

Axpet® : des plaques en matière plastique transparentes, cintrables à froid, faciles et économiques à mettre en œuvre.



axpet®

Axpet® convainc par ses excellentes propriétés de cintrage à froid et par sa haute qualité constante.

Nos plaques compactes : Axpet®

	Axpet®	Axpet® UV
Logo		
Les atouts :	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre aisée et économique • Bonnes propriétés optiques • Bonne stabilité aux agents chimiques • Bonnes propriétés mécaniques • Effet charnière • Qualité alimentaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre aisée et économique • Bonne stabilité aux intempéries
Couleurs	incolore blanc translucide blanc opaque	incolore
Produits spéciaux : - Surfaces	AR (mat sur une seule face, thermoformable, en version incolore)	



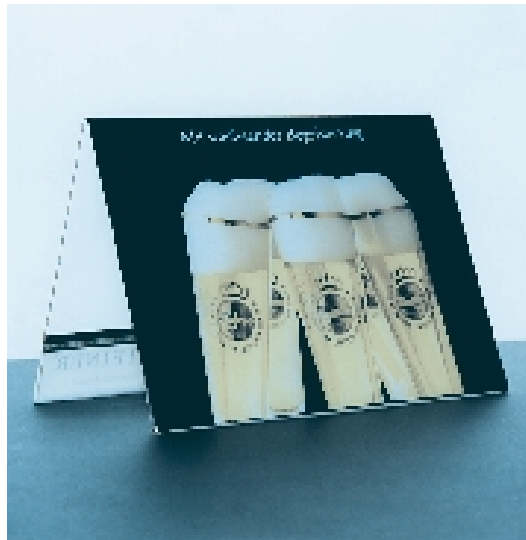
La gamme Axpet® comprend des plaques en polyester thermoplastique qui constituent une option intéressante aux autres plaques en matières plastiques hautes performances. Le produit

convainc par ses excellentes propriétés de cintrage à froid, sa bonne stabilité aux agents chimiques, sa souplesse et sa haute qualité constante, résultat du choix rigoureux des matières premiè-

res, du vaste système de gestion de la qualité et des séquences de production certifiées DIN ISO 9002.

Sommaire

1. Usinage		
1.1	Généralités	4
1.2	Sciage	4
1.3	Découpage et poinçonnage	5
1.4	Perçage	6
1.5	Fraisage	6
1.6	Effet charnière	6
1.7	Découpage au laser	6
2. Formage		
2.1	Formage à froid	7
2.2	Formage à chaud	7
3. Collage & fixation		
3.1	Assemblage par ruban adhésif	10
3.2	Collage par adhésifs	10
3.3	Soudage	10
3.4	Fixation mécanique	10
4. Finissage		
4.1	Polissage	11
4.2	Décoration	11
5. Nettoyage		12
6. Propriétés de l’Axpét®		13
Sociétés de distribution Makroform		14
Fournisseurs		14



1. Usinage

Fig. 1 : scie à ruban

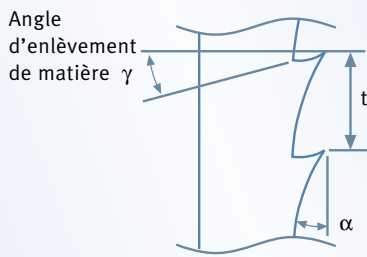
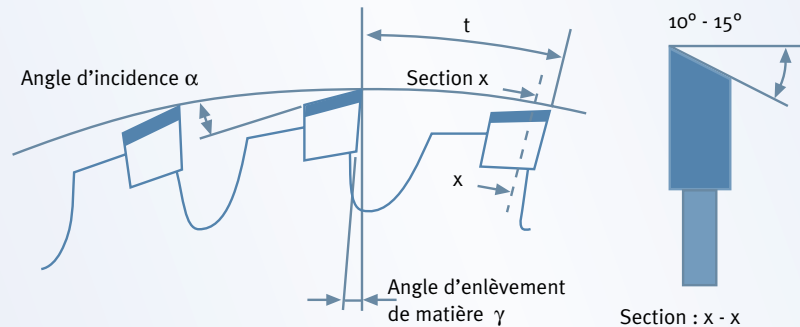


Fig. 2 : scie circulaire



1.1 Généralités

Outillage

Vous pouvez usiner les plaques Axpét® avec l'outillage couramment utilisé pour le travail du bois et du métal. Nous vous conseillons d'opter pour des outils à plaquettes en carbure de tungstène, au tranchant parfaitement affûté et présentant la géométrie correcte.

Refroidissement

Dans des conditions normales d'usinage, le refroidissement n'est pas nécessaire. Cependant, en cas de surchauffe localisée, on pourra refroidir à l'eau ou à l'air comprimé exempt d'huile.

Ne jamais utiliser d'émulsions huileuses ou d'huiles de coupe pour l'usinage de l'Axpét®. Ces produits contiennent souvent des additifs incompatibles avec le matériau et peuvent entraîner une fissuration sous contrainte.

Précision dimensionnelle

Le coefficient de dilatation thermique linéaire de l'Axpét® (0,050 mm/mK) est considérablement supérieur à celui du métal ou du verre. Les contrôles dimensionnels doivent donc toujours être

faits à température ambiante.

Attention : lorsque le matériau est chauffé au-delà de la température de transition vitreuse (env. 81 °C), il se produit un retrait d'environ 3 à 6 %, qui est fonction de l'épaisseur du matériau.

Feuille de protection

Les plaques Axpét® sont livrées avec une feuille de protection en polyéthylène qui évite la détérioration des surfaces lisses pendant la manipulation et l'usinage.

Il est conseillé de laisser la feuille de protection pendant l'usinage et de la retirer dès que possible après l'installation de la plaque. L'exposition au soleil et aux intempéries peut en effet affecter les propriétés de la feuille qui est alors très difficile à enlever.

Traçage

Le traçage de trous à percer, lignes de découpage, etc. doit toujours se faire sur la feuille de protection. Si nécessaire, vous pouvez procéder au marquage directement sur la plaque avec un crayon à mine tendre ou un stylo-feutre. Ne

jamais utiliser de pointes à tracer car elles entaillent la surface et peuvent entraîner à cet endroit une rupture de la plaque si elle est soumise à une forte charge.

1.2 Sciage

Scies à main

Vous pouvez découper les plaques Axpét® avec des scies courantes à pas de denture fin.

Scies circulaires

La scie circulaire est l'outil le mieux adapté pour découper les plaques Axpét®.

L'expérience montre que c'est avec des scies circulaires à plaquettes en carbure de tungstène qu'on obtient les coupes les plus nettes. Le pas de denture varie en fonction de l'épaisseur de la plaque : il est très petit pour les plaques minces et grand pour les plaques épaisses.

Assurez-vous que la table est exempte de copeaux et d'impuretés, car ils peuvent endommager la plaque à travers la feuille de protection.

Fig. 3 : coupes nettes

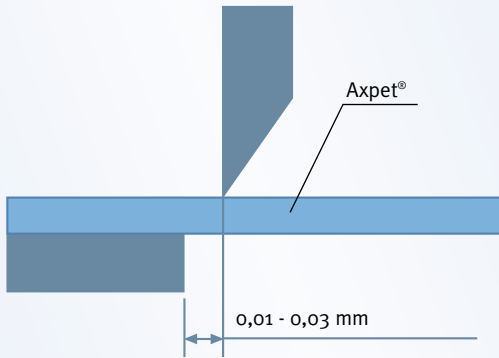
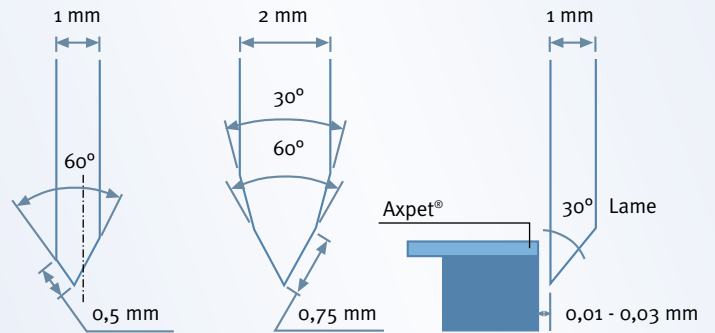


Fig. 4 : les types de lames conseillés pour le poinçonnage varient en fonction de l'épaisseur des plaques



Pour découper les plaques de moins de 1,5 mm d'épaisseur, posez-les sur un support plus épais ou utilisez des cisailles.

Scies à ruban

Les scies à ruban sont idéales pour réaliser des coupes curvilignes, comme celles des pièces formées, ou pour des formes irrégulières. Pour obtenir une coupe nette, il est important que la plaque repose sur un support stable. Pour découper des plaques épaisses, il faut utiliser des scies à ruban à pas de denture plus grand. Les scies circulaires et les fraises permettent d'obtenir des coupes de meilleure qualité que les scies à ruban.

	Scie à ruban	Scie circulaire
Angle d'incidence α	20 - 40°	10 - 30°
Angle d'enlèvement de matière γ	0 - 5°	5 - 15°
Vitesse de coupe v (m/min)	600 - 1000	1000 - 3000
Pas de denture (mm)	1,5 - 3,5	2 - 10

(cf. figures 1 et 2)

Problèmes de sciage :

Fonte du bord de coupe :

- Vérifier que l'outil est correctement affûté.
- Vérifier la vitesse de coupe et, éventuellement, la réduire.
- Contrôler la vitesse d'avance et, éventuellement, la réduire.
- Il peut être nécessaire d'utiliser un système de refroidissement.

Éclats sur le bord de coupe :

- Vérifier que l'outil est correctement affûté.
- Vérifier la géométrie de l'outil.
- Vérifier la vitesse de coupe et, éventuellement, la réduire.
- Améliorer le soutien (utiliser éventuellement une cale).

1.3 Découpage et poinçonnage

Le découpage et le poinçonnage donnent de bons résultats jusqu'à 1,5 mm d'épaisseur. Avec des plaques plus épaisses, la coupe est moins nette et le risque de fissuration augmente.

On obtient de bons résultats avec des lames très tranchantes à angle de

coupe de 30 ° maximum et en respectant entre la lame et le banc un jeu de 0,01 à 0,03 mm (cf. fig. 3 et 4).

Si vous souhaitez obtenir des coupes lisses, il est préférable de scier ou de fraiser les plaques Axpet® à partir de 1,5 mm d'épaisseur.

Pour ce qui est du poinçonnage de trous à très faible tolérance, dans le cas où l'usinage est suivi d'un traitement thermique à une température supérieure à 80 °C, il faut prévoir une tolérance positive pour compenser le retrait, c'est-à-dire que le trou doit être surdimensionné d'environ 5 %. Le retrait diminue avec l'augmentation de l'épaisseur de la plaque et du diamètre du trou. On obtient de bons résultats avec des lames à affûtage symétrique.

Pour poinçonner ou découper des plaques Axpet® de plus de 1,5 mm d'épaisseur, il est préférable d'utiliser des lames asymétriques. Pour obtenir des angles droits, utilisez des lames asymétriques avec un angle de coupe de 30 °. La netteté des coupes exige un support ne se déformant pas et bien

Fig. 5 : forets pour plaques Axpét®

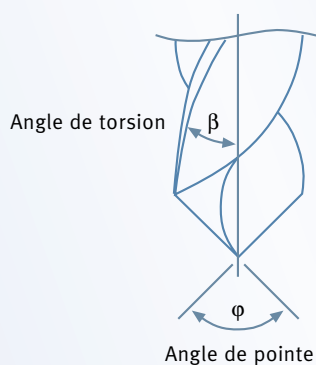
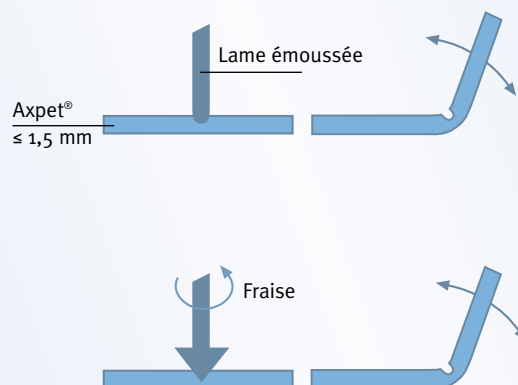


Fig. 6 : effet charnière



aligné par rapport à l'outil de coupe. Cette plaque support peut être réalisée en polyamide ou en polyéthylène à haute densité.

1.4 Perçage

Les forets à métaux courants, s'ils sont bien affûtés, conviennent parfaitement pour l'Axpét®. En général, un refroidissement n'est pas nécessaire.

Pour le perçage de trous profonds, il est recommandé de refroidir à l'eau ou à l'air comprimé et de dégager fréquemment le foret pour améliorer l'évacuation de la chaleur et des copeaux.

N'utilisez jamais d'émulsions huile-eau ou d'huiles de coupe. Pour le perçage de trous de diamètre important, vous pouvez utiliser des scies courantes (p. ex. fraises trépaneuses ou scies rotatives à lames amovibles).

Les trous doivent être lisses et, dans la mesure du possible, ne présenter ni entaille ni rugosité afin de garantir une fixation fiable de la plaque.

Angles conseillés pour les forets :

Angle de pointe φ	110° - 130°
Angle de torsion β	19° - 40°
Vitesse de coupe	30 - 60 m/min.
Avance	0,1 - 0,3 mm/tr

(cf. figure 5)

L'écart entre le trou et le bord de la plaque doit être au moins égal à une fois et demie le diamètre du trou.

1.5 Fraisage

Les plaques Axpét® peuvent être facilement usinées sur des fraiseuses. Le choix de la fraise est fonction de l'usinage souhaité. Utilisez des outils bien affûtés et assurant une évacuation efficace des copeaux.

1.6 Effet charnière

Les plaques Axpét® ont une résistance très élevée à la fatigue qui vous permet d'utiliser de façon très variée les effets charnière. En marquant les plaques avec une lame émoussée, en les prédé-

couplant ou en les fraisant, vous pouvez créer sur la face intérieure des bords de pliage programmé. Le marquage et le prédécoupage conviennent aux plaques d'une épaisseur maximum de 1,5 mm. Pour les plaques plus épaisses, fraisez en V.

Ces bords permettent un pliage et un dépliage répétés, comme une languette en papier ou en carton.

1.7 Découpage au laser

Le découpage thermique des plaques Axpét®, avec ou sans leurs feuilles de protection, peut se faire avec des lasers de différents types. Cette méthode est idéale pour réaliser des contours complexes. Il est préférable de procéder à un recuit après le découpage.

2. Formage

Fig. 7 : pliage à chaud

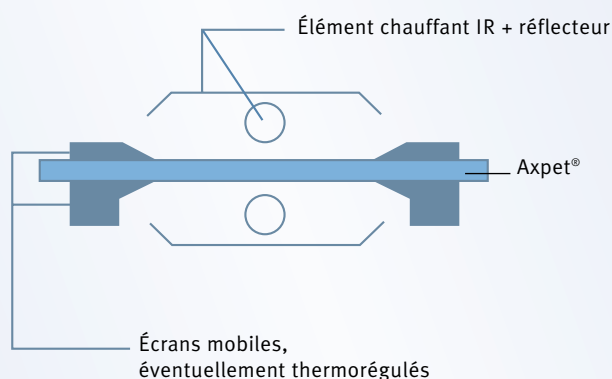
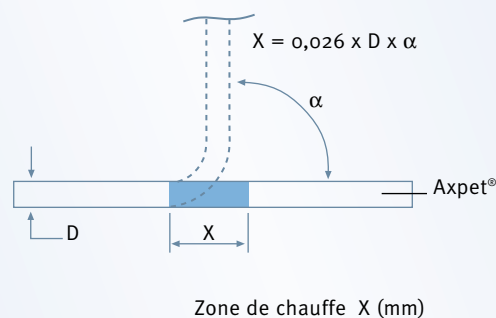


Fig. 8 : réglage de la zone de chauffe



2.1 Formage à froid

Cintrage à froid

Toutes les plaques Axpét® peuvent être cintrées à froid avec un rayon de courbure minimum de 150 fois l'épaisseur de la plaque.

Rayon minimum $\geq 150 \times$ épaisseur de la plaque

Le formage à chaud est conseillé en cas de rayon inférieur.

Pliage à froid

Les plaques Axpét® peuvent être facilement pliées à froid. Pour obtenir les meilleurs résultats, utilisez une presse plieuse. Le pliage en matrice est possible jusqu'à 2 mm. La relaxation qui se produit immédiatement après le pliage exige d'augmenter le pli de 25°. Les tensions intérieures et extérieures ne s'équilibrent qu'au bout de quelques jours et ce n'est qu'alors que les pièces ont leur forme définitive.

Le pliage doit se faire parallèlement au sens d'extrusion des plaques Axpét®, qui est indiqué sur la feuille de protection. Le pliage à froid entraîne des ten-

sions importantes sur les rebords du matériau. Évitez de mettre les pièces pliées ou cintrées à froid en contact avec des produits chimiques agressifs.

Le pliage à froid ne convient qu'aux plaques Axpét® de faible épaisseur.

2.2 Formage à chaud

Les plaques Axpét® se prêtent au formage thermique à faible température (100-160 °C). À ces températures, les plaques présentent cependant une tendance à la cristallisation et il convient donc d'assurer un chauffage et un refroidissement rapides afin de préserver la transparence du matériau. Nous conseillons de procéder à des essais préliminaires.

Préséchage

Les plaques Axpét® ne nécessitent pas de préséchage.

Pliage à chaud

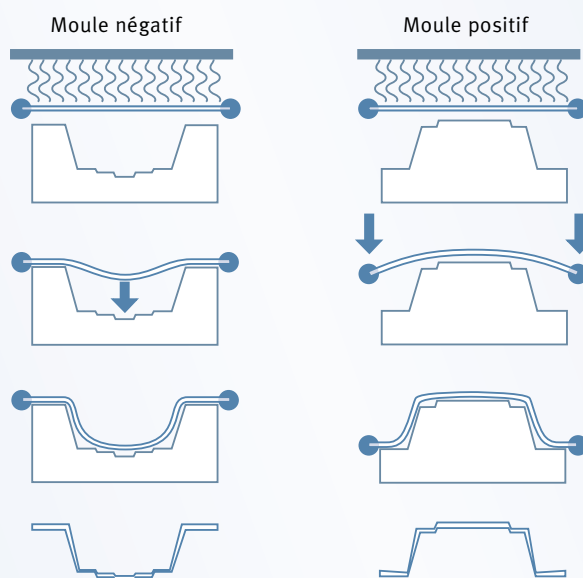
Le pliage à chaud est une technique de formage assez simple qui permet de réaliser des pliages monoaxiaux. Le préséchage n'est généralement pas

nécessaire, car il suffit de chauffer la plaque Axpét® à une température d'environ 100 °C à l'emplacement du pli. Vous pouvez laisser la feuille de protection sur la plaque pendant le pliage à chaud.

La plaque est chauffée localement à l'aide de lampes IR ou de fils de chauffage (cf. fig. 7). Dès que l'emplacement du pli est à la bonne température, retirez la plaque de l'élément chauffant, pliez-la, mettez-la dans le moule et fixez-la. La force de formage doit être maintenue jusqu'à la solidification du matériau.

Lors du chauffage d'une seule face, il faut retourner la plaque plusieurs fois pour obtenir une température uniforme sur les deux faces. Les appareils de type « sandwich », qui chauffent en même temps les deux faces, sont recommandés pour les plaques de plus de 2 mm d'épaisseur et pour la fabrication de séries importantes. En réglant avec l'écran la largeur de la zone chauffée (cf. fig. 8), il est possible d'obtenir des rayons de courbure différents, mais il est recommandé de ne pas descendre en dessous d'une valeur égale à 3 fois

Fig. 9 :



l'épaisseur de la plaque. Attention : des températures trop élevées peuvent entraîner un blanchissement dans la zone chauffée. Le chauffage local entraîne des tensions internes au sein de la pièce finie. Certains produits chimiques peuvent endommager les plaques pliées à chaud.

Chauffage pour le thermoformage

Pour obtenir des pièces formées de qualité irréprochable, les plaques Axpét® doivent être chauffées de façon homogène et contrôlée à une température comprise entre 100 et 160 °C, la meilleure reproduction des détails étant obtenue à la température la plus élevée. Attention : les températures élevées peuvent entraîner une cristallisation du matériau.

Les plaques Axpét® se refroidissent rapidement. Nous vous conseillons de chauffer les plaques directement sur la machine de formage et non, comme c'est souvent le cas pour les autres thermoplastes, dans des étuves à circulation d'air séparées. Nous conseillons d'utiliser, de préférence sur les deux faces, des systèmes de chauffage infrarouge, aux temps de chauffe relative-

ment courts. Le chauffage simultané des deux faces a pour avantages une température plus uniforme du matériau ainsi que des temps de chauffe plus courts permettant de réduire le cycle de formage et d'augmenter la rentabilité. Cela réduit aussi le risque de cristallisation.

Refroidissement de la pièce finie

Il est très important de refroidir rapidement les pièces en Axpét®. Exposez-les à l'air comprimé ou, si possible, à un brouillard d'eau jusqu'à complet refroidissement. L'Axpét® présente un retrait de 0,4 % en refroidissant.

Étirage

Nous ne conseillons pas cette technique de formage à chaud pour les plaques Axpét®.

Thermoformage

Outillage :

En fonction de la taille des séries et de la qualité de surface souhaitée, on peut utiliser des moules réalisés en différents matériaux. Attention : le matériau du moule influence le temps de refroidissement et l'état de surface. Le moule doit être suffisamment arrondi.

Les plaques Axpét® reproduisent avec précision les détails du moule. Nous vous conseillons de ne pas polir la surface du moule, mais de la mater légèrement afin d'éviter les traces sur la pièce moulée. Lors de la conception des moules, il faut anticiper le retrait en ajoutant une surcote de 0,4 %. Des matériaux spécifiques permettent de réaliser des moules poreux sans événements.

Moules négatifs et positifs :

Le choix d'un moule négatif ou positif dépend de l'application considérée. Si vous souhaitez obtenir une meilleure qualité de surface à l'extérieur de la pièce finie, vous opterez pour des moules négatifs qui offrent une meilleure reproduction des détails.

Formage libre par soufflage ou dépression

Cette technique permet de former des coupes sans contre-moule. Le formage positif se fait par soufflage, le formage négatif par dépression. Le chauffage doit être uniforme afin d'éviter la déformation des pièces. Quand la température de la plaque est de 80 °C environ, la pièce conserve la forme voulue et vous pouvez la retirer.

Conseils pour le formage à chaud

Problème	Causes possibles	Solutions	Cintrage à chaud	Thermoformage	Formage libre par soufflage ou dépression
Blanchissement	Les plaques étaient trop chaudes	Réduisez le chauffage	•	•	•
	Cycle de production trop long	Réduisez le temps de refroidissement		•	•
Pièces mal formées	Les plaques étaient trop chaudes	Réduisez le chauffage	•	•	•
	Cycle de production trop long	Réduisez le temps de refroidissement		•	•
	Dépression trop rapide	Limitez la dépression		•	
	Arêtes trop vives	Arrondissez les arêtes		•	
Arêtes trop fines	Plaque trop petite	Utilisez des plaques plus grandes		•	
Ondulation	Chauffage irrégulier	Vérifiez la surface chauffante		•	•
	L'écart entre les empreintes est trop faible	Augmentez l'écart minimum entre les empreintes		•	•
	Dépression trop rapide	Limitez la dépression		•	•
	Plaque trop grande	Écart cadre-moule < 50 mm		•	
Détails réduits	Dépression ou air comprimé insuffisant	Augmentez la dépression ou l'air comprimé ou vérifiez l'étanchéité		•	•
	Température de la plaque trop faible	Augmentez le chauffage		•	
La pièce finie adhère au moule	Moule trop chaud	Réduisez la température du moule		•	
	Angle de dépouille trop faible	Angle de dépouille > 4°		•	
Traces indésirables	Surface du moule trop lisse	Matez légèrement le moule		•	
	Température de la plaque trop élevée	Réduisez le chauffage ou le temps de chauffage		•	
Défauts de surface	Poussière sur la plaque ou le moule	Nettoyez à l'air comprimé ionisé		•	•
Pièces finies irrégulières	Chauffage/refroidissement	Courants d'air dans la pièce, contrôlez le chauffage		•	•
	Démoulage trop rapide	Refroidissement suffisant de la pièce finie		•	
Fissures ou rupture	Tension trop importante dans la pièce	Chauffez lentement et sur une grande surface	•	•	•

3. Collage et fixation

La grande stabilité d'Axpet® aux produits chimiques le rend difficile à coller. Il ne peut pas être collé avec des solvants et seules quelques colles usuelles permettent d'obtenir des résultats acceptables. Les autres méthodes, comme le collage par ruban adhésif, la fixation mécanique et le soudage sont largement préférables.

Fig. 10 : collage par ruban adhésif

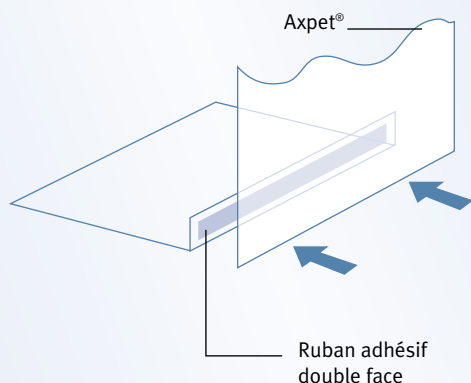


Fig. 11 : n'utilisez jamais de vis à tête fraisée !

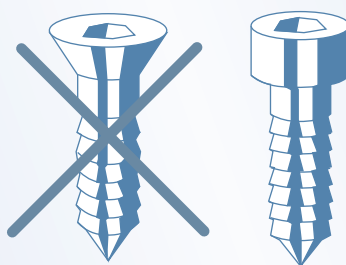
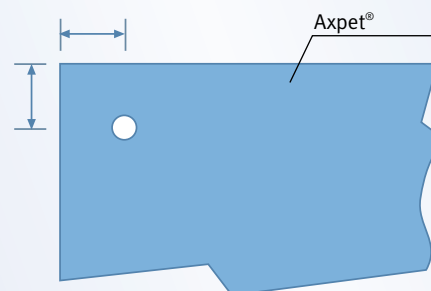


Fig. 12 : fixation mécanique

Écart :
2 x Ø du trou, au moins 10 mm



3.1 Collage par ruban adhésif

Pour réaliser rapidement un assemblage, vous pouvez utiliser des rubans adhésifs double face transparents (à base acrylique). Ces rubans sont élastiques et adhèrent bien au Axpet®. Ils sont particulièrement indiqués pour coller des plaques Axpet® de faible épaisseur sur d'autres matières plastiques, du verre ou du métal.

Comment réaliser un assemblage de qualité :

- Pliez le bord de la plaque sur une largeur légèrement supérieure à celle du ruban adhésif.
- Nettoyez cette zone à l'isopropanol.
- Appliquez le ruban adhésif avec précaution.
- Écrasez régulièrement le joint avec une roulette pour chasser les bulles d'air et améliorer l'adhérence.

3.2 Collage par adhésifs

Seules quelques colles usuelles, comme les colles contact ou les colles cyanoacrylates et les colles polyur-

éthanes bicomposantes, se sont avérées efficaces pour le collage de l'Axpet®. Il faut tenir compte du fait que l'action des colles sur des plaques ou des pièces soumises à des contraintes internes peut entraîner la formation de fissures.

3.3 Soudage

Il est possible d'assembler les pièces en Axpet® par soudage par ultrasons ou friction, mais les fixations mécaniques et le collage sont préférables au soudage. Vous pouvez vous procurer des informations auprès des constructeurs de matériel.

3.4 Fixation mécanique

Grâce à leur bonne résilience, les plaques Axpet® peuvent être fixées avec toutes les méthodes mécaniques.

Vous pouvez clouer, agraffer ou riveter les plaques Axpet® jusqu'à une épaisseur de 1,5 mm. Ces types de fixation ne sont pas adaptés à une utilisation en série.

Pour le vissage, utilisez des vis à tête cylindrique. N'utilisez jamais de vis à tête fraisée car elles peuvent fissurer le matériau. Il faut toujours percer les trous de fixation en prévoyant les jeux nécessaires pour compenser les mouvements de dilatation et de retrait.

Toutes les vis pour matières plastiques peuvent être utilisées pour fixer les plaques Axpet®. Si vous utilisez des vis à métaux, utilisez des rondelles en matière plastique adéquates. Évitez de trop serrer les vis. Ne taraudez pas les plaques, utilisez des vis ou boulons traversants.

Exemple : Le tableau présente la dilatation d'une plaque de 1 m de longueur lors d'une augmentation de température de 20 °C.

	Coefficient de dilatation therm. lin. (mm/mK)	Dilatation pour Δ 20°C (mm)
Axpet®	0,055	1,10
Aluminium	0,024	0,48
Acier	0,012	0,24
Verre	0,008	0,16

4. Finissage

4.1 Polissage

Polissage à la flamme

Pour le polissage à la flamme, vous pouvez utiliser des chalumeaux fonctionnant au propane, au butane ou avec d'autres gaz. Cette technique donne d'excellents résultats, mais elle exige de l'expérience et une pratique permanente. Prenez soin de ne pas cristalliser le matériau. Sur le long terme, des fissures peuvent se former dans la zone polie.

Polissage au disque

On peut polir les plaques Axpét® avec des pâtes à polir non alcalines et des disques de polissage de moyenne densité et de vitesse périphérique comprise entre 20 et 30 m/s.

Le polissage de finition se fait sans pâte à polir avec un disque propre.

Ne pas polir les plaques sur de grandes surfaces.

4.2 Décoration

Avant de traiter les plaques en Axpét® (peinture, sérigraphie ou formage à chaud), il est conseillé d'enlever à l'air comprimé ionisé les impuretés et la poussière qui adhèrent à la surface (cf. partie 5 « Nettoyage »).

La face mate des plaques Axpét® AR ne peut pas être imprimée.

Impression transfert

Les plaques et les pièces finies en Axpét® conviennent à l'impression transfert.

Sérigraphie

Vous pouvez imprimer les plaques Axpét® avec du matériel de sérigraphie courant et des encres sérigraphiques

compatibles avec les polyesters thermoplastiques (PET). Suivez les recommandations des fabricants d'encres.

L'Axpét® peut être imprimé avec des encres photodurcissables. L'irradiation de courte durée aux U.V. n'affecte en rien les propriétés physiques de l'Axpét®.

Lors du séchage, il convient de ne pas dépasser la température d'application maximum de 63 °C.

Peinture

L'impression et la mise en peinture de l'Axpét® peuvent se faire sans traitement préalable particulier, après un simple nettoyage. Il convient de n'utiliser que des peintures compatibles avec l'Axpét®.

5. Nettoyage

L'Axpet® a une surface non poreuse qui n'offre pratiquement pas de prise à la salissure. N'essuyez jamais à sec les pièces poussiéreuses : nettoyez-les à l'eau et avec un chiffon ou une éponge douce.

Si un nettoyage plus poussé est nécessaire, nous vous conseillons d'utiliser un produit nettoyant non abrasif. Ne jamais utiliser de lames de rasoir ou autres outils tranchants, de produits nettoyants abrasifs ou fortement alcalins, de solvants, d'essence au plomb et d'hydrocarbures tétrachlorés.

Les chiffons en microfibres, uniquement humectés d'eau, assurent un nettoyage efficace sans pratiquement laisser de traces. Pour nettoyer les pièces en Axpet® plus sales, notamment souillées de graisse, on peut utiliser de l'essence pure sans benzène (white-spirit, essence minérale légère).

Pour enlever la graisse, les traces de peinture encore fraîches, etc., frottez-les légèrement avec un chiffon doux imbibé d'éthanol, d'isopropanol ou d'éther de pétrole (point d'ébullition 65 °C).

L'Axpet®, qui présente de bonnes caractéristiques d'isolation électrique, tend à se charger d'électricité statique et donc à attirer la poussière.

Avant de traiter les plaques en Axpet®, il est conseillé d'enlever à l'air comprimé ionisé les impuretés et la poussière qui adhèrent à la surface. Le « dépoussiérage » avec un pistolet à air comprimé normal ou un chiffon déplace les particules plus qu'il ne les enlève.

6. Propriétés de l'Axpet®

Propriétés	Valeurs	Unité	Méthode de test	
Propriétés physiques				
Densité	1,33	g/cm ³	DIN 53479	
Absorption d'humidité : 23 °C, stockage pendant 24 h (3 mm)	0,2	%		
Indice de réfraction à 20 °C	1,57		DIN 53491	
Propriétés mécaniques				
Contrainte au seuil d'écoulement	56	N/mm ²	DIN 53455 ⁽¹⁾	
Allongement sous contrainte au seuil d'écoulement	4	%	DIN 53455 ⁽¹⁾	
Résistance à la traction	25	N/mm ²	DIN 53455 ⁽¹⁾	
Allongement à la rupture	> 100	%	DIN 53455 ⁽¹⁾	
Module d'élasticité en traction	2400	N/mm ²	DIN 53457 ⁽²⁾	
Contrainte de flexion limite	77 – 83	N/mm ²	DIN 53452	
Résilience :				
- après entaille selon Izod (4 mm)	40	J/m	ASTM D256	
- Instrumented impact (4 mm) avec Fmax	28	J	ASTM D3763	
Propriétés thermiques				
Température de transition vitreuse	81	° C		
Conductibilité thermique	0,25	W/m °C	DIN 52612	
Coefficient de dilatation thermique linéaire	0,050	mm/mK		
Résistance à la déformation à chaud selon ISO/R75				
- Méthode A : 1,81 N/mm ²	63	° C	DIN 53461	
- Méthode B : 0,45 N/mm ²	70	° C		
Température max. d'utilisation à l'air	65	° C		
Température min. d'utilisation	- 20	° C		
Propriétés électriques				
Rigidité diélectrique ⁴	18	kV/mm	ASTM D149	
Résistivité transversale spécifique	10 ¹⁶	ohms · cm	DIN 53482	
Résistivité superficielle	10 ¹⁵	ohms	DIN 53482	
Constante diélectrique	à 10 ³ HZ	3,4	-	DIN 53483
	à 10 ⁶ HZ	3,1	-	DIN 53483
Angle de pertes diélectriques	à 10 ³ HZ	0,015	-	DIN 53483
	à 10 ⁶ HZ	0,056	-	DIN 53483

Sauf mention contraire, les indications ci-dessus sont des valeurs directrices déterminées à 23 °C. Elles sont destinées au choix des matériaux et ne doivent pas être utilisées pour des spécifications de matériau. Elles ne dispensent pas l'utilisateur de faire ses propres tests afin de déterminer si le matériau convient à sa propre application.

(1) Vitesse de traction : 50 mm/min (2) Vitesse de traction

: 5 mm/min (3) Résistance à la température pendant plusieurs mois à quelques années. Les températures d'utilisation maximales indiquées ci-dessus sont fonction de la dégradation thermo-oxydante qui réduit les propriétés. En outre, comme pour tous les thermoplastes, la température d'utilisation maximum dépend surtout de la durée et de l'importance des contraintes mécaniques exercées sur le matériau sous l'influence de la chaleur. (4) Comme pour les autres matériaux, la rigidité diélectrique diminue avec l'augmentation de l'épaisseur de la plaque.

Les sociétés de distribution Makroform.

Allemagne :

Makroform GmbH
Dolivostraße
D-64293 Darmstadt
Tél. +49 (0) 6151/183 90 00
Fax +49 (0) 6151/183 90 07

Makroform is a Joint Venture between
Bayer AG and Röhm GmbH & Co. KG

Makrolon®, Vivak®, Axpert® und Bayloy® sont des
marques déposées de Bayer AG.

E-Mail: sales@makroform.com
Makroform sur Internet: www.makroform.com

Belgique :

Makroform N.V.
Wakkensesteenweg 47
Industriepark Zuid
B-8700 Tielt
Tél. +32 (0) 51/42 62 00
Fax +32 (0) 51/42 62 02

Italie :

Makroform S.p.A.
Via Ludovico di Breme 13
I-20156 Milano
Tél. +39 02/39 23 15 1
Fax +39 02/39 23 15 643

Fournisseurs

Le Service technique de la société Makroform
peut vous indiquer les coordonnées de fournis-
seurs d'outillage spécial et d'accessoires.

Clause de responsabilité civile produit :

Les informations contenues dans la présente brochure et les conseils en matière d'application technique prodigués sous forme orale, écrite et expérimentale, sont communiqués en toute bonne foi, mais sous toute réserve, également vis-à-vis d'éventuels droits de protection de tiers. Le conseil ne vous dégage pas de l'obligation de vérifier vous-même notre documentation de conseil actuelle – notamment nos fiches de sécurité et informations techniques – et nos produits afin de déterminer s'ils sont adaptés aux procédés et usages visés. L'application, l'utilisation et la transformation de nos produits et des produits fabriqués par vos soins sur la base de nos conseils en matière d'application technique interviennent en dehors de nos possibilités de contrôle et relèvent par conséquent de votre seule responsabilité. La vente de nos produits s'effectue conformément à nos Conditions générales de vente et de livraison respectivement en vigueur.
MF 0084 f Juli 2001

makroform

THE LONG-TERM-PARTNER