

# Tecalemit flexibles™



Tenir au Temps

TUBES PNEUMATIQUES







# Tecalemit flexibles™



Tenir au Temps

Tecalemit Flexibles®, forte de sa marque et de ses brevets, animée et accompagnée par des professionnels vous garantit la sécurité dans vos approvisionnements en tuyaux et tubes souples, flexibles et raccords grâce à ses trois départements.

**SEL**  
**Tecalemit™**



Tuyaux élastomères SEL  
Flexibles industriels sertis RCMH

**flexibles**  
**Tecalemit™**



Tuyaux et embouts hydrauliques  
Flexibles équipés

**tubes**  
**Tecalemit™**



Tubes pneumatiques souples  
Préformés et multitubes







## Historique de la marque TECALEMIT FLEXIBLES®



E.Piquerez



J.Christe

Emile Piquerez, avait inventé son fameux graissage sous pression, avec agrafe d'accouplement par simple accrochage, et lui avait donné le nom de "THÉCLA".

Joseph Christie, de son côté, avait réalisé un accord aux Etats-Unis avec la société "ALEMITE" par lequel les brevets Piquerez étaient cédés à cette société, pour l'Amérique, en échange de ses propres brevets de graissage, avec raccord à baïonnette pour l'Europe.

Tel est le point de départ de la société TECALEMIT dont les bureaux, magasins, ateliers et stations-services furent installés, par ces deux fondateurs, 18 rue Brunel à Paris en mai 1922.

Ce nom "TECALEMIT", émanation de "THÉCLA" et d' "ALEMITE", devait rappeler aux usagers du graissage sous pression qu'ils trouveraient chez TECALEMIT les appareils de deux marques.

Les propriétaires de voitures vinrent en masse faire changer leurs graisseurs en 15 ou 20 minutes moyennant un débours de moins de 100 francs.

Mais TECALEMIT ne s'endort pas sur ses lauriers. De la pompe à graisse à tuyau flexible et agrafe à accrochage, on passe à la pompe à pousser avec tube rigide et agrafe articulée, puis au graissage LUB et ZERK et, enfin au système, plus perfectionné encore, qui équipe aujourd'hui à peu près tous les véhicules automobiles et machines construits dans le monde : le système "Hydraulic".

Viennent donc en 1946, les tuyauteries en caoutchouc "TECALEMIT" à raccords sertis, puis en 1950 les tuyauteries souples "TECALEMIT-AEROQUIP" à raccords démontables et enfin en 1961, les tubes et tuyaux en polyamides 11 ou 12 et en polyuréthane, qui sont fabriqués dans l'usine d'Orly sous la marque Tecalan®.

En 1972, une usine spécialement dédiée à ces fabrications est construite à Blois où les activités de TECALEMIT FLEXIBLES®, marque déposée en 1980, étaient localisées avenue de Châteaudun.

En janvier 2006, toutes les activités, à l'exception de celles dédiées à l'aéronautique, sont transférées en Bretagne à Pont l'Abbé, 31 route de Combrit.

Aujourd'hui Tecalemit Flexibles, certifiée ISO 9001 et ayant le statut d'opérateur économique agréé, dispose donc d'une gamme complète de tuyauteries, à raccords démontables ou sertis pour l'équipement des commandes hydraulique à distance à laquelle viennent s'ajouter l'ensemble des tubes pneumatiques fabriqués à Pont l'Abbé sous les marques MANURIL®, MANULAN® et MALUFORM®.

Tous ces dispositifs, conçus primitivement pour l'industrie automobile, ont gagné à leur cause l'aviation, la SNCF, la marine, les travaux publics et l'industrie dans son ensemble.





Y. Tromelin

Les sociétés sœurs Sel-Tecalemit et Tecamec, dont les établissements se situent à une distance de seulement 800 m complètent l'offre technique et commerciale.

Sel-Tecalemit conçoit et fabrique des tuyauteries souples en élastomère destinées au transfert de fluides à destination de l'industrie.

La société, opérateur économique agréé, en complément de sa certification ISO 9001 dispose d'agrément de construction de flexibles matières dangereuses auprès de la DREAL ainsi que d'agrément pour des tuyaux et flexibles à destination de la protection civile par l'AFNOR Certification.

Tecamec produit des raccords, des embouts de flexibles et des douilles à sertir, ainsi que des tuyauteries flexibles en acier inoxydable.

Ces matériels sont destinés à la protection civile, le soudage, l'industrie de l'énergie (Oil&Gaz, nucléaire, plates-formes Offshore, FPSO, LNG), les travaux publics, l'assainissement, la sidérurgie.

Yann Tromelin, président de **TECALEMIT FLEXIBLES®**

Vue aérienne de la ville de Pont l'Abbé et de son estuaire



Credit photo Claude Buhannic





## INDEX

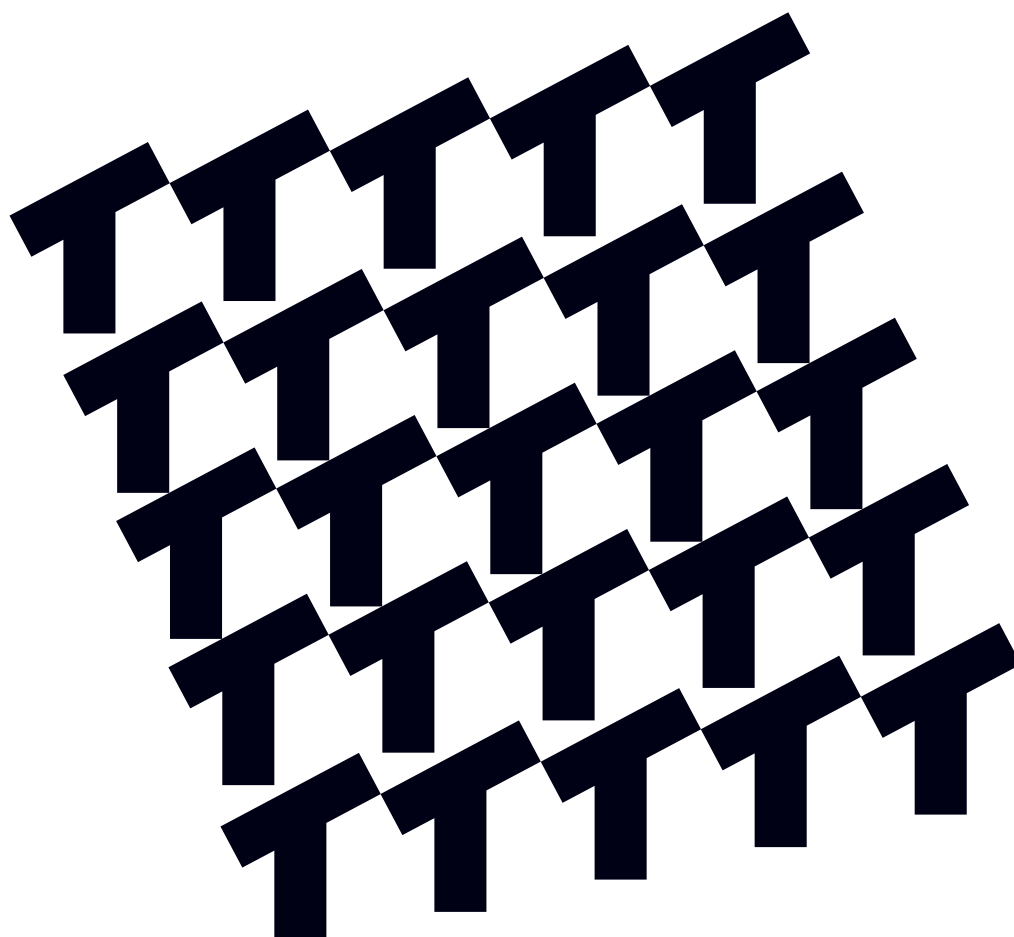
|   | Norme     | Caractéristiques   | Page |
|---|-----------|--|------|
| <b>GUIDE TECHNIQUE</b>                            |           |  |      |
|   |           | Généralités techniques des tubes mono-composant                  | 8    |
|   |           | Définition des Propriétés Physiques                              | 9    |
|   |           | Définition des propriétés mécaniques                             | 9    |
|   |           | Propriétés thermiques  | 10   |
|   |           | Propriétés à la flamme   | 10   |
|   |           | Propriétés optiques  | 11   |
|   |           | Tableau comparatif des caractéristiques des différentes matières | 11   |
|   |           | Tableaux des résistances chimiques                               | 12   |
| <b>TUBES PNEUMATIQUES</b>                         |           |  |      |
|   | DIN 73378 | Polyamide PA 12 PHL Rilsan A                                     | 22   |
|   | DIN 73378 | Polyamide PA 12 HL rigide Rilsan A                               | 24   |
|   | DIN 74324 | Polyamide PA 12 PHL ABR Rilsan A                                 | 25   |
|   | DIN 73378 | Polyamide PA 11 PHL Rilsan B                                     | 26   |
|   | DIN 73378 | Polyamide PA 11 PHL FDA alimentaire                              | 27   |
|   | NFE 49101 | Polyuréthane MANULAN®  | 28   |
|   |           | Polyéthylène MANULENE®   | 30   |
|   |           | Polyfluorure de vinylidène PVDF MANULEF®                         | 31   |
|   |           | Polytetrafluoroéthylène fritté PTFE TECAFLON®                    | 32   |
| <b>MONOTUBES &amp; MULTITUBES PNEUMATIQUES</b>    |           |  |      |
|   |           | Monotube pneumatique coextrudé TAT                               | 34   |
|   |           | Monotube pneumatique polyamide gainé PVC                         | 35   |
|   |           | Multitube polyamide gainé PVC                                    | 36   |
| <b>SPIRALÉS PNEUMATIQUES MANURIL® ET MANULAN®</b> |           |  |      |
|   |           | Tubes thermoformés sur plan                                      | 38   |
|   |           | Spiralés industriels Manulan®                                    | 39   |
| <b>ACCESSOIRES &amp; CONDITIONNEMENT DE TUBES</b> |           |  |      |
|   |           | Inserts de renforcement & pinces de coupes                       | 40   |
|   |           | Conditionnement du tube PA/PU                                    | 41   |





## INDEX

|  | Norme | Caractéristiques                                       | Page |
|--|-------|--|------|
| <b>COMPOSITES MANUCLAIR® , MALUFORM® , MANUFLEX®</b>                               |       |  |      |
|   |       | Tube PVC translucide tressé MANUCLAIR®                 | 42   |
|  |       | Tube pneumatique MALUFORM®                             | 43   |
|  |       | Tuyau MANUFLEX®  | 44   |
| <b>CONNECTEURS PNEUMATIQUES</b>  |       |  |      |
|  |       | Connecteur rectangulaire modulable sans outillage      | 45   |
|  |       | Connecteur passe cloison                               | 46   |
|  |       | Connecteur rond à connexion instantanée sans outillage | 48   |
|  |       | Connecteur électropneumatique rectangulaire modulable  | 50   |





## GUIDE TECHNIQUE TECALEMIT FLEXIBLES®

### Les tubes tecalemit flexibles® :

La gamme des tubes techniques Tecalemit Flexibles® est divisée en 8 familles.

Tout d'abord les tubes monocomposants :

- Les tubes polyamide MANURIL®
- Les tubes polyuréthane MANULAN®
- Les tubes PTFE TECAFLON®
- Les tubes PVDF MANULEF®
- Les tubes Polyéthylène basse densité MANULENE®

De plus la gamme est complétée par les tuyaux suivants, qui ont une constitution composite :

- Les tuyaux PVC MANUCLAIR® (tube pvc/tresse textile/revêtement pvc)
- Les tuyaux MANUFLEX® (tube caoutchouc nitrile/tresse acier galvanisée/revêtement pvc)
- Les tubes MALUFORM® (tube aluminium/revêtement polyéthylène)

### Fabrication des tubes :

Les tubes mono-composant sont produits par des procédés d'extrusion, dont les paramètres changent pour chaque matière et chaque diamètre, mais qui ont presque tous les étapes que nous citons ci-après, à l'exception du PTFE qui est produit par des extrudeuses verticales 'ram'.

Tout d'abord les granulés de ces matières thermoplastiques sont amenés à leur température de fusion, homogénéisés et comprimés par la vis hélicoïdale de l'extrudeuse. Traversant ensuite la tête d'extrusion, la matière plastique liquide est projetée vers un calibre réfrigéré et sous vide, accompagnée d'un film d'eau. Le tube est ensuite refroidi, puis contrôlé en épaisseur par ultrasons et en diamètre extérieur par infrarouges.

En retour les données de contrôle ainsi obtenues asservissent un certain nombre de paramètres de l'extrudeuse et du calibre afin d'apporter un réglage fin à son diamètre extérieur et à son épaisseur. La surface du tube est ensuite passée à la flamme avant le marquage par une encre à thermo-diffusion, atteignant enfin le dispositif de traction et celui d'enroulement.

## 1 Généralités techniques des tubes mono-composant :

Les instituts normatifs ont défini un certain nombre de caractéristiques pour les tubes polyamide et polyuréthane à usage général ou utilisés pour le freinage des véhicules.

Il s'agit en particulier des dimensions intérieures, extérieures, d'épaisseur que l'on trouvera renseignées dans les tableaux des caractéristiques techniques des tubes MANURIL® et MANULAN® et des pressions de service et des pressions d'éclatement qui y sont aussi indiquées.

Par ailleurs ces normes définissent aussi un certain nombre d'essais qui permettent de caractériser l'aptitude à l'emploi de ces tubes.

Nous pouvons citer :

- L'essai d'absorption d'humidité permet de vérifier la stabilité dimensionnelle en atmosphère humide.
- L'essai de résistance au chlorure de zinc permet de vérifier l'aptitude d'emploi des tubes au contact des pièces métalliques (on songe ici aux raccords).
- L'essai de vieillissement.
- L'essai de flexibilité à froid.
- L'essai de choc à froid, qui sert avec l'essai précédemment nommé à définir la température minimum d'utilisation.

D'autres essais peuvent être définis qui se rapportent directement aux qualités du matériau.

Un de ces tests concerne la tension de charge :

La pression d'éclatement d'un tube est directement issue de la tension de charge du matériau à une température d'essai, en accord avec la formule suivante :

$$Pe = Tc \times 20 \times Ep / (De - Ep)$$

Où nous trouvons pour une température d'essai :

**Pe** = Pression d'éclatement en bars

**Tc** = Tension de charge en N/mm<sup>2</sup>

**Ep** = Epaisseur du tube en mm

**De** = Diamètre extérieur du tube en mm

Vous trouverez ci-après quelques valeurs de la tension de charge à 23°C :

- Polyamide plastifié (tube manuril semi-rigide) : Tc = 20 N/mm<sup>2</sup>
- Polyamide rigide (tube MANURIL® rigide) : Tc = 40 N/mm<sup>2</sup>
- Polyuréthane (tube MANULAN®) : Tc = 8 N/mm<sup>2</sup>
- PTFE (tube TECAFLON®) : Tc = 9 N/mm<sup>2</sup>
- Polyéthylène (tube MANULENE®) : Tc = 8 N/mm<sup>2</sup>

## GUIDE TECHNIQUE TECALEMIT FLEXIBLES®

### 2 Définition des Propriétés Physiques

#### 2 1 Définition de la masse volumique

La masse volumique est la masse par unité de volume d'une matière à une température donnée T (°C). Elle s'exprime en Kg/m<sup>3</sup> (ou g/cm<sup>3</sup>). Nous indiquons bien entendu la masse volumique de la matière à l'état compact dans le tableau comparatif des différentes matières, déterminée suivant la norme NF T 51-063.

#### 2 2 Absorption d'eau et absorption d'humidité

L'absorption d'eau joue un rôle important pour les propriétés électriques, pour les propriétés mécaniques (par exemple les polyamides sont plastifiés par l'eau), et pour les propriétés à long terme pour les matières sujettes à la dégradation hydraulique. L'action de l'eau peut également entraîner des modifications dans les dimensions des pièces.

Dans le tableau comparatif nous indiquons la valeur de l'absorption d'eau suivant la norme NF T 51-166 et celle de l'absorption d'humidité suivant NF T 51-290.

### 3 Définition des propriétés mécaniques

#### 3 1 Définition du module d'élasticité

Le module d'élasticité (ou module de traction) est défini comme la pente de la tangente à l'origine de la courbe contrainte/déformation dans le domaine des faibles déformations. Physiquement cette caractéristique exprime la rigidité mécanique du matériau. Plus cette valeur est grande, plus le tube est rigide.

Elle s'exprime en méga pascal (Mpa) et est obtenu grâce à une essai de traction suivant la norme NF T 51-034.

#### 3 2 Définition de la contrainte au seuil d'écoulement

On utilise généralement la contrainte au seuil d'écoulement comme limite d'élasticité.

Elle est définie comme le quotient de la force appliquée au seuil d'écoulement par la section initiale de l'échantillon sur lequel est appliqué un essai de traction suivant la norme NF T 51-034 et est exprimée en méga pascal (Mpa).

#### 3 3 Définition de la contrainte à la rupture

La contrainte de rupture est définie comme le quotient de la force appliquée au moment du bris de l'éprouvette par la section initiale de celle-ci.

Elle est obtenue grâce à un essai de traction suivant la norme NF T 51-034 et est exprimée en méga pascal (Mpa).

#### 3 4 Définition de l'élasticité en flexion

Le module d'élasticité en flexion ou module de flexion ou encore résistance à la flexion, permet d'apprécier la résistance du matériau à la déformation.

Cette grandeur est déterminée grâce à l'essai de flexion suivant la norme NF T 51-104 et est exprimée en méga pascal (Mpa).

#### 3 5 Définition du module de fluage

Le fluage est défini comme une déformation lente d'un solide soumis à une sollicitation suffisamment prolongée.

Sous cette force constante, le solide subit une première déformation pendant la durée de mise en application de l'effort et c'est seulement à partir de cette déformation instantanée que l'on considère la déformation comme étant due au fluage. Il s'exprime en méga pascal (Mpa) et est déterminée suivant la norme NF T 51-103 et nous le donnons pour un temps de une heure et de mille heures.

#### 3 6 Comportement aux chocs

Les valeurs obtenues lors des essais permettent de juger, dans des conditions expérimentales données de la fragilité d'un matériau. Nous donnons dans le tableau les résultats suivant l'essai Charpy (très utilisé en Europe et donné suivant la norme NF T 51-035) et l'essai IZOD (utilisé aux Etats-Unis et donné suivant la norme NF T 51-035), et pour une éprouvette entaillée ou non.

#### 3 7 Définition de la dureté

Nous avons indiqué dans le tableau comparatif la dureté shore suivant NF T 51-109 qui est obtenue au moyen de simples pénétrateurs coniques à lecture directe de 0 à 100 (la valeur '0' correspond à la position à vide, la valeur '100' à la dureté maximale donc pénétration nulle du pénétrateur dans le matériau).

Deux échelles de dureté existent : Shore A pour les produits souples et Shore D pour les matériaux plus rigides.

La différence de lecture provient simplement de la forme du pénétrateur.

## GUIDE TECHNIQUE TECALEMIT FLEXIBLES®

### 3 8 Définition de la résistance aux frottements

L'usure est une perte de matière à la surface d'un corps soumis à une action mécanique et est toujours due au contact du matériau avec un corps étranger. Dans le cas des tubes, il peut s'agir d'un frottement avec un corps solide, d'un contact avec un élément abrasif ou d'un contact avec une pointe qui créera une rayure.

On mesure l'usure en mm<sup>2</sup> (de la surface usée lors de l'essai) ou en mm<sup>3</sup> (volume de matériau récupéré suite à l'essai de frottement), ainsi que le coefficient de frottement qui est le rapport entre la force tangentielle résultante du frottement et la force normale appliquée sur le patin servant à l'essai.

### 4 Propriétés thermiques

#### 4 1 Définition des températures de fusion et de cristallisation

La température de fusion est celle marquant le passage de la matière de l'état cristallin à l'état liquide.

La température de cristallisation est celle marquant le passage de la matière de l'état liquide à l'état cristallin.

Il existe de nombreuses méthodes (souvent visuelles) pour obtenir ces valeurs suivant les différentes matières : C'est dans ce cadre que le tableau comparatif a été renseigné.

Par ailleurs la température de fusion d'un plastique n'a de signification que si cette matière présente une fusion franche à une température déterminée.

Dans le cas contraire, on préfère la détermination de la température de ramollissement Vicat, décrite plus loin.

#### 4 2 Définition de la température de fléchissement sous charge

Les températures de fléchissement sous différentes valeurs de charge permettent de caractériser le comportement sous charge des plastiques rigides à une température élevée.

Cette valeur est particulièrement importante dans le cas des tubes, car elle caractérise la diminution de la tenue en pression d'un tube sous l'effet d'un liquide chaud.

Elles sont données en degrés Celsius suivant la norme NF T 51-005, qui décrit par exemple le taux d'accroissement de la température : En ce sens les valeurs normalisées peuvent être éloignées de la réalité de l'utilisation du tube, et c'est pour cela que nous donnons dans les fiches techniques individuelles des tubes la réduction des pressions de service suivant la température d'utilisation.

#### 4 3 Définition de la température de ramollissement Vicat

La température à laquelle une tige à extrémité plate de 1mm<sup>2</sup> de section, pénètre de 1mm dans un échantillon est notée comme la température de ramollissement Vicat. Elle remplace avantageusement la température de fusion dans le cas où la matière ne présente pas de fusion franche à une température déterminée. Nous donnons cette valeur en degré Celsius, suivant l'essai normalisé NF T 51-021.

#### 4 4 Définition de la température de fragilité à froid

Il s'agit d'une température conventionnelle à laquelle les matières plastiques souples à température ambiante présentent une rupture fragile suivant des essais mécaniques que nous trouvons plus haut dans le comportement des matériaux au choc (essai Charpy ou essai Izod).

Elle peut aussi être déterminée par un essai de torsion suivant NF T 51-104. Elle peut être utilisée pour des spécifications ou pour comparer différents tubes, mais elle ne détermine pas nécessairement la température la plus basse à laquelle le tube peut être utilisé.

#### 4 5 Définition de la conductivité thermique

La conductivité caractérise la capacité d'un matériau à conduire la chaleur. Les valeurs indiquées sont celles correspondantes à l'essai normalisé NF X 10-021 et sont exprimées en watts par mètre et par degré kelvin (W.m-1.K-1).

### 5 Propriétés à la flamme

#### 5 1 Définition de l'inflammabilité "UL 94"

Le test d'inflammabilité UL 94, très utilisé, a pour objet de mettre en évidence la capacité d'un matériau à laisser s'éteindre une flamme, une fois celle-ci déjà initiée. Le meilleur classement est VO avec ensuite dans l'ordre V1, V2 et enfin HB. Il est important de remarquer que le classement UL 94 doit toujours indiquer l'épaisseur de l'éprouvette essayée. Ainsi, le même produit peut être classé VO en 1.6 mm et V1 en 3.2 mm.

Certains matériaux sont naturellement ignifugés (par exemple le PTFE), pour les autres polymères, il est possible d'améliorer leur résistance à la flamme en ajoutant à la matrice des additifs ignifugeants.



## GUIDE TECHNIQUE TECALEMIT FLEXIBLES®

### 5 2 Définition de l'indice d'oxygène

L'indice d'oxygène suivant NF T 51-071 donne une indication du comportement de la matière à la combustion en indiquant le pourcentage minimal d'oxygène dans un mélange Oxygène Azote, qui permet de maintenir la matière en combustion. Plus cette valeur est grande plus le comportement du matériau à la flamme est bon.

### 6 Propriétés optiques

#### 6 1 Définition de la transparence

La transparence est l'aptitude d'un corps à transmettre régulièrement (sans diffusion) un faisceau lumineux. Elle est exprimée en pourcentage suivant la norme NF T 51-068 ou alors selon un critère approximatif.

### 7 Tableau comparatif des caractéristiques des différentes matières

| FAMILLE                                  | POLYAMIDES |          |          | POLYURETHANES |                | POLYMERES FLUORES |         | POLYETHYLENE | VINYLIQUES | ELASTOMERES |
|--|------------|----------|----------|---------------|----------------|-------------------|---------|--------------|------------|-------------|
|  | MATIERE    | PA11PHL  | PA12PHL  | PA12 HL       | Base Polyéther | Base Polyester    | PTFE    | PVDF         | PEBD       | PVC SOUPLE  |
| <b>PROPRIÉTÉS PHYSIQUES</b>              |            |          |          |               |                |                   |         |              |            |             |
| Masse volumique (g/cm3)                  | 1.05       | 1.03     | 1.02     | 1.15          | 1.21           | 2.17              | 1.78    | 0.91         | 1.38       | 0.95        |
| Absorption d'eau (%)                     | 1.5        | 1.4      | 1.6      | 1.5           |                | 0.01              | 0.03    | 0.03         |            | 0.01        |
| Absorption d'humidité (%)                | 0.7        | 0.6      | 0.7      |               |                | 0.01              | 0.015   |              |            | 0.01        |
| Cristallinité (%)                        | 25.0       | 25.0     |          |               |                | 85                | 50.0    | 65           | 0.0        | 72.0        |
| <b>PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES</b>             |            |          |          |               |                |                   |         |              |            |             |
| Module d'élasticité (Mpa)                |            | 430      | 1440     | 70            | 160            | 350               | 1700    | 300          | 1500       | 500         |
| Contrainte au seuil d'écoulement (Mpa)   | 27         | 24       | 41       | 11            | 8              | 30                | 50      | 13           | 15         | 24          |
| Allongement au seuil d'écoulement (%)    | 32         | 25       | 8        | 50            | 50             |                   | 7       |              |            |             |
| Contrainte à la rupture (Mpa)            | 48         | 50       | 53       | 56            | 60             | 25                | 48      | 18           | 17         | 25          |
| Allongement à la rupture (%)             | 300        | 290      | 310      | 490           | 480            | 250               | 51      |              |            |             |
| Module d'élasticité en flexion (Mpa)     | 350        | 400      | 1200     | 500           | 550            |                   | 2000    | 200          | 1500       | 1150        |
| Module de fluage en traction 1h (Mpa)    |            | 800      |          |               |                | 750               | 1050    |              |            |             |
| Module de fluage en traction 1000h (Mpa) |            | 450      |          |               |                |                   | 570     |              |            |             |
| Choc charpy entaillé (KJ/m2)             | 16         | 99       | 8.5      | 20            |                |                   | 14      |              |            | 4           |
| Choc Izod non entaillé (KJ/m2)           | 20         | 12       |          |               |                | NB                |         |              |            |             |
| Choc Izod entaillé (KJ/m2)               | 7.4        | 4        |          |               |                | 16                | 10      |              |            | 3.0         |
| Dureté Shore A                           | 99         | 99       |          | 96            |                |                   |         |              | 70         | 65          |
| Dureté Shore D                           | 62         | 60       | 70       | 48            | 50             | 58                | 77      | 43           |            |             |
| Résistance au frottement                 |            |          |          | 40            | 42             | Faible            |         |              |            |             |
| <b>PROPRIÉTÉS THERMIQUES</b>             |            |          |          |               |                |                   |         |              |            |             |
| Température de fusion (°c)               | 182        | 174      | 178      |               |                | 327               | 170     | 11           | 80         | 135         |
| Temp. fléch. ss charge 1,8 Mpa (°c)      | 45         | 46       | 55       | 62            | 105            | 55                | 105     | 30           |            | 50          |
| Temp. fléch. ss charge 0,45 Mpa (°c)     | 130        | 125      | 135      | 100           |                | 135               | 135     | 40           |            | 85          |
| Temp. ramollissement Vicat b (°c)        | 160        | 145      | 145      | 75            | 90             | 110               | 140     | 80           |            |             |
| Temp. fragilité à froid (°c)             |            |          |          | -50           | -40            | -175              | -40     | -80          | -20        | -80         |
| Conductivité thermique (Wm-1k-1)         | 0.29       | 0.32     | 0.32     | 0.22          | 0.25           | 0.24              | 0.18    | 0.30         | 0.17       | 0.40        |
| <b>PROPRIÉTÉS DE FLAMME</b>              |            |          |          |               |                |                   |         |              |            |             |
| Inflammabilité d'un tube ép. 1,6mm       | HB         | HB       | HB       | HB à V2       |                | V0                | V0      | HB           | HB         | HB          |
| indice d'oxygène (%)                     | 25         |          |          |               |                | 95                | 44      | 17           | 30         | 17          |
| <b>PROPRIÉTÉS ÉLECTRIQUES</b>            |            |          |          |               |                |                   |         |              |            |             |
| Permittivité relative 100KHZ             |            | 3.7      | 3.7      | 4.5           |                | 2                 | 11      |              | 4          | 2.4         |
| Permittivité relative 1MHZ               | 3.7        | 2.2      | 2.2      | 4.2           |                | 2                 | 8       | 2.3          |            | 2.4         |
| Facteur de dissipation 100MHZ            |            |          |          | 0.018         |                | 0.00003           | 0.025   | 0.0003       | 0.1        | 0.0003      |
| Facteur de dissipation 1MHZ              | 0.05       | 0.03     | 0.03     | 0.01          |                | 0.0005            | 0.23    | 0.0002       |            | 0.0004      |
| Résistivité transversale (ohm)           | 7.8E+13    | 1.0E+15  | 1.0E+15  | 7.0E+14       |                | 10E+17            | 2.0E+14 | 1.0E+17      | 1.0E+13    | 1.0E+17     |
| Résistivité superficielle (ohm)          | 1.0E+14    | 1.0E+14  | 1.0E+14  | 1.0E+14       |                | 1.0E+15           | 1.0E+15 | 1.0E+15      |            | 1.5E+13     |
| Rigidité diélectrique (kv/mm)            | 23         | 24       | 32       | 25            |                |                   | 27      | 40           | 20         | 17 à 120    |
| Indice de résistance au cheminement      |            |          |          | 600           |                | 600               | 600     | 140          |            | 600         |
| Résistance à l'arc (sec)                 |            |          |          |               |                | 200               | 60      |              |            |             |
| <b>PROPRIÉTÉS OPTIQUES</b>               |            |          |          |               |                |                   |         |              |            |             |
| Transparence                             | Médiocre   | Mauvaise | Mauvaise | Bonne         | Bonne          | Mauvaise          | 93%     | Bonne        | Bonne      | Mauvaise    |

## TABLEAUX DES RÉSISTANCES CHIMIQUES

Ce guide a été établi dans le but de vous permettre le choix optimal de la matière constituant les tubes techniques TECALEMIT FLEXIBLES®, en fonction des fluides transportés ou environnants.

Ces informations sont le résultat d'essais statiques sur des éprouvettes massives immergées dans les réactifs chimiques (ou leurs dilutions). Ne sont pas pris en compte :

- Le comportement en dynamique, en particulier les phénomènes de fissuration sous contrainte.
- Les effets de synergie, lorsque plusieurs fluides sont en contact.

Il convient de prendre également en considération les agressions diverses extérieures comme les intempéries, les UV, les températures, les pression, etc... auxquelles peuvent être soumis les tubes.

Nous avons choisi les produits chimiques les plus fréquemment rencontrés.

Nos services techniques et commerciaux restent à votre disposition pour toute assistance particulière.

### Abréviations

**TEMP °C** : Température exprimée en degrés CELCIUS

**P.A** : Polyamide 12 - MANURIL®

**P.U** : Polyuréthane - MANULAN®

**P.E** : Polyéthylène basse densité - MANULÈNE®

**P.V.D.F** : Polyfluorure de vinylidène - MANULEF®

**F.E.P** : Ethylène - Propylène - Perfluoré

**P.F.A** : Perfluoroalkoxy

**P.T.F.E** : Polytétrafluoroéthylène

**P.V.C** : Polychlorure de vinyle

**N.B.R** : Butadiène - nitrile acrylique

1 : effet faible ou nul

2 : effet mineur

3 : effet modéré

4 : effet sévère

| MILIEU CHIMIQUE         | CONCENTRATION                             | TEMP °C | PA | PU | PE | PVDF | FEP | PFA | PTFE | PVC | NBR |
|-------------------------|---|---------|----|----|----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| Acétate d'amyle         | 100%                                      | 20      | 1  |    | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |
|                         |   | 60      | 3  |    | 4  | 4    | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |
| Acétate de butyle       | 100%                                      | 20      | 1  |    | 4  | 1    | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |
|                         |   | 60      | 1  |    |    | 4    |     |     |      |     | 4   |
| Acétate d'éthyle        | 100%                                      | 20      | 1  |    | 3  | 3    | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |
|                         |   | 60      | 1  |    | 4  | 4    | 1   | 1   | 1    |     | 4   |
| Acétate de méthyle      | 100%                                      | 20      |    |    |    | 4    | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |
|                         |   | 60      | 1  |    |    | 4    | 1   | 1   |      |     | 4   |
| Acétate de plomb        | solution saturée                          | 20      |    |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 4   |
|                         |   | 60      |    |    | 4  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 4   |
| Acétate de sodium       | toutes solutions aqueuses                 | 20      |    |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    |     | 4   |
|                         |   | 60      |    |    | 4  | 1    | 1   | 1   | 1    |     | 4   |
|                         |   | 80      |    |    |    | 1    | 1   | 1   | 1    |     | 4   |
| Acétate de vinyle       | 100%                                      | 20      |    |    |    |      | 1   | 1   | 1    | 4   |     |
|                         |   | 60      |    |    |    |      | 1   | 1   | 1    |     |     |
| Acétone                 | 100%                                      | 20      | 1  |    | 1  | 4    | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |
|                         |   | 60      | 3  |    | 4  | 4    | 1   | 1   | 1    |     | 4   |
| Acétylène               | 100%                                      | 20      |    |    |    |      | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
|                         |   | 60      |    |    |    |      | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
| Acide acétique          | 10 % en solution aqueuse                  | 20      | 1  |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 4   |
|                         |   | 60      | 4  |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 4   |
|                         | 50 % en solution aqueuse                  | 20      | 4  |    | 1  | 3    | 1   | 1   | 1    | 1   | 4   |
|                         |   | 60      | 4  |    | 4  | 3    | 1   | 1   | 1    | 1   | 4   |
| Acétique glacial        | 100%                                      | 20      | 4  |    | 1  | 3    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                         |   | 60      | 4  |    | 4  | 3    | 1   | 1   | 1    | 4   |     |
|                         |   | 80      | 4  |    | 4  | 4    | 1   | 1   | 1    | 4   |     |
| Acide chloroacétique    | 50 % en solution aqueuse                  | 20      | 4  |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                         |   | 60      |    |    | 3  | 4    | 1   | 1   | 1    | 3   |     |
| Acide dichloroacétique  | 100%                                      | 20      |    |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    |     |     |
|                         |   | 60      |    |    | 3  | 3    | 1   | 1   | 1    |     |     |
| Acide trichloroacétique | 100%                                      | 20      |    |    | 1  | 3    | 1   | 1   | 1    |     |     |
|                         |   | 60      |    |    | 4  | 1    | 1   | 1   | 1    |     |     |
|                         | 50 % en solution aqueuse                  | 20      |    |    | 1  |      | 1   | 1   | 1    |     |     |
|                         |   | 60      |    |    | 1  | 3    | 1   | 1   | 1    |     |     |
| Acide adipique          | solutions aqueuses saturées               | 20      |    | 3  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                         |   | 60      |    | 4  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
| Acide benzoïque         | toutes solutions aqueuses                 | 20      |    |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                         |   | 60      |    |    | 4  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
| Acide borique           | toutes concentrations en solution aqueuse | 20      | 3  | 4  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
|                         |   | 60      |    |    | 4  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
| Acide bromhydrique      | 50 % en solutions aqueuses                | 20      |    |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 4   |
|                         |   | 60      |    |    |    | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 4   |
| Acide butyrique         | 100%                                      | 20      |    | 3  | 4  | 3    | 1   | 1   | 1    | 1   | 4   |
|                         |   | 60      |    |    |    |      | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |

## TABLEAUX DES RÉSISTANCES CHIMIQUES

1 : effet faible ou nul      2 : effet mineur      3 : effet modéré      4 : effet sévère

| MILIEU CHIMIQUE        | CONCENTRATION                             | TEMP °C | PA | PU | PE | PVDF | FEP | PFA | PTFE | PVC | NBR |
|------------------------|---|---------|----|----|----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| Acide chlorhydrique    | 37 % en solution aqueuse                  | 20      | 4  | 4  | 1  | 1    | 1   | 1   |      |     | 3   |
|                        |   | 60      |    |    | 1  | 1    | 1   | 1   |      |     | 3   |
| Acide chlorique        | 20 % en solution aqueuse                  | 20      | 4  | 4  | 3  | 1    | 1   | 1   |      | 1   | 4   |
|                        |   | 60      | 4  | 4  |    |      | 1   | 1   |      | 1   | 4   |
| Acide chlorosulfonique | 100%                                      | 20      |    | 4  | 4  | 3    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      |    | 4  |    | 4    | 1   | 1   | 1    | 4   |     |
| Acide chromique        | 50 % en solution aqueuse                  | 20      | 4  | 4  | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 4   |
|                        |   | 60      |    |    | 4  | 3    | 1   | 1   | 1    | 1   | 4   |
| Acide citrique         | 10 % en solution aqueuse                  | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    |     | 2   |
|                        |   | 60      | 3  | 4  | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    |     | 2   |
| Acide fluorhydrique    | 40 % en solution aqueuse                  | 20      | 4  | 4  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 3   |
|                        |   | 60      |    |    | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 3   |
| Acide formique         | 50 % en solution aqueuse                  | 20      | 4  | 4  | 1  | 4    | 1   | 1   | 1    | 1   | 3   |
|                        |   | 60      |    |    | 3  |      | 1   | 1   | 1    | 4   | 3   |
| Acide glycolique       | 37 % en solution aqueuse                  | 20      |    | 1  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
|                        |   | 60      |    | 4  | 3  | 3    | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
| Acide lactique         | 10 % en solution aqueuse                  | 20      | 3  | 4  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
|                        |   | 60      | 4  | 4  | 3  | 3    | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
| Acide maléique         | solution aqueuse saturée à froid          | 20      |    | 3  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
|                        |   | 60      |    | 4  | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
| Acide nitrique         | 40 % en solution aqueuse                  | 20      | 4  | 4  | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 3   |
|                        |   | 60      |    | 4  | 4  | 1    | 1   | 1   | 1    | 3   | 3   |
|                        | 60 % en solution aqueuse                  | 20      | 4  | 4  | 3  | 1    | 1   | 1   |      | 1   | 4   |
|                        |   | 60      |    | 4  | 4  | 1    | 1   | 1   |      | 3   | 4   |
| Acide nitrique         | 100%                                      | 20      | 4  | 4  |    |      | 1   | 1   |      | 1   | 4   |
|                        |   | 60      |    | 4  |    |      | 1   | 1   |      | 4   | 4   |
|                        |   | 80      |    |    |    |      | 1   | 1   |      | 4   | 4   |
| Acide oléique          | 100%                                      | 20      | 1  | 3  | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
| Acide picrique         | 1 % en solution aqueuse                   | 20      | 3  | 4  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 2   |
|                        |   | 60      | 4  | 4  |    | 1    | 1   | 1   | 1    | 4   | 2   |
| Acide propionique      | 50 % en solution aqueuse                  | 20      |    | 4  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    |     |     |
|                        |   | 60      |    | 4  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    |     |     |
|                        | 100 %                                     | 20      |    |    | 1  | 1    | 1   | 1   |      |     |     |
|                        |   | 60      |    |    | 3  | 1    | 1   | 1   |      |     |     |
| Acide stéarique        | 100%                                      | 20      | 1  | 4  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 2   |
|                        |   | 60      | 4  | 4  | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 2   |
| Acide sulfureux        | solution aqueuse saturée à froid          | 20      |    | 4  | 1  | 1    | 1   | 1   |      | 1   | 3   |
|                        |   | 60      |    | 4  | 4  | 1    | 1   | 1   |      | 1   | 3   |
| Acide sulfurique       | 60 % en solution aqueuse                  | 20      | 4  | 4  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 3   |
|                        |   | 60      | 4  | 4  | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 4   |
|                        | 80 % en solution aqueuse                  | 20      | 4  | 4  | 1  | 1    | 1   | 1   |      | 1   | 4   |
|                        |   | 60      | 4  | 4  | 3  | 1    | 1   | 1   |      | 1   | 4   |
|                        | 90 % en solution aqueuse                  | 20      | 4  | 4  | 3  | 1    | 1   | 1   |      | 1   | 4   |
|                        |   | 60      | 4  | 4  |    | 1    | 1   | 1   |      | 1   | 4   |
|                        | 96 % en solution aqueuse                  | 20      | 4  | 4  |    | 1    | 1   | 1   |      | 1   | 4   |
|                        |   | 60      | 4  | 4  |    | 1    | 1   | 1   |      | 1   | 4   |
| Acide tartrique        | toutes concentrations en solution aqueuse | 20      | 1  | 4  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
|                        |   | 60      | 1  | 4  | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
| Acrylonitrile          | 100%                                      | 20      |    | 4  | 1  | 3    | 1   | 1   |      |     |     |
|                        |   | 40      |    | 4  | 1  | 4    | 1   | 1   |      |     |     |
|                        |   | 60      |    |    | 1  | C    | 1   | 1   |      |     |     |
| Alcool benzylrique     | toutes concentrations en solution aqueuse | 20      | 3  |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    |     | 4   |
|                        |   | 60      | 4  |    | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    |     | 4   |
| Alcool butylique       | 100%                                      | 20      | 1  |    |    |      | 1   | 1   |      | 1   |     |
|                        |   | 60      | 1  |    |    |      | 1   | 1   |      | 1   |     |
| Alcool éthylique       | toutes concentrations en solution aqueuse | 20      | 3  | 3  | 1  |      | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      | 4  | 3  | 1  |      | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
| Alcool furfurylique    | 100%                                      | 20      |    |    | 1  | 1    | 1   | 1   |      |     |     |
|                        |   | 60      |    |    | 1  | 3    | 1   | 1   |      |     |     |
| Alcool méthylique      | toutes concentrations en solution aqueuse | 20      | 1  |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      | 3  |    | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
| Aldéhyde acétique      | 100%                                      | 20      | 1  |    | 1  | 4    | 1   | 1   |      |     |     |
|                        |   | 60      | 3  |    | 3  | 4    | 1   | 1   |      |     |     |



## TABLEAUX DES RÉISTANCES CHIMIQUES

1 : effet faible ou nul

2 : effet mineur

3 : effet modéré

4 : effet sévère

| MILIEU CHIMIQUE         | CONCENTRATION                                      | TEMP °C | PA | PU | PE | PVDF | FEP | PFA | PTFE | PVC | NBR |
|-------------------------|--|---------|----|----|----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| Ammoniaque (gaz)        | 100%   | 20      | 1  |    | 1  | 1    | 1   | 1   |      | 1   | 2   |
|                         |  | 40      | 1  |    | 1  | 1    | 1   | 1   |      | 1   | 2   |
|                         |  | 60      |    |    | 3  | 3    | 1   | 1   |      | 1   | 2   |
| Ammoniaque              | solution aqueuse saturée à froid                   | 20      |    | 3  | 1  | 3    | 1   | 1   | 1    | 3   | 2   |
|                         |  | 60      |    | 4  | 4  | 4    | 1   | 1   | 1    | 4   | 2   |
| Anhydride acétique      | 100%   | 20      | 3  | 4  | 4  | 4    | 1   | 1   | 1    | 4   | 2   |
|                         |  | 60      | 4  | 4  | 4  | 4    | 1   | 1   | 1    | 4   | 2   |
| Anhydride sulfureux     | 100 % et sec                                       | 20      | 3  | 4  | 1  | 3    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                         |  | 60      | 4  | 4  | 1  | 4    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
| Anhydride sulfurique    | 100%   | 20      | 4  | 4  | 4  | 4    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                         |  | 60      |    |    |    |      | 1   | 1   | 1    | 4   |     |
| Aniline                 | 100%   | 20      | 3  | 4  | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |
|                         |  | 40      | 4  | 4  |    | 3    | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |
|                         |  | 60      |    |    |    | 4    | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |
| Benzaldéhyde            | concentration inférieure à 10% en solution aqueuse | 20      | 1  | 4  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 4   |     |
|                         |  | 60      |    |    | 3  |      | 1   | 1   | 1    | 4   |     |
| Benzaldéhyde            | solution aqueuse saturée                           | 20      | 3  |    | 1  | 1    | 1   | 1   |      | 4   |     |
|                         |  | 60      | 4  |    | 3  |      | 1   | 1   |      | 4   |     |
| Benzène                 | 100%   | 20      | 1  | 4  | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |
|                         |  | 40      |    |    | 3  | 4    | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |
|                         |  | 60      |    |    |    | 4    | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |
| Benzoate de potassium   | solution aqueuse saturée à froid                   | 20      |    |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
|                         |  | 60      |    |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
| Bicarbonate de sodium   | solution aqueuse saturée à froid                   | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    | 1   | 1   |      | 1   | 1   |
|                         |  | 60      | 1  | 3  | 3  | 1    | 1   | 1   |      | 1   | 1   |
| Bichromate de potassium | solution aqueuse saturée                           | 20      |    | 1  | 1  | 1    | 1   | 1   |      | 1   |     |
|                         |  | 60      |    | 3  | 1  | 1    | 1   | 1   |      | 1   |     |
| Bisulfite de calcium    | solution aqueuse saturée à froid                   | 20      |    |    |    | 1    | 1   | 1   |      | 1   |     |
|                         |  | 80      |    |    |    | 1    | 1   | 1   |      | 1   |     |
| Bisulfite de sodium     | toutes concentrations en solution aqueuse          | 20      |    | 1  | 1  | 1    | 1   | 1   |      | 1   |     |
|                         |  | 40      |    |    | 1  | 1    | 1   | 1   |      | 1   |     |
|                         |  | 60      |    | 3  | 3  | 1    | 1   | 1   |      | 1   |     |
| Borate de potassium     | toutes concentrations en solution aqueuse          | 20      |    |    | 1  |      | 1   | 1   |      | 1   |     |
|                         |  | 60      |    |    | 1  |      | 1   | 1   |      | 1   |     |
| Bromate de potassium    | solution aqueuse saturée à froid                   | 20      |    | 1  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                         |  | 60      |    |    | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
| Borax                   | toutes concentrations en solution aqueuse          | 20      |    |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                         |  | 60      |    |    | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
| Brome gaz               | 100%   | 20      | 4  | 4  |    |      |     |     |      |     | 4   |
|                         |  | 60      |    | 4  |    |      |     |     |      |     | 4   |
| Brome liquide           | 100%   | 20      | 4  | 4  | 4  | 1    | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |
|                         |  | 80      |    |    | 4  | 1    | 1   | 1   | 1    | 4   | 4   |
| Bromure de méthyle      | 100%   | 20      | 1  | 4  | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 4   |     |
|                         |  | 60      |    |    |    |      |     |     | 1    | 4   |     |
| Bromure de sodium       | toutes concentrations en solution aqueuse          | 20      | 1  |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                         |  | 60      |    |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
| Bromure de potassium    | toutes concentrations en solution aqueuse          | 20      | 1  |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                         |  | 60      |    |    | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
| Butadiène               | 100%   | 20      |    |    | 4  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 4   |
|                         |  | 60      |    |    |    | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 4   |
| Butane                  | 100%   | 20      | 1  | 1  | 3  | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   |
|                         |  | 60      |    |    |    |      |     |     |      |     |     |
| Butanol                 | 100%   | 20      | 1  | 4  |    | 1    | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                         |  | 60      | 3  |    |    | 1    | 1   | 1   | 1    | 4   |     |
|                         |  | 100     | 4  | 4  |    | 1    | 1   | 1   | 1    | 4   |     |
| Butène                  | 100%   | 20      |    | 4  | 4  | 1    | 1   | 1   |      |     |     |
|                         |  | 60      |    |    |    |      |     |     |      |     |     |
| Butylène glycol         | 100%   | 20      | 1  | 1  | 1  |      | 1   | 1   | 1    | 1   |     |
|                         |  | 60      | 1  | 3  | 1  | 1    | 1   | 1   | 1    |     |     |
| Carbonate d'ammonium    | 50 % en solution aqueuse                           | 20      |    |    | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   | 4   |
|                         |  | 60      |    |    | 4  | 1    |     |     | 1    | 1   | 4   |

## TABLEAUX DES RÉSISTANCES CHIMIQUES

1 : effet faible ou nul

2 : effet mineur

3 : effet modéré

4 : effet sévère

| MILIEU CHIMIQUE        | CONCENTRATION                             | TEMP °C | PA | PU | PE | PVDF | FEP | PFA | PTFE | PVC | NBR |
|------------------------|---|---------|----|----|----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| Carbonate de potassium | solution aqueuse saturée à froid          | 20      | 1  |    | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      | 1  |    | 1  | 3    |     |     | 1    | 1   |     |
| Carbonate de sodium    | solution aqueuse saturée à froid          | 20      | 1  |    | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      | 1  |    | 3  | 3    |     |     | 1    | 1   |     |
| Chlorate de potassium  | solution aqueuse saturée à froid          | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      |    | 3  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Chlorate de sodium     | toutes concentrations en solution aqueuse | 20      | 1  |    | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      |    |    | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Chlore                 | 100 % gazeux et sec                       | 20      | 4  | 4  | 3  | 1    |     |     |      |     | 3   |
|                        |   | 60      |    |    |    | 1    |     |     |      |     | 3   |
|                        | gazeux et humide                          | 20      | 4  | 4  | 4  | 1    |     |     |      |     | 3   |
|                        |   | 60      |    |    |    | 1    |     |     |      |     | 3   |
| Chlore                 | 100 % liquide et sec                      | 20      | 4  | 4  | 4  | 4    |     |     | 1    |     | 3   |
|                        |   | 60      |    |    |    |      |     |     | 1    |     | 3   |
|                        | solution aqueuse saturée                  | 20      | 4  | 4  | 3  | 1    |     |     |      |     | 3   |
|                        |   | 60      |    |    |    | 1    |     |     |      |     | 3   |
| Chlorite de sodium     | solution aqueuse                          | 20      |    | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 40      |    | 3  |    | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      |    | 3  |    | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Chlorobenzène          | 100%                                      | 20      | 4  | 4  | 3  | 1    |     |     | 1    | 4   |     |
|                        |   | 60      |    |    |    | 3    |     |     | 1    | 4   |     |
| Chloroforme            | 100%                                      | 20      | 3  | 4  | 4  | 1    |     |     | 1    | 4   | 4   |
|                        |   | 60      | 4  |    |    | 1    |     |     | 1    | 4   | 4   |
| Chlorure d'aluminium   | solution aqueuse saturée                  | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      | 3  | 3  | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Chlorure d'ammonium    | solution aqueuse saturée à froid          | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      | 3  | 3  | 3  |      |     |     | 1    | 1   |     |
| Chlorure d'antimoine   | 90 % en solution aqueuse                  | 20      |    |    | 1  | 1    |     |     |      |     |     |
|                        |   | 60      |    |    | 3  | 1    |     |     |      |     |     |
| Chlorure de baryum     | toutes solutions aqueuses                 | 20      | 1  |    | 1  | 1    |     |     | 1    |     |     |
|                        |   | 60      | 1  |    | 1  | 1    |     |     | 1    |     |     |
| Chlorure de calcium    | toutes concentrations en solution aqueuse | 20      | 3  |    | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      | 4  |    | 4  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Chlorure de chaux      | solution aqueuse saturée à froid          | 20      | 4  |    | 1  | 1    |     |     |      |     |     |
|                        |   | 60      |    |    | 1  | 3    |     |     |      |     |     |
| Chlorure de cuivre     | toutes solutions aqueuses                 | 20      |    |    | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      |    |    | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Chlorure d'étain       | toutes concentrations en solution aqueuse | 20      |    | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    |     |     |
|                        |   | 60      |    | 3  | 3  | 1    |     |     | 1    |     |     |
| Chlorure d'éthyle      | 100%                                      | 20      | 1  | 4  | 3  | 1    |     |     | 1    | 4   | 2   |
|                        |   | 60      | 4  |    |    |      |     |     | 1    | 4   | 2   |
| Chlorure d'éthylène    | 100%                                      | 20      | 3  |    | 3  | 1    |     |     | 1    | 4   | 4   |
|                        |   | 60      | 4  |    |    |      |     |     | 1    | 4   | 4   |
| Chlorure d'hydrogène   | 100 % sous forme gaz sec                  | 20      | 3  | 4  | 1  | 1    |     |     |      |     |     |
|                        |   | 60      |    | 4  | 1  | 1    |     |     |      |     |     |
| Chlorure de magnésium  | toutes solutions aqueuses                 | 20      | 1  |    | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      | 1  |    | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Chlorure de méthyle    | toutes concentrations en solution aqueuse | 20      | 1  |    | 3  | 1    |     |     | 1    | 4   | 4   |
|                        |   | 60      | 3  |    |    | 1    |     |     | 1    | 4   | 4   |
|                        |   | 80      |    |    |    |      |     |     | 1    | 4   | 4   |
| Chlorure de méthylène  | 100%                                      | 20      | 4  |    | 3  | 1    |     |     | 1    | 4   | 4   |
|                        |   | 60      | 4  |    |    | 4    |     |     | 1    | 4   | 4   |
| Chlorure de potassium  | toutes concentrations en solution aqueuse | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      | 1  | 3  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Chlorure de sodium     | toutes concentrations en solution aqueuse | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      | 1  | 3  | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Chlorure de thionyle   | 100%                                      | 20      | 4  |    | 4  | 4    |     |     |      | 4   |     |
|                        |   | 60      |    |    |    |      |     |     |      | 4   |     |
| Chlorure de zinc       | toutes concentrations en solution aqueuse | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      | 3  | 3  | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Chromate de potassium  | solution aqueuse saturée à froid          | 20      |    | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                        |   | 60      |    | 3  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Chromate de sodium     | solution aqueuse                          | 20      |    | 1  | 1  | 1    |     |     |      |     |     |
|                        |   | 60      |    | 3  | 1  | 1    |     |     |      |     |     |



## TABLEAUX DES RÉSISTANCES CHIMIQUES

1 : effet faible ou nul

2 : effet mineur

3 : effet modéré

4 : effet sévère

| MILIEU CHIMIQUE                       | CONCENTRATION                             | TEMP °C | PA | PU | PE | PVDF | FEP | PFA | PTFE | PVC | NBR |
|---------------------------------------|---|---------|----|----|----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| Fréon 22                              | 100%                                      | 20      | 1  |    |    |      |     |     | 1    |     |     |
|                                       |   | 60      |    |    |    |      |     |     | 1    |     |     |
| Fréon 113                             | 100%                                      | 20      | 1  |    |    | 1    |     |     | 1    |     |     |
|                                       |   | 60      |    |    |    |      |     |     | 1    |     |     |
| Fréon 114                             | 100%                                      | 20      |    |    |    |      |     |     |      |     |     |
|                                       |   | 60      |    |    |    |      |     |     |      |     |     |
| Glucose                               | toutes concentrations en solution aqueuse | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   | 1   |
|                                       |   | 60      | 1  | 3  | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   | 1   |
| Heptane                               | 100%                                      | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    |     |     |
|                                       |   | 60      |    |    | 3  | 1    |     |     | 1    |     |     |
| Hexane                                | 100%                                      | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   | 1   |
|                                       |   | 60      |    |    | 3  | 1    |     |     | 1    |     | 1   |
| Huile astm n°1                        | 100%                                      | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     |      |     | 1   |
|                                       |   | 60      |    |    | 3  | 1    |     |     |      |     | 1   |
| Huile astm n°2                        | 100%                                      | 20      | 1  |    |    |      |     |     |      |     | 1   |
|                                       |   | 60      |    |    |    |      |     |     |      |     | 1   |
| Huile de noix de coco                 | 100%                                      | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     |      |     | 1   |
|                                       |   | 60      | 1  | 3  | 3  | 1    |     |     |      |     | 1   |
| Huile de graissage                    | 100%                                      | 20      |    | 1  | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   | 1   |
|                                       |   | 60      |    | 3  |    | 1    |     |     |      | 1   | 1   |
| Huile et graissage végétales          | 100%                                      | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   | 1   |
|                                       |   | 40      |    | 1  | 4  | 1    |     |     | 1    | 1   | 1   |
|                                       |   | 60      | 1  | 3  |    | 1    |     |     | 1    | 1   | 1   |
| Huile de parafine                     | 100%                                      | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   | 1   |
|                                       |   | 60      | 1  | 3  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   | 1   |
| Huile de silicone                     | 100%                                      | 20      | 1  | 1  | 1  |      |     |     | 1    | 1   |     |
|                                       |   | 40      |    | 1  | 1  |      |     |     |      | 1   |     |
|                                       |   | 60      | 1  | 3  | 1  |      |     |     |      | 1   |     |
| Hydrate d'hydrazine                   | solution aqueuse                          | 20      |    | 1  | 1  |      |     |     | 1    |     | 4   |
|                                       |   | 60      |    | 3  | 1  |      |     |     | 1    |     | 4   |
| Hydrogène                             | 100%                                      | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    |     | 1   |
|                                       |   | 60      |    |    | 3  | 1    |     |     |      |     | 1   |
| Hydroxyde d'ammonium                  | solution aqueuse saturée à froid          | 20      |    | 3  | 1  | 3    |     |     | 1    | 1   | 1   |
|                                       |   | 60      |    | 4  | 3  | 4    |     |     | 1    | 1   | 1   |
| Hydroxyde de baryum                   | solution aqueuse saturée à froid          | 20      |    |    | 1  | 1    |     |     |      | 1   | 1   |
|                                       |   | 60      |    |    | 3  | 3    |     |     |      | 1   | 1   |
| Hydroxyde de calcium                  | solution aqueuse saturée à froid          | 20      |    | 4  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   | 2   |
|                                       |   | 60      |    | 4  | 4  | 3    |     |     | 1    | 1   | 3   |
| Hydroxyde de potassium                | 50 % en solution aqueuse                  | 20      | 1  | 4  | 1  | 4    |     |     | 1    | 1   |     |
|                                       |   | 60      | 4  |    | 1  |      |     |     | 1    | 1   |     |
| Hypochlorite de sodium (eau de javel) | 100%                                      | 20      | 3  | 4  | 3  | 4    |     |     | 1    | 1   | 3   |
|                                       |   | 60      | 4  | 4  | 4  | 4    |     |     | 1    | 1   | 4   |
| Hyposulfite de sodium                 | bain de fixation pour photographie        | 20      |    | 1  | 1  | 1    |     |     |      |     |     |
|                                       |   | 60      |    | 3  | 1  | 1    |     |     |      |     |     |
| Iodure de potassium                   | solution aqueuse saturée à froid          | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    |     |     |
|                                       |   | 60      | 1  | 3  | 1  | 3    |     |     | 1    |     |     |
| Iodure de sodium                      | solution aqueuse saturée à froid          | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     |      |     |     |
|                                       |   | 60      |    | 3  |    | 3    |     |     |      |     |     |
| Isoctane                              | 100%                                      | 20      | 1  |    | 1  | 1    |     |     | 1    |     | 1   |
|                                       |   | 60      | 1  |    |    | 1    |     |     | 1    |     | 1   |
| Isopropanol                           | 100%                                      | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     |      |     |     |
|                                       |   | 60      | 4  | 3  | 3  | 1    |     |     |      |     |     |
|                                       |   | 80      |    | 4  |    | 3    |     |     |      |     |     |
| Kérozène                              | 100%                                      | 20      | 1  |    | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                                       |   | 60      | 3  |    | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Mazout                                | 100%                                      | 20      | 1  | 1  | 3  | 1    |     |     |      | 1   | 1   |
|                                       |   | 60      |    |    | 4  | 1    |     |     |      | 1   | 1   |
| Mercure                               | 100%                                      | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     |      | 1   | 1   |
|                                       |   | 60      | 1  | 1  | 4  | 1    |     |     |      | 1   | 1   |
| Méthanol                              | toutes concentrations en solution aqueuse | 20      | 1  |    | 1  | 1    |     |     | 1    |     | 1   |
|                                       |   | 60      | 3  |    | 3  | 1    |     |     | 1    |     | 1   |
| Méthylamine                           | 32 % en solution aqueuse                  | 20      |    | 4  | 1  | 4    |     |     | 1    |     | 4   |
|                                       |   | 60      |    |    |    | 4    |     |     | 1    |     | 4   |
| Méthyléthyl cétone                    | 100%                                      | 20      | 1  | 4  | 1  | 3    |     |     | 1    | 4   |     |
|                                       |   | 60      | 3  | 4  | 4  | 4    |     |     | 1    | 4   |     |



## TABLEAUX DES RÉISTANCES CHIMIQUES

1 : effet faible ou nul

2 : effet mineur

3 : effet modéré

4 : effet sévère

| MILIEU CHIMIQUE            | CONCENTRATION                    | TEMP °C | PA | PU | PE | PVDF | FEP | PFA | PTFE | PVC | NBR |
|----------------------------|----------------------------------|---------|----|----|----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| Morpholine                 | 100%                             | 20      |    |    | 1  | 1    |     |     | 1    |     |     |
|                            |                                  | 60      |    |    | 1  | 3    |     |     | 1    |     |     |
| Naphtalène                 | 100%                             | 20      | 1  |    | 1  | 1    |     |     |      | 4   |     |
|                            |                                  | 60      | 4  |    | 3  | 3    |     |     |      | 4   |     |
| Nitrate d'ammonium         | solution aqueuse saturée         | 20      |    | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                            |                                  | 60      |    | 3  | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                            |                                  | 80      |    | 4  |    | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Nitrate d'argent           | solution aqueuse saturée à froid | 20      |    | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                            |                                  | 60      |    | 3  | 4  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Nitrate de sodium salpêtre | 50 % en solution aqueuse         | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                            |                                  | 60      | 3  | 3  | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Nitrate de sodium          | solution aqueuse saturée à froid | 20      | 3  |    | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                            |                                  | 60      | 4  |    |    |      |     |     | 1    | 1   |     |
| Nitrobenzène               | 100%                             | 20      | 4  | 4  | 1  | 1    |     |     | 1    | 4   | 4   |
|                            |                                  | 60      |    | 4  | 4  | 4    |     |     | 1    | 4   | 4   |
| Oléum                      | h2SO4 + 10% SO3                  | 20      | 4  | 4  | 4  | 4    |     |     | 1    | 4   |     |
|                            |                                  | 60      |    | 4  |    |      |     |     | 1    |     |     |
| Oxyde d'éthylène           | 100%                             | 20      |    |    | 4  | 1    |     |     | 1    |     | 4   |
|                            |                                  | 60      |    |    |    | 1    |     |     | 1    |     | 4   |
|                            |                                  | 80      |    |    |    | 3    |     |     | 1    |     | 4   |
| Oxyde de propylène         | 100%                             | 20      |    |    | 1  | 1    |     |     |      |     | 4   |
|                            |                                  | 40      |    |    |    |      |     |     |      |     | 4   |
| Oxygène                    | pur 100 %                        | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    |     | 4   |
|                            |                                  | 60      |    |    | 3  | 1    |     |     | 1    |     | 4   |
| Ozone                      | 2% dans l'air                    | 20      | 1  | 4  |    |      |     |     | 1    | 1   | 4   |
|                            |                                  | 60      |    |    |    |      |     |     | 1    | 1   | 4   |
| Oxychlorure de phosphore   | 100%                             | 20      |    |    | 1  | 1    |     |     | 1    |     |     |
|                            |                                  | 60      |    |    | 3  | 1    |     |     | 1    |     |     |
|                            |                                  | 80      |    |    |    |      |     |     | 1    |     |     |
| Perchloréthylène           | 100%                             | 20      | 3  |    | 4  | 1    |     |     | 1    |     | 3   |
|                            |                                  | 60      |    | 4  |    |      |     |     | 1    |     | 3   |
|                            |                                  | 80      |    |    |    | 3    |     |     | 1    |     | 4   |
| Permanganate de potassium  | solution aqueuse saturée à froid | 20      |    | 4  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   | 3   |
|                            |                                  | 60      |    | 4  | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   | 3   |
| Péroxyde d'oxygène         | 10 % en solution aqueuse         | 20      | 4  |    | 1  | 1    |     |     |      |     |     |
|                            |                                  | 60      |    |    | 3  | 4    |     |     |      |     |     |
|                            | 30 % en solution aqueuse         | 20      | 4  |    | 1  | 1    |     |     |      |     |     |
|                            |                                  | 60      |    |    | 4  | 1    |     |     |      |     |     |
|                            | 90 % en solution aqueuse         | 20      |    |    | 3  | 1    |     |     |      |     |     |
|                            |                                  | 60      |    |    |    |      |     |     |      |     |     |
| Péroxyde de sodium         | 100%                             | 20      |    |    |    |      |     |     | 1    |     |     |
|                            |                                  | 60      |    |    |    |      |     |     | 1    |     |     |
| Persulfate de potassium    | toutes solutions aqueuses        | 20      |    | 1  | 1  |      |     |     | 1    | 1   |     |
|                            |                                  | 60      |    | 1  | 1  |      |     |     | 1    | 1   |     |
| Pétrole                    | 100%                             | 20      | 1  |    | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   | 2   |
|                            |                                  | 60      | 3  |    | 4  | 1    |     |     |      | 1   | 2   |
| Phénol                     | 90 % en solution aqueuse         | 20      | 4  | 4  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   | 4   |
|                            |                                  | 60      |    |    | 3  | 1    |     |     | 1    | 3   | 4   |
| Phénylhydrazine            | 100%                             | 20      |    | 4  | 3  | 1    |     |     |      | 4   |     |
|                            |                                  | 60      |    |    |    | 1    |     |     |      | 4   |     |
| Phosphate d'ammonium       | solution aqueuse saturée à froid | 20      |    | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                            |                                  | 60      |    | 3  | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Phtalate de dibutyle       | 100%                             | 20      | 1  |    | 3  | 3    |     |     | 1    | 4   | 4   |
|                            |                                  | 60      | 1  |    | 4  | 4    |     |     | 1    | 4   | 4   |
| Propane                    | 100 % liquide ou gazeux          | 20      | 1  | 1  | 3  | 1    |     |     | 1    |     | 2   |
|                            |                                  | 60      |    | 3  |    | 1    |     |     | 1    |     | 2   |
| Propanol                   | 100%                             | 20      | 1  | 4  | 1  | 1    |     |     | 1    |     | 2   |
|                            |                                  | 60      | 3  |    | 3  | 3    |     |     | 1    |     | 2   |
| Pyridine                   | 100%                             | 20      | 1  | 4  | 1  | 3    |     |     | 1    |     | 4   |
|                            |                                  | 60      |    |    |    | 3    |     |     | 1    |     | 4   |
|                            |                                  | 100     |    |    |    | 4    |     |     | 1    |     | 4   |
| Silicate de sodium         | toutes solutions aqueuses        | 20      | 1  |    | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                            |                                  | 60      | 1  |    | 3  | 3    |     |     | 1    | 1   |     |
| Sulfate d'ammonium         | 10 % en solution aqueuse         | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                            |                                  | 60      |    | 3  | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |

## TABLEAUX DES RÉSISTANCES CHIMIQUES

1 : effet faible ou nul

2 : effet mineur

3 : effet modéré

4 : effet sévère

| MILIEU CHIMIQUE                    | CONCENTRATION  | TEMP °C | PA | PU | PE | PVDF | FEP | PFA | PTFE | PVC | NBR |
|------------------------------------|--|---------|----|----|----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| Sulfate d'ammonium et de potassium | 50 % en solution aqueuse saturée à froid                   | 20      |    |    | 1  | 1    |     |     |      | 1   |     |
|                                    |  | 60      |    |    | 3  | 1    |     |     |      | 1   |     |
| Sulfate d'ammonium                 | 10 % en solution aqueuse                                   | 20      |    | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                                    |  | 60      |    | 3  | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Sulfate de potassium               | toutes solutions aqueuses                                  | 20      |    | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                                    |  | 60      |    | 3  | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Sulfate de sodium                  | solution aqueuse saturée à froid                           | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                                    |  | 60      |    | 3  | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Sulfite de sodium                  | solution aqueuse saturée à froid                           | 20      | 1  | 1  | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                                    |  | 60      |    | 3  | 3  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
| Sulfure d'ammonium                 | toutes solutions aqueuses                                  | 20      |    |    | 1  | 1    |     |     | 1    |     |     |
|                                    |  | 60      |    |    | 1  | 1    |     |     | 1    |     |     |
| Sulfure de carbone                 | 100% chimie pure   | 20      | 1  | 4  | 3  | 1    |     |     | 1    | 3   |     |
| Tétrachloréthane                   | 100 % chimie pure  | 20      |    |    | 4  | 4    |     |     | 1    |     | 4   |
|                                    |  | 60      |    |    |    | 4    |     |     | 1    |     | 4   |
| Tétrachloréthylène                 | 100%   | 20      | 1  |    | 3  |      |     |     | 1    |     |     |
|                                    |  | 60      |    |    |    |      |     |     | 1    |     |     |
|                                    |  | 80      |    |    |    |      |     |     | 1    |     |     |
| Tétrachlorure de carbone           | 100 % chimie pure  | 20      | 3  | 4  | 4  | 1    |     |     | 1    | 3   | 3   |
|                                    |  | 60      |    |    |    | 3    |     |     | 1    | 4   | 3   |
| Tétrahydrofurane                   | 100 % chimie pure  | 20      | 1  | 4  | 4  | 4    |     |     | 1    | 4   | 4   |
|                                    |  | 60      |    |    |    | 4    |     |     | 1    | 4   | 4   |
| Thiosulfate de sodium              | solution aqueuse saturée à froid                           | 20      |    | 1  | 1  | 1    |     |     |      | 1   |     |
|                                    |  | 60      |    | 3  | 3  | A    |     |     |      | 1   |     |
| Toluène                            | 100 % chimie pure  | 20      | 1  | 4  | 3  | 1    |     |     | 1    | 4   | 4   |
|                                    |  | 60      |    | 4  | 4  | 1    |     |     | 1    | 4   | 4   |
|                                    |  | 80      |    | 4  |    | 3    |     |     | 1    | 4   | 4   |
| Trichloéthane                      | 100%   | 20      |    |    | 4  | 1    |     |     | 1    | 4   |     |
|                                    |  | 60      |    |    |    | 3    |     |     | 1    | 4   |     |
|                                    |  | 80      |    |    |    | 4    |     |     | 1    | 4   |     |
| Trichloéthylène                    | 100%   | 20      | 3  | 4  | 4  | 1    |     |     | 1    | 4   |     |
|                                    |  | 60      | 4  | 4  |    | 3    |     |     | 1    | 4   |     |
| Trichlorure de phosphore           | 100%   | 20      |    |    | 1  | 1    |     |     | 1    | 4   |     |
|                                    |  | 60      |    |    | 3  | 3    |     |     | 1    | 4   |     |
| Tricesylphosphate                  | 100%   | 20      |    |    | 1  |      |     |     |      | 4   |     |
|                                    |  | 60      |    |    | 3  |      |     |     |      | 4   |     |
| Triethanolamine                    | 100%   | 20      |    | 4  | 1  | 1    |     |     | 1    | 4   |     |
|                                    |  | 60      |    | 4  | 1  |      |     |     | 1    | 4   |     |
| Triéthylamine                      | 100%   | 20      |    | 4  |    | 3    |     |     | 1    | 1   |     |
|                                    |  | 60      |    | 4  |    | 4    |     |     | 1    | 1   |     |
| Urée                               | toutes solutions aqueuses jusqu'à une concentration de 30% | 20      |    |    | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                                    |  | 60      |    |    | 1  | 1    |     |     | 1    | 1   |     |
|                                    |  | 100     |    |    |    | 3    |     |     | 1    |     |     |
| Xylène                             | 100%   | 20      | 1  | 4  | 4  | 1    |     |     | 1    | 4   | 4   |
|                                    |  | 60      |    | 4  |    | 3    |     |     | 1    | 4   | 4   |
|                                    |  | 100     |    | 4  |    | 4    |     |     | 1    | 4   | 4   |

**TUBES PNEUMATIQUES MANURIL®****TUBES SOUPLES ET SEMI-RIGIDES POLYAMIDE MANURIL®**

# TUBES PNEUMATIQUES MANURIL®

## TUBES SOUPLES ET SEMI-RIGIDES POLYAMIDE MANURIL®

Les tubes MANURIL® souples ou semi-rigides sont constitués de polyamide vierge Rilsan®. Cette gamme se compose de tube en Polyamide 12 (Rilsan A qui est apparu sur le marché en 1970) ou en Polyamide 11 (Rilsan B qui est apparu en 1947) dans la version semi-rigide (PA12PHL ou PA11PHL) destinée à la logique pneumatique ou au transport de fluides divers ou dans la version rigide (PA12HL) adaptée à la lubrification centralisée dans des pressions de service plus élevées.

Rilsan® est une marque déposée de la société Arkema.

Vous trouverez dans ce document des abréviations désignant différents mélanges de polyamide et qui sont issues de la norme DIN 73378, à savoir :

- P : Polyamide plastifié.
- H : Polyamide stabilisé pour une meilleure résistance en température.
- L : Polyamide stabilisé pour une meilleure résistance aux ultraviolets.
- I : Polyamide modifié pour une meilleure résistance aux impacts.
- Y : Polyamide modifié pour une meilleure résistance à la pression.

Nous garantissons les tubes standards MANURIL® comme étant constitués de matière vierge PA12PHL, un polyamide plastifié et stabilisé en température et lumière.

Les tubes MANURIL® sont :

- Légers et imperméables
  - Très durables dans le temps
  - Générateurs de très faibles pertes de charge
  - Résistants à l'abrasion et à la dépression
  - Dotés d'une bonne inertie aux agents chimiques, aux hydrocarbures et au chlorure de zinc, même à basse température.
- Les polyamides 11 et 12 présentent une bonne résistance à la plupart des produits chimiques à la température ambiante.

Un certain gonflement se produit dans les hydrocarbures aromatiques et alcools mais cela sans dégradation du matériau. Par contre il résiste mal aux acides concentrés ainsi qu'aux phénols et autres solvants chlorés.

Les Tubes MANURIL® sont rigoureusement calibrés. Ils sont de plus conformes, pour certaines dimensions, aux normes NFE 49100, DIN 74324, DIN 73378 qui définissent non seulement les tolérances dimensionnelles, mais aussi les pressions de service en fonction d'un coefficient de sécurité, ainsi que des essais (vieillessement, flexibilité, tenue au choc, etc.) qui permettent de vérifier leur bonne employabilité.

Ils sont constitués de matière vierge à 100%, comme le demande la norme DIN 74324.

Dans le cas général les tubes MANURIL® sont produits en grandes longueurs sur des tourets en bois.

Ils sont ensuite conditionnés dans des sachets, des boîtes ou sur des tourets de moindre capacité en longueurs multiples de 25 mètres.

Le référencement des tubes Manuril® est mnémorique et se compose comme suit:

| Matière                    | Racine de référence | ø extérieur (mm) | ø intérieur (mm) | Longueur     | Couleur    | Conditionnement |
|----------------------------|---------------------|------------------|------------------|--------------|------------|-----------------|
| Manuril PA12 PHL           | 999                 | xx (x)           | xx (x)           | 000 (touret) | 1 Noir     | T = Touret      |
| Manuril PA12 PHL ABR       | 998                 | xx (x)           | xx (x)           | 025 (25m)    | 2 Blanc    | S = Sachet      |
| Manuril PA12 HL Rigide     | 989                 | xx (x)           | xx (x)           | 050 (50m)    | 3 Jaune    | B = Boite       |
| Manuril PA11 PHL           | 979                 | xx (x)           | xx (x)           | 100 (100m)   | 4 bleu     |                 |
| Manuril PA11 HL FDA Rigide | 969                 | xx (x)           | xx (x)           |              | 5 Rouge    |                 |
|                            |                     |                  |                  |              | 6 vert     |                 |
|                            |                     |                  |                  |              | 7 Incolore |                 |

Exemple pour un sachet de 25m de tube Manuril® PA12 PHL 10x8 blanc:

|     |    |    |     |   |   |
|-----|----|----|-----|---|---|
| 999 | 10 | 08 | 025 | 2 | s |
|-----|----|----|-----|---|---|

Soit : 99910080252S

(x) : pour les côtes pouces



## NFE 49100

## POLYAMIDE PA 12 PHL RILSAN A

Le polyamide PA12 (Rilsan A) est un produit de synthèse de la pétrochimie obtenu à partir du Butadiène. Doté d'excellentes caractéristiques, ce matériau est le plus utilisé pour la confection de tubes pneumatiques. Il est en conséquence disponible dans de nombreux diamètres et souvent dans les 7 couleurs (Incolore, noir, blanc, bleu, vert, rouge, jaune).

Ils sont obtenus par extrusion calibrée.

Marquage des tubes : TECALEMIT FLEXIBLES – MANURIL NFE 49100 - RILSAN PA12 PHL – REFERENCE - Ø.INT X Ø.EXT. - N° LOT' - FABRICATION FRANÇAISE.

Les températures d'utilisation admissibles des Tubes MANURIL® sont comprises : entre - 40° et + 80°.

Ratio pression de service/température d'utilisation des tubes MANURIL® PA 12 PHL :

| T (°C)       | -40 à +20 | 30  | 40  | 50  | 60  | 80  |
|--------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Pression (%) | 100%      | 72% | 64% | 52% | 47% | 35% |

Les valeurs des ratios de pression de service en fonction de la température indiquée ci-dessus ne représentent qu'une moyenne des résultats obtenus à partir des pressions d'éclatement divisées par un coefficient de sécurité, étant entendu que celles-ci sont variables suivant le diamètre et l'épaisseur des tubes.

| DIMENSIONS MÉTRIQUES |                  |                  |                |                                    |               |                 |              |                        |
|----------------------|------------------|------------------|----------------|------------------------------------|---------------|-----------------|--------------|------------------------|
| Référence            | Ø extérieur (mm) | Ø intérieur (mm) | Épaisseur (mm) | Diamètre et épaisseur selon normes | PN 20°C (bar) | PLNE 20°C (bar) | Poids (gr/m) | Rayon de courbure (mm) |
| 9990425000x          | 4                | 2,5              | 0,75           |                                    | 31            | 93              | 7,88         | 20                     |
| 9990427000x          | 4                | 2,7              | 0,65           | NFE 49100                          | 26            | 78              | 7,05         | 25                     |
| 9990402000x          | 4                | 2                | 1              | NFE 49100 & DIN 74324              | 44            | 133             | 9,7          | 20                     |
| 9990503000x          | 5                | 3                | 1              | NFE 49100                          | 33            | 99              | 12,9         | 25                     |
| 9990604000x          | 6                | 4                | 1              | NFE 49100 & DIN 74324              | 27            | 80              | 16,2         | 30                     |
| 9990705000x          | 7                | 5                | 1              |                                    | 22            | 66              | 19,4         | 35                     |
| 9990805000x          | 8                | 5                | 1,5            |                                    | 32            | 95              | 31,3         | 40                     |
| 9990855000x          | 8                | 5,5              | 1,25           | NFE 49100                          | 26            | 78              | 27,5         | 40                     |
| 9990806000x          | 8                | 6                | 1              | NFE 49100 & DIN 74324              | 19            | 58              | 22,6         | 40                     |
| 9991006000x          | 10               | 6                | 2              |                                    | 34            | 103             | 51,8         | 60                     |
| 9991007000x          | 10               | 7                | 1,5            | NFE 49100                          | 25            | 76              | 41,3         | 60                     |
| 9991075000x          | 10               | 7,5              | 1,25           |                                    | 19            | 57              | 35,7         | 55                     |
| 9991008000x          | 10               | 8                | 1              | NFE 49100 & DIN 74324              | 15            | 46              | 29,1         | 75                     |
| 9991209000x          | 12               | 9                | 1,5            | NFE 49100 & DIN 74324              | 19            | 57              | 51           | 80                     |
| 9991210000x          | 12               | 10               | 1              | NFE 49100                          | 13            | 40              | 35,6         | 90                     |
| 9991411000x          | 14               | 11               | 1,5            | NFE 49100                          | 15            | 49              | 60,9         | 90                     |
| 9991412000x          | 14               | 12               | 1              | NFE 49100                          | 11            | 37              | 42           | 100                    |
| 9991512000x          | 15               | 12               | 1,5            | NFE 49100                          | 15            | 45              | 65,5         | 100                    |
| 99915125000x         | 15               | 12,5             | 1,25           |                                    | 13            | 41              | 55,7         | 110                    |
| 9991612000x          | 16               | 12               | 2              | NFE 49100 & DIN 74324              | 19            | 58              | 91           | 100                    |
| 9991613000x          | 16               | 13               | 1,5            | NFE 49100                          | 13            | 40              | 70,5         | 120                    |
| 9991814000x          | 18               | 14               | 2              | DIN 74324                          | 17            | 50              | 104          | 110                    |
| 9992015000x          | 20               | 15               | 2,5            |                                    | 19            | 55              | 140          | 120                    |
| 9992016000x          | 20               | 16               | 2              |                                    | 15            | 45              | 117          | 130                    |
| 9992218700x          | 22               | 18,7             | 1,65           |                                    | 13            | 40              | 130          | 220                    |
| 9992219000x          | 22               | 19               | 1,5            |                                    | 10            | 29              | 100          | 250                    |

x : Codification des couleurs

1 = Noir / 2 = Blanc, naturel / 3 = Jaune / 4 = Bleu / 5 = Rouge / 6 = vert / 7 = incolore / 8 = Gris / 9 = Violet / 10 = Marron / 11 = Orange / 12 = Rose

## POLYAMIDE PA 12 PHL RILSAN A

NFE 49100

| DIMENSIONS POUÇIQUES |             |       |             |       |                |                 |               |              |                        |
|----------------------|-------------|-------|-------------|-------|----------------|-----------------|---------------|--------------|------------------------|
| Référence            | ø extérieur |       | ø intérieur |       | Epaisseur (mm) | PLNE 20°C (bar) | PN 20°C (bar) | Poids (gr/m) | Rayon de courbure (mm) |
|                      | mm          | pouce | mm          | pouce |                |                 |               |              |                        |
| 999392218000x        | 3,92        | -     | 2,18        | -     | 0,87           | 114             | 36            | 8,67         | 20                     |
| 999476317000x        | 4,76        | 3/16" | 3,17        | 1/8"  | 0,8            | 84              | 28            | 10,6         | 30                     |
| 999635476000x        | 6,35        | 1/4"  | 4,76        | 3/16" | 0,8            | 59              | 19            | 14,4         | 40                     |
| 999794635000x        | 7,94        | 5/16" | 6,35        | 1/4"  | 0,8            | 44              | 14            | 18,6         | 50                     |
| 999952714000x        | 9,52        | 3/8"  | 7,14        | 9/32" | 1,19           | 44              | 14            | 32,5         | 70                     |
| 999127952000x        | 12,7        | 1/2"  | 9,52        | 3/8"  | 1,59           | 57              | 19            | 57           | 70                     |

x : Codification des couleurs

1 = Noir / 2 = Blanc, naturel / 3 = Jaune / 4 = Bleu / 5 = Rouge / 6 = vert / 7 = incolore / 8 = Gris / 9 = Violet / 10 = Marron / 11 = Orange / 12 = Rose

| TOLÉRANCES DE FABRICATION |                                |                                |                        |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| Référence                 | Tolérance sur ø extérieur (mm) | Tolérance sur ø intérieur (mm) | Epaisseur minimum (mm) |
| 9990425000x               | +0.05 / -0.08                  | +0.10 / -0.10                  |                        |
| 9990427000x               | +0.05 / -0.08                  | +0.10 / -0.10                  |                        |
| 9990402000x               | +0.05 / -0.08                  | +0.10 / -0.10                  |                        |
| 9990503000x               | +0.05 / -0.08                  | +0.10 / -0.10                  |                        |
| 9990604000x               | +0.05 / -0.10                  | +0.10 / -0.10                  |                        |
| 9990705000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9990805000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9990855000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9990806000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9991006000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9991007000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9991075000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9991008000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9991209000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9991210000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9991411000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9991412000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9991512000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 99915125000x              | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9991612000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9991613000x               | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9991814000x               | +0.10 / -0.15                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9992015000x               | +0.10 / -0.15                  |                                | +0.15 / -0.15          |
| 9992016000x               | +0.10 / -0.15                  |                                | +0.10 / -0.10          |
| 9992218700x               | +0.10 / -0.15                  |                                | +0.10 / -0.10          |
| 9992219000x               | +0.10 / -0.15                  |                                | +0.10 / -0.10          |
| 999392218000x             | +0.05 / -0.08                  | +0.10 / -0.10                  |                        |
| 999476317000x             | +0.05 / -0.08                  | +0.10 / -0.10                  |                        |
| 999635476000x             | +0.05 / -0.10                  | +0.10 / -0.10                  |                        |
| 999794635000x             | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 999952714000x             | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 999127952000x             | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |



DIN 73378

## POLYAMIDE PA 12 HL RIGIDE RILSAN A

Les tubes constitués de cette matière sont principalement destinés au transfert de graisse ou d'huile sous moyenne pression.

Ce tube qui possède un module d'élasticité environ trois fois supérieur au polyamide plastifié, a en contrepartie une tenue en pression très supérieure.

Marquage des tubes : 'TECALEMIT FLEXIBLES – REFERENCE - MANURIL - DIN 73378 - PA12 HL – Ø.INT X Ø.EXT. - N° LOT' - FABRICATION FRANÇAISE.

Les températures d'utilisation admissibles des Tubes MANURIL® sont comprises : entre – 40° et + 80°.

Ratios pression de service/température d'utilisation des tubes MANURIL® PA 12 PHL RIGIDE :

| T (°C)       | -40 à +20 | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  |
|--------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Pression (%) | 100%      | 81% | 69% | 56% | 52% | 45% | 38% |

Les valeurs des ratios de pression de service en fonction de la température indiquée ci-dessus ne représentent qu'une moyenne des résultats obtenus à partir des pressions d'éclatement divisées par un coefficient de sécurité, étant entendu que celles-ci sont variables suivant le diamètre et l'épaisseur des tubes.

### DIMENSIONS MÉTRIQUES

| Référence   | ø extérieur (mm) | ø intérieur (mm) | Epaisseur (mm) | PN 20°C (bar) | PLNE 20°C (bar) | Poids (gr/m) | Rayon de courbure (mm) |
|-------------|------------------|------------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|------------------------|
| 9890425000x | 4                | 2,5              | 0,75           | 62            | 186             | 7,88         | 35                     |
| 9890525000x | 5                | 2,5              | 1,25           | 62            | 187             | 15,1         | 40                     |
| 9890631000x | 6                | 3,1              | 1,5            | 53            | 168             | 21,8         | 45                     |
| 9890805000x | 8                | 5                | 1,5            | 62            | 186             | 31,3         | 70                     |
| 9890806000x | 8                | 6                | 1              | 38            | 120             | 22,6         | 75                     |
| 9891006000x | 10               | 6                | 2              | 67            | 202             | 51,8         | 90                     |

x : Codification des couleurs

1 = Noir / 2 = Blanc, naturel / 3 = Jaune / 4 = Bleu / 5 = Rouge / 6 = vert / 7 = incolore / 8 = Gris / 9 = Violet / 10 = Marron / 11 = Orange / 12 = Rose

### TOLÉRANCES DE FABRICATION

| Référence   | Tolérance sur ø extérieur (mm) | Tolérance sur ø intérieur (mm) | Epaisseur minimum (mm) |
|-------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 9890425000x | +0.05 / -0.08                  | +0.10 / -0,10                  |                        |
| 9890525000x | +0.05 / -0.08                  | +0.10 / -0,10                  |                        |
| 9890631000x | +0.05 / -0.10                  | +0.10 / -0,10                  |                        |
| 9890805000x | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9890806000x | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |
| 9891006000x | +0.05 / -0.10                  |                                | +0.08 / -0.08          |



## POLYAMIDE PA 12 PHL ABR RILSAN A

DIN 74324

Produits suivant les exigences particulières de la Norme DIN 74324 les tubes polyamide MANURIL® ABR sont destinés au freinage des remorques routières. Leur couleur est noire.

Le marquage des tubes est le suivant : 'TECALEMIT FLEXIBLES – REFERENCE – MANURIL ABR - DIN 74324 - PA12 PHL – D.Int x Ep - N° LOT' .

Les températures d'utilisation admissibles des Tubes MANURIL® ABR sont comprises entre – 40° et + 100°, à l'exception des diamètre 10 x 1, 15x1.5 et 18x2 dont la température maximale de service est +60°.

Dans le cas général les tubes MANURIL® ABR sont produits en grandes longueurs sur des tourets en bois.

Ils sont ensuite conditionnés dans des sachets, ou sur des tourets de moindre capacité en longueurs multiples de 25 mètres.

### DIMENSIONS MÉTRIQUES

| Référence   | ø extérieur (mm) | ø intérieur (mm) | Epaisseur (mm) | PLNE 23°C (bar) | PN 23°C (bar) | Poids (gr/m) | Rayon de courbure (mm) | T° maxi (°C) |
|-------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------|------------------------|--------------|
| 99804020001 | 4                | 2                | 1,00           | 135             | 45            | 9,70         | 20                     | 100°         |
| 99806040001 | 6                | 4                | 1,00           | 81              | 27            | 16,2         | 30                     | 100°         |
| 99808060001 | 8                | 6                | 1,00           | 57              | 19            | 22,6         | 40                     | 100°         |
| 99809060001 | 9                | 6                | 1,50           | 81              | 27            | 36,4         | 45                     | 100°         |
| 99810080001 | 10               | 8                | 1,00           | 45              | 15            | 29,1         | 60                     | 60°          |
| 99810750001 | 10               | 7,5              | 1,25           | 57              | 19            | 35,4         | 60                     | 100°         |
| 99811080001 | 11               | 8                | 1,50           | 63              | 21            | 46,1         | 60                     | 100°         |
| 99812090001 | 12               | 9                | 1,50           | 57              | 19            | 51,0         | 60                     | 100°         |
| 99814100001 | 14               | 10               | 2,00           | 66              | 22            | 77,7         | 75                     | 100°         |
| 99815120001 | 15               | 12               | 1,50           | 45              | 15            | 65,5         | 90                     | 60°          |
| 99816120001 | 16               | 12               | 2,00           | 57              | 19            | 90,6         | 95                     | 100°         |
| 99818140001 | 18               | 14               | 2,00           | 51              | 17            | 104          | 100                    | 60°          |

### TOLÉRANCES DE FABRICATION

| Référence   | Tolérance sur ø extérieur (mm) | Tolérance sur ø intérieur (mm) | Epaisseur minimum (mm) |
|-------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 99804020001 | +0,10/-0,10                    | +0,10/-0,10                    | 0,90                   |
| 99806040001 | +0,10/-0,10                    | +0,10/-0,10                    | 0,90                   |
| 99808060001 | +0,10/-0,10                    | +0,10/-0,10                    | 0,90                   |
| 99809060001 | +0,15/-0,15                    | +0,10/-0,10                    | 1,35                   |
| 99810080001 | +0,10/-0,10                    | +0,10/-0,10                    | 0,90                   |
| 99810750001 | +0,12/-0,12                    | +0,10/-0,10                    | 1,12                   |
| 99811080001 | +0,15/-0,15                    | +0,10/-0,10                    | 1,35                   |
| 99812090001 | +0,15/-0,15                    | +0,10/-0,10                    | 1,35                   |
| 99814100001 | +0,15/-0,15                    | +0,15/-0,15                    | 1,80                   |
| 99815120001 | +0,15/-0,15                    | +0,10/-0,10                    | 1,35                   |
| 99816120001 | +0,15/-0,15                    | +0,15/-0,15                    | 1,80                   |
| 99818140001 | +0,15/-0,15                    | +0,15/-0,15                    | 1,80                   |

x : Codification des couleurs

1 = Noir / 2 = Blanc, naturel / 3 = Jaune / 4 = Bleu / 5 = Rouge / 6 = vert / 7 = incolore / 8 = Gris / 9 = Violet / 10 = Marron / 11 = Orange / 12 = Rose





DIN 73378

## POLYAMIDE PA 11 PHL RILSAN B

Le polyamide PA11 (Rilsan® B) est d'origine végétale, puisqu'il provient de l'huile de ricin. Outre ses qualités environnementales, le polyamide PA11 possède des propriétés mécaniques, physiques et thermiques légèrement supérieures au polyamide PA12 issu de la pétrochimie. Pratiquement abandonné dans le domaine très concurrentiel des tubes pneumatiques pour des motifs de coût, il reste une alternative appréciée par une certaine clientèle pour laquelle nous réalisons des tubes spécifiques.

Le marquage des tubes est le suivant : 'TECALEMIT FLEXIBLES – REFERENCE - MANURIL - DIN 73378 - PA11 PHL – D.Int x D. Ext. - N° LOT'

Dans le cas général les tubes MANURIL® PA 11 PHL sont produits en grandes longueurs sur des tourets en bois. Ils sont ensuite conditionnés dans des sachets, des boîtes ou sur des tourets de moindre capacité en longueurs multiples de 25 mètres.

Les températures d'utilisation admissibles des Tubes MANURIL® PA 11 PHL sont comprises entre – 40° et + 90°.

Ratio pression de service/température d'utilisation des tubes MANURIL® PA 11 PH :

| T (°C)       | -40 à +20 | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  |
|--------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Pression (%) | 100%      | 83% | 72% | 64% | 58% | 52% | 46% |

Les valeurs des ratios de pression de service en fonction de la température indiquée ci-dessus ne représentent qu'une moyenne des résultats obtenus à partir des pressions d'éclatement divisées par un coefficient de sécurité, étant entendu que celles-ci sont variables suivant le diamètre et l'épaisseur des tubes.

### DIMENSIONS MÉTRIQUES

| Référence   | Diamètre extérieur (mm) | Diamètre intérieur (mm) | Épaisseur (mm) | Diamètre épaisseur suivant normes | Pression limite de non éclatement à 20° C (bars) | Pression de service à 20° C (bars) | Poids (gr/m) | Rayon de courbure (mm) | Tolérance sur diamètre extérieur (mm) | Tolérance sur diamètre intérieur (mm) | Tolérance sur épaisseur (mm) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------------------|--|------------------------------------|--------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| 9790427000x | 4                       | 2.7                     | 0.65           | NFE 49100                         | 80   | 26                                 | 7.16         | 25                     | +0.05/-0.08                           | +0.10/-0.10                           |                              |
| 9790604000x | 6                       | 4                       | 1              | NFE 49100 & DIN 74324             | 82   | 27                                 | 16.4         | 30                     | +0.05/-0.10                           | +0.10/-0.10                           |                              |
| 9790806000x | 8                       | 6                       | 1              | NFE 49100 & DIN 74324             | 60   | 19                                 | 22.9         | 40                     | +0.05/-0.10                           |                                       | +0.08/-0.08                  |
| 9791008000x | 10                      | 8                       | 1              | NFE 49100 & DIN 74324             | 47   | 15                                 | 29.6         | 75                     | +0.05/-0.10                           |                                       | +0.08/-0.08                  |
| 9791209000x | 12                      | 9                       | 1.5            | NFE 49100 & DIN 74324             | 59   | 19                                 | 51.8         | 80                     | +0.05/-0.10                           |                                       | +0.08/-0.08                  |
| 9791210000x | 12                      | 10                      | 1              | NFE 49100                         | 41   | 13                                 | 36.1         | 90                     | +0.05/-0.10                           |                                       | +0.08/-0.08                  |
| 9791412000x | 14                      | 12                      | 1              | NFE 49100                         | 38   | 11                                 | 42.6         | 100                    | +0.05/-0.10                           |                                       | +0.08/-0.08                  |
| 9791612000x | 16                      | 12                      | 2              | NFE 49100 & DIN 74324             | 60   | 19                                 | 92.4         | 100                    | +0.05/-0.10                           |                                       | +0.08/-0.08                  |
| 9791814000x | 18                      | 14                      | 2              | DIN 74324                         | 51   | 17                                 | 106          | 110                    | +0.10/-0.15                           |                                       | +0.08/-0.08                  |
| 9792016000x | 20                      | 16                      | 2              |                                   | 46   | 15                                 | 119          | 130                    | +0.10/-0.15                           |                                       | +0.10/-0.10                  |
| 9792219000x | 22                      | 19                      | 1.5            |                                   | 30   | 10                                 | 102          | 250                    | +0.10/-0.15                           |                                       | +0.10/-0.10                  |

Disponibilités du PA11 : sur fabrication

x : Codification des couleurs

1 = Noir / 2 = Blanc, naturel / 3 = Jaune / 4 = Bleu / 5 = Rouge / 6 = vert / 7 = incolore / 8 = Gris / 9 = Violet / 10 = Marron / 11 = Orange / 12 = Rose



# TUBES PNEUMATIQUES MANURIL®

## POLYAMIDE PA 11 HL FDA RIGIDE ALIMENTAIRE

**DIN 73378**

Le polyamide PA11 (Rilsan® B) est d'origine végétale, puisqu'il provient de l'huile de ricin. Outre ses qualités environnementales, le polyamide 11 possède des propriétés mécaniques, physiques et thermiques légèrement supérieures au polyamide 12 issu de la pétrochimie. Pratiquement abandonné dans le domaine très concurrentiel des tubes pneumatiques pour des motifs de coût, il reste une alternative appréciée par une certaine clientèle pour laquelle nous réalisons des tubes spécifiques. Les températures d'utilisation admissibles des Tubes MANURIL® PA 11 HL FDA sont comprises entre - 40° et + 90°.

Le marquage des tubes est le suivant :

TECALEMIT FLEXIBLES – REFERENCE - MANURIL - DIN 73378 - PA11 HL FDA – D.Int x D. Ext. - N° LOT

Dans le cas général les tubes MANURIL® PA 11 HL FDA sont produits en grandes longueurs sur des tourets en bois. Ils sont ensuite conditionnés dans des sachets, des boîtes ou sur des tourets de moindre capacité en longueurs multiples de 25 mètres.

Ratio pression de service/température d'utilisation des tubes MANURIL® PA 11 PH FDA alimentaire :

| T (°C)       | -40 à +20 | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  |
|--------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Pression (%) | 100%      | 83% | 72% | 64% | 58% | 52% | 46% |

Les valeurs des ratios de pression de service en fonction de la température indiquée ci-dessus ne représentent qu'une moyenne des résultats obtenus à partir des pressions d'éclatement divisées par un coefficient de sécurité, étant entendu que celles-ci sont variables suivant le diamètre et l'épaisseur des tubes.

### DIMENSIONS MÉTRIQUES

| Référence   | ø extérieur (mm) | ø intérieur (mm) | Epaisseur (mm) | PLNE 20°C (bar) | PN 20°C (bar) | Poids (gr/m) | Rayon de courbure (mm) |
|-------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------|------------------------|
| 9690604000x | 6                | 4                | 1              | 160             | 53            | 16,1         | 53                     |
| 9690806000x | 8                | 6                | 1              | 120             | 38            | 22,6         | 75                     |
| 9691008000x | 10               | 8                | 1              | 90              | 30            | 29           | 95                     |
| 9691210000x | 12               | 10               | 1              | 72              | 24            | 35           | 115                    |

### TOLÉRANCES DE FABRICATION

| Référence   | Tolérance sur ø extérieur (mm) | Tolérance sur ø intérieur (mm) | Couleurs standards |
|-------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 9690604000x | +0,05/- 0,08                   | +0,10/-0,10                    | Sur fabrication    |
| 9690806000x | +0,05/-0,08                    | +0,10/-0,10                    | Sur fabrication    |
| 9691008000x | +0,05/-0,10                    | +0,10/-0,10                    | Sur fabrication    |
| 9691210000x | +0,05/-0,10                    | +0,10/-0,10                    | Sur fabrication    |

x : Codification des couleurs

1 = Noir / 2 = Blanc, naturel / 3 = Jaune / 4 = Bleu / 5 = Rouge / 6 = vert / 7 = incolore / 8 = Gris / 9 = Violet / 10 = Marron / 11 = Orange / 12 = Rose



NFE 49101

## POLYURÉTHANE MANULAN®

Les tubes MANULAN® sont constitués de polyuréthane massif (élastomère thermoplastique de polyuréthane ou TPU) base polyester.

Ils sont obtenus par extrusion calibrée.

S'ils sont moins durables dans le temps que les tubes MANURIL®, ils ont acquis une grande importance sur le marché grâce à leur souplesse et à leur résistance aux chocs et à l'abrasion supérieures.

De plus la taille des tableaux de logique pneumatique est réduite par le faible rayon de courbure des tubes MANULAN®. Les tubes MANULAN® sont :

- Très résistants à l'abrasion, à l'usure et aux chocs.
- Très flexibles même au froid.
- Générateurs de très faibles pertes de charge.
- Dotés d'un excellent rayon de courbure.
- Absence de plastifiant susceptible d'exsuder.

Les tubes standards MANULAN® base polyester sont utilisés en logique pneumatique ou hydraulique et se caractérisent par une très bonne résistance aux huiles et aux hydrocarbures, mais en revanche une mauvaise résistance aux acides et alcalins.

Sur demande il peut être proposé des tubes en polyuréthane base polyéther, l'autre grande famille de polyuréthane. Globalement les tubes en polyuréthane base polyéther ont les caractéristiques inverses.

Vous trouvez plus bas un tableau succinct qui met en avant les principales différences de résistances chimiques des polyuréthane base polyester et base polyéther.

Les Tubes Manulan® sont rigoureusement calibrés.

Ils sont de plus conformes, pour certaines dimensions, à la norme NFE 49101 qui définit non seulement les tolérances dimensionnelles, mais aussi les pressions de service en fonction d'un coefficient de sécurité suivant la température d'utilisation, ainsi que des essais (absorption d'humidité, vieillissement, flexibilité) qui permettent de vérifier leur bonne employabilité. Ils sont constitués de matière vierge à 100%.

Bi-tubes MANULAN® jumelés : Les bi-tubes MANULAN® jumelés sont obtenus par collage à chaud.

Ils permettent de relier deux circuits pneumatiques sans avoir à ligaturer les tubes.

Ils sont réalisés en version standard avec des tubes de couleur noire et bleue.

Le marquage des tubes est le suivant : 'TECALEMIT FLEXIBLES – REFERENCE - MANULAN - D.Int x D. Ext - N° LOT.

Ratio pression de service/température d'utilisation des tubes polyuréthane MANULAN® :

| T (°C)       | -40° à +20° | 30  | 40  | 50  | 60  |
|--------------|-------------|-----|-----|-----|-----|
| Pression (%) | 100%        | 83% | 72% | 64% | 47% |

Les valeurs des ratios de pression de service en fonction de la température indiquée ci-dessus ne représentent qu'une moyenne des résultats obtenus à partir des pressions d'éclatement divisées par un coefficient de sécurité, étant entendu que celles-ci sont variables suivant le diamètre et l'épaisseur des tubes.

### DIMENSIONS MÉTRIQUES

| Référence   | ø extérieur (mm) | ø intérieur (mm) | Epaisseur (mm) | PLNE 20°C (bar) | PN 20°C (bar) | Poids (gr/m) | Rayon de courbure (mm) |
|-------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------|------------------------|
| 9930318000x | 3                | 1,8              | 0,6            | 42              | 14            | 6,70         | 15                     |
| 9930425000x | 4                | 2,5              | 0,75           | 46              | 15            | 9,50         | 20                     |
| 9930503000x | 5                | 3                | 1              | 39              | 13            | 15,3         | 20                     |
| 9930604000x | 6                | 4                | 1              | 30              | 10            | 19,2         | 30                     |
| 9930855000x | 8                | 5,5              | 1,25           | 27              | 9             | 32,3         | 30                     |
| 9931007000x | 10               | 7                | 1,5            | 27              | 9             | 48,8         | 40                     |
| 9931208000x | 12               | 8                | 2              | 30              | 10            | 76,7         | 50                     |
| 9931495000x | 14               | 9,5              | 2,25           | 30              | 10            | 102          | 55                     |

x : Codification des couleurs

1 = Noir / 2 = Blanc, naturel / 3 = Jaune / 4 = Bleu / 5 = Rouge / 6 = vert / 7 = incolore



## POLYURÉTHANE MANULAN®

NFE 49101

**TABLEAU COMPARATIF DES POLYURÉTHANES BASE POLYESTER ET BASE POLYETHER**

| Milieu chimique          |                           | Base polyester |      | Base polyether |      |
|--------------------------|---------------------------|----------------|------|----------------|------|
|                          |                           | 20°C           | 60°C | 20°C           | 60°C |
| Eau                      | Eau douce                 | 1              | 2    | 1              | 1    |
|                          | Eau de mer                | 1              | 2    | 1              | 1    |
| Acides Anhydrides dilués | Acide acétique 3%         | 3              | 4    | 1              | 2    |
|                          | Acide lactique 3%         | 3              | 4    | 1              | 2    |
|                          | Acide borique 3%          | 1              | 3    | 1              | 2    |
|                          | Acide formique 3%         | 2              | 3    | 1              | 2    |
|                          | Acide citrique 3%         | 2              | 4    | 1              | 2    |
| Acides Minéraux dilués   | Sulfure de sodium 3%      | 2              | 3    | 1              | 2    |
|                          | Acide phosphorique 3%     | 2              | 3    | 1              | 2    |
|                          | Acide chlorhydrique 3%    | 4              | 4    | 1              | 2    |
|                          | Acide sulfurique 3%       | 4              | 4    | 1              | 2    |
|                          | Acide de batterie         | 4              | 4    | 4              | 4    |
|                          | Acide nitrique 3%         | 4              | 4    | 4              | 4    |
| Solutions Oxydantes      | Nitrate de sodium 3%      | 1              | 2    | 1              | 2    |
|                          | Hypochlorite de sodium 3% | 3              | 4    | 2              | 3    |
| Solutions Réductrices    | Eau de javel 3%           | 2              | 3    | 1              | 2    |
|                          | Sulfite de sodium 3%      | 1              | 2    | 1              | 2    |
| Solutions Alkaline       | Hydroxyde de calcium      | 1              | 2    | 1              | 2    |
|                          | Soude aqueuse 3%          | 1              | 2    | 1              | 2    |
|                          | Soude caustique 3%        | 2              | 3    | 1              | 2    |
|                          | Triéthanolamine 3%        | 2              | 2    | 1              | 2    |
| Alcools                  | méthanol                  | 3              |      | 2              |      |
|                          | Ethanol                   | 2              |      | 1              |      |
|                          | Isopropanol               | 2              |      | 1              |      |
| Huiles test ASTM         | Huile ASTM 1              | 1              |      | 1              |      |
|                          | Huile ASTM 2              | 1              | 2    | 1              | 2    |
|                          | Huile ASTM 3              | 1              | 2    | 1              | 2    |
| Produits divers          | Antigel                   | 2              | 3    | 1              | 2    |
|                          | Liquide de frein          | 4              | 4    | 4              | 4    |
|                          | Acetate d'héthyl          | 2              |      | 3              |      |

1 : effet faible ou nul

2 : effet mineur

3 : effet modéré

4 : effet sévère

### TOLÉRANCES DE FABRICATION

| Référence   | Tolérance sur $\phi$ extérieur (mm) | Tolérance sur $\phi$ intérieur (mm) | Couleurs standards                              |
|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| 9930318000x | +0,10/-0,10                         | +0,10/-0,05                         | Sur fabrication                                 |
| 9930425000x | +0,10/-0,10                         | +0,10/-0,05                         | Blanc, bleu, incolore, jaune, noir, rouge, vert |
| 9930503000x | +0,10/-0,10                         | +0,10/-0,05                         | Sur fabrication                                 |
| 9930604000x | +0,10/-0,10                         | +0,10/-0,05                         | Blanc, bleu, incolore, jaune, noir, rouge       |
| 9930855000x | +0,10/-0,10                         | +0,10/-0,05                         | Blanc, bleu, incolore, jaune, noir, rouge       |
| 9931007000x | +0,15/-0,15                         | +0,10/-0,07                         | Bleu, incolore, noir                            |
| 9931208000x | +0,15/-0,15                         | +0,10/-0,07                         | Bleu, incolore, noir                            |
| 9931495000x | +0,15/-0,15                         | +0,10/-0,07                         | Sur fabrication                                 |





## POLYÉTHYLÈNE MANULENE®

Les tubes MANULENE® sont constitués de polyéthylène massif.

Ils sont obtenus par extrusion calibrée.

Ils s'emploient en logique pneumatique basse pression ainsi que pour le transport de certains fluides agressifs.

Les tubes MANULENE® sont :

- Très légers (densité 0.9), imperméable et imputrescibles.
- Adapté à l'utilisation en dépression.
- Très souples.
- Très lisses au niveau de la paroi intérieure.
- Translucides.

Ces tubes possèdent une très bonne résistance chimique vis-à-vis de nombreux acides, bases et solutions de sels (voir le tableau de résistance chimiques).

Cependant ses qualités mécaniques peuvent s'avérer insuffisantes pour certaines applications industrielles et par ailleurs la température de service de ces tubes ne s'étend que sur une faible plage : entre -30° et +60° comme il est possible de le constater dans le tableau suivant.

Le marquage des tubes est le suivant : 'TECALEMIT FLEXIBLES – MANULENE - Référence – D.Int x D. Ext - N° LOT.

Ratios pression de service/température d'utilisation des tubes MANULENE® :

| T (°C)       | -30° à 0° | 20°  | 40° | 50° | 60° |
|--------------|-----------|------|-----|-----|-----|
| Pression (%) | 165%      | 100% | 66% | 46% | 40% |

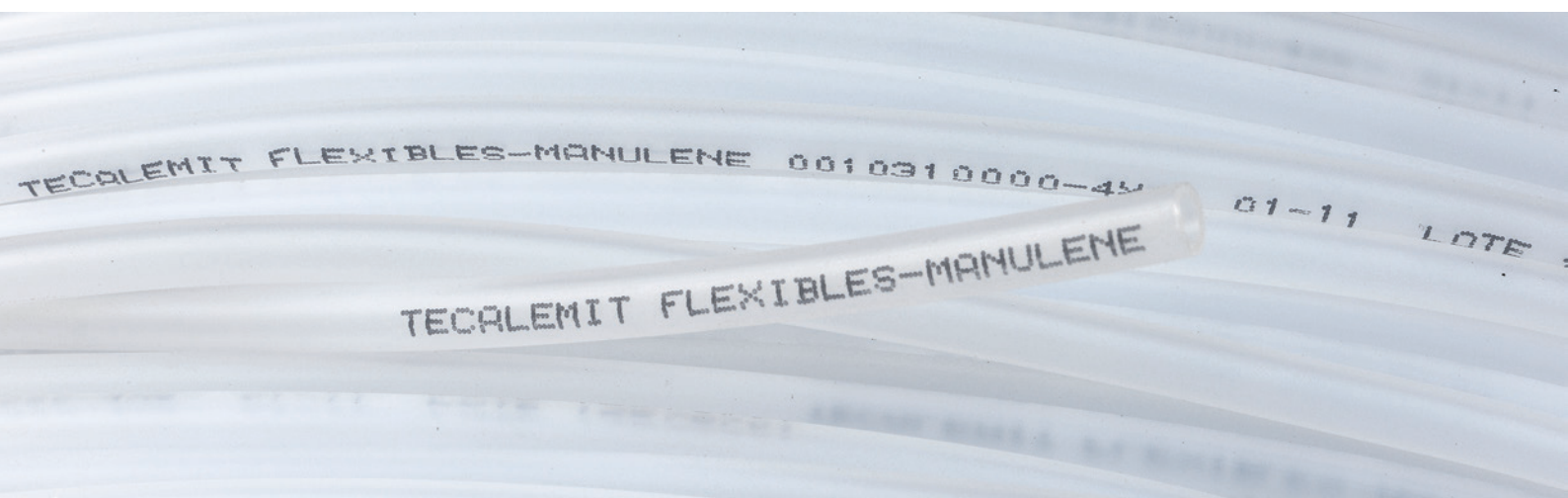
Les valeurs des ratios de pression de service en fonction de la température indiquée ci-dessus ne représentent qu'une moyenne des résultats obtenus à partir des pressions d'éclatement divisées par un coefficient de sécurité, étant entendu que celles-ci sont variables suivant le diamètre et l'épaisseur des tubes.

### DIMENSIONS MÉTRIQUES

| Référence  | ø extérieur (mm) | ø intérieur (mm) | Épaisseur (mm) | PLNE 20°C (bar) | PN 20°C (bar) | Poids (gr/m) | Rayon de courbure (mm) |
|------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------|------------------------|
| 0010300000 | 4                | 2                | 1              | 58              | 12            | 9            | 10                     |
| 0010310000 | 6                | 4                | 1              | 36              | 7             | 14           | 15                     |
| 0010320020 | 8                | 6                | 1              | 27              | 6             | 20           | 24                     |
| 0010330010 | 10               | 8                | 1              | 23              | 5             | 25           | 40                     |
| 0010340000 | 12               | 10               | 1              | 20              | 4             | 31           | 54                     |
| 0010360000 | 14               | 10               | 2              | 26              | 5             | 68           | 80                     |

### TOLÉRANCES DE FABRICATION

| Référence  | Tolérance sur ø extérieur (mm) | Tolérance sur ø intérieur (mm) | Couleurs standards |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 0010300000 | +0,10/-0,10                    | +0,10/-0,10                    | Incolore           |
| 0010310000 | +0,10/-0,10                    | +0,10/-0,10                    | Incolore           |
| 0010320020 | +0,10/-0,10                    | +0,10/-0,10                    | Incolore           |
| 0010330010 | +0,10/-0,10                    | +0,10/-0,10                    | Incolore           |
| 0010340000 | +0,10/-0,10                    | +0,10/-0,10                    | Incolore           |
| 0010360000 | +0,10/-0,10                    | +0,10/-0,10                    | Incolore           |



## POLYFLUORURE DE VINYLIDÈNE PVDF MANULEF®

Les tubes MANULEF® sont constitués de polyfluorure de vinylidène vierge Kynar® 740 et produits par extrusion calibrée. Ce matériau, qui est apparu sur le marché en 1955, est utilisé dans un grade translucide.

Kynar® est une marque déposée de la société Arkema.

Les tubes MANULEF® sont :

- Très résistants aux produits chimiques.
- Résistants à la température.
- Dotés de très bonnes propriétés mécaniques. v - Insensibles aux ultraviolets.
- Très imperméables.
- Alimentaires.
- Non inflammable (UL VO).

Les tubes MANULEF® sont destinés à des usages sévères en terme de température et d'agression chimique. Leur température de service admissible s'étend de -20°C à +150°C avec une très bonne stabilité dimensionnelle. Ils sont en outre de qualité alimentaire et possèdent un agrément de la 'food and drugs administration' américaine (agrément FDA).

Ils sont particulièrement adaptés à un usage en extérieur en raison de leur insensibilité aux rayons ultra violets dans le domaine du visible, et de plus ils sont imputrescibles et insensibles aux moisissures.

Les Tubes MANULEF® sont livrés sans marquage.

Les températures d'utilisation admissibles des Tubes MANULEF® sont comprises entre - 40° et + 150°.

Ratio pression de service/température d'utilisation des tubes PVDF MANULEF® :

| T (°C)       | -20° à +23° | 40° | 60° | 80° | 100° | 120° | 140° |
|--------------|-------------|-----|-----|-----|------|------|------|
| Pression (%) | 100%        | 80% | 70% | 61% | 46%  | 33%  | 25%  |

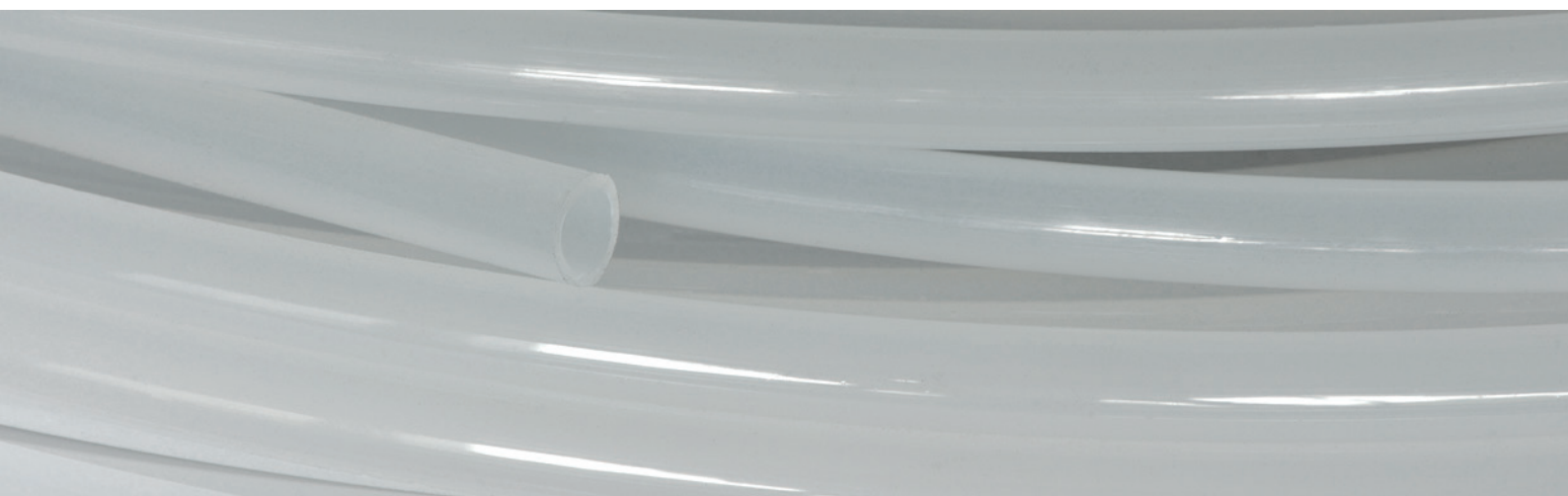
### DIMENSIONS MÉTRIQUES

| Référence  | ø extérieur (mm) | ø intérieur (mm) | Épaisseur (mm) | PLNE 20°C (bar) | PN 20°C (bar) | Poids (gr/m) | Rayon de courbure (mm) |
|------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------|------------------------|
| 0010901000 | 6                | 4                | 1              | 112             | 56            | 28           | 35                     |
| 0010905000 | 8                | 6                | 1              | 80              | 27            | 39           | 50                     |
| 0010910000 | 10               | 8                | 1              | 62              | 20            | 51           | 70                     |
| 0010915000 | 12               | 10               | 1              | 50              | 17            | 62           | 120                    |
| 0010920000 | 14               | 12               | 1              | 36              | 12            | 90           | 180                    |

### TOLÉRANCES DE FABRICATION

| Référence  | Tolérance sur diamètre extérieur (mm) | Tolérance sur diamètre intérieur (mm) | Tolérance sur épaisseur (mm) | Disponibilité |
|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|---------------|
| 0010901000 | +0,10/-0,10                           | +0,10/-0,10                           | +0,05/-0,05                  | Incolore/25m  |
| 0010905000 | +0,10/-0,10                           | +0,10/-0,10                           | +0,05/-0,05                  | Incolore/25m  |
| 0010910000 | +0,10/-0,10                           | +0,10/-0,10                           | +0,05/-0,05                  | Incolore/25m  |
| 0010915000 | +0,15/-0,15                           | +0,10/-0,10                           | +0,05/-0,05                  | Incolore/25m  |
| 0010920000 | +0,15/-0,15                           | +0,10/-0,10                           | +0,05/-0,05                  | Incolore/25m  |

Autres diamètres sur demande



## POLYTETRAFLUOROÉTHYLÈNE FRITTÉ PTFE TECAFLON®

Le PTFE a été découvert à la fin des années 30, ses propriétés remarquables accroissent chaque année l'étendue de ses applications et ce malgré sa difficulté de mise en oeuvre.

Les tubes TECAFLON® sont constitués à partir d'un grade de Polytetrafluoroéthylène fritté de couleur blanche.

Ils sont obtenus par extrusion calibrée et lubrifiée dans des machines à piston, ce qui explique la longueur limitée des tubes qui peuvent être obtenus.

Les tubes TECAFLON® sont :

- Inertes face aux produits chimiques.
- Très résistants à la température.
- Fragiles face aux sollicitations mécaniques et d'abrasion.
- Dotés d'un excellent coefficient de glissement. - Insensibles aux ultraviolets.
- Ininflammables.

Les tubes TECAFLON® sont destinés aux usages les plus sévères admissibles par les matières thermoplastiques en terme de température et d'agression chimique.

Leur température de service admissible s'étend de -170°C à +200°C.

Ils sont conformes à la réglementation Européenne relative au contact alimentaire.

Les Tubes TECAFLON® sont rigoureusement calibrés, cependant les tolérances de production sur les épaisseurs sont plus importantes que sur les autres tubes.

Nous donnons ci-après un tableau qui effectue un rapide comparatif entre le PTFE et d'autres matières plastiques fluorées de haute performances que sont les FEP (Fluoroéthylènepropylène) et les PFA.

En résumé, Le FEP possède des propriétés mécaniques, chimiques et électriques pratiquement identiques à celles du PTFE, cependant sa résistance à la température est limitée et le PFA a lui des propriétés diélectriques, thermiques et chimiques identiques au PTFE (Perfluoroalkoxy), dont la mise en oeuvre de l'extrusion est plus aisée.

Les tubes TECAFLON® sont livrés sans marquage.

Les températures d'utilisation admissibles des Tubes TECAFLON® sont comprises entre - 170° et + 200°.

Les tubes TECAFLON® sont produits en longueurs limitées (se reporter au tableau des caractéristiques) et ensuite conditionnés en longueurs standard de stockage de 25 mètres.

Sur commande, il nous est possible de livrer suivant un autre conditionnement.

Ratio pression de service/température d'utilisation des tubes TECAFLON®

| T (°C)       | +23° | 50° | 100° | 150° | 200° |
|--------------|------|-----|------|------|------|
| Pression (%) | 100% | 50% | 35%  | 30%  | 10%  |

Les valeurs des ratios de pression de service en fonction de la température indiquée ci-dessus ne représentent qu'une moyenne des résultats obtenus à partir des pressions d'éclatement divisées par un coefficient de sécurité, étant entendu que celles-ci sont variables suivant le diamètre et l'épaisseur des tubes.

| COMPARATIF PTFE / FEP / PFA       |             |             |             |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| CARACTERISTIQUES                  | PTFE        | FEP         | PFA         |
| Couleur                           | Translucide | Transparent | Translucide |
| Dureté Shore D                    | 58          | 55          | 60          |
| Elongation à 23°                  | 250%        | 275%        | 300%        |
| Température de fonctionnement Max | 260°C       | 200°C       | 260°C       |
| Température de fonctionnement Min | -268°C      | -73°C       | -196°C      |
| Résistance chimique               | Excellente  | Très bonne  | Très bonne  |
| Toxicité                          | Aucune      | Aucune      | Aucune      |

PTFE : polytetrafluoroéthylène / FEP : fluoroéthylènepropylène / PFA : perfluoroalkoxy

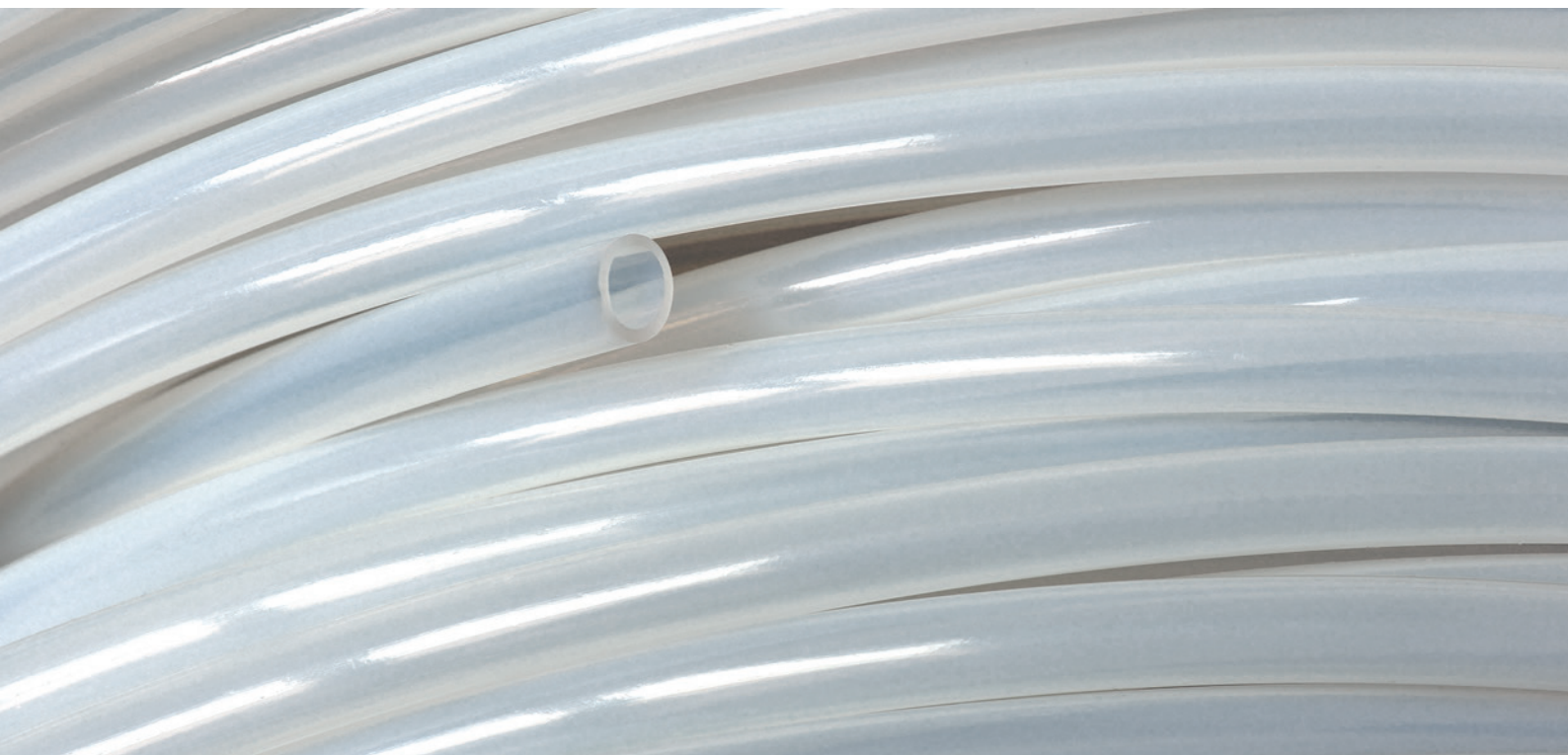
## POLYTETRAFLUOROÉTHYLÈNE FRITTÉ PTFE TECAFLON®

### DIMENSIONS MÉTRIQUES

| Référence  | ø extérieur (mm) | ø intérieur (mm) | Épaisseur (mm) | PLNE 20°C (bar) | PN 20°C (bar) | Poids (gr/m) | Rayon de courbure (mm) |
|------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------|------------------------|
| 0011210000 | 4                | 2                | 1              | 60              | 20            | 20           | 16                     |
| 0011410000 | 5                | 3                | 1              | 48              | 16            | 27           | 25                     |
| 0011200000 | 6                | 3                | 1,5            | 60              | 20            | 46           | 24                     |
| 0011220000 | 6                | 4                | 1              | 40              | 13            | 34           | 36                     |
| 0011280000 | 8                | 4                | 2              | 60              | 20            | 81           | 32                     |
| 0011230000 | 8                | 6                | 1              | 30              | 10            | 47           | 64                     |
| 0011240000 | 10               | 8                | 1              | 24              | 8             | 61           | 100                    |
| 0011250000 | 12               | 10               | 1              | 20              | 7             | 74           | 145                    |
| 0011260000 | 14               | 12               | 1,5            | 17              | 6             | 88           | 200                    |
| 0011270000 | 16               | 14               | 1              | 15              | 5             | 102          | 260                    |
| 0011430000 | 22               | 19               | 1,5            | 16              | 5             | 210          | 330                    |
| 0011450000 | 26               | 20               | 3              | 28              | 9             | 470          | 225                    |
| 0011460000 | 28               | 25               | 1,5            | 13              | 4             | 271          | 530                    |

### TOLÉRANCES DE FABRICATION

| Référence  | Tolérance sur ø extérieur (mm) | Tolérance sur ø intérieur (mm) | Excentration maximum | Couleurs standards |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|
| 0011210000 | 1                              | 60                             | 0,15                 | Blanc / 25m        |
| 0011410000 | 1                              | 48                             | 0,15                 | Sur demande        |
| 0011200000 | 1,5                            | 60                             | 0,17                 | Sur demande        |
| 0011220000 | 1                              | 40                             | 0,15                 | Blanc / 25m        |
| 0011280000 | 2                              | 60                             | 0,20                 | Sur demande        |
| 0011230000 | 1                              | 30                             | 0,15                 | Blanc / 25m        |
| 0011240000 | 1                              | 24                             | 0,15                 | Blanc / 25m        |
| 0011250000 | 1                              | 20                             | 0,15                 | Blanc / 25m        |
| 0011260000 | 1,5                            | 17                             | 0,17                 | Sur demande        |
| 0011270000 | 1                              | 15                             | 0,15                 | Sur demande        |
| 0011430000 | 1,5                            | 16                             | 0,17                 | Sur demande        |
| 0011430000 | 3                              | 28                             | 0,20                 | Sur demande        |
| 0011460000 | 1,5                            | 13                             | 0,17                 | Sur demande        |





## MONOTUBE PNEUMATIQUE COEXTRUDÉ TAT

Le Coextrudé TAT Polyamide est un monotube polyamide gainé hypalon constitué d'un tube MANURIL® qui est ensuite recouvert d'une couche de caoutchouc synthétique polyéthylène chlorosulfoné (Hypalon, qui est une marque déposée par Dupont de Nemours).

Le Coextrudé TAT est :

- très résistant à l'huile et à l'air.
- Très résistant à l'abrasion et à la déchirure.
- Très résistant à l'ozone et aux agents atmosphériques.

Le Coextrudé TAT est utilisé pour le transfert de carburants dans des compartiments moteur à l'ambiance très chaude. Il est possible de le préformer.

Les températures d'utilisation admissibles des monotubes gainés hypalon sont comprises entre - 40° et + 80°, et ce dans une ambiance à 140° (+150° en pointe dans l'air).

Le marquage du Coextrudé TAT est le suivant : TECALEMIT FLEXIBLES - Référence - D.Int x D.Mil x D.Ext - PA12:HYPALON - N° LOT (ENCRE BLANC)

Ratios pression de service/température d'utilisation des tubes Coextrudé TAT

| T(°C)        | -40° à +20° | 30° | 40° | 50° | 60° | 80° |
|--------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Pression (%) | 100%        | 72% | 64% | 52% | 47% | 35% |

Les valeurs des ratios de pression de service en fonction de la température indiquée ci-dessus ne représentent qu'une moyenne des résultats obtenus à partir des pressions d'éclatement divisées par un coefficient de sécurité, étant entendu que celles-ci sont variables suivant le diamètre et l'épaisseur des tubes.

| Référence | Ø extérieur (mm) | Ø intermédiaire (mm) | Ø intérieur (mm) | Épaisseur (mm) | PN 20° c (bar) | Poids (gr/mm) | Rayon de courbure (mm) | Tolérance Ø extérieur (mm) | Disponibilité   |
|-----------|------------------|----------------------|------------------|----------------|----------------|---------------|------------------------|----------------------------|-----------------|
| 9932000   | 8                | 6                    | 2                | 3              | 15             | 60            | 16                     | +0,10/-0,10                | Sur fabrication |
| 9933405   | 8                | 6                    | 3                | 2,5            | 15             | 56            | 16                     | +0,10/-0,10                | Sur fabrication |
| 9933407   | 9                | 6                    | 4,5              | 2,25           | 15             | 67            | 40                     | +0,10/-0,10                | Sur fabrication |
| 9933109   | 9                | 6                    | 4                | 2,5            | 15             | 71            | 30                     | +0,10/-0,10                | Sur fabrication |
| 9932002   | 11               | 7                    | 4                | 3,5            | 15             | 114           | 30                     | +0,10/-0,10                | Sur fabrication |
| 9932105   | 11               | 8                    | 6                | 2,5            | 15             | 92            | 30                     | +0,10/-0,10                | Sur fabrication |
| 9933406   | 12               | 8                    | 6                | 3              | 15             | 119           | 28                     | +0,10/-0,10                | Sur fabrication |
| 9932004   | 14               | 6                    | 3                | 5,5            | 15             | 215           | 30                     | +0,10/-0,10                | Sur fabrication |
| 9932342   | 14               | 10                   | 8                | 3              | 15             | 146           | 40                     | +0,10/-0,10                | Sur fabrication |
| 9932106   | 16               | 12                   | 10               | 3              | 15             | 171           | NC                     | +0,10/-0,10                | Sur fabrication |
| 9932107   | 18               | 8                    | 6                | 6              | 15             | 336           | NC                     | +0,10/-0,10                | Sur fabrication |



## MONOTUBE PNEUMATIQUE POLYAMIDE GAINÉ PVC

Les monotubes polyamide gainé PVC sont particulièrement adaptés aux installations soumises à des agressions extérieures, telles que des étincelles par exemple.

Les caractéristiques techniques des monotubes sont identiques à celles du tube MANURIL®.

Ils peuvent être équipés des mêmes raccords encliquetables après avoir été préalablement dégainés à l'extrémité.

Le marquage des monotubes est le suivant : TECALEMIT FLEXIBLES – Référence - Monotube – D.Int. - N° LOT

| Référence  | ø extérieur sur gaine (mm) | ø extérieur tube (mm) | ø intérieur (mm) | Epaisseur tube (mm) | PLNE 20°C (bar) | PN 20°C (bar) | Poids (gr/mm) | Rayon de courbure (mm) |
|------------|----------------------------|-----------------------|------------------|---------------------|-----------------|---------------|---------------|------------------------|
| 9920427001 | 6                          | 4                     | 2,7              | 1,65                | 78              | 26            | 28            | 15                     |
| 9920604001 | 8                          | 6                     | 4                | 2                   | 80              | 27            | 46            | 16                     |
| 9920806001 | 10                         | 8                     | 6                | 2                   | 58              | 19            | 62            | 25                     |
| 9921008001 | 12                         | 10                    | 8                | 2                   | 46              | 15            | 77            | 50                     |
| 9921210001 | 14                         | 12                    | 10               | 2                   | 40              | 13            | 92            | 60                     |

| Référence  | Tolérance sur diamètre extérieur (mm) | Tolérance sur diamètre intérieur (mm) | Disponibilité   |
|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 9920427001 | +/-0,10                               | +/-0,10                               | Grande longueur |
| 9920604001 | +/-0,10                               | +/-0,10                               | Grande longueur |
| 9920806001 | +/-0,10                               | +/-0,10                               | Grande longueur |
| 9921008001 | +/-0,10                               | +/-0,10                               | Grande longueur |
| 9921210001 | +/-0,10                               | +/-0,10                               | Grande longueur |



## MULTITUBE POLYAMIDE GAINÉ PVC

Les multitubes TECALEMIT FLEXIBLES® sont constitués de tubes MANURIL® qui sont ensuite câblés entre eux puis dans certains cas revêtus d'un film polyéthylène et gainés de chlorure de polyvinyle d'une épaisseur de 1.5 à 2 mm. Les multitubes TECALEMIT FLEXIBLES® :

- réduisent l'encombrement d'un faisceau de tubes unitaires.
- augmentent la productivité de montage.
- protègent les tubes des chocs et des intempéries.
- possèdent un faible rayon de courbure.

La technique du câblage hélicoïdal apporte souplesse et rayon de courbure remarquables à l'ensemble et conserve les tubes à la même longueur dans les courbes.

Le gainage épais en PVC reste rond et assure une excellente protection, à la fois mécanique mais aussi face à de nombreux acides, bases, alcools et huiles.

Les sept couleurs du MANURIL® sont utilisées permettant le repérage des tubes.

Des fabrications spécifiques sont régulièrement réalisées incorporant par exemple des tubes de diamètres différents, des câbles électriques ou de communication, des câbles de traction, une tresse circulaire de renforcement en acier placée avant le gainage PVC, des tubes MANULAN® en polyuréthane.

Le marquage des multitubes TECALEMIT FLEXIBLES® est le suivant : 'TECALEMIT FLEXIBLES - REFERENCE - MULTITUBE n TUBES D. Int x D. Ext - N° LOT' (pour un multitube de n tubes).

Les multitubes TECALEMIT FLEXIBLES® sont régulièrement produits en longueurs de 1000 mètres sur des tourets. Ils sont ensuite conditionnés en longueurs multiples de 25 mètres.

Ratio pression de service/température d'utilisation multitubes TECALEMIT FLEXIBLES® PA 12 PHL

| T(°C)        | -40° à +20° | 30° | 40° | 50° | 60° | 80° |
|--------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Pression (%) | 100%        | 72% | 64% | 52% | 47% | 35% |

Les valeurs des ratios de pression de service en fonction de la température indiquée ci-dessus ne représentent qu'une moyenne des résultats obtenus à partir des pressions d'éclatement divisées par un coefficient de sécurité, étant entendu que celles-ci sont variables suivant le diamètre et l'épaisseur des tubes.

| Ø 2.7X4    |                         |             |                     |                   |             |
|------------|-------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------|
| Référence  | Epaisseur de gaine (mm) | Ø extérieur | Désignation         | Rayon de courbure | Masse (g/m) |
| 9920427002 |                         | 12          | Bitube rond 2.7X4   | 15                | 15          |
| 9920427102 | 2                       |             | Bitube méplat 2.7X4 | 15                | 15          |
| 9920427004 | 2                       | 13,5        | Multitube 4T 2.7X4  | 20                | 20          |
| 9920427007 | 2                       | 16          | Multitube 7T 2.7X4  | 25                | 25          |
| 9920427012 | 2                       | 20,5        | Multitube 12T 2.7X4 | 30                | 30          |
| 9920427019 | 2,5                     | 25          | Multitube 19T 2.7X4 | 35                | 35          |

| Ø 4X6      |                         |             |                   |                   |             |
|------------|-------------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------|
| Référence  | Epaisseur de gaine (mm) | Ø extérieur | Désignation       | Rayon de courbure | Masse (g/m) |
| 9920604002 |                         | 16          | Bitube rond 4X6   | 20                | 138         |
| 9920604102 | 2                       |             | Bitube méplat 4X6 | 20                | 95          |
| 9920604004 | 2                       | 18,5        | Multitube 4T 4X6  | 25                | 172         |
| 9920604007 | 2,5                     | 23          | Multitube 7T 4X6  | 30                | 245         |
| 9920604012 | 2,5                     | 30          | Multitube 12T 4X6 | 53                | 405         |
| 9920604019 | 2,5                     | 35          | Multitube 19T 4X6 | 75                | 560         |

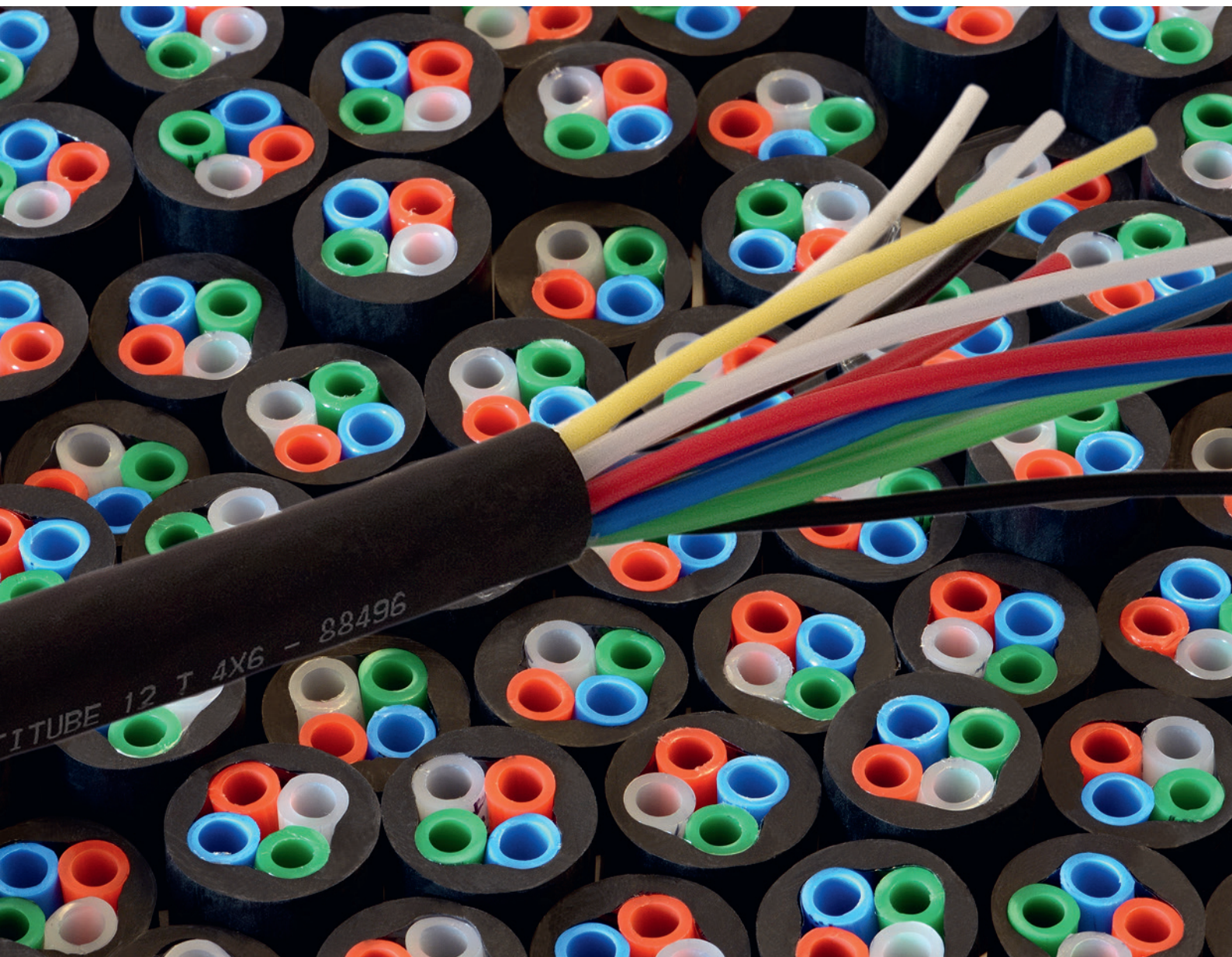
| Ø 6X8      |                         |             |                   |                   |             |
|------------|-------------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------|
| Référence  | Epaisseur de gaine (mm) | Ø extérieur | Désignation       | Rayon de courbure | Masse (g/m) |
| 9920806002 |                         | 19,5        | Bitube rond 6X8   | 30                | 143         |
| 9920806102 | 2                       |             | Bitube méplat 6X8 | 30                | 110         |
| 9920806004 | 2,2                     | 24,5        | Multitube 4T 6X8  | 36                | 210         |
| 9920806007 | 2,5                     | 29          | Multitube 7T 6X8  | 40                | 330         |
| 9920806012 | 2,5                     | 38          | Multitube 12T 6X8 | 70                | 510         |
| 9920806019 | 2,5                     | 45          | Multitube 19T 6X8 | 95                | 700         |



## MULTITUBE POLYAMIDE GAINÉ PVC

| Ø 8X10     |                         |             |                    |                   |             |
|------------|-------------------------|-------------|--------------------|-------------------|-------------|
| Référence  | Epaisseur de gaine (mm) | Ø extérieur | Désignation        | Rayon de courbure | Masse (g/m) |
| 9921008002 |                         | 23,5        | Bitube rond 8X10   | 50                | 224         |
| 9921008102 | 2                       |             | Bitube méplat 8X10 | 50                | 130         |
| 9921008004 | 1,7                     | 27,5        | Multitube 4T 8X10  | 60                | 282         |
| 9921008007 | 1,7                     | 33,5        | Multitube 7T 8X10  | 60                | 415         |
| 9921008012 | 1,7                     | 44,5        | Multitube 12T 8X10 | 100               | 634         |
| 9921008019 | 2                       | 53,5        | Multitube 19T 8X10 | 130               | 1000        |

| Ø 10X12    |                         |             |                            |                   |             |
|------------|-------------------------|-------------|----------------------------|-------------------|-------------|
| Référence  | Epaisseur de gaine (mm) | Ø extérieur | Désignation                | Rayon de courbure | Masse (g/m) |
| 9921210002 |                         | 27,5        | Bitube rond 10X12          | 276               | 60          |
| 9921210102 | 2                       |             | Bitube méplat 10X12        | 120               | 60          |
| 9921210004 | 2                       | 32,5        | Multitube 10X12 - 4 Tubes  | 378               | 74          |
| 9921210007 | 1,7                     | 39,5        | Multitube 10X12 - 7 Tubes  | 500               | 95          |
| 9921210012 | 1,7                     | 53,5        | Multitube 10X12 - 12 Tubes | 778               | 150         |





## TUBES THERMOFORMÉS SUR PLAN

Les tubes thermoformés TecaLeMit Flexibles® sont fabriqués sur mesure sur la base des plans fournis par nos clients et après analyse par notre service de recherche et développement.

Ils sont généralement produits à partir des tubes MANURIL® et MANULAN® issus de nos fabrications habituelles mais peuvent également être réalisées en FEP (Ethylène-Propylène-Perfluoré) lorsque les contraintes en température sont élevées.

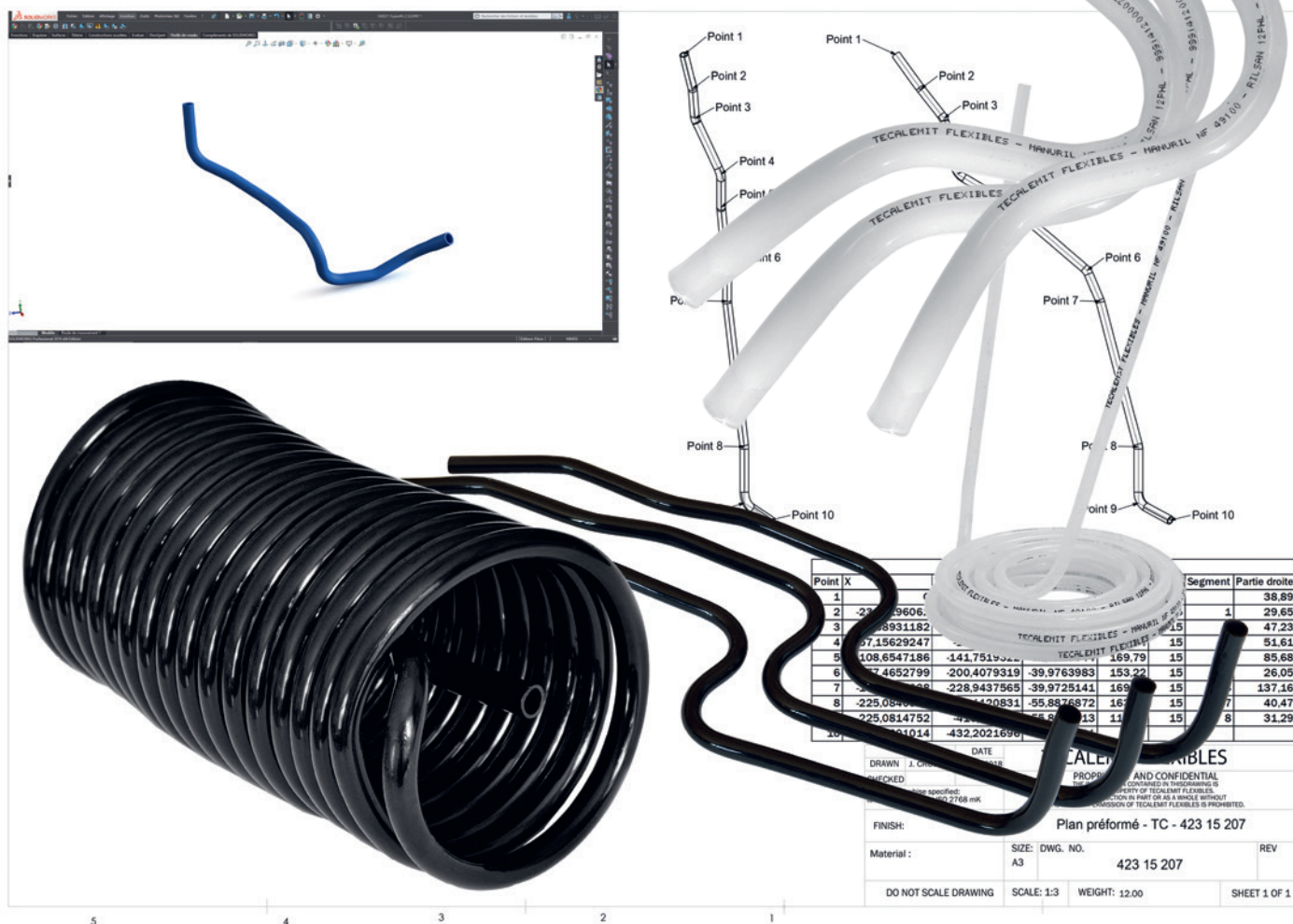
TecaLeMit Flexibles propose également des tubes thermoformés réalisés à partir de monotubes, voire de multitubes. Ces pièces, en comparaison à l'acier, résistent très bien à la corrosion, sont extrêmement légères, durables et économiques. Elles peuvent avoir toutes les formes souhaitées ce qui peut présenter un avantage par rapport aux tubes métalliques. Un tube thermoformé est défini par :

- Le type de matière première souhaité: PA12 PHL, PA11PHL, Polyurethane, FEP..
- Le diamètre extérieur et le diamètre intérieur du tube le constituant.
- Sa couleur et sa longueur.
- La forme en 3 dimensions du préformé (fichier .step ou tableau de coordonnées)
- L'équipement éventuel des extrémités par des raccords et des ressorts de cintrage.

Les spiralés qui constituent une famille spécifique de tubes thermoformés correspondent à des enroulements de tube de diamètre et de longueurs utiles très variables.

En complément des caractéristiques standard (type de tube, diamètres internes et externe...) ils sont définis par:

- La longueur utile du spiralé (ie longueur maximale d'utilisation afin d'assurer une bonne rémanence du tube après utilisation)
- Le nombre de spires.
- La longueur des parties droites aux extrémités.



## SPIRALÉS INDUSTRIELS

Dotés d'une souplesse supérieure au polyamide, le polyuréthane est particulièrement adapté à la réalisation de tube spiralés.

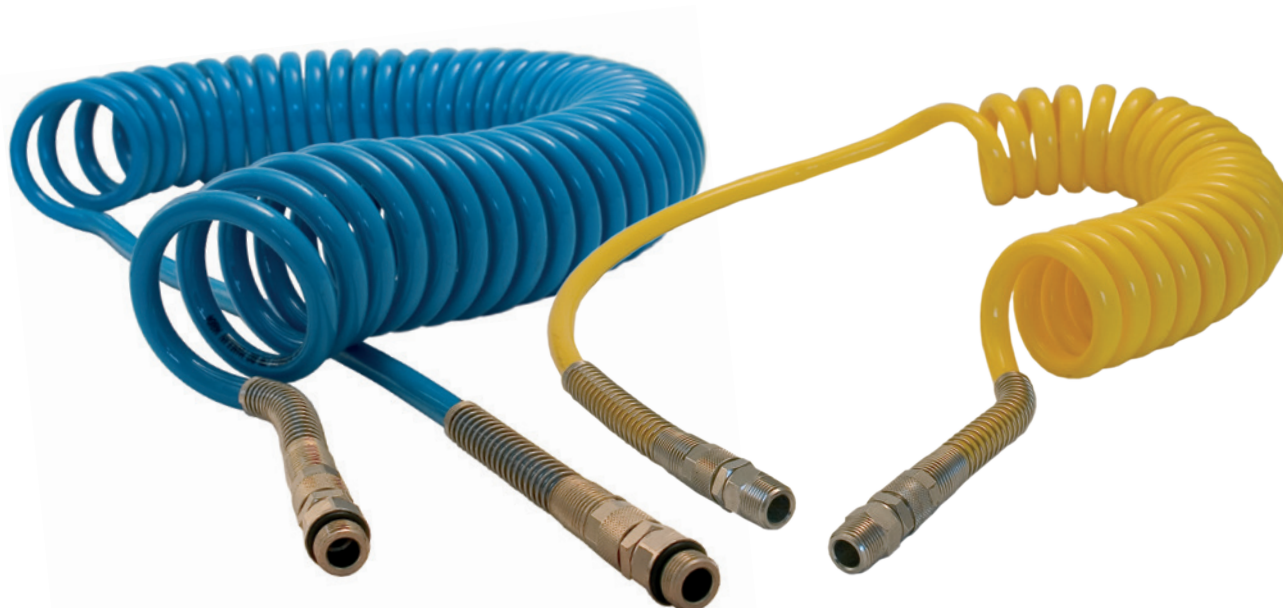
De plus, les tubes spiralés MANULAN® ont une excellente résistance aux chocs et à l'abrasion.

Ils présentent une partie droite à chaque extrémité pour en faciliter l'utilisation et le raccordement.

Leur pression de service est de 9 bars à 30° C.

ils sont équipés de raccords 1/4 mâle gaz ou 3/4 mâle gaz selon le diamètre du tube.

| Référence     | Ø extérieur du tube (mm) | Ø intérieur du tube (mm) | Longueur au repos (mm) | Longueur utile (mm) | Longueur première extrémité (mm) | Longueur deuxième extrémité (mm) | Ø extérieur des spires (mm) | Poids (g) | Raccords mâle gaz |
|---------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------|-------------------|
| 1089400200399 | 4                        | 2,5                      | 600                    | 2                   | 100                              | 300                              | 24                          | 80        | 1/4               |
| 1089400400399 | 4                        | 2,5                      | 760                    | 4                   | 100                              | 300                              | 24                          | 120       | 1/4               |
| 1089900200399 | 6                        | 4,0                      | 630                    | 2                   | 100                              | 300                              | 32                          | 120       | 1/4               |
| 1089900400399 | 6                        | 4,0                      | 850                    | 4                   | 100                              | 300                              | 32                          | 200       | 1/4               |
| 1089900600399 | 6                        | 4,0                      | 1070                   | 6                   | 100                              | 300                              | 32                          | 280       | 1/4               |
| 1089900800399 | 6                        | 4,0                      | 1290                   | 8                   | 100                              | 300                              | 32                          | 360       | 1/4               |
| 1089100200399 | 8                        | 5,0                      | 800                    | 2                   | 100                              | 500                              | 42                          | 210       | 1/4               |
| 1089100400399 | 8                        | 5,0                      | 1000                   | 4                   | 100                              | 500                              | 42                          | 360       | 1/4               |
| 1089100600399 | 8                        | 5,0                      | 1200                   | 6                   | 100                              | 500                              | 42                          | 510       | 1/4               |
| 1089100800399 | 8                        | 5,0                      | 1400                   | 8                   | 100                              | 500                              | 42                          | 660       | 1/4               |
| 1089200200399 | 10                       | 6,5                      | 800                    | 2                   | 100                              | 500                              | 52                          | 300       | 3/8               |
| 1089200400399 | 10                       | 6,5                      | 1000                   | 4                   | 100                              | 500                              | 52                          | 520       | 3/8               |
| 1089200600399 | 10                       | 6,5                      | 1200                   | 6                   | 100                              | 500                              | 52                          | 740       | 3/8               |
| 1089200800399 | 10                       | 6,5                      | 1400                   | 8                   | 100                              | 500                              | 52                          | 960       | 3/8               |
| 1089300200399 | 12                       | 8,0                      | 790                    | 2                   | 100                              | 500                              | 65                          | 400       | 3/8               |
| 1089300400399 | 12                       | 8,0                      | 990                    | 4                   | 100                              | 500                              | 65                          | 700       | 3/8               |
| 1089300600399 | 12                       | 8,0                      | 1190                   | 6                   | 100                              | 500                              | 65                          | 1000      | 3/8               |
| 1089300800399 | 12                       | 8,0                      | 1380                   | 8                   | 100                              | 500                              | 65                          | 1300      | 3/8               |



## INSERTS DE RENFORCEMENT ET PINCES DE COUPE POUR TUBES PNEUMATIQUES

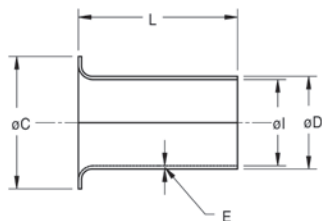
Les inserts de renforcement sont aussi appelés fourrures, et permettent le montage de raccords à bagues taillantes sur les tubes MANURIL® et MANULAN®.

Ce type de raccords est conseillé à la place des raccords encliquetables lorsque les conditions d'utilisation sont sévères, ou que la sécurité d'utilisation ou les normes applicables l'imposent.

Ils sont ainsi systématiquement utilisés pour le freinage des véhicules routiers.

Les inserts de renforcement sont fabriqués en laiton de manière standard.

Sur demande nous pouvons les fournir en acier inoxydable ou en aluminium.



### INSERTS DE RENFORCEMENT (FOURRURES)

| Référence | Diamètre extérieur (mm) D | Tolérance sur Diamètre extérieur | Diamètre intérieur (mm) I | Tolérance sur Diamètre intérieur | Epaisseur (mm) E | Diamètre du collet (mm) C | Tolérance sur Diamètre du collet | Longueur (mm) L | Tolérance sur longueur |
|-----------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------|------------------------|
| 43700101  | 1,5                       | +/-0,03                          | 1                         | +/-0,10                          | 0,25             | 2,5                       | +/-0,20                          | 8               | +/-0,12                |
| 43700201  | 2                         | +/-0,03                          | 1,4                       | +/-0,10                          | 0,3              | 3,2                       | +/-0,20                          | 8               | +/-0,12                |
| 43700401  | 2,5                       | +/-0,05                          | 1,9                       | +/-0,10                          | 0,3              | 4                         | +/-0,20                          | 8               | +/-0,12                |
| 43700431  | 2,7                       | +/-0,05                          | 2,1                       | +/-0,10                          | 0,3              | 4,2                       | +/-0,20                          | 10              | +/-0,12                |
| 43701171  | 3                         | +/-0,07                          | 2,4                       | +/-0,10                          | 0,3              | 4,5                       | +/-0,20                          | 10              | +/-0,12                |
| 43702001  | 4                         | +/-0,07                          | 3,2                       | +/-0,10                          | 0,4              | 6                         | +/-0,30                          | 10              | +/-0,15                |
| 43703001  | 4,5                       | +/-0,07                          | 3,7                       | +/-0,10                          | 0,4              | 6,6                       | +/-0,30                          | 10              | +/-0,15                |
| 43704001  | 5                         | +/-0,07                          | 4,1                       | +/-0,10                          | 0,45             | 6                         | +/-0,30                          | 12              | +/-0,15                |
| 43705001  | 5,5                       | +/-0,07                          | 4,5                       | +/-0,10                          | 0,5              | 8,1                       | +/-0,30                          | 12              | +/-0,15                |
| 43703801  | 6                         | +/-0,1                           | 5,14                      | +/-0,10                          | 0,43             | 8                         | +/-0,30                          | 15              | +/-0,15                |
| 43703411  | 7,5                       | +/-0,1                           | 6,5                       | +/-0,10                          | 0,5              | 10                        | +/-0,30                          | 15              | +/-0,18                |
| 43704801  | 8                         | +/-0,1                           | 7                         | +/-0,10                          | 0,5              | 10                        | +/-0,30                          | 15              | +/-0,18                |
| 43707097  | 8,5                       | +/-0,1                           | 7,7                       | +/-0,10                          | 0,4              | 11                        | +/-0,30                          | 15              | +/-0,18                |
| 43705051  | 9                         | +/-0,1                           | 7,7                       | +/-0,10                          | 0,65             | 12                        | +/-0,30                          | 15              | +/-0,18                |
| 43705201  | 10                        | +/-0,1                           | 8,7                       | +/-0,10                          | 0,65             | 12                        | +/-0,30                          | 15              | +/-0,18                |
| 43700141  | 11                        | +/-0,02                          | 10                        | +/-0,10                          | 0,5              | 14                        | +/-0,30                          | 15              | +/-0,20                |
| 43700191  | 12                        | +/-0,02                          | 10,7                      | +/-0,10                          | 0,65             | 14                        | +/-0,30                          | 15              | +/-0,20                |
| 43705221  | 14                        | +/-0,02                          | 12,7                      | +/-0,10                          | 0,65             | 17,8                      | +/-0,30                          | 18              | +/-0,20                |
| 43705241  | 18                        | +/-0,02                          | 16,7                      | +/-0,10                          | 0,65             | 21,8                      | +/-0,30                          | 20              | +/-0,20                |



La pince de coupe plastique 28908631R est destinée à la coupe des tubes pneumatiques jusqu'au diamètre extérieur 25 mm.

La lame n'est pas démontable.



La pince de coupe métallique Ref 28908631 est destinée à la coupe des tubes pneumatiques jusqu'au diamètre extérieur 25 mm.

La lame de rechange porte la référence 20103021B (vendue séparément).

## CONDITIONNEMENT DU TUBE PA/PU

| SACHETS        |              |                  |              |              |
|----------------|--------------|------------------|--------------|--------------|
| Ø du tube (mm) | Référence    |                  |              |              |
|                | M900751      | M90204           | M90205I      | M90207       |
|                | 500X550 (mm) | 585X650 (mm)     | 340X380 (mm) | 700X700 (mm) |
| 4              |              |                  | 25m et 100m  |              |
| 6              | 100 m        |                  | 25m et 50m   |              |
| 7              | 100m         |                  |              |              |
| 8              | 100m         |                  | 25m et 50m   | 150m         |
| 10             |              | 100m             |              |              |
| 12             | 25m et 50m   | 100m             |              |              |
| 14             | 25 m         | 25m, 50m et 100m |              | 25m          |
| 15 & 16        |              | 25m et 50m       |              | 25m          |
| 18 & 20        |              | 25m              |              |              |

| BOITES         |                 |                  |                  |
|----------------|-----------------|------------------|------------------|
| Ø du tube (mm) | Référence       |                  |                  |
|                | M90530          | M90529           | M90528           |
|                | 250X250X70 (mm) | 380X380X120 (mm) | 600X600X100 (mm) |
| Ø du tube (mm) |                 |                  |                  |
| 4              | 25 et 50m       | 100m             |                  |
| 6              | 25m             | 50 et 100m       |                  |
| 7              |                 | 25m, 50m et 100m |                  |
| 8              |                 | 25m, 50m et 100m |                  |
| 10             |                 |                  | 25m et 50m       |
| 12             |                 |                  | 25m, 50m et 100m |
| Type de tube   |                 |                  |                  |
| PVDF 4X2 25m   |                 | x                |                  |
| PVDF 6X4 25m   |                 | x                |                  |
| PVDF 6X4 50m   |                 | x                |                  |
| PVDF 6X4 100m  |                 |                  | x                |
| PVDF 8X6 25m   |                 |                  | x                |
| PVDF 8X6 50m   |                 |                  | x                |
| PVDF 10X8 25m  |                 |                  | x                |
| PVDF 12X10 25m |                 |                  |                  |
| PVDF 14X12 25m |                 |                  |                  |
| PTFE 4X2 25m   |                 |                  | x                |
| PTFE 6X4 25m   |                 |                  | x                |
| PTFE 6X4 100m  |                 |                  | x                |
| PTFE 8X6 25m   |                 |                  | x                |
| PTFE 10X8 25m  |                 |                  | x                |
| PTFE 12X10 25m |                 |                  | x                |
| FEP 4X2 25m    | x               |                  |                  |
| FEP 6X4 25m    |                 | x                |                  |
| FEP 8X6 25m    |                 | x                |                  |
| FEP 10X8 25m   |                 | x                |                  |
| FEP 12X10 25m  |                 | x                |                  |

| TOURETS    |                                 |                                 |       |        |        |
|------------|---------------------------------|---------------------------------|-------|--------|--------|
| Ø ext (mm) | Longueur maxi des couronnes (m) | Capacité maximale du touret (m) |       |        |        |
|            |                                 | TPFC                            | TB750 | TB1050 | TB1200 |
| 4          | 300                             | 2500                            | 5500  | 13000  |        |
| 6          | 300                             | 1100                            | 2400  | 5900   | 10650  |
| 7          | 250                             | 800                             | 1800  | 4300   | 7820   |
| 8          | 250                             | 600                             | 1300  | 3300   | 5990   |
| 10         | 200                             | 400                             | 850   | 2100   | 3830   |
| 12         | 150                             | 250                             | 600   | 1400   | 2660   |
| 14         | 120                             | 200                             | 400   | 1000   | 1950   |
| 15         | 100                             | 160                             | 360   | 900    | 1700   |
| 16         | 100                             | 140                             | 320   | 800    | 1500   |
| 18         | 70                              | 110                             | 260   | 600    | 1180   |
| 20         | 50                              |                                 | 200   | 500    | 960    |
| 21         | 50                              |                                 | 180   | 450    | 870    |
| 22         | 50                              |                                 | 160   | 400    | 790    |
| 23         | 40                              |                                 | 140   | 380    | 720    |
| 24         | 40                              |                                 | 130   | 350    | 660    |
| 25         | 30                              |                                 | 120   | 310    | 610    |
| 26         | 30                              |                                 | 115   | 300    | 570    |
| 27         | 30                              |                                 | 110   | 275    | 520    |
| 28         | 30                              |                                 | 100   | 250    | 490    |
| 29         | 25                              |                                 |       | 240    | 440    |
| 30         | 25                              |                                 |       | 220    | 411    |
| 31         | 20                              |                                 |       | 200    | 385    |
| 32         | 20                              |                                 |       | 190    | 361    |
| 33         | 20                              |                                 |       | 180    | 339    |
| 34         | 20                              |                                 |       | 170    | 320    |
| 35         | 20                              |                                 |       | 160    | 302    |
| 36         | 20                              |                                 |       | 150    | 285    |
| 37         | 15                              |                                 |       | 140    | 270    |
| 38         | 15                              |                                 |       | 130    | 256    |
| 39         | 15                              |                                 |       | 125    | 243    |
| 40         | 15                              |                                 |       | 120    | 231    |
| 41         |                                 |                                 |       | 115    | 220    |
| 42         |                                 |                                 |       | 110    | 209    |
| 43         |                                 |                                 |       | 105    | 200    |
| 44         |                                 |                                 |       | 100    | 191    |



## TUYAU PVC TRANSLUCIDE TRESSÉ MANUCLAIR®

Les tuyaux PVC tressés MANUCLAIR® sont constitués d'un tube interne en PVC (abréviation de Chlorure de Polyvinyle mou) souple translucide, d'une tresse en fibre de polyester blanche et d'un revêtement en PVC souple.

Le tube interne est obtenu par extrusion.

Il est ensuite refroidi avant son passage à l'intérieur d'une tresseuse verticale et d'une tête d'extrusion d'équerre qui déposera la couche externe de recouvrement.

Les tuyaux MANUCLAIR® sont :

- de qualité alimentaire.
- translucides permettant une visualisation de l'intérieur du tuyau.
- flexibles.
- résistants à de nombreux produits courants.

Bien que moins souple, moins robuste et acceptant une température de service moindre que les équivalents en caoutchouc les tuyaux de type MANUCLAIR® sont universellement utilisés pour leurs qualités majeures que sont leur alimentaire, leur aspect translucide et leur résistance à de nombreux fluides.

Les températures d'utilisation admissibles des Tubes MANUCLAIR® sont comprises entre 0° et + 60°.

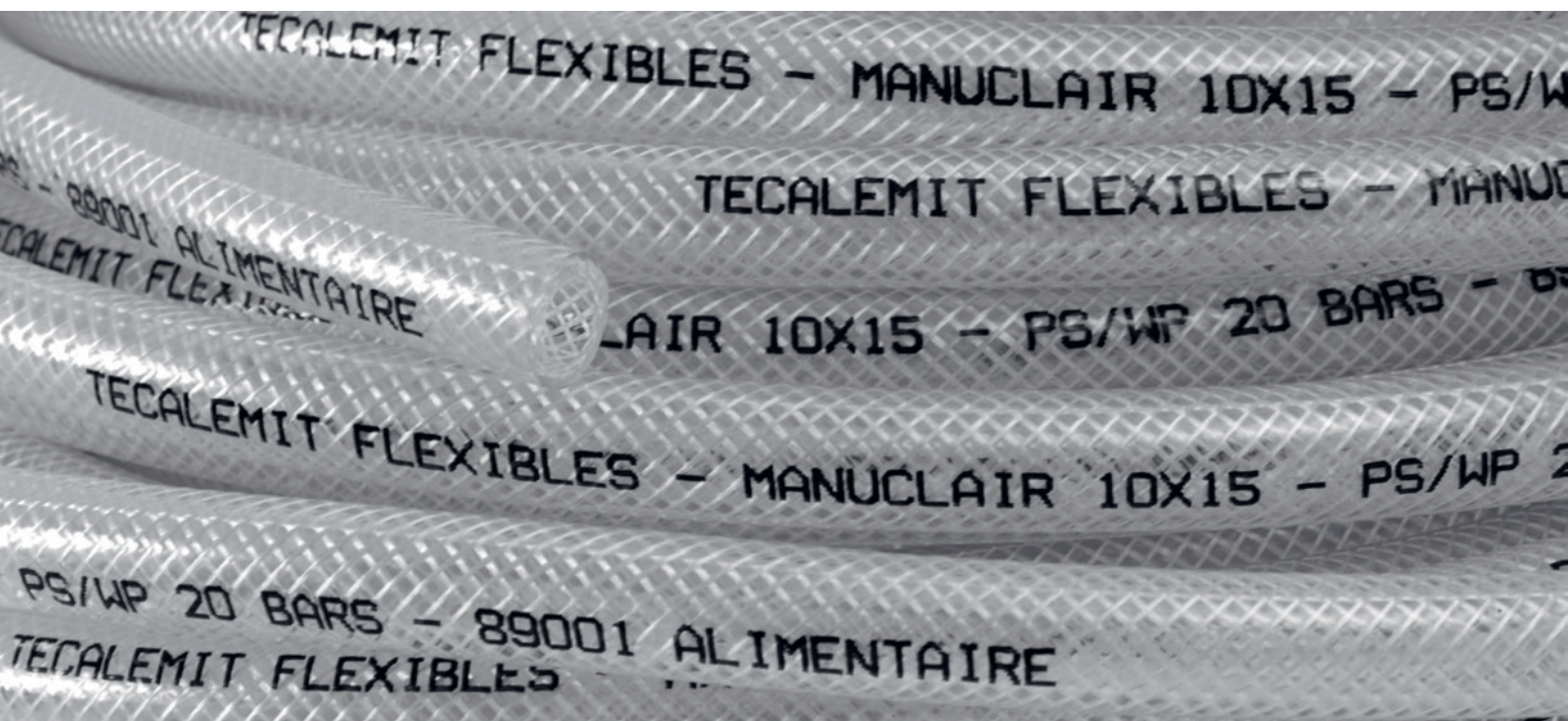
Le marquage des tuyaux est le suivant : 'TECALEMIT FLEXIBLES - MANUCLAIR – D.Int. x D. Ext. - PS/WP 20 BARS 23° - N°CDE – ALIMENTAIRE'

Ratio pression de service/température d'utilisation des tuyaux Manuclair®

| T(°C)        | 0° à 20° | 30° | 40° | 50° | 60° |
|--------------|----------|-----|-----|-----|-----|
| Pression (%) | 165%     | 72% | 50% | 38% | 25% |

Les valeurs des ratios de pression de service en fonction de la température indiquée ci-dessus ne représentent qu'une moyenne des résultats obtenus à partir des pressions d'éclatement divisées par un coefficient de sécurité, étant entendu que celles-ci sont variables suivant le diamètre et l'épaisseur des tubes.

| Référence  | Ø extérieur (mm) | Ø intérieur (mm) | Epaisseur (mm) | PLNE 23°C (bar) | PS 23°C (bar) | Poids (gr/mm) | Rayon de courbure (mm) | Disponibilité |
|------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|------------------------|---------------|
| 0011005000 | 11               | 6,3              | 2,4            | 60              | 15            | 85            | 45                     | 25m           |
| 0011010000 | 13               | 8                | 2,5            | 60              | 15            | 130           | 60                     | 25m           |
| 0011015000 | 15               | 10               | 2,5            | 60              | 15            | 160           | 70                     | 25m           |
| 0011025000 | 18               | 12,5             | 2,8            | 60              | 15            | 180           | 90                     | 25m           |
| 0011030000 | 22               | 16               | 3              | 60              | 15            | 230           | 120                    | 25m           |
| 0011035000 | 26               | 19               | 3,5            | 60              | 15            | 320           | 140                    | 25m           |
| 0011040000 | 33               | 25               | 4              | 60              | 15            | 450           | 180                    | 25m           |



## TUBE PNEUMATIQUE MALUFORM®

Les tubes MALUFORM® sont constitués d'un feillard aluminium recouvert sur ses deux faces d'un film en polyéthylène, l'ensemble étant gainé de polyéthylène. Cette constitution, très légère, combine certains avantages des tubes métalliques et des tubes en matière plastique.

Le tube MALUFORM® est ainsi formable à froid, sans outillage et par ailleurs résistant à la corrosion et aux agents atmosphériques. Il peut aussi être enterré ou noyé dans le béton armé.

Il est possible d'utiliser sur ce tube les raccords pneumatiques encliquetables.

En conséquence, on retrouve le tube MALUFORM® dans l'instrumentation pneumatique, dans des environnements confinés ou particulièrement humides ou corrosifs.

Les températures d'utilisation des tubes MALUFORM® sont comprises entre -30°C et +70°C, avec des pointes à 80°C. Dans le cas général, les tubes MALUFORM® sont produits en grandes longueurs sur des tourets bois. Ils sont ensuite conditionnés à la commande en couronnes de 25m ou 100m.

La couleur des tubes MALUFORM® est noire leur marquage est le suivant :

MALUFORM D. Ext - Référence - TECALEMIT FLEXIBLES - N° CDE.

| Référence  | Ø extérieur (mm) | Tolérances (mm) | PS (bars) | Résistance à la rupture (DaN) | Rayon de courbure (mm) | Masse (kg/km) |
|------------|------------------|-----------------|-----------|-------------------------------|------------------------|---------------|
| 0010710000 | 6                | +/-0,10         | 17,5      | 45                            | 25                     | 25            |
| 0010720000 | 8                | +/-0,10         | 17,5      | 60                            | 30                     | 42            |
| 0010730000 | 10               | +/-0,10         | 17,5      | 110                           | 50                     | 48            |
| 0010740000 | 12               | +/-0,12         | 15        | 135                           | 70                     | 59            |
| 0010750000 | 14               | +/-0,15         | 15        | 135                           | 90                     | 73            |

Autres diamètres sur demande





## TUYAU MANUFLEX®

Les tuyaux MANUFLEX® sont constitués d'une tube de caoutchouc nitrilique NBR, d'une tresse en acier galvanisé et d'un revêtement en PVC souple translucide.

Le tube interne est obtenu par extrusion.

Il est ensuite repris pour être tressé dans une tresseuse horizontale et passer plus tard dans une extrudeuse à tête d'équerre qui déposera la couche externe de Chlorure de Polyvinyle Translucide de recouvrement qui protège la tresse d'acier des agressions extérieures.

Les tuyaux MANUFLEX® sont :

- très robustes face aux chocs.
- très polyvalents.
- très souples.
- d'un entretien aisé.

Très souple, le tuyau MANUFLEX® est d'une très grande sécurité pour les utilisations courantes. En effet, sa pression d'éclatement est très élevée, et son revêtement PVC translucide protège ce renforcement en acier tout en permettant aux opérateurs de constater l'état de celui-ci.

C'est pour cette raison que ce tuyau est utilisé comme tuyau multiservice dans l'industrie chimique.

Les températures d'utilisation admissibles des Tubes MANUFLEX® sont comprises entre 0° et + 60°.

Le marquage des tuyaux MANUFLEX® est le suivant : 'TECALEMIT FLEXIBLES – Référence - MANUFLEX – D.Int.- N° LOT'

Ratio de pression de service/température d'utilisation des tuyaux Manuclair®

| T(°C)        | 0° à 20° | 30°  | 40°  | 50°  | 60°  |
|--------------|----------|------|------|------|------|
| Pression (%) | 100%     | 100% | 100% | 100% | 100% |

Les valeurs des ratios de pression de service en fonction de la température indiquée ci-dessus ne représentent qu'une moyenne des résultats obtenus à partir des pressions d'éclatement divisées par un coefficient de sécurité, étant entendu que celles-ci sont variables suivant le diamètre et l'épaisseur des tubes.

| Référence  | Ø extérieur (mm) | Ø intérieur (mm) | Epaisseur (mm) | PLNE à 20°c (bars) | PS à 20° c (bars) | Poids (gr/mm) | Rayon de courbure (mm) | Tolérance Ø extérieur (mm) | Tolérance Ø intérieur (mm) | Disponibilité   |
|------------|------------------|------------------|----------------|--------------------|-------------------|---------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------|
| 0010610030 | 10,2             | 4                | 3              | 130                | 43                | 128           | 30                     | +0,30/-0,30                | +0,50/-0,50                | Grande longueur |
| 0010610040 | 12               | 6                | 3              | 114                | 38                | 152           | 40                     | +0,30/-0,30                | +0,50/-0,50                | Grande longueur |
| 0010610050 | 15               | 8                | 3              | 114                | 38                | 222           | 60                     | +0,30/-0,30                | +0,50/-0,50                | Grande longueur |
| 0010610060 | 16               | 10               | 3              | 108                | 36                | 51            | 75                     | +0,40/-0,40                | +0,50/-0,50                | Sur demande     |
| 0010610070 | 18               | 12               | 3              | 81                 | 27                | 62            | 90                     | +0,40/-0,40                | +0,50/-0,50                | Sur demande     |
| 0010610080 | 22               | 15               | 3,5            | 78                 | 26                | 90            | 180                    | +0,40/-0,40                | +0,50/-0,50                | Sur demande     |



# CONNECTEURS PNEUMATIQUES

## CONNECTEUR RECTANGULAIRE MODULABLE SANS OUTILLAGE

Fabriqué à partir d'un alliage anodisé et de laiton nickelé pour les inserts, il permet le branchement de 1 à 12 tubes ( $\varnothing 4$ ,  $\varnothing 6$ ,  $\varnothing 8$ ) plein passage ou avec clapet au moyen de connecteurs normalisés.

Ce connecteur offre l'avantage de permettre la composition de la prise selon votre choix et sans outillage.

Il autorise la déconnexion sélective sous pression en fonction du choix des inserts femelles.

Il dispose d'un assemblage détrompé et sa pression de service est de 12 bars.

Le montage s'effectue au moyen d'inserts par goupilles.

Il peuvent être de sections différentes sur une même piste et sont totalement mixtes pour les  $\varnothing 4$ ,  $\varnothing 6$ ,  $\varnothing 8$ .



Embase



Capot



Insert mâle



Insert femelle



Insert auto-obturable

Connecteurs pneumatiques rectangulaires (famille PF 418) :

| Référence | Désignation                                       |
|-----------|---|
| P452      | Embase fixe ERX12                                 |
| P451      | Capot presse étoupe 29 CRX PG 29                  |
| P450      | Capot presse étoupe 42 CRX PG 42                  |
| M9500052  | Capot de protection pour embase CPE 12            |
| M9500055  | Capot de protection pour capot CPC 12             |
| P453      | Insert mâle IM $\varnothing 4$                    |
| P454      | Insert mâle IM $\varnothing 6$                    |
| P455      | Insert mâle IM $\varnothing 8$                    |
| P456      | Insert femelle IF $\varnothing 4$                 |
| P457      | Insert femelle IF $\varnothing 6$                 |
| P458      | Insert femelle IF $\varnothing 8$                 |
| P459      | Insert femelle auto-obturable IFA $\varnothing 4$ |
| P460      | Insert femelle auto-obturable IFA $\varnothing 6$ |
| P461      | Insert femelle auto-obturable IFA $\varnothing 8$ |

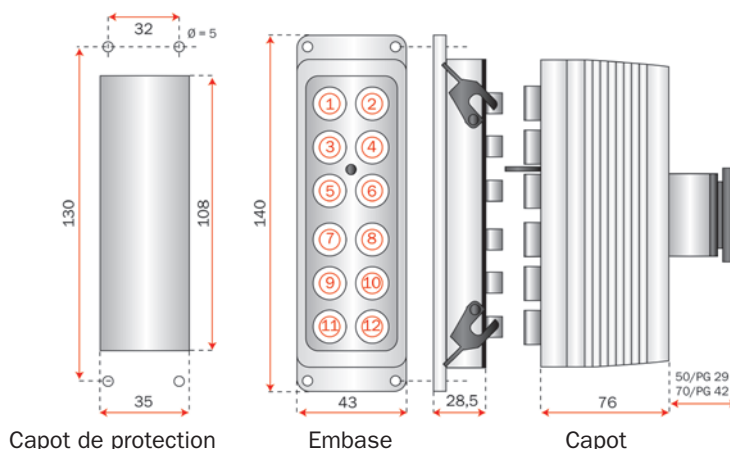
Impossibilité de montage dans capot :

| Insert         | Référence | Tube $\varnothing 8$ |
|----------------|-----------|----------------------|
| Mâle           | IM        | 1-2-11-12            |
| Femelle        | IF        | 1-2-11-12            |
| Auto-obturable | IFA       | 1-2-3-4-9-10-11-12   |

Capacités de serrage des presses étoupes :

| Référence | $\varnothing$                          |
|-----------|--|
| PG 29     | de $\varnothing 15$ à $\varnothing 25$ |
| PG 42     | de $\varnothing 25$ à $\varnothing 38$ |

Encombremments :





## CONNECTEUR PASSE CLOISON

Fabriqué à partir d'un alliage d'aluminium anodisé bleu, il assure la connexion simultanée de 4 à 21 circuits de Ø4, Ø6, Ø8, Ø10 et permet la traversée de cloisons multiples.

Ce connecteur disponible en Ø50 et Ø80 offre aussi l'avantage de permettre la composition de la prise selon votre choix et sans outillage.

Le branchement est détrompé et les capots longs assurent le maintien mécanique des multitubes.

La pression de service est de 12 bars et la déconnexion est impossible sous pression.



Passerelle de cloison



Capot long



Equerre de fixation

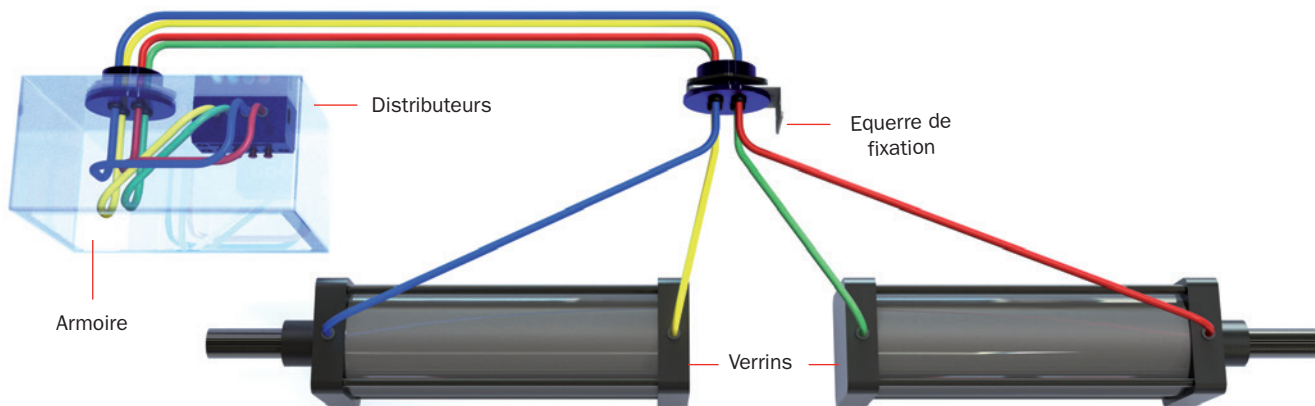
### Choix d'un passe cloison :

| Nombre de traversées | Ø du tube | Ø du connecteur | Ø du multitube | Taille du presse étoupe | Capacité de serrage du presse étoupe | Epaisseur support embase Arm |
|----------------------|-----------|-----------------|----------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 7                    | 4         | 50              | 15,5           | PG 29                   | 25 à 15 mm                           | 1 à 8 mm                     |
| 12                   | 4         | 50              | 20,5           | PG 29                   | 25 à 15 mm                           | 1 à 8 mm                     |
| 21                   | 4         | 80              | 23,5           | PG 29                   | 25 à 15 mm                           | 1 à 8 mm                     |
| 7                    | 6         | 50              | 21,5           | PG 29                   | 25 à 15 mm                           | 1 à 12 mm                    |
| 12                   | 6         | 80              | 28,5           | PG 42                   | 38 à 25 mm                           | 1 à 12 mm                    |
| 4                    | 8         | 50              | 23             | PG 29                   | 25 à 15 mm                           | 1 à 12 mm                    |
| 7                    | 8         | 80              | 27,5           | PG 42                   | 38 à 25 mm                           | 1 à 12 mm                    |
| 12                   | 8         | 80              | 36,5           | PG 42                   | 38 à 25 mm                           | 1 à 12 mm                    |
| 4                    | 10        | 80              | 27,5           | PG 42                   | 38 à 25 mm                           | 1 à 15 mm                    |
| 7                    | 10        | 80              | 33,5           | PG 42                   | 38 à 25 mm                           | 1 à 15 mm                    |

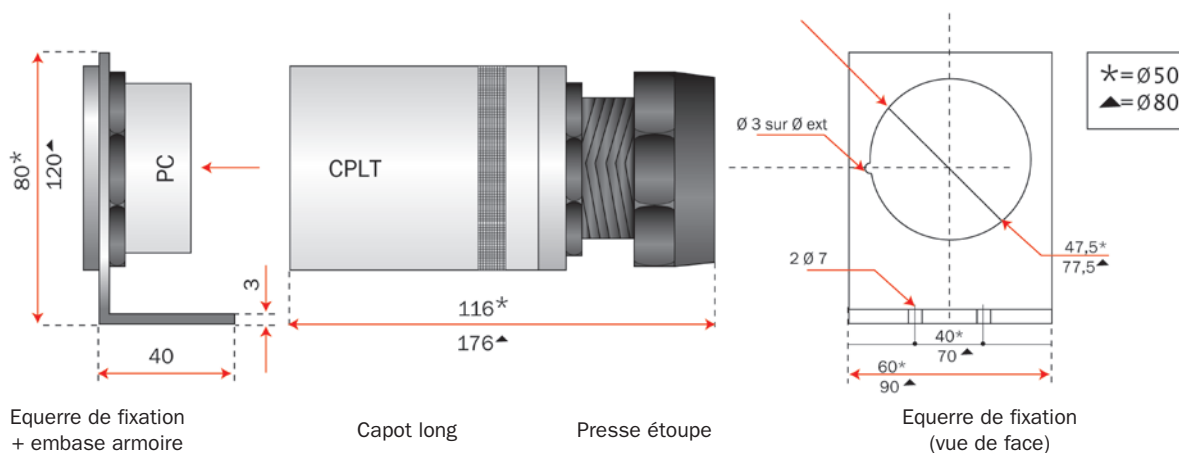
### Références :

| Nombre de traversées | Equerre de fixation | Passerelle de cloison PC | Capot long CPLT |
|----------------------|---------------------|--------------------------|-----------------|
| 7                    | P 205               | P 230                    | P 202           |
| 12                   | P 205               | P 231                    | P 202           |
| 21                   | P 206               | P 232                    | P 203           |
| 7                    | P 205               | P 233                    | P 202           |
| 12                   | P 206               | P 234                    | P 203           |
| 4                    | P 205               | P 235                    | P 202           |
| 7                    | P 206               | P 236                    | P 203           |
| 12                   | P 206               | P 237                    | P 203           |
| 4                    | P 206               | P 238                    | P 203           |
| 7                    | P 206               | P 239                    | P 203           |

## CONNECTEUR PASSE CLOISON



### Montage :



# CONNECTEURS PNEUMATIQUES

## CONNECTEUR ROND À CONNEXION INSTANTANÉE SANS OUTILLAGE

Fabriqué à partir d'un alliage d'aluminium anodisé bleu, il assure la connexion simultanée de 2 à 21 circuits de Ø4, Ø6, Ø8, Ø10.

Ce connecteur offre aussi l'avantage de permettre la composition de la prise selon votre choix et ce, sans outillage. Le branchement est détrompé et les capots longs assurent le maintien mécanique des multitubes.

La pression de service est de 12 bars et la déconnexion est impossible sous pression.



Embase armoire



Embase capot



Capot court



Capot long



Equerre de fixation

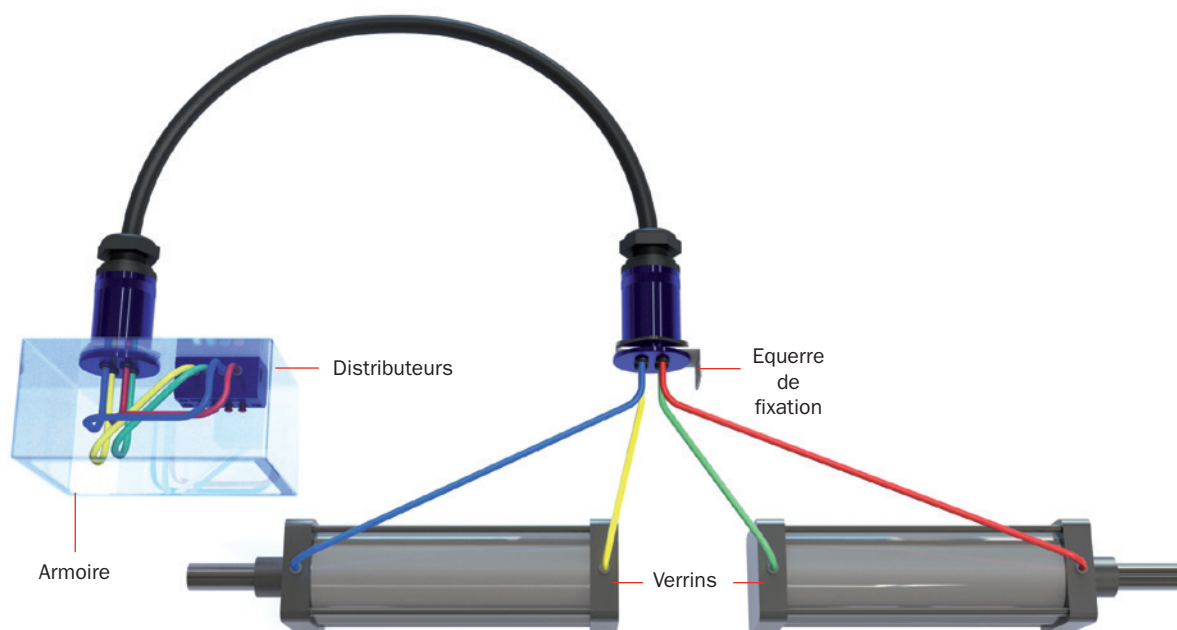
### Choix d'un connecteur :

| Nombre de traversées | Ø du tube | Ø du connecteur | Ø du multitube | Taille du presse étoupe | Capacité de serrage du presse étoupe | Epaisseur support embase Arm |
|----------------------|-----------|-----------------|----------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 7                    | 4         | 50              | 15,5           | PG 29                   | 25 à 15 mm                           | 1 à 4 mm                     |
| 12                   | 4         | 50              | 20,5           | PG 29                   | 25 à 15 mm                           | 1 à 4 mm                     |
| 21                   | 4         | 80              | 23,5           | PG 29                   | 25 à 15 mm                           | 1 à 6 mm                     |
| 7                    | 6         | 50              | 21,5           | PG 29                   | 25 à 15 mm                           | 1 à 4 mm                     |
| 12                   | 6         | 80              | 28,5           | PG 42                   | 38 à 25 mm                           | 1 à 4 mm                     |
| 2                    | 8         | 50              | 19,5           | PG 29                   | 25 à 15 mm                           | 1 à 6 mm                     |
| 4                    | 8         | 50              | 23             | PG 29                   | 25 à 15 mm                           | 1 à 4 mm                     |
| 7                    | 8         | 80              | 27,5           | PG 42                   | 38 à 25 mm                           | 1 à 6 mm                     |
| 12                   | 8         | 80              | 36,5           | PG 42                   | 38 à 25 mm                           | 1 à 6 mm                     |
| 2                    | 10        | 50              | 23,5           | PG 29                   | 25 à 15 mm                           | 1 à 6 mm                     |
| 4                    | 10        | 80              | 27,5           | PG 42                   | 38 à 25 mm                           | 1 à 6 mm                     |
| 7                    | 10        | 80              | 33,5           | PG 42                   | 38 à 25 mm                           | 1 à 6 mm                     |

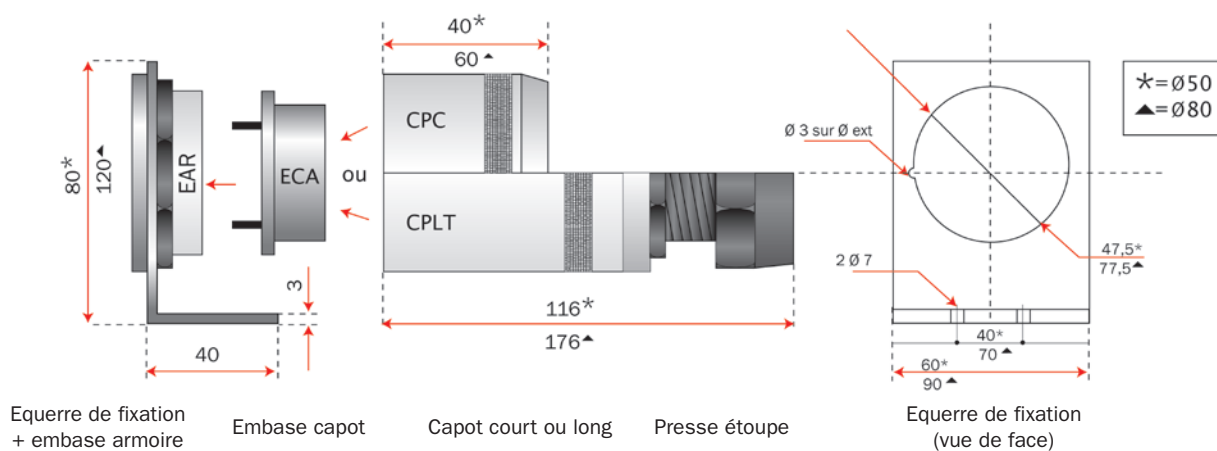
### Références :

| Nombre de traversées | Equerre de fixation | Embase armoire EAR | Embase capot ECA | Capot court CPC | Capot long CPLT |
|----------------------|---------------------|--------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 7                    | P 205               | P 004              | P 104            | P 200           | P 202           |
| 12                   | P 205               | P 005              | P 105            | P 200           | P 202           |
| 21                   | P 206               | P 018              | P 118            | P 201           | P 203           |
| 7                    | P 205               | P 009              | P 109            | P 200           | P 202           |
| 12                   | P 206               | P 010              | P 110            | P 201           | P 203           |
| 2                    | P 205               | P 011              | P 111            | P 200           | P 202           |
| 4                    | P 205               | P 012              | P 112            | P 200           | P 202           |
| 7                    | P 206               | P 013              | P 113            | P 201           | P 203           |
| 12                   | P 206               | P 014              | P 114            | P 201           | P 203           |
| 2                    | P 205               | P 015              | P 115            | P 200           | P 202           |
| 4                    | P 206               | P 016              | P 116            | P 201           | P 203           |
| 7                    | P 206               | P 017              | P 117            | P 201           | P 203           |

## CONNECTEUR ROND À CONNEXION INSTANTANÉE SANS OUTILLAGE



### Montage :



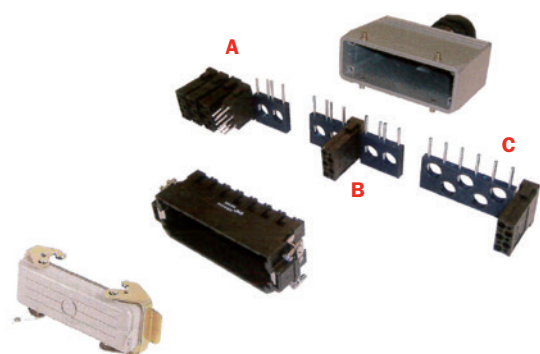


## CONNECTEUR ÉLECTROPNEUMATIQUE RECTANGULAIRE MODULABLE

Fabriqué à partir d'un alliage d'aluminium anodisé, il assure la connexion simultanée de 12 circuits pneumatiques de Ø4, Ø6, Ø8 et de signaux électriques (voir tableau).

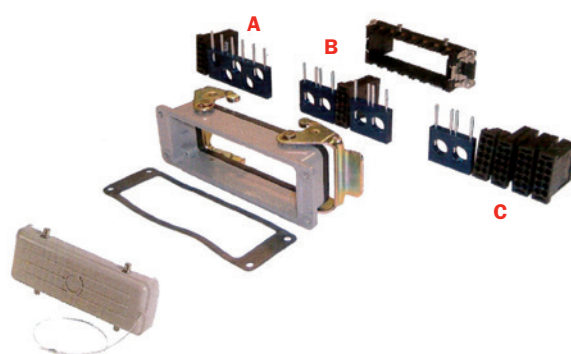
Il autorise la déconnexion sélective sous pression en fonction du choix des inserts.

Ce connecteur offre aussi l'avantage de permettre la composition de la prise selon votre choix.



Capot M9500055

Capot CRX12



Capot M9500052

Capot CRX12

### Composition du connecteur :

| CAPOT   |   |   |                       |
|---------|---|---|-----------------------|
| Version | Partie pneumatique  | Partie électrique                                       | Protection            |
| A       | 5 passages<br>Ø4, 6, 8 mm mâle,femelle,auto-obturable<br>Ref CRX12 PG29 / 5PP<br>Ref CRX12 PG42 / 5PP | 1 module<br>5, 10, 20 contacts insert mâle ou femelle   | CAPOT<br>Ref M9500055 |
| B       | 4 passages<br>Ø4, 6, 8 mm mâle,femelle,auto-obturable<br>Ref CRX12 PG29 / 4PP<br>Ref CRX12 PG42 / 4PP | 1 module<br>5, 10, 20 contacts insert mâle ou femelle   | CAPOT<br>Ref M9500055 |
| C       | 2 passages<br>Ø4, 6, 8 mm mâle,femelle,auto-obturable<br>Ref CRX12 PG29 / 2PP<br>Ref CRX12 PG42 / 2PP | 1 à 4 modules 5, 10, 20 contacts insert mâle ou femelle | CAPOT<br>Ref M9500055 |

| EMBASE  |  |   |                       |
|---------|--|---|-----------------------|
| Version | Partie pneumatique   | Partie électrique                                       | Protection            |
| A       | 5 passages<br>Ø4, 6, 8 mm mâle,femelle,auto-obturable<br>Ref ERX12 / 5PP | 1 module<br>5, 10, 20 contacts insert mâle ou femelle   | CAPOT Ref<br>M9500052 |
| B       | 4 passages<br>Ø4, 6, 8 mm mâle,femelle,auto-obturable<br>Ref ERX12 / 4PP | 1 module<br>5, 10, 20 contacts insert mâle ou femelle   | CAPOT Ref<br>M9500052 |
| C       | 2 passages<br>Ø4, 6, 8 mm mâle,femelle,auto-obturable<br>Ref ERX12 / 2PP | 1 à 4 modules 5, 10, 20 contacts insert mâle ou femelle | CAPOT Ref<br>M9500052 |

## CONNECTEUR ÉLECTROPNEUMATIQUE RECTANGULAIRE MODULABLE

Choix des différents éléments du connecteur :

| PARTIE PNEUMATIQUE   |                     |       |
|--|---------------------|-------|
| Désignation  | Référence           | Code  |
| Embases et supports inserts pneumatiques et électriques    | ERX 12 / 5 PP       | P 464 |
|  | ERX 12 / 4 PP       | P 463 |
|  | ERX 12 / 2 PP       | P 462 |
| Capot PG29 et supports inserts pneumatiques et électriques | CRX 12 PG 29 / 5 PP | P 467 |
|  | CRX 12 PG 29 / 4 PP | P 466 |
|  | CRX 12 PG 29 / 2 PP | P 465 |
| Capot PG42 et supports inserts pneumatiques et électriques | CRX 12 PG 42 / 5 PP | P 470 |
|  | CRX 12 PG 42 / 4 PP | P 469 |
|  | CRX 12 PG 42 / 2 PP | P 478 |

| INSERT                |        |           |       |
|-----------------------|--------|-----------|-------|
| Désignation           | Ø (mm) | Référence | Code  |
| Insert mâle           | 4      | IM 4      | P 453 |
|                       | 6      | IM 6      | P 454 |
|                       | 8      | IM 8      | P455  |
| Insert femelle        | 4      | IF 4      | P 456 |
|                       | 6      | IF 6      | P 457 |
|                       | 8      | IF 8      | P 458 |
| Insert auto obturable | 4      | IFA 4     | P 459 |
|                       | 6      | IFA 6     | P 460 |
|                       | 8      | IFA 8     | P 461 |

| CAPOT DE PROTECTION        |           |          |
|----------------------------|-----------|----------|
| Désignation                | Référence | Code     |
| Capot de protection EMBASE | CPE 12    | M 950052 |
| Capot de protection CAPOT  | CPE 12    | M 950055 |

| PARTIE ÉLECTRIQUE                 |      |      |        |                  |                                      |              |      |
|-----------------------------------|------|------|--------|------------------|--------------------------------------|--------------|------|
| Modules                           |      |      |        |                  | Contacts sertis                      |              |      |
| Inserts                           | Ref  | Code | Ø (mm) | Type             | Ø de raccordement (mm <sup>2</sup> ) | Ref          | Code |
| 5 contacts mâle<br>400V / 50A     | M5M  | P471 | 2,5    | mâle tourné      | 0,75 -1                              | CMT 2,5 -1   | P477 |
|                                   |      |      |        |                  | 1,5                                  | CMT 2,5 -1,5 | P478 |
|                                   |      |      |        |                  | 2,5                                  | CMT 2,5 -2,5 | P479 |
| 5 contacts femelle<br>400V / 50A  | M5F  | P472 | 2,5    | femelle tournée  | 0,75 -1                              | CFT 2,5 -1   | P480 |
|                                   |      |      |        |                  | 1,5                                  | CFT 2,5 -1,5 | P481 |
|                                   |      |      |        |                  | 2,5                                  | CFT 2,5 -2,5 | P482 |
| 10 contacts mâle<br>250V / 10A    | M10M | P473 | 1,6    | mâle tourné      | 0,5                                  | CMT 1,6 -0,5 | P483 |
|                                   |      |      |        |                  | 0,75                                 | CMT 1,6 -1   | P484 |
|                                   |      |      |        |                  | 1,5                                  | CMT 1,6 -1,5 | P485 |
| 10 contacts femelle<br>250V / 10A | M10F | P474 | 1,6    | femelle tournée  | 0,5                                  | CFT 1,6 -0,5 | P486 |
|                                   |      |      |        |                  | 0,75                                 | CFT 1,6 -1   | P487 |
|                                   |      |      |        |                  | 1                                    | CFT 1,6 -1,5 | P488 |
| 20 contacts mâle<br>63V / 5A      | M20M | P475 | 1      | mâle estampé     | 0,80 -0,2                            | CME 1 -0,2   | P489 |
|                                   |      |      |        |                  | 0,2 -0,52                            | CME 1 -0,5   | P490 |
| 20 contacts femelle<br>63V / 5A   | M20F | P476 | 1      | femelle estampée | 0,80 -0,2                            | CFE 1 -0,2   | P491 |
|                                   |      |      |        |                  | 0,2 -0,52                            | CFE 1 -0,5   | P492 |

Capacités de serrage PG 29 = 15 à 25 mm, PG 42 = 25 à 38 mm

Découpe : 108 X 35

Fixation : par 4 trous Ø5, entraxe 130 x 2



## CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE

### Conclusion du contrat

Les renseignements portés sur les catalogues, notices et barèmes ne sont donnés qu'à titre indicatif et n'engagent pas le vendeur. Le vendeur n'est lié par les engagements de ses représentants ou employés que sous réserve de confirmation émanant de lui-même. Les offres ne sont valables que dans la limite du délai d'option. Sauf stipulation contraire, ce délai est de 1 mois. Les fournitures additionnelles font l'objet d'une nouvelle offre du vendeur. Ce n'est qu'après acceptation expresse par le vendeur de la commande de l'acheteur que les deux parties se trouvent liées par le contrat de vente. Sauf convention spéciale constatée par écrit, l'acceptation de l'offre par le client implique son adhésion aux présentes conditions générales de vente. Dans l'hypothèse où l'acheteur entendrait se prévaloir de clauses contraires, il devra adresser à notre société une lettre recommandée avec accusé de réception dans les 15 jours suivant sa connaissance des présentes conditions générales de vente. Une négociation pourra alors s'engager afin de parvenir à un éventuel accord entre les parties. Dès lors que le délai de 15 jours sera écoulé sans manifestation de volonté de la part de l'acheteur, les présentes conditions générales de vente seront considérées comme irrévocablement acceptées sans aucune réserve.

### Conditions de livraison

Les fournitures sont vendues, prises et agréées dans les usines ou magasin du vendeur, même si le franco de port est accordé. Si l'expédition est retardée par la volonté de l'acheteur et que le vendeur y consente, les fournitures sont emmagasinées et manutentionnées aux frais et risques de l'acheteur sans responsabilité pour le vendeur. Ces dispositions ne modifient en rien les obligations de paiement de la fourniture et ne constituent aucune novation au contrat de vente. Les fournitures voyagent toujours aux risques et périls de l'acheteur, sauf son recours contre le transporteur. Il incombe à l'acheteur, quand il est lui-même destinataire de l'envoi, ou à son représentant quand l'acheteur fait diriger l'envoi chez un tiers, de ne donner décharge datée au transporteur qu'après s'être assuré que les fournitures lui ont été livrées dans les délais normaux et bon état. En cas d'avaries ou de manquant, le destinataire doit accomplir toutes les formalités de droit (notamment réserves sur la lettre de voiture et lettre recommandées avec AR dans les 3 jours au transporteur). Le choix du transporteur par le vendeur ne modifie pas ces obligations de l'acheteur. Sauf le cas où l'acheteur désire choisir le transporteur ou définir les conditions de transport particulières, les expéditions sont effectuées au gré du vendeur par tout moyen de transport, au tarif le plus réduit. Si l'acheteur impose son transporteur ou des conditions de transport particulières, le vendeur est en droit de lui facturer le supplément des frais de transport qu'il peut être amené à supporter de ce fait.

### Emballages

Le vendeur n'encourt aucune responsabilité du fait que les fournitures n'auraient pas été emballées, en l'absence d'engagement précis de sa part sur ce point dans le contrat de vente.

### Réserve de propriété

Le transfert de propriété des fournitures vendues est suspendu au paiement intégral de leur prix, en principal et accessoires, les risques, vol, perte ou détérioration de ces biens ainsi que les dommages qu'elles pourraient occasionner incombant toutefois à l'acheteur dès la mise de celles-ci à sa disposition. Le vendeur bénéficiera du droit de reprise, conséquence du transfert différé de la propriété et s'il est fait obstacle à cette reprise s'adresser à Monsieur le Président du Tribunal de Commerce de Quimper statuant en référé, afin qu'il l'ordonne. L'acheteur devra veiller à ce que l'identification des marchandises soit toujours possible. Les produits en stock sont présumés être ceux à payer.

### Etudes & projets

Les études et documents de toute nature transmis par le vendeur restent toujours son entière propriété. Ils doivent lui être restitués sur sa demande. Le vendeur conserve intégralement la propriété intellectuelle de ces projets qui ne peuvent être ni communiqués ni exécutés sans son autorisation écrite.

### Quantités livrées

Les quantités facturées sont celles qui ont réellement été livrées. Elles peuvent différer des quantités commandées sans que ce fait puisse entraîner une contestation de la part de l'acheteur.

### Délais de livraison

Les délais de livraison indiqués par le vendeur s'entendent à partir de la date de l'accusé de réception de commande. Sauf convention expresse ces délais ne sont donnés qu'à titre indicatif et ne sont pas de rigueur, leur dépassement ne peut entraîner ni annulation de la commande, ni indemnité. Même dans le cas d'acceptation formelle par le vendeur, de délais dont le dépassement entraînerait des pénalités, l'exécution des fournitures peut être suspendue ou retardée sans indemnité à la charge du vendeur si les conditions de paiement ne sont pas observées par l'acheteur ou si les renseignements à fournir par ce dernier ne sont pas parvenus au vendeur en temps voulu. La guerre, les grèves, les épidémies, l'interruption totale ou partielle de transports, la pénurie de matières premières, les empêchements résultant des dispositions de l'autorité en matière d'importation de charge ou de réglementation économique interne, les incidents ou accidents de toutes causes entraînant le chômage de tout ou partie des usines, l'incendie, l'inondation, le bris de



## CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE

machine, les difficultés de transport, l'accident de fabrication, la défectuosité de la matière première par suite de la carence d'un fournisseur, tout autre accident ou événement non imputable au vendeur et présentant un caractère irrésistible et imprévisible qui empêche ou réduit les fabrications, sont considérées comme cas de force majeure et déchargent notre société de l'obligation de livrer, sans indemnité ni dommages intérêts et, de façon générale, tous cas fortuits ou de force majeure autorisant de plein droit la suspension des contrats en cours ou leur exécution tardive sans indemnité ni dommages intérêts.

### Prix

Les prix sont établis sur la base des conditions économiques indiquées dans les offres. Ils sont révisables en fonction de la variation des coûts de leurs éléments constitutifs dans le cadre de la législation en vigueur. Partant, les prix facturés sont ceux en vigueur, notamment s'il y a lieu d'après les tarifs ou barèmes, le jour de la mise à disposition des fournitures. Les variations de cours ne peuvent être, en aucun cas, un motif de résiliation de la commande. Minimum de commande et franco de port: ces conditions sont définies sur nos tarifs.

### Conditions de paiement

La mise à disposition constitue le fait générateur de la facturation. Les fournitures sont payables au siège du vendeur à échéance de 30 jours, ou en cas d'accord particulier, à la date d'échéance indiquée sur la facture. Pour tout paiement effectué à une date antérieure, le vendeur accorde un escompte dont les conditions sont mentionnées sur la facture. Toute somme exigible et non payée sera productrice d'intérêts de plein droit et mise en demeure, au taux d'intérêt légal majoré de 50%. Ces intérêts feront l'objet d'une facture indépendante en fin de mois. Le non-paiement par l'acheteur d'une facture à son échéance rend le paiement des autres factures qui lui sont adressées immédiatement exigible même si elles ont donné lieu à des effets de commerce déjà mis en circulation et toutes les ventes qui ne seraient pas encore totalement exécutées et payées se trouveraient résolues de plein droit, si bon semble au vendeur, après mise en demeure de payer où il affirmerait sa volonté de se prévaloir de la présente clause et qui n'aurait pas été immédiatement suivie d'effet. Le vendeur sera fondé à effectuer ou à faire la reprise aux frais de l'acheteur des fournitures dont la vente a été résolue de plein droit. S'il est fait obstacle à cette reprise le vendeur pourra s'adresser à Monsieur le Président du Tribunal de Commerce de Quimper statuant en référé afin qu'il ordonne. Pour application de ce qui précède, les règlements reçus s'imputeront par priorité par les fournitures qui ne se retrouveront pas en nature. Pour toute nouvelle fourniture, le vendeur aura la faculté d'exiger le paiement comptant avant expédition. Tout changement de situation de l'acheteur tel que notamment vente ou apport de tout ou partie de son fond de commerce, décès, incapacité, dissolution ou modification de forme, même après l'exécution partielle des marchés ou des commandes, entraîne l'application des mêmes dispositions que celles visées en cas de non-paiement des factures. Dans le cas où le vendeur décide d'ouvrir un recours pénal destiné à recouvrer les créances, il sera facturé des frais de 15% du montant TTC de la créance, avec un minimum forfaitaire de 300 euros par créance. En cas de retard de paiement, seront exigibles, conformément à l'article L 441-6 du code de commerce, une indemnité calculée sur la base de trois fois le taux de l'intérêt légal en vigueur ainsi qu'une indemnité forfaitaire pour frais de recouvrement de 40 euros.

### Garantie

Sauf stipulation contraire, les commandes sont exécutées conformément aux normes s'il en existe et avec des tolérances d'usage en qualité courante et sans égard à l'emploi spécial auquel l'acheteur les destine. Le réceptionnaire doit vérifier immédiatement la quantité, le poids, les dimensions et qualité. Les fournitures sont garanties contre les défauts non apparents de matière et de fabrication et contre les vices cachés pendant 12 mois à dater de leur mise en service, et au plus tard 18 mois après la date de mise à disposition. Pendant cette période de garantie, toute réclamation devra impérativement être formulée par lettre recommandée avec accusé de réception au plus tard dans le délai d'un mois après la découverte des défauts ou des vices, et toute action devra, pour être recevable, être intentée dans le délai d'usage de 2 mois suivant la réclamation. Le vendeur ne pourra être tenu qu'au remplacement pur et simple, au tarif de transport le plus réduit, des fournitures reconnues défectueuses sans autre indemnité, les fournitures ainsi remplacées restant sa propriété. Sont exclues de toutes garanties, les défectuosités résultant d'un stockage, d'un montage ou d'une utilisation des fournitures par la clientèle dans des conditions anormales ou non conformes aux règles de l'art. Le vendeur n'accepte aucun retour sans l'avoir précédemment autorisé.

### Essai & réception en usine

Les fournitures ne sont recettées dans les usines du vendeur que sur la demande expresse de l'acheteur et suivant les modalités convenues lors de la commande. Les dépenses correspondantes, et notamment les frais de vacation et de procès-verbal sont à la charge de l'acheteur.

### Attribution de juridiction

En cas de contestation, la loi française est seule application et les tribunaux du siège social de l'entreprise sont seuls compétents, quels que soient les conditions de vente et le mode de paiement convenus même en cas d'appel en garantie ou de pluralité de demandeurs ou de défendeurs.









“Novatrice et présente depuis de nombreuses années dans toutes les industries mécaniques, proposée par un réseau distributeurs exclusifs, la marque Tecalemit Flexibles demeure une garantie de qualité. Elle conçoit une large gamme de connecteurs hydrauliques et pneumatiques”

# Tecalemit flexibles™



Tenir au Temps

tubes  
Tecalemit™

SEL  
Tecalemit™

flexibles  
Tecalemit™

Parc d'activités de kermaria 29120 Pont l'Abbé France

Tél : +(33) 02 98 82 48 48

Courriel : [info@tecalemi.com](mailto:info@tecalemi.com)

