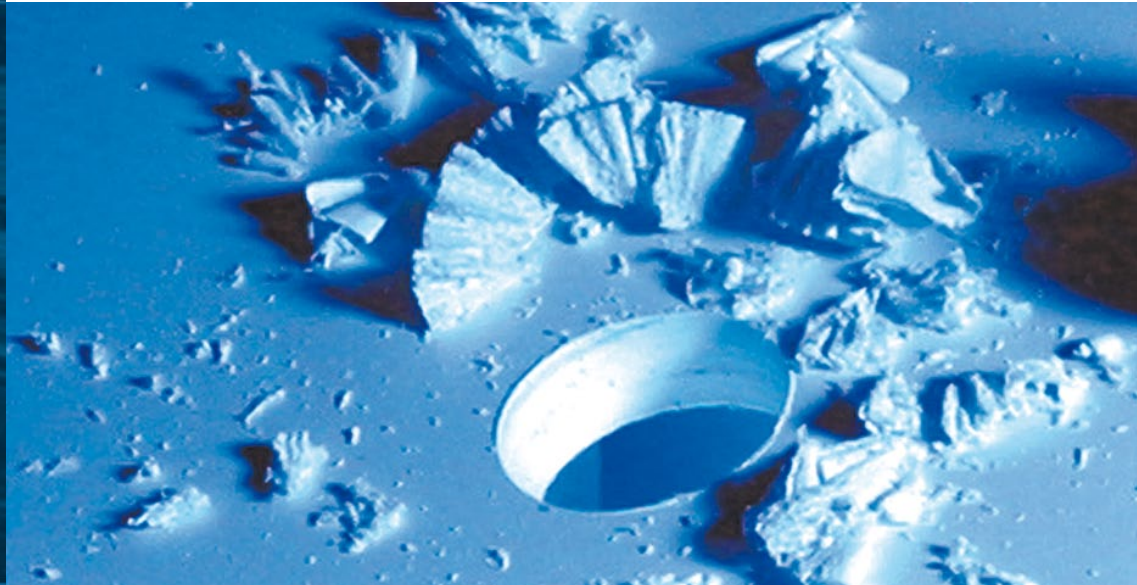




KÖMMERLING®
Business Unit Sheets

Techniques d'usinage des plaques PVC et utilisation à l'extérieur



Techniques d'usinage des plaques PVC

KÖMACEL® **KÖMATEx**^{NEW} **KÖMAPRINT**® **KÖMADUR**®

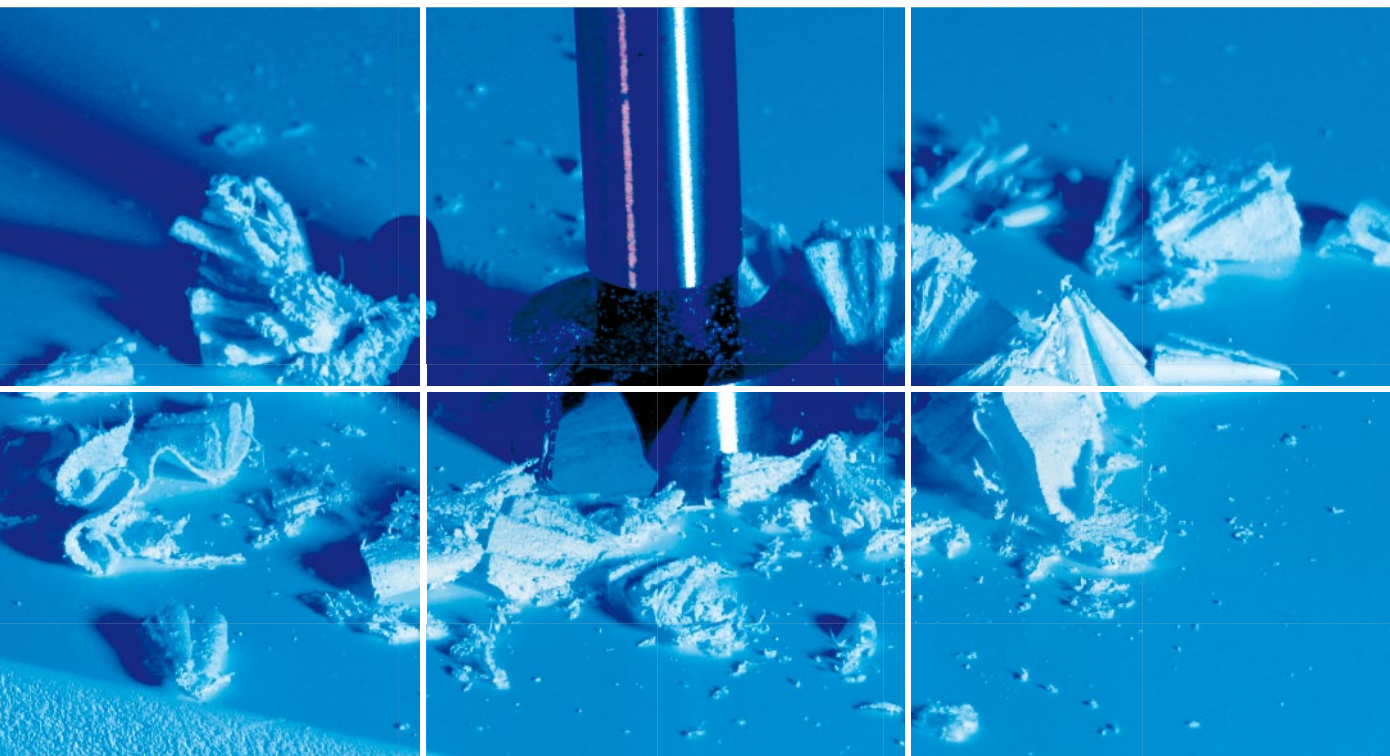
L'usinage des plaques PVC doit être réalisé en respectant des règles particulières. Les valeurs indiquées le sont à titre indicatif – elles résultent de nombreux essais, ne peuvent néanmoins pas être prises en compte pour toutes les formes d'utilisation.

L'usinage des plaques KömaCel, KömaTex^{NEW}, KömaPrint et KömaDur se fait à l'aide de presque tous les outils et machines-outils utilisés dans l'industrie du bois ou des métaux. L'usinage s'effectue à des vitesses élevées, avec une avance lente et une petite profondeur de coupe. En général, s'il n'est pas nécessaire de refroidir les coupes et les outils, il est cependant conseillé d'évacuer rapidement la chaleur et les copeaux provenant de l'usinage et de contrôler le bon état de coupe des outils. Pour les coupes profondes, il est nécessaire de refroidir fréquemment afin d'éviter un graissage du matériau, grâce à de l'air comprimé ou de l'eau (émulsion froide).

L'évacuation de copeaux et poussières est à effectuer en suivant les recommandations des règles de protection de l'environnement en vigueur.

Pour toute méthode d'usinage, il est recommandé d'éviter à tout prix la formation de fentes profondes ou le passage brusque à d'autres sections. Cela entraînerait forcément une rupture prématurée du matériau sous l'action de contraintes. Il est possible d'obtenir des surfaces lisses en effectuant une finition par disques polisseurs (disque en feutre, coton, fibre de sisal ou ruban de feutre). Il est également possible d'utiliser en plus des pâtes à polir ou à abraser. Les arêtes provenant de la coupe, du forage ou du fraisage peuvent être biseautées et traitées ultérieurement en utilisant un grattoir plat (angle de coupe : 15°).

Les valeurs indicatives des conditions de coupe et des formes de sections se trouvent dans le tableau page 15 concernant les différentes méthodes d'usinage. Pour de plus amples informations, consulter les directives VDI 2003.





Usinage

Sciage

Il est conseillé de scier les plaques à l'aide de scies circulaires ou de scies à ruban ayant une vitesse de coupe pouvant atteindre 3 000 trs/min. Selon l'épaisseur des plaques, on utilise des lames avec un pas de denture de 5 à 10 mm. Pour les scies circulaires, il est recommandé d'utiliser des disques à dents plates, trapézoïdales et carbure alternées.

Le diamètre (\emptyset), et le nombre de dents (ZZ) des disques à utiliser dépendent du matériau, du type de machine employé et de sa vitesse de rotation (par exemple KömaCel \emptyset 300 mm, ZZ 96, vitesse 4 000-5 000 trs/min., scie à plaques horizontales ou verticales).

Pour obtenir des bords de découpe bien nets et qui ne cassent pas, il est impératif de fixer les plaques à scier de façon à éviter toute vibration.

Cela est particulièrement valable pour les plaques de faible épaisseur (entre 1 et 3 mm), qu'elles soient sciées individuellement ou l'une sur l'autre. Nous recommandons de couper les plaques d'une épaisseur de 1 mm à l'aide d'une cisaille guillotine.

En cas de découpe à la scie sauteuse, n'utiliser que des lames affûtées et non avoyées (pour matières plastiques ou PVC). L'avance manuelle doit être régulière et lente.

Dans certains cas particuliers, il est judicieux de faire appel au service conseil d'un fabricant de lames de scies.

Les variations géométriques lors des différents procédés d'usinage sont indiquées dans le tableau page 15. Veuillez bien entendu toujours respecter les instructions fournies avec les machines utilisées !

Perçage

Toutes les plaques en PVC peuvent être percées à l'aide de forets hélicoïdaux en métal courant (DIN 1412, forets hélicoïdaux) dont l'angle de la torsade doit être d'environ 30°. L'angle de pointe doit être d'environ 110°. L'angle de dégagement ne doit pas être inférieur à 12-16°.

Les vitesses de coupe et d'avance dépendent de la profondeur à percer. Plus les plaques sont épaisses, plus la vitesse de coupe devra diminuer.

Pour les trous d'un diamètre de plus de 20 mm, utiliser une mèche à deux tranchants avec tenon de guidage. Pour des perçages d'un diamètre de plus de 40 mm, il est recommandé d'utiliser une lame circulaire rotative (par exemple foret à pointe de centrage).

Tournage

Pour le dégrossissage, il est recommandé de combiner une petite avance avec une grande profondeur de passe avec un rayon de coupe de l'outil d'au moins 0,5 mm afin d'obtenir une surface sans rayure. La

finition s'effectue avec une profondeur de passe de 2 mm au maximum. Pour une avance plus importante, on diminue la vitesse de coupe afin d'éviter les cassures de matériau.

Fraisage

Les fraises doivent être spécialement aiguës pour le PVC afin de pouvoir reprendre un volume de copeaux suffisant. Il est donc plus avantageux d'usiner avec une avance importante, une grande profondeur de coupe ainsi qu'une vitesse de coupe modérée. Les

plaques KömaCel, KömaTex^{NEW}, KömaPrint et KömaDur peuvent être fraisées sans problème au moyen de la technique de fraisage en 3D. Pour cela, la tête universelle est équipée d'une fraise sphérique et utilisée en connexion avec un logiciel adéquat.

Découpage, estampage, poinçonnage

Il est possible de découper des plaques KömaDur d'une épaisseur de 3 mm à l'aide d'une cisaille. La découpe doit s'effectuer rapidement et à une température ambiante de 20 °C minimum. Il est recommandé de couper les plaques d'une épaisseur supérieure à 3 mm au moyen d'une scie.

Jusqu'à une épaisseur de 3 mm, les plaques KömaTex^{NEW}, KömaPrint et KömaDur peuvent être

estampées et poinçonnées à l'aide d'un couteau à façon ou d'une matrice et d'un tampon.

Il est recommandé d'utiliser des outils de poinçonnage (feuillards) biseautés sur leurs deux faces. Afin de faciliter l'usinage, il est recommandé de réchauffer les plaques à 30 ou 40 °C.

Découpage au laser

En raison de la chaleur émise lors du découpage au laser, ce procédé ne convient pas aux plaques en PVC rigides.

Découpage au jet d'eau

Parmi les procédés de découpage à froid, on peut recourir à une autre technologie : le découpage au jet d'eau.

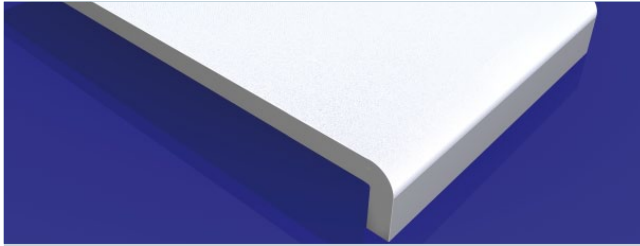
Ce procédé est particulièrement bien adapté aux plaques KömaCel, KömaTex^{NEW}, KömaPrint et KömaDur, surtout quand il est nécessaire de découper des pièces aux contours très complexes.

Pour une épaisseur de 3 mm maximum, le jet d'eau pure suffit. À partir de 4 mm, il est recommandé d'ajouter un abrasif (par exemple du sable siliceux).

La vitesse de coupe variera en fonction du type et de l'épaisseur des plaques, ainsi que de la nature et de la qualité de l'équipement.

Elle dépendra principalement de la qualité de la surface de coupe souhaitée et devra être déterminée en accord avec le client.

Il est conseillé de tester la vitesse de coupe en début de série afin de déterminer la qualité de la surface de coupe.



Formage

KÖMATEx^{NEW} KÖMADUR®

Les plaques KömaTex^{NEW} et KömaDur peuvent être formées par divers procédés : par pliage, cintrage, formage sous pression, refoulement, drapage et emboutissage.

Le diagramme ci-dessous montre les formes schématiques des différents états des plaques en PVC KömaDur, selon la température à laquelle elles sont travaillées, leurs possibilités de mise en œuvre et leurs utilisations. Le module d'élasticité et la résistance à la traction indiquent la résistance au formage, l'allongement à la rupture et la possibilité de formage en fonction de la température utilisée.

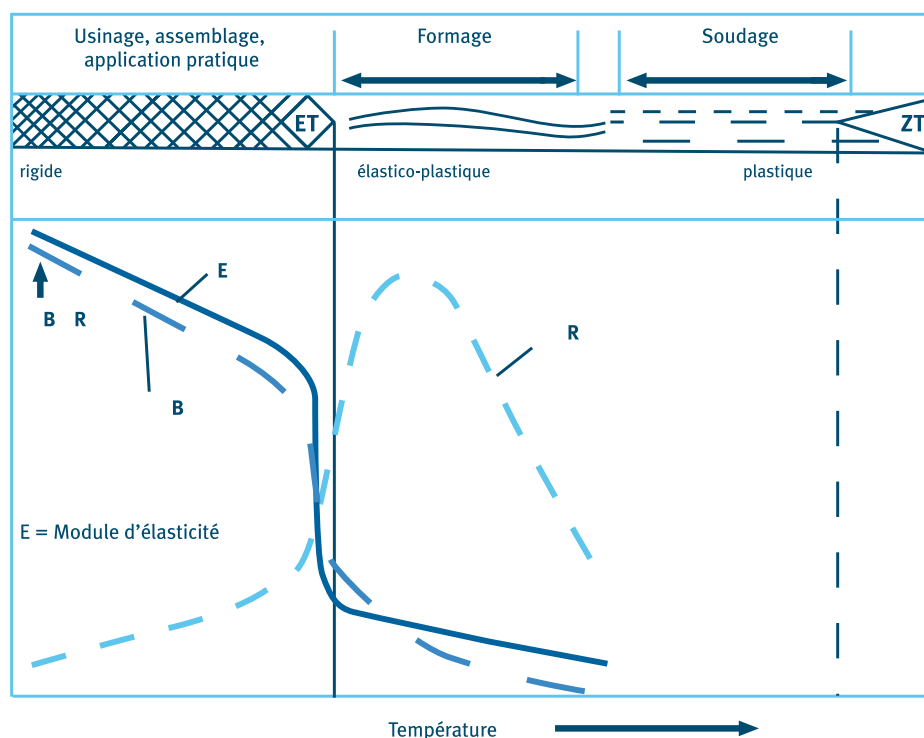
En général, le formage se fait à l'état élastico-plastique. Les allongements atteignent ainsi le maximum et les efforts de formage nécessaires sont réduits. Afin d'éviter des dommages de structures, le chauffage des plaques KömaTex^{NEW} et KömaDur

ne doit pas être égal ou inférieur à la plage des températures ET (ET = température de solidification ou de ramollissement) c'est-à-dire des températures inférieures à 90 °C. Les températures idéales pour chaque procédé de formage à chaud diffèrent selon le matériau des plaques et leur utilisation (voir tableau page 7).

Afin d'obtenir un formage idéal, il est indispensable que les plaques soient chauffées de façon homogène. Le chauffage se fait de préférence par rayons chauffants ou dans des fours, des étuves à circulation d'air. Pour un chauffage par zone, par exemple pour le pliage, on utilise des éléments chauffants.

Pour les plaques de plus de 3 mm d'épaisseur, il est conseillé de chauffer les deux surfaces afin de réduire le temps de chauffage et d'éviter les dommages thermiques sur l'une des deux surfaces.

Tenue de déformation amorphe de thermoplastiques



ET = température de solidification ou de ramollissement pour KömaDur env. 95 °C.

ZT = température de décomposition, dépendant de la durée d'influence, pour Kömadur : à env. 220 °C pendant 1 minute max.

Emboutissage et drapage

L'emboutissage et le drapage des plaques KömaDur et KömaTex^{NEW} peuvent se pratiquer avec tous types de machines, à condition de les protéger de tous les côtés contre les courants d'air.

Les outils de formage doivent être équipés d'un système de réfrigération afin d'atteindre une grande cadence. Pour des emboutissages sous vide, le nettoyage des surfaces au sable a pour avantage d'aspirer l'air complètement sans laisser de poches d'air. Les perforations sous vide ne doivent pas excéder un diamètre de 0,8 mm afin d'éviter des déformations des trous de perçage. Les arêtes doivent être arrondies avec des rayons d'un maximum de deux à trois fois l'épaisseur de la plaque.

Pour le formage sur moule positif, les machines doivent avoir une conicité suffisante (environ 5° pour les plaques KömaDur et KömaTex^{NEW}). Pour le formage sur moule négatif, aucune conicité n'est nécessaire, les pièces à emboutir se séparant du moule lors du refroidissement.

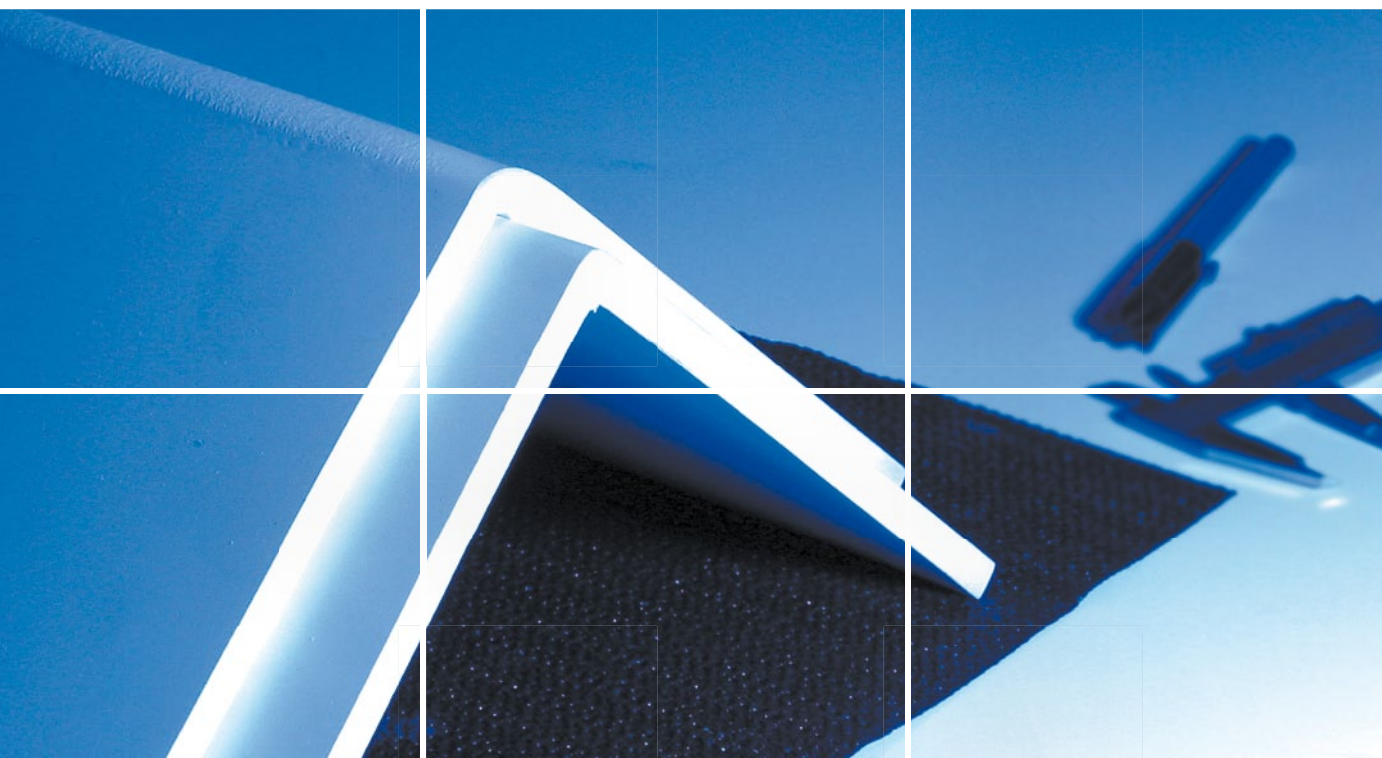
Pour ce dernier, on emploie généralement de l'air comprimé. Combiné avec de l'eau vaporisée, l'air comprimé ne doit être utilisé que lorsque les surfaces sont rigides.

Parmi les différents procédés d'emboutissage et de drapage, on retiendra tout particulièrement les procédés positifs, lors desquels la plaque chauffée sera pré-étirée par l'air. Avec ce procédé, on obtient en général des pièces embouties ayant une épaisseur uniforme.

Ceci dit, il est important de savoir que le processus de formage est terminé lorsque la plaque repose sur un support.

On évite une déformation des pièces embouties grâce à une température élevée, à un refroidissement lent, à des températures de déformage relativement basses et à une coupe des bords dès le déformage terminé. Pour le formage et le choix des outils correspondants, il faut tenir compte du retrait des plaques qui peut aller jusqu'à environ 0,5 % pour KömaTex^{NEW} et KömaDur.

Les plaques KömaCel d'une épaisseur comprise entre 4 et 6 mm sont également emboutissables ; pour des épaisseurs supérieures, les produits KömaCel ne le sont qu'à un certain degré. Toutefois, un formage est possible dans des limites bien définies et requiert un préchauffage (par exemple cintrage, pliage sur rainure, etc.).





Pliage, cintrage, formage sous pression

Le pliage et le cintrage des plaques en PVC ne peuvent se faire qu'à l'aide d'un outillage adapté.

Le rayon minimum de cintrage est de deux à trois fois l'épaisseur de la plaque ; la zone à chauffer doit avoir une largeur minimale de cinq fois l'épaisseur de celle-ci.

Dans le cas d'un chauffage linéaire, des contraintes se forment lors du refroidissement de la matière plastique, provoquant une déformation des pliages

de petites dimensions. Afin d'éviter ce phénomène, il est conseillé d'effectuer le pliage avec des cotes d'une longueur égale à vingt fois l'épaisseur de la plaque. Une déformation des cotes de petites dimensions peut être évitée en réchauffant tout le format découpé.

À condition qu'une rainure en V soit préalablement pratiquée sur leur face interne, les feuilles PVC peuvent être pliées sur un rayon relativement faible.

Pliage à chaud des plaques

Afin d'éviter un étirement trop fort de la structure cellulaire, un rayon de pli minimal d'environ 2 fois l'épaisseur de la plaque doit être respecté. Pour les plaques PVC épaisses de plus de 8 mm, retirer l'excédent avant le pliage par une entaille en V fraisée le long de la surface intérieure du pli. La surface extérieure du pli peut ensuite être chauffée

avec précaution, puis une aile pliée vers le haut et le joint obtenu collé. Une épaisseur résiduelle de 1 à 2 mm doit rester au niveau de la plaque en PVC rigide. Veiller en fraisant à ce que l'entaille en V soit 1° plus grande que l'angle de pliage voulu – par exemple 91° pour un angle de pliage de 90°.

Pliage à froid des plaques

Pour le pliage à froid, le rayon de pli des plaques en PVC rigides est d'environ 100 fois l'épaisseur de la plaque, soit par exemple 200 mm pour une plaque de 2 mm. Pour plier à froid des plaques épaisses, pratiquer à l'aide d'une scie circulaire d'établi une

dizaine de coupes parallèles écartées de la largeur d'une lame de scie dans la plaque de manière à conserver une épaisseur résiduelle de 1 à 2 mm. Cette méthode permet aussi de plier des plaques épaisses selon n'importe quel angle sans les chauffer.

Estampage

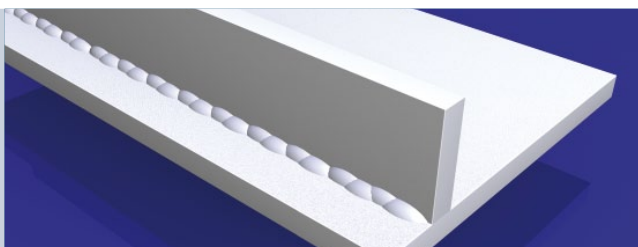
Pour l'estampage en creux de chiffres, lettres ou autres, on utilise des outils à former employés pour le travail des tôles, du carton et du cuir. Les poinçons doivent être préchauffés jusqu'à une température d'environ 100 à 130 °C pour les plaques KömaCel, KömaTex^{NEW} et KömaDur. L'impression se fait en général sans chauffage du format découpé.

Pour tout renseignement supplémentaire sur le formage des plaques en PVC rigide, veuillez consulter les directives VDI (Association des ingénieurs allemands) 2008, page 1 à 3.

Thermoformage

| Matériau | Pliage, cintrage et formage sous pression | Emboutissage |
|------------------------|---|--------------|
| KömaCel | env. 130 °C | sous réserve |
| KömaTex ^{NEW} | env. 130 °C | 120-150 °C |
| KömaDur M, ES, H, D | 120-140 °C | 135-180 °C |

Tableau : valeurs indicatives des températures de formage à chaud pour une mise en forme sans copeaux
Attention : si le matériau est chauffé à plus de 180 °C, il en résulte des décolorations, puis une détérioration par effet thermique. Éviter de déformer les plaques en PVC rigides à moins de 120 °C pour ne pas endommager la structure cellulaire.



Soudage

KÖMACEL® **KÖMATEx**^{NEW} **KÖMADUR**®

Les plaques KömaCel, KömaTex^{NEW} et KömaDur sont composées de matières thermoplastiques. Étant thermoplastiques, toutes les plaques KömaCel, KömaTex^{NEW} et KömaDur peuvent être soudées à l'air chaud, à chaud par conduction, par pliage et par soudage par friction, en utilisant tous les outils disponibles sur le marché.

Avant soudage, il est recommandé de nettoyer avec soin la partie de la plaque qui doit être soudée à l'aide d'un produit nettoyant ou mieux encore, par procédé d'usinage.

Après soudage, on peut, selon le produit et son mode d'utilisation, laisser le cordon de soudure tel quel ou le retoucher par limage, polissage, meulage, rabotage, etc., en évitant soigneusement toute entaille. Lors du soudage des plaques KömaCel et KömaTex^{NEW}, il convient d'éviter tout tassement de mousse.

Soudage aux gaz chauds (soudage au fil)

Lors du soudage au gaz avec une buse de soudure, le matériau des plaques et le fil de soudure sont ramollis et assemblés sous pression. On utilise des gaz chauffés, en général de l'air comprimé (0,3 bar au maximum, soufflantes à basse pression, provenant par exemple des établissements Leister, Wegener, Zinser, Forsthoff, etc.), débarrassé d'eau et d'huile.

Nous livrons également des fils à souder en rouleaux ou en baguettes de longueurs et de sections différentes. La soudure se fait à la main ou à la machine. Il existe sur le marché un grand nombre d'appareils et de buses à souder.

Les buses à souder rapide sont particulièrement efficaces et rapides ; elles permettent des soudures

solides grâce à un chauffage homogène du fil et de la plaque.

Les appareils semi-automatiques à avance mécanique sont avantageux pour des fabrications en série.

Les formes les plus fréquentes de soudures sont la soudure en V, la soudure en X et le joint d'angle (voir DIN 16930 et 16932). La soudure en V convient pour des plaques de faible épaisseur, la soudure en X, quant à elle, est destinée aux plaques plus épaisses. Pour ce type de soudure, il est préférable de travailler alternativement des deux côtés afin d'éviter un décalage de soudure. Les températures des gaz mesurées dans la buse et indiquées dans le tableau page 10 sont à respecter dans la mesure du possible afin de réaliser des soudures avec un bon facteur de soudure.



Soudage

KÖMACEL® KÖMATEx^{NEW} KÖMADUR®

Un fil à souder non étiré, une vitesse et une pression constantes sont les critères d'un bon facteur de soudure. Il est nécessaire de nettoyer la rainure avant chaque nouveau placement du fil à souder. Les points thermiquement endommagés sont à éliminer.

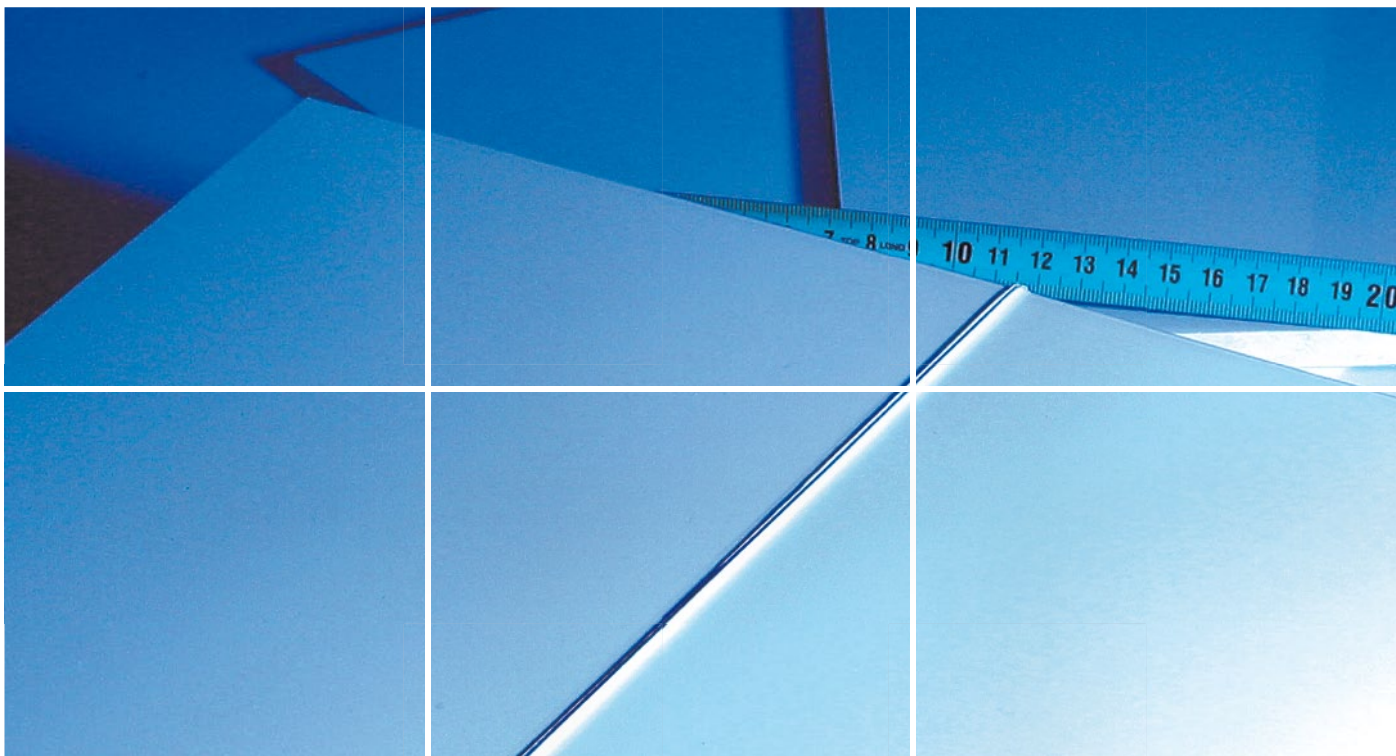
Une formation approfondie est indispensable pour effectuer une soudure correcte. Il est donc conseillé de ne laisser souder aux gaz chauds que des ouvriers qualifiés.

Soudage sur sole chauffante (soudage bout à bout par pression)

Pour souder des plaques KömaCel, KömaTex^{NEW} et KömaDur, il est également possible d'employer des techniques de soudure connues, notamment celles où l'on utilise le miroir, l'anneau ou la sole chauffante. Les surfaces préalablement équerrées et nettoyées sont chauffées en les pressant contre les éléments de chauffage jusqu'à ce que l'état plastique soit atteint, pour finalement les comprimer l'une contre l'autre. Ce sont des procédés simples et rapides qui donnent des soudures à tension interne minimales et très résistantes.

Si pour chaque matière, les modes de soudage sont respectés (température des éléments de chauffage, pression contre l'élément de chauffage, pression lors de l'assemblage, assemblage immédiat après éloignement des éléments de chauffage), il est possible d'atteindre une solidité de soudure très proche de la solidité de la matière de base.

Les indications concernant les procédés de chauffage et les conditions de pression se trouvent dans le tableau page 10.



Soudage aux gaz chauds ¹⁾

| Matériau | Température dans la buse (°C) | |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| | Buse ronde | Buse pour soudage rapide |
| KömaCel/KömaTex ^{NEW} | 240-270 | 270-290 |
| KömaDur M, ES, H, D | 300-330 | 220-350 |

Tableau : valeurs indicatives pour le soudage aux gaz chauds et le soudage bout à bout avec éléments chauffants

¹⁾ Les valeurs mentionnées dépendent de la quantité passée de l'air chaud (40 à 60 l/min), de la vitesse de soudage, du fil à souder et de la température, etc.

Buses rondes 15-20 cm/min

Soudage bout à bout par pression ²⁾

| Matériau | Température de surface de l'élément chauffant (°C) | Pression appliquée (MPa) | |
|--------------------------------|--|--------------------------|------------|
| | | Préchauffage | Assemblage |
| KömaCel/KömaTex ^{NEW} | 210-230 | 0,05 | 0,1-0,2 |
| KömaDur M, ES, H, D | 220-350 | 0,05 (pression de) | 0,3-0,5 |

Tableau : valeurs indicatives pour le soudage aux gaz chauds et le soudage bout à bout avec éléments chauffants

²⁾ Les valeurs mentionnées dépendent de l'épaisseur de la plaque, du temps de préchauffage, etc.

Buses rondes 30-70 cm/min

Soudage

KÖMACEL® KÖMATEX^{NEW}® KÖMADUR®

Les paramètres suivants doivent être réglés de manière précise et vérifiés à intervalles réguliers.

Le préchauffage ne doit pas excéder le temps nécessaire à la formation d'un bourrelet de matière fondue de plus de 1 à 2 mm, et la pression appliquée doit être minimale afin que la matière fondue ne soit pas refoulée plus que nécessaire, c'est-à-dire hors de la zone de fusion.

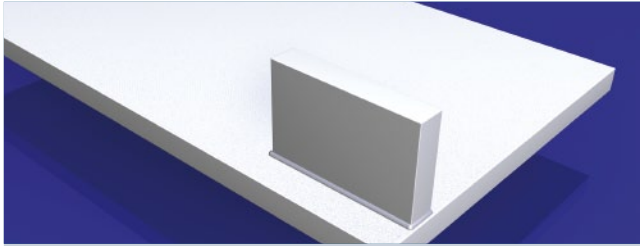
Lorsque les éléments de chauffage sont retirés, il est indispensable de presser instantanément les surfaces à souder jusqu'à ce que le matériau soit à nouveau solidifié.

Soudure au pliage

La soudure au pliage est un dérivé du soudage bout à bout par pression. Une fois la plaque posée sur un support plat, on place l'élément de chauffage préchauffé exactement à l'endroit du cintrage prévu ; on provoque ainsi la fonte.

Le tranchant forme un angle de 60° et doit pénétrer aux deux tiers de l'épaisseur de la plaque, avant d'être retiré. La plaque est alors pliée et aussitôt soudée à l'endroit préalablement chauffé.

Afin de pouvoir atteindre la pression nécessaire, l'angle entre les surfaces à chauffer doit être d'environ 15 à 20° inférieur à l'angle de pliage souhaité. Pour les plaques plus épaisses, on peut abrégé le temps de préchauffage en fraisant un joint biseauté.



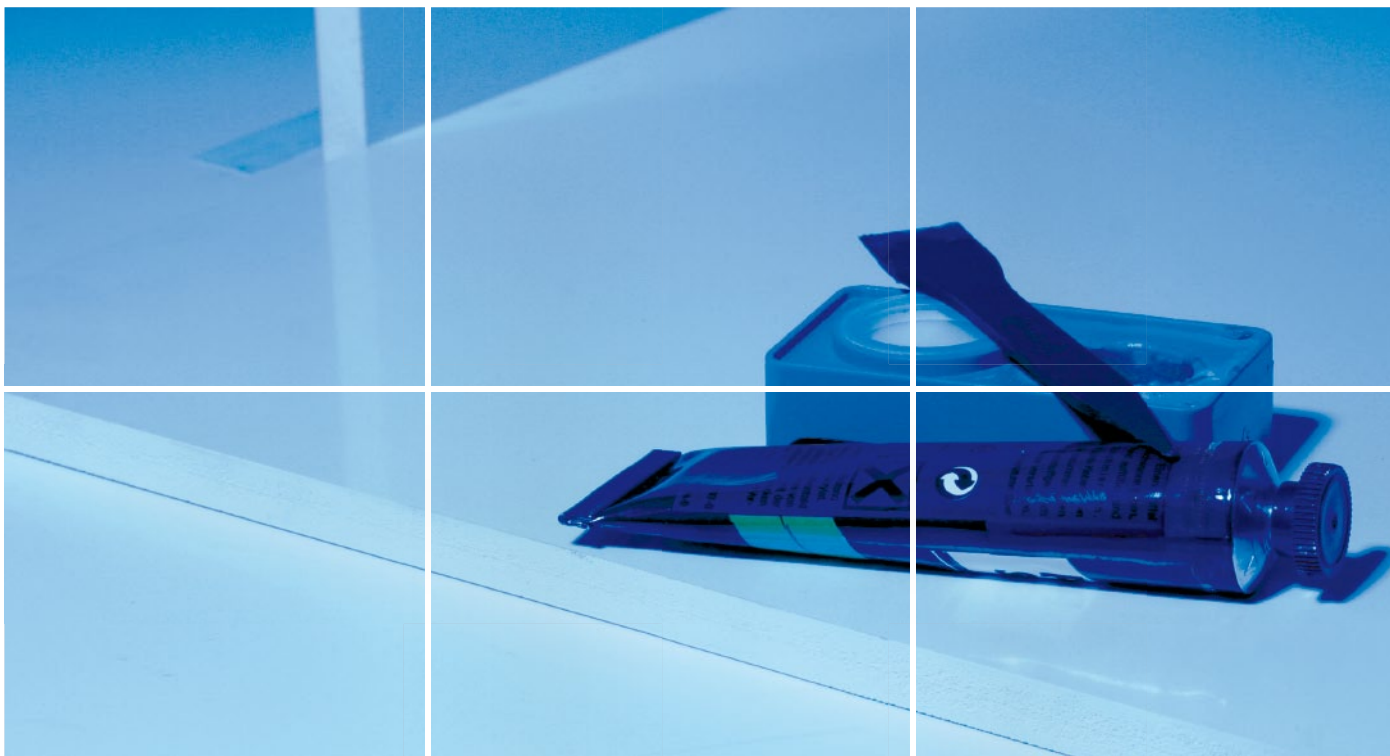
Collage

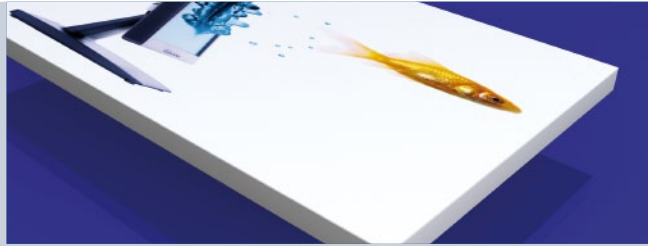
KÖMACEL® KÖMATEx^{NEW} KÖMAPRINT® KÖMADUR®

Comme tous les plastiques rigides, les plaques KömaCel, KömaTex^{NEW}, KömaPrint et KömaDur peuvent être collées entre elles ou avec d'autres matériaux. Différents types de colles sont disponibles, en fonction de la nature des pièces à coller ainsi que des contraintes auxquelles elles seront soumises. Pour coller des plaques KömaCel, KömaTex^{NEW}, KömaPrint et KömaDur entre elles, nous recommandons des adhésifs à base de solvants (par exemple C 004) ou des adhésifs sans solvants à base de polyuréthane (par exemple C 012). L'adhésif C 004, particulièrement adapté au collage du PVC, reste incolore après séchage et grâce à ses propriétés physiques, il permet de corriger de légères imperfections au niveau des surfaces à coller. C 004 sèche très rapidement, et convient aux travaux

d'encollage de faibles superficies (joints, etc.). Les caractéristiques de résistance des matériaux collés avec C 004 s'approchent de celles du matériau lui-même.

Les adhésifs polyuréthane C 012 ne contiennent pas de solvants et résistent à l'humidité. Ils sont adaptés pour le collage des matériaux PVC rigides entre eux autant que pour le collage de ces derniers avec différents matériaux comme les métaux, la faïence, le béton, le bois et de nombreux plastiques et mousses rigides (polystyrène expansé, polyuréthane, etc.). En cas d'utilisation de colles et de systèmes adhésifs qui n'adhèrent pas sur les solvants, il faut au préalable nettoyer la surface à coller avec de l'essence de lavage 80/110 ou de l'alcool dénaturé.





Impression et laquage

KÖMACEL[®] KÖMATEx^{NEW} KÖMAPRINT[®] KÖMADUR[®]

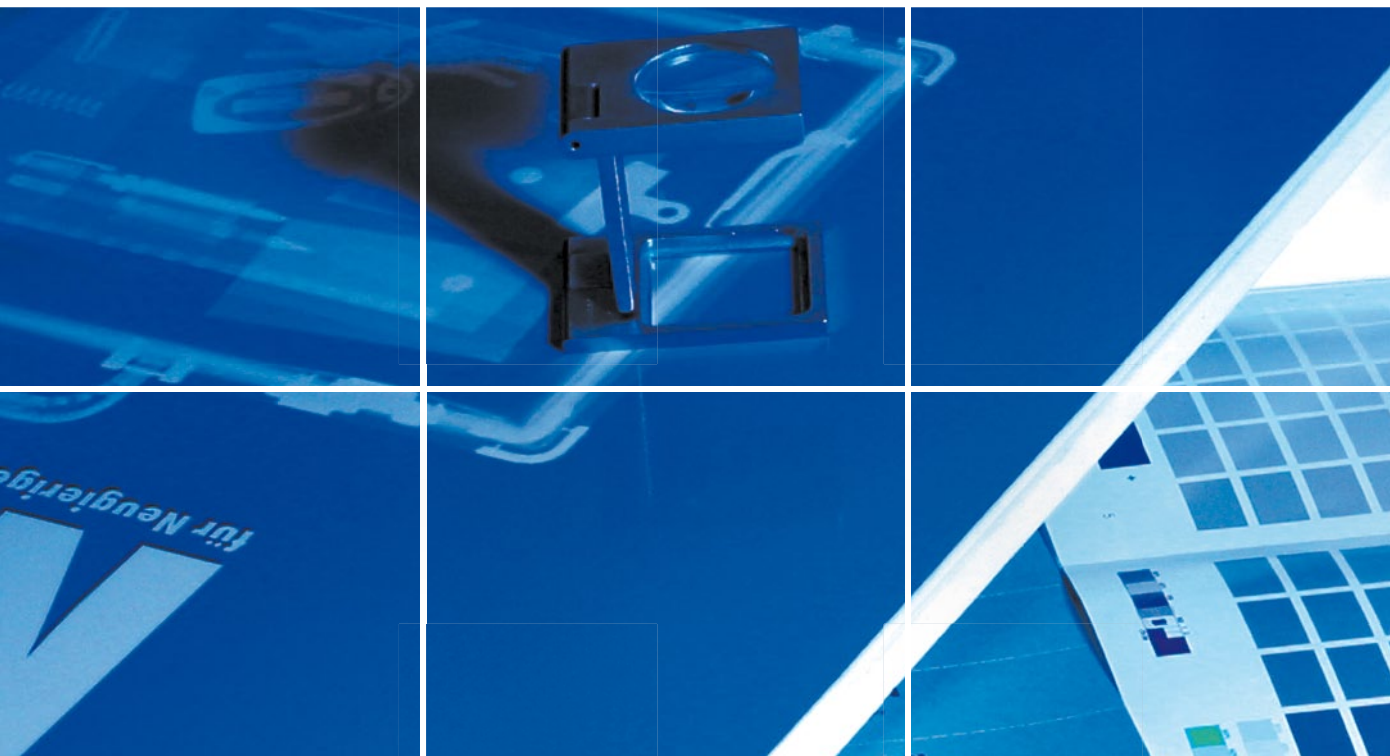
Les plaques KömaCel, KömaTex^{NEW}, KömaPrint et KömaDur peuvent être imprimées, peintes ou laquées grâce à leurs surfaces lisses. De par leur nature, elles peuvent être enduites de tous les produits adaptés au PVC. Les produits suivants offrent les meilleurs résultats :

1. Les peintures à un ou deux composants à base acrylique
2. Les peintures à deux composants à base polyuréthane (dites peintures DD)
3. Les produits de sérigraphie pour PVC (contenant un liant à base de résine acrylique/copolymère PVC).

Les peintures citées en 1 et 2 sont idéales pour l'application par pulvérisation. Les produits de sérigraphie indiqués au point 3 (fabricants : Diegel, Wiederhold, Marabu, Pröll, Sericol, etc.) peuvent être également employés pour la peinture et le laquage.

Dans ce cas, une modification de la viscosité du produit de sérigraphie est nécessaire pour permettre son application. Pour savoir quels types de peintures peuvent être utilisés, il convient de s'adresser aux fabricants. On utilise depuis peu des peintures durcissables aux rayons ultraviolets, ce qui peut, selon la durée de rayonnement, entraîner une légère décoloration des parties non enduites. Comme pour tous les autres matériaux, la surface à imprimer doit être dégraissée et nettoyée soigneusement. Il est déconseillé d'appliquer des peintures sombres sur la totalité ou sur une grande partie de la surface des plaques si elles doivent être exposées au soleil, les surfaces sombres risquant alors d'absorber trop de chaleur.

Si les plaques doivent être utilisées à l'extérieur et exposées aux intempéries, il est indispensable de consulter les notices des fabricants de peinture avant toute utilisation. Pour un résultat optimal, il est nécessaire de respecter ces instructions et de prendre des renseignements complémentaires le cas échéant.





Impression numérique directe

KÖMATEx^{NEW} **KÖMAPRINT®**

Généralités sur l'impression directe

Les plaques KömaTex^{NEW} et KömaPrint trouvent de plus en plus d'applications dans l'impression numérique directe. Elles ne constituent pourtant qu'une grandeur d'influence parmi plusieurs sur le résultat de l'impression. D'autres facteurs sont au moins aussi décisifs avec cette technologie d'impression, notamment le film de protection, la structure de l'image, l'imprimante utilisée, l'encre, la charge statique, le maniement de la machine et diverses influences environnementales (humidité atmosphérique, températures, etc.). Toujours travailler avec des gants de coton.

Influence des lampes à UV

L'âge, le nombre et le réglage des lampes à UV utilisées joue également un rôle important : une intensité trop faible cause par exemple une réticulation insuffisante, et donc une adhérence insuffisante des couleurs. Si l'intensité des UV est trop forte au contraire, le substrat peut jaunir, tandis que le rayonnement IR également émis peut entraîner une surchauffe et finalement une cratérisation du substrat.

Image et couleur

Les teintes claires et transparentes adhèrent mieux au substrat, grâce à la réticulation différente, que les couleurs sombres et couvrantes. Une humidité atmosphérique trop élevée peut aussi être une raison d'adhérence insuffisante de la couleur. L'adhérence ne peut cependant être contrôlée avec certitude que 24 à 48 heures au plus tôt après l'impression.

Influence des films de protection

Les films de protection empêchent tout encrassement des plaques, mais accroissent la charge statique lorsqu'ils sont retirés et peuvent donc être à l'origine d'une impression irrégulière, ce qu'on appelle la « formation de nuages ». C'est pourquoi nous recommandons d'utiliser des plaques sans film pour l'impression directe de motifs faiblement pigmentés et unis (p. ex. sur les panneaux de fond).

Recommandations pour le mode de fixation

En raison du matériau utilisé, à savoir le PVC thermo-plastique, la variation de longueur des plaques KömaCel, KömaTex^{NEW}, KömaPrint et KömaDur sous influence thermique est plus grande que celle des matériaux en bois ou en métal (coefficient de dilatation linéaire = 0,08 mm/m °C). Lors de

l'installation de panneaux publicitaires tels que les publicités sur les façades ou en périphériques, il faut toujours veiller à ce qu'un jeu suffisant de dilatation soit garanti. Le mode de fixation doit donc être approprié à l'application envisagée.

Conseils pour le transport et le stockage

Toujours stocker les plaques KömaCel, KömaTex^{NEW}, KömaPrint et KömaDur au sec, dans des locaux climatisés à 15–25 °C et sur un sol plan. Lors du stockage, ne pas dépasser la hauteur maximale d'empilage valable pour le camion.

Les plaques emballées, en particulier celles munies d'un film protecteur, ne doivent pas être exposées aux intempéries ni aux rayons solaires. Pour le chargement et le déchargement, utiliser un chariot élévateur ou tout autre engin de levage adapté.

Au moment du déchargement, merci de bien vouloir vérifier immédiatement l'état de l'emballage des plaques et de mentionner éventuellement tout dommage sur les documents de livraison.

Les plaques munies d'un film protecteur sont à utiliser dans un délai de 6 mois.

Stabilité contre

| Stabilité contre | KömaCel, KömaTex ^{NEW} , KömaPrint, KömaDur |
|--|--|
| Hydrocarbures aliphatiques: Essene légère, Heptane, Hexane, Ether de Pétrole | stable |
| Huiles et graisses végétales | stable |
| Huiles et graisses minérales | stable |
| Bases: Savons alcalins, solution de soude | stable |
| Acides: Chlorhydrique à 20%, Sulfurique à 5%, Acétique à 5%, Citrique à 5% | stable |
| Alcools: d'Ethyle, butanol, isopropyl, white-spirit | stable |
| Esthers, Cétones, Hydrocarb. aromatiques: Acétone, Amylacétate, Aniline, Ether, Ethylacétate, Benzène, Méthyléthylcétone | non résistant |

Sous réserve de modifications techniques!



Procédés d'usinage et géométrie pour

KÖMACEL® KÖMATEx^{NEW} KÖMAPRINT® KÖMADUR®

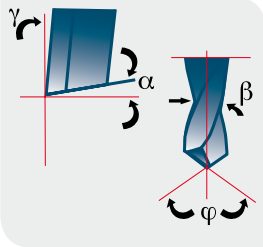
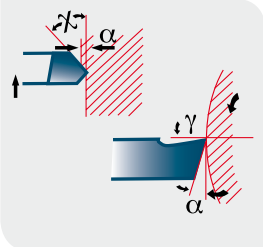
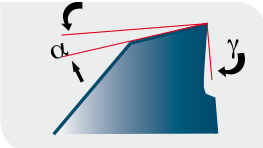
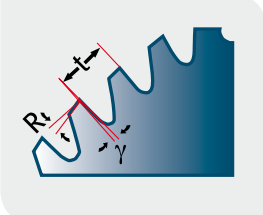
| Procédés d'usinage | Géométrie | Unité | Valeur |
|---|---|----------------------------|---------------------------------------|
|  <p>Perçage</p> | α Angle d'incidence | Degré | 8-10 |
| | β Angle de torsade | Degré | 30 |
| | γ Angle de dégagement | Degré | 3-5 |
| | φ Angle de pointe | Degré | 80-110 |
| | s Avance | mm/U | 0,2-0,5 |
| | v Vitesse de coupe | m/min | 50-100 |
| |  <p>Tournage/rabotage</p> | α Angle d'incidence | Degré |
| γ Angle de dégagement | | Degré | 0-(-5) |
| χ Angle de mise au point | | Degré | 45-60 |
| s Avance | | mm/U | 0,1-0,3 |
| v Vitesse de coupe | | m/min | 200-500 |
| a Profondeur de passe | | mm | Jusqu'à 6 |
|  <p>Fraisage</p> | γ Angle d'incidence | Degré | 5-10 |
| | γ Angle de dégagement | Degré | 0-15 |
| | s Avance | mm/U | 0,3-0,5 |
| | v Vitesse de coupe | m/min | Jusqu'à 1 000 |
|  <p>Sciage</p> | α Angle d'incidence | Degré | 10-15 (métal dur) |
| | γ Angle de dégagement | Degré | 0-5 (métal dur) 0-8 (scie à ruban) |
| | t Graduation | mm | 5-10 (8-10 pour KömaCel) |
| | s Avance | mm/dent | 0,1-0,3 |
| | v Vitesse de coupe | m/min | Jusqu'à 3 000 |

Tableau : valeurs indicatives pour l'usinage des plaques KömaCel, KömaTex^{NEW}, KömaPrint et KömaDur.

Utilisation de plaques en PVC sous exposition solaire

Depuis de nombreuses années, les plaques en PVC expansé rigide ont fait leurs preuves dans le domaine de la signalisation extérieure (panneaux, enseignes, tableaux d'affichage, présentoirs etc.). Elles s'avèrent particulièrement résistantes aux conditions climatiques les plus diverses.

Résistance aux intempéries

La résistance des plaques KömaCel, KömaTex^{NEW}, KömaPrint, KömaDur aux intempéries et à l'humidité font d'elles un matériau privilégié dans le domaine des applications extérieures. Pendant des années, aucun changement ne pourra donc être constaté. Les plaques blanches sont connues pour la solidité de leur teinte, les plaques de couleurs (rouge, vert, bleu, etc.), par contre, peuvent subir un éclaircissement dû à une absorption plus intense des radiations solaires.

Intensité de la radiation

Les conditions limites d'emploi des plaques en PVC sont déterminées par la concentration naturelle des UV :
pour KömaDur, jusqu'à 120kly/an et pour KömaCel et KömaTex^{NEW}, jusqu'à 140 kly/an (voir tableau).

Teintes de surface

À l'exclusion du paraphe qui y figure, les plaques utilisées en extérieur (pancartes et autres) doivent impérativement avoir une surface claire (blanc, gris clair, etc.). On renoncera à utiliser des présentoirs colorés dans des teintes foncées dans la mesure où, comme toutes les autres surfaces sombres, ils absorbent un maximum de rayons solaires qui risquent de les endommager.

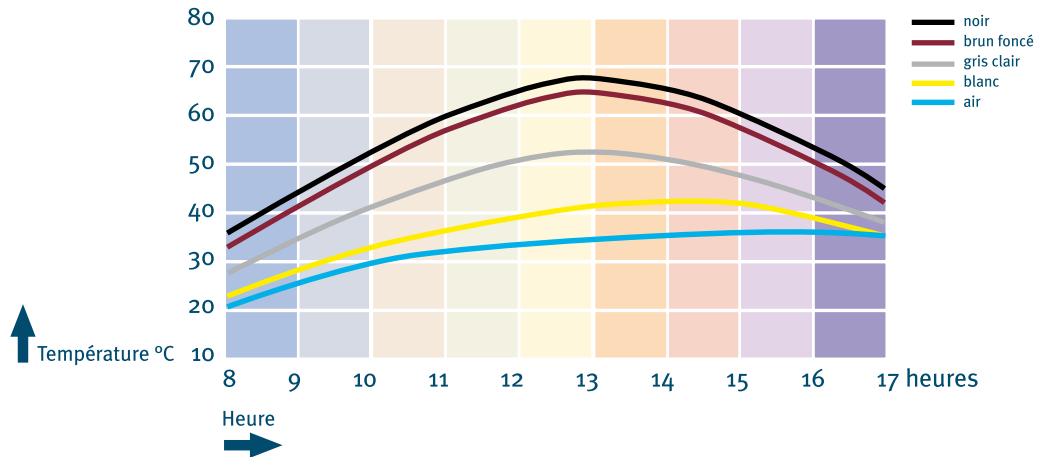
Conditions climatiques en Europe :

| Ville | Pays | Radiation globale (kly/p. a.) |
|------------|-----------|-------------------------------|
| Hambourg | Allemagne | 80 |
| Bruxelles | Belgique | 80 |
| Paris | France | 90 |
| Munich | Allemagne | 100 |
| Vienne | Autriche | 100 |
| Bordeaux | France | 100 |
| Venise | Italie | 110 |
| Marseille | France | 120 |
| Rome | Italie | 120 |
| Barcelone | Espagne | 130 |
| Lisbonne | Portugal | 140 |
| Madrid | Espagne | 140 |
| Athènes | Grèce | 140 |
| Ankara | Turquie | 140 |
| Palerme | Italie | 140 |
| Las Palmas | Espagne | 150 |
| Tunis | Tunisie | 160 |
| Casablanca | Maroc | 160 |



Variations de température à la surface des plaques en fonction de leur coloris.

Courbe illustrant les variations de température à la surface des plaques en PVC, température extérieure maximale de 36 °C



Règle générale :

plus la plaque est foncée, plus la température de surface est élevée, plus grandes sont les variations de longueur.

Changements de longueur causées par des variations de température, longueur des plaques et coefficient de dilatation thermique ($\alpha = 0,08 \text{ mm/m} \cdot \text{°C}$)

Exemple 1

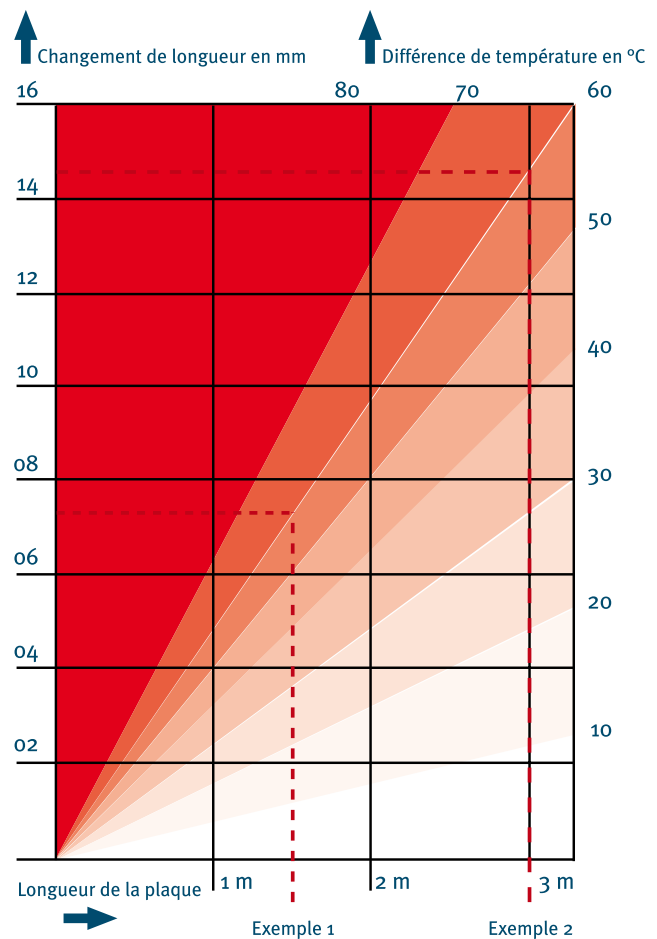
$$l = 1,5 \cdot 0,08 \cdot 60 = 7,2 \text{ mm}$$

Donc, le changement de la longueur d'une plaque blanche de 1,5 m exposée à une variation de température de 60 °C est de 7,2 mm.

Exemple 2

$$l = 3,0 \cdot 0,08 \cdot 60 = 14,4 \text{ mm}$$

Donc, le changement de la longueur d'une plaque blanche de 3 m exposée à une variation de température de 60 °C est de 14,4 mm.



Plaques en PVC pour application extérieure

Recommandations pour le mode de fixation des plaques en application extérieure

Les plaques en PVC sont particulièrement exposées à de fortes variations de température en applications extérieures telles que les panneaux publicitaires. Le coefficient de dilatation thermique linéaire détermine les changements de longueur causés par des influences de température, ce qui est général pour toute matière plastique. De ce fait, il faut absolument le prendre en considération : coefficient de dilatation thermique $\alpha = 0,08 \text{ mm/m} \cdot ^\circ\text{C}$

Alors que d'autres matériaux subissent une déformation additionnelle due à l'humidité, les plaques KÖMMERLING, elles, y sont résistantes. Cela signifie que le changement de longueur est exactement calculable.

Celui-ci dépend principalement de la température maximale de la surface prévisible ainsi que de la longueur des plaques utilisées. Le coefficient de dilatation thermique (α) étant connu, ainsi que la teinte de surface (dans l'exemple donné, le blanc), le changement de la longueur des matières plastiques se calcule selon la formule suivante :

$$\Delta l = l \cdot \alpha \cdot \Delta t \text{ (mm)}$$

Δl = changement de longueur (mm)

l = changement de la plaque (m)

Δt = variation de température ($^\circ\text{K}$ ou $^\circ\text{C}$)

α = coefficient de dilatation thermique
($\text{mm/m} \cdot ^\circ\text{C}$)

La température de montage sert de température de départ pour ce calcul. Une hausse de température entraîne toujours une dilatation, tandis qu'une baisse de température signifie une contraction. La contraction des plaques se calcule à partir de la température extérieure minimale indiquée sur la carte des zones climatiques (en Allemagne, par exemple, elle est en moyenne de $-15 \text{ }^\circ\text{C}$). Le changement de longueur est indiqué dans le diagramme suivant (de $-15 \text{ }^\circ\text{C}$ température extérieure à $+45 \text{ }^\circ\text{C}$ température de surface*, couleur prise pour exemple, le blanc).

*Voir diagramme page 17.

Recommandations pour le mode de fixation

Plaques devant une surface murale

Lors de la mise en place de la fixation, tenir compte aussi des changements de température et de la charge de vent, soit des effets de pression et d'attraction. Si des plaques minces sont insérées dans un cadre pour plus de stabilité, tenir compte de la dilatation. Utiliser par ailleurs exclusivement des éléments de fixation en acier inoxydable afin d'éviter toute trace de rouille.

Enseignes à grande surface

Lorsqu'il s'agit d'enseignes à grande surface, une haute stabilité dimensionnelle doit être donnée. Les plaques KömaCel de 10 mm ou, mieux encore, de 19 mm s'y prêtent particulièrement bien. Dans des conditions d'applications extrêmes, telles que l'utilisation de panneaux (bandes publicitaires) dans des stades où le matériau est soumis à des chocs violents, il est recommandé d'utiliser des plaques KömaCel de 19 mm ou un autre type de matériau à très haute résistance aux chocs, comme par exemple le KömaDur ES de 8 mm.

Enseignes extérieures isolées

Les enseignes publicitaires à grande surface et isolées nécessitent une sous-construction spéciale permettant une résistance aux vents violents (par exemple des renforts supplémentaires).



Plaques en PVC pour application extérieure

Fixation par vis

Le changement de longueur naturel des plaques en PVC utilisées à l'extérieur (par exemple, panneaux publicitaires) est un facteur à prendre en considération au moment de la fixation. Cette fixation doit permettre une dilatation de la plaque en cas de variations de température importantes.

L'une des possibilités est la fixation par vis. Pour ce faire, il est nécessaire de réaliser des perçages ou des trous oblongs. Il faut cependant veiller à ce que l'espace entre les bords du trou de perçage et la tige de la vis permette à la plaque de se dilater.

Il est conseillé d'employer des vis à têtes rondes ou des vis à têtes demi-rondes conformes à la norme DIN 96, avec surface plate d'appui. Attention : ne pas utiliser de vis à collets coniques (risque d'enfoncement de la vis dans la plaque, ce qui ne lui permettrait plus de se dilater).

De même, il ne faut pas trop serrer les vis afin que le jeu prévu dans le trou de perçage puisse jouer son rôle. La couverture des perçages ou des trous oblongs se fait à l'aide de grandes rondelles, ce qui permet également d'éviter la pénétration de la tête de la vis dans la plaque. Pour des plaques d'une dimension supérieure à 1,5 m, il faut réaliser des trous oblongs. À l'intérieur de bâtiments où les variations de températures sont en générales plus modérées, il suffit de réaliser des trous de perçage dont le diamètre est de 1 à 2 mm supérieur à celui de la tige de la vis.

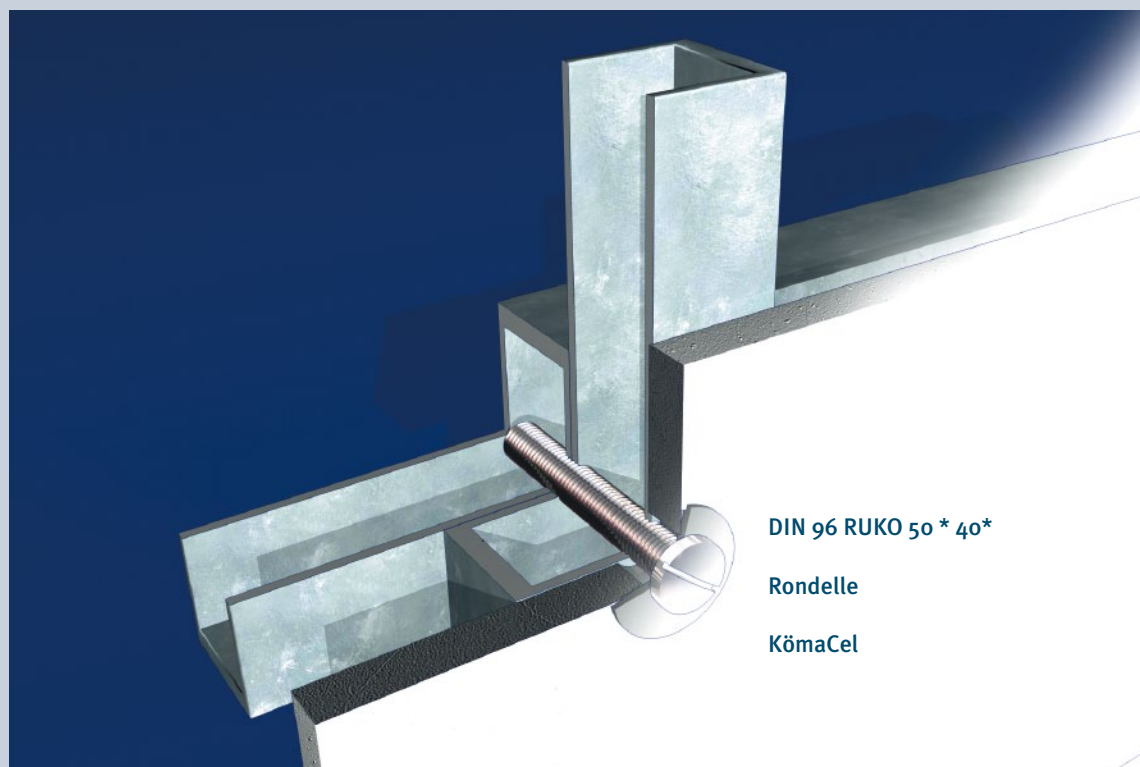
Tableaux en suspension libre

Afin d'équilibrer de faibles tensions normales résultant de l'extrusion, il est recommandé de renforcer (au moins dans la partie supérieure) les bords des plaques à l'aide, par exemple, de profilés « U » métalliques.



Fixation au moyen de vis

Sous-construction permettant la circulation de l'air



* = Vis à tête ronde suivant DIN 96.

Distance entre les vis de fixation en fonction de l'épaisseur de la plaque :

| Épaisseur de la plaque | Distance entre les vis de fixation |
|------------------------|------------------------------------|
| 2 mm | env. 200 mm |
| 3 mm | env. 300 mm |
| 4 mm | env. 400 mm |
| 5 mm | env. 400 mm |
| 6 mm | env. 450 mm |
| 10 mm | env. 500 mm |
| 19 mm (24/30) | env. 500 mm |



Plaques en PVC pour application extérieure

Exemple d'application I

Une enseigne publicitaire en KömaCel 654 (teinte blanche), format 1 500 x 1 000 x 10 mm en application extérieure, est à fixer au moyen de vis sur une sous-construction permettant la libre circulation de l'air. Le diamètre de la tige des vis à employer doit être d'au moins 5 mm.

Calcul des changements de longueur et du diamètre du trou de perçage :

| | |
|--------------------------|----------------|
| Temp. min. de surface | -15 °C |
| Temp. max. de surface | +45 °C (blanc) |
| Variation de température | 60 °C |

Solution : trou rond

Changement de longueur totale (diagr. p. 3) = 7,2 mm

Perçage point fixe (⊙)

= diamètre de la tige de la vis + 2 mm = 7 mm

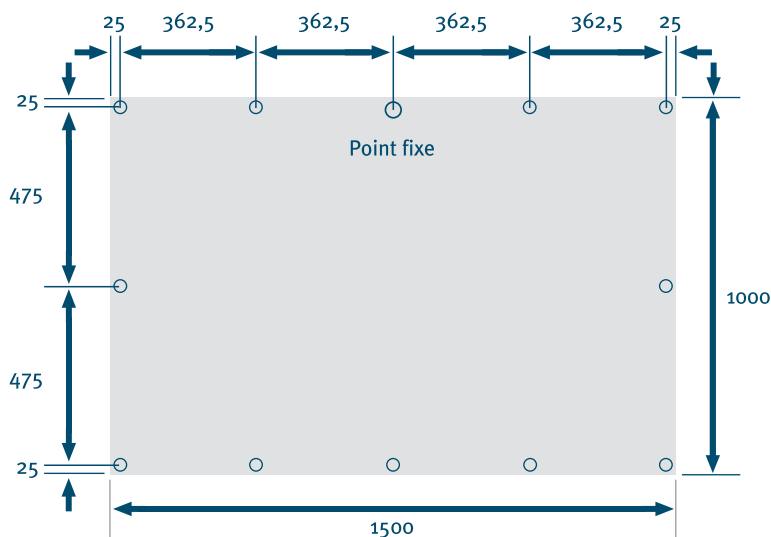
Comme le changement de longueur de chaque côté du point fixe ne représente plus que la moitié du changement de longueur totale, le diamètre du trou de perçage se calcule comme suit :

Trous permettant la dilatation (⊙) =

$$\frac{7,2 \text{ mm}}{2} + 5 \text{ mm} = 8,6 \text{ mm}$$

Diamètre de perçage = 9 mm

En mm



Il faut que l'espace entre le trou de perçage et le bord de la plaque représente au moins 2,5 fois le diamètre du trou.

Plaques en PVC pour application extérieure

Exemple d'application II

Voir exemple 1, seule modification : plaque KömaCel, format : 3 000 x 1 000 x 10 mm. Diamètre de la tige de la vis : 5 mm.

Les points de fixation sont toujours à réaliser dans le sens principal de la dilatation, c'est-à-dire dans le sens de l'extrusion.

La dilatation transversale au sens de l'extrusion est moins importante. On peut envisager un jeu d'environ 4,8 mm par mètre de longueur.

Solution : trous oblongs

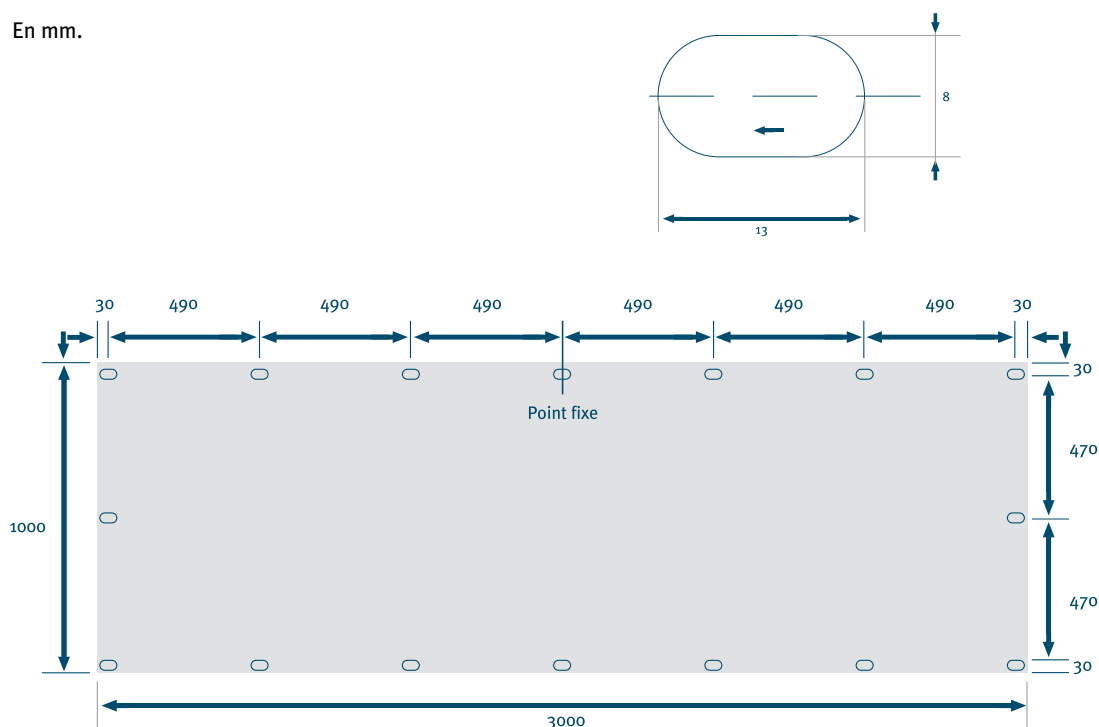
Changement de longueur totale (diagramme page 17) = 14,4 mm

Diamètre de perçage point fixe (©)
= Ø de la tige de la vis + 2 mm = 7 mm

Trous oblongs longitudinaux permettant la dilatation

= $\frac{14,4 \text{ mm}}{2} + 5 \text{ mm} = 12,2 \text{ mm}$

En mm.



Fixation au moyen d'un cadre

Un cadre en profilé métal peut également être utilisé pour fixer des plaques en extérieur. Les profilés en U se prêtent particulièrement bien à ce type de réalisation, notamment pour la fixation d'enseignes à grande surface. Il faut, là aussi, prendre en considération la dilatation des plaques causée par des variations de température.

Il est cependant conseillé d'employer des profilés en U à ailes inégales. De plus, l'installation d'une construction spéciale en lattes de bois pour assurer la circulation de l'air est indispensable. Les joints de dilatation sont à déterminer selon l'exemple précédent et selon le diagramme page 17.

Exemple d'application III

Enseignes à grande surface composées de plusieurs plaques en KömaCel type 654 (teinte blanche), format : 3 000 x 1 000 x 10 mm (19 mm), fixées par un profilé de cadre en forme de U.

Les joints de dilatation sont à déterminer aux endroits suivants :

1. Entre le profilé en H reliant les plaques
2. À l'extrémité du cadre
3. Sur la face supérieure du cadre

Conditions de température : voir exemple 1 :

| | |
|--------------------------|----------------|
| Temp. min. de surface | -15 °C |
| Temp. max. de surface | +45 °C (blanc) |
| Variation de température | 60 °C |
| Temp. de montage | +20 °C |

Solution (diagramme page 17) :

Changement de longueur (l) la longueur totale des plaques étant de 3 m $l = 14,4$ mm

Changement de longueur (b), la largeur totale des plaques étant de 1 m $b = 4,8$ mm

Remarque :

La température de montage étant de 20 °C, le mouvement total des différents éléments se calcule comme suit, à partir de la dilatation et de la contraction :

Dilatation des plaques ($\Delta t = 25$ °C)
 $l = +6,0$ mm $b = +2,0$ mm

Dilatation des plaques ($\Delta t = 35$ °C)
 $l = -8,4$ mm $b = -2,8$ mm

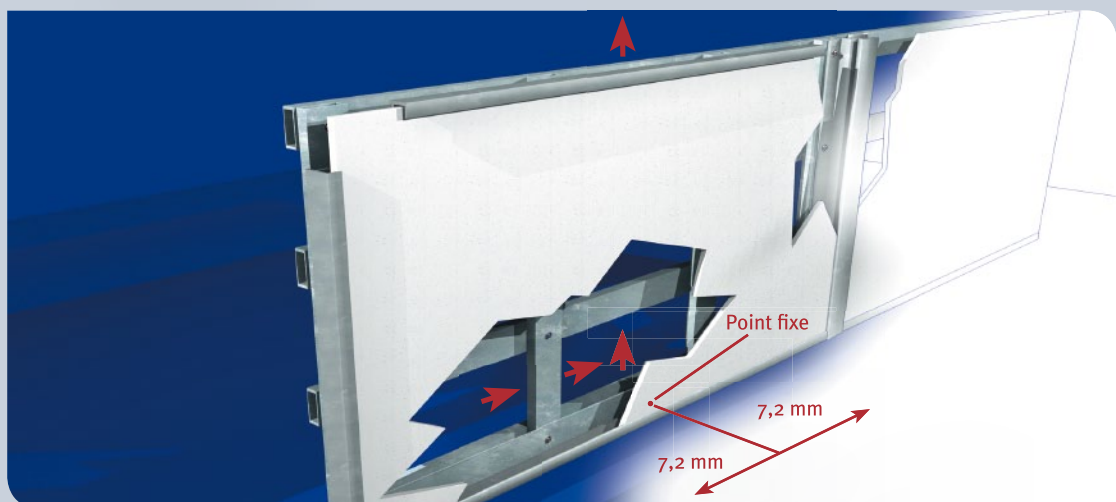
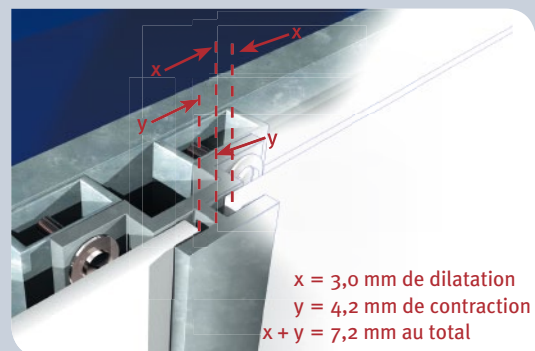
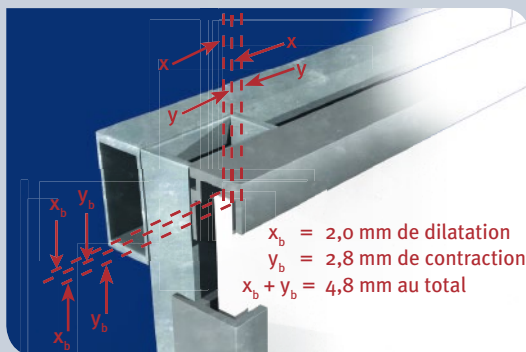
Changement de longueur compte tenu de l'écart total de température

$l_{\text{total}} = 14,4$ mm $b_{\text{total}} = 4,8$ mm

Il faut donc tenir compte des conditions de température lors du montage et définir les joints de dilatation de façon appropriée (voir croquis ci-dessous).

Exemple III – Exemple démontrant le mode de fixation pour enseignes à grande surface, type KömaCel

Cadre continu sur quatre côtés en forme de U





Pour l'amour de l'environnement

« Recyclage et réutilisation »

Les plaques KömaCel, KömaTex^{NEW}, KömaPrint et KömaDur sont fabriquées dans un PVC ne contenant aucune substance toxique ou dangereuse se dégageant avec le temps. KömaCel, KömaTex^{NEW}, KömaPrint et KömaDur sont exemptes de formaldéhyde, d'amiante, de lindane, de PCB, de PCP et de CFC. Elles sont également exemptes de cadmium et de plomb et ne contiennent aucun monomère, biocide et plastifiant.

KömaCel, KömaTex^{NEW}, KömaPrint et KömaDur ne présentent donc aucun danger pour l'homme ou l'environnement que ce soit lors de leur fabrication, de leur utilisation ou de leur élimination.

Les plaques qui ne sont plus utilisées ainsi que les restes de plaques peuvent être recyclés sans problème : elles sont détruites par broyage pour ensuite repartir dans le cycle de fabrication de nouvelles plaques. Ce cycle de matériau fermé est non seulement économique, mais aussi écologique.



Certifié DIN ISO 9001

« Une qualité intransigeante dès le départ »

De longues années d'expérience dans le domaine de la recherche et du développement et dans celui des matières plastiques confèrent une qualité supérieure reconnue à nos produits.

Des essais sont effectués à tous les niveaux : de la livraison des matières premières jusqu'au contrôle final de la production.

Les tests des instituts de contrôle indépendants effectués à intervalles réguliers confirment le soin particulier apporté à nos produits. Notre système d'assurance de la qualité est certifié selon la norme DIN ISO 9001.



Recommandé par: