

## 7.5 Les revêtements lamellaires NF EN ISO 10683

Il n'y a pas de désignation générique, de nombreux revêtements lamellaires existent, liés au formulateur du produit. Chaque formulateur peut produire des variantes des produits présentés ci-dessous, offrant des couleurs différentes (noir par exemple), d'autres plages d'épaisseur et/ou de coefficient de frottement...

### GEOMET®

Formulateur : NOF METAL COATING GROUP.

Le GEOMET® est un revêtement mince, non électrolytique, dont la chimie brevetée est à base aqueuse. De couleur gris aluminium, il est constitué de lamelles de zinc et d'aluminium dans une matrice inorganique. Il a été développé comme une alternative 100% sans chrome.

Le GEOMET® assure la protection des surfaces métalliques grâce l'action combinée de plusieurs phénomènes :

- Effet barrière : la superposition de lamelles de zinc et d'aluminium confère une excellente barrière entre le substrat en acier et le milieu corrosif.
- Protection sacrificielle (ou protection cathodique) : le zinc s'oxyde préférentiellement à la place de l'acier.
- Passivation : le zinc et l'aluminium sont passivés dans toute l'épaisseur du revêtement, ce qui permet un ralentissement de la consommation naturelle du zinc. Le GEOMET® 500 est lubrifié dans la masse. Il permet d'obtenir une lubrification contrôlée avec un coefficient de frottement compris entre 0,12 et 0,18 (suivant ISO 16047).

Le GEOMET® ne contient pas de métaux lourds tels que cadmium ou plomb, pas de chromates ou de chrome (Cr3 ou Cr6), pas de CFC et s'inscrit dans une démarche de protection de l'environnement, en réponse aux Directives Européennes (voir en fin d'ouvrage).

### Méthodes d'application

Après une phase de préparation : dégraissage chimique puis généralement décapage par action mécanique (grenailage)

Le GEOMET® s'applique par trempé ou pulvérisation, en vrac ou à l'attache.

### Principales propriétés

La résistance à la corrosion n'est pas modifiée par une exposition préalable des pièces de 100 heures à 180°C.

Pas de fragilisation par l'hydrogène du fait de son application.

Excellente résistance aux solvants, carburants, huiles moteur, liquides de refroidissement, liquides de frein, solvants organiques (test VDA 621-412).

Conductivité suffisante pour la dépose d'une cataphorèse

Cataphorèse envisageable en finition

Peut être complété par une peinture. Cependant le test d'adhérence par quadrillage n'est pas adapté en raison de la structure lamellaire du revêtement.

Résistance excellente à la corrosion bimétallique avec l'aluminium et le zinc.

Maintien des performances anticorrosion du revêtement pour des expositions jusqu'à 300°C.

Attention à valider la compatibilité de l'épaisseur du revêtement et les tolérances du filetage.

Sensibilité à l'humidité avant montage qui peut modifier le coefficient de frottement et sensibilité aux phénomènes d'abrasion.

Revêtement	Poids de couche	Essai Brouillard Salin (ISO 9227)*
GEOMET®321/500 Grade A	> 24 g/m <sup>2</sup>	> 240 heures sans rouille blanche > 720 heures sans rouille rouge
GEOMET®321/500 Grade A + finition	> 24 g/m <sup>2</sup> + finition (1 couche)	> 240 heures sans rouille blanche > 720 heures sans rouille rouge
GEOMET®321/500 Grade B	> 36 g/m <sup>2</sup>	> 240 heures sans rouille blanche > 1 000 heures sans rouille rouge
GEOLACK®	> 24 g/m <sup>2</sup> + finition noire (2 couche)	> 1 000 heures sans rouille rouge

\*Les résultats peuvent varier selon le substrat, la géométrie des pièces et le type de procédés d'application.

**Nota : hors Europe il existe d'autres références dont les caractéristiques peuvent être légèrement différentes.**

## DELTA PROTEKT®

Formulateur : DÖRKEN MKS Système.

La gamme de produits Delta Protekt® se compose de procédés non électrolytiques de zinc lamellaire avec finition de couleur argentée.

Le système est constitué d'une sous-couche inorganique à haute teneur en lamelles de zinc et aluminium (DELTA-PROTEKT® KL100) et de couches de finition de type vernis inorganique aqueux à base silicium de la série VH 300 qui permettent d'obtenir les différents coefficients de frottement requis par l'industrie automobile (VH301.1GZ, VH315, VH302GZ)

Le procédé est totalement exempt de chrome, plomb ou cadmium, ni de produits CMR.

Le DELTA-PROTEKT® KL105 est une version de zinc lamellaire auto lubrifiée de dernière génération qui permet d'augmenter la résistance à la corrosion pour des épaisseurs équivalentes avec un coefficient de frottement de 0,12- 0,18.

### Méthodes d'application

- En vrac par immersion (au trempé), puis centrifugation (selon les pièces) ou égouttage.
- A l'attache : pulvérisation au pistolet pneumatique, HVLP ou électrostatique.
- Préparation par lavage, grenailage ou phosphatation.
- Condition de cuisson : 200 à 240°C pour le zinc lamellaire, 180 à 220°C pour les finitions.

### Principales propriétés

- Film sec de 5 à 15 microns.
- Tenue au brouillard salin : 200 heures rouille blanche, 600 à 1000 heures rouille rouge, voir plus avec le DELTA-PROTEKT® KL105.
- Protection cathodique par effet sacrificiel de zinc.
- Effet barrière par superposition de lamelles de zinc et d'aluminium.
- Résiste aux solvants organiques.
- Pas de fragilisation par l'hydrogène du fait de son application.
- Diminution de la corrosion galvanique avec l'aluminium.
- Maîtrise du coefficient de frottement.
- Protection contre les acides, les bases, les détergents, les huiles, l'essence...  
Attention à valider la compatibilité de l'épaisseur du revêtement et les tolérances du filetage.

## DELTATONE®

Formulateur : DÖRKEN MKS Systeme.

Le Delta®-Tone est un revêtement de zinc lamellaire réalisé en couches minces de couleur gris argent.

Il est composé d'un liant inorganique contenant zinc et aluminium.

Il ne contient pas de métaux lourds comme plomb ou cadmium, pas de chromates, pas de chrome hexavalent, pas de PCB ni CFC.

La polymérisation effectuée après le dépôt lui confère une couleur gris argent.

La bonne résistance à la corrosion résulte notamment de la protection cathodique et de l'effet barrière du aux paillettes de zinc et d'aluminium.

Les températures de polymérisation excluent toute modification métallurgique.

Son pouvoir de pénétration, associé à une bonne mouillabilité du substrat, permet de revêtir des pièces de formes complexes.

Il peut être suivi d'une finition organique Delta®-Seal GZ (argent ou noire) qui permet d'ajuster le coefficient de frottement (0,10 à 0,14) et apporte une coloration utile pour les opérations de repérage.

### Méthodes d'application

- En vrac par immersion (au trempé), puis centrifugation (selon les pièces) ou égouttage.
- A l'attache : pulvérisation au pistolet pneumatique, HVLP ou électrostatique.
- Préparation par lavage, grenailage ou phosphatation.
- Température de polymérisation inférieure à 220°C.

### Principales propriétés

- Tenue au brouillard salin 400 heures rouille rouge pour un poids de couche de 20/26 g/m<sup>2</sup> soit une épaisseur de 6 à 10 microns.
- Tenue au brouillard salin 800 heures rouille rouge pour un poids de couche de 32/38 g/m<sup>2</sup> soit une épaisseur de 10 à 15 microns.
- Pas de fragilisation par l'hydrogène du fait de son application.
- Attention à valider la compatibilité de l'épaisseur du revêtement et les tolérances du filetage.

## Magni 565®

Formulateur : MAGNI EUROPE®

Le MAGNI 565® est un revêtement bi couches, combinant une base inorganique sacrificielle chargée en zinc et aluminium (MAGNI B46) et une couche de finition (MAGNI B18) organique chargée en aluminium qui améliore la tenue à la corrosion et régule le coefficient de frottement.

Pas de Chrome 6, Plomb, Cadmium, Baryum, Cuivre ou Nickel.

Épaisseur de la couche de base 7 à 8 µm, de la couche de finition 4 à 6 µm.

### Méthodes d'application

- En vrac par immersion (au trempé) puis centrifugation (selon les pièces) ou égouttage
- A l'attache : pulvérisation au pistolet pneumatique ou électrostatique
- Préparation grenailage, dégraissage, phosphatation

Pré-cuisson à basse température, inférieure à environ 150°C de la sous-couche puis cuisson à 250°C maximum

Deuxième sous-couche possible selon les performances recherchées

Couche de finition par imprégnation, essorage et cuisson

### Principales propriétés

- Tenue au brouillard salin  $\geq 720$  heures rouille rouge
- Pas de fragilisation par l'hydrogène du fait de son application.
- Possibilité d'application sur Zinc ou Zamak
- Lubrifiant intégré
- Coefficient de frottement variable selon couche de finition :
  - B18 :  $\mu = 0,15 \pm 0,03$  (argent)
  - B28N :  $\mu = 0,16 \pm 0,03$  (argent)
  - B18N :  $\mu = 0,18 \pm 0,03$  (argent)
  - B18T :  $\mu = 0,24 \pm 0,03$  (argent)
  - B37E :  $\mu = 0,12 \pm 0,03$  (noir)
  - B37 :  $\mu = 0,15 \pm 0,03$  (noir)

Attention à valider la compatibilité de l'épaisseur du revêtement et les tolérances du filetage.

VARIANTE : MAGNI 594® ( $\mu = 0,12 \pm 0,03$ , argent)

**Nota :** La norme NF EN 10683 « Eléments de fixation – revêtements non électrolytiques de zinc lamellaire » a fait l'objet d'une révision parue en 2014.

### Les principales modifications sont les suivantes :

- application à tous les types de fixation
- description des différents systèmes de revêtement de zinc lamellaire
- définitions relatives aux revêtements pour fixation déplacées dans une nouvelle norme ISO 1891-2
- spécification détaillées concernant le chrome hexavalent
- priorisation de la résistance à la corrosion sur l'épaisseur de revêtement
- extension de la gamme des caractéristiques et des méthodes d'essais associées (essai Kesternich, détermination épaisseur et poids, relation couple/tension...)
- prise en compte des facteurs de manutention en vrac, et conséquences des process automatiques (stockage, transport...)
- révision du classement des essais à effectuer pour chaque lot en contrôle de fabrication ou spécification particulière
- désignation complétée et étiquetage
- nouvelle annexe A informative : Conception et assemblage des fixations revêtues
- nouvelle annexe B informative : Epaisseur de revêtement et jeu dans le filetage pour les filetages métriques ISO
- nouvelle annexe C informative : Contrôle de l'agressivité de l'enceinte de brouillard salin pour les fixations revêtues