

Métaux non ferreux

Caractéristiques des vis et écrous en alliages d'aluminium

Indications sans engagement en fonction du fabricant

Valeurs du tableau pour: densité = 2,8 kg/dm³, coefficient de dilatation thermique = 23,6 · 10⁻⁶ · K⁻¹, E-Module = 70 000 N/mm²

| Désignation de matériau EN AW- | Matériau no. EN AW- | Désignation | | Indi- cation Bossard | Etat de finition des vis / écrous ³⁾ EN 515 | R _{p0,2} [N/mm ²] min. | R _m [N/mm ²] min. | A ²⁾ [%] min. | Approprié pour |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------------|----------------|----------------------------|--|---|--|--------------------------------|--|
| | | DIN 209-1 Matériau no. | EN 28839 | | | | | | |
| Al Mg5 | 5019 | 3.3555 | AL 2 | – | tendre formé à froid | 200 | 280–310 | 6 | très bonne résistance contre la corrosion, résistant à l'eau de mer, faible résistance mécanique |
| Al Si1 Mg Mn | 6082 | 3.2315 | AL 3 | – | trepmpé T6 | 250 | 310 | 7 | très bonne résistance contre la corrosion, faible résistance mécanique |
| Al Mg SiCu Mn | 6056 | – | AL 9 | – | trepmpé T6 | 360 | 420 | 8 | haute résistance à la corrosion, résistance maximale avec une bonne ductilité |
| Al Mg Si | 6060 | – | (–AL 3) | P40 | trepmpé T8 | 240 | 270 | 6 | éléments d'assemblage Bossard |
| Al Mg1 Si 0,8 Cu Mn | 6013 | – | – | – | trepmpé T8 | 370 | 400 | 10 | encore une bonne résistance à la corrosion, haute résistance mécanique |
| Al Cu4 Mg Si | 2017 | 3.1325 | AL 4 | – | trepmpé T6 | 290 | 420 | 6 | fixation à haute résistance, mais faible résistance contre la corrosion ¹⁾ |
| Al Zn6 Cu Mg Zr | 7050 | 3.4144 | – | – | trepmpé T 73 | 400 | 500 | 6 | fixation à haute résistance, mais faible résistance contre la corrosion ¹⁾ |
| Al Zn5,5 Mg Cu | 7075 | 3.4365 | AL 6 | – | trepmpé T 73 | 440 | 510 | 7 | |
| Al Zn5,5 Mg Cu | 7075 | 3.4364 | (–) (–AL 6) | P65 | trepmpé T6 | 460 | 530 | 7 | éléments d'assemblage Bossard DIN 931, DIN 985, DIN 975 |
| | | | | P60 | trepmpé T 73 | 420 | 490 | 11 | |

¹⁾ Sensibilité à une corrosion fissurante sous contrainte en raison d'une grande teneur en Cu

²⁾ Allongement à la rupture A – Test sur vis avec une longueur d'assemblage 2 x d

³⁾ T6 – mis en solution et revenu

T8 – mis en solution, formé à froid et revenu

T73 – mis en solution et hypertrempe (suivi d'un revenu) pour atteindre une résistance optimale contre la corrosion fissurante sous contrainte

Propriétés de l'aluminium en comparaison

Indications sans engagement en fonction du fabricant

| Désignation de matériau | Point de fusion [°C] | Densité ρ [$\frac{kg}{dm^3}$] | Conductance thermique [$\frac{W}{m \cdot K}$] | Conductibilité électrique [$\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$] | Résistance à la traction [N/mm ²] |
|-------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|---|---|---|
| Alu 7075 (AL6) | 635 | 2,81 | 130 | 19,1 | 510 |
| Al Zn5,5 Mg Cu P60 (–AL 6) | – | 2,7 | – | 33,3 | 490 |
| Al Zn5,5 Mg Cu P65 (–AL 6) | – | 2,7 | – | 33,3 | 530 |
| INOX 304 | 1450 | 7,9 | 15 | 1,37 | 700 |
| Cuivre | 1080 | 8,94 | 390 | 57 | 235 |
| Laiton | 890 | 8,5 | 8500 | 14,3 | 370 |
| Polyamide PA6 | 220 | 1,13 | 0,24 | 10 ⁻¹⁷ | 80 |

Caractéristiques des vis et écrous en alliages de cuivre

Indications sans engagement en fonction du fabricant

| Désignation de matériau | Matériau no. | Dés. selon EN 28839 | Etat de structure $F = R_m/10$ | Densité ρ [kg/dm ³] | Conductibilité électrique $\left[\frac{m}{\Omega \cdot mm^2} \right]$ | Coefficient de dilatation thermique a 30/100 °C $\left[\frac{mm}{mm \cdot K} \right]$ | Caractéristiques mécaniques à 20 °C ³⁾ | | | | Utilisation pour |
|-----------------------------|--------------|---------------------|-----------------------------------|---|---|---|---|--|---------------------------------------|-------------------------------|---|
| | | | | | | | R _{p0.2} [N/mm ²] min. | R _m [N/mm ²] min. | A ₅ ²⁾ [%] min. | Module E [N/mm ²] | |
| E-Cu 58 OF-Cu | 2.0065 | Cu 1 | F20 tendre | 8,94 | 58,0 | 17,0 · 10 ⁻⁶ | 150 | 200 | 40 | 110 000 | Éléments avec haute conductibilité électrique |
| | 2.0040 | | F20 ¹⁾ | | 56,0 | | 320 | 350 | 7 | | |
| Cu-ETP E-Cu57 | 2.0060 | Cu 1 | – | 8,94 | – | – | 160 | 240 | 14 | – | – |
| CuZn37 (laiton) | 2.0321 · 10 | Cu 2 | F29 tendre | 8,44 | 15,5 | 20,2 · 10 ⁻⁶ | 250 | 290 | 45 | 110 000 | Fixations courantes |
| | 2.0321 · 26 | | F37 ¹⁾ | | | | 250 | 370 | 27 | | |
| CuZn37 (MS 63) | 2.0321 | Cu 2 | – | 8,44 | – | – | 250 | 370 | 19 | – | – |
| CuZn39 Pb3 (MS 58) | 2.0401 | Cu 3 | – | – | – | – | 250 | 370 | 19 | – | – |
| CuNi12 Zn24 (mailechort) | 2.0730 · 10 | – | F34 tendre | 8,67 | 4,4 | 18,0 · 10 ⁻⁶ | 290 | 330 | 40 | 125 000 | Très bonne résistance contre la corrosion, couleur argent |
| | 2.0730 · 30 | | F54 tendre | | | | 440 | 540 | 8 | | |
| CuSn6 (Resistan) | 2.1020 | Cu 4 | – | – | – | – | 200 | 400 | 33 | – | – |
| CuNi1,5Si | 2.0853 · 73 | Cu 5 | trempe | 8,8 | > 18,0 | 16,0 · 10 ⁻⁶ | 540 | 590 | 12 | 140 000 | Fixation à haute résistance, bonne conductibilité électrique |
| CuNi3Si | 2.0857 · 73 | – | trempe | 8,8 | > 15,0 | 16,0 · 10 ⁻⁶ | 780 | 830 | 10 | 144 000 | |
| CuNi1Si (Kuprodur) | 2.0853 | Cu 5 | – | – | – | – | 540 | 590 | 12 | – | Résistant à l'eau de mer |
| CuZn40 Mn1 Pb | 2.0580 | Cu 6 | – | – | – | – | 180 | 440 | 18 | – | – |
| CuAl10 Ni5 Fe4 | 2.0966 | Cu 7 | – | – | – | – | 270 | 640 | 15 | – | – |
| CuBe2 | 2.124 · 75 | – | trempe | 8,3 | ~10 | 16,7 · 10 ⁻⁶ | 1050 | 1200 | 2 | 125 000 | Fixation à haute résistance, résistante à la corrosion, bonne conductibilité électrique |

¹⁾ Formé à froid

²⁾ Allongement à la rupture A₅ – Test sur éprouvette usinée avec une longueur d'assemblage 5 x d

³⁾ 1 N/mm² = 1 MPa

Couples de rupture aux pour vis jusqu'à M5 selon ISO 8839

| Diamètre nominal de filetage | Couples de rupture minimaux ¹⁾ [Nm] pour matériau | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | CU1 | CU2 | CU3 | CU4 | CU5 | AL1 | AL2 | AL3 | AL4 | AL5 | AL6 |
| M1,6 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,14 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,1 | 0,11 | 0,12 |
| M2 | 0,12 | 0,21 | 0,21 | 0,23 | 0,28 | 0,13 | 0,15 | 0,16 | 0,2 | 0,22 | 0,25 |
| M2,5 | 0,24 | 0,45 | 0,45 | 0,5 | 0,6 | 0,27 | 0,3 | 0,3 | 0,43 | 0,47 | 0,5 |
| M3 | 0,4 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0,9 |
| M3,5 | 0,7 | 1,3 | 1,3 | 1,4 | 1,7 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,2 | 1,3 | 1,5 |
| M4 | 1 | 1,9 | 1,9 | 2 | 2,5 | 1,1 | 1,3 | 1,4 | 1,8 | 1,9 | 2,2 |
| M5 | 2,1 | 3,8 | 3,8 | 4,1 | 5,1 | 2,4 | 2,7 | 2,8 | 3,7 | 4 | 4,5 |

¹⁾ L'essai de torsion doit être effectué selon ISO 898-7

Matériaux spécifiques

| Désignation de matériau Matériau no. | Description et domaine d'utilisation selon indications de fabricants |
|---|--|
| Hastelloy® B B-2 2.4617 B-3 2.4600 | Alliage de nickel-molybdène à haute résistance contre la corrosion, qui a une excellente résistance contre les milieux réducteurs, particulièrement contre toutes les concentrations d'acides chlorhydriques jusqu'au point d'ébullition, eau chlorurée gazéifiée humide, acides sulfuriques et phosphoriques, solutions alcalines. Suffisamment résistant contre les gaz oxydants et réduits jusqu'à 800 °C. N'est pas recommandé pour de forts agents chimiques oxydants, sels ferreux et cuivreux (voir Hastelloy C). Utilisation: éléments de construction exposés fortement à des contraintes chimiques, turbocompresseurs de moteurs à réaction etc. |
| Hastelloy® C C-4 2.4610 C-22 2.4602 C-276 2.4819 C-2000 2.4675 | Alliage de nickel-molybdène à haute résistance contre la corrosion, qui a une particulière haute résistance contre des milieux agressifs, oxydants et réducteurs – solutions de blanchiment qui contiennent du chlore, chlorites, hypochlorites, acides sulfuriques et de nitrates, sulfates et sulfites, chlorures et chlorates, chromates ainsi que les assemblages cyanogènes. Utilisation: éléments de construction exposés fortement à des contraintes chimiques, dans des procédés et installations chimiques, des systèmes d'épuration des gaz d'échappement, lors de la production de fibres et de papiers, élimination des déchets etc. |
| Hastelloy® G G-3 2.4619 G-30 2.4603 | Alliage de fer-chrome-nickel ayant une excellente résistance contre la corrosion dans des milieux oxydants. Utilisation: dans la technologie de procédés industriels, particulièrement approprié pour la production d'acides nitriques et phosphoriques, installation de désulfuration etc. |
| Inconel® 600 2.4816 601 2.4851 625 2.4856 718 2.4688 | Alliage de chrome-nickel ayant de bonnes propriétés technologiques à hautes températures jusqu'à plus de 1000 °C, et excellente résistance contre l'oxydation. Résiste aussi à la corrosion de substances corrodantes. Utilisation: installations de traitements thermiques, technique de l'énergie nucléaire, turbines à gaz, revêtements, ventilateurs et souffleries, industrie chimique etc. |
| Monel® 400 2.4360 K-500 2.4375 | Alliage de cuivre-nickel ayant une bonne résistance et bonne ténacité dans un large domaine de températures. Excellente résistance à la corrosion contre l'eau de mer et un grand nombre d'acides et de solutions alcalines. Aussi approprié pour des éléments pressés et forgés. Utilisation: soupapes, pompes, éléments de fixation, éléments de construction sollicités mécaniquement par des injections d'eau de mer etc. |
| Nimonic® 75 2.4951 80A 2.4952 90 2.4969 105 2.4634 | Les matériaux à base de chrome-nickel sont des alliages qui ont des résistances au fluage et contre la corrosion particulières. Pour hautes sollicitations mécaniques à des températures jusqu'à 1000 °C. En raison des différents traitements thermiques d'élimination, la relaxation et le comportement au fluage peuvent être régularisés. Utilisation: éléments de construction rotatifs à hautes températures, ressorts, éléments de fixation, éléments d'une chambre de combustion, aubes, rondelles, arbres etc. |
| Titane Gr. 1 3.7025 Gr. 2 3.7035 Gr. 3 3.7055 Gr. 4 3.7065 | Matériau réactif avec grande résistance par rapport à sa densité. Remarquable résistance contre la corrosion dans des métaux oxydants fortement chlorurés. Utilisation: éléments de construction légers avec haute résistance, fortes sollicitations oxydantes, particulièrement en présence de chlorures. Industrie chimique, dessalage de l'eau de mer, technique de centrales électriques, technique médicale etc. |
| Titane Gr.5 3.7164/ 3.7165 | Alliage de titane ayant une haute résistance spécifique. Utilisation: éléments de construction pour les navigations aériennes et spatiales, technique de procédés chimiques, éléments de construction rotatifs, éléments de fixation, technique automobile etc. |
| Titane Gr. 7 3.7235 Gr. 11 3.7225 | Titane pur allié avec du palladium. Résistance élevée contre la corrosion, surtout envers des milieux humides qui contiennent des chlorures. Le grade 11 dispose d'aptitudes de déformation élevées. Utilisation: installations chimiques et pétrochimiques, boîtier etc. |

Thermoplastiques

Valeurs indicatives des caractéristiques physiques selon indications de fabricants

Propriétés mécaniques

| Abréviation du matériau DIN 7728 | Densité [g/cm ³] DIN 53479 | Résistance à la traction [N/mm ²] DIN 53455 | Résistance à la rupture % DIN 53455 | Module d'élasticité [N/mm ²] DIN 53457 | Dureté par pénétration d'une bille 10-sec valeur [N/mm ²] DIN 53456 | Résistance au choc [kJ/m ²] DIN 53453 | Résilience [kJ/m ²] DIN 53453 |
|-------------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|
| PE-HD | 0,94/0,96 | 18/35 | 100/1000 | 700/1400 | 40/65 | sans rupture | sans rupture |
| PE-LD | 0,914/0,928 | 8/23 | 300/1000 | 200/500 | 13/20 | sans rupture | sans rupture |
| PP | 0,90/0,907 | 21/37 | 20/800 | 1100/1300 | 36/70 | sans rupture | 3/17 |
| POM | 1,41/1,42 | 62/70 | 25/70 | 2800/3200 | 150/170 | 100 | 8 |
| PA 6 | 1,13 | 70/85 | 200/300 | 1400 | 75 | sans rupture | sans rupture |
| PA 66 | 1,14 | 77/84 | 150/300 | 2000 | 100 | sans rupture | 15/20 |

Propriétés électriques

| Abréviation du matériau DIN 7728 | Résistivité spécifique [Ω cm] DIN 53482 | Résistance superficielle [Ω] DIN 53482 | Constante diélectrique | | Facteur de perte diélectr. tan δ | | Rigidité électrique | | Résistance au courant de fuite superficielle | |
|-------------------------------------|--|---|------------------------|--------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|--|-------|
| | | | 50 Hz | 10 ⁶ Hz | 50 Hz | 10 ⁶ Hz | [kV/25 μm] ASTM D 149 | [kV/cm] DIN 53481 | KA | KB/KC |
| PE-HD | > 10 ¹⁷ | 10 ¹⁴ | 2,35 | 2,34 | 2,4 · 10 ⁻⁴ | 2,0 · 10 ⁻⁴ | > 700 | - | 3 c | > 600 |
| PE-LD | > 10 ¹⁷ | 10 ¹⁴ | 2,29 | 2,28 | 1,5 · 10 ⁻⁴ | 0,8 · 10 ⁻⁴ | > 700 | - | 3 b | > 600 |
| PP | > 10 ¹⁷ | 10 ¹³ | 2,27 | 2,25 | < 4 · 10 ⁻⁴ | < 5 · 10 ⁻⁴ | 800 | 500/650 | 3 c | > 600 |
| POM | > 10 ¹⁵ | 10 ¹³ | 3,7 | 3,7 | 0,005 | 0,005 | 700 | 380/500 | 3 b | > 600 |
| PA 6 | 10 ¹² | 10 ¹⁰ | 3,8 | 3,4 | 0,01 | 0,03 | 350 | 400 | 3 b | > 600 |
| PA 66 | 10 ¹² | 10 ¹⁰ | 8,0 | 4,0 | 0,14 | 0,08 | 400 | 600 | 3 b | > 600 |

Propriétés thermiques

| Abréviation du matériau DIN 7728 | Température de service °C | | | Stabilité de la forme °C | | Coefficient linéaire de dilatation K ⁻¹ · 10 ⁻⁶ | Conductivité calorifique [W/mK] | Chaleur spécifique [kJ/kg K] |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|---|--|------------------------------------|---------------------------------|
| | max. courte durée | max. permanente | min. permanente | VSP (Vicat kg) DIN 53460 | ASTM D 648 1,86/0,45 [N/mm ²] | | | |
| PE-HD | 90/120 | 70/80 | -50 | 60/70 | 50 | 200 | 0,38/0,51 | 2,1/2,7 |
| PE-LD | 80/90 | 60/75 | -50 | - | 35 | 250 | 0,32/0,40 | 2,1/2,5 |
| PP | 140 | 100 | 0/-30 | 85/100 | 45/120 | 150 | 0,17/0,22 | 2,0 |
| POM | 110/140 | 90/110 | -60 | 160/173 | 110/170 | 90/110 | 0,25/0,30 | 1,46 |
| PA 6 | 140/180 | 80/100 | -30 | 180 | 80/190 | 80 | 0,29 | 1,7 |
| PA 66 | 170/200 | 80/120 | -30 | 200 | 105/200 | 80 | 0,23 | 1,7 |

Abréviation

signification

| | |
|-------|------------------------------|
| PE-HD | Polyéthylène haute densité |
| PE-LD | Polyéthylène faible densité |
| PP | Polypropylène |
| POM | Polyoxyméthylène, Polyacétal |
| PA 6 | Polyamide 6 |
| PA 66 | Polyamide 6.6 |

! Indications pour les éléments d'assemblage thermoplastiques

- Les caractéristiques mécaniques et physiques, tout particulièrement la résistance à la traction et la force de précontrainte ainsi que la coloration, tolérances des parties filetées et géométrie de la tête sont dépendants des conditions climatiques respectives. Des valeurs indicatives pour les tolérances, les indications et les moments d'assemblage sont indiqués dans les normes DIN 34810, ISO 4759-1.
- Les forces de précontraintes peuvent diminuer lors d'une relaxation de la matière plastique. Pour les indications de construction et de dimensionnement il faut se référer à la norme VDI 2544.

Résistance contre des attaques de produits chimiques

| Abréviation du matériau | Eau, froide | Eau, chaude | Acides, faibles | Acides, forts | Acides oxydants | Acides fluorhydriques | Lessives, faibles | Lessives, fortes | Solutions de sels | Halogène, sec | EC aliphatique | EC chlorée | Alcool | Ester | Célorone | Ether | Aldéhydes | Amines | Acides organiques | EC aromatique | Carburants | Huiles minérales | Graisses, huiles | EC chlorée, non saturée | Térébenthine | Absorbion d'eau % ASTM D 570 |
|-------------------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------------|-------------------|------------------|-------------------|---------------|----------------|------------|--------|-------|----------|-------|-----------|--------|-------------------|---------------|------------|------------------|------------------|-------------------------|--------------|------------------------------|
| | PE-HD | ● | ● | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ○ | ● | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| PE-LD | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | < 0,01 |
| PP | ● | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 0,01 à 0,03 |
| POM | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 0,22 à 0,25 |
| PA 6 | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 1,3 à 1,9 |

● résistant ○ résistant sous réserve ○ non résistant

| Abréviation | signification |
|-------------|------------------------------|
| PE-HD | Polyéthylène haute densité |
| PE-LD | Polyéthylène faible densité |
| PP | Polypropylène |
| POM | Polyoxyméthylène, Polyacétal |
| PA 6 | Polyamide 6 |

Elastomères

Inflammabilité

| Abréviation de matière selon ISO 1629 | | CR | FPM | NBR | EPDM | TPE |
|---------------------------------------|------|------------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Nom | | Caoutchouc chloroprène | Caoutchouc fluor | Caoutchouc butadiène-nitrile | Caoutchouc éthylène-propylène-diène | Thermoplastiques élastomères |
| Inflammabilité selon | | UL 94 - V2 | UL 94 - V2 | UL 94 HB | UL 94 HB | UL 94 HB |
| Températ. d'utilisation ¹⁾ | min. | -30 °C | -20 °C | -30 °C | -40 °C | -30 °C |
| | max. | permanente | +200 °C | +120 °C | +130 °C | +80 °C |
| | | courte durée | +120 °C | +280 °C | +150 °C | +170 °C |

¹⁾ Les valeurs minimales dans le domaine de température d'utilisation sont seulement valables pour des éléments à l'état de repos et sans sollicitation de chocs.

Résistance chimique²⁾

| Abréviation de matière selon ISO 1629 | CR | FPM | NBR | EPDM | TPE |
|---------------------------------------|------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Nom | Caoutchouc chloroprène | Caoutchouc fluor | Caoutchouc butadiène-nitril | Caoutchouc éthylène-propylène-diène | Thermoplastiques élastomères |
| Alcool | A | A | A | A | A |
| Carburant | C | A | A | C | B |
| Diesel | C | A | A | C | B |
| Huile minérale | B | A | A | B | B |
| Graisses animales et végétales | B | A | A | B | A |
| Lessives faibles | A | B | B | A | A |
| Lessives fortes | B | C | C | A | B |
| Acides faibles | B | A | B | A | A |
| Acides forts | C | A | C | A | A |
| Eau | C | A | C | A | A |
| Ozone | C | A | C | A | A |

²⁾ Toutes les valeurs se réfèrent sur des indications de producteurs de matières premières, c'est pourquoi nous ne pouvons pas donner de garantie. Ces données doivent être considérées comme des valeurs indicatives. Une information concrète peut seulement être établie en rapport avec le cas d'utilisation. Un élément de précision peut par exemple déjà avoir une défaillance en raison d'une faible modification de volume. D'autre part il est possible d'utiliser, lors d'une courte durée, des produits agressifs comme détergent.

- A Très bonne résistance chimique, si l'influence permanente du produit ne cause pas de détérioration de matière dans une période de 30 jours. La matière peut résister pendant des années.
- B Résistance chimique bonne à limitée, l'influence permanente du produit cause dans une période de 7 à 30 jours une détérioration peu importante, qui est en partie réversible (origine, affaissement, diminution de la résistance mécanique, décoloration).
- C Résistance chimique limitée, pas approprié à une exposition permanente du produit. Des détériorations peuvent se produire immédiatement (diminution de la résistance mécanique, déformation, décoloration, fissures, dissolution).

Substances chimiques

| Abréviation de matière selon ISO 1629 | CR | FPM | NBR | EPDM | TPE |
|---------------------------------------|------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Nom | Caoutchouc chloroprène | Caoutchouc fluor | Caoutchouc butadiène-nitril | Caoutchouc éthylène-propylène-diène | Thermoplastiques élastomères |
| Sans halogène | - | - | oui | oui | oui |
| Sans phosphate | oui | oui | oui | oui | oui |
| Sans silicone | oui | oui | oui | oui | oui |