

Grivory G

Polyamides partiellement aromatiques

GRIVORY®
EMS



Table des matières

3	Introduction
4	Nomenclature de Grivory
5	Caractéristiques et propriétés des polyamides Grivory
6	Exemples d'applications
8	Propriétés
12	Données de construction – comportement à court terme
14	Données de construction – comportement à long terme
16	Résistance aux intempéries
17	Stabilité thermique
18	Résistance aux agents chimiques
19	Comparaison avec d'autres matériaux
20	Autorisations
22	Séchage et entreposage
23	Mise en œuvre pour le moulage par injection
24	Posttraitement
26	Prestations et service technique
27	Contrôles, CAMPUS, standards de qualité
29	Lien vers Grivory
30	Conditionnement
31	Index
32	EMS-GRIVORY dans le monde



Introduction

Grivory® est le nom commercial d'une famille de thermoplastiques techniques produits et commercialisés par EMS-GRIVORY.

Les matériaux qui constituent cette famille sont des polyamides semi cristallins contenant des séquences partiellement aromatiques. Grivory est livré en granules pour le moulage par injection ou l'extrusion. Il se travaille sur des machines et des outillages conventionnels.

Les différentes qualités de Grivory se distinguent par le type et la composition du polymère de base et ses modifications par des additifs de renfort (fibres de verre, minéraux), des stabilisants et des additifs de mise en œuvre.

Grivory s'utilise dans la fabrication d'objets techniques qui se distinguent par leur:

- rigidité et contraintes à la rupture élevées
- faible altération des propriétés du fait de l'humidité
- bonne stabilité dimensionnelle et faible gauchissement
- faible absorption d'eau
- bonne résistance chimique, typique des polyamides
- bonne qualité de surface
- fabrication rationnelle et économique

Les qualités de Grivory G:

- Grivory G: non renforcé
- Grivory GTR: amorphe, non renforcé, transparent
- Grivory GV: renforcé fibres de verre, extrêmement rigide
- Grivory GM: renforcé minéral, faible gauchissement
- Grivory GVN: renforcé fibres de verre, résilient
- Grivory GC: renforcé fibres de carbone, extrêmement rigide



Nomenclature de Grivory

Type de polyamide

G: Types moulage par injection et extrusion
GTR: Types moulage par injection, transparent

Viscosité

Renforcement

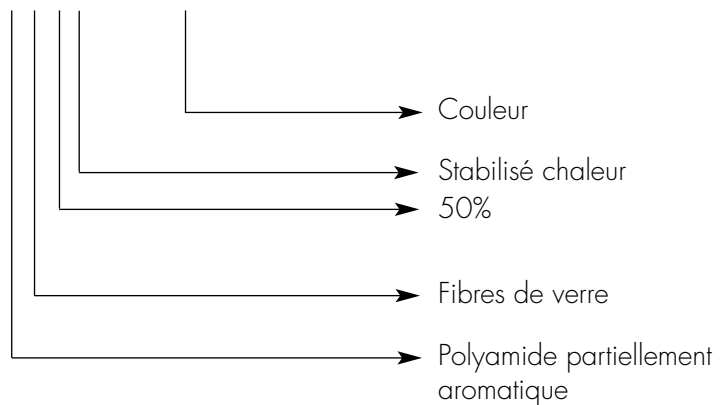
16: Basse viscosité
20: Viscosité moyenne
GC: Renforcé fibres de carbone
GV: Renforcé fibres de verre
GV-5: Renforcé fibres de verre à 50%
GVN: Renforcé fibres de verre, résilient
GVS: Renforcé fibres de verre, excellente surface
GM: Renforcé minéral
GM-4: Renforcé minéral à 40%

Additifs spéciaux, propriétés

H: Stabilisé chaleur
L: Stabilisé ultraviolets

Exemple:

Grivory GV-5H noir 9915



Caractéristiques et propriétés des polyamides Grivory

Grivory non renforcé	Caractéristiques et propriétés	Mise en œuvre / domaine d'application
G16	Non renforcé, faible viscosité, bonne barrière aux gaz, et aux arômes	Extrusion Films d'emballages
G21	Non renforcé, viscosité moyenne, bonne barrière aux gaz, et aux arômes	Extrusion Films d'emballages alimentaires, bouteilles pour boissons, tubes
GTR 45	Non renforcé, viscosité moyenne, transparent	Moulage par injection Usage domestique, électrique, électronique

Grivory renforcé	Caractéristiques et propriétés	Mise en œuvre / domaine d'application
GV-2H	Renforcé 20% fibres de verre, stabilisé chaleur. Bonne rigidité, résilience élevée, autorisé pour le contact avec les denrées alimentaires et l'eau potable	Moulage par injection Toit de monorail, éléments fonctionnels
GV-4H	Renforcé 40% fibres de verre, stabilisé chaleur. Rigidité et résilience élevées, autorisé pour le contact avec les denrées alimentaires et l'eau potable	Moulage par injection Convient au remplacement d'alliages métalliques de coulée. Lampe de bureau, étagère, borne de connexion pour boîte de jonction, manche de tournevis
GV-5H	Renforcé 50% fibres de verre, stabilisé chaleur. Rigidité et résilience très élevées, autorisé pour le contact avec les denrées alimentaires et l'eau potable	Moulage par injection Convient au remplacement d'alliages métalliques de coulée. Boîtier de tachygraphe, levier de réglage de colonne de direction, capuchon dynamométrique
GV-6H	Renforcé 60% fibres de verre, stabilisé chaleur. Rigidité et résilience extrêmement élevées, autorisé pour le contact avec les denrées alimentaires et l'eau potable	Moulage par injection Convient au remplacement d'alliages métalliques de coulée. Composant de boîtier d'antivol de voiture, éléments en chaîne, broche filetée
GVN-35H	Renforcé 35% fibres de verre, résistance élevée aux chocs sur barreau entaillé, stabilisé chaleur. Rigide et solide	Moulage par injection Table de machine à coudre, butée de scie circulaire, aspirateur à poussière pour perceuse
GC-4H	Renforcé 40% fibres de carbone, stabilisé chaleur. Rigidité et résilience très élevées. Conductivités thermique et électrique, bon coefficient de frottement	Moulage par injection Pièces fonctionnelles
GM-4H	Renforcé 40% minéral, stabilisé chaleur. Propriétés de retrait isotropes et résilience exceptionnellement élevée pour un matériau à charge minérale, chromable	Moulage par injection Poignées de coffre de voiture, écusson de constructeur, signets chromés
GVS-5H	Renforcé 50% fibres de verre, rigidité et résilience élevées, très bonne qualité de surface, bon écoulement	Moulage par injection Pièces d'aspect
GV-5HL disponible seulement en noir	Renforcé 50% fibres de verre, stabilisé U.V. Rigidité et résilience élevées, bonne qualité de surface, bon écoulement	Moulage par injection pièces d'aspect et applications extérieures en noir



Exemples d'applications

Electricité, électronique

Exemples	Qualités appropriées
Armature de bobine de champ	Grivory GTR 45
Aspirateur à poussière pour perceuse	Grivory GVN-35H
Boîtiers de microphone	Grivory GV-5H
Boîtier de moteur de meuleuse d'angle	Grivory GV-5H
Boîtier d'interrupteur	Grivory GV-5H
Bride pour gaines de câbles	Grivory GV-5H
Butée de scie circulaire	Grivory GV-4H
Châssis d'oscilloscope	Grivory GV-5H
Élément fonctionnel de correcteur d'assiette	Grivory GV-5H
Interrupteur, éléments fonctionnels	Grivory GV-5H
Lampe de bureau (pied)	Grivory GV-4H
Lampes pour usage extérieur	Grivory GVN-35H
Pince de fermeture pour boîte de jonction	Grivory GV-4H
Table de machine à coudre	Grivory GVN-35H
Ventilateur et couvercle d'aspirateur	Grivory GV-5H

Automobiles et véhicules

Attaches, leviers et éléments fonctionnels de mécanismes de capote	Grivory GV-6H
Boîtier d'antivol (div.)	Grivory GV-6H, Grivory GV-5H
Boîtier pour tachygraphes	Grivory GV-5H
Capuchon dynamométrique (aide au montage)	Grivory GV-5H
Clé de contact de secours	Grivory GV-5H
Couvercle de moteur, boîte d'aspiration	Grivory GV-5H
Ecusson de constructeur, signets chromés	Grivory GM-4H
"Grip" de pistolet à essence, poignée de porte	Grivory GV-5H
Latte de serrage pour capote	Grivory G355 NZ
Levier de réglage de colonne de direction	Grivory GV-5H
Logement de serrure de porte	Grivory GVN-35H
Poignée de clé de contact (boîtier)	Grivory GV-5H
Poignée de coffre (à pousser)	Grivory GM-4H
Support de phares	Grivory GV-5H

Industrie des machines

Broche fileée	Grivory GV-6H
Machine d'emballage	Grivory GV-5H
Cintreuse pour tubes en cuivre	Grivory GV-5H
Ecrous borgnes	Grivory GV-6H
Éléments fonctionnels	Grivory GV-4H
Éléments en chaîne (protection de câbles)	Grivory GV-6H
Etau à serrage rapide	Grivory GV-5H
Manche de couteau	Grivory GV-4H
Manches de tournevis	Grivory GV-4H
Pied à coulisse	Grivory GV-6H
Pincette	Grivory GV-6H
Support pour rayonnage	Grivory GV-5H
Serre-joints	Grivory GV-5H
Support pour tables industrielles	Grivory GV-5H
Toit de monorail	Grivory GV-2H
Vis autotaraudeuses	Grivory GV-6H

Exemples d'applications

Génie civil, sanitaires

Exemples	Qualités appropriées
Cartouche de filtre à eau	Grivory GV-5H (bleu)
Chapelle à clapet, eau froide	Grivory GV-4H
Charnière de porte	Grivory GV-5H
Clous en plastique écartables pour façades d'isolation	Grivory GVN-35H
Clous en plastique pour la fixation de panneaux de construction	Grivory GV-5H
Couvercle à visser pour compartiment filtrant	Grivory GV-4H
Éléments fonctionnels de serrure de porte	Grivory GV-5H
Machine à laver, garnissage intérieur de porte	Grivory GVN-35H
Niveau à bulle à visée laser	Grivory GV-5H
Piquets de marquage pour arpentage	Grivory GV-5H
Poignée d'aération et levier pour compartiment filtrant	Grivory GV-4H
Poire de douche (mate, chromée)	Grivory GV-4H
Raccords filetés et ressorts pour compartiment filtrant	Grivory GV-4H
Serrure de fenêtre (protection contre les effractions)	Grivory GV-4H
Support d'affichage	Grivory GV-6H
Vis de réglage (hauteur de table)	Grivory GVN-35H

Sport et loisirs

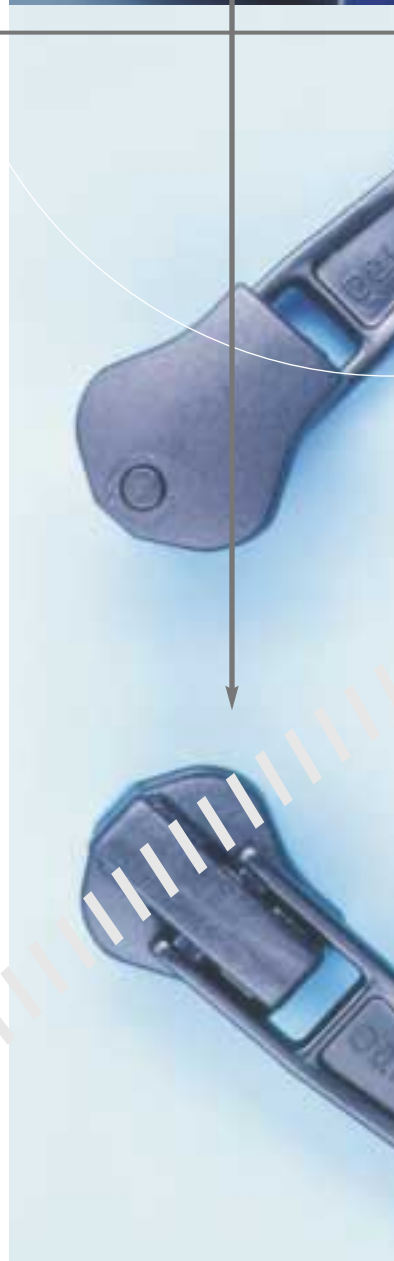
Boîtier d'amortisseur de vélo	Grivory GV-5H
Boîtier d'ordinateur de plongée	Grivory GV-4H
Cran de sûreté pour détente d'arme à feu	Grivory GV-4H
Embout de queue de billard	Grivory GV-5H
Ferrures de bateau	Grivory GV-5H
Fixation de snowboard	Grivory GVN-35H
Moulinet de canne à pêche	Grivory GV-6H
Pédale de vélo	Grivory GV-5H
Pièces pour lunettes sportives (support de plaquette nasale)	Grivory GV-5H
Poignée de frein de vélo	Grivory GV-5H
Porte-ski, porte-outils	Grivory GV-5H
Rouleau de massage	Grivory G355NZ
Support de lampe de vélo	Grivory GV-6H

Applications domestiques

Boîtier-moteur pour réglage de lit électrique	Grivory GV-5H
Crochet de rideaux transparent	Grivory GTR 45
Curseur de fermeture Eclair	Grivory GV-5H
Lime à ongles	Grivory GV-6H
Manche de brosse à dents	Grivory GTR 45
Passoire de presse-fruit	Grivory GV-4H
Porte-filtre pour machine espresso	Grivory GV-5H
Porte-rayon, support mural	Grivory GV-5H
Soupape de remplissage de briquet à gaz	Grivory GV-5H
Ventilateur d'humidificateur d'air	Grivory GV-5H

Emballage

Matériau-barrière pour:	
Bouteilles pour boissons	Grivory G16
Films d'emballages alimentaires	Grivory G21
Tubes	Grivory G16



Propriétés				
Propriétés mécaniques				
Module d'élasticité en traction	1 mm/min	ISO 527	MPa	sec cond.
Contrainte à la rupture	5 mm/min	ISO 527	MPa	sec cond.
Allongement à la rupture	5 mm/min	ISO 527	%	sec cond.
Résistance aux choc	Charpy, 23 °C	ISO 179/1eU	kJ/m ²	sec cond.
Résistance aux choc	Charpy, -30 °C	ISO 179/1eU	kJ/m ²	sec cond.
Résistance aux choc entaille	Charpy, 23 °C	ISO 179/1eA	kJ/m ²	sec cond.
Résistance aux choc entaille	Charpy, -30 °C	ISO 179/1eA	kJ/m ²	sec cond.
Dureté à la bille		ISO 2039-1	MPa	sec cond.
Propriétés thermiques				
Température de fusion	DSC	ISO 11357	°C	sec
T° de fléchissement sous charge HDT/A	1.80 MPa	ISO 75	°C	sec
T° de fléchissement sous charge HDT/C	8.00 MPa	ISO 75	°C	sec
Coefficient de dilatation thermique longitudinale	23–55 °C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	sec
Coefficient de dilatation thermique transversale	23–55 °C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	sec
Température maximale d'utilisation	continue	ISO 2578	°C	sec
Température maximale d'utilisation	brève	ISO 2578	°C	sec
Propriétés électriques				
Rigidité diélectrique		IEC 60243-1	kV/mm	sec cond.
Indice de résistance au cheminement	CTI	IEC 60112	—	cond.
Résistivité transversale		IEC 60093	Ω · m	sec cond.
Résistivité superficielle		IEC 60093	Ω	cond.
Propriétés générales				
Densité		ISO 1183	g/cm ³	sec
Inflammabilité (UL 94)	0.8 mm	ISO 1210	palier	—
Absorption d'eau	23 °C/saturé	ISO 62	%	—
Absorption d'humidité	23 °C/50 % humid. rel.	ISO 62	%	—
Retrait linéaire	longitudinal	ISO 294	%	sec
Retrait linéaire	transversal	ISO 294	%	sec
Désignation du produit selon ISO 1874				PA66+PA6I/6T

	Grivory renforcé								
	Grivory GV-2H	Grivory GV-4H	Grivory GV-5H	Grivory GV-6H	Grivory GVN-35H	Grivory GC-4H	Grivory GM-4H	Grivory GVS-5H	Grivory GV-5HL
	8200 7200	14000 13000	18000 17000	22000 21000	11500 9500	31000 28000	7000 6000	18000 17000	18000 17000
	135 130	230 210	250 220	260 240	200 155	260 225	100 80	250 220	220 200
	3 3	3 3	2.5 2.5	2 2	4 5	1.5 2	3 5	2.5 2.5	2 2
	50 50	90 90	90 90	80 80	80 80	55 60	80 100	90 80	70 60
	35 35	70 70	80 80	80 80	80 80	45 50	75 90	75 60	50 40
	7 7	13 13	15 15	14 14	14 14	7 7	6 6	15 15	14 13
	6 6	11 11	13 13	13 13	13 13	4 4	4 4	15 15	15 14
	225 200	255 230	280 255	315 290	215 185	280 260	225 200	280 255	270 250
	260	260	260	260	260	260	260	260	255
	230	235	235	235	235	235	105	240	230
	65	145	165	175	70	175	60	185	170
	0.1	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.9	0.15	0.15
	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.7	0.7
	100 -120	100 -120	100 -120	100 -120	100 -120	100 -120	100 -120	100 -120	100 -120
	180	180	180	180	180	180	180	180	180
	33 33	33 33	33 33	33 33	35 35	- -	26 26	33 33	29 28
	575	600	600	600	575	-	600	600	225
	10 ¹² 10 ¹²	10 ¹² 10 ¹²	10 ¹² 10 ¹²	10 ¹² 10 ¹²	10 ¹² 10 ¹²	< 50 < 50	10 ¹² 10 ¹²	10 ¹² 10 ¹²	10 ¹² 10 ¹²
	10 ¹³	10 ¹³	10 ¹³	10 ¹³	10 ¹³	< 50	10 ¹³	10 ¹³	10 ¹³
	1.28	1.47	1.56	1.69	1.40	1.34	1.45	1.58	1.60
	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB
	5	4.5	4	3.5	4.5	4.5	4.5	4	4
	1.5	1.4	1.4	1.2	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4
	0.15	0.10	0.05	0.05	0.15	0.05	0.80	0.05	0.05
	0.75	0.60	0.40	0.30	0.45	0.20	0.85	0.50	0.50
	MH, 14-080, GF20	MH, 14-140, GF40	MH, 14-190, GF50	MH, 14-220, GF60	MH, 14-110, GF35	MH, 14-250, CF40	MH, 14-070, MD40	MH, 14-190, GF50	MHL, 14-190, GF50

Propriétés				
Propriétés mécaniques				
Module d'élasticité en traction	1 mm/min	ISO 527	MPa	sec cond.
Contrainte d'écoulement	50 mm/min	ISO 527	MPa	sec cond.
Allogement au seuil d'écoulement	50 mm/min	ISO 527	%	sec cond.
Contrainte à la rupture	50 mm/min	ISO 527	MPa	sec cond.
Allongement à la rupture	50 mm/min	ISO 527	%	sec cond.
Résistance aux choc	Charpy, 23 °C	ISO 179/1eU	kJ/m ²	sec cond.
Résistance aux choc	Charpy, -30 °C	ISO 179/1eU	kJ/m ²	sec cond.
Résistance aux choc entaille	Charpy, 23 °C	ISO 179/1eA	kJ/m ²	sec cond.
Résistance aux choc entaille	Charpy, -30 °C	ISO 179/1eA	kJ/m ²	sec cond.
Dureté à la bille		ISO 2039-1	MPa	sec cond.
Propriétés thermiques				
Température de fusion	DSC	ISO 11357	°C	sec
T° de fléchissement sous charge HDT/A	1.80 MPa	ISO 75	°C	sec
T° de fléchissement sous charge HDT/B	0.45 MPa	ISO 75	°C	sec
Coefficient de dilatation thermique longitudinale	23-55 °C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	sec
Coefficient de dilatation thermique transversale	23-55 °C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	sec
Température maximale d'utilisation	continue	ISO 2578	°C	sec
Température maximale d'utilisation	brève	ISO 2578	°C	sec
Propriétés électriques				
Rigidité diélectrique		IEC 60243-1	kV/mm	sec cond.
Indice de résistance au cheminement	CTI	IEC 60112	—	cond.
Résistivité transversale		IEC 60093	Ω · m	sec cond.
Résistivité superficielle		IEC 60093	Ω	cond.
Propriétés générales				
Densité		ISO 1183	g/cm ³	sec
Inflammabilité (UL 94)	0.8 mm	ISO 1210	palier	—
Absorption d'eau	23 °C/saturé	ISO 62	%	—
Absorption d'humidité	23 °C/h.r. 50 %	ISO 62	%	—
Retrait linéaire	longitudinal	ISO 294	%	sec
Retrait linéaire	transversal	ISO 294	%	sec
Désignation du produit selon ISO 1874				

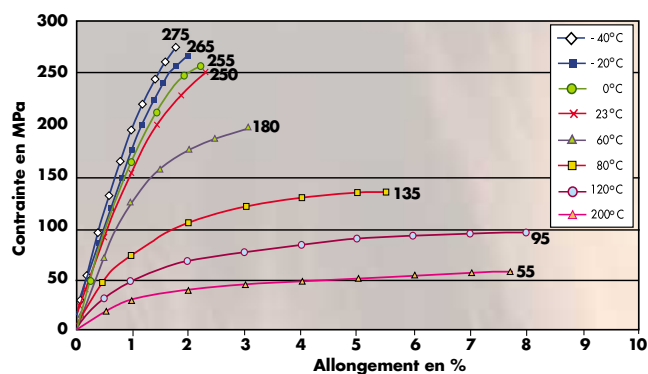
^{1.)} température de transition vitreuse

	Grivory non renforcé				
	Grivory G16	Grivory G21	Grivory GTR 45	Grivory G355 NZ	
	3000	3000	3000	2000	
	3000	3000	3000	1800	
	100	100	100	60	
	100	100	100	60	
	5	5	5	5	
	5	5	5	5	
	*	*	*	50	
	*	*	*	40	
	>50	>50	>50	15	
	>50	>50	>50	35	
	>100	>100	>100	>100	
	>100	>100	>100	>100	
	>100	>100	>100	>100	
	>100	>100	>100	>100	
	8	8	8	80	
	8	8	8	80	
	8	8	8	25	
	2	2	2	25	
	145	145	145	90	
	145	145	145	90	
	125 ^{1,j}	125 ^{1,j}	125 ^{1,j}	140 ^{1,j}	
	105	105	105	108	
	115	115	115	124	
	0.6	0.6	0.6	0.8	
	0.6	0.6	0.6	0.8	
	40 - 60	40 - 60	40 - 60	80 - 100	
	70	70	70	120	
	27	27	27	33	
	27	27	27	33	
	600	600	600	600	
	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	
	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	
	10 ¹³	10 ¹³	10 ¹³	10 ¹²	
	1.18	1.18	1.18	1.08	
	V2	V2	V2	HB	
	7	7	7	7	
	2	2	2	3	
	0.35	0.35	0.35	0.60	
	0.45	0.45	0.45	0.90	
	PA6I/6T, FT, 09-030	PA6I/6T, FT, 11-030	PA6I/6T, FT, 11-030	PA6I/XT, MHP, 12-020	

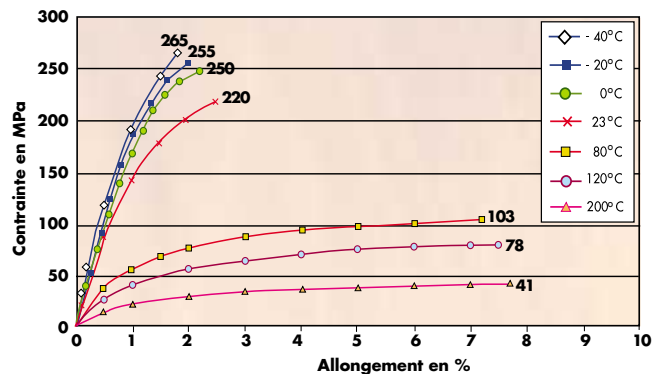
Données de construction – comportement à court terme

Propriétés mécaniques de Grivory en fonction de la température

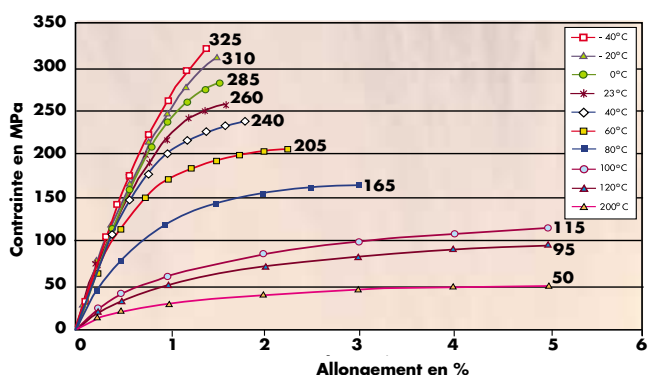
Essai de traction Grivory GV-5H sec



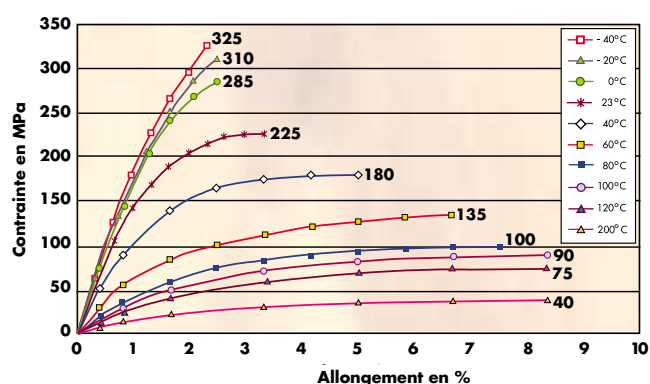
Essai de traction Grivory GV-5H conditionné



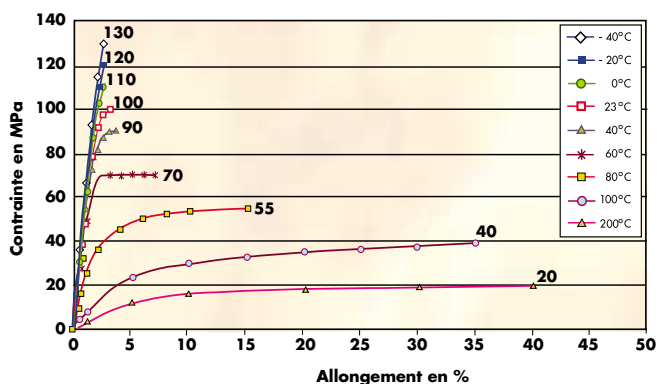
Essai de traction Grivory GC-4H sec



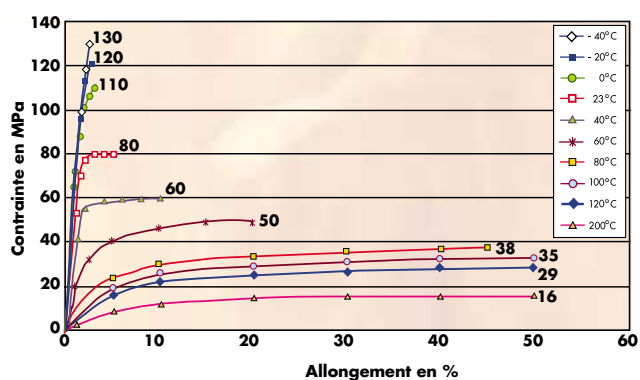
Essai de traction Grivory GC-4H conditionné



Essai de traction Grivory GM-4H sec



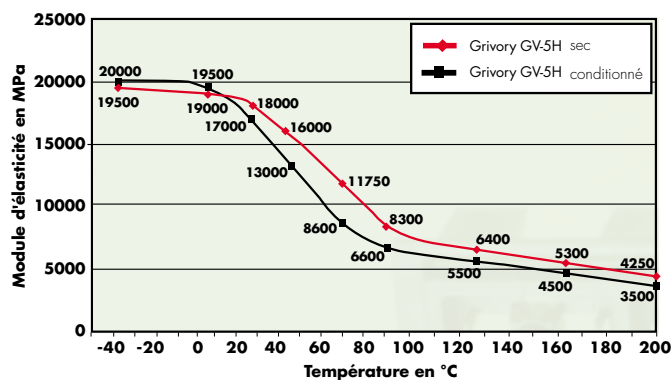
Essai de traction Grivory GM-4H conditionné



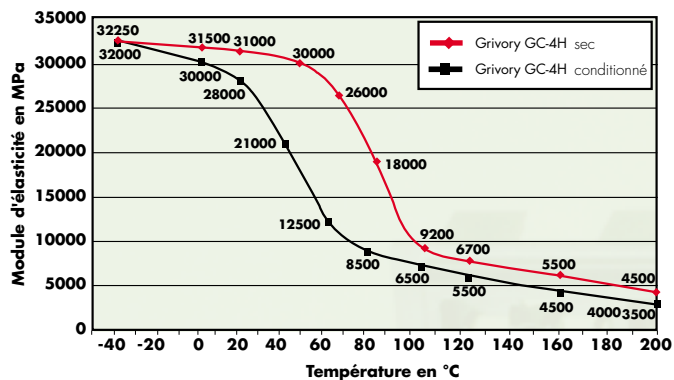
Données de construction – comportement à court terme

Propriétés mécaniques de Grivory en fonction de la température

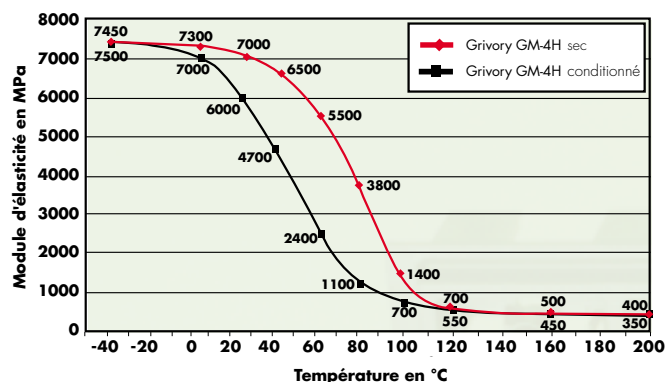
Module d'élasticité Grivory GV-5H



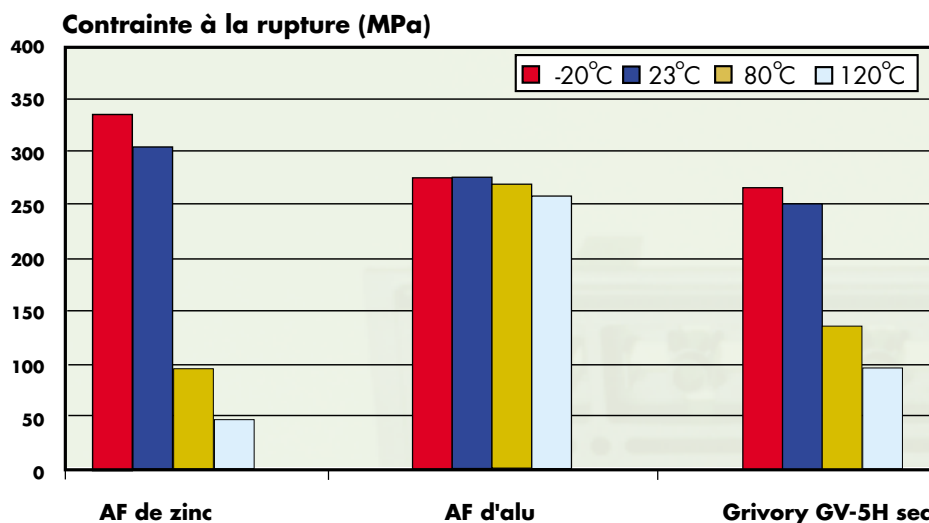
Module d'élasticité Grivory GC-4H



Module d'élasticité Grivory GM-4H



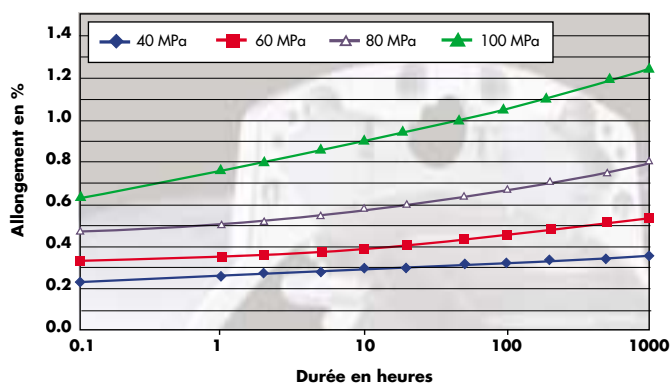
Grivory a une ténacité comparable à celle des alliages de fonderie (AF)



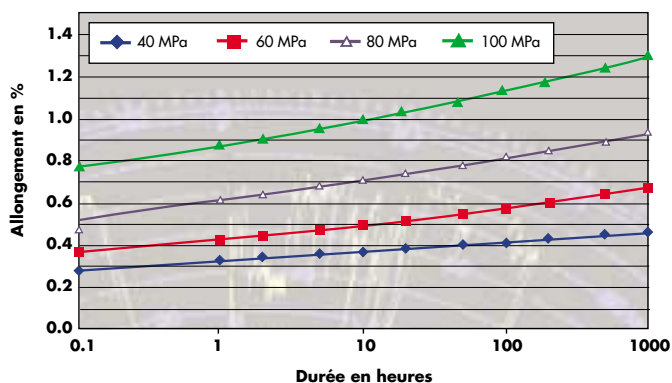
Données de construction – comportement à long terme

Un matériau synthétique soumis durant une longue période à une sollicitation statique causée par différentes contraintes mécaniques présente des courbes de fluage qui lui sont propres. Il flue sous l'effet de la contrainte et de la température.

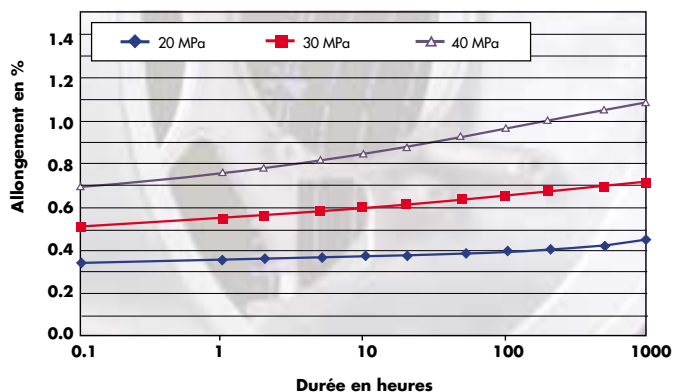
Courbes de fluage de Grivory GV-5H à 23°C / 50% humidité relative



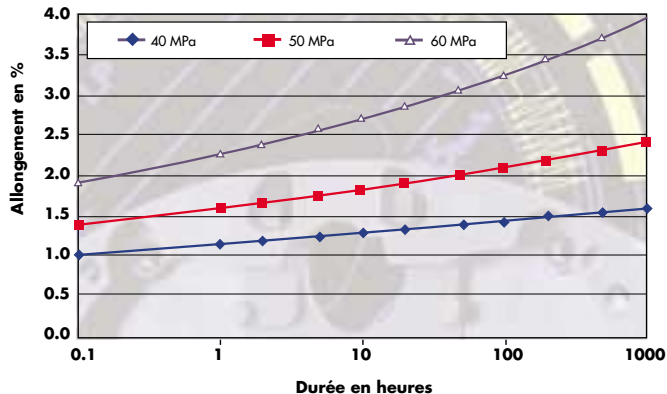
Courbes de fluage de Grivory GV-5H à 60°C



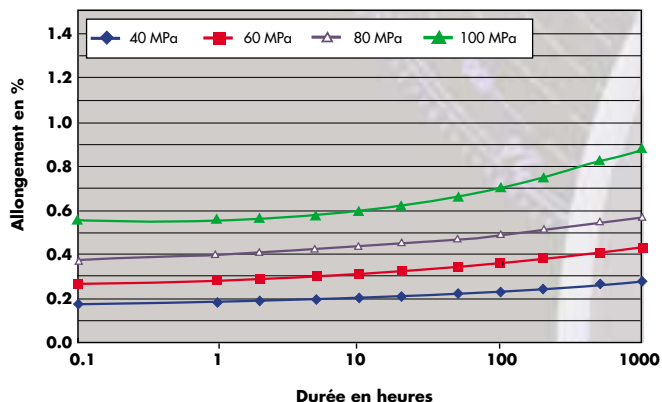
Courbes de fluage de Grivory GV-5H à 80°C



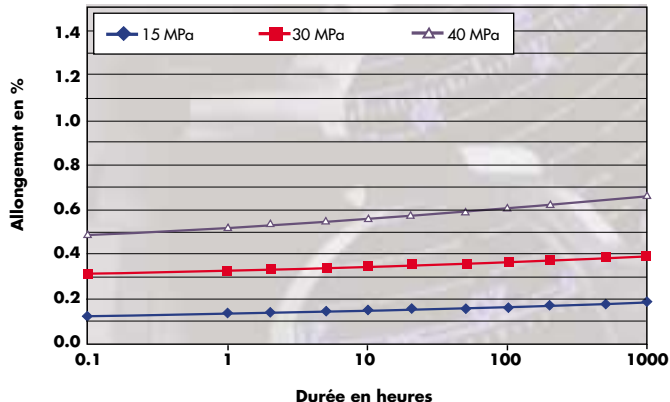
Courbes de fluage de Grivory GV-5H à 120°C



Courbes de fluage de Grivory GV-6H à 23°C / 50% humidité relative

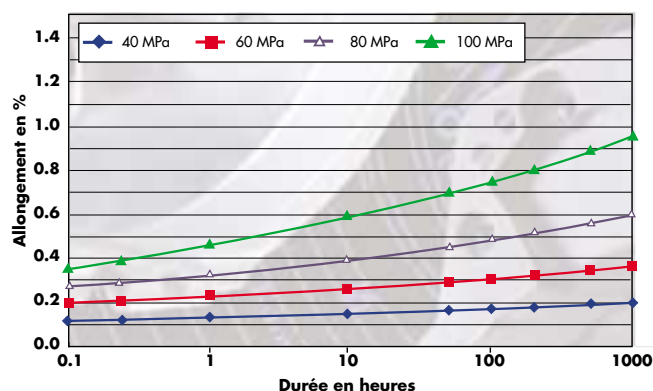


Courbes de fluage de Grivory GV-6H à 80°C

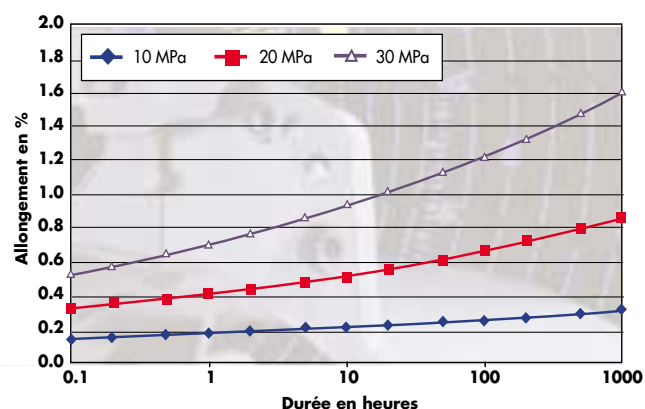


Données de construction – comportement à long terme

**Courbes de fluage de Grivory GC-4H
à 23°C / 50% humidité relative**



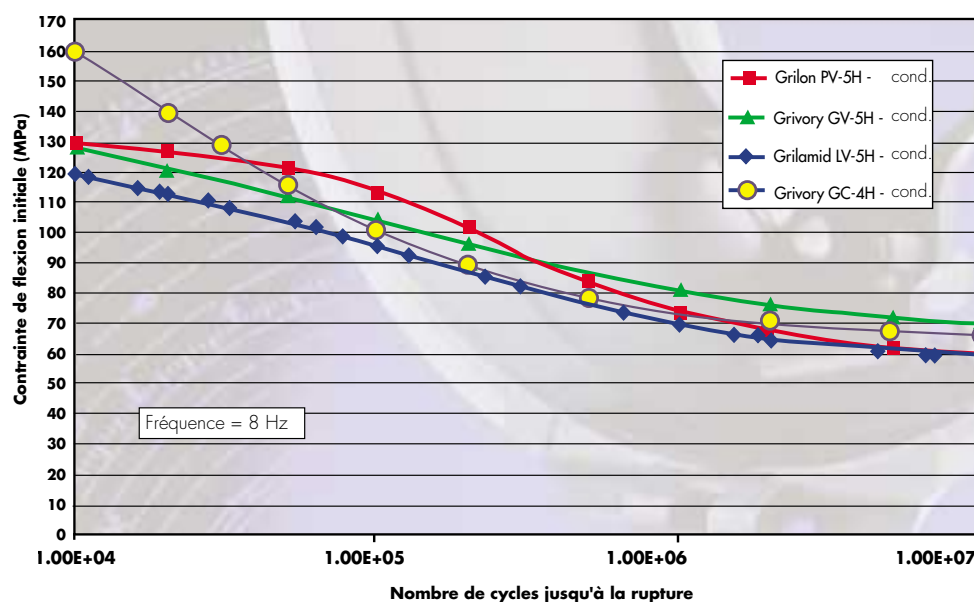
**Courbes de fluage de Grivory GM-4H
à 23°C / 50% humidité relative**



Résistance aux contraintes en flexion alternées

Un matériau synthétique soumis durant une longue période à une sollicitation répétitive peut finir par céder. La rupture va dépendre de l'intensité de la contrainte mécanique alternée et du nombre d'alternances de charge qui lui sont appliquées. Les valeurs de résistance à la fatigue de Grivory GV-5H et Grivory GC-4H se situent à des niveaux supérieurs à ceux de PA 6 ou PA 12 comparables.

**Comparaison des courbes de Wöhler de résistance à la fatigue
dans la zone de flexion selon DIN 53442**



Résistance aux intempéries

L'action du rayonnement U.V. provoque dans toutes les matières synthétiques, et donc aussi dans les polyamides, une altération des propriétés physiques et chimiques. En particulier, l'action combinée du rayonnement, de l'oxygène de l'air, de l'humidité et de la température peut avoir pour conséquence un raccourcissement de la durée de vie du matériau dû à des ruptures de chaînes moléculaires, à une réticulation ou à d'autres processus d'oxydation.

La résistance aux intempéries dépend de la structure des polymères et des types de charges utilisées (verre, minéraux, noir de carbone, etc.). Il se produit essentiellement une attaque de la surface du polymère de sorte que l'aptitude fonctionnelle d'une pièce dépend en grande partie de son épaisseur.

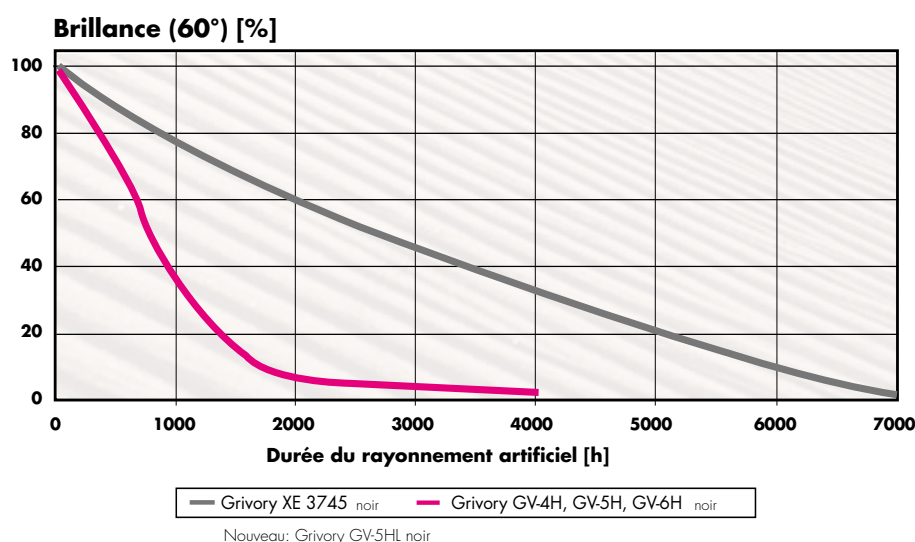
Grivory GV possède une bonne résistance aux intempéries et se prête par conséquent à de nombreuses applications extérieures.

Grivory GV-5HL est stabilisé aux U.V. de manière optimale et peut alors être employé pour des applications soumises à des conditions atmosphériques extrêmes, en particulier celles qui s'accompagnent d'un fort rayonnement ultra-violet.

La durée de vie des pièces de polyamide est déterminée tant par des tests en vieillissement accéléré (rayonnement de xénon filtré selon ISO 4892-2) que par des essais d'exposition à l'air libre (climat alpin de la région d'Ems).

La vérification de la tenue aux intempéries est effectuée par notre service de contrôle des matériaux sur des éprouvettes de 1 mm d'épaisseur dont on mesure à intervalles réguliers la résistance aux chocs. Après 10 000 heures d'exposition accélérée, Grivory GV a retenu plus de 80% de la valeur d'origine tandis que Grivory GV-5HL (ancien XE 3745) en est à près de 95%. On peut donc s'attendre à ce que, dans la pratique, des pièces à parois épaisses aient des durées de vie beaucoup plus longues.

Brillance de Grivory GV après exposition aux intempéries



Test: ISO 4892-2

Eprouvette: barreau pour résistance aux chocs, 1 mm

Critère: brillance (60°) en % de la valeur d'origine

Stabilité thermique

Aux températures élevées, tous les matériaux synthétiques, y compris donc les polyamides, subissent des altérations qui, au cours du temps, affectent leurs propriétés.

Il s'agit de processus chimiques, comme par exemple des réactions d'oxydation, mais aussi du résultat de phénomènes physiques comme une postcristallisation ou d'autres altérations morphologiques.

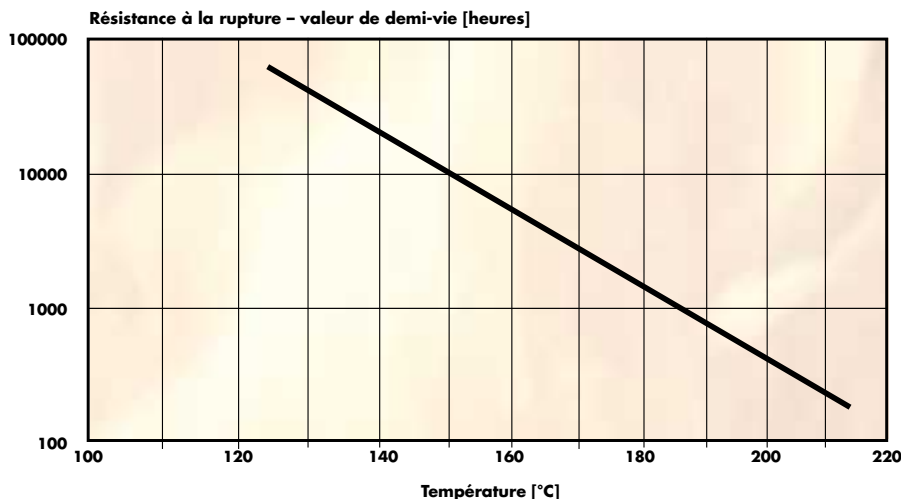
Il est d'une importance primordiale pour l'utilisateur de connaître les limites temps-température à l'intérieur desquelles les propriétés du matériau synthétique exposé à la chaleur ne sont pas modifiées de manière inacceptable.

La détermination de ces limites temps-température a fait l'objet d'innombrables essais par notre service de contrôle des matériaux, ceci afin que le choix correct de la qualité de Grivory se traduise par un bon résultat également aux températures élevées.

A partir des données mises sous la forme d'un diagramme d'Arrhenius (échelle: $\log [t] / [1/T]$), il est possible de déduire la température maximale à laquelle – et/ou le temps maximum pendant lequel – le matériau possède encore 50% de la résistance à la rupture qu'il avait au début de l'essai.

Stabilité thermique

Diagramme d'Arrhenius de Grivory GV-4H, GV-5H, GV-6H



Test: ISO 2578
Eprouvette: ISO 3167 type A, barreau 4 mm
Critère: perte de résistance à la rupture de 50%

Résistance aux agents chimiques

Grivory GV résiste généralement bien à un grand nombre de solvants organiques et alcalins. L'essence, les huiles ou les graisses n'attaquent pas non plus Grivory GV.

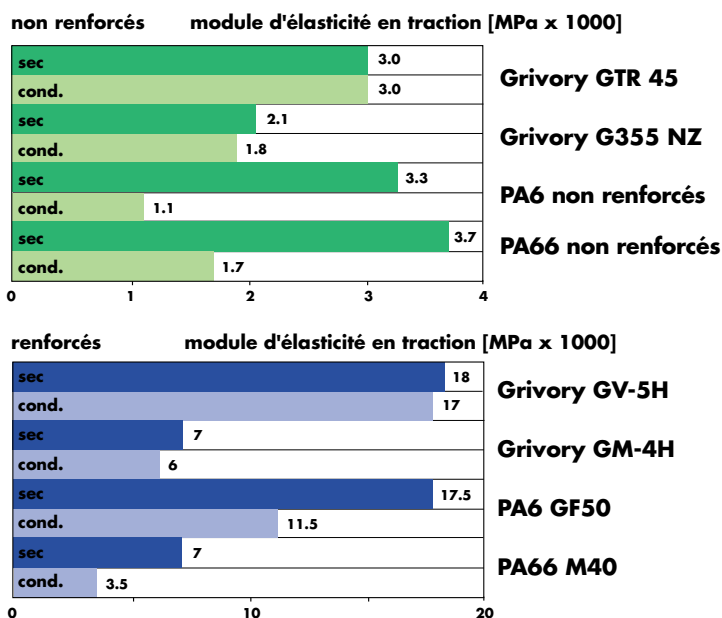
Les acides forts provoquent une dégradation par hydrolyse assez rapide dans tous les polyamides; Grivory GV, par contre, résiste aux acides organiques dilués pour des temps d'exposition brefs. Les polyamides sont totalement dissous par certains agents chimiques agressifs tels les acides minéraux concentrés, les phénols, le chlorure de calcium en solution dans le méthanol et les homologues fortement halogénés de l'acide acétique. Aux températures élevées, le glycol et divers autres alcools attaquent aussi fortement le matériau.

- | | |
|-----------------------------------------|--------------------------------|
| •• Acétate d'amyle | ••• Huile de silicone |
| •• Acétone | ••• Huile hydraulique |
| • Acide acétique | ••• Huile minérale |
| • Acide chlorhydrique 1% | ••• Huile moteur |
| ○ Acide chlorhydrique 10% | ••• Huile pour transformateurs |
| •• Acide citrique | ••• Huiles |
| ○ Acide formique concentré | ••• Hydrogène sulfuré |
| • Acide lactique | ••• Hydroxyde de potassium 50% |
| ○ Acide nitrique | ••• Hydroxyde de sodium 50% |
| •• Acide oxalique | ••• Iso-octane |
| ••• Acide salicylique | ••• Kérosène |
| • Acide sulfurique 10% | ••• Lessive de savon |
| ○ Acide sulfurique concentré | ••• Méthane |
| •• Acide tartrique | •• Méthanol |
| •• Acide urique | •• Nitrobenzène |
| • Alcool benzylique | ○ Oléum |
| ••• Ammoniaque, aqueux | ••• Oxyde d'éthylène |
| •• Aniline | • Ozone |
| •• Antigél | ••• Perchloréthylène |
| ••• Benzène | ○ Permanganate de potassium 5% |
| • Brome | • Phénol |
| ••• Butane | ••• Potasse |
| ••• Butanol | ••• Propane |
| ••• Carbonate de soude 50% | ••• Pyridine |
| ○ Chlore | ○ Résorcinol |
| ••• Chlorobenzène | ••• Sels d'aluminium aqueux |
| • Chloroforme | ••• Soufre |
| •• Chlorure de magnésium 50% | ••• Styène |
| ••• Chlorure de sodium, sol. concentrée | ••• Sulfate de cuivre |
| ••• Chlorure de sodium, sol. saturée | ○ Teinture d'iode alcoolique |
| •• Chlorure de zinc aqueux | ••• Térébenthine |
| ○ Crésol | ••• Tétrachlorure de carbone |
| ••• Diesel | ••• Tétraline |
| ••• Eau | ••• Toluène |
| ••• Eau de mer | •• Trichloréthane |
| • Eau oxygénée 20% | •• Trichloréthylène |
| ••• Essence | ••• Urée |
| ••• Ethanol | ••• Vin |
| ••• Ether | •• Vinaigre |
| ••• Ether de pétrole | ••• Xylène |
| ○ Fluor | |
| • Formaldéhyde | |
| ••• Frigen liquide F12 | |
| • Frigen liquide F22 | |
| ••• Glycérine | |
| ••• Graisses | |
| ••• Heptane | |

- | | |
|-----|---------------------------|
| ••• | Résistant |
| •• | Moyennement résistant |
| • | Non résistant |
| ○ | Soluble, attaque violente |

Comparaison avec d'autres matériaux

Thermoplastiques



Dans la famille des thermoplastiques, Grivory appartient à la catégorie des thermoplastiques techniques de haute qualité (TTQ).

Fondamentalement, Grivory a les caractéristiques d'un polyamide. En comparaison directe avec les matériaux traditionnels à base de polyamide 6 (PA6) ou de polyamide 66 (PA66), Grivory se distingue par le fait que la prise d'humidité typique des polyamides n'affecte quasiment pas ses propriétés mécaniques. Rigidité et solidité restent à leur niveau le plus élevé.

Au sein de la gamme Grivory, Grivory GT (GTR 45) se distingue par sa transparence particulière. Il est amorphe, même pas partiellement cristallisé. Grivory GTR 45 permet d'obtenir des objets à parois épaisses transparentes sans qu'il soit nécessaire de produire cette transparence en recourant à des températures de moulage basses.

Thermodurcissables

Bien que les techniques de mise en œuvre diffèrent des thermoplastiques aux thermodurcissables, on peut comparer la qualité des produits finis pour leurs propriétés mécaniques et thermiques.

Matériau	Résistance à la rupture [MPa]	Module d'élasticité [MPa]	T° de fléchissement sous charge HDT/A [°C]
Grivory GV	150 – 240	10000 – 21000	235
Mélamine-formaldéhyde	50 – 90	7000 – 9000	155 – 215
Mélamine-phénol	55 – 85	7000 – 16000	155 – 200
Résines phénoliques	35 – 70	8000 – 12000	110 – 250

S'agissant de ses propriétés essentielles que sont la rigidité, la solidité et la stabilité dimensionnelle à chaud, le thermoplastique Grivory GV surpasse la plupart des thermodurcissables.

L'avantage du bas prix des thermodurcissables est compensé, parfois au-delà, par les coûts de posttraitement (ébavurage). À l'avantage du thermoplastique Grivory, on peut ajouter la récupération et le recyclage plus aisés des rebroyés.

Alliages de coulée sous pression

Grivory GV se prête admirablement à la substitution du métal, en particulier pour des pièces produites jusqu'ici en alliage de coulée sous pression.

Deux raisons concourent à ce succès :

Les propriétés mécaniques et thermiques de Grivory GV sont généralement suffisantes pour assurer un fonctionnement sûr des pièces lors du changement de matériau. En outre, l'avantage de poids des pièces en Grivory GV et leur résistance à la corrosion jouent un rôle important.

Le changement de matériau permet d'abaisser les coûts de production de 30 à 50%. Le posttraitement propre à la coulée sous pression – ébavurage, laquage (peinture) et taraudage ultérieur – disparaît.

Les avantages sont déjà manifestes au niveau du changement de technique de production dû au matériau. Une autre baisse des coûts, parfois considérable, est la conséquence logique de l'intégration du design. Des composites (métal/plastique) peuvent, avec Grivory GV, être d'un seul matériau, plusieurs éléments d'un produit fini peuvent être réunis, les inserts métalliques (ex: douilles taraudées) deviennent superflus.



Agréments

Grivory au contact des denrées alimentaires

... dans l'UE

L'Union Européenne a fixé les conditions d'emploi des polymères au contact des denrées alimentaires dans sa directive 90 / 128 / CEE et ses modifications ultérieures. Selon ces directives, la matrice des qualités Grivory GV satisfait aux exigences pour le contact avec les denrées alimentaires. La directive communautaire a été transposée dans les législations nationales des pays de l'Union Européenne et de la Suisse.

Les produits finis doivent remplir les conditions suivantes:

Valeur-limite pour la migration globale: 60 mg/kg d'aliments

Valeur-limite spécifique pour la migration des monomères:

Hexaméthylène diamine:	2,4 mg/kg d'aliments
Acide isophthalique	5,0 mg/kg d'aliments
Acide téréphthalique	7,5 mg/kg d'aliments

Les matières ne peuvent entrer en contact avec les aliments que si les différents ingrédients (additifs, lubrifiants, etc.) sont eux-mêmes permis. Les qualités de Grivory suivantes satisfont aux directives de l'UE (y compris le document synoptique n° 7, SCF-L 0-4) pour le contact avec les denrées alimentaires en cas de contact répété:

Grivory G21 naturel
Grivory GTR 45 naturel
Grivory GV-2H naturel et noir 9915
Grivory GV-4H naturel et noir 9915
Grivory GV-5H naturel et noir 9915
Grivory GV-6H naturel et noir 9915
Grivory GVN-35H naturel et noir 9915

... aux Etats-Unis

Selon la FDA (21 CFR 177.1500), les produits de la gamme Grivory G sont autorisés avec les limitations suivantes:

Au contact de denrées alimentaires contenant 8% d'alcool au maximum:

Grivory G21 naturel
Grivory GTR 45 naturel

Au contact de denrées alimentaires non alcoolisées et à des températures inférieures à 49°C:

Grivory GV-2H naturel
Grivory GV-4H naturel
Grivory GV-5H naturel
Grivory GV-6H naturel

Au contact de denrées alimentaires non alcoolisées:

Grivory GV-2H noir 9915
Grivory GV-4H noir 9915
Grivory GV-5H noir 9915
Grivory GV-6H noir 9915

Si vous désirez connaître le statut légal d'autres produits de la gamme Grivory, notre département des ventes vous renseignera volontiers.

Grivory au contact de l'eau potable

L'utilisation d'armatures et de raccords dans le secteur de l'eau potable est soumise aux directives de chaque pays qui exigent que les armatures et parfois aussi les matériaux utilisés soient autorisés.

Allemagne (KTW):

Les matières suivantes ont été testées selon les recommandations de l'office fédéral d'hygiène publique pour l'eau potable froide et sont autorisées pour des applications au contact de l'eau potable froide:

Grivory GV-2H naturel et noir 9915
Grivory GV-4H naturel et noir 9915
Grivory GV-5H naturel et noir 9915
Grivory GV-6H naturel et noir 9915

Grande-Bretagne (WRAS):

Les matières suivantes ont été testées et sont des "Water Regulations Advisory Scheme (WRAS) – approved products" (aussi WRc). Elles sont ainsi autorisées pour utilisation dans les installations d'eau potable froide en Grande-Bretagne (UK):

Grivory GV-2H naturel et noir 9915
Grivory GV-4H naturel et noir 9915
Grivory GV-5H naturel et noir 9915
Grivory GV-6H naturel et noir 9915

USA (NSF):

La NSF (National Sanitation Foundation) contrôle si les matériaux conviennent aux installations d'eau potable. Les qualités Grivory G suivantes ont été certifiées pour des installations d'eau froide selon NSF, standard 61 ("Health Effects"):

Grivory G21 naturel
Grivory GV-2H naturel et noir 9915
Grivory GV-4H naturel et noir 9915
Grivory GV-5H naturel et noir 9915
Grivory GV-6H naturel et noir 9915
Grivory GVN-35H naturel et noir 9915

Tenue au feu

Les exigences concernant la tenue au feu des matières plastiques sont multiples et se conforment aux prescriptions réglementaires de chaque pays et domaines d'application. Dans le domaine de l'électricité, aux USA et dans une certaine mesure en Europe, les matières plastiques et les produits finis doivent faire l'objet d'une autorisation délivrée par les "Underwriters Laboratories Inc." (autorisation UL). Dans le livre jaune intitulé "Recognized Component Directory" qui paraît maintenant annuellement, on trouve à côté de composants individuels les différents types de matières plastiques classifiés et enregistrés.

Les qualités Grivory GV suivantes y sont répertoriées sous le numéro de référence E 53898 d'EMS-CHEMIE:

	Température du filament chauffant [°C]		
	0.85 mm	1.6 mm	3.0 mm
Grivory GV-2H	650	650	650
Grivory GV-4H	650	650	750
Grivory GV-5H	650	650	750
Grivory GV-6H	650	750	750
Grivory GVN-35H	650	650	750

Les produits ci-dessus figurent dans la liste de la classe de feu UL-94 HB pour toutes les couleurs.

L'utilisation de Grivory GV dans le secteur de l'automobile dépend de son comportement au test d'incendie de plaques selon FMVSS 302 (ISO 3795, DIN 75200). Des plaques-éprouvettes disposées horizontalement sont allumées sur une face au moyen d'un bec Bunsen et on observe la vitesse de combustion. La norme FMVSS 302 exige que la vitesse de combustion soit inférieure à 100 mm/min, condition remplie par toutes les qualités de Grivory GV et par Grivory GC-4H pour des épaisseurs de paroi > 1 mm.



Séchage et stockage

Grivory est séché et livré en récipients scellés imperméables à l'air. Il n'est pas nécessaire de sécher à nouveau si le stockage a été fait correctement. Si des sacs ont été endommagés au cours d'un stockage non approprié, il est nécessaire de sécher Grivory. Ceci peut se faire dans une étuve sous vide ou à air chaud sec.

Les sacs scellés et intacts, entreposés à l'abri des intempéries, peuvent être conservés pendant des années. Le lieu de stockage doit être un local sec où les sacs sont protégés de dommages éventuels. Les sacs endommagés doivent être tout de suite soigneusement réparés, ou mieux, transvasés dans un récipient en métal à fermeture étanche. Il est toutefois important que, durant la saison froide, le matériau prévu pour la production soit préalablement entreposé quelques jours dans l'atelier pour que la température des granulés s'équilibre avec la température ambiante. On évite ainsi la formation d'eau de condensation à la surface des granulés lors de l'ouverture des sacs.

Il ne faut ouvrir les sacs que peu de temps avant leur utilisation. Si on les garde longtemps ouverts, la couche supérieure de l'empilement de granulés peut atteindre la teneur en eau critique de $\geq 0,1\%$. Si le temps de résidence dans la trémie doit être long, il est recommandé de munir celle-ci d'un chauffage d'appoint ou d'un séchoir.

Les étuves à circulation d'air ne sont pas recommandées car elles risquent au contraire de conduire à une humidification du matériau lorsque la température et l'humidité ambiantes sont élevées.

Type d'étuve	Température de séchage	Durée de séchage
Etuve à air sec	max. 80°C	4 – 12 heures
Etuve sous vide	max. 100°C	4 – 12 heures

La durée de séchage dépend beaucoup de la teneur en eau. En cas de doute, il faut sécher pendant 12 heures environ. Dans les étuves à air sec, les températures supérieures à 80°C peuvent entraîner un jaunissement des granulés.

Mise en œuvre pour le moulage par injection

La fenêtre de travail pour les qualités renforcées de Grivory (Grivory GV, Grivory GM) se trouve entre 280°C et 300°C. Pour Grivory GTR qui est amorphe, la température de la matière fondue se situe entre 250°C et 280°C. Les températures de travail recommandées pour chaque qualité de Grivory peuvent être trouvées dans les fiches produits.

Lorsque les pièces à mouler ont de longs parcours d'écoulements et des parois minces, il est possible de travailler aux limites de la température de matière fondue autorisée (max. 310°C).

Géométrie de la vis d'alimentation

Grivory se travaille sans problème avec une vis universelle à trois zones à un filet avec clapet antiretour. La longueur utile de la vis doit se situer entre 18 d et 22 d.

Le clapet antiretour est indispensable pour empêcher le retour de la masse fondue dans le filet de la vis au moment de l'injection et dans la phase de maintien en pression.

Buse

Le travail de Grivory peut se faire avec une buse ouverte qui facilite l'écoulement et a une grande durabilité du fait de sa construction simple. Cependant, de la masse fondue peut s'échapper par la buse, c'est pourquoi, dans la pratique, on préfère utiliser les buses à obturateur à aiguille.

Conception des moules

Pour la conception des moules, les règles habituelles concernant les thermostoplastiques s'appliquent. En principe, tous les types de seuils sont envisageables pour la mise en œuvre de Grivory. Comme la plage de solidification du polyamide est relativement étroite, il faut prévoir une section de seuil suffisamment grande pour que la pression de maintien puisse être efficace.

Température des moules

On travaille généralement Grivory GV avec des températures de moules comprises entre 80°C et 120°C. Pour obtenir une bonne qualité de surface et des pièces moulées très solides et très rigides, il faut que les températures de moules se situent autour de 120°C.

Un bon système d'équilibrage des températures couplé à une température de moule correcte est la condition sine qua non de la production d'articles moulés de grande qualité. La température du moule a une influence sur le refroidissement, le taux de cristallisation, la qualité de la surface, le retrait, la déformation, la tolérance dimensionnelles et sur les tensions internes.





Posttraitement

Collage

Grivory fait partie de ces matériaux que leur excellente résistance aux agents chimiques rendent difficiles à coller. Il est néanmoins possible de réaliser des collages techniques grâce au vaste choix d'adhésifs et à un procédé approprié.

Certaines colles phénoliques (résorcinol, crésol) à solvants conviennent bien au collage de Grivory; il en est de même des adhésifs réactifs à un comme à deux composants.

Les adhésifs réactifs les plus courants sont:

Systèmes à un composant:

- Les colles cyanoacryliques et métacryliques vont particulièrement bien pour le collage de Grivory sur métal; pièces de petite surface; adhésion très rapide.

Systèmes à deux composants:

- Colles de polyuréthane
- Colles époxy, temps d'utilisation long (temps de durcissement); applicables à la spatule; grandes surfaces à coller

On améliore nettement la qualité du collage par un prétraitement.

Types de prétraitement:

- Dégraissage: employer des solvants organiques comme p. ex. l'acétone
- Nettoyage mécanique: brosses, limes, sablage
- Electrochimique: décharge Corona, plasma à basse pression
- Thermique: traitement à la flamme
- Chimique: traiter avec des décapants; les fabricants d'adhésifs offrent les *primers* adéquats.

Le choix du bon adhésif doit être fait pour chaque nouvelle application, car en plus de l'adhésif lui-même interviennent la géométrie de la jointure, le volume à remplir et la qualité de la surface qui tous ont une grosse influence sur le résultat. Pour davantage d'information sur le choix des colles et des fournisseurs, vous voudrez bien vous adresser à notre département des applications techniques.

Soudure

Pour les pièces en Grivory moulées, des liaisons très solides sont obtenues avec la soudure par miroir, ultrasons, rotation, laser et par vibrations.

Le procédé aux ultrasons donne les meilleurs résultats dans le champ proche, ce qui le rend particulièrement utile sur les petites pièces. On peut employer le soudure par ultrasons pour l'insertion d'inserts métalliques, le rivetage et le sertissage.

Le procédé par vibrations offre davantage de liberté pour combiner différents thermoplastiques. On a entre autres la possibilité de souder des matériaux amorphes avec des matériaux semi cristallin. En particulier, l'association d'un Grivory renforcé fibres de verre avec Grivory GTR 45 amorphe et transparent, au moyen de la soudure par vibrations, ouvre d'intéressantes perspectives aux concepteurs.

Vissage

Les pièces en Grivory se fixent bien avec des vis qui font elles-mêmes leur filet (vis autotaraudeuses). Les filets aux pas métriques peuvent être directement intégrés dans la pièce.

Laquage

Grâce à sa très grande résistance à la plupart des solvants, Grivory peut être laqué en mono- ou multicouche avec une grande variété de peintures, une bonne adhérence et sans altération des propriétés mécaniques. Les peintures à un ou deux composants qui s'y prêtent sont celles dont le liant est compatible avec le matériau à peindre.

Prétraitement:

Normalement, il n'est pas nécessaire de prétraiter spécialement Grivory. Cependant, certains ingrédients, comme p. ex. les lubrifiants, peuvent parfois gêner le laquage. Dans ces cas, un prétraitement de la pièce en Grivory permet d'augmenter l'adhérence de la peinture.

Les types de prétraitement sont présentés plus haut à la rubrique "collage".

Métallisation

On peut aussi métalliser les pièces en Grivory sous vide ou par galvanisation après prétraitement correspondant ou application d'un apprêt. De très bonnes qualités de surface peuvent être obtenues avec des Grivory renforcés et non renforcés.

Généralités

Pour davantage d'information sur le posttraitement de Grivory, vous voudrez bien vous adresser à notre département des applications techniques.

Utilisation des rebroyés

Des pièces défectueuses peuvent être récupérées et réutilisées.

A cet égard, il faut veiller aux points suivants:

- Absorption d'eau: teneur en eau
- Broyage: taux de poussières, taille maximale des grains
- Contamination par des polymères étrangers, poussières, huiles, etc.
- Taux de rebroyés: pourcentage ajouté au matériau original
- Décolorations
- Modifications des propriétés mécaniques

Usinage

Pour des raisons économiques, on veillera à ce que le design d'une pièce évite son usinage ultérieur. Dans la fabrication de prototypes, on peut avoir recours à l'usinage en gardant à l'esprit que les propriétés ne seront pas obligatoirement les mêmes que pour une pièce moulée.

		Procédé			
	Unité	Tournage	Fraisage	Sciage	Perçage
Angle de dépouille	°	5 - 10	3 - 15	15 - 30	5 - 10
Angle de serrage	°	2 - 10	5 - 15	3 - 6	6 - 15
Vitesse de coupe	m/min	200 - 400	300 - 800	200 - 500	50 - 120
Avance	mm/tr	0,1 - 0,5	0,1 - 0,5	—	0,1 - 0,5
Angle du sommet	°	—	—	—	90 - 120
Pas	mm	—	2 - 8	—	—

Compte tenu du taux de renforcement élevé de Grivory GV, GM et GC, on utilisera de préférence des outils faits de métal dur.

Marquage

au laser

On peut traiter sur demande Grivory GV et Grivory GM pour le marquage au laser.



Prestations et service technique

Nos clients bénéficient de conseil et assistance grâce à notre savoir-faire qui va du développement à la production des pièces en série. Nous offrons à cet effet qualité, fiabilité et assistance technique comme prestation du service clients.

- Pour vos applications, nous développons une gamme judicieuse de matériaux.
- Les solutions à vos problèmes de pièces moulées sont l'affaire de notre département des applications techniques équipé de machines modernes pour le moulage par injection et l'extrusion.
- Pour pouvoir vous proposer des produits performants, nous contrôlons et assurons en permanence la qualité de nos plastiques.
- Pour le contrôle des propriétés mécaniques, thermiques, électriques et chimiques de nos produits, nous disposons de nos propres laboratoires modernes.

CAE

Grâce aux systèmes de calculs assistés par ordinateur, le département des applications techniques de EMS-GRIVORY est en mesure d'offrir à ses clients une grande assistance dans ce domaine. Les systèmes CAE (Computer Assisted Engineering) permettent d'une part de simuler le processus de moulage-injection en utilisant les modules MF/Flow, MF/Cool, MF/Fiber et MF/Warp du programme Moldflow, et d'autre part de concevoir mécaniquement les pièces avec I-DEAS et ANSYS, les programmes des éléments finits (FEM). La simulation rhéologique permet de déterminer le ou les meilleurs emplacements des points d'injection d'un moule avant de commencer à le fabriquer. Ces programmes sont aussi utiles pour les modifications nécessaires des moules, car ils sont les mieux à même de trouver une solution. La quantité de calculs possibles va de la simple simulation du remplissage, avec la possibilité d'évaluer l'efficacité du système de refroidissement, jusqu'aux prédictions qualitatives concernant le retrait au moulage et la déformation des pièces moulées. La conception des moules par la méthode FEM fournit des informations sur les zones fortement sollicitées de la pièce moulée. On peut ainsi mettre en évidence les points faibles du modèle et procéder aux modifications qui s'imposent. L'utilisation combinée de I-DEAS et CATIA, les deux systèmes CAD en 3D, et des interfaces VDA, IGES et STEP permet à EMS-GRIVORY d'utiliser les données CAD en 3D de nos clients pour les calculs de simulation.

Moules prototypes

Vite réaliser une bonne idée et rapidement la modifier, telle est la clé du succès! Par la construction de prototypes, EMS-GRIVORY contribue à diminuer les risques, à épargner du temps précieux et à réduire les coûts. Les simulations MOLDFLOW et FEM peuvent être utilisées pour la conception des pièces, comme pour celle de l'outillage. Avec ces outils, on peut produire à peu de frais une petite série de pièces moulées par injection. On a là les éléments permettant de réaliser des essais pratiques avant que la production en série ne démarre. Cette façon d'arriver à la série réduit les coûts et permet dans une certaine mesure d'éviter les modifications coûteuses de l'outillage avant le début de la production en série.

Contrôles

Le domaine EMS-GRIVORY dispose de laboratoires équipés de façon moderne pour le contrôle des matériaux et celui de la qualité des produits.

Notre infrastructure en appareils nous permet non seulement de mesurer les propriétés mécaniques, thermiques et électriques usuelles de nos matériaux, nécessaires pour les fiches techniques et pour les homologations, mais aussi de soutenir la recherche et le développement et la technique des applications rapportée à la pratique.

- Le laboratoire de rhéologie du contrôle des matériaux est en mesure de fournir les caractéristiques des matériaux nécessaires à la simulation des procédés de moulage par injection.
- Les tests de résistance aux agents chimiques, à la chaleur et aux intempéries, réalisés dans les laboratoires, nous donnent des indications sur les possibilités d'utilisation de nos produits dans des conditions climatiques extrêmes.
- Les essais chimiques et les essais de mise en œuvre nous permettent de vérifier la qualité de nos produits et d'assurer la constance de leurs propriétés.

Même lorsque les questions sortent de l'ordinaire, nous pouvons aider nos clients. En ce qui concerne la réduction des émissions d'hydrocarbures des véhicules à moteur, nous avons développé un procédé qui permet de déterminer la perméabilité des matières plastiques aux carburants qui circulent. Avec EMS P-Tester (P pour permeation), l'industrie automobile dispose désormais d'un appareil qui permet de mesurer la perméabilité des composants des circuits à essence dans des conditions proches de la réalité.

En outre, notre service de contrôle des matériaux dispose d'une série d'équipements spéciaux, tels une installation de circulation de l'essence pour le contrôle de la durée d'utilisation des canalisations à essence en matière plastique dans des conditions extrêmes, ou un testeur de la production d'ondulations par de l'air chaud utile au contrôle des pièces formées par extrusion-soufflage, etc.

Nos prestations sont pour notre clientèle une assistance active, qu'il s'agisse du choix des matériaux, de leur développement, de la conception des pièces et de leur contrôle.





CAMPUS

Depuis 1989, EMS-GRIVORY contribue activement à la création de la banque de données CAMPUS. A ce jour, nos laboratoires de contrôle ont caractérisé quelque 150 produits selon le profil requis par CAMPUS de leurs propriétés physiques et de mise en œuvre. Celles-ci sont présentées à la fois sous forme tabulaire (propriétés primaires) et sous forme graphique (fonctions). Le profil produit est complété par les descriptions des matériaux, leurs applications typiques et les recommandations pour leur mise en œuvre.

CAMPUS est l'acronyme de Computer Aided Material Preselection by Uniformed Standards.

La banque de données contient un grand choix de résultats significatifs donnant avec précision le profil de propriétés d'un plastique. Les éprouvettes nécessaires pour les tests sont produites dans des conditions d'injection normalisées. La détermination des caractéristiques se fait aussi selon des standards ISO uniformes.

L'avantage propre à la banque de données est que les clients de plus de 40 producteurs de matières plastiques peuvent comparer entre elles les propriétés de différents produits. L'extension de CAMPUS a permis de freiner la multiplication des méthodes de mesure et des spécifications qui était une aberration économique. En même temps, des possibilités se sont ainsi ouvertes de rationaliser et d'automatiser les contrôles des matériaux moulables.

Notre société fournit sur demande les disquettes ou les CD de CAMPUS à la clientèle. Sur notre page d'accueil (www.emsgrivory.com), il est possible de télécharger gratuitement les données CAMPUS avec le programme de la banque de données, ceci en tout temps.

Standards de qualité

Notre système de gestion de la qualité se base sur les normes ISO 9001 et QS-9000. Il est certifié par l'"Association Suisse pour Systèmes de Qualité et de Management" (SQS). Le nouveau dispositif normatif QS-9000 a été développé par l'industrie américaine de l'automobile. Par rapport à la norme ISO 9001 connue mondialement, la norme QS-9000 fixe des exigences plus sévères et plus étendues.

Notre système de gestion est orienté "procédé". Son but ultime est la satisfaction de nos clients. Nos efforts se concentrent sur la convergence des exigences de qualité et de l'utilisation appropriée des ressources.

Le cycle de mise en place du système commence par l'étude de marché et se termine par le service clients. Dans la phase de développement située entre les deux, nos départements de recherche et de production sont largement sollicités. Les projets de développement sont étudiés par des équipes dont les domaines d'activités se chevauchent. Ces équipes travaillent dans le sens du "Simultaneous Engineering", ce qui signifie que leurs membres pensent et agissent non pas en termes de catégories de leurs départements, mais tendent vers un but commun. C'est là que des méthodes modernes, comme la planification statistique des essais, et des techniques préventives, comme les analyses des fautes, des possibilités et des influences, jouent un rôle primordial. L'idée conductrice de la direction de projet est d'"éviter la faute plutôt qu'avoir à la corriger".

A la demande de nos clients du secteur automobile, nous appliquons pour les nouveaux produits ou les produits modifiés les procédures de libération de Daimler-Chrysler, GM et Ford (PPAP).

Le contrôle statistique des processus est mis en place pour surveiller et améliorer nos processus de production. La précision de nos moyens de contrôle est établie dans le cadre des études de validation des moyens de contrôle.

L'amélioration continue des produits, des prestations et de la productivité est l'objet des programmes officiels d'amélioration auxquels souscrivent tous nos collaborateurs.

Notre système de gestion de la qualité est utile en premier lieu à nos clients. Ce sont en effet les vrais besoins qui prévalent, et non pas la bureaucratie.

Lien vers Grivory

Vous trouverez d'autres informations sur notre page d'accueil:

www.emsgrivory.com

ou bien en commandant directement à notre département de publicité les brochures suivantes avec le numéro de code correspondant:

Données produits

- Tableau de comparaison thermoplastiques techniques
Code: 2.002
- Aperçu sur les thermoplastiques techniques
Code: 2.001
- Grivory GV, L'alternative économique aux alliages à coulée sous pression
Code: 5.009
- Grivory GV – des coûts unitaires réduits de moitié. Un polyamide partiellement aromatique pour remplacer le métal.
Code: 5.003
- Grivory – Aide les concepteurs exigeants à baisser précieusement les coûts.
Code: 5.005

Données techniques

- Notes pour le moulage par injection
Code: 7.001
- Machine à mouler par injection, moule pour injection et processus de moulage par injection
Code: 7.005
- Extrusion Blow Moulding of Grilamid and Grilon
Code: 7.003
- Résistance aux produits chimiques de Grilon, Grilamid TR, Grivory GV et Grivory HTV
Code: 2.006
- UL and CSA registration in the USA and Canada for Grilamid, Grivory and Grilon
Code: 2.007
- Tube Extrusion
Code: 7.002
- ISO nomenclature for Thermoplastic Polyamides and Designation of EMS-thermoplastic materials
Code: 2.003
- CD-Rom CAMPUS
Code: 11.002

Segments de marché

Automobile

- Innovative system solutions for automotive construction
Code: 10.001

Emballage

- Specialty Nylon Partner to the Packaging Industry
Code: 10.003



Conditionnement

Grivory est livré sous forme de granulés cylindriques secs, emballés dans des sacs étanches.

Il n'est pas nécessaire de présécher lorsque les sacs n'ont été ni ouverts ni endommagés. De nombreuses qualités de Grivory sont disponibles sur stock, en coloris noir ou naturel.

Des couleurs spéciales ou des livraisons en emballages grande contenance peuvent être obtenues sur demande. Nos ingénieurs de vente sont là pour vous conseiller.

Recyclage des emballages

Les symboles de recyclage figurant sur nos emballages sont des critères pour le tri des matériaux et assurent leur élimination par types.

Dans certains pays d'Europe, EMS-GRIVORY inclut une taxe d'élimination des déchets, p. ex. pour les RIGK où les conteneurs vides sont repris gratuitement.

Les données et les recommandations fournies ici correspondent à l'état actuel de nos connaissances; néanmoins, elles n'engagent pas notre responsabilité en ce qui concerne l'utilisation et la mise en œuvre des produits.

Domat/Ems, juillet 2002

GRIVORY®
EMS

Index

Absorption d'eau	8, 10	Inflammabilité	8, 10	Séchage	22
Absorption d'humidité	8, 10			Service technique	26
Acides	18			Sollicitation répétitive	15
Agents chimiques, résistance	18			Sollicitation statique	14
Alliages de coulée sous pression	19	Laquage	24	Solvants organiques	18
Appartenance	19	Limites temps-température	17	Soudage	24
Applications	5, 6, 7			Stabilisé chaleur	4
Arrhenius, diagramme	17	Marquage au laser	25	Stabilisé U.V.	4
Autorisation UL	21	Métallisation	25	Stabilité dimensionnelle	8, 10
Autorisations	20	Minéral	4	Stabilité thermique	17
		Mise en œuvre, moulage par injection	23	Stockage	22
		Module d'élasticité en traction	8, 10	Substitution du métal	19
Barrière aux gaz	5	Moldflow	26		
Base de données CAMPUS	28	Moulage par injection	23		
Brillance	16	Moules prototypes	26		
Buse, moulage par injection	23				
CAE	26	Nom commercial	3	Température de fusion	8, 10
CAMPUS, base de données	28	Nomenclature	4	Température des moules	23
Caractéristiques et propriétés	5	Non renforcé	5, 11	Température maximale d'utilisation	8, 10
Collage	24			Tenue au feu	21
Comportement à court terme	12, 13			Tests en conditions accélérées	16
Comportement à long terme	14, 15	Office fédéral d'hygiène publique	21	Thermique, dilatation	8, 10
Conception des moules	23			Thermodurcissables	19
Condensation, eau de	22	Page d'accueil	29	Thermoplastiques	19
Conditionnement	30	Polyamide 66 & 6	19	Transparence	3, 5, 19
Contact avec l'eau potable	21	Posttraitement	24	Types moulage par injection	
Contact avec les denrées alimentaires	20	Posttraitement, coûts de	19	et extrusion (G)	4, 11
Contrainte à la rupture	8, 10	Prestations	26	Types moulage par injection	
Contrôle de qualité	27	Propriétés		transparent (GTR)	4, 11
Contrôle des matériaux	27	- de mise en œuvre	23		
Contrôles	27	- électriques	8, 10	Usinage	25
Corrosion, résistance à la	19	- générales	8, 10		
Coûts de posttraitement	19	- mécaniques	8, 10	Vis d'alimentation, géométrie de la	23
		- thermiques	8, 10	Vissage	24
		Propriétés isotropes	5		
Denrées alimentaires, contact avec les	20	QS 9000	28		
Densité	8, 10	Qualités de Grivory	3		
Désignation selon ISO 1874	8, 10				
Dilatation thermique	8, 10	Rayonnement U.V.	16		
Directive européenne	20	Rebroyés	19, 25		
Données de construction	12, 13, 14, 15	Recyclage des emballages	30		
Dureté	8, 10	Résistance à la corrosion	19		
		Résistance à la fatigue	15		
		Résistance au cheminement	8, 10		
Eau de condensation	22	Résistance aux agents chimiques	18		
Eau potable, contact avec	21	Résistance aux chocs (avec entaille)	8, 10		
Effort de tension	10	Résistance aux chocs (résilience)	4, 8, 10		
Exposition à l'air libre	16	Résistance aux contraintes			
		mécaniques alternées	15		
Fatigue, résistance à la	15	Résistance aux intempéries	16		
FDA	20	Retrait linéaire	8, 10		
Fibres de carbone	4	Rigidité diélectrique	8, 10		
Fibres de verre	4				
Fluage, courbes de	14, 15				
Géométrie de la vis d'alimentation	23				

EMS-GRIVORY dans le monde

www.emsgrivory.com

Suisse

EMS-GRIVORY
Reichenauerstrasse
CH-7013 Domat/Ems
Tél. +41 81 632 78 88
Fax +41 81 632 74 01
a unit of EMS-CHEMIE AG
E-Mail: welcome@emsgrivory.com

France

EMS-CHEMIE (France) S.A.
Division EMS-GRIVORY
73-77, rue de Sèvres
Boite postale 52
F-92105 Boulogne-Billancourt
Tél. +33 1 41 10 06 10
Fax +33 1 48 25 56 07
E-Mail: welcome@fr.emsgrivory.com

Etats-Unis

EMS-CHEMIE (North America) Inc.
Business Unit EMS-GRIVORY
2060, Corporate Way
P.O. Box 1717
Sumter, SC 29151, USA
Tél. +1 803 481 91 73
Fax +1 803 481 38 20
E-Mail: welcome@us.emsgrivory.com

Allemagne

EMS-CHEMIE (Deutschland) GmbH
Business Unit EMS-GRIVORY
Warthweg 14
D-64823 Gross-Umstadt
Tél. +49 6078 783 0
Fax +49 6078 783 416
E-Mail: welcome@de.emsgrivory.com

Grande-Bretagne

EMS-CHEMIE (UK) Ltd.
Business Unit EMS-GRIVORY
Drummond Road
Astonfields Industrial Estate
GB-Stafford ST16 3HJ
Tél. +44 1785 607 580
Fax +44 1785 607 570
E-Mail: welcome@uk.emsgrivory.com

Taiwan

EMS-CHEMIE (Asia) Ltd.
Business Unit EMS-GRIVORY
36, Kwang Fu South Road
Hsin Chu Industrial Park
Fu Kou Hsiang, Hsin Chu Hsien
Taiwan, R.O.C.
Tél. +886 35 985 335
Fax +886 35 985 345
E-Mail: welcome@tw.emsgrivory.com

Japon

EC-SHOWA DENKO K.K.
Business Unit EMS-GRIVORY
Yutaka Bldg.
4-9-3 Taito
Taito-ku
110-0016, Tokyo, Japan
Tél. +81 3 3832 1501
Fax +81 3 3832 1503
E-Mail: welcome@jp.emsgrivory.com

GRIVORY®
EMS