012	0,013	0,003	0,003	0,003	0,001	0,001	0,001
0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,003	0,003	0,003	0,001	0,001	0,001
0,017	0,016	0,016	0,016	0,016	0,020	0,008	0,008	0,008	0,014	0,014	0,008
0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,008	0,008	0,008	0,014	0,014	0,008
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	350 (225)
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	350 (225)

Demi-produits en CESTILENE, CESTICOLOR, CESTIDUR, CESTILITE et CESTITECH (valeurs indicatives)

PROPRIÉTÉS	Méthode d'essai ISO / (IEC)	Unités	CESTILENE	CESTILENE	CESTICOLOR	CESTILENE	CESTILENE	CESTIDUR	CESTILITE	CESTITECH
			HD 500	HD 500 R	HD 500	HD 1000	HD 1000 R	ASTL	7000	
Couleur	—	—	naturel (blanc)/noir	noir/vert	8 couleurs Voir page 46	naturel (blanc)/ noir/vert	noir/vert	bleu gris	noir	gris noir
Masse molaire moyenne (poids moléculaire moyen) (1)	—	10 ⁶ g/mol	0,5	0,5	0,5	4,5	4	6	7	7
Densité	1183	g/cm ³	0,96	0,96	0,96	0,93	0,93	0,93	0,95	0,95
Absorption d'eau à saturation dans l'eau à 23 °C (2)	—	%	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,05	0,05
Propriétés thermiques (3)										
Température de fusion (DSC, 10 °C/min)	11357	°C	130-135	130-135	130-135	130-135	130-135	130-135	130-135	130-135
Conductivité thermique à 23 °C	—	W/(K·m)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Coeff. moyen de dilatation linéaire thermique entre 23 et 100 °C	—	10 ⁻⁶ m/(m·K)	150	150	150	200	200	200	200	200
Température de fléchissement sous charge :										
— méthode A : 1,8 MPa	75	°C	44	44	44	42	42	42	42	42
Température de ramollissement Vicat – VST/B50	306	°C	80	80	80	80	80	80	83	83
Température d'utilisation max. admissible dans l'air :										
— par pointes (4)	—	°C	120	120	120	120	120	120	120	120
— en continu : pendant 20000 h (5)	—	°C	80	80	80	80	80	80	80	80
Température d'utilisation mini (6)	—	°C	-100	-60	-100	-200 ⁽⁷⁾	-150	-200 ⁽⁷⁾	-150	-150
Tenue à la flamme (8):										
— « Indice d'oxygène »	4589	%	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
— suivant UL 94 (épaisseur 1,6 mm)	—	—	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB
Propriétés mécaniques à 23 °C (9)										
Essai de traction (10):										
— contrainte au seuil d'écoulement (11)	527	MPa	28	28	28	19	22	19	20	20
— allongement au seuil d'écoulement (11)	527	%	10	10	10	15	13	15	15	15
— allongement nominal à la rupture (11)	527	%	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50
— module d'élasticité en traction (12)	527	MPa	1,350	1,300	1,350	750	950	710	770	785
Essai de compression (13) :										
— contrainte pour une déformation nomin. de 1/2/5% (12)	604	MPa	9/15/23	9/14,5/22	9/15/23	4,5/8/14	6/10,5/18	4/7,5/13,5	5/9/15	5/9/15
Résistance aux chocs Charpy – non entaillé (14)	179/1eU	kJ/m ²	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR
Résistance aux chocs Charpy – entaillé (15)	179/1eA	kJ/m ²	105 P	85 P	105 P	110 P	≥ 90 P	105 P	80 P	70 P
Résist. aux chocs Charpy – entaillé (double entaille 15°) (16)	DIS 11542-2	kJ/m ²	≥ 25	≥ 20	≥ 25	≥ 170	≥ 80	≥ 120	≥ 90	≥ 50
Dureté à la bille	2039-1	N/mm ²	45	45	45	36	38	35	37	37
Dureté Shore D (3/15 s)	868	—	66/64	66/64	66/64	62/60	63/61	62/60	63/61	63/61
Perte relative de poids (essai d'usure dans "sand/water-slurry", CESTILENE HD 1000 = 100	test interne	—	350	350	350	100	180	90	85	80
Perte relative de poids (essai d'usure sur un appareil du type "tenon en matière plastique sur disque tournant en acier") ; CESTILENE HD 1000 = 100 (17)	test interne	—	1 200	1 600	1 200	100	150	90	80	75
Propriétés électriques à 23 °C (3)										
Rigidité diélectrique (18)	(60243)	kV/mm	45	—	45	45	—	45	—	—
Résistivité transversale	(60093)	Ω·cm	> 10 ¹⁴	—	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	—	> 10 ¹⁴	< 10 ⁶	> 10 ¹³
Résistivité superficielle	(60093)	Ω	> 10 ¹³	—	> 10 ¹³	> 10 ¹³	—	> 10 ¹³	< 10 ⁶	> 10 ¹²
Permittivité relative ε _r :	- à 100 Hz	(60250)	—	2,4	—	2,4	2,1	—	2,1	—
	- à 1 MHz	(60250)	—	2,4	—	2,4	3	—	3	—
Facteur de dissipation tg δ:	- à 100 Hz	(60250)	—	0,0002	—	0,0002	0,0004	—	0,0004	—
	- à 1 MHz	(60250)	—	0,0002	—	0,0002	0,0010	—	0,0010	—
Résistance au cheminement (CTI)	(60112)	—	600	—	600	600	—	600	—	—

Note : 1 g/cm³ = 1 000 kg/m³; 1 MPa = 1 N/mm²; 1 kV/mm = 1 MV/m.

SR : sans rupture

Légende :

- (1) Calculée au moyen de l'équation de Margolies : $M = 5,37 \times 10^4 \times [\eta]^{1,49}$; $[\eta]$ étant l'indice de Staudinger déterminé lors d'une mesure viscosimétrique, utilisant de la décaline comme solvant (concentration de 0,0005 g/cm³ pour le PE-HMW et de 0,0003 g/cm³ pour le PE-UHMW).
- (2) Mesuré sur des éprouvettes d'épaisseur 1 mm.
- (3) Les valeurs indiquées pour ces propriétés sont en grande partie dérivées des bulletins techniques des fournisseurs de matières premières ainsi que d'autres publications.
- (4) Seulement pour une durée d'exposition à la température de quelques heures et ceci pour des applications où le matériau subit très peu ou pas de charge.
- (5) Résistance à la température pendant 20.000 heures. Après cette période, la résistance à la traction a diminué d'en-

viron 50% envers la valeur d'origine. Les températures d'utilisation maximum admissibles données ici sont donc basées sur la dégradation thermo-oxydante qui se produit et qui diminue le niveau des propriétés. Cependant dans pas mal de cas, la température d'utilisation maximum admissible dépend surtout, comme pour tous les thermoplastiques, de la durée et de l'importance de la contrainte mécanique exercée sur le matériau.

(6) Vue que la résistance aux chocs diminue quand la température baisse, la température d'utilisation minimum admissible est surtout déterminée par l'intensité des chocs exercés sur le matériau. Les valeurs indiquées ici sont basées sur des conditions défavorables quant aux chocs et par conséquent, ne sont pas à considérer comme étant les limites pratiques absolues.

(7) Même à la température de l'hélium liquide (-269°C), ce matériau présente encore une résistance aux chocs valable.

- (8) Ces valeurs estimées, dérivées des bulletins techniques des fournisseurs de matières premières, ne permettent pas de préjuger du comportement des matériaux dans les conditions réelles d'un incendie. Il n'y a pas de "cartes jaunes UL" pour ces demi-produits.
- (9) Les valeurs mentionnées pour ces propriétés sont des valeurs moyennes déterminées lors des essais sur des éprouvettes usinées hors de plaques d'épaisseur 20 mm.
- (10) Eprouvettes: Type 1 B.
- (11) Vitesse d'essai: 50 mm/min.
- (12) Vitesse d'essai: 1 mm/min.
- (13) Eprouvettes: cylindres Ø 12 x 30 mm.
- (14) Pendule utilisé: 15 J.
- (15) Pendule utilisé: 5 J.
- (16) Pendule utilisé: 25 J.
- (17) Conditions d'essai: pression de contact: 3 MPa ; vitesse de glissement : 0,33 m/s ; rugosité de la contre-surface en acier : Ra = 0,25 – 0,40 µm ; distance par-

course: 28 km ; fonctionnement à sec dans un environnement normal (air, 23°C / 50% HR).

- (18) Disposition des électrodes: deux cylindres coaxiaux Ø 25 / Ø 75 mm ; dans l'huile de transformateur suivant IEC 60296 ; éprouvettes d'épaisseur 1 mm en matière de couleur naturel. Il est important de savoir que la rigidité diélectrique du matériau noir peut être considérablement plus basse que celle du matériau naturel.

► Ce tableau constitue une aide appréciable dans le choix d'un matériau. Les valeurs figurant ici entrent bien dans la plage normale des propriétés physiques des matériaux. **Elles ne sont toutefois pas garanties et ne sont pas à utiliser pour l'établissement de limites de spécifications, ni à adopter comme seule base de calcul dans la conception de pièces techniques.**

Demi-produits en "Advanced Engineering Plastics" (valeurs indicatives ▶)

PROPRIÉTÉS	Méthodes d'essai Iso/(IEC)	Unités	CELAZOLE PBI	TORLON 4203 & 4503 PAI (13)	TORLON 4301 & 4501 PAI (13)	TORLON 5530 PAI
Couleur	-	-	noir	ocre jaune	noir	gris kaki
Densité	1183	g/cm ³	1,30	1,41	1,45	1,61
Absorption d'eau :						
- après 24/96 h dans l'eau à 23°C (1)	62	mg	38/-	29/-	26/-	25/-
	62	%	0,50/-	0,35/-	0,30/-	0,26/-
- à saturation dans l'air à 23°C / 50% HR	-	%	-	2,5	1,9	1,7
- à saturation dans l'eau à 23°C	-	%	14	4,4	3,8	3,0
Propriétés Thermiques						
Température de fusion	-	°C	NA	NA	NA	NA
Température de transition vitreuse (2)	-	°C	425	285	280	280
Conductibilité thermique à 23°C	-	W/(K · m)	0,40	0,26	0,54	0,36
Coefficient de dilatation linéaire thermique :						
- valeur moyenne entre 23 et 100°C	-	m/(m · K)	25 x 10 ⁻⁶	30 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶
- valeur moyenne entre 23 et 150°C	-	m/(m · K)	25 x 10 ⁻⁶	30 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶
- valeur moyenne au-dessus de 150°C	-	m/(m · K)	25 x 10 ⁻⁶	30 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶
Température de fléchissement sous charge :						
- méthode A : 1,8 MPa	75	°C	425	280	280	280
Température d'utilisation max.admissible dans l'air :						
- par pointes (3)	-	°C	500	270	270	270
- en continu : pendant au moins 20000 h (4)	-	°C	310	250	250	250
Tenue à la flamme (5):						
- «Indice d'oxygène»	4589	%	58	45	44	50
- suivant UL 94 (épaisseur 1,5 / 3 mm)	-	-	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0
Propriétés Mécaniques à 23°C						
Essai de traction (6):						
- contrainte au seuil d'écoulement / à la rupture (7)	527	MPa	- / 140	120 / -	- / 80	- / 95
- allongement à la rupture (7)	527	%	3	10	5	3
- module d'élasticité en traction (8)	527	MPa	5 800	4 500	5 800	6 200
Essai de compression (9):						
- contrainte pour une déformation nominale de 1% (8)	604	MPa	42	27	31	-
- contrainte pour une déformation nominale de 2% (8)	604	MPa	82	53	58	-
Résistance aux chocs Charpy - non entaillé (10)	179/1eU	kJ/m ²	-	SR	-	-
Résistance aux chocs Charpy - entaillé	179/1eA	kJ/m ²	3,5	10	4	3,5
Dureté à la bille (11)	2039-1	N/mm ²	375	200	200	-
Dureté Rockwell (11)	2039-2	-	E 105	E 80 (M120)	M 105	E 85 (M125)
Propriétés Électriques à 23°C						
Rigidité diélectrique (12)	(60243)	kV/mm	22	24	-	28
Résistivité transversale	(60093)	Ω · cm	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹³	> 10 ¹⁴
Résistivité superficielle	(60093)	Ω	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³
Permittivité superficielle ε _r :						
- à 100 Hz	(60250)	-	3,3	4,2	6,0	4,4
- à 1 MHz	(60250)	-	3,3	3,9	5,4	4,2
Facteur de dissipation tan δ :						
- à 100 Hz	(60250)	-	0,001	0,026	0,037	0,022
- à 1 MHz	(60250)	-	-	0,031	0,042	0,050
Résistance au cheminement (CTI)	(60112)	-	-	-	-	-

Note : 1 g/cm³ = 1 000 kg/m³; 1 MPa = 1 N/mm²; 1 kV/mm = 1 MV/m.

NA : non applicable

SR : sans rupture

Légende :

- (1) Suivant méthode 1 de ISO 62 et fait sur des disques Ø 50 x 3 mm.
- (2) Des valeurs pour cette propriété ne sont mentionnées que pour des matériaux amorphes et non pas pour des matériaux semi-cristallins.
- (3) Seulement pour une durée d'exposition à la température de quelques heures et ceci pour des applications où le matériau subit très peu ou pas de charge.
- (4) Résistance à la température pendant au moins 20000 heures. Après cette période, la résistance à la traction a diminué d'environ 50% envers la valeur d'origine. Les températures d'utilisation maximum admissibles

données ici sont donc basées sur la dégradation thermo-oxydante qui se produit et qui diminue le niveau des propriétés. Cependant dans pas mal de cas, la température d'utilisation maximum admissible dépend surtout, comme pour tous les thermoplastiques, de la durée et de l'importance de la contrainte mécanique exercée sur le matériau.

(5) Ces valeurs, en grande partie estimées et dérivées des bulletins techniques des fournisseurs de matières premières, ne permettent pas de préjuger du comportement des matériaux dans les conditions réelles d'un incendie. Il n'y a pas de « cartes jaunes UL » pour ces demi-produits.

(6) Éprouvettes: Type 1 B.

- (7) Vitesse d'essai: 5 mm/min.
 - (8) Vitesse d'essai: 1 mm/min.
 - (9) Éprouvettes : cylindres Ø 12 x 30 mm
 - (10) Pendule utilisée: 4 J.
 - (11) Éprouvettes d'épaisseur 10 mm.
 - (12) Éprouvettes d'épaisseur 1 mm.
- Il est important de savoir que la rigidité diélectrique des demi-produits en KETRON PEEK-1000 noir, peut descendre jusqu'à 50% de la valeur du matériau naturel.
- (13) Il faut noter que les valeurs indiquées pour les propriétés de ces nuances de TORLON sont essentiellement dérivées d'essais faits sur des éprouvettes usinées hors de matériau extrudé.

► Ce tableau constitue une aide appréciable dans le choix d'un matériau. Les valeurs figurant ici entrent bien dans la plage normale des propriétés physiques des matériaux secs. Elles ne sont toutefois pas garanties et ne sont pas à utiliser pour l'établissement de limites de spécifications, ni à adopter comme seule base de calcul dans la conception de pièces techniques.

Il faut noter que plusieurs des produits mentionnés dans ce tableau sont des matériaux renforcés par des fibres et/ou chargés, et qu'ils sont par conséquent des produits anisotropes (propriétés différentes mesurées parallèlement et/ou perpendiculairement au sens de l'extrusion).

KETRON PEEK-1000	KETRON PEEK-HPV	KETRON PEEK-GF30	KETRON PEEK-CA30	TECHTRON HPV PPS	PPSU 1000	PEI 1000	PSU 1000	SYMALIT PVDF 1000	FLUOROSINT 500	FLUOROSINT 207	SEMISTRON ESd 225	SEMISTRON ESd 410C	SEMISTRON ESd 500HR	SEMISTRON ESd 520HR
naturel (gris brunâtre) / noir	noir	naturel (gris brunâtre)	noir	bleu foncé	noir	naturel (ambre, translucide)	naturel (jaune, translucide)	naturel (blanc)	ivoire	blanc	beige	noir	blanc	kaki gris
1,31	1,45	1,51	1,41	1,43	1,29	1,27	1,24	1,79	2,32	2,30	1,33	1,41	2,30	1,58
5/10	4/9	-	-	1/2	26/55	20/41	23/44	1/3	14/-	4/-	392/705	-	4/-	56/-
0,06/0,12	0,05/0,11	-	-	0,01/0,03	0,35/0,72	0,26/0,54	0,32/0,61	0,01/0,03	0,10/-	0,03/-	5/9	-	0,03/-	0,60/-
0,20	0,14	0,14	0,14	0,03	0,60	0,75	0,40	0,05	-	-	0,8	0,75	-	-
0,45	0,30	0,30	0,30	0,09	1,20	1,35	0,85	0,05	3,0	2,0	10	1,35	2,0	-
340	340	340	340	280	NA	NA	NA	175	327	327	165	NA	327	NA
-	-	-	-	-	220	215	190	-	-	-	-	215	-	280
0,25	0,24	0,43	0,92	0,30	0,35	0,22	0,26	0,19	0,77	-	-	0,35	-	0,36
50 x 10 ⁻⁶	30 x 10 ⁻⁶	30 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶	50 x 10 ⁻⁶	55 x 10 ⁻⁶	45 x 10 ⁻⁶	60 x 10 ⁻⁶	130 x 10 ⁻⁶	45 x 10 ⁻⁶	100 x 10 ⁻⁶	150 x 10 ⁻⁶	35 x 10 ⁻⁶	100 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶
50 x 10 ⁻⁶	30 x 10 ⁻⁶	30 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶	60 x 10 ⁻⁶	55 x 10 ⁻⁶	45 x 10 ⁻⁶	60 x 10 ⁻⁶	145 x 10 ⁻⁶	45 x 10 ⁻⁶	100 x 10 ⁻⁶	-	35 x 10 ⁻⁶	100 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶
110 x 10 ⁻⁶	65 x 10 ⁻⁶	65 x 10 ⁻⁶	55 x 10 ⁻⁶	80 x 10 ⁻⁶	55 x 10 ⁻⁶	45 x 10 ⁻⁶	-	-	60 x 10 ⁻⁶	140 x 10 ⁻⁶	-	35 x 10 ⁻⁶	140 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶
160	195	230	230	115	200	190	170	105	130	100	-	210	100	280
310	310	310	310	260	210	200	180	160	280	280	140	200	280	270
250	250	250	250	220	180	170	150	150	260	260	90	170	260	250
35	43	40	40	47	44	47	30	44	≥ 95	≥ 95	< 20	47	≥ 95	48
V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	HB / HB	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	- / HB	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0
110/-	-/75	-/90	-/130	-/75	76/-	105/-	80/-	50/-	-/8	-/10	-/38	-/62	-/10	-/83
20	5	5	5	5	30	10	10	> 20	10	50	15	2	50	3
4 400	5 900	6 300	7 700	3 700	2 500	3 400	2 700	2 300	2 200	1 800	1 500	6 400	1 800	5 500
29	34	41	49	28	18	25	20	17	-	-	11	-	-	-
57	67	81	97	55	35	49	39	32	-	-	20	-	-	-
SR	25	35	35	25	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	-	SR	-
3,5	2,5	4	4	3,5	10	3,5	4	10	4	5	8	4	5	4
230	215	270	325	180	-	170	155	110	-	-	70	-	-	-
M 105	M 85	M 99	M 102	M 84	M 80	M 114	M 91	M 75	R 55	R 50	R 106	M 115	R 50	M 108
24	-	24	-	24	-	27	30	18	11	8	-	-	-	-
>10 ¹⁴	-	>10 ¹⁴	< 10 ⁵	>10 ¹⁴	>10 ¹⁴	>10 ¹⁴	>10 ¹⁴	>10 ¹⁴	> 10 ¹²	> 10 ¹²	10 ¹⁰ -10 ¹²	10 ⁴ -10 ⁶	10 ¹⁰ -10 ¹²	10 ¹⁰ -10 ¹²
>10 ¹³	-	>10 ¹³	-	>10 ¹³	>10 ¹³	>10 ¹³	>10 ¹³	>10 ¹³	> 10 ¹²	> 10 ¹²	10 ¹⁰ -10 ¹²	10 ⁴ -10 ⁶	10 ¹⁰ -10 ¹²	10 ¹⁰ -10 ¹²
3,2	-	3,2	-	3,3	3,4	3,0	3,0	7,4	-	-	-	-	-	-
3,2	-	3,6	-	3,3	3,5	3,0	3,0	6,0	2,85	2,65	-	-	-	-
0,001	-	0,001	-	0,003	0,001	0,002	0,001	0,025	-	-	-	-	-	-
0,002	-	0,002	-	0,003	0,005	0,002	0,003	0,165	0,008	0,008	-	-	-	-
150	-	175	-	100	-	175	150	600	-	-	-	-	-	-



Capacités en extrusion pour des spécialités en AEP & GEP

Formes & Dimensions Matériaux	BARRES RONDES Ø (mm)														
	5	6	8	10	20	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250
KETRON PEEK-1000 naturel	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
KETRON PEEK-1000 noir	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
KETRON PEEK-HPV	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
KETRON PEEK-GF30	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
KETRON PEEK-CA30	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PEEK coloré	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
TORLON 4203 PAI	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
TORLON 4301 PAI	White	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
TECHTRON 1000 PPS	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
TECHTRON HPV PPS	White	White	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PPS-GF40	White	White	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
PEI 1000	Green	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PEI noir	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PEI-GF	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PEI tribologique	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PEI + fibres de carbone	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PES	Green	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PES-GF	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PSU 1000	Green	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PSU-GF	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PPSU 1000	Green	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
SYMALIT PVDF 1000	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PVDF antistatique	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PA 11	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PA 11-GF30	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PA 12	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PA 12-GF30	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
ERTALON 4.6	Green	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PA 66 + fibre de carbone	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PA 66 + fibre d'aramide	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
ERTALON 66-GF30	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
IXEF (Polyarylamide)	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PBTP-GF	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PC-GF	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
TPX (Polyméthylpentène)	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
POM C-GF	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
POM C + PTFE	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
SEMITRON ESd 225	Red	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
ERTACETAL H-TF	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PPO mod	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
PPO-GF	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
HYTREL / ARNITEL (TPE)	Red	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
AURUM (TPI)	White	White	White	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red

