

# AKROLOY® PA – Nouvelles possibilités de conception en plastique



AKROMID® A AKROLEN® AF-Color® AKROMID® S AKROLOY®  
AKROMID® T AF-Carbon® AKROMID® B AF-Complex® AKROLEN® AKROMID® A AF-

# Série AKROLOY® PA (PA 6.6 + PA 6I/6T)

AKROLOY® AKROMID® B AF-Carbon® AKROMID® T AF-Complex® AKROMID® T AF-COLOR® AKROMID® S AKROLEN® AKROLOY® AF-Complex® AKROMID® A AF-Carbon® AKROLOY®

## AKROLOY® PA – l'alternative pour des produits innovants en plastique

En raison des exigences de réductions de coût et de poids, la question du remplacement du métal fait depuis des années l'objet de discussions au sein de nombreux secteurs industriels. Au cours des 10 dernières années, le remplacement du moulage de pièces métalliques par des matières plastiques techniques, en particulier dans le domaine automobile, mais aussi dans le secteur sanitaire et plus généralement dans le génie mécanique s'est imposé comme étant une solution innovante.

Afin de satisfaire à ces exigences, AKRO-PLASTIC GmbH a développé un nouveau blend innovant l'AKROLOY® PA, base PA 6.6.

L'aperçu ci-contre et les pages suivantes présentent les caractéristiques et les possibilités techniques pour de nombreuses applications innovantes, qui à l'avenir pourront être mises en œuvres avec les matières plastiques au lieu du métal.

<sup>1</sup> = Température de l'outillage : 100 °C  
Température de masse : 320 °C  
Pression d'injection : 750 bars  
Section de la spirale d'écoulement :  
7 mm x 3,5 mm

+ = réussi

Des valeurs de contrôle « conditionné » = ont été définies selon la norme ISO 1110 sur des échantillons stockés.

Valeurs de contrôle « sec » = humidité résiduelle < 0,1 %

Valeurs de référence pour les matériaux noirs à 23 °C	Conditions d'essai	Méthode d'essai
<b>Propriétés mécaniques</b>		
Module d'élasticité en traction	1 mm/min	ISO 527-1/2
Tension à la rupture	5 mm/min	ISO 527-1/2
Allongement à la rupture	5 mm/min	ISO 527-1/2
Module de flexion	2 mm/min	ISO 178
Résistance à la flexion	2 mm/min	ISO 178
Résistance au choc Charpy	23 °C	ISO 179/1eU
Résistance au choc Charpy	-30 °C	ISO 179/1eU
Résilience au choc Charpy sur éprouvette entaillée	23 °C	ISO 179/1eA
Résilience au choc Charpy sur éprouvette entaillée	-30 °C	ISO 179/1eA
Dureté à la bille	HB 961/30	ISO 2039-1
<b>Propriétés électriques</b>		
Résistivité volumique		IEC 60093
Résistivité surfacique		IEC 60093
Résistance au cheminement à l'arc (CTI)	Solution d'essai A	IEC 60112
Constante diélectrique	1 MHz	IEC 60250
<b>Propriétés thermiques</b>		
Point de fusion	DSC, 10 K/min	ISO 11357-1
Stabilité dimensionnelle, HDT/A	1,8 MPa	ISO 75-1/2
Stabilité dimensionnelle, HDT/B	0,45 MPa	ISO 75-1/2
Coefficient de dilatation thermique linéaire	23 °C à 80 °C	ISO 11359-1/2
Coefficient de dilatation thermique linéaire	23 °C à 80 °C	ISO 11359-1/2
Ind. therm., se réf. à une baisse de résistance à la traction de 50 %	5 000 h	IEC 216
	20 000 h	IEC 216
<b>Réaction au feu</b>		
Combustibilité UL 94	0,8 mm	UL 94
Vitesse de comb. selon FMVSS 302 (< 100 mm/min)	> 1 mm d'épaisseur	FMVSS 302
<b>Propriétés générales</b>		
Densité	23 °C	ISO 1183
Teneur en matériaux de renfort		ISO 1172
Absorption d'humidité	23 °C/50 % H.r.	ISO 1110
Absorption d'eau	23 °C/saturée	ISO 62
<b>Traitement</b>		
Fluidité	Spirale d'écoulement <sup>1</sup>	AKRO
Retrait de moulage, longitudinal		ISO 294-4
Retrait de moulage, transversal		ISO 294-4

renforcée)

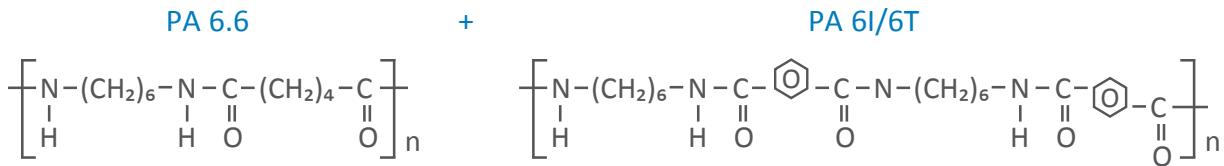
AKROMID® A AKROLEN® AF-Color® AKROMID® S AKROLO  
 ID® S AF-Color® AKROLOY® AKROMID® T AF-Carbon® AKROMID® B AF-Complex® AKROLEN® AKROMID® A A

Unité	PA GF 30 (2718)		PA GF 40 (2845)		PA GF 50 (2706)		PA GF 60 (2844)	
	sec	conditionné	sec	conditionné	sec	conditionné	sec	conditionné
MPa	10 500	10 000	13 000	12 000	17 500	16 500	21 000	20 000
MPa	210	180	230	200	250	220	275	245
%	3	3	3	3	3	3	2,5	2,5
MPa	9 300		12 000		16 400		20 000	
MPa	265		325		380		405	
kJ/m <sup>2</sup>	80	80	95	90	105	100	100	95
kJ/m <sup>2</sup>	65		80		95		90	
kJ/m <sup>2</sup>	11	10	14	14	17	17	16	16
kJ/m <sup>2</sup>	10		13		15		14	
MPa	240		265		290		330	
Ohm x cm					9,1 E13			
Ohm					1,5 E17			
	600		600		600		600	
					4,42			
	sec		sec		sec		sec	
°C	255		255		255		255	
°C	215		220		225		225	
°C	245		245		245		245	
10 <sup>-4</sup> /K	0,20		0,15		0,15		0,15	
10 <sup>-4</sup> /K	0,75		0,70		0,65		0,55	
°C	140 – 150		140 – 150		140 – 150		140 – 150	
°C	110 – 130		110 – 130		110 – 130		110 – 130	
Classe	HB		HB		HB		HB	
mm/min	+		+		+		+	
g/cm <sup>3</sup>	1,38		1,48		1,59		1,72	
%	30		40		50		60	
%	1,55		1,30		1,05		0,80	
%	4,5 – 5		4 – 4,5		3,5 – 4		3 – 3,5	
mm	757		664		536		468	
%	< 0,1		< 0,1		< 0,3		< 0,3	
%	0,6		0,6		0,5		0,5	

# Caractérisation des produits

AKROLOY® AKROMID® B AF-Carbon® AKROMID® T AF-Complex® AKROMID® T AF-COLOR® AKROMID® S AKROLEN® AKROLOY® AF-Complex® AKROMID® A AF-Carbon® AKROLOY®

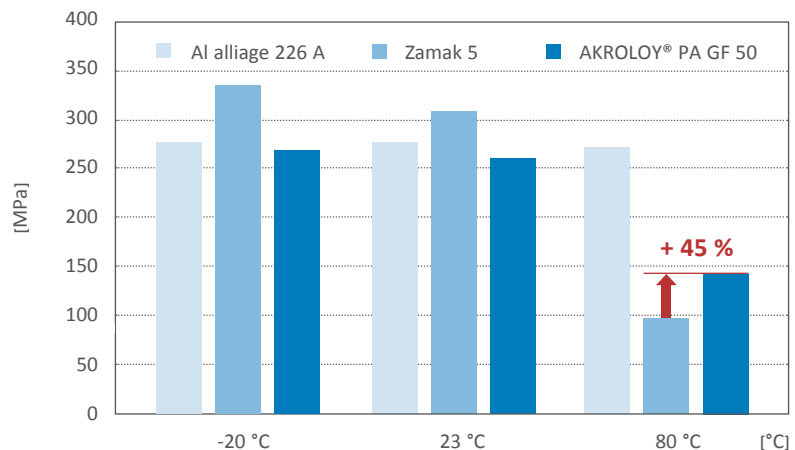
## AKROLOY® PA



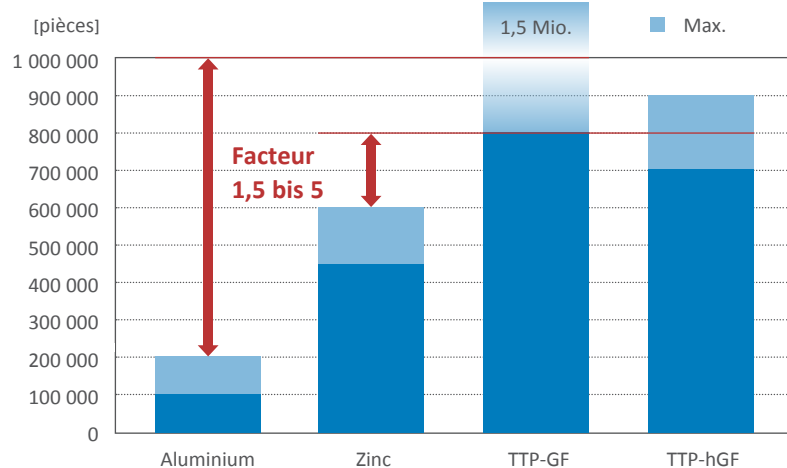
Une des propriétés qui caractérise le polyamide (PA 6.6) est l'absorption d'humidité. Celle-ci entraîne principalement une augmentation de la résistance et de l'allongement à la rupture, pour ne citer que les grandeurs les plus importantes. Le revers de la médaille réside dans la baisse de propriétés telles que la rigidité, la résistance et le module de fluage. Or, il est évident que les molécules d'eau diffusées dans le polymère prennent de la place, ce qui affecte la stabilité dimensionnelle.

Jusqu'ici, les applications réalisées en métal impliquaient des exigences souvent élevées aux matières plastiques qui ne pouvaient justement que très difficilement répondre aux exigences techniques demandées. Même les taux de renforcement élevés de polyamides standard sur base PA 6 ou PA 6.6, avec par ex. 50 % ou 60 % de fibre de verre, présentent encore des propriétés mécaniques sensiblement modifiées.

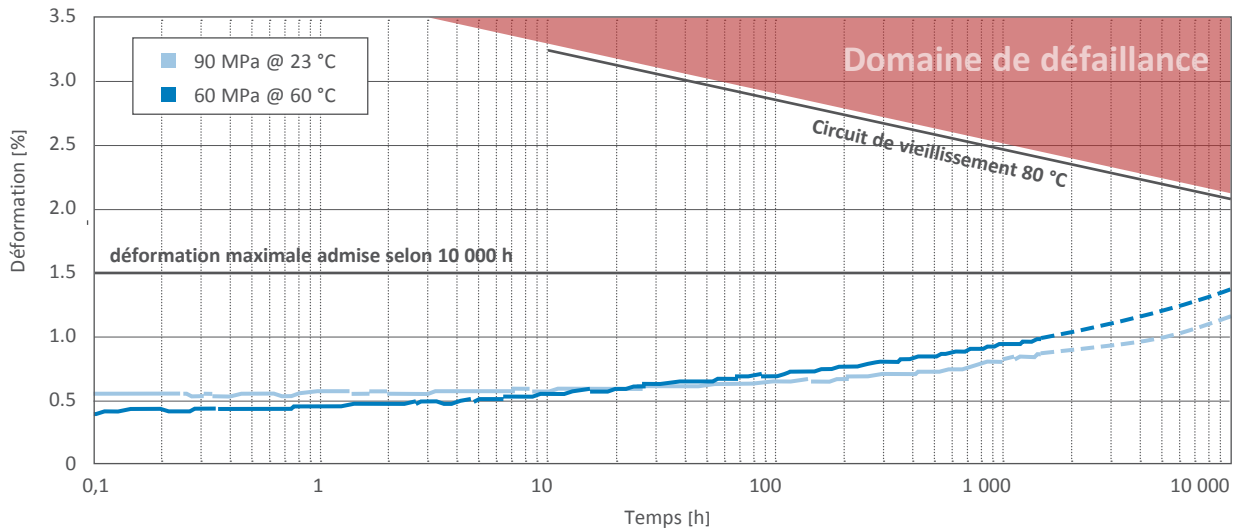
## Comparaison des résistances à la traction avec des alliages métal



## Comparaison du rendement de l'outillage avec des alliages métal

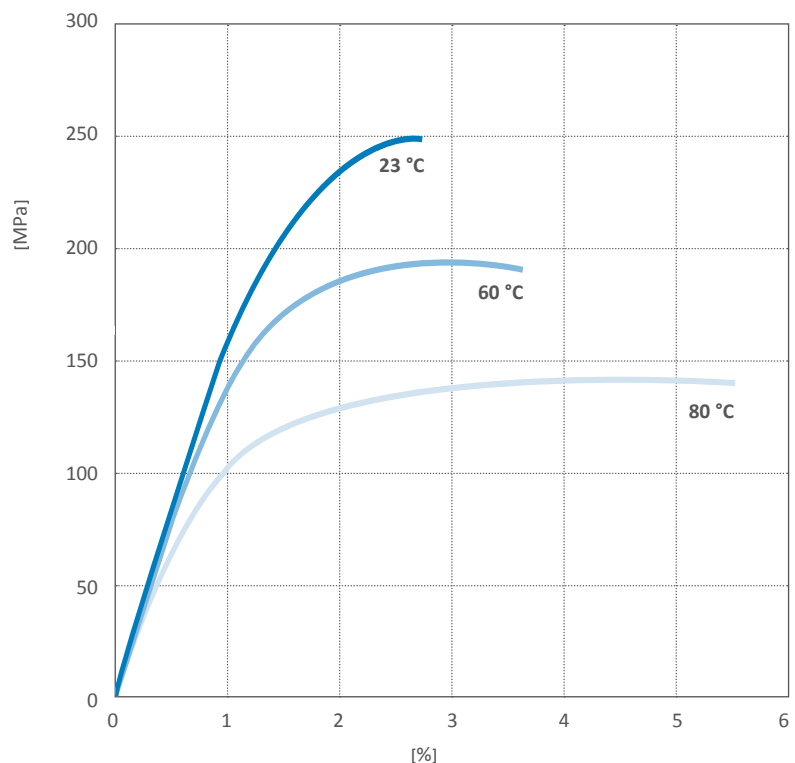


### Caractéristiques de fluage en fonction de la charge



Grâce à des blends de PA 6.6 avec un CoPA partiellement aromatique (PA 6I/6T), il est possible de réduire significativement l'impact de l'humidité sur les propriétés du produit. Même si la diminution de la rigidité et de la résistance d'un PA 6.6 GF 50 mesurée dans une atmosphère tempérée normale se situe encore à env. 25 %, un compound partiellement aromatique présente toujours une baisse mais seulement de moins de 10 %. Par ailleurs, on constate que la résistance n'est quasiment pas altérée. Les conclusions ressortant de ces résultats indiquent également une amélioration de la tenue au gonflement, ce qui en retour, a un effet bénéfique sur la stabilité dimensionnelle. En outre, ces compounds augmentent aussi la plage de température de transition vitreuse. En résumé, les compounds de PA 6.6 partiellement aromatiques offrent exactement les propriétés exigées par les constructeurs et les utilisateurs.

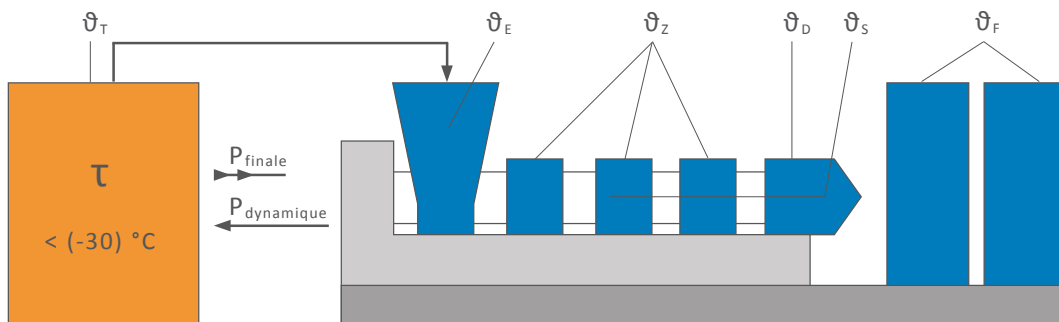
### Le diagramme de tension-déformation



Les valeurs de tous les graphiques ici illustrés s'appliquent au matériau AKROLOY® PA GF 50 (2706) 4

# Indications d'utilisation

AKROLOY® B AF-Carbon® AKROMID® T AF-Complex® AKROMID® T AF-COLOR® AKROMID® S AKROLEN® AKROLOY® AF-Complex® AKROMID® A AF-Carbon® AKROLOY®

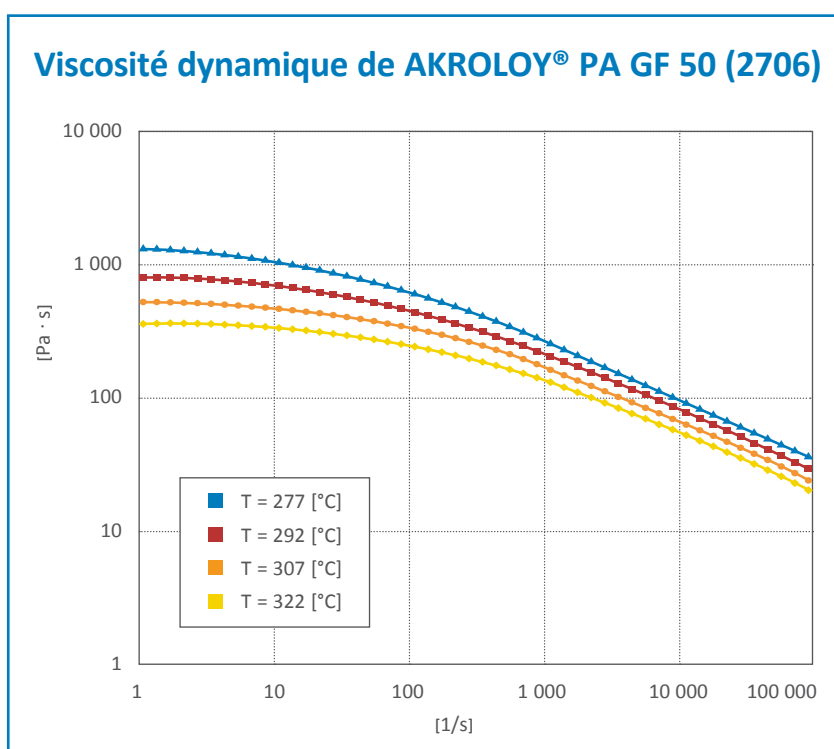


AKROLOY® PA peut être employé avec des machines à injecter standard en vente sur le marché selon les recommandations du constructeur de la machine. Les réglages machine, outillage et dessiccateur que nous recommandons figurent sur le schéma et dans le tableau ci-contre.

AKROLOY® PA est basé sur un PA 6.6 partiellement cristallin et un CoPA amorphe, ce qui caractérise essentiellement les conditions de traitement. Le point de fusion de AKROLOY® PA se trouve ainsi à environ 255 °C et n'est pas influencé par le CoPA. Avec la montée en température, la part amorphe assure une viscosité disproportionnellement faible. Il en résulte un très bon aspect de surface et une température de masse plus basse de près de 30 °C, comparée à ce que nécessitent des produits comparables. Outre des surfaces de très bonne qualité, ce procédé offre très souvent une réduction du temps de cycle. Cela doit être vérifié par les conditions de transformations. AKROLOY® PA représente globalement une avancée vers l'économie d'énergie, en particulier si l'on compare les dépenses énergétiques à celles du secteur de la fabrication et du traitement des métaux.

AKROLOY® PA		
Arrivée	$\vartheta_E$	80 °C
Zone 1 à 4	$\vartheta_Z$	275 – 305 °C
Buse	$\vartheta_D$	290 – 310 °C
Température matière	$\vartheta_S$	290 – 310 °C
Température du moule	$\vartheta_F$	80 – 120 °C
Séchage	$\vartheta_\tau$	80 °C, ca. 4 – 8 h
Pression de maintien, spéc.	$P_{finale}$	300 – 800 bar
Pression dynamique, spéc.	$P_{dynamique}$	50 – 150 bar

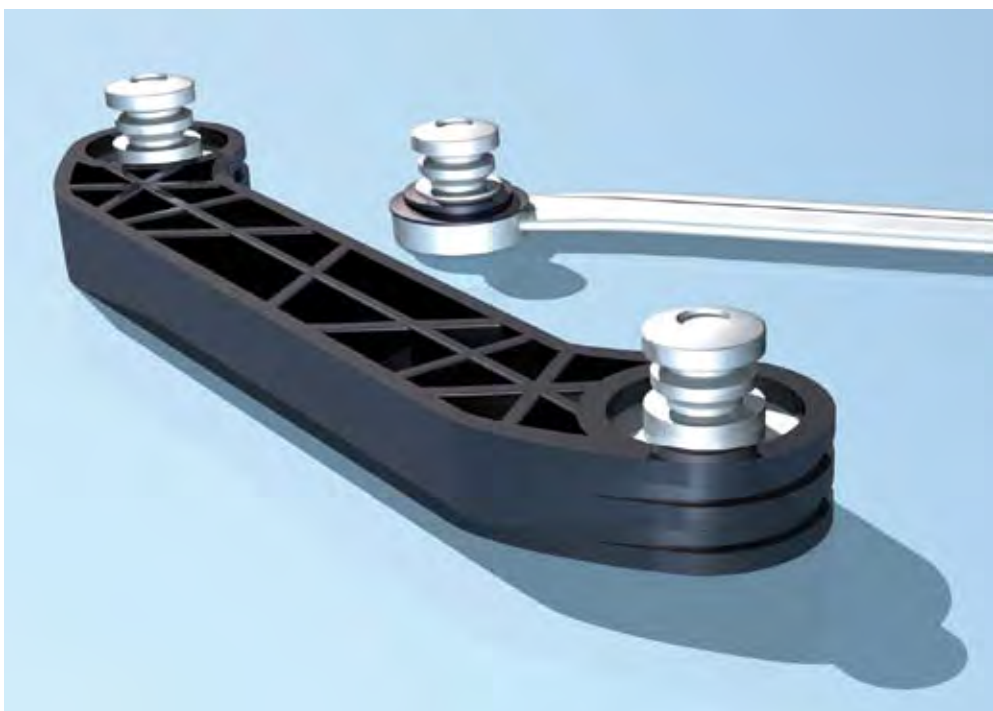
Les valeurs sont données à titre indicatif, avec un taux de remplissage croissant, il convient de s'orienter vers les valeurs plus élevées. Pour le séchage, nous recommandons exclusivement le séchage à air sec ou à vide.



# Domaines d'application

AKROMID® A AKROLEN® AF-Color AKROMID® S AKROLO  
ID® S AF-Color AKROLOY® AKROMID® T AF-Carbon AKROMID® B AF-Complex AKROLEN® AKROMID® A A

Compte tenu de la pression croissante des coûts qui règne au sein de nombreux secteurs industriels, AKROLOY® PA deviendra un matériau alternatif très intéressant en matière de remplacement du métal. Outre les avantages déjà cités relatifs à la durée de vie des outillages, la suppression des travaux de reprises permet une réduction moyenne des coûts de près de 50 %, et parfois même plus. Les domaines d'application envisageables et adaptés sont regroupés ici par segments. Il existe bien entendu toute une foule d'autres d'application envisageables, dont nous serions ravis de discuter avec vous.



Maquette pour l'industrie automobile : Modèle CAD « bras de suspension » pour le matériau AKROLOY® PA GF 60

## Industrie automobile :

- Boîtier antivol pour direction
- Composants pour poignée de porte
- Composants pour serrure de porte
- Porte-ustensiles (console centrale)
- Accoudoirs
- Carter pour moteur électrique
- Consoles essuie-glace
- Support de baguettes/enjoliveur aspect bois
- Verrouillage/déverrouillage du siège, etc.

## Industrie sanitaire :

- Mitigeur à levier mono-commande
- Carter pour filtre à eau
- Robinet de remplissage pour baignoire
- Pommeaux de douche, leviers chromés, etc.

## Bâtiment :

- Verrouillages fenêtre
- Composants pour serrure de porte
- Clous d'expansion pour cheville d'isolation
- Raccord d'angle pour systèmes d'éclairage
- Éléments d'arrêt pour étagère, etc.

## Articles ménagers :

- Poignées
- Composants pour machine à café
- Composants pour extracteur de jus
- Couteaux et poignées de couteaux
- Décapsuleurs
- Casse-noisettes, etc.

## Électronique :

- Boîtier pour téléphone portable
- Pincés en plastique
- Boîtier pour appareil de mesure
- Plateaux pour support, etc.

## Génie mécanique :

- Vis en plastique
- Pied à coulisse
- Étaux à vis, etc.

**Clause de non-responsabilité :** toutes les informations fournies dans la présente brochure sont basées sur nos connaissances et notre expérience actuelles. Ces informations n'accordent aucune garantie légale obligatoire quant à certaines propriétés ou une certaine aptitude à un cas concret. Elles ne dispensent pas non plus le transformateur et l'utilisateur de réaliser des essais et des contrôles propres pour un cas d'utilisation concret. AKRO®, AKROMID®, AKROLEN® et AKROLOY® sont des marques enregistrées et déposées du groupe Feddersen.

# Nous avons hâte d'en discuter avec vous !



AKRO-PLASTIC AKROMID<sup>®</sup> B AF-Carbon<sup>®</sup> AKROMID<sup>®</sup> T AF-Complex<sup>®</sup>  
AKROMID<sup>®</sup> T AF-Color<sup>®</sup> AKROMID<sup>®</sup> S AKROLEN<sup>®</sup> AKROLOY<sup>®</sup> AF-Complex<sup>®</sup> AKROMID<sup>®</sup> A AF-Carbon<sup>®</sup> AKROMID<sup>®</sup>

**AKRO-PLASTIC GmbH**  
Member of the Feddersen Group

Industriegebiet Brohltal Ost • Im Stiefelfeld 1 • 56651 Niedertzissen • Allemagne  
Téléphone : +49(0)2636-9742-0 • Télécopieur : +49(0)2636-9742-31  
info@akro-plastic.com • www.akro-plastic.com