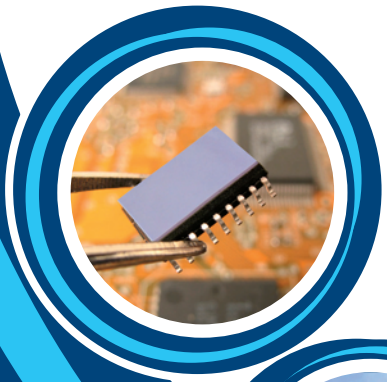
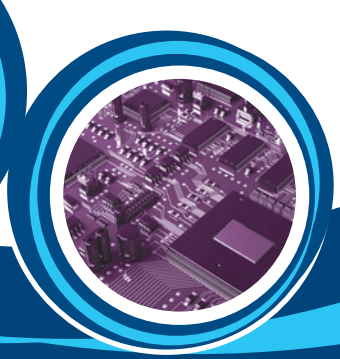
JACQUES DUBOIS

EMI/RFI Shielding and Thermal Management Solutions

Solutions de Blindage Électromagnétique et Management Thermique





SOMMAIRE

CONTENTS

INTRODUCTION / *INTRODUCTION :*

LE BLINDAGE ELECTROMAGNETIQUE / *ELECTROMAGNETIC SHIELDING* . . . 03
LES MATERIAUX / *MATERIALS* . . . 11
LES NORMES / *STANDARDS* . . . 12
LES COUPLES GALVANIQUES / *GALVANIC POTENTIALS* . . . 13
LA MISE EN ŒUVRE / *APPLICATION* . . . 14

JOINTS LINEAIRES / *LINEAR SEALS :*

TRIMET . . . 18
TRICAT . . . 21
TRICAT CLIPSABLES / *CLIP-ON TRICAT* . . . 25
TRISIL . . . 27
TRISIL IP . . . 29
TISCAT . . . 30
BANDES DE CONTACT / *CONTACT STRIPS* . . . 31
ELASIL . . . 47
NEOSIL L . . . 51

JOINTS PLATS / *SHEET GASKETS :*

NEOSIL F . . . 52
JOINTS DE CONNECTEURS / *CONNECTOR GASKETS* . . . 53
TISMAT . . . 55
TRIMAS . . . 56

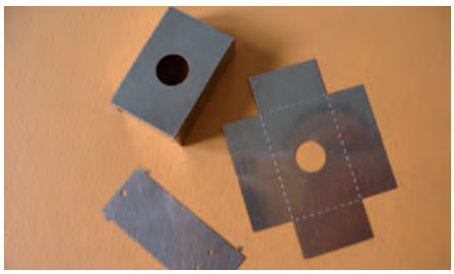
BLINDAGE DES CABLES / *CABLE SHIELDING :*

RUBANS METALLIQUES RB / *RB METALLIC RIBBONS* . . . 57
SOMIMAS . . . 59
CABSIL . . . 60

BLINDAGE DES OUVERTURES / *APERTURE SHIELDING :*

VUSSIL / *SHIELDED WINDOWS* . . . 61
CEMGLACE . . . 64
SILAIR / *HONEYCOMB* . . . 65
SILAIR MC . . . 67

DIVERS / *MISCELLANEOUS :*

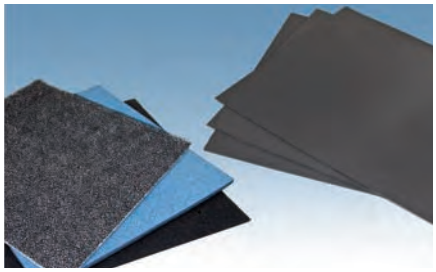


CAPCEM . . . 68
RUBMASK . . . 69
CEMPAINT . . . 70
GLUMET . . . 71
CEMTAPE . . . 72

6ème edition - 10/09

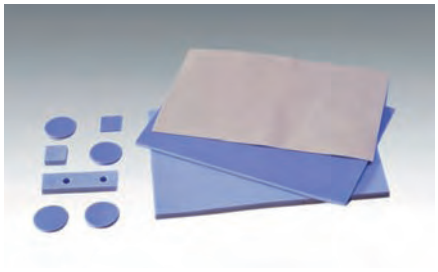
SOMMAIRE

○ **ABSORBANTS RF & HYPER / *RF & MICROWAVE ABSORBERS :***



CEMABSORB **73**

○ **MANAGEMENT THERMIQUE / *THERMAL MANAGEMENT :***



THERMOSILHEAT **74**

LE BLINDAGE ELECTROMAGNETIQUE

ELECTROMAGNETIC SHIELDING

GENERALITES

La Compatibilité ElectroMagnétique (C.E.M.) est l'aptitude d'un équipement à fonctionner dans son environnement électromagnétique sans être perturbé, et sans perturber des équipements voisins ou des services radio-électriques.

La C.E.M. est une nécessité pour le fonctionnement satisfaisant de tous les systèmes, équipements et sous-ensembles d'une installation. Depuis longtemps, elle est imposée par cahier des charges dans toutes les applications militaires, spatiales, etc…
Dans le domaine civil, elle est obligatoire en Europe depuis 1996, ainsi que dans bon nombre de pays industrialisés. Vendre un produit non conforme est illégal et passible de lourdes sanctions.

GENERALITIES

ElectroMagnetic Compatibility (E.M.C.) is the ability of an equipment to operate in its electromagnetic environment without being disturbed, and without disturbing neighbour equipments or radio services by ElectroMagnetic Interference (E.M.I.).

E.M.C. is a necessity for a satisfactory performance of all systems, equipments and sub-assemblies sharing a same site. For long, E.M.C. compliance has been required in the purchasing specifications of all military and aerospace equipment. In the civilian world, E.M.C. is a legal, since 1996 mandatory requirement for any equipment to be marketed in Europe as well as in most industrialized countries. Selling non-compliant equipment is against the law and can lead to severe penalties.

LA CEM : POURQUOI ? COMMENT ?

Si la C.E.M. est ignorée, ou incorrectement traitée, les conséquences peuvent aller d'une simple nuisance à une grave interruption de service, voire des dommages sérieux aux biens ou aux personnes. Les simples gênes sont, par exemple, celles d'un parasitage sur la radio, la TV ou un téléphone, un taux d'erreurs excessif sur un bus numérique, un rapport signal/bruit dégradé sur une chaine analogique, des ratés sur un allumage électronique d'automobile, etc...

Dans la liste des incidents graves, qui malheureusement s'allonge, on peut citer le blocage complet d'un processus de fabrication industriel, la manœuvre involontaire d'un pont roulant ou d'un robot dans un hall d'usine, l'impossibilité de basculer de normal à secours le réseau électrique d'un hôpital entier, la destruction d'un système par les effets indirects de la foudre, la mise à feu inopinée d'un dispositif pyrotechnique, voire d'un missile, etc...

Enfin, un secteur particulier, l'anti-compromission (baptisé TEMPEST par les Anglo-Saxons) concerne la défense contre l'espionnage ou le piratage électronique par la capture de signaux électromagnétiques, conduits ou rayonnés.

EMC : WHY ? HOW ?

If E.M.C. is ignored, or uncorrectly applied, consequences can stretch anywhere from a mere nuisance to a severe service interruption, or even serious damage to installations or to people. Simple nuisances can be, for instance, a discernable interference on radio, TV or telephone, an excessive bit error rate in a data transmission, a degraded S/N ratio in an analog instrument, misfirings in an automobile electronic ignition, etc…

In the list of catastrophic E.M.I. episodes, which unfortunately is getting longer, we can mention the crashdown of large industrial process controls, the unwanted maneuvering of a crane or a manufacturing line robot, the aborted switchover of a power distribution to the emergency power source of an entire hospital, the destruction of a system by the indirect effects of lightning, the unadvertant firing of electro-explosive devices, or even missiles, etc…

Finally, a very specific domain is electronic eavesdropping (termed TEMPEST by the Anglo-Saxon), where sensitive, confidential data must be protected from unauthorized capture by conducted or radiated emissions pick-up.

JACQUES DUBOIS

LE BLINDAGE ELECTROMAGNETIQUE

ELECTROMAGNETIC SHIELDING

Une bonne C.E.M. dicte que chaque équipement ne soit ni perturbateur, ni perturbé. Cette cohabitation implique des précautions pour maîtriser à la fois les **émissions** électromagnétiques des appareils et leur **susceptibilité** aux perturbations ambiantes.
Comme il n'est pas économiquement et techniquement réaliste de construire des équipements qui n'émettent rien et qui résistent à tout, il existe des règles, sous forme de limites standards, qui permettent de gérer les cohabitations en fonction des principales catégories d'environnement.
Ces limites régissent :

- les émissions de signaux indésirables par conduction et rayonnement,
- l'immunité à des perturbations reçues par conduction et rayonnement.

*A sound E.M.C. understanding dictates that no equipment should be a source, or a victim, of electromagnetic disturbances. This cohabitation implies some precautions to control both the electromagnetic **emissions** of equipments and their **susceptibility** to ambient threats. Since it is not realistic, technically or economically, to construct equipments which would emit nothing and be resistant to everything, rules have been set, in form of standard limits which allow to manage the cohabitation of many equipments in certain categories of environments.*
These limits are controlling :

- *the undesired signals emitted by conduction and radiation,*
- *the immunity to received disturbances, by conduction or radiation.*

LES SOURCES

Les sources de perturbations électromagnétiques sont nombreuses. Certaines sont d'origine naturelle : foudre et décharges électrostatiques. Le plus grand nombre est d'origine artificielle. Parmi elles, certaines font inévitablement partie de l'environnement, elles sont licites et on ne peut les empêcher de générer des émissions HF :

- Emetteurs hertziens (radio, TV, radio-navigations, radars, radio-téléphones, etc…),
- Appareils HF industriels, scientifiques ou médicaux.

D'autres appareils n'ont pas pour principe l'émission d'énergie HF, mais leur fonctionnement en génère inévitablement :

- circuits numériques, microprocesseurs…, principalement par leurs horloges,
- convertisseurs à découpage, gradateurs et variateurs de vitesse,
- oscillateur local d'un récepteur radio,
- allumage des véhicules,
- soudure à l'arc,
- tubes à décharge (néons, fluos, flashes),
- composants électromécaniques (relais, moteurs, contacts secs, etc…).

THE SOURCES

E.M.I. sources are countless. Some are of natural origin, like lightning or electrostatic discharges. The largest number is of artificial origin. Among these, some are unavoidable players in our environment, they are licit and cannot be prevented from generating HF :

- *Radio transmitters of all kinds (broadcasts, TV, radio-navigations, radars, radio-telephones, etc …),*
- *Industrial, scientific or medical equipments which use HF for their very purpose.*

Other sources do not intend to transmit HF, but their functionning results in the generation of undesirable HF emissions :

- *digital circuits, microprocessors…, mostly by their fast clocks,*
- *switch-mode power converters, light dimmers and variable speed drives,*
- *local oscillator in radio receivers tuning circuit,*
- *engine ignition,*
- *arc welders,*
- *gas discharge tubes,*
- *electromechanical devices (switches, commutators, solenoids, relays, etc…).*

LE BLINDAGE ELECTROMAGNETIQUE

ELECTROMAGNETIC SHIELDING

POURQUOI UN BLINDAGE ?

Intuitivement, on conçoit qu'un équipement enfermé dans un caisson métallique intégral sans la moindre fuite, ne soit ni émetteur, ni susceptible. Heureusement, ce concept de cage de Faraday quasi-parfaite est rarement indispensable. Pour la plupart des équipements électroniques, la C.E.M. peut être satisfaite grâce à des réalisations de blindage plus modestes.

Selon l'application et l'environnement visés, on peut utiliser des techniques de blindage pour :

- atténuer le champ électromagnétique émis par un appareil afin de le rendre conforme aux normes d'émission rayonnée,
- atténuer le champ électromagnétique ambiant reçu par les circuits internes de l'appareil, pour le rendre conforme aux normes d'immunité rayonnée,
- réaliser un écran autour d'un câblage,
- améliorer la continuité électrique entre les blindages de câble et le chassis d'un appareil de façon à ce que ces câbles blindés jouent pleinement leur rôle,
- améliorer la continuité électrique et l'équipotentialité des masses d'un système ou d'un site, sans nécessairement viser un confinement sur six faces.

WHY A SHIELD ?

Intuitively, one might conceive that an equipment which is enclosed in an integral metallic vault, without any leakage, will neither be an emitter or a victim. Hopefully, this concept of a quasi-perfect Faraday cage is seldom necessary. For most electronic equipments of today, E.M.C. can be achieved with more practical and modest shielding hardware.

Depending on the application and the intended environment, shielding techniques can be used for :

- *reducing the electromagnetic field emitted by an equipment, to make it compliant with the radiated emission norms,*
- *reducing the ambient electromagnetic field received by the circuits inside an equipment, to make it compliant with the radiated immunity norms,*
- *building a screen around a cable pair or bundle,*
- *improving the electrical continuity between cable shields and equipment chassis, to facilitate the shield current circulation and optimize the shield performance,*
- *improving the electrical continuity and equipotentiality of the different ground references, chassis and metallic parts of a given system or site, without necessarily resorting to a six-sided enclosure.*

FONCTIONNEMENT ET EFFICACITÉ D'UN BLINDAGE

Lorsqu'un champ électromagnétique, évalué par sa composante électrique **Ei**, rencontre une barrière conductrice **(fig.1)**, une partie **Er** est réfléchie et repart en arrière.

La portion qui pénètre dans l'épaisseur de la paroi (en général, un métal) subit une certaine absorption qui dépend de la nature du matériau et de l'épaisseur traversée. A l'émergence (second dioptre), une nouvelle réflexion a lieu et un résidu **Es** apparait de l'autre côté.

Rigoureusement, l'Efficacité de Blindage **EB** est le rapport entre le champ qui règnerait dans la région ② si le blindage n'était pas là, et celui qui subsiste après la pose du blindage.

SHIELD PERFORMANCE AND EFFICIENCY

*When an electromagnetic field, characterized by its electrical component **Ei**, strikes a conductive barrier **(fig.1)**, part of it **Er** is reflected back.*

*The remaining portion which penetrates the wall thickness (in general, metallic) will go through an absorption, which depends on the type of material and its thickness. At the emerging metal-to-air interface, a new reflection takes place and finally a residue **Es** appears on the other side.*

*Strictly speaking, the Shielding Efficiency **SE** is the ratio of the field that would exist in region ② if the shield was not there, to the remaining field once the shield is installed.*

JACQUES DUBOIS

Très souvent, cette mesure rigoureuse n'est pas praticable et on utilise l'approximation :

$$\textbf{EB} = \frac{\textbf{champ dans la région ①}}{\textbf{champ dans la région ②}}$$

$$\textbf{soit, d'après la figure 1 : EB} = \frac{\textbf{Ei}}{\textbf{Es}}$$

Parfois même, on la mesure comme le rapport entre le champ dans une enceinte "portes ouvertes" puis "portes fermées". Ces deux extrapolations peuvent amener des différences importantes par rapport à la stricte définition : l'on s'en accommode dans la mesure où tout le monde pratique une méthode identique, et que les résultats restent relativement comparables.

Le décibel est universellement utilisé comme mesure de l'efficacité de blindage, soit :

$$\textbf{EB (dB)} = \textbf{20 Log} \left(\frac{\textbf{Ei}}{\textbf{Es}} \right)$$

On peut éventuellement, en champ proche, s'intéresser à la composante magnétique **H** et définir :

$$\textbf{EB (dB) magnétique} = \textbf{20 Log} \left(\frac{\textbf{Hi}}{\textbf{Hs}} \right)$$

Le **EB** en dB correspond donc en champ, aux proportions suivantes :

Quite often, this formal measurement is not practical and the following approximation is used instead :

$$\textit{SE} = \frac{\textit{field in region ①}}{\textit{field in region ②}}$$

$$\textit{that is, from Fig.1 : SE} = \frac{\textit{Ei}}{\textit{Es}}$$

Sometimes, it is even measured as the ratio of the field inside the enclosure "doors opened", to the field with "doors closed". The two above extrapolations can result in significant variations vs the strict definition : if we accomodate them and everybody uses identical method, the results remain comparable in relative terms.

The decibel is a universal measure for shielding effectiveness, i.e. :

$$\textit{SE (dB)} = \textit{20 Log} \left(\frac{\textit{Ei}}{\textit{Es}} \right)$$

*One might eventually, in near field, be concerned by the magnetic field **H** performance :*

$$\textit{SE (dB) magnetic} = \textit{20 Log} \left(\frac{\textit{Hi}}{\textit{Hs}} \right)$$

***SE** in dB corresponds, in terms of field, to the following proportions :*

EB / *SE* (dB)	% champ transmis *% transmitted field*	% champ non transmis *% not transmitted field*
0	100 %	0 %
10	31 %	69 %
20	10 %	90 %
40	1 %	99 %
60	0.1 %	99,9 %

On a vu **(Figure 1)** que l'efficacité de blindage est le cumul d'une **perte par réflexion** (ou plus exactement d'une non-transmission), et d'une **perte par absorption**.

La **réflexion R** est liée à la désadaptation de l'onde électromagnétique rencontrant un changement abrupt de milieu (dioptre), exactement comme la manifestation optique du même phénomène. La réflexion dépend donc de l'impédance de surface **Zb** du matériau, et de l'impédance d'onde **Zch** du champ incident définie comme le rapport :

$$\textbf{Zch}\ (\Omega) = \frac{\textbf{E}\ (\text{V/m})}{\textbf{H}\ (\text{A/m})}$$

*We have seen **(Fig.1)**, that shielding effectiveness is the addition of a **reflection loss** and an **absorption loss**.*

*The **reflection R** is related to the impedance mismatch of the electromagnetic wave meeting an abrupt change of media (air to metal interface), exactly like the optical manifestation of the same phenomena. So, reflection depends on the surface impedance **Zb** of the metal barrier, and the wave impedance **Zw** of the incident field, where **Zw** is defined as the ratio :*

$$\textit{Zw}\ (\Omega) = \frac{\textit{E (V/m)}}{\textit{H (A/m)}}$$

Cette impédance d'onde vaut 377Ω lorsque le blindage se trouve à plusieurs longueurs d'onde λ de la source émettrice. Lorsqu'il est très proche (par exemple à $\lambda/10$ ou moins) d'une source essentiellement magnétique, l'impédance du champ **Zch** est d'autant plus faible et la perte par réflexion est moins bonne **(Figure 3)**.

*This wave impedance has a value of 377Ω when the shield is at several wavelengths λ from the radiating source. When the shield is very near (like $\lambda/10$ or less) from a predominantly magnetic source, the **Zw** term is correspondingly smaller and the reflection loss is decreasing **(Fig.3)**.*

La seconde contribution à l'efficacité de blindage **EB** est l'**absorption A**, liée à l'effet de peau dans le métal. Le calcul montre que la perte par absorption vaut 8,7dB par épaisseur de peau traversée. Cette épaisseur de l'effet pelliculaire δ dépend de la conductivité et de la perméabilité magnétique du matériau, ainsi que de la fréquence.

*The second contribution to **SE** is **absorption A**, related to the skin effect in metal. Calculation shows that absorption loss amounts to 8,7dB per skin depth. The value of this skin depth δ depends on the conductivity and magnetic permeability of the material, and on the frequency.*

L'efficacité de blindage totale **EB** (dB) est donc la somme des deux termes **R** et **A** (dB) dont on voit l'allure sur les **Figures 2 et 3**.

*Hence, the total shielding effectiveness **SE** (dB) is the summ of the terms **R** and **A** dB whose values are shown on **Fig. 2 and 3**.*

Quelques constantes et formules utiles :

A few useful constants and formulas :

1. Longueur d'onde électromagnétique dans le vide ou l'air :

$$\lambda\ \textbf{(m)} = \frac{\textbf{300}}{\textbf{F}\ (\text{MHz})}$$

1. *Electromagnetic wave length in free space or air :*

$$\lambda\ \textbf{(m)} = \frac{\textbf{300}}{\textbf{F}\ (\text{MHz})}$$

2. Conductivités et perméabilités magnétiques relatives de quelques métaux usuels :
le cuivre $\sigma = 1{,}8\ \mu\Omega.cm$ étant pris comme référence

2. Relative conductivity and magnetic perméability for few common metals :
copper $\sigma = 1{,}8\ \mu\Omega.cm$ is taken as a reference

Matériaux / *Materials*	conductivité relative *relative conductivity* σr	perméabilité relative *relative permeability* μr
Cuivre / *Copper*	1	1
Aluminium / *Aluminium*	0,6	1
Acier ordinaire / *Ordinary steel*	0,17	300 -700
Monel / *Monel*	0,07	1
Etain / *Tin*	0,15	1

3. Pertes par absorption :

$$\textbf{A}\ (\text{dB}) = \textbf{0,13 x t x } \sqrt{\ } \textbf{(F x } \sigma r \textbf{ x } \mu r\textbf{)}$$

t : épaisseur de la paroi en mm
F : fréquence en Hz

3. Absorption loss:

$$\textbf{\textit{A}}\ (\text{dB}) = \textbf{0,13 x t x } \sqrt{\ } \textbf{(F x } \sigma r \textbf{ x } \mu r\textbf{)}$$

t : barrier thickness in mm
F : frequency in Hz

ALTÉRATIONS DANS UN BLINDAGE : OUVERTURES, FENTES ET DISCONTINUITÉS

Les données précédentes supposent que la barrière métallique soit d'étendue quasi-infinie, ou bien une enveloppe parfaite sans la moindre ouverture. En pratique, les équipements sont pourvus d'ouvertures :

- visualisation,
- ventilation,
- passages de câbles, axes, voyants, etc…,
- fentes aux portes & panneaux,
- jointures mécaniques, avec leurs tolérances et espacements de vis.

SHIELDING ALTERATIONS : OPENINGS, SLOTS AND SEAMS

The previous data were given in assuming that the metal skin was of quasi infinite dimensions, or that there was a continuous envelope without any opening. In real life, equipments do have openings :

- *displays,*
- *cooling,*
- *cable entries, shafts, indicators, etc…,*
- *slots around doors & panels,*
- *mechanical assembly seams, with tolerances and screws spacing.*

Or, la fuite créée par une ouverture s'aggrave avec la fréquence, car elle est liée à la dimension de l'orifice par rapport à la longueur d'onde radio-électrique du champ. Si sa plus grande dimension atteint $\lambda/2$ de la fréquence perturbatrice, l'ouverture se comporte à peu près comme une antenne accordée parfaite et re-rayonne derrière elle toute l'énergie du champ incident. L'efficacité de blindage **EB** de la paroi tombe alors à ≈ 0 dB (100 % du champ est transmis), **quelle que soit la qualité du métal de la paroi.** Ainsi, une fente rectangulaire de 30 cm de long devient pratiquement "transparente" au champ à partir de 500 MHz, et n'offre, dans une tôle mince, que 20 à 30 dB d'atténuation vers 50 MHz (la hauteur de l'ouverture ne joue qu'au second ordre).

Dès que l'on dépasse quelques centaines de KHz, **EB** augmente rapidement avec F, pour le métal plein, alors qu'il diminue avec F pour les ouvertures. L'atténuation d'une paroi est donc essentiellement limitée par celle de ses plus grandes ouvertures.

Une certaine continuité de blindage doit donc être reconstituée au niveau de ces ouvertures. Cette restauration se fait au moyen de treillis, joints conducteurs, doigts de contact-ressort, etc... dont la performance doit être aussi bonne (en fait au moins 10 dB supérieure) que celle attendue du blindage terminé.

*The leakage created by an opening aggravates when frequency increases, since it is linked to the hole dimension compared to the radio-electric wavelength of the field. If the opening largest dimension reaches $\lambda/2$ of the disturbing frequency, the opening behaves practically as a tuned antenna, which re-radiates behind the shield all the incident energy. At this point, the **SE** of the barrier collapses to ≈ 0 dB (100 % of field is transmitted). For instance, a rectangular opening with 30 cm (12") length becomes practically transparent to the E.M. field above 500 MHz, and provides only, with a thin sheet metal, 20-30 dB of attenuation to 50 MHz (the aperture height plays only as second order).*

*As soon as frequency exceeds hundreds of KHz, **SE** increases rapidly with F, for the plain metal, whereas it decreases with F for the openings. The **SE** of a practical enclosure is therefore driven by the attenuation of its largest apertures. Hence, shielding integrity must be restored as much as possible at the openings.*

This is accomplished by screen meshes, conductive gaskets, spring contact fingers, etc..., whose performance must be at least as good as (and preferably ≈ 10 dB better) the global performance expected from the finished enclosure, rack, box, etc...

EXIGENCES DE BLINDAGE

La performance requise pour un blindage est à la mesure de ce qu'il faut atténuer. On doit donc se poser les questions suivantes :

a) quel est le domaine de fréquences concerné ?

b) s'agit-il de susceptibilité, l'agression venant de dehors, les circuits victimes étant dedans ? Les exigences de susceptibilité dépendent de l'application (civile ou militaire) et du risque présenté par l'environnement. Le **tableau 1** indique les immunités au champ radio requises par quelques normes essentielles.
Sachant que la susceptibilité (seuil d'apparition de dysfonctionnements pour cartes nues, sans blindage) de circuits électroniques courants est de l'ordre de 0,1 à 1 V/m dans les plages VHF - UHF (30 - 3000 MHz), on en déduit l'atténuation de blindage nécessaire, en prévoyant un facteur de sécurité de 2 à 3 (6 à 10 dB).

SHIELDING REQUIREMENTS

The performance required for a shield is commensurate to the amount of field reduction which is needed. The following questions must be answered :

- what is the frequency domain of concern ?

*- are we dealing with susceptibility, the threat coming from outside, and the victim inside ? In such case, the immunity requirements depend on the application (civilian or military) and on the environment (residential, commercial, industrial, airborne, shipboard, etc...). The **table 1** provides coarse general values of the required field immunity by the most common specifications. Given that the typical susceptibility of common electronics PCBs - bare boards w/o any shield- is in the range of 0.1 to 1 V/m for the VHF - UHF domain (30 - 3000 MHz), we can easily derive the required **SE**, adding a safety factor of 2 to 3 (6 to 10 dB).*

c) s'agit-il d'émissions, la source étant dedans et la limite prescrite dehors ? Ce cas est souvent le plus contraignant, car la paroi pourra se trouver en conditions de champ proche d'une source magnétique (impédances de circuits << 377Ω), ce qui donnera une réflexion médiocre **(Figure 3)** et des phénomènes de re-réflexions et résonances multiples à l'intérieur. Le **tableau 2** indique les limites de champ rayonné imposées pour quelques applications. Là encore, on sait qu'un ensemble de circuits numériques modernes, avec des fréquences d'horloge toujours supérieures à 20-30 MHz, rayonne en l'absence de toutes précautions C.E.M. (cartes nues, sans plan de cuivre intégral), des champs de l'ordre de 60 à 80 dBµV/m (2000 à 10000 µV/m à 1 m de distance). On en déduit l'atténuation de blindage nécessaire.

*- are we dealing with emissions, the source being inside and the prescribed limits outside ? This case is often the most demanding because the shield will be quite often in the near field conditions of a magnetic source (radiating source impedance << 377Ω). This will cause a mediocre reflection (see **fig.3** for H field) and multiple bouncing re-reflections and resonances inside. The **table 2** indicates the radiated emission limits required by few typical norms. Here again, we know that a typical modern electronic circuitry with clock frequencies generally above 20-30 MHz would radiate, without any E.M.C. precautions (bare PC boards, no integral ground planes), electric fields of 60 to 80 dBµV/m (2000 to 10000 µV/m to 1 m distance). The required **SE** can be easily derived.*

TABLEAU 1 : Quelques valeurs indicatives de l'immunité requise en champ radio

***TABLE 1 :** Some average values of RF Field immunity requirements*

Types d'environnement / *Types of environment*	10 - 100 MHz	100 - 1000 MHz
Résidentiel, commercial / *Residential, commercial*	3 V/m	3 V/m
Industriel / *Industrial*	10 V/m	10 V/m
Militaire, sévère non protégé *Military, severe unprotected*	100 -200 V/m	-----> 40 GHz
Automobile & camion / *Automobile & truck*	30 - 150 V/m	-----> 18 GHz

TABLEAU 2 : Quelques valeurs de limites pour les émissions rayonnées indésirables.

Limites ajustées à une distance de 1 m, pour comparaison

***TABLE 2 :** Some average values of limits for unwanted radiated emissions.*

Limits have been adjusted to 1 m distance, for comparison

Types d'environnement / *Types of environment*	30 - 230 MHz	230 - 1000 MHz
Résidentiel, commercial / *Residential, commercial*	50 dBµV/m (300 µV/m)	57 dBµV/m (700 µV/m)
Industriel / *Industrial*	60 dBµV/m (1000 µV/m)	67 dBµV/m (2300 µV/m)
Militaire, applications sensibles (par ex. avion) *Military, sensitive applications (f.inst. airborne)*	20 dBµV/m (10 µV/m)	30 - 50 dBµV/m (30 - 300 µV/m)
Automobile / *Automobile*	20 - 30 dBµV/m dans les bandes / *in the band waves* FM (80-108 MHz) et GSM (420-500, 820-960 MHz)	

Michel MARDIGUIAN
Consultant C.E.M.

Fig. 1 Représentation
Representation

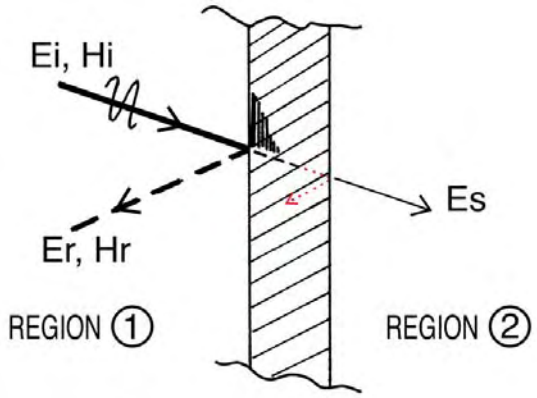


Fig. 2 Pertes par absorption
Absorption loss

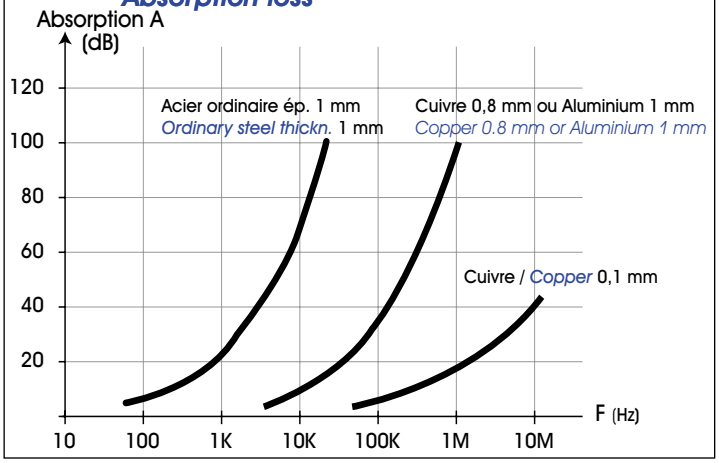
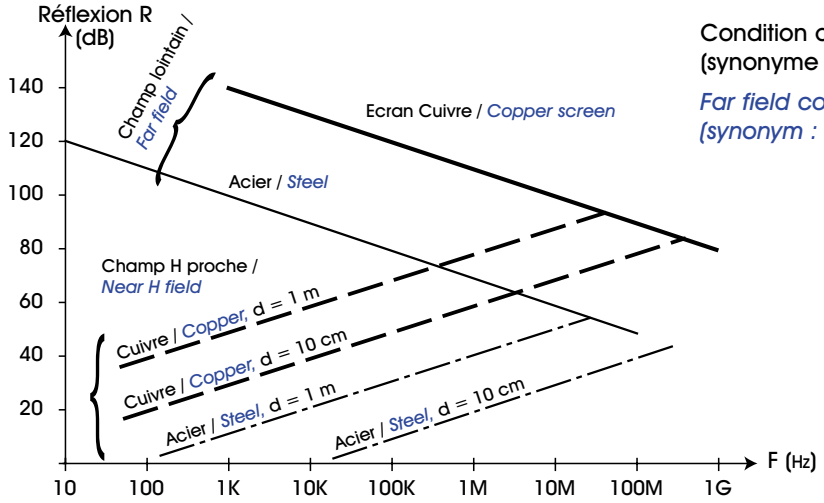


Fig. 3 Pertes par réflexion contre une source en champ lointain, ou champ H proche
Reflection loss for source in far field, or near H-Field



Condition champ lointain : d (m) > 48/F (MHz)
(synonyme : onde plane)

Far field condition : d (m) > 48/F (MHz)
(synonym : plane wave)

Fig. 4 Atténuations d'une fente nue et munie de joint
Attenuations of a bare slot and a gasketed slot

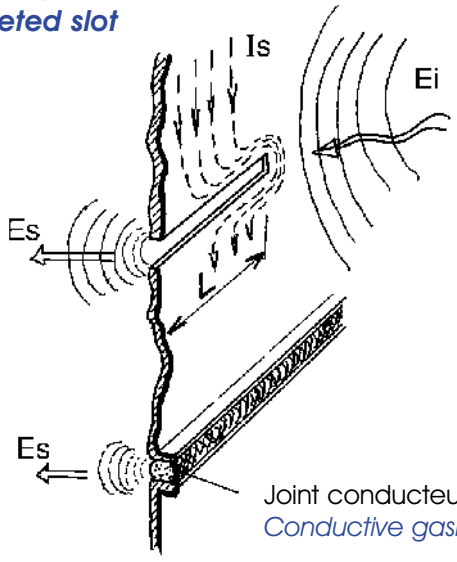
Es : Réapparition d'un champ derrière la fente
Es : Field re-surfacing behind the slot

Atténuation fente nue : $\mathbf{20\ Log}\left(\frac{\mathbf{Ei}}{\mathbf{Es}}\right)$
Bare slot attenuation

$\simeq$ 0 db quand **L** (cm) $\geq \frac{\mathbf{15.10^3}}{\mathbf{F}\ (MHz)}$
*0 db when **L** (cm)*

Es faible si résistance joint << 377 Ω
Es is small if gasket resistance << 377 Ω

Es proportionnel à : $\mathbf{I_S \times r}$
***Es** proportional to : $\mathbf{I_S \times r}$*



Joint conducteur résistance "r"
Conductive gasket resistance "r"

FILS METALLIQUES / *METAL WIRES :*

Les fils métalliques utilisés le plus fréquemment dans les joints de blindage tricotés sont :

The metal wires usually used in knitted shielding gaskets are :

Monel 400 (nickel, cuivre, fer)	*Monel 400 (nickel, copper, iron)*
Cuivre étamé	*Tin-plated copper*
Cuivre béryllium	*Copper beryllium*
Acier Cuivré Etamé : A.C.E.	*Tin-plated Copper-clad Steel : T.C.S.*
Aluminium	*Aluminium*
Acier galvanisé	*Galvanic steel*

D'autres métaux sont disponibles sur demande.
Des fils d'aluminium, de monel, de cuivre étamé (TRIMAS, NEOSIL) ou des charges de particules conductrices (ELASIL) sont utilisés dans les joints plats.

Other materials are available on request.
Aluminium, monel (TRIMAS, NEOSIL) wires or conductive particles (ELASIL) are used in sheet gaskets.

ELASTOMERES / *ELASTOMERS :*

3 types : plein, cellulaire ou tubulaire.

3 types : solid, sponge or tube.

Elastomères les plus couramment utilisés dans les joints de blindage :

Elastomers usually used in shielding gaskets :

Polychloroprène	*Polychloroprene*
Butadiène Nitrile Acrylique : N.B.R.	*Butadiene Nitrile Acrylic : N.B.R.*
Éthylène Propylène Diène : S.B.R.	*Ethylene Propylene Diene : S.B.R.*
Silicone	*Silicone*
Silicone fluoré	*Fluoro silicone*
Polyuréthane	*Polyurethane*

Le choix dépend de la pression d'écrasement que le montage autorise, des tolérances et des rugosités de surface, de la fréquence des sollicitations, de l'environnement, de l'étanchéité demandée et de la plage de température d'utilisation.

The choice depends on the height of compression, enabled by the assembly, the tolerances, surface roughness, the frequency of solicitation, the environment, the sealing required and the range of service temperatures.

JOINTS PLATS / *SHEET GASKETS :*

Les joints plats (TRIMAS, ELASIL, NEOSIL F) peuvent être montés directement sur leur plan de pose.
Au-delà de 3 mm d'épaisseur il est recommandé d'utiliser des entretoises limitant le serrage à 10 / 15 %.

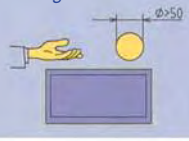
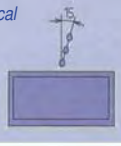
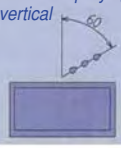
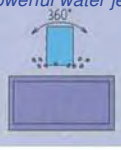
The gaskets (TRIMAS, ELASIL, NEOSIL F) can be installed directly on the support.
Over 3 mm thickness we recommend to limit the clamping to 10 / 15 % by using braces.

ADHESIFS DE POSE / *ADHESIVE TAPES :*

Certains joints sont livrés avec des adhésifs double face permettant une pose facile. Il est important que la température du support et de l'adhésif soit proche. Le joint doit être posé en une seule opération, et si possible rester sans sollicitation pendant 24 heures au minimum pour permettre la polymérisation de l'adhésif.

Some gaskets are supplied with adhesive tape for easy installation. The temperature of the support and the adhesive tape has to be closed. The gasket has to be fixed in a single operation, and if possible should not be used for a minimum of 24 hours enable the tape to day.

DEFINITION DES INDICES DE PROTECTION / *LEVELS OF PROTECTION*

	PREMIER CHIFFRE / *FIRST NUMBER* Protection contre les corps solides : *Protection against solid materials :*	DEUXIÈME CHIFFRE / *SECOND NUMBER* Protection contre les liquides : *Protection against liquids :*
IP 0	Pas de protection *No protection*	Pas de protection *No protection*
1	de diamètre supérieur à 50 mm *diameter greater than 50 mm* 	les chutes de gouttes d'eau à la verticale / *vertical water droplets*
2	de diamètre supérieur à 12 mm *diameter greater than 12 mm* 	les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° à la verticale / *water droplets 15° from vertical* 
3	de diamètre supérieur à 2,5 mm *diameter greater than 2,5 mm* 	la vaporisation d'eau jusqu'à 60° à la verticale / *waterspraying up to 60° from vertical* 
4	de diamètre supérieur à 1 mm *diameter greater than 1 mm* 	les projections d'eau dans toutes les directions / *waterspraying in all directions*
5	Protégé contre les dépôts de poussière / *Protected against dust layers* 	les jets d'eau / *water jets*
6	Protégé totalement contre la poussière *Totally protected against dust* 	les jets d'eau puissants *powerful water jets* 
7		l'immersion provisoire *temporary immersion*
8		l'immersion prolongée *prolonged immersion*

Exemple : IP 21

Le Chiffre 2 signifie : protection aux contacts accidentels avec le doigt et à la pénétration de corps étrangers de diamètre supérieur à 12 mm.

Le Chiffre 1 signifie : caisson protégé contre les chutes de gouttes d'eau à la verticale.

Example : IP 21

The number 2 means : protection against accidental contacts with fingers and against the penetration of foreign bodies with a diameter greater than 12 mm.

The number 1 means : the box is protected against the vertical folling of water droplets.

LES COUPLES GALVANIQUES

GALVANIC POTENTIALS

Dans un environnement avec une forte humidité ou une atmosphère industrielle, il est conseillé de prendre en considération les différences de potentiels entre l'élément de blindage et le métal en contact. Pour prévenir les problèmes de corrosion au point de contact électrique, **JACQUES DUBOIS** sélectionne les matériaux compatibles. Le traitement de surface peut être un moyen d'améliorer la compatibilité des matériaux ou d'éviter les effets de corrosion.

*In an environment with high humidity or an industrial atmosphere, it is recommended to consider the potential difference between the shielding element and the metal in contact. **JACQUES DUBOIS** offers a complete selection of compatible materials to prevent galvanic action and its corrosive effects at their points of electrical contact. Surface treatment may be used to improve material compatibility or to avoid the effects of corrosion.*

TYPE DE MATERIAUX / ***TYPE OF MATERIALS***	**DDP** / ***Potential difference*** **(VOLT)**	Platine (Pt), Or (Au), Graphite (C)	Rhodium	Argent (Ag)	Titane (Ti)	Acier , Inox - 18% Chrome, 8% nickel (passif) (Cr)	Monel, Nickel (Ni), Cuivre (Cu)	Acier chromé (18%), Laiton (La)	Chrome / Acier, Inox - 13% chrome (passif) (Cr)	Etain (Sn)	Acier, Inox - 13% chrome (actif)	Fer (Fe)	Aluminium (Al)	Acier galvanisé / *Galvanic steel*	Zinc (Zn)	Alliages de Magnésium / *Magnesium alloys*
Différence De Potentiel / ***Potential difference*** **(VOLT)**		**+0,25**	**+0,20**	**0,00**	**-0,15**	**-0,20**	**-0,30**	**-0,35**	**-0,45**	**-0,50**	**-0,55**	**-0,70**	**-0,75**	**-1,05**	**-1,10**	**-1,60**
Platine (Pt), Or (Au), Graphite (C)	**+0,25**	0	0,05	0,25	0,4	0,45	0,55	0,6	0,7	0,75	0,8	0,95	1	1,3	1,35	1,85
Rhodium	**+0,20**	0,05	0	0,2	0,35	0,4	0,5	0,55	0,65	0,7	0,75	0,9	0,95	1,25	1,3	1,8
Argent (Ag)	**0,00**	0,25	0,2	0	0,15	0,2	0,3	0,35	0,45	0,5	0,55	0,7	0,75	1,05	1,1	1,6
Titane (Ti)	**-0,15**	0,4	0,35	0,15	0	0,05	0,15	0,2	0,3	0,35	0,4	0,55	0,6	0,9	0,95	1,45
Acier, Inox - 18% Chrome, 8% nickel (passif) (Cr)	**-0,20**	0,45	0,4	0,2	0,05	0	0,1	0,15	0,25	0,3	0,35	0,5	0,55	0,85	0,9	1,4
Monel, Nickel (Ni), Cuivre (Cu)	**-0,30**	0,55	0,5	0,3	0,15	0,1	0	0,05	0,15	0,2	0,25	0,4	0,45	0,75	0,8	1,3
Acier chromé (18%), Laiton (La)	**-0,35**	0,6	0,55	0,35	0,2	0,15	0,05	0	0,1	0,15	0,2	0,35	0,4	0,7	0,75	1,25
Chrome / Acier, Inox - 13% chrome (passif) (Cr)	**-0,45**	0,7	0,65	0,45	0,3	0,25	0,15	0,1	0	0,05	0,1	0,25	0,3	0,6	0,65	1,15
Etain (Sn)	**-0,50**	0,75	0,7	0,5	0,35	0,3	0,2	0,15	0,05	0	0,05	0,2	0,25	0,55	0,6	1,1
Acier, Inox - 13% Chrome (actif)	**-0,55**	0,8	0,75	0,55	0,4	0,35	0,25	0,2	0,1	0,05	0	0,2	0,25	0,55	0,6	1,1
Fer (Fe)	**-0,70**	0,95	0,9	0,7	0,55	0,5	0,4	0,35	0,25	0,2	0,2	0	0,05	0,35	0,4	0,9
Aluminium (Al)	**-0,75**	1	0,95	0,75	0,6	0,55	0,45	0,4	0,3	0,25	0,25	0,05	0	0,3	0,35	0,85
Acier galvanisé / *Galvanic steel*	**-1,05**	1,3	1,25	1,05	0,9	0,85	0,75	0,7	0,6	0,55	0,55	0,35	0,3	0	0,05	0,55
Zinc (Zn)	**-1,10**	1,35	1,3	1,1	0,95	0,9	0,8	0,75	0,65	0,6	0,6	0,4	0,35	0,05	0	0,5
Alliages de Magnésium / *Magnesium alloys*	**-1,60**	1,85	1,8	1,6	1,45	1,4	1,3	1,25	1,15	1,1	1,1	0,9	0,85	0,55	0,5	0

DIRECTION DE CORROSION / *DIRECTION OF CORROSION* — CATHODE / *CATHODIC* — ANODE / *ANODIC*

Tableau exprimé suivant les données MIL STD 171.

The board is given according to the characteristics MIL STD 171.

Adapté à des environnements rigoureux et salin, fort niveau d'humidité	*Suitable for harsh salt-water environment, High humidity level*
Adapté à des environnements plus rigoureux, niveau moyen d'humidité	*Suitable for harsher environment, average humidity level*
Adapté à des conditions "intérieures", Faible niveau d'humidité	*Suitable for "indoor" conditions, Low humidity level*

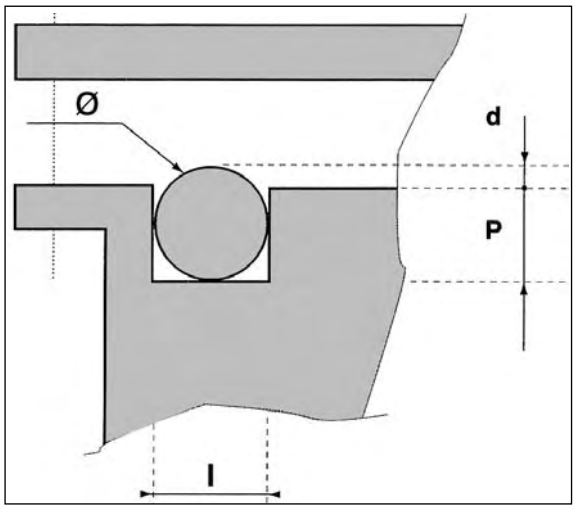
DIMENSIONNEMENT DES JOINTS EN GORGE / *GROOVE SEAL DESIGN*

Les dimensions respectives des joints et des gorges sont déterminées par :
The respective dimensions of gaskets and grooves are defined by :

- la nature du joint (cellulaire, plein ou tubulaire) / *the type of gasket (sponge, solid or tube)*
- la forme du joint / *the seal cross section*
- l'étanchéité demandée / *The required watertightness*

TRIMET ou TRICAT avec une âme en élastomère plein :

Compact TRIMET or TRICAT with a core made of solid elastomer :



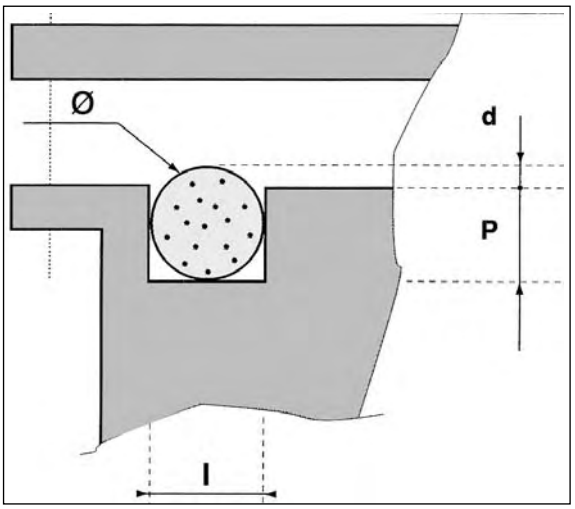
PARAMETRES *Parameters* (mm)	CALCULS *Calculations* (mm)
Ø	= l
d	= 10 à 20 % de Ø
P	= Ø-d Respecter / *Observe :* P≤ 90 % de Ø

Exemple :
Pour un TRIMET ou un TRICAT avec une âme en élastomère plein de diamètre 10 mm avec 10 % d'écrasement,
la gorge aura donc pour dimensions :
l=10 mm et P=9 mm.

Example :
For a compact TRIMET or TRICAT with a solid elastomer core 10 mm in diameter and crushing of 10 %,
the groove dimensions will be :
l=10 mm and P=9 mm.

TRIMET ou TRICAT creux avec une âme en élastomère cellulaire ou tubulaire :

Hollow TRIMET or TRICAT with a sponge or tube elastomer core :



PARAMETRES *Parameters* (mm)	CALCULS *Calculations* (mm)
Ø	= l
d	= 10 à 35 % de Ø
P	= Ø-d Respecter / *Observe :* P≥ 65 % de Ø

Exemple :
Pour un TRIMET ou un TRICAT creux avec une âme en élastomère cellulaire de diamètre 10 mm avec 25 % d'écrasement,
la gorge aura donc pour dimensions :
l=10 mm et P=7,5 mm.

Example :
For a hollow TRIMET or a TRICAT with sponge elastomer core 10 mm in diameter and crushing of 25 %,
the groove dimensions will be :
l=10 mm and P=7.5 mm.

PREPARATION DES SURFACES DE POSE DES BANDES DE CONTACT / *HOW TO INSTALL CONTACT STRIPS*

CONSEILS DE MONTAGE / *INSTALLATION ADVICE*

➢ Il est recommandé de monter les bandes de contact sur des surfaces propres et sèches. Eliminer poussières, saletés, copeaux et tous corps étrangers.

It is recommended to install the contact strips on clean, dry surfaces. Clear away dust, dirt, cuttings and all foreign materials.

➢ Les surfaces d'application doivent être nettoyées avec un solvant type alcool isopropylique ou heptane.

The application surfaces must be cleaned with an alcohol solvent such as heptan or isopropylic.

➢ Les températures d'application et du support doivent se situer entre 20 et 35°C afin de permettre une adhésion optimum sur le support.

The application and the support temperatures must be between 20 and 35°C in order to obtain optimum adhesion with the support.

➢ Lors de la pose, il est nécessaire d'exercer une pression ferme sur la partie portant l'adhésif, afin de garantir l'adhésion optimale.

During the installation, press the adhesive part firmly in order to ensure optimum adhesion.

➢ Les contacts ne doivent pas être manipulés avant la polymérisation de l'adhésif.

The contacts must not be handled before the polymerisation of the adhesive.

➢ Manipuler les bandes de contact avec des gants.

Handle the contact strips with gloves.

CONSEIL DE STOCKAGE / *STORAGE ADVICE*

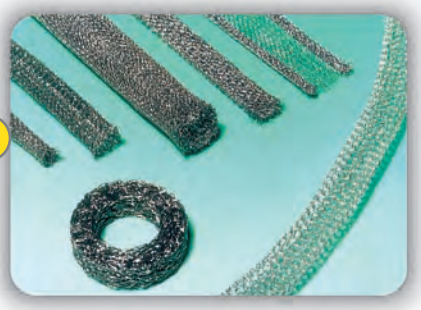
➢ Compte tenu de leur partie adhésivée, les bandes de contact devront être mises en place dans un délai de 6 mois après la livraison, afin de conserver l'efficacité du support adhésif.
Avant leur utilisation, les bandes de contact doivent être stockées dans les emballages d'origine à une température d'environ 21°C.

Given their adhesive surface, the contact strips must be used within 6 months after delivery, in order to conserve the efficiency of the adhesive support.
Before use, the contact strips should be stored in their original packaging at a temperature of approximatively 21°C.

Ces informations sont données afin de permettre la meilleure utilisation du produit mais ne pourra en aucun cas être garanties par la société **JACQUES DUBOIS**.

*This information is given in order to enable the optimum use of the product. In any case, the use of the product cannot be guaranteed by **JACQUES DUBOIS**.*

TRIMET



AME DE FILS MÉTALLIQUES *CORE OF METAL WIRES* + **GAINE METALLIQUE** *MESH SLEEVE* = **TRIMET**

TRIMET SIMPLE / *Basic TRIMET*

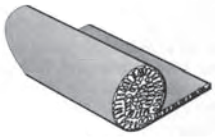
Toron de fils métalliques enserrés dans deux gaines de même fil et mise en forme pour obtenir un joint de section ronde.

A core of metallic wires is enclosed in two sleeves of the same wire, and shaped to a round or regular cross section.

TRIMET CREUX / *Hollow TRIMET*

Tricot tubulaire en acier inoxydable revêtu d'une ou deux couches de tricot. Très faible taux de résilience, même après de nombreuses manœuvres.

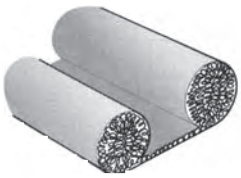
A knitted wire mesh made of stainless steel is covered by one or two knitted wire mesh layers. They offer low resilience even after many handlings.



TRIMET A LEVRE / *TRIMET with a flange*

La lèvre formée par la dernière couche de tricot permet la fixation du joint directement sur le support par soudure, collage ou rivetage. Cette lèvre peut également être sertie dans une baguette d'aluminium ou soudée sur un profil ABS, qui agit aussi en limiteur d'écrasement.

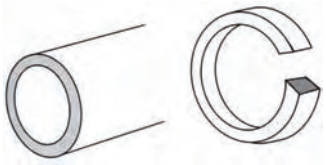
The flange formed by the outer mesh layer enables the gasket to be fixed directly to the support structure by soldering, bonding or riveting. The flange can also be set into an aluminium section or soldered on to an ABS profile to limit compression.



TRIMET DOUBLE A LEVRE / *Double TRIMET*

La gaine extérieure renferme deux TRIMET simples, creux ou pleins. L'espace entre les deux TRIMET permet la fixation du joint directement sur le support par soudure, collage ou rivetage. Les performances d'atténuation sont augmentées.

An external sleeve encloses two simple, hollow or compact TRIMET sections. The space between the two TRIMET enables fixing by soldering, bonding on riveting. Attenuation performance is increased.



TRIMET SPECIFIQUE / *SPECIFIC TRIMET*

Pour le TRIMET torique, annulaire, de section ronde ou rectangulaire : n'hésitez pas à nous consulter.

*We can produce **TRIMET** for special applications, by compression of shaped tubular mesh to produce ring shapes or rectangular sections.*

TRES GRANDE CONDUCTIVITE
VERY HIGH CONDUCTIVITY

COMPRESSION :

TRIMET			Déflexion minimum / *Minimum deflection*			Déflexion maximum / *Maximum deflection*
			10 % de A ou Ø / *10 % of A or Ø*			25 % de A ou Ø / *25 % of A or Ø*
Effort de compression *Compression force* daN/cm²	Ø (mm)	3	0,9			6
		6	0,5			5
			0,5 à 6 daN△cm² / *0.5 to 6 daN△cm²*			
TRIMET CREUX *Hollow* ***TRIMET***			Déflexion minimum *Minimum deflection*	Déflexions intermédiaires *Intermediate deflections*		Déflexion maximum *Maximum deflection*
			10 % de A ou Ø ***10 %*** *of A or Ø*	**30 %** de A ou Ø ***30 %*** *of A or Ø*	**50 %** de A ou Ø ***50 %*** *of A or Ø*	**70 %** de A ou Ø ***70 %*** *of A or Ø*
Effort de compression *Compression force* daN/cm²	Ø (mm)	9	0,15	0,45	1	2
			0,15 à 2 daN△cm² / *0.15 to 2 daN△cm²*			

ATTENUATION :

	Champs H *H field*		Champ E *E field*		Onde plane *Plane wave*
±5 dB	10 KHz	1 MHz	100 MHz	300 Mhz	1 GHz
Aluminium	20 dB	80 dB	100 dB	90 dB	80 dB
Monel	35 dB	100 dB	110 dB	110 dB	100 dB
A.C.E. / *T.C.S.*	45 dB	110 dB	110 dB	110 dB	100 dB

Valeurs non contractuelles / *Non-contractual values*

Spécificité des fils métalliques utilisés / *Specificity of the wires metal used :*

Monel :
Il est employé très fréquemment, donne de très bons résultats dans la gamme de fréquences HF, UHF, VHF.

TRIMET made of monel is widely used and gives very good results in the HF, VHF, UHF frequency ranges.

Acier cuivré étamé /
Tin-plated copper-clad steel :
Très efficace sur toute la gamme de fréquences, principalement conseillé pour les systèmes fonctionnant en présence de champs magnétiques.

Very efficient in the entire frequency range. It is generally recommended for systems working in high magnetic fields.

Aluminium :
Un traitement à l'alodine 1200 permet une utilisation dans des environnements agressif et marin. Sa fixation doit se faire sur un support aluminium.

Alodine 1200 treatment enables use in harsh or marine environments. Fastening has to be made on to an aluminium support.

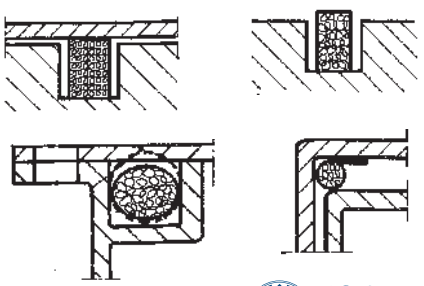
Cuivre béryllium / *Beryllium copper* :
Il est utilisé principalement en **TRIMET** creux et en présence de portée en laiton ou en métal cuivreux. De plus, il permet de diminuer les couples galvaniques.

Hollow ***TRIMET*** *made of beryllium copper is widely used and to fix on to a copper or brass support. It is used to decrease galvanic potential.*

Mise en œuvre *Application*

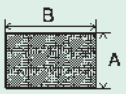
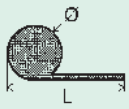
Les TRIMET peuvent être montés par collage, soudure, sertissage ou implantés dans une gorge. Inégalité d'entrefer acceptable: 12 % de la dimension du TRIMET.

TRIMET can be fixed by bonding, by soldering or by insertion in to a groove. Minimum gap acceptable: 12 % of TRIMET dimension.



JACQUES DUBOIS

Références standards
Part number

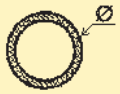
A ou ø (mm)	TOLERANCES (mm)	 Rectangulaire *Rectangular*	Rond *Circular*	L (mm)	 Rond à lèvre *Circular with flange*
1,5	+0 +0,6	01.**xx.xx**.03**yy** F	01.**xx.xx**.0003 F	5	01.**xx.xx**.0003 F 0010
2	+0 +0,6	01.**xx.xx**.04**yy** F	01.**xx.xx**.0004 F	5,5	01.**xx.xx**.0004 F 0011
2,5	+0 +0,6	01.**xx.xx**.05**yy** F	01.**xx.xx**.0005 F	6	01.**xx.xx**.0005 F 0012
3	+0 +0,6	01.**xx.xx**.06**yy** F	01.**xx.xx**.0006 F	6,5	01.**xx.xx**.0006 F 0013
3,5	+0 +0,6	01.**xx.xx**.07**yy** F	01.**xx.xx**.0007 F	8,5	01.**xx.xx**.0007 F 0017
4	+0 +0,6	01.**xx.xx**.08**yy** F	01.**xx.xx**.0008 F	9	01.**xx.xx**.0008 F 0018
5	+0 +0,6	01.**xx.xx**.10**yy** F	01.**xx.xx**.0010 F	10	01.**xx.xx**.0010 F 0020
6	+0 +0,8	01.**xx.xx**.12**yy** F	01.**xx.xx**.0012 F	11	01.**xx.xx**.0012 F 0022
7	+0 +0,8	01.**xx.xx**.14**yy** F	01.**xx.xx**.0014 F	12	01.**xx.xx**.0014 F 0024
8	+0 +0,8	01.**xx.xx**.16**yy** F	01.**xx.xx**.0016 F	16	01.**xx.xx**.0016 F 0032
9	+0 +0,8	01.**xx.xx**.18**yy** F	01.**xx.xx**.0018 F	17	01.**xx.xx**.0018 F 0034
10	+0 +0,8	01.**xx.xx**.20**yy** F	01.**xx.xx**.0020 F	18	01.**xx.xx**.0020 F 0036
12	+0 +1	01.**xx.xx**.24**yy** F	01.**xx.xx**.0024 F	20	01.**xx.xx**.0024 F 0040
15	+0 +1	01.**xx.xx**.30**yy** F	01.**xx.xx**.0030 F	23	01.**xx.xx**.0030 F 0046
18	+0 +1,2	01.**xx.xx**.36**yy** F	01.**xx.xx**.0036 F	28	01.**xx.xx**.0036 F 0056
20	+0 +1,2	01.**xx.xx**.40**yy** F	01.**xx.xx**.0040 F	30	01.**xx.xx**.0040 F 0060
25	+0 +1,2	01.**xx.xx**.50**yy** F	01.**xx.xx**.0050 F	35	01.**xx.xx**.0050 F 0070

Pour un matériau de blindage, remplacer **xx.xx.** par :
For a shielding material, replace **xx.xx.** *by :*

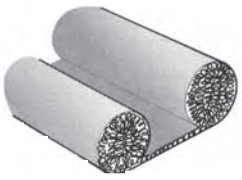
yy : 2 fois la côte B
***yy** : 2 times dimension B*

xx.xx.	Fils métalliques / *Metal wires*
10.10.	Monel
21.21.	Cuivre étamé / *Tin-plated copper*
27.27.	Cuivre béryllium / *Beryllium copper*
31.31.	Acier cuivré étamé / *Tin-plated copper-clad steel*
40.40.	Aluminium

TRIMETcreux monel
hollow monel



ø (mm)	**TOLERANCES (mm)**	**Rond creux** *Hollow round*
4	+0 +0,8	01.10.61.0008 F
6	+0 +0,8	01.10.61.0012 F
8	+0 +1	01.10.61.0016 F
10	+0 +1	01.10.61.0020 F
12	+0 +1,2	01.10.61.0024 F
14	+0 +1,2	01.10.61.0028 F
16	+0 +1,5	01.10.61.0032 F

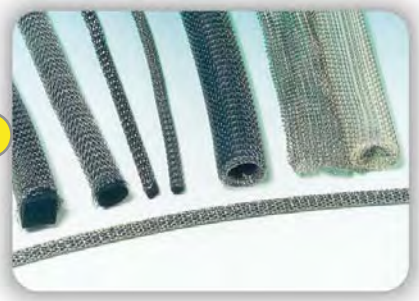


TRIMET double à lèvre
*double **TRIMET***

liste non exhaustive : pour autres dimensions ou matériaux, consultez nous.
non-exhaustive list : for all other dimensions or materials, please contact us.

JACQUES DUBOIS

TRICAT



AME EN ELASTOMERE *ELASTOMER CORE* + **TRICOT DE FILS METALLIQUES** *METAL WIRES MESH* = **TRICAT**

- **TRICAT SIMPLE** / ***Basic TRICAT***

  Deux gaines en tricot métallique enserrent un élastomère de section rectangulaire ou ronde.

  Two metal mesh sleeves enclose a rectangular or round-section elastomer core.

- **TRICAT ETANCHE** / ***Watertight TRICAT***

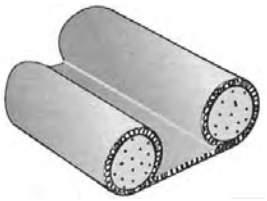
  Le **TRICAT**, spécialement étudié pour remplir la fonction d'étanchéité à l'immersion, permet d'assurer la continuité électrique des fils.

  *A **TRICAT**, specially studied for watertightness, ensures the electric continuity of wires.*

- **TRICAT A LEVRE** / ***TRICAT with a flange***

  La gaine extérieure en tricot forme une lèvre permettant la fixation du joint sur une bride plate.

  The outer mesh sleeve forms a flange which enables bonding onto a flat surface.



- **TRICAT DOUBLE A LEVRE** / ***Double TRICAT***

  La gaine extérieure renferme deux joints parallèles. La partie centrale forme un élément de fixation.

  The onter metal mesh sleeve encloses 2 parallel gaskets. The middle section forms the bonding surface.

➢ **Un adhésif de pose peut-être fourni pour les TRICAT rectangulaires.**

*An adhesive can be supplied for rectangular **TRICAT**.*

PERFORMANCES MECANIQUES STABLES
STABLE MECHANICAL PERFORMANCE

JACQUES DUBOIS

COMPRESSION :

	Elastomère plein *Solid elastomer*	Elastomère cellulaire *Sponge elastomer*	Tube *Tubular*
Déflexion minimum (mm)	15 % de A ou Ø *15 % of A or Ø*	15 % de A ou Ø *15 % of A or Ø*	15 % de Ø *15 % of Ø*
Déflexion maximum (mm)	20 % de A ou Ø *20 % of A or Ø*	35 % de A ou Ø *35 % of A or Ø*	60 % de Ø *60 % of Ø*

ATTENUATION :

	Champs H *H field*	Champ E *E field*	Onde plane *Plane wave*
±5 dB	100 KHz	10 MHz	1 GHz
Aluminium	20 dB	80 dB	75 dB
Monel	40 dB	100 dB	80 dB
A.C.E. / *T.C.S.*	60 dB	100 dB	90 dB

Valeurs non contractuelles / *Non-contractual values*

Spécificité des élastomères / *Specificity of elastomers* :

- **Silicones :**
  Les performances mécaniques sont remarquablement stables aux basses et hautes températures, excellente résistance à l'oxydation, aux agents atmosphériques et à l'ozone. Très bonne résistance chimique aux acides, bases diluées, huiles à haut point d'aniline.
  Note : pour les environnements hydrocarbures, seuls les silicones fluorés sont utilisables.
  Tenue à la température : -55 à +200°C.

- **Polychloroprènes :**
  Leur taux de résilience moyen permet aux polychloroprènes d'être utilisés dans la majeure partie des **TRICAT**.
  Tenue aux intempéries et à l'air : excellente.
  Tenue à la température : -45 à +75°C.
  Résistance mécanique (déchirure, abrasion) : excellente.
  Résistance chimique (acides, huiles minérales, corps gras) : excellente.

- **Polyuréthanes :**
  Très résistant à la fatigue, les polyuréthanes offrent en outre, une excellente résistance aux produits chimiques. De plus, ils n'ont aucune mémoire et un taux de résilience très faible.
  Tenue à la température : -45 à +120°C.

- ***Silicones :***
  Their mechanical performances are remarkably stable at low and high temperatures. Excellent resistance to oxidation and to atmospheric agents and to ozone. Very good chemical resistance to acids, diluted salts and oils with a high aniline point.
  Note : for hydrocarbon environments only fluoro silicones are suitable.
  Temperature tolerance : -55 to +200°C.

- ***Polychloroprenes :***
  *Their average ratio of resilience enables polychloroprenes to be used in most **TRICAT** products.*
  Tolerance to pollutants and harsh environment all conditions : excellent.
  Temperature tolerance : -45 to +75°C
  Mechanical resistance : (tearing, abrasion) : excellent.
  Chemical resistance (acids, mineral oils, grease) : excellent.

- ***Polyurethanes :***
  Very tolerant to stress, polyurethanes also offer excellent resistance to chemical products. They also have no retention and very low resilience.
  Temperature tolerance : -45 to +120°C.

Les dimensions des gorges ou des entrefers doivent être telles que la compression du joint ne dépasse pas la valeur maximale supportée par l'élastomère (Voir tableau de compressibilité).

1-Collage : ➢ Colle à chaud
➢ Colle silicone
➢ Colle polychloroprène
➢ Adhésif
2-Soudure de la lèvre
3-Sertissage de la lèvre

The dimensions of the grooves or air gaps must be such that the compression of the joint does not exceed the maximum value tolerated by the elastomer (see the compressibility table).

1-Adhesion : ➢ Gluing or adhesion under heat
➢ Silicone adhesive
➢ Polychloroprene adhesive
➢ Scotch
2-Soldering of the flange
3-Inserting the flange into the groove

Particularité
Particularity

TRICAT ETANCHE / *Watertight TRICAT :*

- Tenue à la température : -30 à +80°C
- Etanchéité IP 66 : sous 15 % minimum de compression
- Fils métalliques : monel
- Elastomère : gel siliconé
- Efficacité de blindage équivalente au **TRICAT** standard
- Compatibilité des matériaux entre le support et le joint est plus facilement résolu
- Insensibilité aux vibrations
- Faible pression d'écrasement
- Sécable sans maille libre
- Longue durée de vie

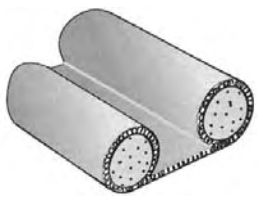
- *Temperature tolerance : -30 to +80°C*
- *Watertight IP 66 : under 15 % minimum deflection*
- *Metallic wires : monel*
- *Elastomer: silicone gel*
- *Shielding performance : see standard **TRICAT***
- *Material compatibility between the support and the gaskets*
- *Insensitive to vibrations*
- *Low compression*
- *Divisible without free stitch*
- *Long life*

TRICAT étanche
Watertight TRICAT

ø (mm)	TOLERANCES (mm)	REFERENCES
2,4	+0 +0,3	02.10.21.0005 U IP
3,2	+0 +0,4	02.10.21.0007 U IP
4,8	+0 +0,5	02.10.21.0009 U IP
6,35	+0 +0,8	02.10.21.0013 U IP

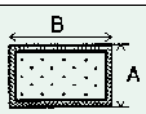
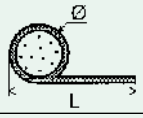
TRICAT DOUBLE A LEVRE / *Double TRICAT :*

Dimensions sur demande
Dimensions on request



liste non exhaustive : pour autres dimensions ou matériaux, consultez nous.
non-exhaustive list : for all other dimensions or materials, please contact us.

Références standards
Part number

					
A ou ø (mm)	TOLERANCES (mm)	Rectangulaire *Rectangular*	Rond *Circular*	L (mm)	Rond à lèvre *Circular with flange*
1,5	+0 +0,8	02.**xx**.**zz**.03**yy** F	02.**xx**.**zz**.0003 F	5	02.**xx**.**zz**.0003 F 0010
2	+0 +0,8	02.**xx**.**zz**.04**yy** F	02.**xx**.**zz**.0004 F	5,5	02.**xx**.**zz**.0004 F 0011
2,5	+0 +0,8	02.**xx**.**zz**.05**yy** F	02.**xx**.**zz**.0005 F	6	02.**xx**.**zz**.0005 F 0012
3	+0 +0,8	02.**xx**.**zz**.06**yy** F	02.**xx**.**zz**.0006 F	6,5	02.**xx**.**zz**.0006 F 0013
3,5	+0 +0,8	02.**xx**.**zz**.07**yy** F	02.**xx**.**zz**.0007 F	8,5	02.**xx**.**zz**.0007 F 0017
4	+0 +0,8	02.**xx**.**zz**.08**yy** F	02.**xx**.**zz**.0008 F	9	02.**xx**.**zz**.0008 F 0018
5	+0 +0,8	02.**xx**.**zz**.10**yy** F	02.**xx**.**zz**.0010 F	10	02.**xx**.**zz**.0010 F 0020
6	+0 +1	02.**xx**.**zz**.12**yy** F	02.**xx**.**zz**.0012 F	11	02.**xx**.**zz**.0012 F 0022
7	+0 +1	02.**xx**.**zz**.14**yy** F	02.**xx**.**zz**.0014 F	12	02.**xx**.**zz**.0014 F 0024
8	+0 +1	02.**xx**.**zz**.16**yy** F	02.**xx**.**zz**.0016 F	16	02.**xx**.**zz**.0016 F 0032
9	+0 +1	02.**xx**.**zz**.18**yy** F	02.**xx**.**zz**.0018 F	17	02.**xx**.**zz**.0018 F 0034
10	+0 +1	02.**xx**.**zz**.20**yy** F	02.**xx**.**zz**.0020 F	18	02.**xx**.**zz**.0020 F 0036
12	+0 +1,2	02.**xx**.**zz**.24**yy** F	02.**xx**.**zz**.0024 F	20	02.**xx**.**zz**.0024 F 0040
15	+0 +1,2	02.**xx**.**zz**.30**yy** F	02.**xx**.**zz**.0030 F	23	02.**xx**.**zz**.0030 F 0046
18	+0 +1,5	02.**xx**.**zz**.36**yy** F	02.**xx**.**zz**.0036 F	28	02.**xx**.**zz**.0036 F 0056
20	+0 +1,5	02.**xx**.**zz**.40**yy** F	02.**xx**.**zz**.0040 F	30	02.**xx**.**zz**.0040 F 0060
25	+0 +1,5	02.**xx**.**zz**.50**yy** F	02.**xx**.**zz**.0050 F	35	02.**xx**.**zz**.0050 F 0070

Pour un matériau de blindage, remplacer **xx.** par :

For a shielding material, replace ***xx.*** *by :*

xx.	Fils métalliques / *Metal wires*
10.	Monel
21.	Cuivre étamé / *Tin-plated copper*
27.	Cuivre béryllium / *Beryllium copper*
31.	Acier cuivré étamé / *Tin-plated copper-clad steel*
40.	Aluminium

yy : 2 fois la côte B

yy *: 2 times dimension B*

Pour l'élastomère, remplacer **zz.** par :

For the elastomer, replace ***zz.*** *by :*

zz.	Ame élastomère / *Elastomer core*
10.	Néoprène cellulaire / *Cellular neoprene*
15.	Néoprène solide / *Solid* neoprene
20.	Silicone cellulaire / *Cellular silicone*
23.	Vitton
25.	Silicone solide / *Solid silicone*

Exemple : **TRICAT** A.C.E. Silicone cellulaire rond de ø 5 mm
REFERENCE : 02.31.20.0010 F

Example : ***TRICAT*** *T.C.S. sponge Silicone tube ø 5 mm*
REFERENCE : 02.31.20.0010 F

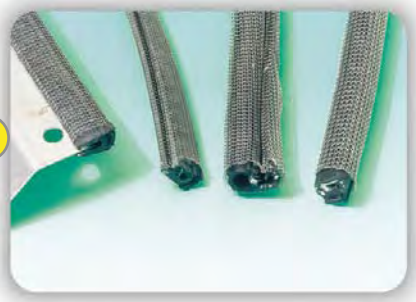
Exemple : **TRICAT** Monel Néoprène Solide rectangulaire : A = 3 mm et B = 6 mm
REFERENCE : 02.10.15.0612 F

Example : ***TRICAT*** *Monel compact neoprene rectangular : A = 3 mm and B = 6 mm*
REFERENCE : 02.10.15.0612 F

liste non exhaustive : pour autres dimensions ou matériaux, consultez nous.
non-exhaustive list : for all other dimensions or materials, please contact us.

TRICAT CLIPSABLES

CLIP-ON TRICAT



PROFIL *PROFILE* + **TRICOT MÉTALLIQUE** *MESH METAL* = **TRICAT CLIPSABLE** *CLIP-ON TRICAT*

Caractéristiques *Techniques*
Technical data

Profil : E.P.D.M. noir

Caractéristiques :

- ➢ Résistance à l'eau de mer et aux intempéries
- ➢ Température d'utilisation : -40 à +120°C
- ➢ Inflammabilité : M2 classement UL94 V-1

Tricot : acier cuivré étamé, monel ou acier galvanisé

Profile : black E.P.D.M.

Specifications :

- ➢ *harsh environment*
- ➢ *Temperature tolerance : -40 to +120°C*
- ➢ *Inflammable : M2 classification UL94 V-1*

Mesh : tin-plated copper-clad steel, monel or galvanic steel

Références standards
Part number

TYPES	REFERENCES			Epaisseur de tôle *Sheet metal thickness* (mm)		Compression maximale *Maximum compression* (mm)
	A.C.E. / *T.C.S.*	Monel	Acier Galvanisé *Galvanic steel*	Mini	Maxi	X
0	02.31.70.4122	02.10.70.4165	02.33.70.4218	1	3,5	6
1	02.31.71.4123	02.10.71.4166	02.33.71.4219	1	3,5	5
2	02.31.72.4124	02.10.72.4167	02.33.72.4220	0,8	2,5	3,5
3	02.31.73.4125	02.10.73.4168	02.33.73.4221	0,8	2,5	3
4	02.31.74.4126	02.10.74.4169	02.33.74.4222	1	3,5	10
5	02.31.75.4129	02.10.75.4170	02.33.75.4223	1	4	4,5

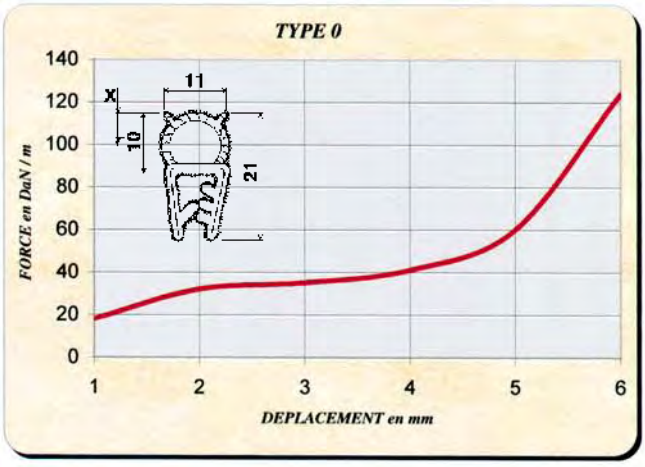
Voir courbes de compresion page 26
See compression data page 26

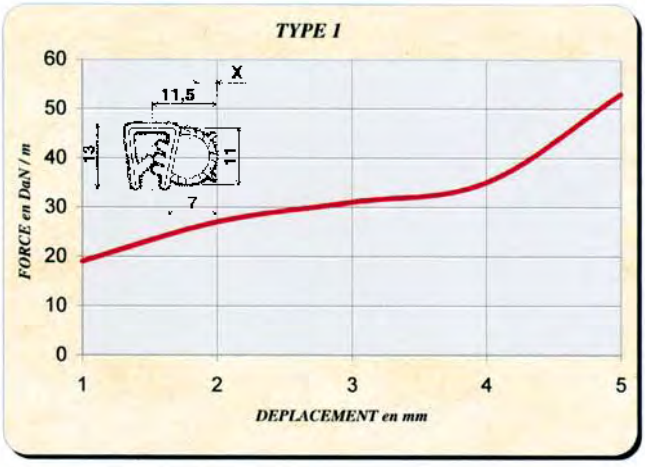
MISE EN PLACE RAPIDE SUR CHAMP DE TOLES
FAST APPLICATION ON SHEET METAL

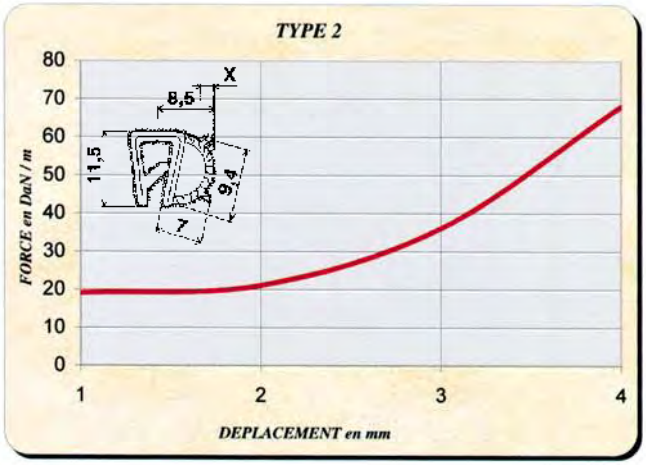
JACQUES DUBOIS

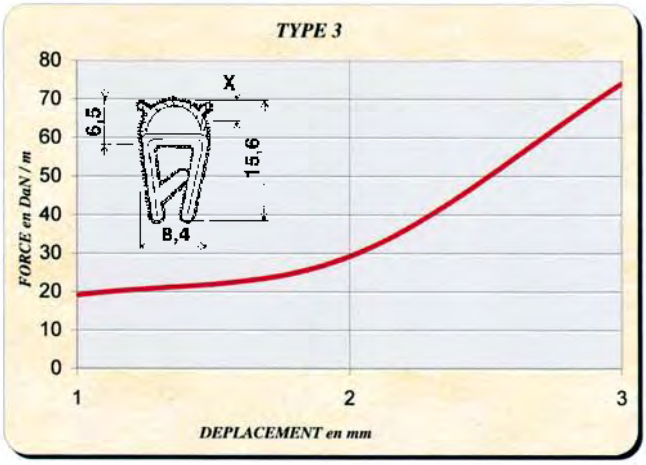
TRICAT CLIPSABLES

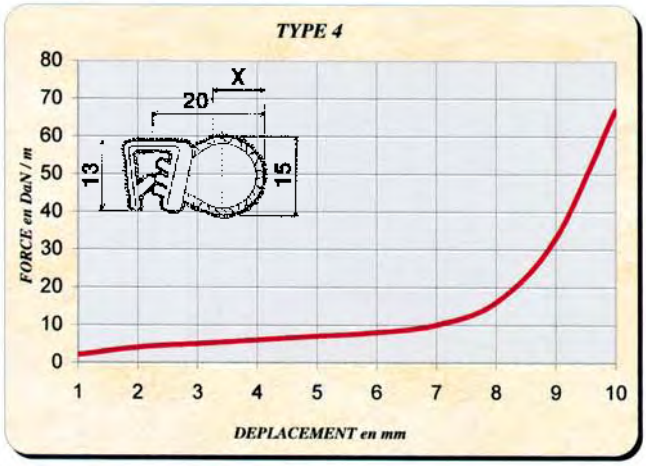
Courbes de compression
Compression data

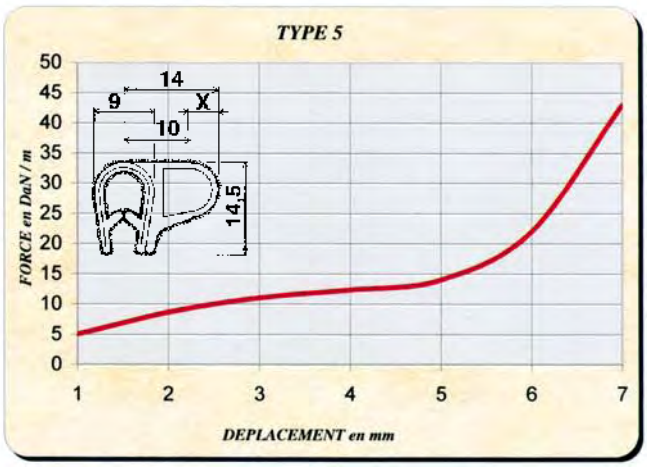






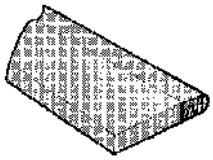






TRISIL

TRIMET OU TRICAT *TRIMET OR TRICAT* + **JOINT EN ELASTOMERE** *ELASTOMER GASKET* = **TRISIL**



Les **TRISIL** utilisent tous les types de TRIMET ou TRICAT associés par collage à un joint élastomère cellulaire ou compact en silicone, polychloroprène ou polyuréthane. Ils peuvent être utilisés en longueurs ou en formes. Dans ce cas, l'élastomère est éventuellement découpé avec des trous afin de permettre la fixation des différents éléments.
Les **TRISIL** sont très souvent adhésivés pour une plus grande facilité de pose. Lorsque les surfaces sont correctement dressées, les tolérances d'assemblage respectées ainsi que les pressions de montage, les **TRISIL** assurent une étanchéité au ruissellement.

TRISIL *uses all types of TRIMET or TRICAT combined with a sponge or compact elastomer gasket made of silicone, polychloroprene or polyurethane by bonding. They can be used in lengths or in shapes.*
In this case, some holes can eventually be drilled in the elastomer to fix the various elements.
The ***TRISIL*** *are very often sticked adhesive for easier installation.*
When the surfaces are cleaned, the tolerances respected as are the installation pressures, the elastomer ensures a watertight bond.

Caractéristiques *Techniques*
Technical data

Type d'adhésif : acrylique double face
Adhesive type : double-face acrylic

Température d'utilisation en continu / *Continuous use temperature* :
- ➢ silicone : -50 à +200°C
- ➢ néoprène cellulaire / *sponge neoprene* : -40 à +70°C

La compressibilité dépend de l'élastomère utilisé et des dimensions du joint.
The compressibility depends on the elastomer used and the dimensions of the gasket.

Elastomères sur demande / *Elastomer on request* : vitton, nitrile (N.B.R.), éthylène propylène (E.P.R. et E.P.D.M.), silicone fluoré / *fluoro silicone*.

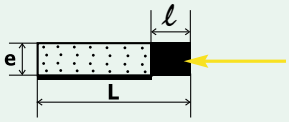
PROTECTION IP 55 ET C.E.M.
IP 55 AND E.M.C. PROTECTION

JACQUES DUBOIS

Références standards
Part number

Tolérances générales / *Standard tolerances :*

e / L : ± 1≤ 10 mm / ± 10% > 10 mm



e (mm)	L (mm)	ℓ (mm)	REFERENCES
1,5	6	3	03.**xx**.yy. 0312F 0611
1,5	9	3	03.**xx**.yy. 0318F 0611
1,5	12	3	03.**xx**.yy. 0324F 0611
3	6	3	03.**xx**.yy. 0612F 0611
3	9	3	03.**xx**.yy. 0618F 0611
3	12	3	03.**xx**.yy. 0624F 0611
3	18	3	03.**xx**.yy. 0636F 0611
3	24	3	03.**xx**.yy. 0648F 0611
3	12	6	03.**xx**.yy. 0624F 1211
3	18	6	03.**xx**.yy. 0636F 1211
3	24	6	03.**xx**.yy. 0648F 1211
4	8	4	03.**xx**.yy. 0816F 0811
4	12	4	03.**xx**.yy. 0824F 0811
4	16	4	03.**xx**.yy. 0832F 0811
4	20	4	03.**xx**.yy. 0840F 0811
4	16	8	03.**xx**.yy. 0832F 1611
4	20	8	03.**xx**.yy. 0840F 1611
4	24	8	03.**xx**.yy. 0848F 1611
4	28	8	03.**xx**.yy. 0856F 1611
5	10	5	03.**xx**.yy. 1020F 1011
5	15	5	03.**xx**.yy. 1030F 1011
5	20	5	03.**xx**.yy. 1040F 1011
5	25	5	03.**xx**.yy. 1050F 1011
5	20	10	03.**xx**.yy. 1040F 2011
5	25	10	03.**xx**.yy. 1050F 2011
5	30	10	03.**xx**.yy. 1060F 2011
6	12	6	03.**xx**.yy. 1224F 1211
6	18	6	03.**xx**.yy. 1236F 1211
6	24	6	03.**xx**.yy. 1248F 1211
6	30	6	03.**xx**.yy. 1260F 1211
6	18	12	03.**xx**.yy. 1236F 2411
6	24	12	03.**xx**.yy. 1248F 2411
6	30	12	03.**xx**.yy. 1260F 2411
10	20	10	03.**xx**.yy. 2040F 2011
10	30	10	03.**xx**.yy. 2060F 2011

Pour un matériau de blindage, remplacer **xx.** par :

For a shielding material, replace **xx.** *by :*

xx.	Fils métalliques / *Metal wires*
10.	Monel
21.	Cuivre étamé / *Tin-plated copper*
27.	Cuivre béryllium / *Beryllium copper*
31.	Acier cuivré étamé / *Tin-plated copper-clad steel*
40.	Aluminium

Exemple : TRIMET A.C.E. + néoprène cellulaire adhésivé

e=3 L=6 ℓ=3

REFERENCE : 03.31.10.0612 F 0611

Pour un élastomère adhésivé, remplacer **yy.** par :

For an elastomer with adhesive tape, replace **yy.** *by :*

yy.	Elastomère / *Elastomer*
10.	Néoprène cellulaire / *Sponge neoprene*
15.	Néoprène solide / *Solid* neoprene
20.	Silicone cellulaire / *Sponge silicone*
25.	Silicone solide / *Solid silicone*

Example : *TRIMET T.C.S. + sponge neoprene and adhesive tape*

e=3 L=6 ℓ=3

REFERENCE : 03.31.10.0612 F 0611

liste non exhaustive : pour remplacement du TRIMET par un TRICAT, d'autres dimensions ou matériaux, consultez nous.
non-exhaustive list : for replacing of TRIMET by TRICAT, all other dimensions or materials, please contact us.

TRISIL IP

JOINT TRICAT CuSn *TC TRICAT GASKET* + **JOINT D'ETANCHEITE SILICONE** *SILICONE SEAL* = **TRISIL IP**

Le TRISIL IP est composé d'un joint HF en CuSn accolé par vulcanisation à un joint d'étanchéité en silicone fluoré. Cette conception permet d'assurer deux fonctions :
- garantir une excellente étanchéité et résistance aux agents agressifs,
- assurer une efficacité CEM optimale : de 100 à 120 dB de 1 MHz à 1 GHz.

Le joint doit être monté en gorge suivant les dimensions ci-dessous.

TRISIL IP is composed of a tin-plated copper-high frequency gasket bond to a fluoro silicone seal by vulcanization. This design enables two functions:
- provides excellent resistance and sealing to aggressive corrosion
- ensures an optimal EMC continuity: from 100 dB to 120 dB from 1 MHz to 1 GHz.
This gasket is mounted in a groove following dimensions below.

Caractéristiques *Techniques*
Technical data

Lorsque les surfaces sont correctement dressées, les tolérances d'assemblage respectées ainsi que les pressions de montage, les TRISIL IP assurent une étanchéité IP 68.

Matière : Silicone fluoré, silicone, tricot CuSn

Température d'utilisation : -55 à +200°C

When the surfaces are cleaned, the tolerances respected as are the installation pressures, TRISIL IP ensures an IP 68 sealing.

Material: Fluoro silicone, silicone, knitted TC wire mesh

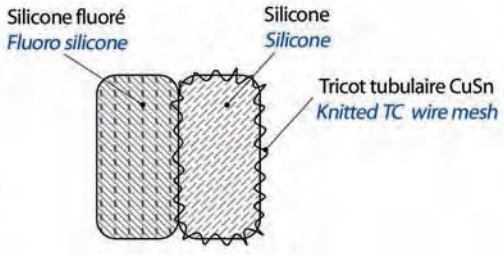
Temperature of use: - 55 to + 200°C

Les performances mécaniques sont remarquablement stables aux basses et hautes températures, excellente résistance à l'oxydation, aux agents atmosphériques et à l'ozone. Très bonne résistance chimique aux acides, bases diluées, huiles à haut point d'aniline et hydrocarbures.

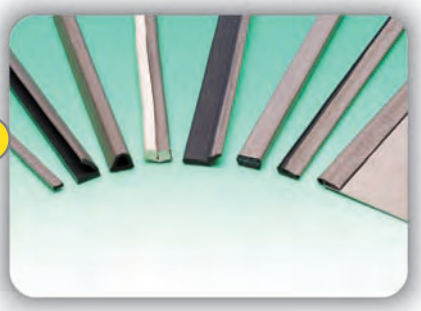
The mechanical performances are remarkably stable with low and high temperatures, excellent oxidation resistance, to the atmospheric agents and ozone. Very good chemical resistance to acids, diluted salts, oils with a high aniline point and hydrocarbons.

Références standards
Part number

SECTIONS L x H (mm) ± 0,2	GORGES /GROOVES L (mm) ± 0,05	GORGES /GROOVES H (mm) ± 0,05	REFERENCES
3,2 x 3,2	3,6	2,4	TRISIL IP 03.21.26.4325
	3,3	2,6	
4,2 x 4,2	4,6	3,4	TRISIL IP 03.21.26.4326
	4,3	3,6	
3,8 x 4,3	4,7	3,4	TRISIL IP 03.21.26.4328
	4,4	3,6	



TISCAT



PROFIL ELASTOMERE + REVETEMENT CONDUCTEUR = TISCAT
ELASTOMER PROFILE + *CONDUCTIVE JACKET* = TISCAT

Le **TISCAT** est formé d'une âme en élastomère cellulaire entourée d'un tissu polyester métallisé.

Le **TISCAT** est esthétique, facile à mettre en place et n'abîme pas la portée sur laquelle il s'appuie. Il permet de faire aisément des zones de mise à la masse.

Ame en élastomère cellulaire : polychloroprène, polyuréthane...

Revêtement : cuivre nickelé

Résistivité de surface : ≤ 0,5 Ω^2
Atténuation : champs E 60 à 80 dB

Adhésif :

*The **TISCAT** is made of an elastomer sponge core covered with a metal polyester jacket.*

*The **TISCAT** is supplied with a pressure-sensitive adhesive which provides an easy, fast solution to install the **TISCAT**. It's earthing properties are also good.*

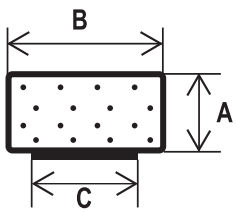
Sponge elastomer core : polychloroprene, polyurethane...

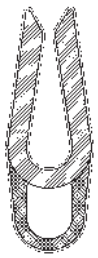
Conductive jacket : nickel copper plated

Surface Resistivity : ≤ 0,5 Ω^2
Attenuation : Field E 60 to 80 dB

*Adhesive : Standard, supply the **TISCAT** are delivered with an adhesive. The gasket must be applied in a single operation and must not be used for the first 24 hours.*

A (mm) ± 1	B (mm) ± 1	Adhésif *Adhesive* C (mm)	REFERENCES
2	5	3	20.94.**xx**.0410-01
2	10	5	20.94.**xx**.0420-01
3	5	3	20.94.**xx**.0610-01
3	8	4	20.94.**xx**.0616-01
3	12	6	20.94.**xx**.0624-01
4	8	4	20.94.**xx**.0816-01
4	10	4	20.94.**xx**.0820-01
4	12	6	20.94.**xx**.0824-01
5	8	4	20.94.**xx**.1016-01
5	10	5	20.94.**xx**.1020-01
5	12	6	20.94.**xx**.1024-01
6	6	3	20.94.**xx**.1212-01
6	10	5	20.94.**xx**.1220-01
6	12	6	20.94.**xx**.1224-01
7	12	6	20.94.**xx**.1424-01
8	8	4	20.94.**xx**.1616-01
8	12	6	20.94.**xx**.1624-01
10	10	5	20.94.**xx**.2020-01
10	12	6	20.94.**xx**.2024-01
10	15	8	20.94.**xx**.2030-01
12	7	4	20.94.**xx**.2414-01
14	14	8	20.94.**xx**.2828-01





liste non exhaustive : pour autres formes, dimensions ou matériaux, consultez nous.

non-exhaustive list : for all other dimensions or materials, please contact us.

xx	Désignation / *Designation*
10	Néoprène cellulaire / *Sponge Neoprene*
12	E.P.D.M.
14	Polyuréthane cellulaire / *Sponge Polyurethane*

BANDES DE CONTACT
CONTACT STRIPS

FEUILLARD FIN *METAL STRIPS* + **TRAITEMENT DE SURFACE** *SURFACING* = **BANDE DE CONTACT** *CONTACT STRIPS*

Les **BANDES DE CONTACT** en cuivre béryllium sont fabriquées à partir de feuillard fin. Elles peuvent recevoir un traitement de surface pour augmenter leur conductivité ou pour améliorer leur compatibilité électromagnétique avec les surfaces en présence. Les formes choisies donnent un effet de ressort de très faible rémanence et de bonne conductivité électrique. Les **BANDES DE CONTACT** apportent un excellent blindage électromagnétique et sont également utilisées comme une mise à la masse. Généralement, les **BANDES DE CONTACT** sont fixées par adhésif, rivetage, clipsage ou soudure.

*The **CONTACT STRIPS** are made of beryllium copper. They are plates with tin, nickel or silver to increase the conductivity or to improve the grouping of common metals. The **CONTACT STRIPS** provide spring action coupled with low electronic resistance. With these features strips provide excellent electromagnetic shielding and earthing when used on closures, doors, cabinets and boxes, particularly where frequent opening and closing operations are involved. **CONTACT STRIPS** are generally bonded with high adhesive tape, but they can also be soft-soldered or resistance-welded into position.*

Caractéristiques *Techniques*
Technical data

Atténuation: en champ E : de 10 KHz à 1 Ghz # 100 dB

Attenuation: E field : 10 KHz to 1 Ghz # 100 dB

Composition chimique du cuivre béryllium / *Beryllium copper chemical composition :*

Béryllium / *beryllium* :	1,8 à 2 %	Cobalt + nickel + fer :	0,6 % maxi
Cobalt + nickel :	0,21 % mini	Cuivre / *copper* :	reste / *remainder*

Comment créer votre référence
How to determine your part number

19.27.YY.X ❑ ❑❑

- ❑❑ : Forme de bande (voir tableaux références) / *Strip shape (see reference tables)*
- X : Type de bande / *Strip type*
- YY : Type de traitement / *Treatment type*
- 27 : Cuivre béryllium / *Beryllium copper*
- 19 : Bande de contact / *Contact strips*

X	Type de bandes / *Strip type*
1	Contacts à doigt / *Contact strips*
2	Bandes papillon / *Twisted contact strips*
3	Bandes clipsables / *Clip-on strips*
4	Bandes rivetées / *Riveted strips*
5	Bandes adhésivées / *Adhesive strips*
6	Fixation par rail / *Mounting rails*
7	Divers / *Miscellaneous*

YY	Type de traitement / *Treatment type*
ST	Sans traitement / *Without plating*
Sn	Etamé / *Tin plated*
Ag	Argenté / *Silver plated*
Ni	Nickelé / *Nickel plated*
Cd	Cadmié / *Cadmiun plated*

Exemple / ***Example*** :

Bande clipsable (3) de forme F10
Clip-on gaskets (3) form F10 :

Longueur standard / *Lengh : 406 mm*

Traitement de surface
Surface treatment : Nickelé / *Nickel plated* : Ni

REFERENCE : 19.27.Ni.3F10-406

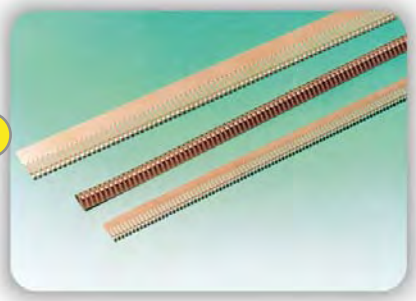
EFFET DE RESSORT
SPRING ACTION

liste non exhaustive : pour autres dimensions ou matériaux, consultez nous.
non-exhaustive list : for all other dimensions or materials, please contact us.

JACQUES DUBOIS

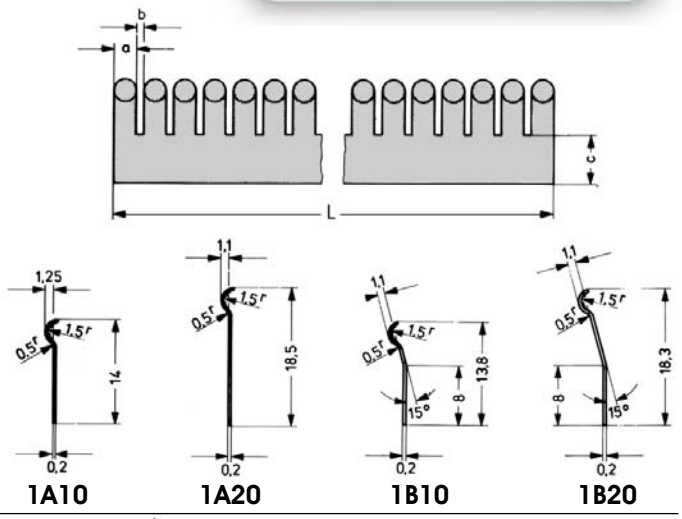
BANDES DE CONTACT

CONTACT STRIPS



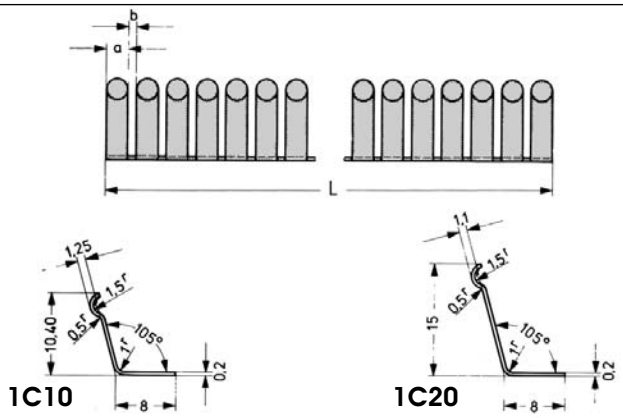
CONTACTS A DOIGTS / *CONTACT FINGERS* :

a	b	c	L	REFERENCES
3	1	6,5	500	19.27.yy.**1A10**-500
3	1	6,5	500	19.27.yy.**1A20**-500
3	1	6,5	500	19.27.yy.**1B10**-500
3	1	6,5	500	19.27.yy.**1B20**-500



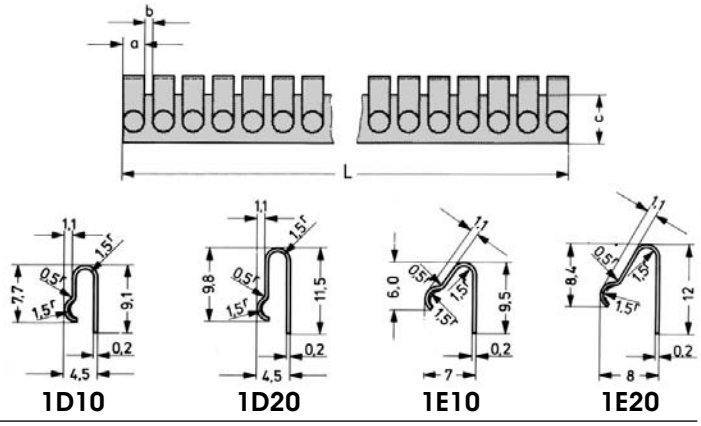
1A10 **1A20** **1B10** **1B20**

a	b	c	L	REFERENCES
3	1	6,5	500	19.27.yy.**1C10**-500
3	1	6,5	500	19.27.yy.**1C20**-500



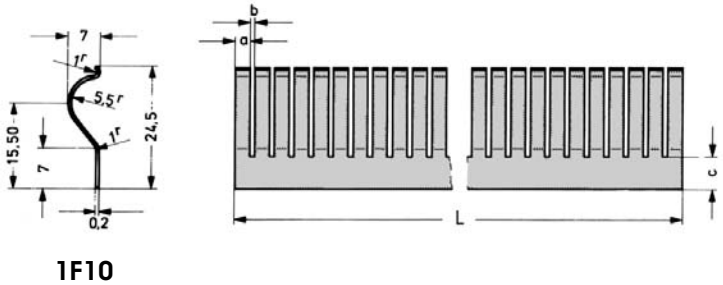
1C10 **1C20**

a	b	c	L	REFERENCES
3	1	6,5	500	19.27.yy.**1D10**-500
3	1	6,5	500	19.27.yy.**1D20**-500
3	1	6,5	500	19.27.yy.**1E10**-500
3	1	6,5	500	19.27.yy.**1E20**-500



1D10 **1D20** **1E10** **1E20**

a	b	c	L	REFERENCES
3	1	6,5	500	19.27.yy.**1F10**-500

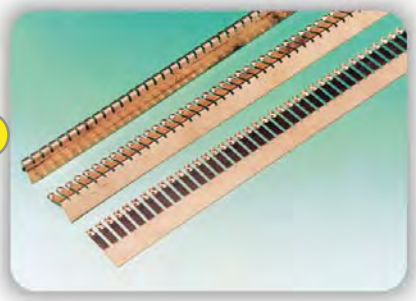


1F10

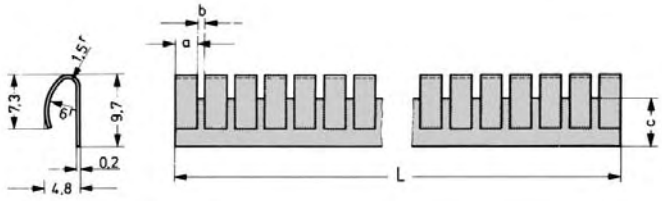
yy : voir tableau page 31
***yy** : see table on page 31*

BANDES DE CONTACT

CONTACT STRIPS

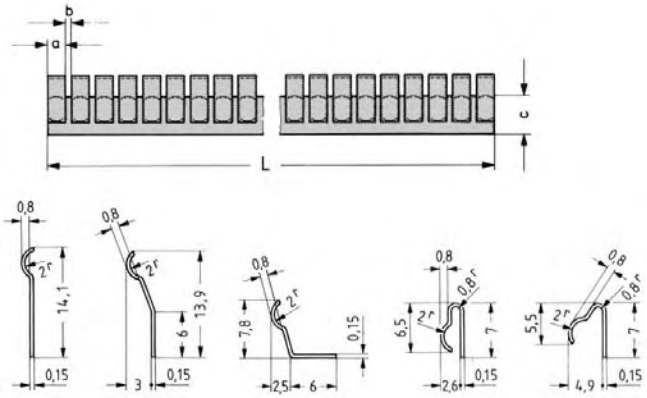


a	b	c	L	REFERENCES
3	1	6,5	500	19.27.yy.**1G10**-500



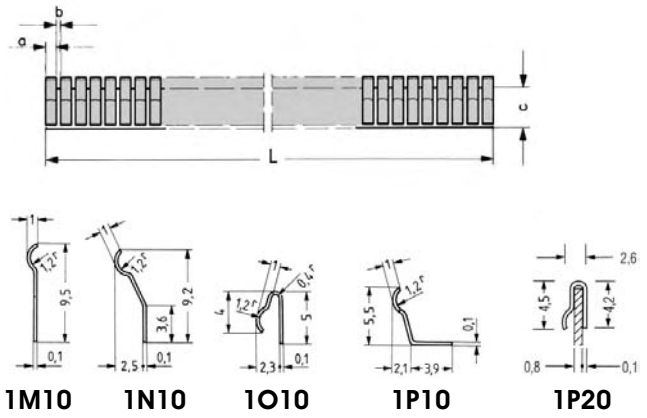
1G10

a	b	c	L	REFERENCES
1,5	0,5	5,5	500	19.27.yy.**1H10**-500
1,5	0,5	5,5	500	19.27.yy.**1I10**-500
1,5	0,5	5,5	500	19.27.yy.**1J10**-500
1,5	0,5	5,5	500	19.27.yy.**1K10**-500
1,5	0,5	5,5	500	19.27.yy.**1L10**-500



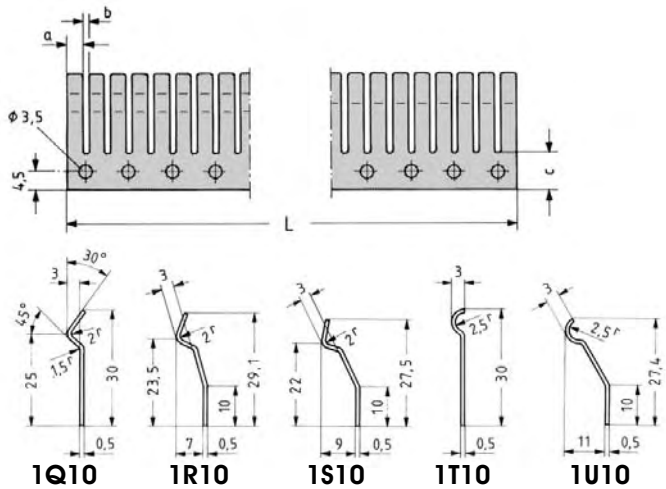
1H10 **1I10** **1J10** **1K10** **1L10**

a	b	c	L	REFERENCES
1	0,5	3,2	500	19.27.yy.**1M10**-500
1	0,5	3,2	500	19.27.yy.**1N10**-500
1	0,5	3,2	500	19.27.yy.**1O10**-500
1	0,5	3,2	500	19.27.yy.**1P10**-500
1	0,5	3,2	500	19.27.yy.**1P20**-500



1M10 **1N10** **1O10** **1P10** **1P20**

a	b	c	L	REFERENCES
3	1	9	500	19.27.yy.**1Q10**-500
3	1	9	500	19.27.yy.**1R10**-500
3	1	9	500	19.27.yy.**1S10**-500
3	1	9	500	19.27.yy.**1T10**-500
3	1	9	500	19.27.yy.**1U10**-500

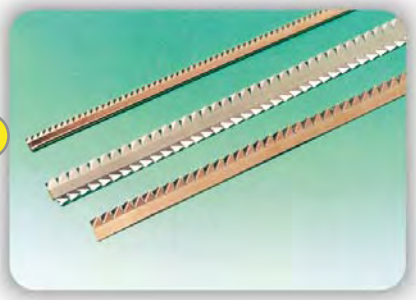


1Q10 **1R10** **1S10** **1T10** **1U10**

yy : voir tableau page 31
***yy** : see table on page 31*

BANDES DE CONTACT

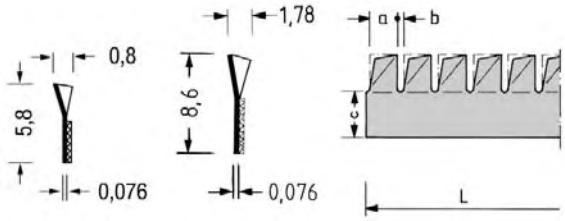
CONTACT STRIPS



BANDES PAPILLON / *TWISTED CONTACT STRIPS :*

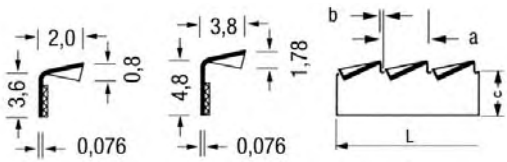
a	b	c	L	Cuivre bérylium *Berrylium copper*	Inox *Stainless steel*
2	0,4	3,6	500	19.27.yy.**2A10**-500	19.48.**ST.2A10**-500
2	0,4	3,6	609	19.27.yy.**2A10**-609	19.48.**ST.2A10**-609
2	0,4	3,6	*	19.27.yy.**2A10**	19.48.**ST.2A10**
3,8	0,4	4,8	406	19.27.yy.**2A20**-406	19.48.**ST.2A20**-406
3,8	0,4	4,8	503	19.27.yy.**2A20**-503	19.48.**ST.2A20**-503
3,8	0,4	4,8	609	19.27.yy.**2A20**-609	19.48.**ST.2A20**-609
3,8	0,4	4,8	*	19.27.yy.**2A20**	19.48.**ST.2A20**

* livrable sur demande en rouleau / *rolls available upon request*



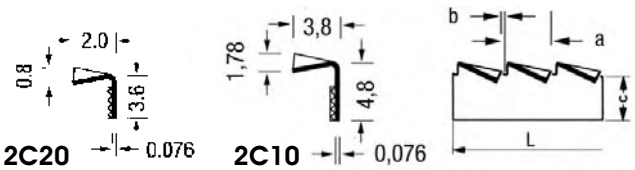
2A10 **2A20**

a	b	c	L	Cuivre bérylium *Berrylium copper*	Inox *Stainless steel*
2	0,4	3,6	609	19.27.yy.**2B10**-609	19.48.**ST.2B10**-609
3,8	0,4	4,8	503	19.27.yy.**2B20**-503	19.48.**ST.2B20**-503



2B10 **2B20**

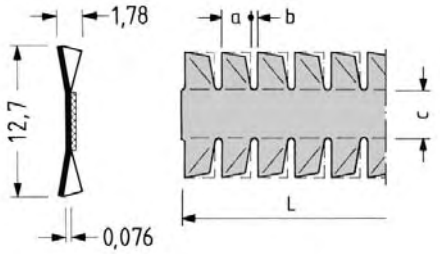
a	b	c	L	Cuivre bérylium *Berrylium copper*	Inox *Stainless steel*
3,8	0,4	4,8	503	19.27.yy.**2C10**-503	19.48.**ST.2C10**-503
2	0,4	3,6	609	19.27.yy.**2C20**-609	19.48.**ST.2C20**-609



2C20 **2C10**

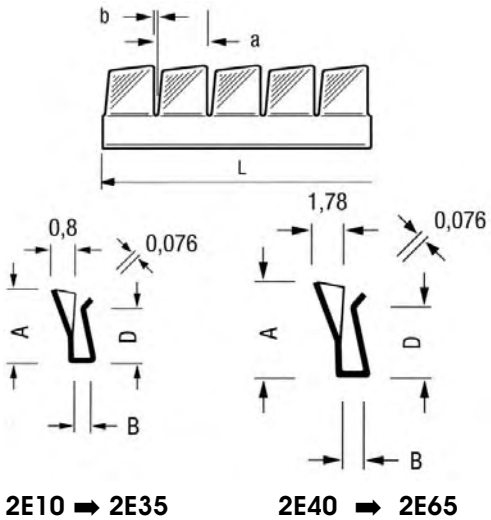
a	b	c	L	Cuivre bérylium *Berrylium copper*	Inox *Stainless steel*
3,8	0,4	4,8	406	19.27.yy.**2D10**-406	19.48.**ST.2D10**-406
3,8	0,4	4,8	503	19.27.yy.**2D10**-503	19.48.**ST.2D10**-503
3,8	0,4	4,8	609	19.27.yy.**2D10**-609	19.48.**ST.2D10**-609
3,8	0,4	4,8	*	19.27.yy.**2D10**	19.48.**ST.2D10**

* livrable sur demande en rouleau / *rolls available upon request*



2D10

a	b	A	B	D	L	Cuivre bérylium / *Berrylium copper*	Inox / *Stainless steel*
2	0,4	3,8	1,0	3,0	406	19.27.yy.**2E10**-406	19.48.**ST.2E10**-406
2	0,4	3,8	1,5	2,5	406	19.27.yy.**2E15**-406	19.48.**ST.2E15**-406
2	0,4	4,1	1,0	4,0	406	19.27.yy.**2E20**-406	19.48.**ST.2E20**-406
2	0,4	4,1	1,5	3,5	406	19.27.yy.**2E25**-406	19.48.**ST.2E25**-406
2	0,4	5,8	1,0	4,0	406	19.27.yy.**2E30**-406	19.48.**ST.2E30**-406
2	0,4	5,8	1,5	3,5	406	19.27.yy.**2E35**-406	19.48.**ST.2E35**-406
3,8	0,4	4,8	1,0	3,3	406	19.27.yy.**2E40**-406	19.48.**ST.2E40**-406
3,8	0,4	4,8	1,5	3,0	406	19.27.yy.**2E45**-406	19.48.**ST.2E45**-406
3,8	0,4	4,8	2,0	2,8	406	19.27.yy.**2E50**-406	19.48.**ST.2E50**-406
3,8	0,4	6,4	1,0	5,1	406	19.27.yy.**2E55**-406	19.48.**ST.2E55**-406
3,8	0,4	6,4	1,5	4,6	407	19.27.yy.**2E60**-407	19.48.**ST.2E60**-407
3,8	0,4	6,4	2,0	4,1	406	19.27.yy.**2E65**-406	19.48.**ST.2E65**-406

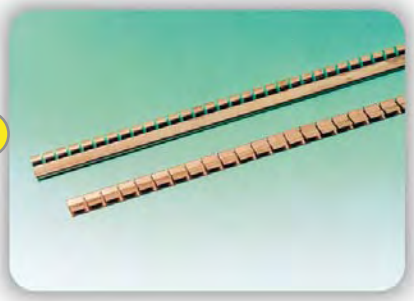


2E10 ➡ 2E35 **2E40 ➡ 2E65**

yy : voir tableau page 31
yy : see table on page 31

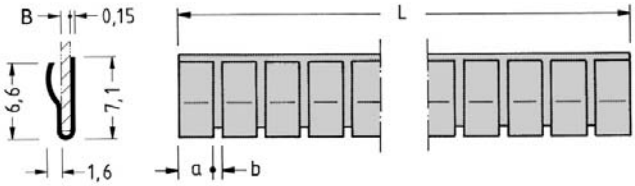
BANDES DE CONTACT

CONTACT STRIPS



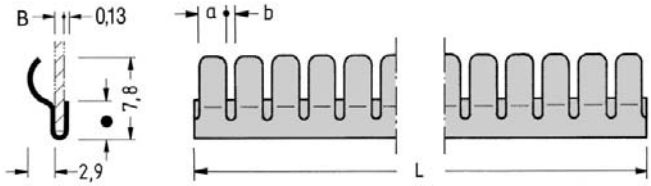
BANDES CLIPSABLES / *CLIP-ON STRIPS :*

a	b	B	L	Cuivre bérylium *Berrylium copper*	Inox *Stainless steel*
5,6	0,8	0,8	409	19.27.yy.**3A10**-409	19.48.**ST.3A10**-409
5,6	0,8	0,8	499	19.27.yy.**3A10**-499	19.48.**ST.3A10**-499
5,6	0,8	1	409	19.27.yy.**3A15**-409	19.48.**ST.3A15**-409
5,6	0,8	1	499	19.27.yy.**3A15**-499	19.48.**ST.3A15**-499
5,6	0,8	1,5	409	19.27.yy.**3A20**-409	19.48.**ST.3A20**-409
5,6	0,8	1,5	499	19.27.yy.**3A20**-499	19.48.**ST.3A20**-499



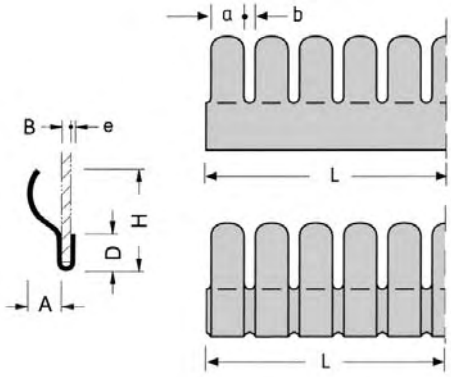
3A10 ➡ 3A20

a	b	c	B	L	REFERENCES
3,6	1,2	4,8	0,8	406	19.27.yy.**3B10**-406
3,6	1,2	4,8	0,8	500	19.27.yy.**3B10**-500
3,6	1,2	4,4	1	406	19.27.yy.**3B15**-406
3,6	1,2	4,4	1	500	19.27.yy.**3B15**-500
3,6	1,2	4	1,5	406	19.27.yy.**3B20**-406
3,6	1,2	4	1,5	500	19.27.yy.**3B20**-500



3B10 ➡ 3B20

a	b	e	A	B	D	H	L	REFERENCES
3,6	1,2	0,13	3,5	0,8	4,5	10,7	406	19.27.yy.**3C10**-406
3,6	1,2	0,13	3,5	0,8	4,5	10,7	500	19.27.yy.**3C10**-500
3,6	1,2	0,13	3,5	1	4,5	10,7	406	19.27.yy.**3C15**-406
3,6	1,2	0,13	3,5	1	4,5	10,7	500	19.27.yy.**3C15**-500
3,6	1,2	0,13	3,5	1,5	4,5	10,7	406	19.27.yy.**3C20**-406
3,6	1,2	0,13	3,5	1,5	4,5	10,7	500	19.27.yy.**3C20**-500
3,6	1,2	0,13	4,2	0,8	4,8	14,5	406	19.27.yy.**3C25**-406
3,6	1,2	0,13	4,2	0,8	4,8	14,5	500	19.27.yy.**3C25**-500
3,6	1,2	0,13	4,2	1	4,8	14,5	406	19.27.yy.**3C30**-406
3,6	1,2	0,13	4,2	1	4,8	14,5	500	19.27.yy.**3C30**-500
3,6	1,2	0,13	4,2	1,5	4,8	14,5	406	19.27.yy.**3C35**-406
3,6	1,2	0,13	4,2	1,5	4,8	14,5	500	19.27.yy.**3C35**-500

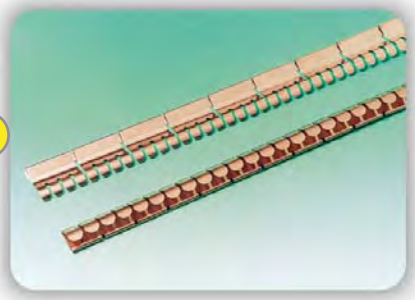


3C10 ➡ 3C35

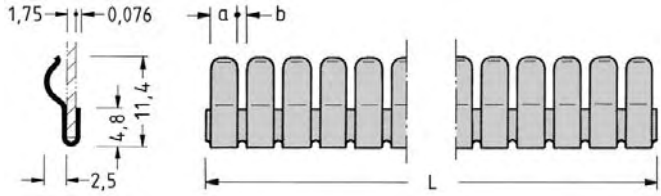
yy : voir tableau page 31
***yy** : see table on page 31*

BANDES DE CONTACT

CONTACT STRIPS

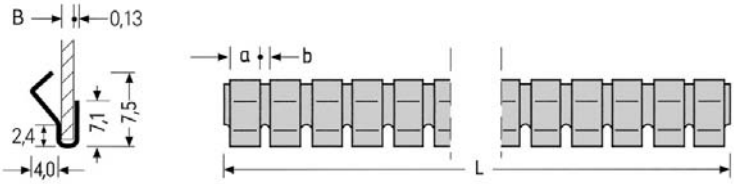


a	b	L	REFERENCES
3,6	1,2	406	19.27.yy.**3D10**-406



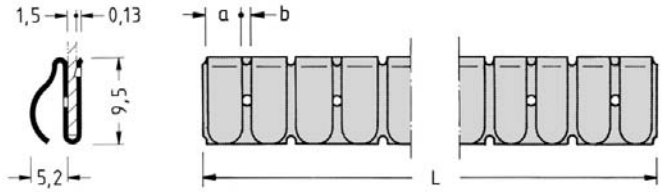
3D10

a	b	B	L	REFERENCES
3,6	1,2	0,8	406	19.27.yy.**3E10**-406
3,6	1,2	0,8	500	19.27.yy.**3E10**-500
3,6	1,2	1	406	19.27.yy.**3E15**-406
3,6	1,2	1	500	19.27.yy.**3E15**-500
3,6	1,2	1,5	406	19.27.yy.**3E20**-406
3,6	1,2	1,5	500	19.27.yy.**3E20**-500



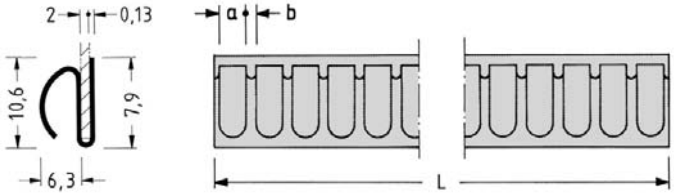
3E10 ➡ 3E20

a	b	L	REFERENCES
5,3	1	406	19.27.yy.**3F10**-406



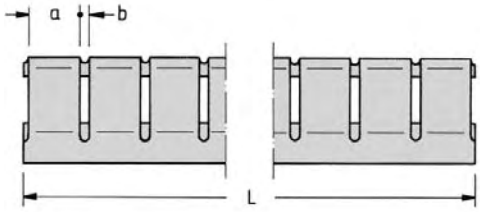
3F10

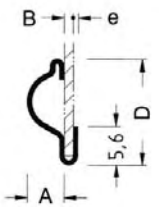
a	b	L	REFERENCES
3,2	1,5	406	19.27.yy.**3G10**-406
3,2	1,5	500	19.27.yy.**3G10**-500
8	1,5	406	19.27.yy.**3G15**-406
8	1,5	500	19.27.yy.**3G15**-500



3G10 ➡ 3G15

a	b	e	A	B	D	L	REFERENCES
5,7	0,6	0,09	3	1	10,7	406	19.27.yy.**3H10**-406
5,7	0,6	0,05	3	1,5	10,7	406	19.27.yy.**3H15**-406
8,7	0,8	0,09	5,2	1,5	15,60	457	19.27.yy.**3H20**-457





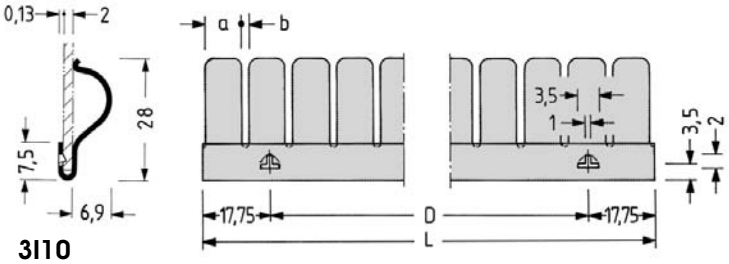
3H10 ➡ 3H20

yy : voir tableau page 31
yy : see table on page 31

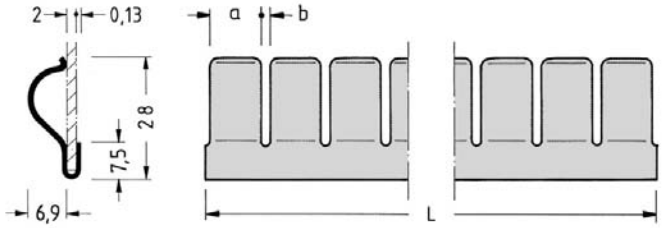
BANDES DE CONTACT

CONTACT STRIPS

a	b	L	REFERENCES
8,5	1	408	19.27.yy.**3I10**-408
8,5	1	503	19.27.yy.**3I10**-503
8,5	1	408	19.27.yy.**3I15**-408
8,5	1	503	19.27.yy.**3I15**-503

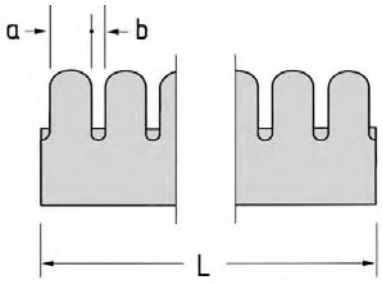


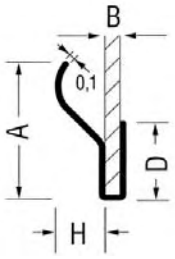
3I10



3I15

a	b	A	B	D	H	L	REFERENCES
3,6	1,2	15,2	1,0	7,4	5,3	406	19.27.yy.**3J10**-406
3,6	1,2	15,2	1,5	6,9	5,3	406	19.27.yy.**3J15**-406
3,6	1,2	15,2	2,0	6,4	5,3	406	19.27.yy.**3J20**-406
3,6	1,2	8	1,0	5,3	2,5	406	19.27.yy.**3J25**-406
3,6	1,2	8	1,5	4,8	2,5	406	19.27.yy.**3J30**-406
3,6	1,2	8	2,0	4,3	2,5	406	19.27.yy.**3J35**-406

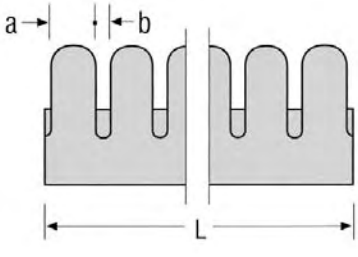


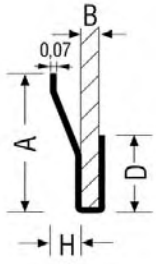


3J10 ➡ 3J35

a	b	A	B	D	H	L	REFERENCES
3,6	1,2	11,4	1,0	6,9	2,5	406	19.27.yy.**3K10**-406
3,6	1,2	11,4	1,5	6,4	2,5	406	19.27.yy.**3K15**-406
3,6	1,2	11,4	2,0	5,8	2,5	406	19.27.yy.**3K20**-406

yy : voir tableau page 31
***yy** : see table on page 31*



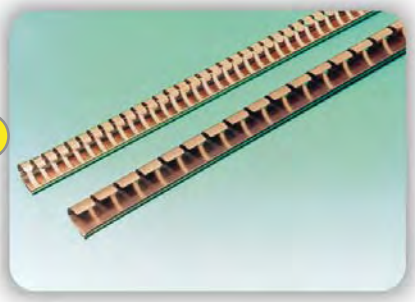


3K10 ➡ 3K20

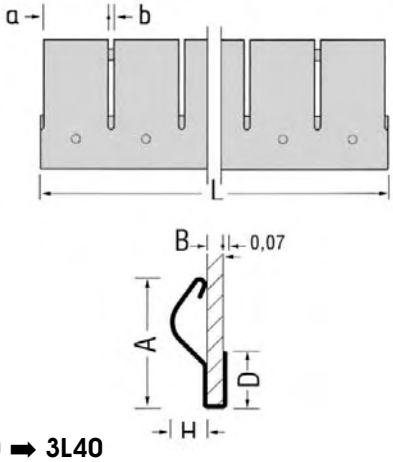
JACQUES DUBOIS

BANDES DE CONTACT

CONTACT STRIPS

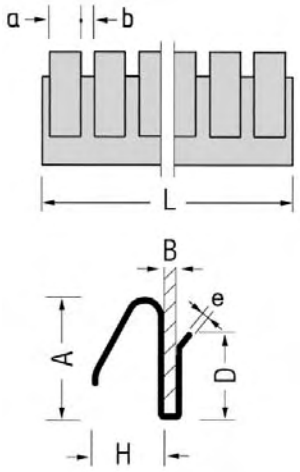


a	b	A	B	D	H	L	REFERENCES
5,9	0,5	11,7	1,0	6,1	3,0	457	19.27.yy.**3L10**-457
5,9	0,5	11,7	1,5	5,6	3,0	457	19.27.yy.**3L15**-457
5,9	0,5	11,7	2,0	5,1	3,0	457	19.27.yy.**3L20**-457
9,0	0,5	19,3	1,0	7,4	6,4	457	19.27.yy.**3L25**-457
9,0	0,5	19,3	1,5	6,9	6,4	457	19.27.yy.**3L30**-457
9,0	0,5	19,3	2,0	6,4	6,4	457	19.27.yy.**3L35**-457
9,0	0,5	19,3	3,0	5,3	6,4	457	19.27.yy.**3L40**-457



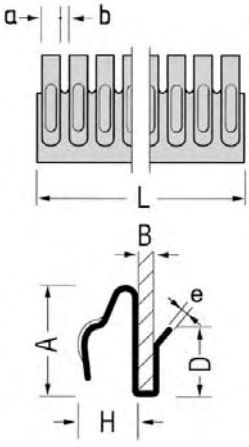
3L10 ➡ 3L40

a	b	e	A	B	D	H	L	REFERENCES
2,7	0,5	0,08	4,6	1	3,6	2,3	305	19.27.yy.**3M10**-305
2,7	0,5	0,08	4,6	1,5	3	2,3	305	19.27.yy.**3M15**-305
3,2	1,6	0,15	12,4	1	6,9	7,1	406	19.27.yy.**3M20**-406
3,2	1,6	0,15	12,4	1,5	6,4	7,1	406	19.27.yy.**3M25**-406
3,2	1,6	0,15	12,4	2	5,8	7,1	406	19.27.yy.**3M30**-406
3,2	1,6	0,15	12,4	3	4,6	7,1	406	19.27.yy.**3M35**-406
5,4	1	0,13	9,7	1,8	6,4	5,1	406	19.27.yy.**3M40**-406
5,4	1	0,13	9,7	1,8	6,4	7,1	406	19.27.yy.**3M45**-406
5,4	1	0,13	9,7	1,8	6,4	7,9	406	19.27.yy.**3M50**-406



3M10 ➡ 3M50

a	b	e	A	B	D	H	L	REFERENCES
1,1	0,5	0,08	6,1	1	3,8	2,8	406	19.27.yy.**3N10**-406
1,1	0,5	0,08	6,1	1,5	3,3	2,8	406	19.27.yy.**3N15**-406
1,3	0,6	0,13	9,1	1	5,3	4,1	406	19.27.yy.**3N20**-406
1,3	0,6	0,13	9,1	1,5	4,8	4,1	406	19.27.yy.**3N25**-406
1,3	0,6	0,13	9,1	2	4,3	4,1	406	19.27.yy.**3N30**-406
1,6	0,8	0,15	9,4	1	5,3	5,1	406	19.27.yy.**3N35**-406
1,6	0,8	0,15	9,4	1,5	4,8	5,1	406	19.27.yy.**3N40**-406
1,6	0,8	0,15	9,4	2	4,1	5,1	406	19.27.yy.**3N45**-406
1,6	0,8	0,15	9,4	3	3,3	5,1	406	19.27.yy.**3N50**-406



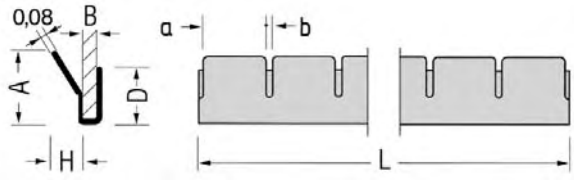
3N10 ➡ 3N50

yy : voir tableau page 31
***yy** : see table on page 31*

BANDES DE CONTACT

CONTACT STRIPS

a	b	A	B	D	H	L	REFERENCES
3,8	0,4	4,8	0,8	3,0	1,3	305	19.27.yy.**3P10**-305
3,8	0,4	4,8	1,0	2,8	1,3	305	19.27.yy.**3P15**-305
3,8	0,4	4,8	1,5	2,3	1,3	305	19.27.yy.**3P20**-305

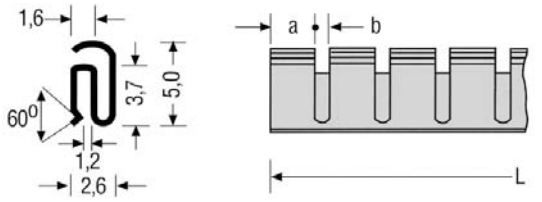


3P10 ➡ 3P20

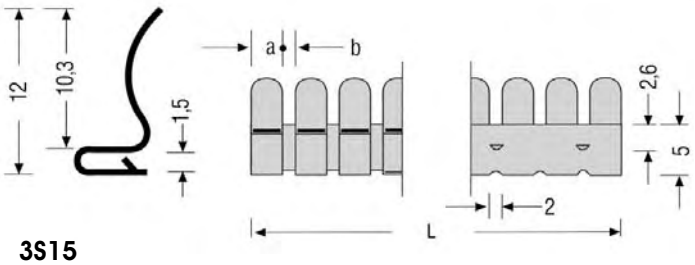
Les clipsables spécifiques / *Special clip-on contact strips :*

a	b	e	L	REFERENCES
3	1	0,09	060	19.27.yy.**3S10**-060
3,6	1,2	0,127	406	19.27.yy.**3S15**-406
3,6	1,2	0,127	406	19.27.yy.**3S20**-406
3,6	1,2	0,127	406	19.27.yy.**3S25**-406
3,6	1,2	0,127	406	19.27.yy.**3S30**-406
5,6	0,8	0,08	406	19.27.yy.**3S35**-406
12,7	1,1	0,07	305	19.27.yy.**3S40**-305

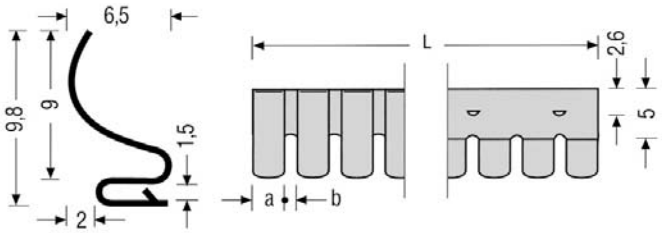
e : épaisseur de la bande / *Strip thickness*



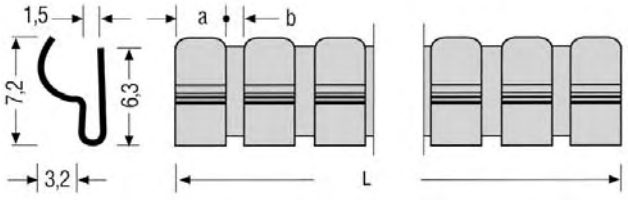
3S10



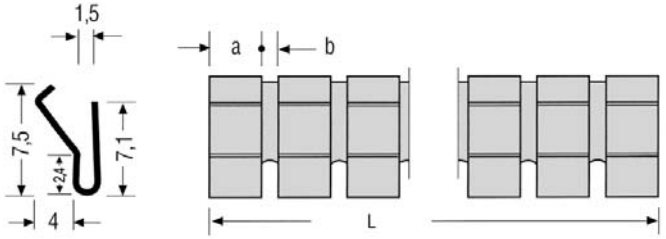
3S15



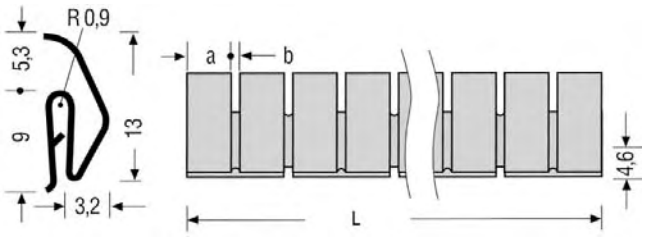
3S20



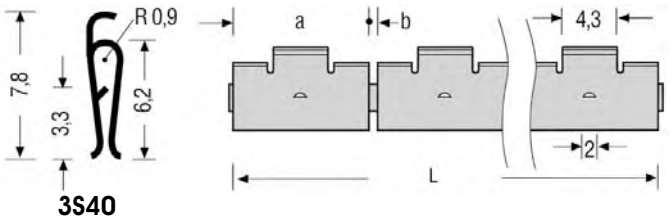
3S25



3S30



3S35



3S40

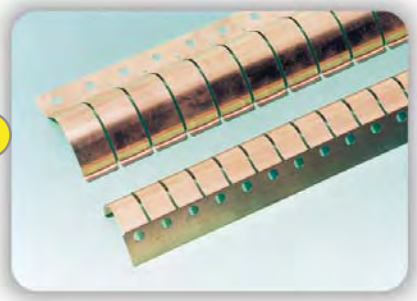
yy : voir tableau page 31

***yy** : see table on page 31*

JACQUES DUBOIS

BANDES DE CONTACT

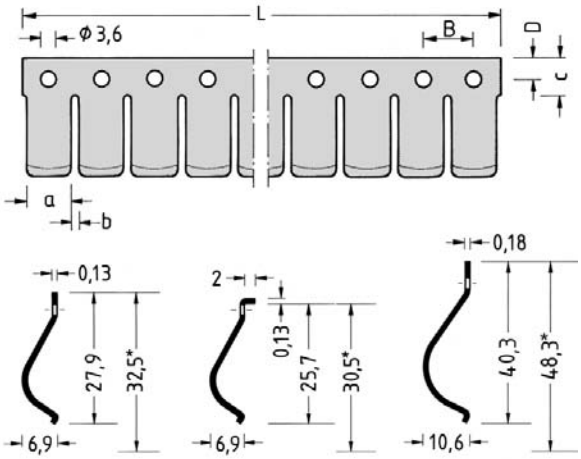
CONTACT STRIPS



BANDES RIVETEES / *RIVETED STRIPS :*

a	b	c	B	D	L	REFERENCES
8,5	1	6,7	9,5	2,16	503	19.27.yy.**4A10**-503
8,5	1	6,7	9,5	2,16	*	19.27.yy.**4A10**
8,5	1	6,7	9,5	2,16	503	19.27.yy.**4B10**-503
11,7	1	7,9	12,7	2	507	19.27.yy.**4C10**-507
11,7	1	7,9	12,7	2	*	19.27.yy.**4C10**

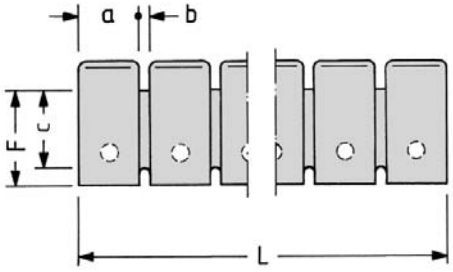
* livrable sur demande en rouleau / *rolls available upon request*

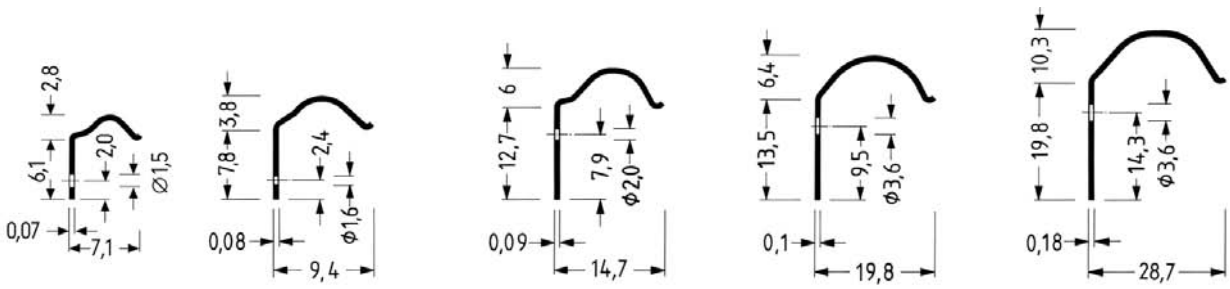


4A10 **4B10** **4C10**

* cotes en compression / *compressed dimensions*

a	b	c	F	J	K	L	REFERENCES
4,31	0,46	3,81	5,94	9,40	1,02	406	19.27.yy.**4D10**-406
5,79	0,56	4,75	7,82	13,20	1,60	406	19.27.yy.**4D15**-406
8,71	0,81	10,16	12,7	19,56	1,60	610	19.27.yy.**4D20**-610
8,51	1,02	11,9	13,49	23,83	1,60	305	19.27.yy.**4D25**-305
11,68	1,02	17,46	19,84	49,2	1,60	305	19.27.yy.**4D30**-305



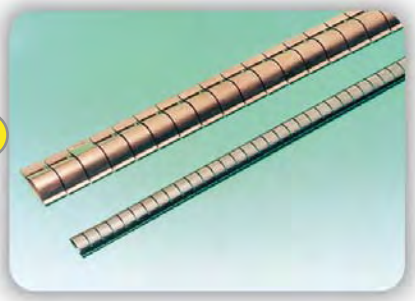


4D10 **4D15** **4D20** **4D25** **4D30**

yy : voir tableau page 31
***yy** : see table on page 31*

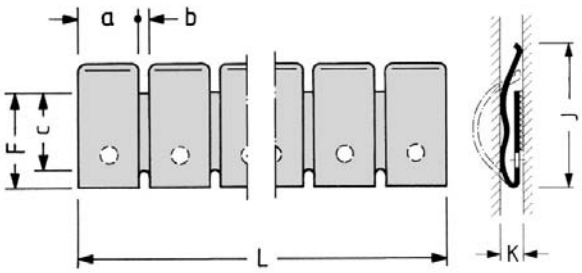
BANDES DE CONTACT

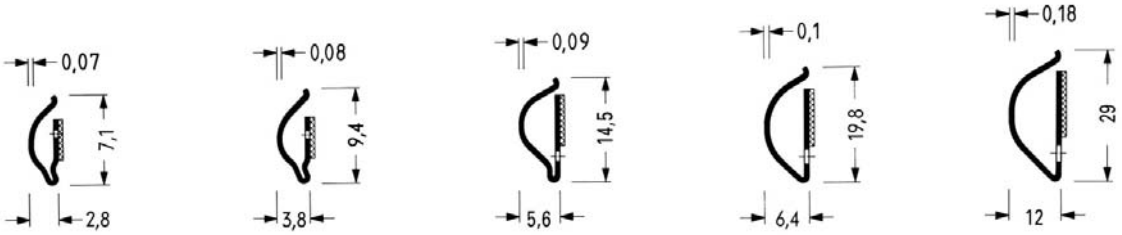
CONTACT STRIPS



BANDES ADHÉSIVÉES / *ADHESIVE STRIPS :*

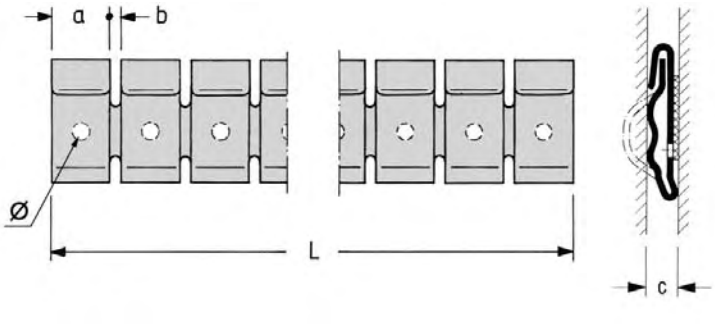
a	b	c	J	F	K	L	REFERENCES
4,31	0,46	3,81	9,40	5,94	1,02	406	19.27.yy.**5A10**-406
4,31	0,46	3,81	9,40	5,94	1,02	7620	19.27.yy.**5A10**-7620
5,79	0,56	4,75	13,20	7,82	1,60	406	19.27.yy.**5A15**-406
5,79	0,56	4,75	13,20	7,82	1,60	7620	19.27.yy.**5A15**-7620
8,71	0,81	10,16	19,56	12,70	1,60	608	19.27.yy.**5A20**-608
8,71	0,81	10,16	19,56	12,70	1,60	7620	19.27.yy.**5A20**-7620
8,51	1,02	10,20	23,83	11,90	1,60	610	19.27.yy.**5A25**-610
8,51	1,02	10,20	23,83	11,90	1,60	7620	19.27.yy.**5A25**-7620
11,68	1,02	17,46	49,20	19,84	1,60	305	19.27.yy.**5A30**-305

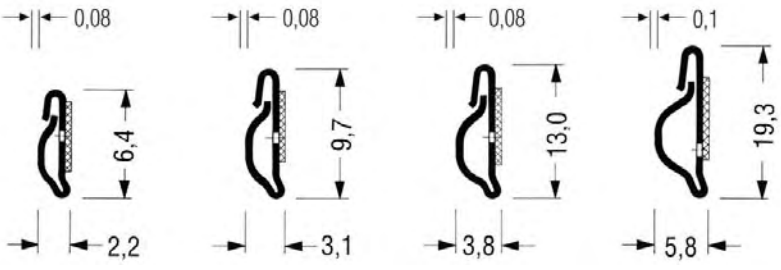




5A10 **5A15** **5A20** **5A25** **5A30**

a	b	c	ø	L	REFERENCES
4,31	0,46	1,27	1,58	406	19.27.yy.**5B10**-406
4,31	0,46	1,27	1,58	7620	19.27.yy.**5B10**-7620
4,31	0,46	1,27	1,58	406	19.27.yy.**5B15**-406
4,31	0,46	1,27	1,58	7620	19.27.yy.**5B15**-7620
5,79	0,56	1,6	1,58	406	19.27.yy.**5B20**-406
5,79	0,56	1,6	1,58	7620	19.27.yy.**5B20**-7620
8,71	0,81	1.6	1.98	610	19.27.yy.**5B25**-610
8,71	0,81	1,6	1,98	7620	19.27.yy.**5B25**-7620



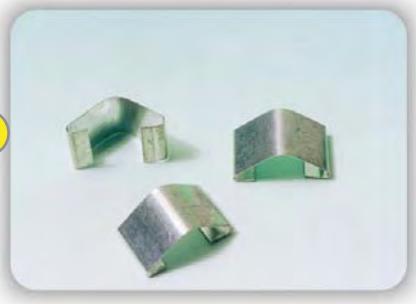


5B10 **5B15** **5B20** **5B25**

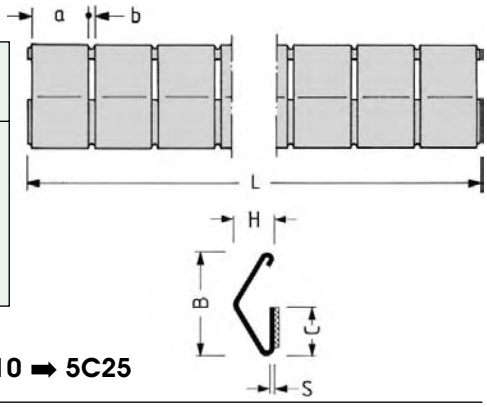
yy : voir tableau page 31
yy : see table on page 31

BANDES DE CONTACT

CONTACT STRIPS

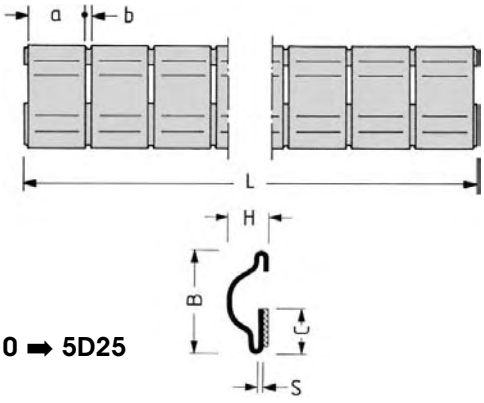


a	b	C	H	B	S	L	Cuivre bérylium *Berrylium copper*	Inox *Stainless steel*
4,3	0,5	5,3	2,8	8,1	0,05	408	19.27.yy.**5C10**-408	19.48.**ST.5C10**-408
5,7	0,6	5,3	3,3	9,4	0,05	408	19.27.yy.**5C15**-408	19.48.**ST.5C15**-408
8,7	0,8	7,1	5,6	15,2	0,08	408	19.27.yy.**5C20**-408	19.48.**ST.5C20**-408
8,7	0,8	11,2	8,1	19,8	0,1	457	19.27.yy.**5C25**-457	19.48.**ST.5C25**-457
11,7	1,0	19,8	10,2	27,9	0,1	457	19.27.yy.**5C30**-457	19.48.**ST.5C30**-457



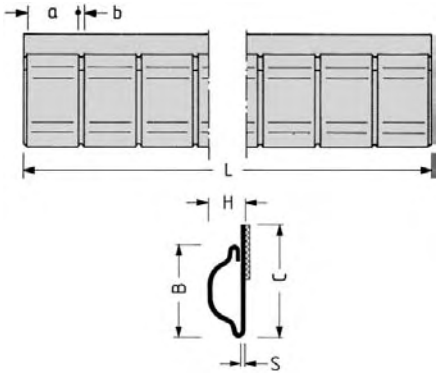
5C10 ➡ 5C25

a	b	C	H	B	S	L	REFERENCES
4,3	0,5	5,0	2,6	8,1	0,09	406	19.27.yy.**5D10**-406
5,7	0,6	5,4	3,3	9,4	0,09	406	19.27.yy.**5D15**-406
3,9	0,8	7,2	5,6	15,2	0,09	457	19.27.yy.**5D20**-457
8,7	0,8	7,2	5,6	15,2	0,09	457	19.27.yy.**5D25**-457



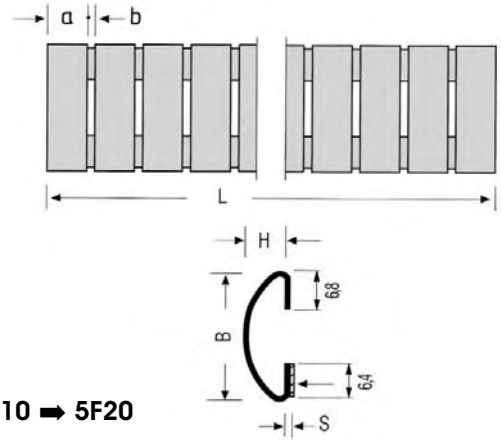
5D10 ➡ 5D25

a	b	C	H	B	S	L	REFERENCES
8,7	0,8	19,8	5,6	15,2	0,09	408	19.27.yy.**5E10**-408
8,7	0,8	19,8	5,6	15,2	0,09	457	19.27.yy.**5E10**-457



5E10

a	b	H	B	S	L	REFERENCES
4,3	0,5	2,8	8,9	0,08	381	19.27.yy.**5F10**-381
5,8	0,6	3,6	11,4	0,08	381	19.27.yy.**5F15**-381
8,8	0,8	5,6	15,8	0,1	381	19.27.yy.**5F20**-381



5F10 ➡ 5F20

yy : voir tableau page 31
***yy** : see table on page 31*

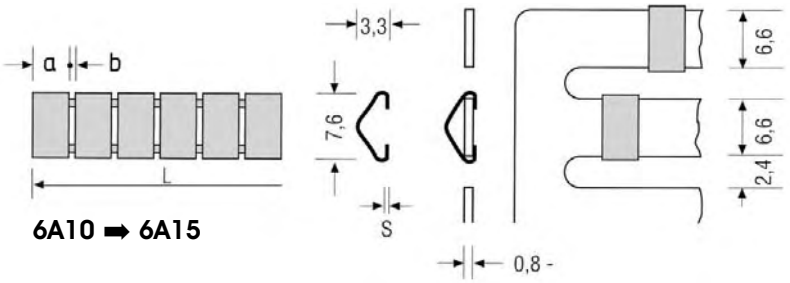
BANDES DE CONTACT

CONTACT STRIPS

FIXATION SUR RAIL / *RAIL MOUNT :*

a	b	S	L	REFERENCES
4,3	0,5	0,05	406	19.27.yy.**6A10**-406•
4,3	0,5	0,09	406	19.27.yy.**6A15**-406

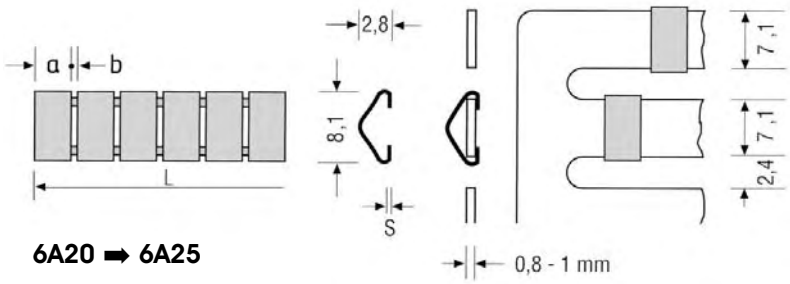
• Version Inox / *Stainless steel* :
19.48.**ST.6A10**-406



6A10 ➡ 6A15

a	b	S	L	REFERENCES
4,3	0,5	0,05	403	19.27.yy.**6A20**-403•
4,3	0,5	0,09	403	19.27.yy.**6A25**-403

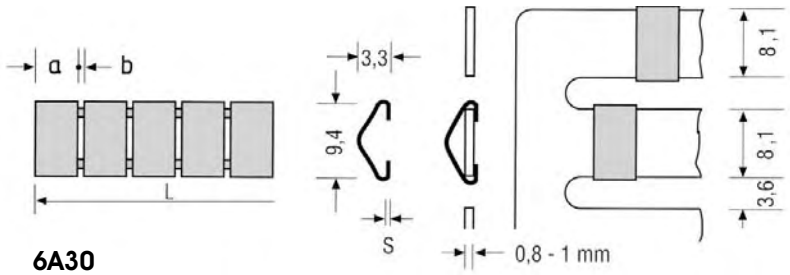
• Version Inox / *Stainless steel* :
19.48.**ST.6A20**-403



6A20 ➡ 6A25

a	b	S	L	REFERENCE
5,7	0,6	0,05	403	19.27.yy.**6A30**-403•

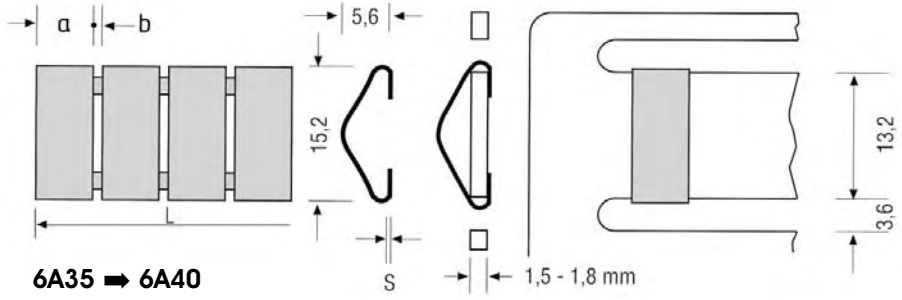
• Version Inox / *Stainless steel* :
19.48.**ST.6A30**-403



6A30

a	b	S	L	REFERENCES
6,4	0,8	0,08	400	19.27.yy.**6A35**-400•
6,4	0,8	0,13	400	19.27.yy.**6A40**-400

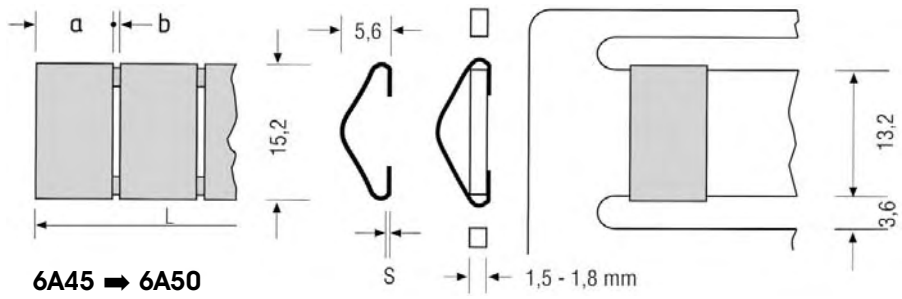
• Version Inox / *Stainless steel* :
19.48.**ST.6A35**-400



6A35 ➡ 6A40

a	b	S	L	REFERENCES
8,7	0,8	0,08	400	19.27.yy.**6A45**-400•
8,7	0,8	0,09	400	19.27.yy.**6A50**-400

• Version Inox / *Stainless steel* :
19.48.**ST.6A45**-400

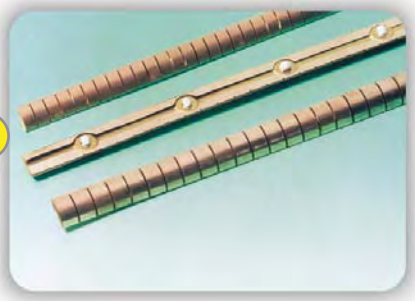


6A45 ➡ 6A50

yy : voir tableau page 31
***yy** : see table on page 31*

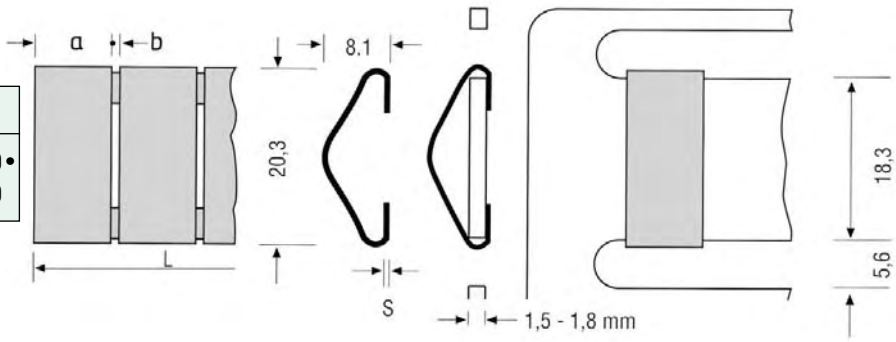
BANDES DE CONTACT

CONTACT STRIPS



a	b	S	L	REFERENCES
8,7	0,8	0,08	400	19.27.yy.**6A55**-400•
8,7	0,8	0,1	400	19.27.yy.**6A60**-400

• Version Inox / *Stainless steel* :
19.48.**ST.6A55**-400



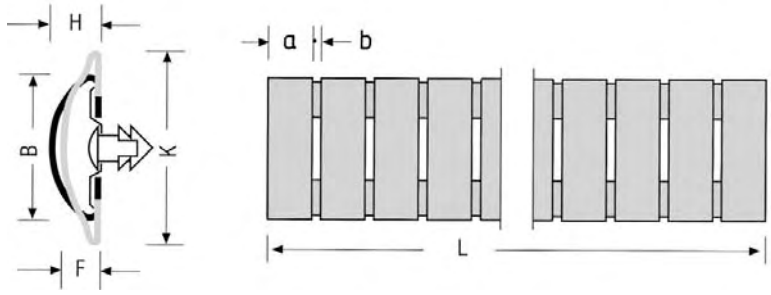
6A55 ➡ 6A60

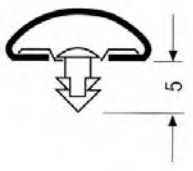
---

a	b	H	B	S	K	F	M	N	Nombre de rivets *Number of rivets*	L	REFERENCE
4,3	0,5	2,8	8,9	0,08	9,6	1,8	16,8	21,3	10	381	19.27.yy.**6C10**-381
5,8	0,6	3,6	11,4	0,08	13	1,8	16	22,4	10	381	19.27.yy.**6C15**-381
8,8	0,8	5,6	15,8	0,1	19,3	2,5	14,2	23,9	10	381	19.27.yy.**6C20**-381

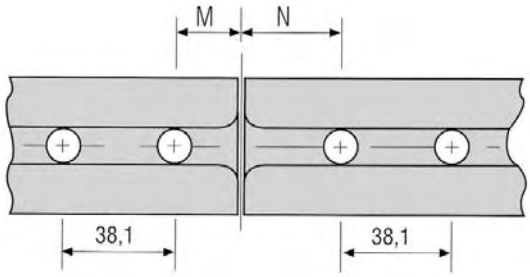
e : épaisseur de la bande / *Strip thickness*

6C10 ➡ 6C20





perçage / *drilling* :
Ø 3,2 mm

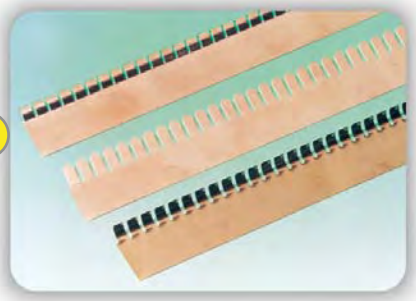


position des trous de rivet
Position of rivet holes

yy : voir tableau page 31
***yy** : see table on page 31*

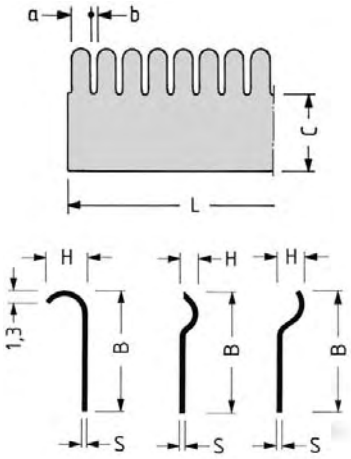
BANDES DE CONTACT

CONTACT STRIPS



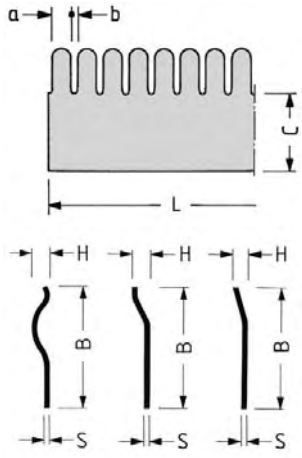
DIVERS / *MISCELLANEOUS :*

a	b	C	H	B	S	L	REFERENCES
3,6	1,2	16	5,8	19,6	0,13	406	19.27.yy.**7A10**-406
3,6	1,2	14,7	2,3	22,6	0,13	406	19.27.yy.**7B10**-406
3,6	1,2	14,5	3,3	22,6	0,13	406	19.27.yy.**7C10**-406



7A10 **7B10** **7C10**

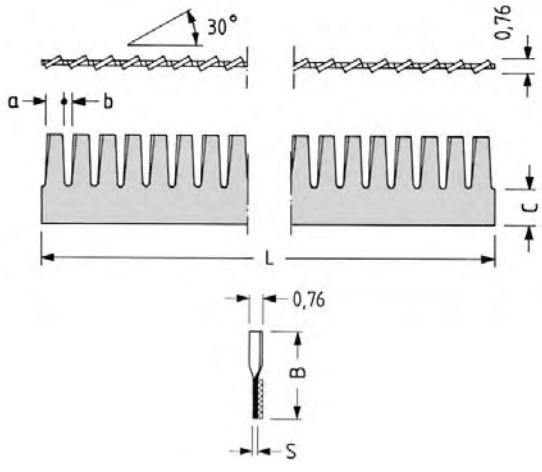
a	b	C	H	B	S	L	REFERENCES
3,6	1,2	16	2,3	23,4	0,13	406	19.27.yy.**7D10**-406
3,6	1,2	16	2,3	23,4	0,13	406	19.27.yy.**7E10**-406
3,6	1,2	16	2,3	22,6	0,13	406	19.27.yy.**7F10**-406



7D10 **7E10** **7F10**

a	b	C	B	S	L	REFERENCES
1,65	0,76	4,1	9,1	0,13	*	19.27.yy.**7G10**

* livrable sur demande en rouleau /
rolls available upon request



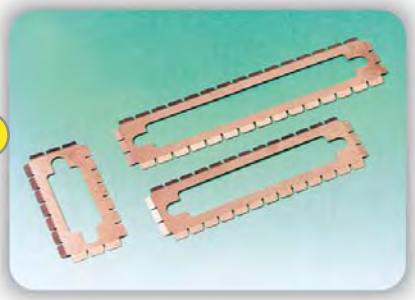
7G10

yy : voir tableau page 31
***yy** : see table on page 31*

JACQUES DUBOIS

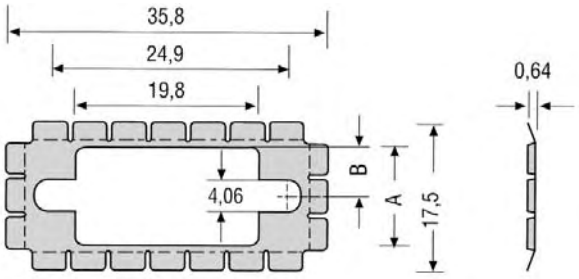
BANDES DE CONTACT

CONTACT STRIPS

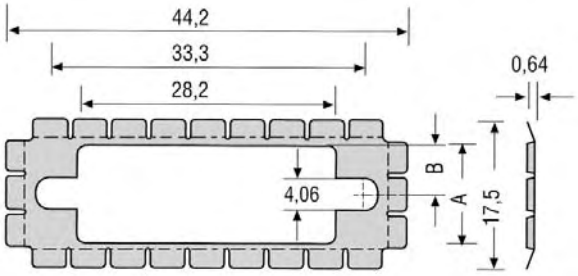


JOINTS D'EMBASE DE CONNECTEURS / *CONNECTOR GASKETS WITH CONTACT FINGERS :*

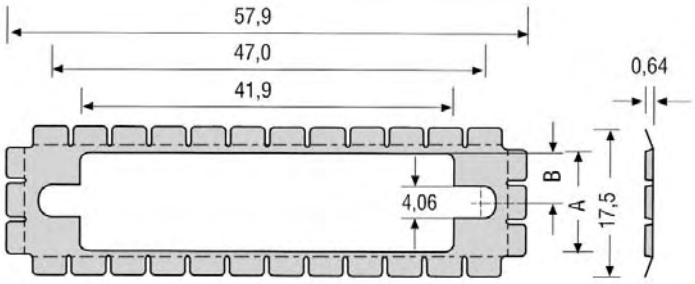
A	B	REFERENCES
11,17	5,59	19.27.yy.**09D1**
8,90	4,57	19.27.yy.**09D2**



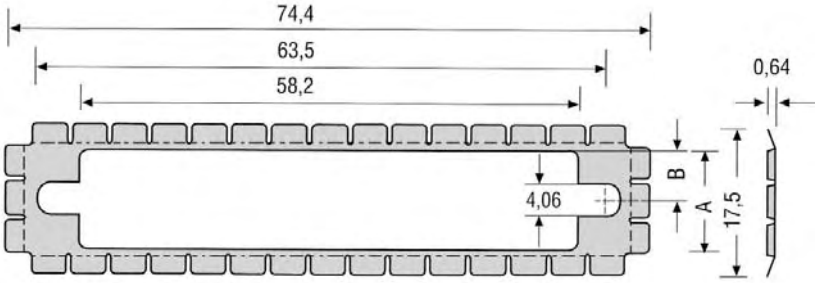
A	B	REFERENCES
11,17	5,59	19.27.yy.**15D1**
8,90	4,57	19.27.yy.**15D2**



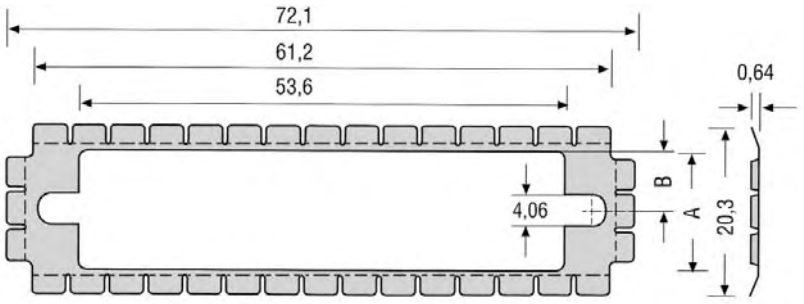
A	B	REFERENCES
11,17	5,59	19.27.yy.**25D1**
8,90	4,57	19.27.yy.**25D2**



A	B	REFERENCES
11,17	5,59	19.27.yy.**37D1**
8,90	4,57	19.27.yy.**37D2**



A	B	REFERENCES
13,97	7,11	19.27.yy.**50D1**
11,43	5,84	19.27.yy.**50D2**



yy : voir tableau page 31
***yy** : see table on page 31*

ELASIL

SILICONE *SILICONE* + **PARTICULES CONDUCTRICES** *CONDUCTIVE PARTICLES* = **ELASIL**

Association parfaitement homogène entre le silicone (matériau de base) et des particules conductrices, les **ELASIL** sont des élastomères conducteurs qui offrent à la fois une très bonne conductivité électrique et d'excellentes qualités d'étanchéité à l'eau et au gaz.

Les **ELASIL** connaissent 2 types de fabrication :

1) moulés : - en plaque, ils permettent la réalisation de joints plats découpés.
- en forme, ils peuvent être ainsi parfaitement adapté à son utilisation.

2) extrudés : - en différentes formes, ils s'adaptent aux gorges.

***ELASIL**, a homogeneous combination of silicone (the base material) and conductive particles, offers good electric conductivity and excellent watertight and gastight performance characteristics.*

***ELASIL** is manufactured in 2 ways :*

1) moulded : - in sheets to enable the production of flat cut-out gaskets
- in shapes to be suitable for all applications.

2) extruded : - in different sections, they are suitable for grooves.

Caractéristiques *Techniques*
Technical data

PROPRIETES PHYSIQUES ET ELECTRIQUES / *PHYSICAL AND ELECTRICAL DATA* :

XX.YY.	Particules conductrices *Conductive particules*	Température *Operating temp.* (°C)	Densité *Density*	Dureté Shore A±5 *Hardness shore A±5*	T.C.* *C.R.**	Résistivité *Volume resistivity* Ohms / cm	
						Max.	T+168 h. / 100°C
	Silicone / ***Silicone***						
A1.25.	Nickel argenté / *Silver-plated nickel*	-50 à / *to* +160	3,71	70	20	0,005	0,005
B1.25.	Cuivre argenté / *Silver-plated copper*	-50 à / *to* +125	4,32	70	30	0,005	0,005
D1.25.	Aluminium argenté / *Silver-plated aluminium*	-50 à / *to* +160	2,19	65	30	0,005	0,005
F1.25.	Carbone / *Carbon*	-50 à / *to* +160	1,19	70	20	6,000	3,900
G1.25.	Argent / *Silver*	-50 à / *to* +160	3,20	70	30	0,002	0,005
I1.25.	Verre argenté / *Silver-plated glass*	-50 à / *to* +160	2,00	70	30	0,005	0,005
J1.25.	Nickel graphite / *Graphite nickel*	-50 à / *to* +160	2,55	80±10	30	0,050	0,080
	Silicone fluoré / ***Fluoro silicone***						
A2.26.	Nickel argenté / *Silver-plated nickel*	-50 à / *to* +160	4,60	75	30	0,005	0,005
B2.26.	Cuivre argenté / *Silver-plated copper*	-50 à / *to* +125	5,00	75	30	0,005	0,005
D2.26.	Aluminium argenté / *Silver-plated aluminium*	-50 à / *to* +160	2,70	70	30	0,010	0,010
J2.26.	Nickel graphite / *Graphite nickel*	-50 à / *to* +160	3,20	75±15	30	0,050	0,080

*T.C. = Taux de Compression / *C.R. = Compression Rate* : 72 h. à 100°C (% max.) / *72 h. to 100°C (% max.)*
Allongement / *Elongation* = 100 %

Valeurs non contractuelles /
Non-contractual values

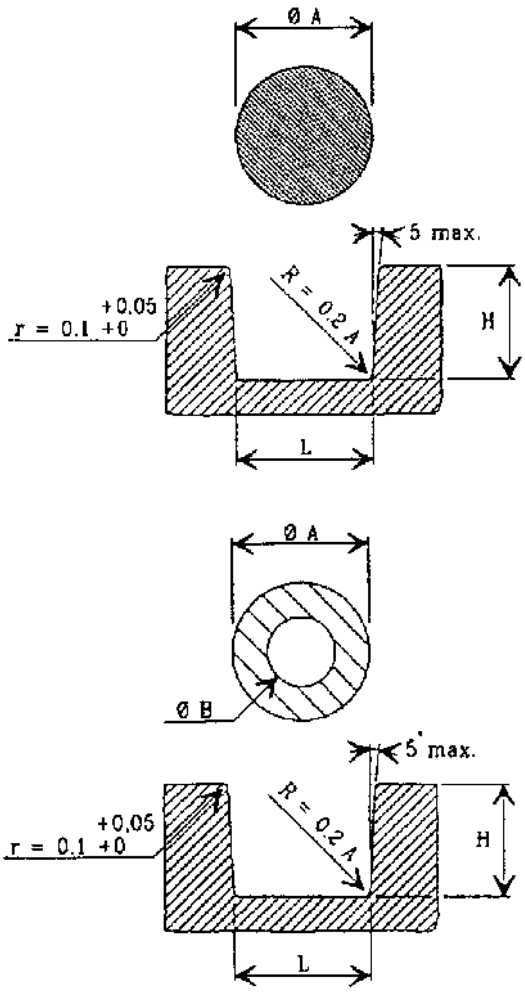
ETANCHEITE EAU ET GAZ
GAS AND WATERTIGHT

JACQUES DUBOIS

DIMENSIONNEMENT DES GORGES / *GROOVE DIMENSIONS*

A (mm)	H (mm)	L (mm)
1,02	0,81	1,12
1,35	1,08	1,48
1,57	1,25	1,72
1,78	1,42	1,95
2,03	1,62	2,22
2,36	1,88	2,59
2,62	2,09	2,87
2,84	2,27	3,11
3,02	2,41	3,31
3,18	2,54	3,49
3,30	2,64	3,62
3,53	2,82	3,87
3,81	3,04	4,18
4,06	3,24	4,45
4,78	3,82	5,24
5,49	4,39	6,02
6,35	5,08	6,97

B (mm)	A (mm)	H (mm)	L (mm)
0,80	2,40	1,92	2,63
1,14	3,18	2,54	3,49
1,27	3,96	3,16	4,34
3,18	6,35	5,08	6,97
4,88	7,92	6,33	8,69
6,35	9,53	7,62	10,46



COMPATIBILITE GALVANIQUE / *GALVANIC COMPATIBILITY*

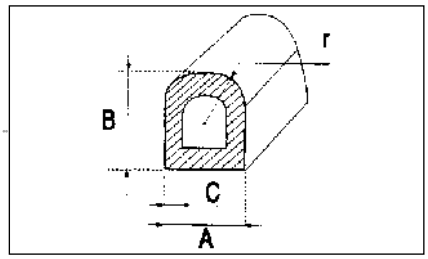
Légende / *Key :*
- ● Bon / *Good*
- ❑ Satisfaisant / *Satisfactory*
- X Non recommandé / *Not recommended*

Types de charge / *Filler types*	Alliage d'aluminium *Aluminium alloys*	Alliage de magnésium *Magnesium alloys*	Inox *Stainless steel*	Alliage de cuivre *Copper alloys*	Cadmium *Cadmium*	Etain *Tin*	Nickel *Nickel*	Chrome *Chromium*	Argent *Silver*	Zinc et acier galvanisé *Zinc & galv. steel*	Titane *Titanium*
Nickel argenté / *Silver-plated Nickel*	X	X	●	●	X	❑	●	●	●	X	●
Cuivre argenté / *Silver-plated Copper*	X	X	●	●	X	X	❑	●	●	X	●
Aluminium argenté / *Silver-plated Aluminium*	❑	❑	●	●	❑	❑	❑	●	●	❑	●
Verre argenté / *Silver-plated Glass*	X	X	●	●	X	❑	●	●	●	X	●
Argent / *Silver*	X	X	●	●	X	❑	●	●	●	X	●
Nickel graphite / *Graphite Nickel*	❑	❑	●	●	❑	●	●	●	●	❑	●

Références standards
Part number

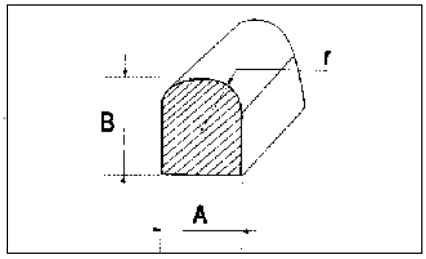
A±0,15 (mm)	B±0,15 (mm)	r±0,15 (mm)	C±0,15 (mm)	REFERENCES
3,96	3,96	1,98	1,14	10.xx.yy.0042
4,75	4,75	2,36	1,27	10.xx.yy.0043
7,92	7,92	3,96	1,27	10.xx.yy.0044
7,92	7,92	3,96	1,57	10.xx.yy.0045
12,37	8,23	6,20	2,03	10.xx.yy.0046
6,35	6,35	3,18	1,65	10.xx.yy.0047

Profil D creux /
Hollow D profile



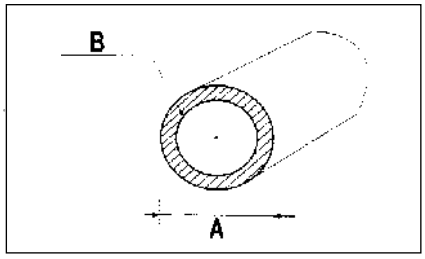
A±0,15 (mm)	B±0,15 (mm)	r±0,15 (mm)	REFERENCES
1,40	1,63	0,70	10.xx.yy.0033
1,57	1,73	0,79	10.xx.yy.0034
2,39	1,98	1,19	10.xx.yy.0035
1,98	2,26	0,99	10.xx.yy.0036
1,57	2,54	0,79	10.xx.yy.0037
3,81	2,79	1,91	10.xx.yy.0038
3,00	3,96	1,50	10.xx.yy.0039
4,52	4,45	2,26	10.xx.yy.0040
3,96	3,96	1,98	10.xx.yy.0041

Profil D plein /
Solid D profile



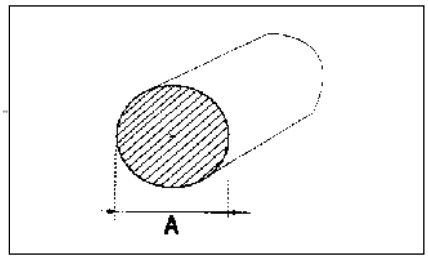
A±0,15 (mm)	B±0,15 (mm)	REFERENCES
2,40	0,80	10.xx.yy.0027
3,18	1,14	10.xx.yy.0028
3,96	1,27	10.xx.yy.0029
6,35	3,18	10.xx.yy.0030
7,92	4,88	10.xx.yy.0031
9,53	6,35	10.xx.yy.0032

Profil O creux /
Hollow O profile



A±0,15 (mm)	REFERENCES
1,02	10.xx.yy.0010
1,35	10.xx.yy.0011
1,57	10.xx.yy.0012
1,78	10.xx.yy.0013
2,03	10.xx.yy.0014
2,36	10.xx.yy.0015
2,62	10.xx.yy.0016
2,84	10.xx.yy.0017
3,02	10.xx.yy.0018
3,18	10.xx.yy.0019
3,30	10.xx.yy.0020
3,53	10.xx.yy.0021
3,81	10.xx.yy.0022
4,06	10.xx.yy.0023
4,78	10.xx.yy.0024
5,49	10.xx.yy.0025
6,35	10.xx.yy.0026

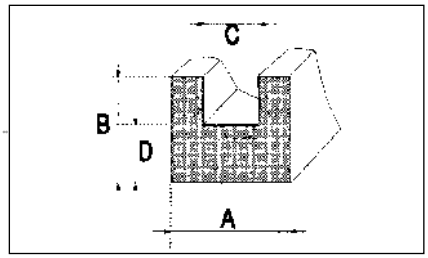
Profil O plein/
Solid O profile



Voir tableau page 47 : Propriétés physiques et électriques
See table page 47 : Physical and electrical data

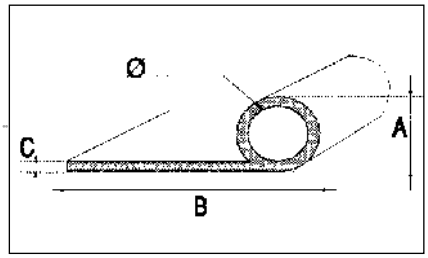
A±0,15 (mm)	B±0,15 (mm)	C±0,15 (mm)	D±0,15 (mm)	REFERENCES
2,54	2,54	0,86	0,84	10.xx.yy.0054
3,20	2,79	0,86	1,27	10.xx.yy.0055
3,20	5,72	0,51	1,91	10.xx.yy.0056
3,95	3,94	1,57	1,19	10.xx.yy.0057
4,45	3,96	1,19	1,91	10.xx.yy.0058
8,31	5,94	1,57	2,92	10.xx.yy.0059

Profil U plein /
Solid U profile



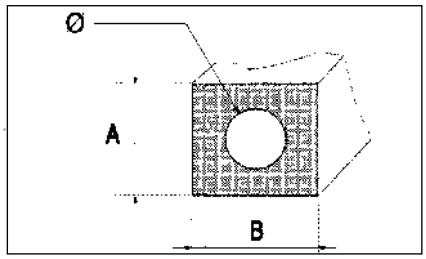
A±0,15 (mm)	B±0,15 (mm)	Ø±0,15 (mm)	C±0,15 (mm)	REFERENCES
5,08	12,70	2,03	1,57	10.xx.yy.0060
5,08	21,59	2,03	1,57	10.xx.yy.0061
6,35	12,70	3,18	1,57	10.xx.yy.0062
6,35	15,88	3,81	1,57	10.xx.yy.0063
6,35	22,22	3,18	1,57	10.xx.yy.0064
7,92	22,22	4,75	1,57	10.xx.yy.0065
9,14	19,81	6,48	1,79	10.xx.yy.0066

Profil P
P profile



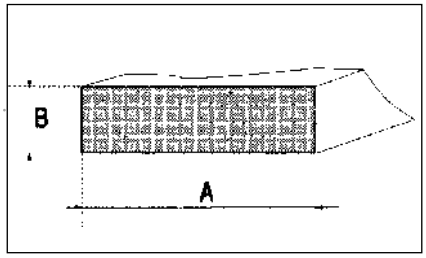
A±0,15 (mm)	B±0,15 (mm)	Ø±0,15 (mm)	REFERENCES
7,75	8,38	3,18	10.xx.yy.0073
9,53	9,53	4,78	10.xx.yy.0074

Profil rectangulaire creux /
Hollow rectangular profile



A±0,15 (mm)	B±0,15 (mm)	REFERENCES
1,60	1,07	10.xx.yy.0048
2,21	1,57	10.xx.yy.0049
3,05	1,91	10.xx.yy.0050
3,18	1,57	10.xx.yy.0051
3,96	1,57	10.xx.yy.0052
6,35	1,57	10.xx.yy.0053
12,70	1,91	10.xx.yy.0067
12,70	3,18	10.xx.yy.0068
12,70	4,78	10.xx.yy.0069
19,05	1,57	10.xx.yy.0070
22,35	1,57	10.xx.yy.0071
25,40	6,35	10.xx.yy.0072

Profil rectangulaire plein /
Solid Rectangular profile



Voir tableau page 47: Propriétés physiques et électriques
See table page 47: Physical and electrical data

NEOSIL L

SILICONE *SILICONE* + **FILS DE MONEL** *MONEL WIRES* = **NEOSIL L**

Les joints d'étanchéité **NEOSIL L** sont des joints de section rectangulaire en silicone qui incorporent des fils orientés perpendiculairement à la largeur. Ainsi, ils présentent toujours deux faces isolantes et deux faces conductrices.
Ce sont des joints de haute performance en étanchéité et continuité électrique pour coffrets, boîtiers, trappes...

*Watertight and airtight seals can be achieved by using **NEOSIL L** rectangular shaped. sections made of silicone, incorporating monel wires, perpendicular to their width. There will therefore be two insulating and two conductive surfaces. The gaskets offer high performance in watertight and electrically conductive applications for boxes, panels...*

Caractéristiques *Techniques*
Technical data

Température d'utilisation
Use temperature : -55 à / *to* +200°C

Conditionnement / *Packaging options :*
- ➢ en bobine / *per roll*
- ➢ à longueur / *by individual length*
- ➢ bouclé pour former un joint fermé
  lopped to form a continuous ring

Atténuation / *Attenuation :*

	Champs H *H field*	Champ E *E field*	Onde plane *Plane wave*
± 5 dB	100 KHz	10 MHz	1 GHz
NEOSIL L	45 dB	100 dB	80 dB

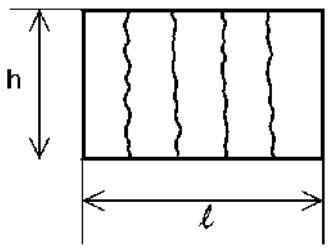
Valeurs non contractuelles / *Non-contractual values*

Mise en œuvre
Application

Les joints **NEOSIL L** prévus pour être montés dans une gorge.
Collage : il est conseillé de mettre de petits points de colle dans la gorge du support sur les surfaces non-conductrices.
La colle doit être compatible avec l'élastomère : type RTV 118 ou 157.
Maintenir le joint en pression pendant le séchage de la colle.

***NEOSIL L** gaskets designed to be fitted in a groove.*
For good adhesion it is also advisable to put spots of glue in the support groove on non-conductive surfaces.
The glue must be compatible with the elastomer : type RTV 118 to 157.
Keep the gasket under pressure while the adhesive dries.

Références standards
Part number

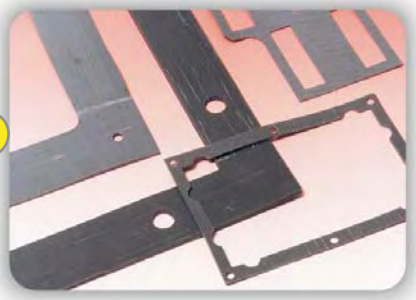


ℓ (mm)	h (mm)	REFERENCES	ℓ (mm)	h (mm)	REFERENCES
2,4	2,4	08.10.25.0505	4,8	6,4	08.10.25.1013
2,4	3,2	08.10.25.0506	6,4	3,2	08.10.25.1306
3,2	3,2	08.10.25.0606	6,4	4,8	08.10.25.1310
3,2	4,8	08.10.25.0610	6,4	6,4	08.10.25.1313
4,8	3,2	08.10.25.1006	6,4	8	08.10.25.1316
4,8	4,8	08.10.25.1010			

LONGUE DURÉE DE VIE
LONG SERVICE LIFE

JACQUES DUBOIS

NEOSIL F



FEUILLE DE SILICONE *SILICONE SHEET* + **FILS DE MONEL** *MONEL WIRES* = **NEOSIL F**

Les joints d'étanchéité **NEOSIL F** peuvent être découpés à la demande. Ils sont principalement utilisés comme joints de connecteurs, joints plats...
La texture, l'homogénéité et la composition chimique du silicone ne sont pas altérées par la présence du fil métallique. Ainsi la tenue aux agressions chimiques, aux vibrations et la durée de vie du **NEOSIL F** sont celles du silicone pur. La présence des fils perpendiculaires aux faces, noyés dans la masse du matériau, n'affecte pas la fonction d'étanchéité des joints **NEOSIL F**. De plus, les fils de Monel offrant une bonne compatibilité avec la plupart des matériaux, il est rare de constater la moindre corrosion galvanique entre le joint **NEOSIL F** et son support, même en aluminium.

__NEOSIL F__ gaskets can be die-cut to specification. They are usually used as connector gaskets, sheet gaskets… The texture, homogeneity and chemical composition of the silicone base is not changed or modified by the presence of metal wires. The tolerance of __NEOSIL F__ to chemical corrosion and vibration as well as its durability are the same as for pure silicone. The presence of wires running perpendicular to the surfaces, but contained in the mass of the material, does not affect the airtightness or watertightness performance of __NEOSIL F__. In addition, since Monel wire ensures good compatibility with most metals, even the slightness galvanic corrosion is rarely detected between __NEOSIL F__ gaskets and its support, even in aluminium.

Caractéristiques *Techniques*
Technical data

Epaisseurs Standards / *Standard Thicknesses* :
0,8 et 1 mm ± 0,1
1,5 ; 2 et 2,5 mm ± 10 %

Nombre de fils au cm² / *Number of wires per cm²* ≥ 100
Diamètre des fils de monel utilisés / *Diameter of monel wires* : 0,11 mm
Température d'utilisation / *Use temperature tolerance* : -55 à / *to* +200°C

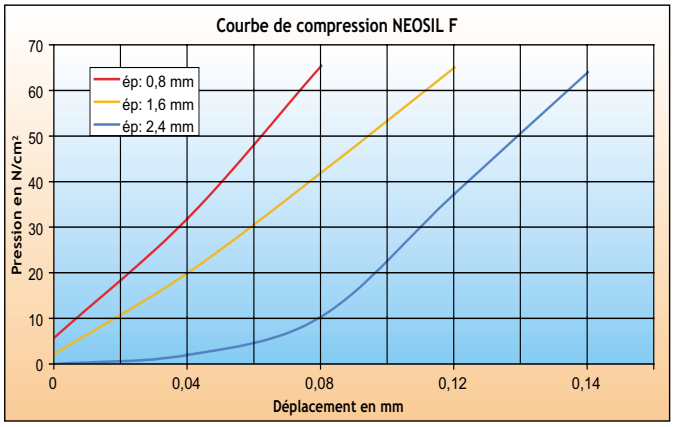
Dureté / *Hardness* :
- Silicone 40 shore A
- Silicone fluoré / *Fluoro silicone* 60 shore A

Atténuation / *Attenuation :*
Elle varie suivant la compression surtout en champs H et onde plane.
Attenuation varies according to compression specially in H fields and plane wave conditions.

	Champs H *H field*	Champ E *E field*	Onde plane *Plane wave*
± 5 dB	100 KHz	10 MHz	1 GHz
NEOSIL F sous 4 daN △cm² *under 4 daN △cm²*	70 dB	100 dB	70 dB

Valeurs non contractuelles / *Non-contractual values*

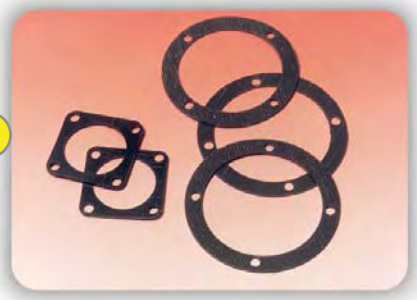
Compression / *Compression* :
La compression du ***NEOSIL F*** varie avec la dureté des silicones. On peut néanmoins se baser sur les valeurs suivantes :
The compression of __NEOSIL F__ varies with the hardness of the silicone. Calculations can be based on following values :



Valeurs non contractuelles / *Non-contractual values*

EPAISSEURS FINES
THIN THICKNESSES

JOINTS DE CONNECTEURS
CONNECTOR GASKETS



NEOSIL F
ELASIL
+
DÉCOUPE EN FORME
DIE CUT
=
JOINTS DE CONNECTEURS
CONNECTOR GASKETS

Les joints plats se prêtent parfaitement à la découpe en forme. Ils améliorent la continuité électrique entre embases de connecteurs et coffrets.

Connector gaskets can be die-cut to specification. They increase the electric continuity between connector gaskets and boxes.

Caractéristiques *Techniques*
Technical data

Matières / ***Materials :***

NEOSIL F : Silicone avec fils de monel / *Monel filled with silicone,*
épaisseur / *thickness :* 0,8 mm

ELASIL : Silicone chargé d'aluminium argenté / *Silver-plated aluminium filled with silicone,*
épaisseur / *thickness :* 0,8 mm

ATTENUATION :

	Champs H *H field*	Champ E *E field*	Onde plane *Plane wave*
± 5 dB	100 KHz	10 MHz	1 GHz
NEOSIL F sous 4 daN △ cm² *under 4 daN △ cm²*	70 dB	100 dB	70 dB

Valeurs non contractuelles /
Non-contractual values

Références standards
Part number

Pour définir la référence des joints d'embases de connecteur, déterminer le type de matériau et compléter la référence en remplaçant les XX et les YY par les valeurs adéquates.

To define the connector gasket reference, define the material type, and complete by replacing XX and YY with the appropriate values.

NEOSIL F	09.10.25.**XXYY**
ELASIL	10.D1.25.**XXYY**

Exemples / *Examples :*

NEOSIL F MT 17 : 09.10.25.MT17

ELASIL DT 121 : 10.D1.25.DT121

Type de connecteur *Connector type*	PT	JT	AN	SUB D	série 901	série MT 930
XX	**PT**	**JT**	**AN**	**DB**	**DT**	**MT**

YY : Taille du connecteur : voir tableau page 54

Dimension of connector : see table on page 54

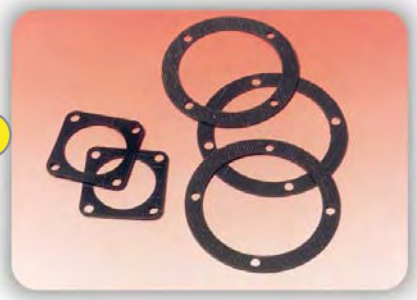
Références spécifiques
Specific part number

TYPE	BN & BNC	C & N	HN	UHF	LC	SMA
NEOSIL F	09.10.25.OBNC	09.10.25.OOCN	09.10.25.OOHN	09.10.25.OUHF	09.10.25.OOLC	09.10.25.OSMA
ELASIL	10.D1.25.OBNC	10.D1.25.OOCN	10.D1.25.OOHN	10.D1.25.OUHF	10.D1.25.OOLC	10.D1.25.OSMA

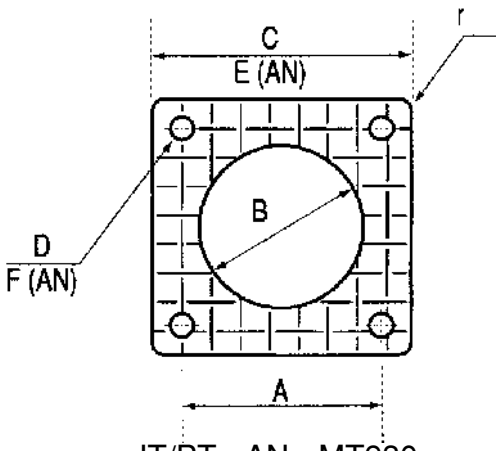
FACILITE DE MONTAGE
EASE OF ASSEMBLY

JOINTS DE CONNECTEURS

CONNECTOR GASKETS



YY	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	r (mm)	
06	11,91	9,53	17,48	3,30			3,20	Embases JT/PT / *Base Plates JT/PT*
08	15,09	12,70	20,62	3,30	22,23	4,37	3,20	Embases AN / *Base Plates AN*
10	18,26	15,88	23,83	3,30	25,40	4,37	3,20	
12	20,65	19,05	26,19	3,30	27,79	4,37	3,20	
14	23,01	22,23	28,56	3,30	30,18	4,37	3,20	
16	24,61	25,40	30,96	3,30	32,54	4,37	3,20	
18	27,00	28,56	33,32	3,30	34,93	5,16	3,20	
20	29,36	31,75	36,53	3,30	38,10	5,16	3,20	
22	31,75	34,93	39,70	3,30	41,28	5,16	3,20	
24	34,93	38,10	42,88	3,96	44,45	5,16	3,20	
28	39,70	44,45			50,80	5,16	3,20	
32	44,45	50,80			57,15	5,56	3,20	
36	49,23	55,58			63,50	5,56	3,20	
40	55,58	61,93			69,85	5,56	3,20	
44	60,33	70,64			76,20	5,56	3,20	
48	66,68	76,99			82,55	5,56	3,20	

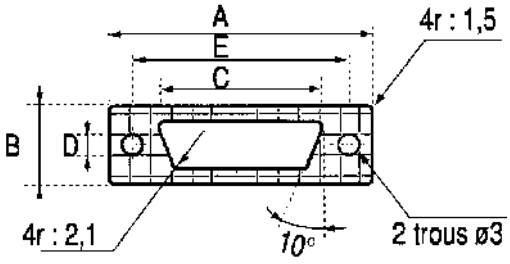


JT/PT - AN - MT930

Connecteurs spécifiques

Specific connectors

09	18,26	16,66	23,80	3,25			Embases MT 930 / *Base plates MT 930*
11	20,62	20,22	26,20	3,25			
13	23,01	23,42	28,60	3,25			
15	24,61	26,59	31,00	3,25			
17	26,97	30,96	33,30	3,25			
19	29,36	32,94	36,50	3,25			
21	31,75	36,12	39,70	3,25			
23	34,93	39,29	42,90	3,91			
25	38,10	42,47	46,00	3,91			

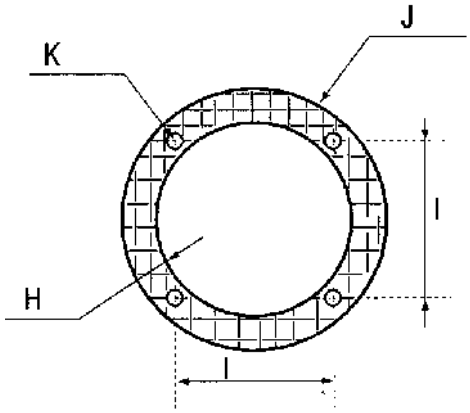


SUD D

BN & BNC	12,70	11,10	17,45	2,54		2,36	Connecteurs spécifiques / *Specific connectors*
C & N	18,26	16,50	25,40	3,50		3,18	
HN	23,01	19,05	30,18	3,96		3,56	
UHF	24,61	25,40	32,54	4,37		3,18	
LC	36,50	31,75	50,50	6,73		7,14	
SMA	8,60	4,50	12,70	2,60		2,86	

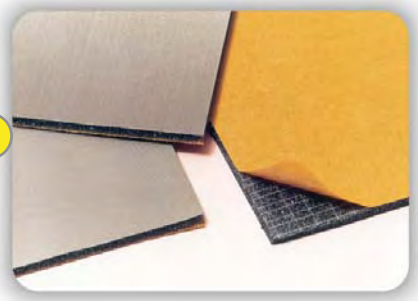
09	30,80	12,50	16,40	8,00	25,00		Embases SUB D / *Base plates SUB D*
15	39,30	12,50	25,00	8,20	33,32		
25	53,20	12,50	38,70	8,20	47,04		
37	69,50	12,50	55,15	8,20	63,50		
50	67,45	15,66	53,41	11,79	60,99		

YY	J (mm)	I (mm)	H (mm)	K (mm)		
07	38	22	26	3,30		Embases 901 / *Base plates 901*
12	44	27	31	3,30		
19	46	28	35	3,30		
27	49	30	38	3,30		
37	53	33	42	3,30		
48	56	35	45	3,30		
61	59	37	48	3,30		
121	78	48	63	4,30		



EMBASE 901

TISMAT



PLAQUE ELASTOMERE *ELASTOMER SHEET* + **REVETEMENT CONDUCTEUR** *CONDUCTIVE COATING* = **TISMAT**

Le **TISMAT** est constitué d'un élastomère cellulaire, revêtu sur une face d'un élément conducteur et sur l'autre face d'un adhésif de fixation.
Il permet de fermer par le haut les cloisons de boîtiers et d'empêcher les interférences d'une cellule à l'autre. En général, il est fixé sur le couvercle par un adhésif; l'épaisseur de mousse permet de rattraper les variations de hauteur des cloisons.

TISMAT *is made of a sponge elastomer coated with a conductive element on one side, and on the other side with an adhesive assembly tape.*

TISMAT *enable the tops of enclosures to be sealed, and prevents interference between the cells. Generally,* ***TISMAT*** *is fixed onto the cover of the enclosure by an adhesive. The elastomer thickness is used to compensate for the variations in box height.*

Caractéristiques *Techniques*
Technical data

Elastomère cellulaire : polychloropropène, polyéthylène, polyuréthane
Sponge elastomer : polychloroprene, polyethylene, polyurethane

Revêtement conducteur : feuillard d'aluminium, tissu polyester nickelé
Conductive coating : aluminium foil, nickel-plated polyester woven

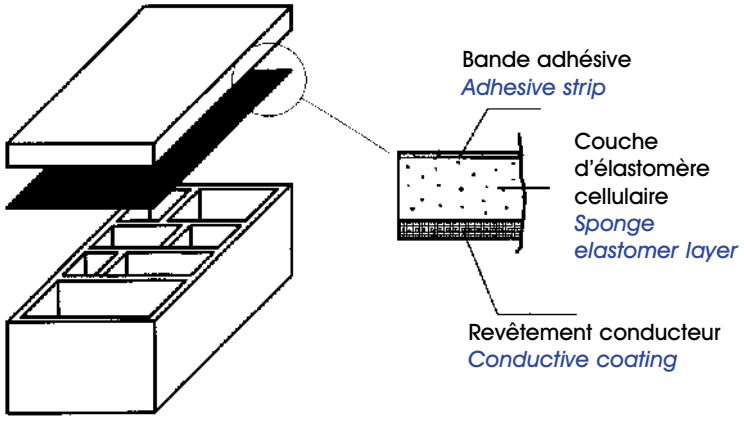
Découpe à la demande, la dimension maximale étant de 500 x 2000 mm
Die-cut to specification, maximum dimension 500 x 2000 mm

Epaisseur = 1,5 à 5 mm
Thickness = 1.5 to 5 mm

Tolérance de découpe : Js 16
Die cutting tolerance : Js 16

Utilisation **:** Le **TISMAT** est surtout utilisé pour le blindage des montages HF et plus particulièrement lorsque les cloisons sont de très faibles épaisseurs et peuvent varier en hauteur.

Use : ***TISMAT*** *is used above all for shielding of RF assemblies and more particularly when compartments are very thin and can vary in height.*



GRANDE ADAPTABILITE
HIGH ADAPTABILITY

JACQUES DUBOIS

TRIMAS

TRICOT METALLIQUE *METAL MESH* + **ENDUCTION** *COATING* = **TRIMAS**

Le **TRIMAS** est un joint conducteur en tricot métallique intégré dans un support assurant un excellent contact en continu entre toutes les dalles d'un plancher technique surélevé. Ce joint est destiné aux centres de calcul, salles informatique, salles d'exploitation de mesures, centraux téléphoniques, salles blanches, etc…

TRIMAS *conductive gaskets, are made with a metallic mesh integrated into a flexible assembly, ensuring an excellent continious contact between the slabs of the technical floor. This new gasket is intended for data processing centres, computer rooms, measurement processing rooms, telephone centres, clean rooms, etc…*

Caractéristiques *Techniques*
Technical data

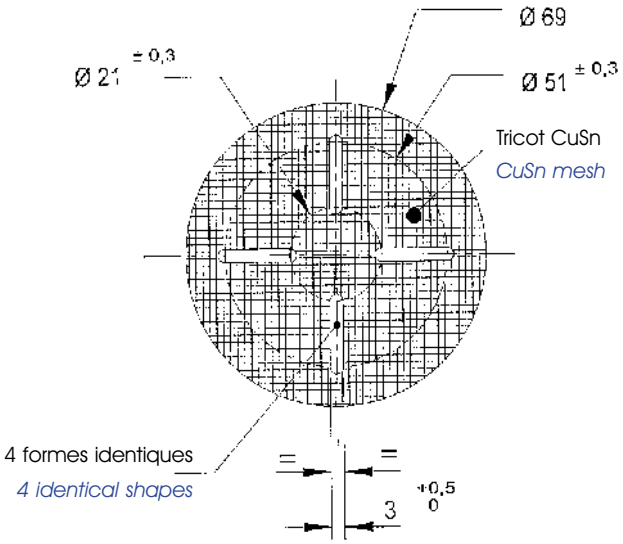
Le **TRIMAS**, de par la multiplicité de ses points de contact, garantit la pérennité du joint ainsi qu'une résistance de contact en continu inférieur à 20 mΩ. Les impédances HF sont bien inférieures à celle d'un maillage classique par tresse.

Le **TRIMAS** s'adapte aux différentes formes de tête de vérin (rond, croix…).

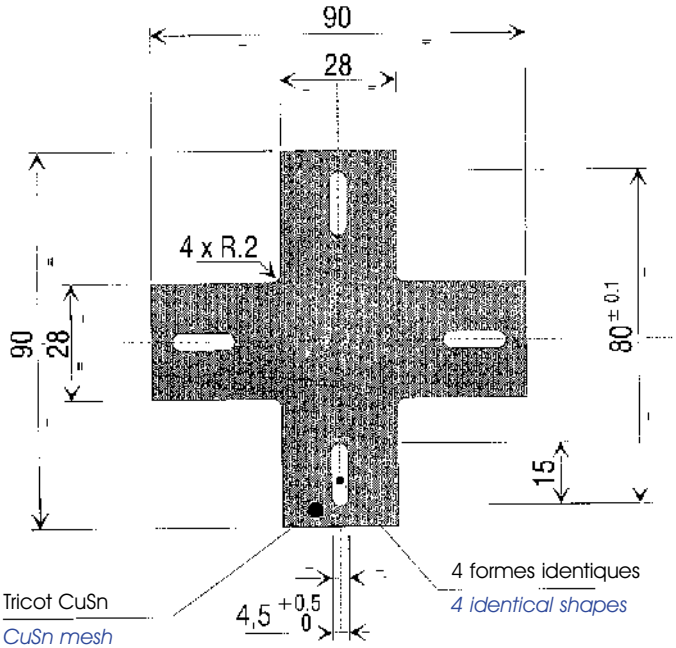
With its multiple flexible contact points, the ***TRIMAS*** *gasket guarantees long-life service together with a continious contact resistance less than 20 mΩ. This means that RF impedance is achieved which is much lower than that obtained with traditional grounding braids.*

TRIMAS *adapts to the various types of jack head (round, cross-shaped…).*

REFERENCE : 16.21.50.4283



REFERENCE : 16.21.50.4184

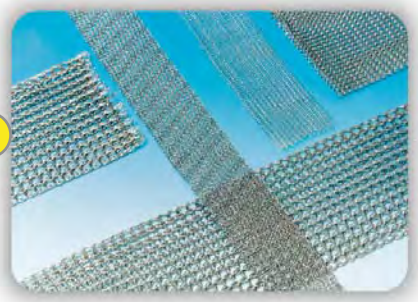


MONTAGE FACILE ET ECONOMIQUE
EASY LOW-COST ASSEMBLY

JACQUES DUBOIS

Tél : +33 (0) 2 35 92 32 21 Fax : +33 (0) 2 35 91 42 94

RUBANS METALLIQUES RB
RB METALLIC RIBBONS



FILS METALLIQUES *Metal WIRES* + **TRICOTAGE** *KNITTING* = **RUBAN METALLIQUE RB** *RB METALLIC RIBBON*

Les **RUBANS MÉTALLIQUES RB** standards sont réalisés par tricotage de 1 ou 2 fils identiques ou différents.
Les fils utilisés sont : monel, cuivre étamé, acier cuivré étamé.
D'autres métaux sont utilisés pour des blindages particuliers : aluminium, inox, cuivre pur, inconel... Pour certaines applications, le nombre de fils tricotés peut aller jusqu'à 6, selon la jauge de la maille.

*Standard **RB METALLIC RIBBONS** are made by knitting one or several wires of an identical or different types.*
The wires used are monel, tin-plated copper, tin-plated copper-clad steel.
Other metals are used for specific shielding : aluminium, stainless steel, pure copper, inconel... For certain applications, there may be up to 6 wires, depending on the gauge of the mesh.

Caractéristiques *Techniques*
Technical data

Atténuation :

L'utilisation du **RB** en enrubannage donne des atténuations de 40 à 80 dB en champ électrique, selon le taux de recouvrement, la mise à la masse et la nature du tricot.

Environnement :

La résistance à la corrosion est fonction du métal.

Le **RB** est utilisable dans des ambiances à très hautes températures, en présence de solvants, d'huiles ou d'ozone.

Propriétés mécaniques :

Le **RB**, de par sa texture souple et déformable, permet d'épouser les formes les plus complexes.

Attenuation :

*The use of round **RB** enables attenuations of 40 to 80 dB in electric fields depending on the amount of overlap, earthing and the kind of the mesh.*

Environment :

Resistance to corrosion depends on the metal mesh used.

***RB** may be used in very high temperature environments in the presence of various solvents, oils and gases.*

Mechanical properties :

***RB** ribbon has a flexible and pliable texture which enables it to be moulded around the most complex shapes.*

GRANDE FLEXIBILITEE
HIGH FLEXIBILITY

Blindage de câbles, raccordements, dérivations :

- ➢ Par enrubannage du toron de câble avec un pas tel que les spires se recouvrent de 50 %.
- ➢ Le **RB** permet de réaliser des structures gauches ou des poches.
- ➢ Les **RB** chevronnés sont utilisés dans les montages de tôlerie ; fonds de tiroirs, panneaux amovibles d'armoires.
- ➢ Les **RB** peuvent aussi être incorporés dans des résines stratifiées et composites, assurant ainsi l'étanchéité, la protection mécanique et le blindage de l'ensemble. Dans ce cas, ils sont soit utilisés en couches tubulaires, soit ouverts suivant une génératrice.

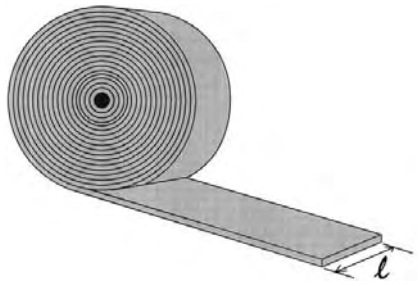
Cables shielding, connections, derivations :

- ➢ *By sheathing a cable along its length or by wrapping **RB** around the cable such that the turns overlap 50 %.*
- ➢ *The mesh structure enables the screening of awkward shapes and structures.*
- ➢ ***RB** is used in the construction of detachable panels in control cabinets.*
- ➢ ***RB** can also be incorporated in laminated composite resins, providing watertight and, mechanical protection and also shielding the assembly. In this case, **RB** may be used in either tubular or open layers.*

Références standards
Part number

ℓ (mm)	REFERENCES
5	07. **xx.** 012. 005 -1
10	07. **xx.** 012. 010 -1
15	07. **xx.** 020. 015 -1
20	07. **xx.** 020. 020 -1
25	07. **xx.** 026. 025 -1
30	07. **xx.** 026. 030 -1
35	07. **xx.** 036. 035 -1
40	07. **xx.** 036. 040 -1
45	07. **xx.** 036. 045 -1
50	07. **xx.** 064. 050 -1
55	07. **xx.** 064. 055 -1
60	07. **xx.** 060. 060 -1
65	07. **xx.** 060. 065 -1
70	07. **xx.** 060. 070 -1
75	07. **xx.** 060. 075 -1
80	07. **xx.** 060. 080 -1
85	07. **xx.** 060. 085 -1
90	07. **xx.** 084. 090 -1
95	07. **xx.** 084. 095 -1
100	07. **xx.** 084. 100 -1
105	07. **xx.** 084. 105 -1
110	07. **xx.** 084. 110 -1
115	07. **xx.** 084. 115 -1
120	07. **xx.** 084. 120 -1

Pour 2 fils, remplacer 1 par 2
For 2 wires replace 1 by 2



xx.	Fils métalliques / *Metal wires*
10.	Monel
21.	Cuivre étamé / *Tin-plated copper*
27.	Cuivre béryllium / *Beryllium copper*
31.	Acier cuivré étamé / *Tin-plated copper-clad steel*
40.	Aluminium

RB Chevronné monel
***RB** crimped monel*

ℓ (mm)	REFERENCES
10	07. 10. 012. 010 -CH
25	07. 10. 026. 025-CH
50	07. 10. 064. 050-CH

SOMIMAS

COLLIER SOUPLE *CABLE TIES* + **TRICOT METALLIQUE** *METALLIC MESH* = **SOMIMAS**

Composé d'un collier souple associé à un tricot métallique inoxydable et rétractable, le **SOMIMAS** réalise à la fois un maintien durable, sans blessure du câble, et une parfaite mise à la masse périphérique de haute qualité.
La pose aisée et rapide s'effectue à la main ou avec un outil. Le produit fait l'objet d'une licence ALCATEL.
La mise à la masse de câbles blindés est réalisée par une liaison électrique intime entre la gaine blindée du câble et le support métallique.

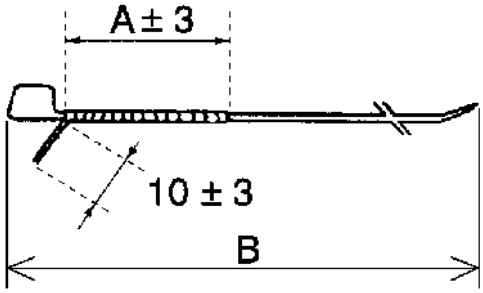
SOMIMAS *are made with cable ties covered with a rustproof, retractable metal mesh.* ***SOMIMAS*** *ensures a high fidelity earthing and support of the cable. It is easy and quick to apply, with or without tools.*
This product has been developed under an ALCATEL licence.
The earthing of shielded cables is realised by a tight electric connection between the shielded sheath of the cable and the metal support.

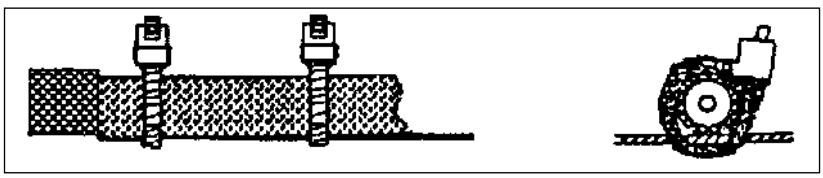
Caractéristiques *Techniques*
Technical data

Température d'utilisation / *Use temperature* : -40 à / *to* +85°C
Polyamide 6.6 auto-extinguible / *Self-extinguishing polyamide 6.6*
Inflammabilité / *Inflammability* : UL94 V-0
Tricot en fils de monel / *Monel wire mesh*
Couleur blanche naturelle (autres couleurs sur demande) / *Natural white colour (other colours available on request)*

Références standards
Part number

A (mm)	B (mm)	REFERENCES
48	100	16.10.35.4147
87	145	16.10.35.4148
140	380	16.10.35.4146
300	380	16.10.35.4167

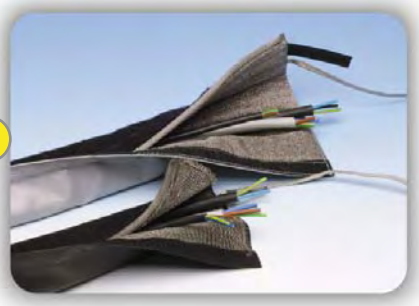




DOUBLES FONCTIONS :
MECANIQUE & C.E.M.
BI-FUNCTION :
MECANICAL & E.M.C.

JACQUES DUBOIS

CABSIL



TRICOT METALLIQUE *METAL MESH* + **GAINE ISOLANTE** *INSULATING SLEEVE* = **CABSIL**

Cette gaine de blindage est destinée à la protection électromagnétique des câbles ronds, en nappes ou faisceaux, véhiculant des courants faibles et des signaux dans des ambiances très fortement perturbées.

This shielding sleeve is intended for the electromagnetic protection of round cables, in bundles or beams, and the transmission low-level signals in a high-interference environment.

CABSIL OUVRANT / *OPENING CABSIL* :

Parfaitement adaptée aux situations en laboratoires de recherche et développement, plates-formes d'essais, cette gaine est équipée d'un système velcro. Il est ainsi possible d'ouvrir et de fermer à volonté la gaine **CABSIL** pour effectuer des modifications de câblage et faire sortir en n'importe quel endroit une dérivation ou une masse. L'ouverture et la fermeture s'effectuent sans outil spécial.

*For use in R & D laboratories and test areas, this sleeve is fitted with a velcro system. It is therefore possible to open and close the **CABSIL** sleeve whenever modification of the cabling is required. Opening and closing the sleeve does not require any special tools.*

CABSIL SOUDE / *WELDED CABSIL* :

Utilisé pour des liaisons définitives, le tricot est enfilé sur les câbles. La gaine en PVC est soudée ou thermo-rétractée. Une tresse de masse peut être incluse dans ce montage. La gaine **CABSIL** soudée trouve ses principales applications pour les liaisons entre baies de télécommunication, automates, soudeuses HF... La reprise de masse s'effectue à chaque extrémité par lien de masse ou presse étoupe.

*When used for permanent installations, the sleeve is threaded onto the cables and the PVC covering is heat-shrunk around the cable. An earth braid can be included in the assembly. **CABSIL** is mainly used for screening connections between communications racks, for automatic control devices such as programmers and timers, and for HF welding... An earth connection is usually required at each end of the cable.*

CABSIL SPECIAUX / *SPECIAL CABSIL* :

Sur demande, des gaines de blindage ouvrantes peuvent être réalisées avec du TISCEM, les atténuations sont augmentées de manière significative (voir page 68).

On request, opening shielding sheaths can be manufactured with TISCEM, the attenuations are increased significantly (see page 68).

Caractéristiques *Techniques* *Technical data*

Atténuation / *Attenuation :* Exemple donné pour deux couches de tricot en A.C.E. / *The example is given for two layers of T.C.S. mesh.*

	Champs H *H field*	Champ E *E field*	Onde plane *Plane wave*
± 5 dB	100 KHz	20 MHz	1 GHz
CABSIL	40 dB	80 dB	50 dB

Valeurs non contractuelles / *Non-contractual values*

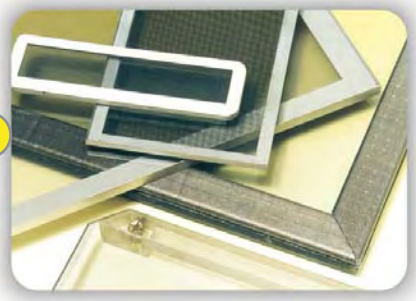
Dimensions standards : 15 mètres maximum
Standard dimensions : 15 metres maximum

SYSTEME VELCRO *VELCRO SYSTEM*

JACQUES DUBOIS

VUSSIL

SHIELDED WINDOWS



PLAQUES TRANSPARENTES *TRANSPARENT SHEET* + **TOILE METALLIQUE** *METAL WOVEN* = **VUSSIL** SHIELDED WINDOWS

Le **VUSSIL** est une vitre qui assure deux fonctions : transparence et protection électromagnétique. Ses applications sont multiples : cages de faraday, moniteurs vidéo, écrans plats d'ordinateur, baies, indicateurs...

VUSSIL *is a window which ensures 2 functions : transparency and electromagnetic protection. Its applications are varied : Faraday cages, video monitors, computer screens, racks, indicator…*

VUSSIL PLAT EN VERRE / *FLAT GLASS VUSSIL* :

Deux plaques de verres enserrent une toile métallique. Celle-ci peut-être reprise en périphérie par retour de la toile ou par un joint conducteur adapté. Collage en périphérie.

Two sheet of glass enclose a fine metal cloth which is attached along the edges by the cloth or an a appropriate conductive gasket.

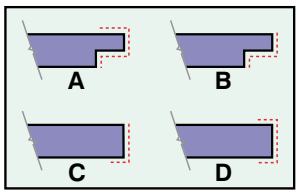
VUSSIL ACRYLIQUE / *ACRYLIC VUSSIL* (PMMA) :

La toile est insérée entre deux plaques acryliques collées sur toute leur surface.

The cloth is enclosed between two acrylic sheets glued over their entire surface.

La reprise de conductivité est assurée par un vernis conducteur appelé bus bar :

Conductivity is ensured by a conductive varnish known under the name bus bar :



VUSSIL EN POLYCARBONATE / *POLYCARBONATE VUSSIL* :

Suivant les épaisseurs et les dimensions, il est possible de réaliser des **VUSSIL** polycarbonates anti-rayures, anti-reflets ou colorés. Ils sont collés principalement en périphérie.

Depending on the thickness and dimension, it is possible to make polycarbonate ***VUSSIL*** *which are scratch-resistant, anti-reflective and coloured. They are mainly glued along the edges.*

VUSSIL EN I.T.O. / *I.T.O. VUSSIL* :

Ce type de **VUSSIL** est particulièrement recommandé pour la visualisation d'écrans LCD. Sa très grande transparence optique est due au dépôt très fin d'Indium Tin-Oxide effectué par métallisation sous vide sur un support P.E.T. (polyéthylène téréphtalate). L'association de cette technique avec des supports comme le verre, polycarbonate ou acrylique, permet d'avoir des formes variées avec des épaisseurs faibles. La reprise de continuité se fait par un vernis conducteur appelé bus bar.

This type of ***VUSSIL*** *is highty recommended for LCD screens. The hight optical transparency of* ***VUSSIL*** *is due to the very fine Indium Tin-Oxide deposit produced by vaccum metallization on a P.E.T. (polyethylene terephtalate) support. The combination of this technique with supports such as glass, polycarbonate or acrylic, we can obtain various forms with low thicknesses. Alternatively a conductive varnish known under the name bus bar can be applied.*

FABRICATION SUR PLAN
MANUFACTURING TO SPECIFICATION

JACQUES DUBOIS

Écrans conducteurs / *Conductive screens* :

Les toiles sont généralement en cuivre, inox ou bronze. Pour les rendre imperceptibles, toutes les toiles reçoivent un traitement de noircissement qui augmente le rendement visuel.

The woven are usually made of copper, stainless steel or bronze. To make them less visible, the woven are treated with a conductive darkening compound which enhances visual performance.

Effet de moirage / *Reflection effects* :

Pour les écrans de visualisation, cet effet est évité par l'inclinaison de la toile.
Pour les écrans haute définition couleur, le film P.E.T. conducteur avec traitement I.T.O. est utilisable. Toutefois, l'atténuation obtenue est plus faible qu'avec les toiles métalliques.

For visualisation screens, this effect is avoided by the inclination of the woven.
For high-definition colour screens, a conductive P.E.T. film with I.T.O. treatment can be used, but in this case the attenuation obtained is less than with metallic woven.

Atténuation / *Attenuation* :

L'atténuation dépend des éléments composant le **VUSSIL** et du compromis transparence / efficacité.

*The attenuation obtained depends on the component parts of the **VUSSIL**, and on the compromise between transparency / efficiency.*

PERFORMANCES				Atténuation / *Attenuation*					
				Champs H *H field*		**Champ E** *E field*		**Onde plane** *Plane wave*	
Matières *Materials*	Ø du fil *Ø of wire* (µm)	Vide de maille *mesh gap* (µm)	Transparence *Transparency*	100 KHz	1 MHz	100 MHz	400 MHz	1 GHz	Traitement *Treatment*
Cuivre *Copper*	30	224	78 %	15 dB	25 dB	60 dB	60 dB	45 dB	noirci *blackened*
	50	150	56 %	25 dB	50 dB	75 dB	70 dB	65 dB	
		204	65 %	15 dB	30 dB	65 dB	65 dB	60 dB	
		350	77 %	10 dB	20 dB	55 dB	60 dB	55 dB	
Bronze *Bronze*	71	144	45 %	20 dB	45 dB	80 dB	65 dB	60 dB	noirci *blackened*
		355	69 %	20 dB	40 dB	75 dB	60 dB	55 dB	
Inox *Stainless steel*	50	204	65 %	15 dB	50 dB	80 dB	70 dB	70 dB	sans *without*
Support P.E.T.	ép = 175 µm	60 Ω²	80 %				36 dB	35 dB	I.T.O.

Valeurs non contractuelles / *Non-contractual values*

Choix des matériaux / *Choice of materials* :

En fonction de la résistance mécanique et de la qualité optique à assurer, les différentes options sont les suivantes :
The following options are available according to the requirements in terms of mechanical robustness and optical quality :

Verre / *Glass* :

- conditions d'abrasion sévères / *severely abrasive conditions*
- tenue aux agents de nettoyage et solvants / *good with cleaning agents or solvants*
- traitement anti-reflets / *anti-reflective treatment*

Verre trempé / *Tempered plate glass* :

- environnement agressif / *harsh environment*
- tenue à haute température / *high temperature tolerance :* 250°C
- traitement anti-reflets / *anti-reflective treatment*

Polycarbonate / *Polycarbonate* :

- homologué UL94 V-0 à partir de 3 mm minimum / *compliant with UL94 V-0 (3 mm minimum)*
- stable aux UV et résistant aux chocs / *UV and shock-resistant*
- température d'utilisation / *use temperature* : -50 à / *to* +100°C
- traitement anti-reflets et anti-rayures / *anti-reflective treatment and shock-resistant*

Acrylique / *Acrylic* (PMMA – Polyméthylmétacrylate) :

- collé sur toute la surface / *glued on all the surface*
- usinage de formes variées / *machining of different shopes*
- reprise de masse par bus bar en vernis conducteur / *eathing by bus bar into conductive varnish*

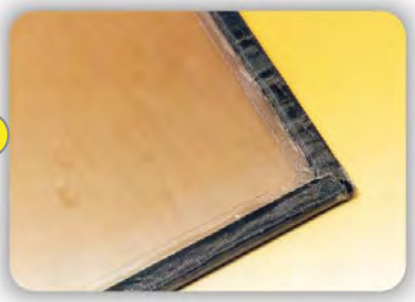
Plaques transparentes / *Screens :*

Matériaux standards *Standard materials*	Épaisseur *Thickness* (mm)	Anti-reflet *Anti-reflective treatment*	Anti-rayure *Abrasion and shock-resistant*	Assemblage *Assembly*	Dimension max. *Max. dimension* (mm)
Verre *Glass*	2 ± 0,5 4 ± 1 6 ± 1,6	sur demande *on request*	oui *yes*	collage en plein ou périphérique *glued all surfaces or along the edges*	2000 x 1000
Polycarbonate *Polycarbonate*	$2^{+0,5}_{0}$ à / *to* $6^{+0,5}_{0}$	sur demande *on request*	sur demande *on request*	collage périphérique *glued along the edges*	2000 x 1000
Acrylique *Acrylic* (PMMA)	2 ± 0,5 3 ± 0,6 4 ± 0,8 6 ± 0,8	sur demande *on request*	sur demande *on request*	collage en plein *glued on all surfaces*	400 x 500

Ajouter 0,4 mm en épaisseur pour la toile et le collage. Pour toutes les autres solutions, consultez-nous.
Add 0.4 mm in thickness for the cloth and glue. For all other solutions, please contact us.

JACQUES DUBOIS

CEMGLACE



VITRES DE BAIE *OPEN PANEL WINDOWS* + **TOILE METALLIQUE** *METAL WOVEN* = **CEMGLACE**

La vitre de blindage **CEMGLACE** est spécialement étudiée pour répondre aux exigences de blindage des baies et coffrets.

La **CEMGLACE** est composée d'un polycarbonate clair et d'un polymétacrylate ambre entre lesquels est insérée une toile métallique. La reprise de continuité s'effectue par retour de la toile sur un joint en néoprène qui permet de compenser les éventuels défauts de tôlerie.

La **CEMGLACE** se monte très facilement, à l'aide d'un simple cadre de fixation.

*The **CEMGLACE** shielding window is specially designed to cater for the shielding requirements of open-panel windows and boxes.*

*The **CEMGLACE** is made of a clear polycarbonate and a dark polymetacrylate in which is included a metal woven. The earthing continuity is obtained by lapping the woven over a neoprene seal, thereby compensating for any defects in the metal sheets.*

*The **CEMGLACE** can be easily assembled, using a simple mounting frame.*

Caractéristiques *Techniques*
Technical data

Epaisseur de la vitre
Window thickness : 6 ± 0,5 mm

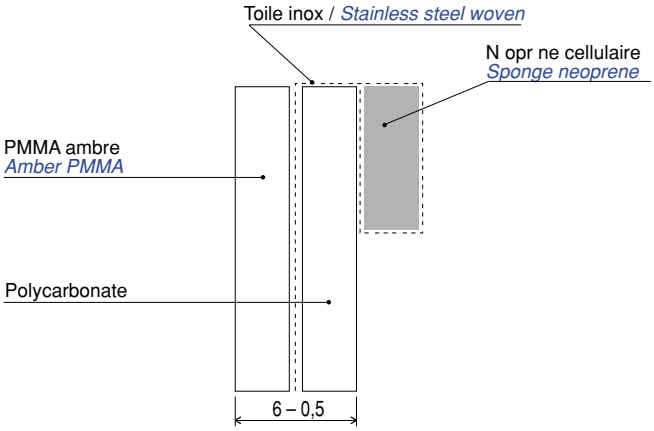
Epaisseur de montage
avec le joint comprimé
Installation thickness with compressed gasket : 8 mm

Toile de blindage / *Shielding woven* :

- inox / *stainless steel*
- fil de / *wire of :* 50 µm
- vide de maille / *mesh gap* : 204 µm

Collage périphérique / *Peripheral sticking*

Dimension courante
Standard dimension : 1 x 2 m

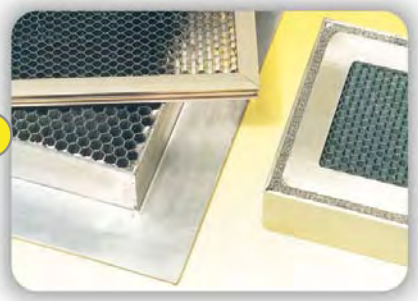


Performances voir page 62 / *Performances see page 62*

GRANDES DIMENSIONS
LARGE DIMENSIONS

SILAIR

HONEYCOMB



NID D'ABEILLES *HONEYCOMB* + **CADRE** *FRAME* = **SILAIR**

Le **SILAIR** est un élément de protection électromagnétique destiné au blindage des ouvertures de ventilation, de chauffage, d'éclairage...
Les alvéoles métalliques en forme de nid d'abeilles utilisent le principe du guide d'onde qui offre une excellente atténuation pour une perte de charge minimale.
Le **SILAIR** laisse circuler l'air, tout en assurant la continuité électrique de l'ouverture.
Le cadre permet la fixation du **SILAIR** sur son support. Il est conseillé de mettre un joint conducteur entre le cadre et le support.

__SILAIR__ is a panel for electromagnetic protection and screening for ventilation, heating ducts, lighting apertures...
The metal honeycomb cells of __SILAIR__ use the wave-guide principle which provides excellent attenuation but a minimal loss of pressure.
It allows air to circulate while ensuring the electrical screening of the aperture.
The outer frame enables the __SILAIR__ panel to be fixed to its support. In certain cases a conductive gasket is recommended between the frame and its support.

Caractéristiques *Techniques*
Technical data

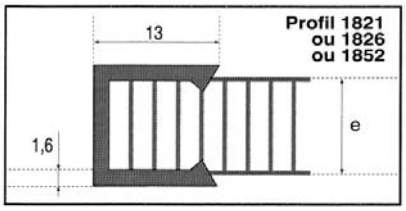
SILAIR ALUMINIUM / ***ALUMINIUM SILAIR*** **:**

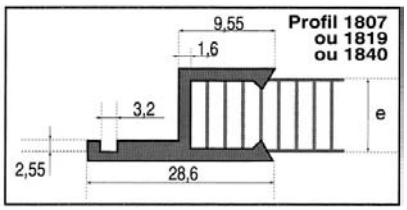
Les nids d'abeilles d'aluminium sont obtenus par expansion de feuilles d'aluminium collées.
Traitement standard : alodine 1200
Afin d'éviter l'effet de polarisation nous recommandons :
- pour des petites surfaces d'utiliser deux couches croisées pour donner une épaisseur totale de 12,7 mm (2 x 6,35 mm) ou 25,4 mm (2 x 12,7 mm).
- pour des plus grandes dimensions ou performances plus importantes un traitement de surface par nickelage, nickelage plus étamage, peinture conductrice.

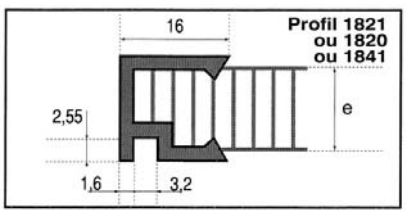
Honeycombs are obtained by the expansion of bonded aluminium sheets.
Standard treatment : alodine 1200
In order to eliminate the polarisation effect we recommend :
- *for smaller surfaces the use of two overlapping layers to give a total thickness of 12.7 mm (2 x 6.35 mm) or 25.4 mm (2 x 12.7 mm).*
- *for bigger surfaces or higher performances a nickel-plated, nickel-plated plus tin-plated coating or conductive paint surface treatment.*

SILAIR 450 mm x 450 mm Ø = 3,2 mm	Atténuation / *Attenuation*			
	Champ H *H field*	Champ E *E field*		Onde plane *Plane wave*
	100 KHz	10 MHz	100 MHz	1 GHz
Traitement Nickelage *Nickel-plating treatment* e = 12,7 mm	30 dB	65 dB	85 dB	100 dB
Traitement Alodine 1200 *Alodine 1200 treatment* Deux couches croisées 6,35 mm *Two 6,35 mm overlapping layers*	20 dB	55 dB	65 dB	50 dB

Valeurs non contractuelles / *Non-contractual values*







Profil / *Profile*	e (mm)
1801 1821 1807	12,7
1826 1820 1819	25,4
1852 1840 1841	6,35

Dimensions / *Dimensions* :

ø (mm)	Epaisseur / *Thickness* (mm)		
3,2	6,35	12,7	25,4
4,5	12,7		25,4

FAIBLE PERTE DE CHARGE
LOW AIR DRAG

JACQUES DUBOIS

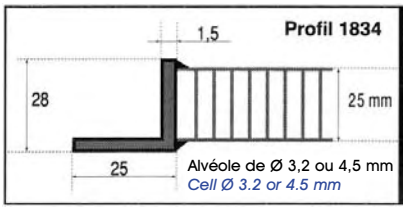
SILAIR ACIER ETAME / *TIN-PLATED STEEL SILAIR*

Les alvéoles sont soudées entre elles ainsi que sur le cadre métallique. L'ensemble forme un bloc conducteur dont l'efficacité est très élevée aussi bien en champ constant qu'en champ impulsionnel.
Pour un maximum d'efficacité il est recommandé de les souder directement avec le support.

*The cells are welded together as well as to the metal frame. The assembly forms a conductive element with very high efficiency in both constant and impulse fields. It is recommended that **SILAIR** panels should be welded directly onto the supporting structure.*

	Atténuation / *Attenuation*			
	Champs H *H field*	Champ E *E field*	Onde plane *Plane wave*	
	100 KHz	10 MHz	1 GHz	10 GHz
Ø = 3,2 mm e = 25 mm	94 dB	130 dB	130 dB	100 dB

Valeurs non contractuelles / *Non-contractual values*



Autres dimensions, consultez nous
For other dimensions, please contact us

Définition de votre SILAIR
Specify your SILAIR

Pour définir parfaitement les dimensions et les performances de votre **SILAIR**, remplissez le tableau ci-dessous :

*To specify the exact dimensions and performance characteristics of your **SILAIR**, complete the table below :*

SILAIR ALUMINIUM / *ALUMINIUM SILAIR* :

Passage d'air *Air flow*	Diamètre alvéole *Cell diameter* (mm)	e (mm)	Dimensions à préciser / *State dimensions* (mm)						Références du profil *Profile references*
			A (mm)	B (mm)	n	Ø (mm)	P (mm)	P1 (mm)	
83 %	3,2	6,35							
83 %	3,2	12,7							1801-1807-1821
83 %	3,2	25,4							1819-1820-1826
88 %	4,5	6,35							
88 %	4,5	12,7							1801-1807-1821
88 %	4,5	25,4							1819-1820-1826

SILAIR ACIER ETAME / *TIN-PLATED STEEL SILAIR*

Passage d'air *Air flow*	Diamètre alvéole *Cell diameter* (mm)	e (mm)	Dimensions à préciser / *Give the dimensions* (mm)						Références du profil *Profile references*
			A (mm)	B (mm)	n	Ø (mm)	P (mm)	P1 (mm)	
83 %	3,2 4,5	25							1834

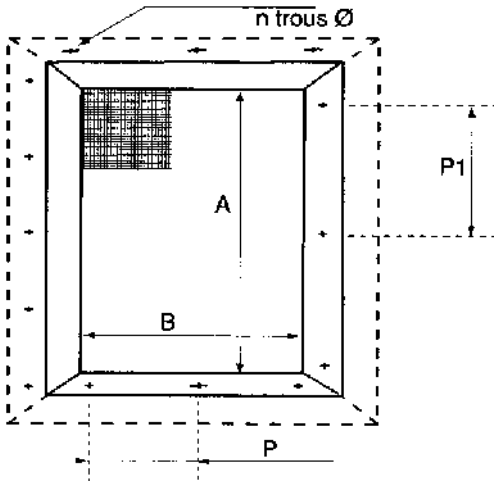
NOTA:

Les cadres en profil 1834, 1801 et 1826 peuvent être équipés d'un joint plat.

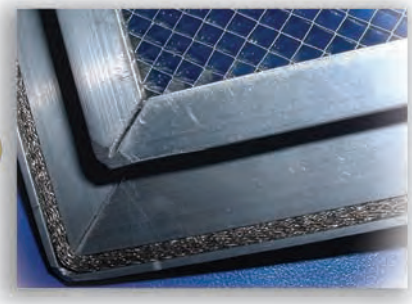
Les cadres en profil 1807, 1819, 1820, 1821 reçoivent un joint dans la gorge.

Panels with a 1834, 1801 and 1826 frame can be delivered with a plat seal.

Panels with a 1807, 1819, 1820, 1821 frame are delivered with a groove gasket.



SILAIR MC



MAILLES D'ALUMINIUM CARREES + **CADRE** = **SILAIR MC**
ALUMINIUM SQUARE CELLS ***FRAME***

Le **SILAIR MC** comporte un panneau d'alvéoles en aluminium carrées soudées au laser (diamètre inscrit 3,2 mm) inséré dans un cadre. Cette fabrication lui confère une forte atténuation par rapport au nid d'abeilles traditionnel collé, puisque l'alvéole se comporte comme un guide d'ondes parfait et élimine tout effet de polarisation.

Les niveaux d'atténuation vont de 80 dB à 30 MHz à 120 dB à 1 GHz.

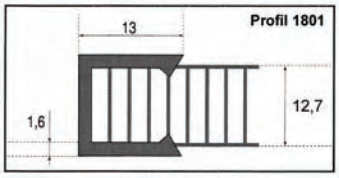
*The **MC SILAIR** is a high performance ventilation panel made with laser welded square aluminium cell panel encased in a frame. The square cell has an inner diameter of 3.2 mm, acts as a perfect waveguide, eliminates the polarisation effect and offers excellent attenuation when compared to traditional honeycomb vents.*

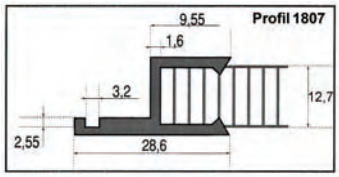
The attenuation levels ranges from 80 dB at 30 MHz up to 120 dB at 1 GHz.

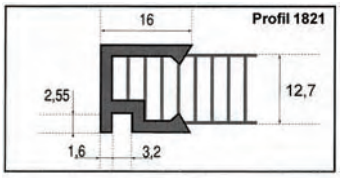
Le **SILAIR** peut recevoir un traitement de surface lui garantissant une protection climatique très efficace.

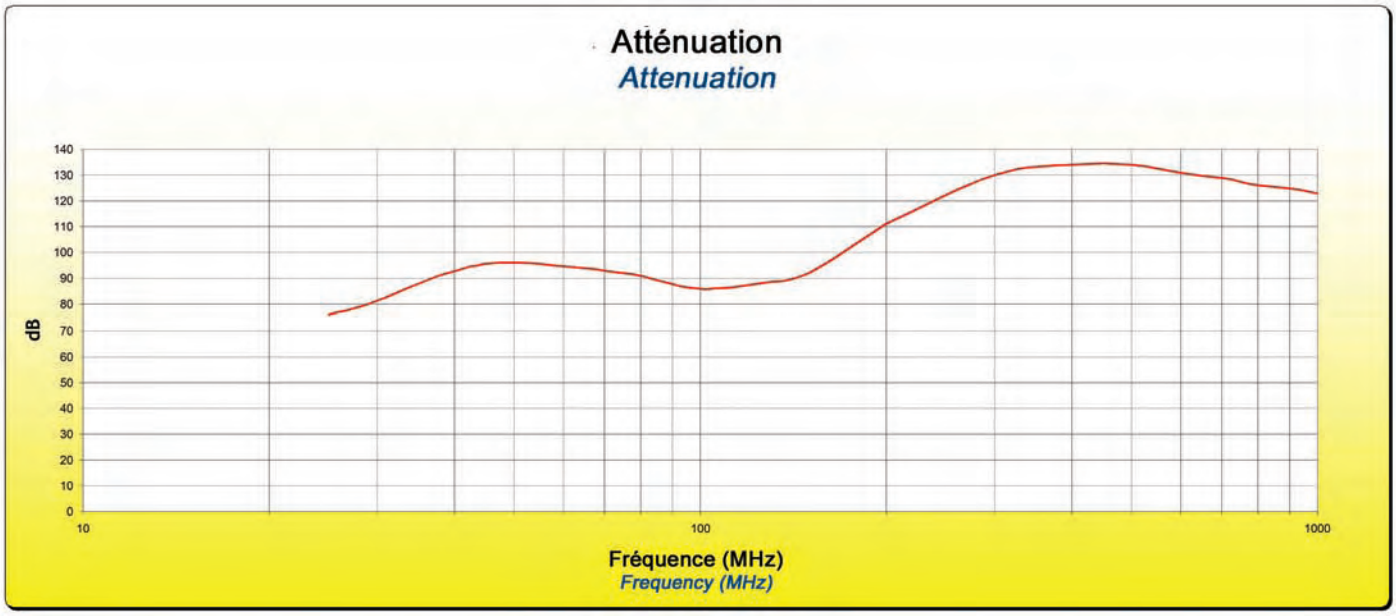
*A surface treatment can be applied on the **SILAIR MC** to maximize protection against humidity and extreme environmental conditions.*

Caractéristiques *Techniques*
Technical data





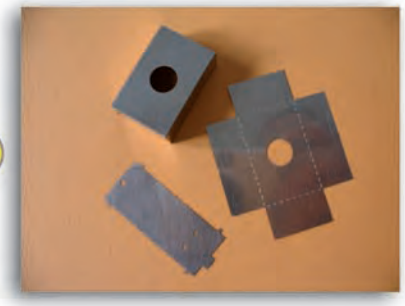




Valeurs non contractuelles / *Non-contractual values*

JACQUES DUBOIS

CAPCEM



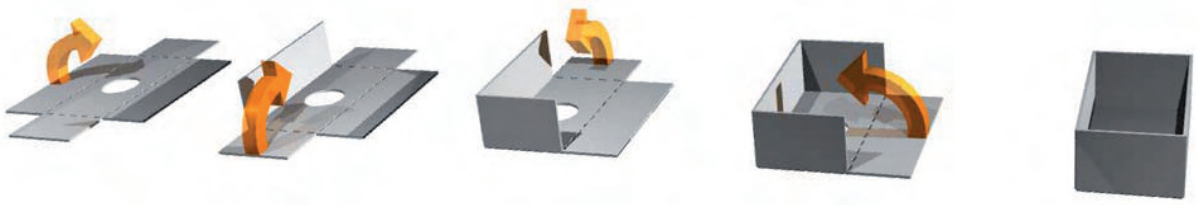
TOLERIE FINE *FINE METAL SHEETS* + **MISE EN FORME** *FORMED* = **CAPCEM**

Le **CAPCEM** a été développé pour répondre à une demande simple et adaptée aux blindages individuels des composants rayonnants (à logique rapide et HF) sur circuits imprimés ou autre. Il convient aux petites et moyennes séries.

Fabriqué à plat avec des pointillés de pliage non débouchant, il peut être muni de pattes et être soudé en même temps que les autres composants.

CAPCEM *was developed as an effective but simple solution to stop the unwanted electromagnetic disturbances of high speed and HF components such as printed circuits, microprocessors or semiconductors. CAPCEM was design for small and medium size production series.*

CAPCEM *is a flat, pre-formed, modular metal encasing designed to be welded directly or through pins with the component it shields.*



Caractéristiques *Techniques*
Technical data

Matière / *Material :*	Arcap - Cu Be^2
Epaisseur / *Thickness :*	1/10 mm
Forme / *Form :*	suivant plan / *according to drawing*

Livré prédécoupé à plat avec des pointillés de pliage ou en forme prêt à poser.
Flat, pre-formed with a folding guide or shaped for final assembly.

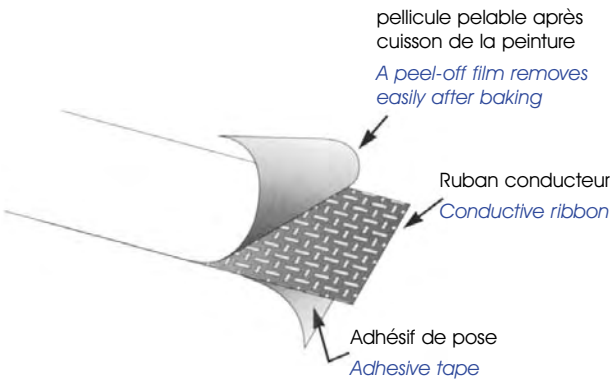
RUBMASK

RUBAN CONDUCTEUR *CONDUCTIVE RIBBON* + **MASQUAGE** *MASKING* = **RUBMASK**

Le **RUBMASK** est un ruban de masquage conducteur spécialement utilisé pour créer des zones conductrices de joints sur les armoires, les baies et les coffrets métalliques.
Il est composé de 3 épaisseurs :

- un adhésif de pose
- une partie conductrice
- une pellicule pelable

Après cuisson de la peinture, cette pellicule enlevée laisse place à une zone conductrice.
Le **RUBMASK** résiste aux températures de cuisson des peintures en poudre.



*The **RUBMASK** is an electrically conductive masking foil, specially used to create conductive areas in metal cabinets and enclosures.*
It is made of 3 thicknesses :

- *an adhesive tape*
- *a conductive ribbon*
- *a peel-off film*

After baking, the peel-off film reveals a conductive area.
*The **RUBMASK** withstands the baking temperatures of the power paint.*

Caractéristiques *Techniques*
Technical data

Température de cuisson / *Baking temperature*	: +155°C
Température d'utilisation / *Use temperature*	: -20 à / *to* +70°C
Résistance / *Resistance*	: 0,05 Ω
Largeurs standards / *Standard widths*	: 10 ; 20 mm
Parties conductrices / *Conductive areas*	: textile conducteur / *conductive textile*
Longueurs standards / *Standard lengths*	: 5; 16; 33; 50 m
Option / *Option*	: découpe en forme sur demande / *die-cut to shope and to specification*

MASQUAGE & CONDUCTION
MASKING & CONDUCTION

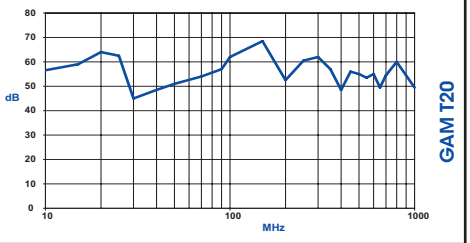
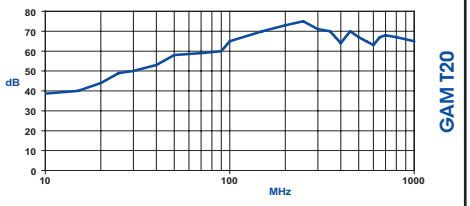
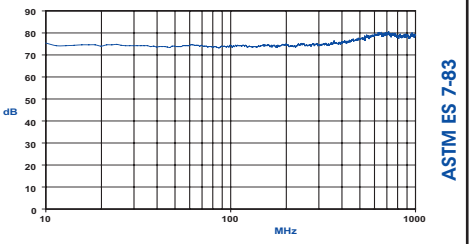
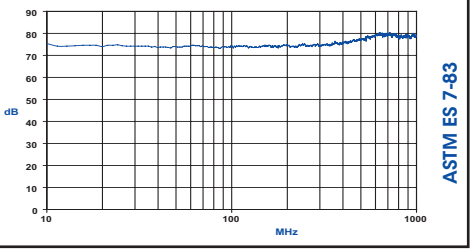
CEMPAINT

LIANT *BINDER* + **PARTICULES CONDUCTRICES** *CONDUCTIVE PARTICLES* = **CEMPAINT**

Les peintures conductrices CEMPAINT à base de nickel, cuivre argenté ou argent constituent un excellent écran aux interférences électromagnétiques et sont faciles d'emploi. Elles peuvent être appliquées sur la plupart des plastiques standards (PC, ABS, PVC, PP, PA, PBT…) et sont qualifiées ASTM ES 7-83, GAM T20, UL94. Les CEMPAINT sont utilisées dans divers domaines tels que : électronique, informatique, scientifique, militaire, aéronautique, médical, automobile ou la téléphonie mobile.

The electromagnetic shielding coatings CEMPAINT with nickel, silver coated copper or silver conductive particles not only provide high levels of electromagnetic shielding, but also are easy to use. They are suitable for most common plastics (PC, ABS, PVC, PP, PA, PBT…) and are qualified ASTM ES 7-83, GAM T20, UL94.

The CEMPAINT are used in various sectors, such as electronics, computers, scientific, military, aeronautical and medical equipment, car industry or mobile phones.

Peintures monocomposantes phase solvant - prête à l'emploi *One component solvent phase paints - ready to use*		
CEMPAINT Ni	Charge Nickel / *Nickel pigment* Epaisseur / *Thickness* = 50 µm Rs / *SR* < 0,500 Ω / □ - Excellente résistance à la corrosion - Bonne résistance aux amplitudes thermiques *- Excellent resistance to corrosion* *- Good resistance to thermal cycling*	
CEMPAINT Cu Ag	Charge Cuivre-Argenté / *Silver copper pigment* Epaisseur / *Thickness* = 40 µm Rs / *SR* < 0,075 Ω / □ - Bonne résistance aux amplitudes thermiques et faible toxicité	
CEMPAINT SILVER	Charge Argentée / *Silvered pigment* Epaisseur / *Thickness* = 20 µm Rs / *SR* < 0,05 Ω / □ - Bonne résistance aux amplitudes thermiques et faible toxicité	
CEMPAINT SILVER+	Charge Argent / *Silver* Epaisseur / *Thickness* = 10 µm Rs / *SR* < 0,05 Ω / □ - Bonne résistance aux amplitudes thermiques et faible toxicité	

Fiches techniques et d'application sur demande / *Technical and application data sheets on request*

Valeurs non contractuelles / *Non-contractual values*

COLLE *GLUE* + **PARTICULES CONDUCTRICES** *CONDUCTIVE PARTICLES* = **GLUMET**

Colles *Glues*

	GLUMET 515	GLUMET 516	GLUMET 517
Type de colle *Type of glue*	Epoxy		Silicone
Support possible *Possible supports*	Céramique / *Ceramic*, Verre / *Glass*, Métal / *Metal* Matières synthétiques / *Synthetic materials*		Métaux / *Metal* Joint de blindage */ Shielding gasket*
Type de charge *Conductive filler*	Argent / *Silver*		Cuivre argenté *Silver-plated copper*
Viscosité à 25°C *Viscosity at 25°C*	Pâteux / *Pasty*		
Poids spécifique *Specific weight*	3,1	2,9	3,6
Résistance à la traction *Tensile strength*	84 - 175 kg/cm^2	126 kg/cm^2	–
Résistivité à 20°C *Resistivity at 20°C*	0,001 Ohm/cm	0,02 Ohm/cm	0,01 Ohm/cm
Température d'utilisation *Temperature tolerance*	-60 à / *to* +175°C		-50 à / *to* +125°C
Diluant	2 à 4 % d'éthylène glycol dans le durcisseur *2 to 4 % Glycolethylene in the hardener*		Sans *Without*
Durée de stockage à 25°C *Storage life at 25°C*	6 mois / *6 months*		
Conditionnement *Packaging*	2 x 25 g à mélanger *2 x 25 g to mix*		Tube 125 g *Tube 125 g*
Temps de séchage *Drying time*	24 h. à 25°C	16 h. à 20°C	24 h. à 25°C
Agent nettoyant *Cleaning agent*	Butyl Xylene Toluène		MEC Toluène Alcool isopropylique / *Isopropylic alcohol*

Ces informations sont données afin de permettre la meilleure utilisation du produit mais ne pourront en aucun cas être garanties par la société JACQUES DUBOIS.

This information is given in order to enable the optimum use of the product. In any case, the use of the product cannot be guaranteed by JACQUES DUBOIS.

CEMTAPE

ADHESIF *ADHESIVE* + **FEUILLARD CUIVRE / ALUMINIUM** *COPPER / ALUMINIUM TAPE* = **CEMTAPE**

CEMTAPE est un ruban adhésif CEM Cuivre ou Aluminium très facile à poser qui offre une bonne protection CEM.

Idéal pour les applications telles que les tests et mesures CEM, le blindage de connecteurs et de câbles et le blindage sur cartes électroniques, **CEMTAPE** assure la conductivité électrique, se pose rapidement et se soude très facilement.

CEMTAPE est disponible en rouleaux mais également en formes découpées, afin de répondre aux contraintes spécifiques d'utilisation.

CEMTAPE *is a copper or aluminum EMI shielding tape, which combines ease of use with good EMC shielding.*

CEMTAPE *is ideal for use in applications such as testing and measurements, connector and cable shielding, and electronic component shielding. Designed to ensure electrical conductivity* ***CEMTAPE*** *is readily implemented and welds effortlessly.*

CEMTAPE *is available in rolls or cut-to-size depending on end-use requirements.*

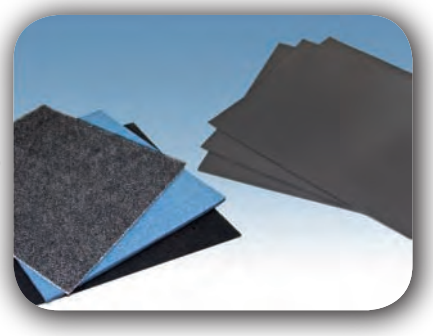
Caractéristiques Techniques
Technical data

Gamme disponible avec ou sans adhésif conducteur / *All Products are available with a conductive adhesive.*

Gamme *Range*	Largeur rouleaux *Roll width*	Longueur rouleaux *Roll length*
Scotch Cuivre *Copper tape*	12 / 25 / 50mm *0.48 / 1 / 2in*	16,5 / 33m *52.5 / 108.27ft*
Scotch aluminium *Aluminium tape*	12 / 25 / 50mm *0.48 / 1 / 2in*	16,5 / 33m *52.5 / 108.27ft*

Valeurs non contractuelles / *Non-contractual values*

CEMABSORB



MOUSSE / ELASTOMERE *FOAM / ELASTOMER* + **CHARGE ABSORBANTE** *ABSORBING LOAD* = **CEMABSORB**

CEMABSORB est une gamme d'absorbants RF et Hyper Fréquence qui permettent de limiter et d'absorber les réflexions d'ondes électromagnétiques.

CEMABSORB est proposé en forme de plaques ou découpé suivant vos besoins.

L'homogénéité du matériau permet de garantir une très bonne absorption dans les cavités RF. La charge, l'épaisseur et la forme sont calculés afin d'obtenir une absorption optimum.

CEMABSORB couvre une large gamme de fréquences, comprises entre 1 et 100GHz pour les mousses et 0,080 à 65GHz pour les élastomères, afin de répondre spécifiquement aux performances requises pour chaque application, comme les cartes électroniques, les systèmes RFID, les applications télécoms, le militaire, les radars ou les liaisons satellite.

Les épaisseurs varient en fonction de la composition de l'absorbant, entre 0,75 et 6mm pour les élastomères et 3 et 112mm pour les mousses. Les températures d'utilisation sont comprises entre -50°C et +200°C.

CEMABSORB *is a range of RF and microwave absorbers designed to reduce and absorb electromagnetic waves.*

CEMABSORB *is available in sheets or cut-to-size to meet the requirements of each end-use application.*

CEMABSORB *is made of an homogeneous material designed to ensure an excellent level of absorption in RF cavities. Optimum absorption is achieved by combining load, thickness and shape.*

JACQUES DUBOIS's RF and microwave absorbers operate from 1 to 100GHz (foam absorbers) and from 0.080 to 65GHz (rubber absorbers) depending on the required performance, in applications as diverse as electronics, RFID tags, telecommunications, defense, radars, or satellite links.

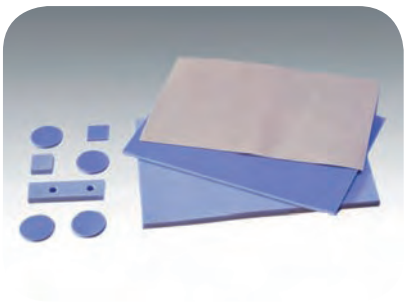
Thicknesses range from 0.125 to 4.5in (0.75 to 6mm) for foam absorbers and 0.03 to 0.24in (3 to 112mm) for rubber absorbers. Typical operating temperatures are between -58°F and +392°F (-50°C and +200°C).

Caractéristiques Techniques
Technical data

Gamme *Range*	Fonction *Functions*	Fréquence d'utilisation *Operating frequency*	Epaisseur *Thickness*	Température d'utilisation *Operating temp.*	Avantage *Benefits*
Absorbants Mousse *Foam absorbers*	Homologué UL94 *UL94 certified* Absorption Haut débit *Broadband absorber* Absorption RF haute performance *High performance RF absorber*	De 1 à 100GHz *from 1 to 100GHz*	De 3 à 100mm *0.125 to 4.5in*	-50 à 120°C *-58°F to +392°F*	Retardant au feu *Fire retardant* Coût intéressant *Low cost* Haute performance *High performance* Mise oeuvre rapide *Ease of use*
Absorbants élastomère *Rubber absorber*	Suppression gamme Fréquence UHF *Mode suppression UHF frequency* Absorption Haut débit *Broadband absorber*	De 0.080 à 65GHz *from 0.080 to 65GHz*	De 1à 6mm *0.03 to 0.24in*		Fin *Thin* Flexible *Flexible* Précision de l'absorption *Absorption precision*

Valeurs non contractuelles / *Non-contractual values*

THERMOSILHEAT



SILICONE *SILICONE* + **PARTICULES THERMO-CONDUCTRICES** *THERMO-CONDUCTORS PARTICLES* = **THERMOSILHEAT**

THERMOSILHEAT est une gamme de thermo-conducteurs à base de silicones chargØs permettant d assurer la liaison thermique entre un composant Øectronique et un ØlØment dissipateur.

THERMOSILHEAT offre une gamme Øtendue de conductivitØs thermiques, du produit standard 1,2W/m.K à la sØrie haute performance 14W/m.K et en Øpaisseurs comprises entre 0,13mm et 5mm.

Ces thermo-conducteurs sont disponibles sous forme de Graisse, Pad isolØ, Gap Filler isolØ, Gap Filler à haute performance thermique et en Changement de Phase.

Avec une viscositØ changeant rapidement entre 50°C et 60°C, THERMOSILHEAT Changement de Phase est particuli□rement efficace en Øpaisseurs tr□s fines (de 0,13 à 0.5mm) et est extr□mement facile d utilisation.

THERMOSILHEAT existe en version isolØe Øectriquement, avec une rØsistivitØ volumique comprise entre $1x10^{13}$ et $8x10^{13}$

JACQUES DUBOIS vous propose des solutions sur-mesure en formes dØcoupØes ou assemblØes, permettant de s adapter aux exigences particuli□res de chaque application.

THERMOSILHEAT are silicone-based thermo-conductors that act as a thermal interface between an electronic component and a dissipating part.

THERMOSILHEAT s thermal conductivity ranges from 1.2W/m.k to 14W/m.k, for the high performance series, with thicknesses as low as 0.005in (0.13mm) and as large as 0.2in (5mm).

This wide range of thermo-conductors includes Greases, Insulated Pads, Isolated Gap Fillers, High Performance Gap Fillers and Phase Change thermo-conductors.

Phase Change THERMOSILHEAT, a material with a viscosity that lowers rapidly at 50 to 60°C, is highly effective in very thin films (0.005 to 0.02in / 0.13 to 0.5mm) and extremely easy to implement.

THERMOSILHEAT s range includes electrically insulated thermo-conductors with volume resistibility ranging from $1x10^{13}$ to $8x10^{13}$

JACQUES DUBOIS offers custom-designed solutions, with the material cut-to-size and/or assembled to meet the end-use functional requirements.