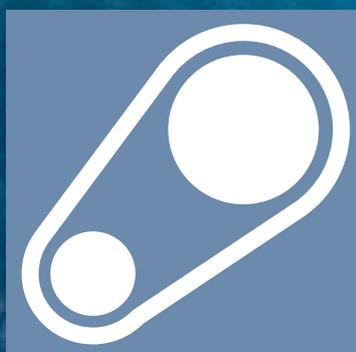
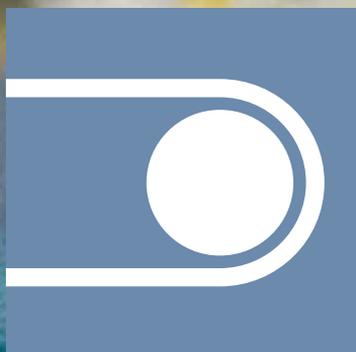


**siegling extremultus**  
courroies plates

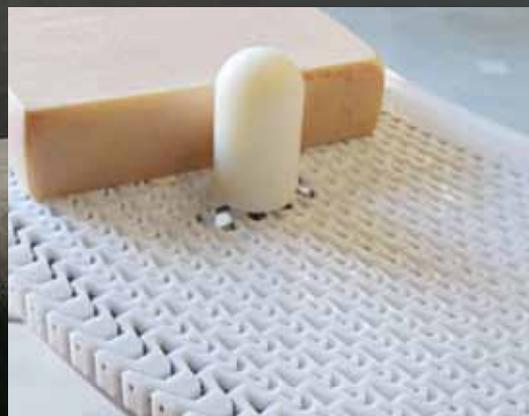
# CATALOGUE COURROIES PLATES



<b>1</b>	<b><u>Siegling – toutes les solutions pour vos courroies.</u></b>	<b>5</b>
1.1	<u>Société et Groupe</u>	6
1.2	<u>Produits et marchés</u>	7
<b>2</b>	<b><u>Courroies plates Siegling Extremultus</u></b>	<b>9</b>
2.1	<u>Histoire des courroies plates</u>	10
2.2	<u>Conception et matériaux</u>	16
2.3	<u>Propriétés électrostatiques</u>	20
2.4	<u>Propriétés alimentaires</u>	22
2.5	<u>Nomenclature et Fiche technique</u>	23
2.6	<u>Propriétés générales des courroies de transmission à frottement</u>	24
2.7	<u>Comparaison de différentes courroies de transmission à frottement</u>	26
2.8	<u>Points forts particuliers des courroies plates</u>	28
2.9	<u>Groupes d'applications</u>	30
<b>3</b>	<b><u>Résistance chimique.</u></b>	<b>35</b>
3.1	<u>Informations générales</u>	36
3.2	<u>Résistance chimique</u>	37
<b>4</b>	<b><u>Sélection de courroies.</u></b>	<b>41</b>
4.1	<u>Informations générales</u>	42
4.2	<u>Couche de traction</u>	43
4.3	<u>Matériaux du revêtement</u>	44
4.4	<u>« Product finder » Extremultus</u>	46
4.5	<u>Programme de calcul B_Rex</u>	47
<b>5</b>	<b><u>Données de fabrication.</u></b>	<b>49</b>
5.1	<u>Tolérances de fabrication</u>	50
5.2	<u>Dimensions livrables</u>	51

<b>6</b>	<b><u>Manutention des courroies plates</u> ...</b>	<b>53</b>	<b>10</b>	<b><u>Calculs applicables aux courroies pour convoyeurs à rouleaux</u> .....</b>	<b>99</b>
6.1	<u>Stockage</u> .....	54	10.1	<u>Informations générales</u> .....	100
6.2	<u>État de la machine</u> .....	55	10.2	<u>Terminologie</u> .....	101
6.3	<u>Installation et mise sous tension</u> .....	56	10.3	<u>Mode de calcul</u> .....	102
6.4	<u>Maintenance et manutention</u> .....	63	<b>11</b>	<b><u>Diagnostic des anomalies</u> .....</b>	<b>107</b>
<b>7</b>	<b><u>Techniques de jonction</u> .....</b>	<b>65</b>	11.1	<u>Installation</u> .....	108
7.1	<u>Informations générales</u> .....	66	11.2	<u>Ouverture de jonction</u> .....	109
7.2	<u>Types de jonctions</u> .....	67	11.3	<u>Génération de bruit</u> .....	110
7.3	<u>Réalisation de jonctions</u> .....	70	11.4	<u>Mauvais entraînement de la courroie</u> .....	111
7.4	<u>Option de fabrication</u> .....	72	11.5	<u>Usure</u> .....	113
<b>8</b>	<b><u>Poulies</u> .....</b>	<b>75</b>	11.6	<u>Changements des propriétés</u> .....	115
8.1	<u>Géométrie des poulies</u> .....	76	<b>12</b>	<b><u>Glossaire</u> .....</b>	<b>117</b>
8.2	<u>Dimensions et qualité des poulies</u> .....	78	<b>13</b>	<b><u>Avis juridiques</u> .....</b>	<b>126</b>
8.3	<u>Emploi de poulies bombées</u> .....	79			
<b>9</b>	<b><u>Calculs applicables aux courroies de transmission de puissance</u> .....</b>	<b>81</b>			
9.1	<u>Informations générales</u> .....	82			
9.2	<u>Transmission de puissance aux courroies plates</u> ...	83			
9.3	<u>Terminologie</u> .....	84			
9.4	<u>Mode de calcul</u> .....	85			
9.5	<u>Facteur d'utilisation <math>c_2</math></u> .....	86			
9.6	<u>Allongement de base lors de l'installation <math>c_4</math></u> .....	87			
9.7	<u>Tolérance d'allongement pour la force centrifuge <math>c_5</math></u> .....	92			
9.8	<u>Calcul des vibrations</u> .....	94			
9.9	<u>Exemple de calcul</u> .....	96			

Pas toujours visible et pourtant présent partout, Forbo Movement Systems veille à ce que vos flux logistiques et de production suivent leur cours de manière fluide et optimale. Nos solutions se caractérisent par un haut niveau d'efficacité, de précision et de fiabilité. Nous sommes sollicités à travers le monde entier en tant que partenaires experts dans le développement de solutions propres au secteur et orientées vers l'avenir en matière de systèmes d'entraînement, de convoyage et de fabrication.





# 1 SIEGLING – TOUTES LES SOLUTIONS POUR VOS COURROIES

1.1 [Société et Groupe](#)

1.2 [Produits et marchés](#)

# 1.1 SOCIÉTÉ ET GROUPE



Forbo Movement Systems est une filiale de Forbo Holding AG. Le siège social de la société est situé à Baar, en Suisse, dans le Canton de Zoug. La société est cotée à la bourse suisse SIX Swiss Exchange. Forbo est un acteur mondial dont les deux filiales, Forbo Flooring Systems et Forbo Movement Systems, offrent des services à un large éventail de secteurs et de marchés.

La filiale Movement Systems a acquis une position de leader mondial en tant que fournisseur de bandes pour convoyeurs et machines de transformation, de bandes modulaires en plastique, de courroies de transmission de

puissance de premier plan et de courroies crantées et plates fabriquées dans des matériaux synthétiques, toutes de qualité supérieure. Ces bandes sont utilisées dans de nombreuses applications de l'industrie, du commerce et des services, par exemple pour des convoyeurs et machines de transformation dans le secteur agroalimentaire, pour des tapis de course, ou comme courroies plates dans des systèmes de tri du courrier.

Movement Systems emploie plus de 2500 personnes et son réseau de filiales, de distributeurs, de zone de stockage et d'ateliers de confection s'étend sur plus de 80 pays.





La mondialisation croissante des marchés nécessite d'adopter une approche innovante de la production, des flux de matériaux et de la logistique ; les bandes de transport et de process et les courroies de transmission de puissance jouent souvent un rôle clé dans ce processus.

Nous maintenons le monde en mouvement avec ces produits.

## Nos produits

### **siegling transilon**

bandes de transport et de process

... sont des bandes multicouches fabriquées à base de tissu ou de matériaux homogènes. Elles assurent un flux efficace des produits et des processus économiques dans tous les domaines liés à la manutention de produits légers.

### **siegling transtex**

bandes de transport

... sont des bandes multicouches fabriquées à partir de tissu et dont la structure est particulièrement robuste. C'est pourquoi elles sont souvent employées dans la plupart des applications de convoyage de charges lourdes.

### **siegling extremultus**

courroies plates

... sont des courroies multicouches fabriquées à base de feuilles de polyamide, de tissu ou de matériaux homogènes. Utilisées comme éléments d'entraînement et de transport, elles optimisent la transmission de puissance dans le cadre de nombreux processus de production.

### **siegling prolink**

bandes modulaires

... sont une gamme de modules de plastique homogènes raccordés au moyen d'axes et de charnière. Elles sont souvent utilisées pour combiner des tâches de convoyage et de transformation afin d'optimiser la qualité des résultats obtenus.

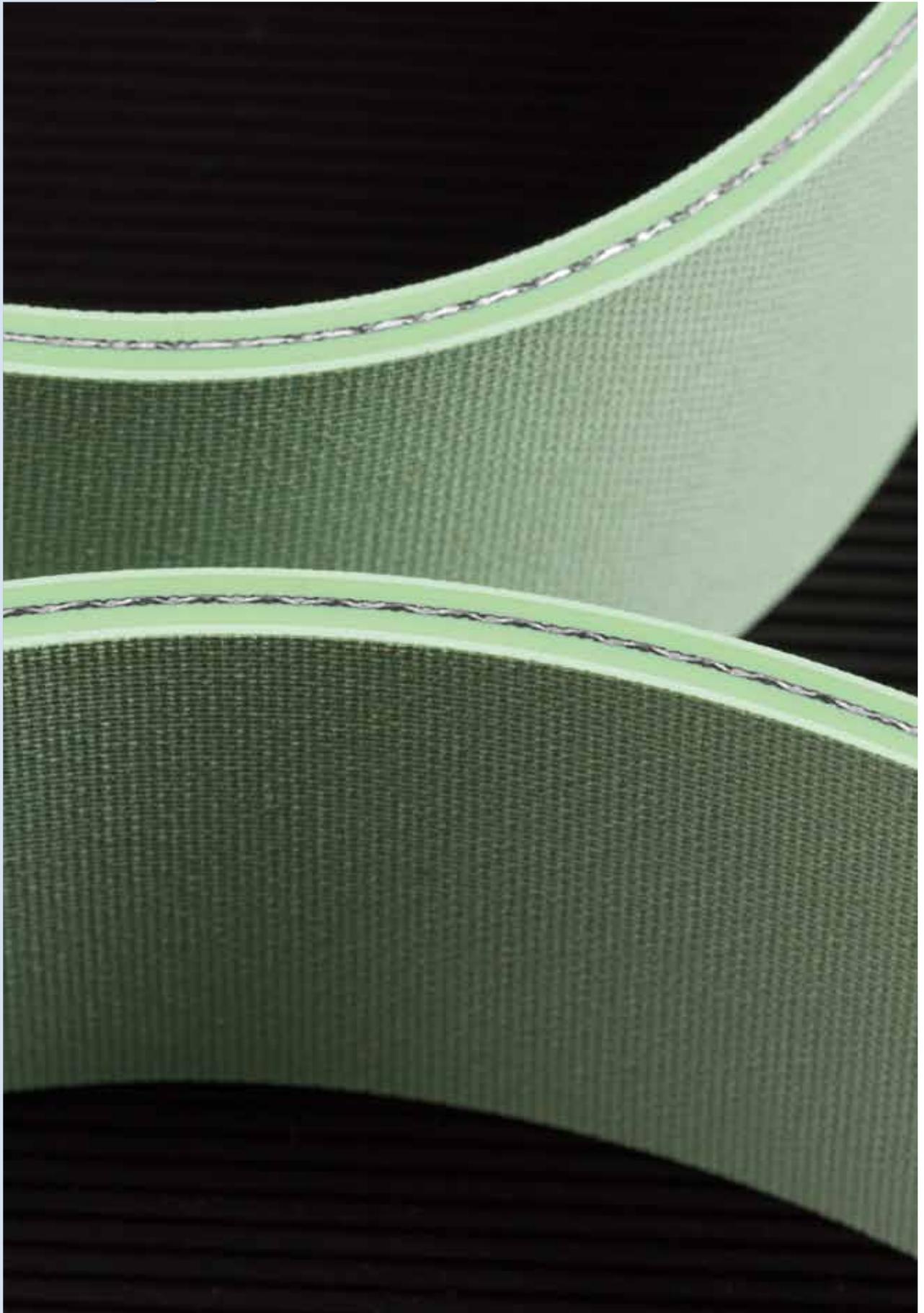
### **siegling proposition**

courroies dentées

... sont des courroies de transmission fabriquées en plastiques homogènes, composées de plusieurs couches de traction et particulièrement bien adaptées aux applications exigeantes combinant accélération, minutage et positionnement.

## Nos principaux marchés sont

- L'industrie agroalimentaire ▶ Transformation des aliments, agriculture, emballage
- Le secteur logistique ▶ Intra-logistique, centres de distribution, gestion des bagages
- La production industrielle ▶ Automobile, pneus, autres industries
- Les matières premières ▶ Matériaux de construction, bois et pierre
- Les textiles ▶ Production de fils, non tissés, impression sur textiles
- Le papier ▶ Production et transformation du papier, du carton et du papier ondulés, tri du courrier
- L'imprimerie ▶ Impression sur rotative et sur feuilles, impression et traitement numériques
- Les sports et loisirs ▶ Tapis de course, courroies pour téléski et autres activités de loisirs
- Le tabac ▶ Production de tabac brut et de cigarettes





# 2 COURROIES PLATES **SIEGLING** **EXTREMULTUS**

- 2.1 [Histoire des courroies plates](#)
- 2.2 [Conception et matériaux](#)
- 2.3 [Propriétés électrostatiques](#)
- 2.4 [Propriétés alimentaires](#)
- 2.5 [Nomenclature et Fiche technique](#)
- 2.6 [Propriétés générales des courroies de transmission à frottement](#)
- 2.7 [Comparaison de différentes courroies de transmission à frottement](#)
- 2.8 [Points forts particuliers des courroies plates](#)
- 2.9 [Groupes d'applications](#)

# 2.1 HISTOIRE DES COURROIES PLATES



## La révolution industrielle

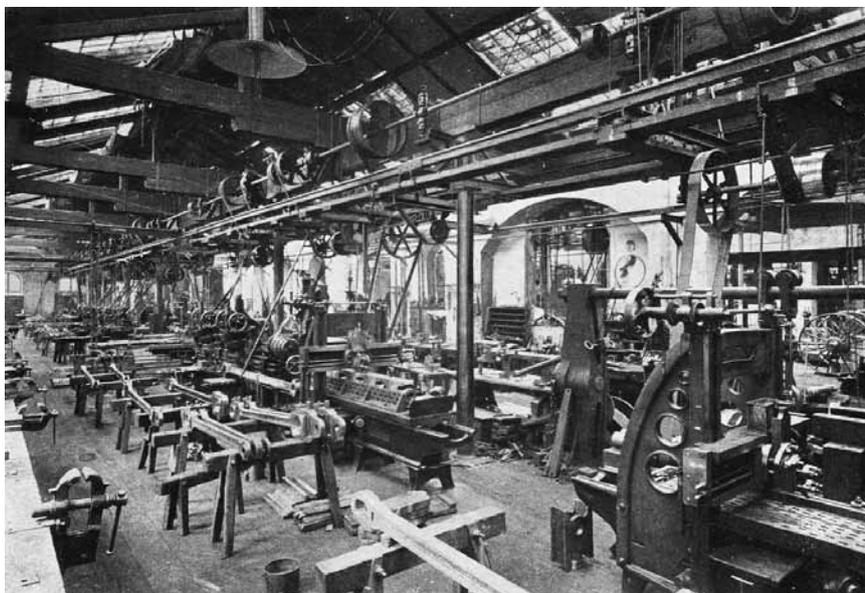
Avant l'ère industrielle, les forces de la nature étaient exploitées à l'aide d'axes, d'engrenages et de mécanismes d'entraînement tels que des chaînes et des cordes. Généralement, une connexion était établie entre le générateur et un seul consommateur : de l'aube du moulin à vent à la meule, de la bête de somme à la roue à godets, de la roue à eau au marteau-pilon. Ce principe a été appliqué pendant des milliers d'années, jusqu'à ce que, de manière totalement indépendante de l'énergie éolienne ou hydroélectrique, le moteur à vapeur soit capable d'offrir une puissance mécanique si importante et sur demande que de nombreux consommateurs ont pu être fournis simultanément.

À l'heure de leur invention, au début du 18ème siècle, les premiers moteurs à vapeur étaient relativement inefficaces. Ce n'est qu'en 1769, lorsque James Watt breveta son invention du piston à double action, qu'ils gagnèrent en efficacité de manière spectaculaire. Ils gagnèrent en compacité et leur efficacité continua de progresser tout au long du 19ème siècle grâce à plusieurs inventions. C'est l'extension du moteur à vapeur qui est à l'origine de la révolution industrielle dans les usines. C'est alors que la courroie plate fit son apparition. Les machines de production individuelles étaient alors entraînées par le biais d'arbres en acier circulant au plafond, de poulies et de courroies de transmis-

sion plates en cuir. Les courroies de transmission établissaient de manière aussi fiable que simple le lien avec le moteur à vapeur et les nouvelles inventions mécaniques de l'époque : machines-outils, métiers à filer et métiers mécaniques.

Les courroies plates étaient utilisées pour la transmission de puissance jusqu'au 20ème siècle et ont même conquis les machines et les véhicules agricoles (les premiers étaient équipés de moteurs à vapeur).





Bâtiment de production, 1906.  
Chaque machine de production est entraînée par un arbre de transmission central circulant sous le plafond du bâtiment.

## L'influence de Siegling sur le développement de la courroie plate

En 1919, Ernst Siegling ouvrit une usine de courroies de transmission en son nom à Hanovre et, peu après, commença à produire des courroies plates en cuir.

Au début des années 1920, il révolutionna le concept de la courroie plate avec la courroie droite en cuir chromé.

Les courroies droites en cuir étaient raccordées avec des rivets-goupilles de manière transversale par rapport au sens du mouvement. Les courroies devinrent alors particulièrement robustes, régulières et efficaces. Avec une moindre charge exercée sur l'arbre, elles offraient une transmission supérieure et un glissement réduit.



Ci-dessus :  
Courroie droite en cuir chromé  
(illustration de 1925).

À droite :  
Ernst Siegling

À gauche :  
Ernst Siegling avec des ouvriers  
dans les années 1920.



## 2.1 HISTOIRE DES COURROIES PLATES



Les inconvénients du cuir naturel demeuraient néanmoins évidents : le cuir s'étire avec le temps, et les courroies devaient par conséquent être régulièrement raccourcies. Elles n'étaient en outre pas particulièrement stables sur le plan dimensionnel et demeuraient sensibles à l'humidité. Dans le même temps, les exigences techniques des acheteurs industriels devenaient de plus en plus pointues. L'avènement des moteurs réduisit de plus en plus la diffusion d'énergie par les transmissions et les machines-outils à entraînement unique devinrent la norme. Les courroies plates étaient alors en concurrence avec d'autres mécanismes de transmission.

Ernst Siegling continua néanmoins à développer sa gamme de courroies plates. Le début des années 1930 vit l'introduction des premières courroies plates dotées de revêtements adhésifs et, en 1939, les premières courroies conductrices pour zones dangereuses furent créées sous le nom de « non-elstat ».



Le développement d'une courroie plate multicouche en polyamide et cuir chromé au début des années 1940 fut un jalon technique historique. Une feuille de polyamide fortement étirée servait de couche de traction et la surface était revêtue d'une fine couche de cuir chromé. Encore largement utilisée aujourd'hui, la construction des courroies combinait dès lors les avantages des deux matériaux. Avec une efficacité d'au moins 98%, cette construction représentait en effet une augmentation significative de l'efficacité énergétique par rapport aux entraînements à courroies et chaînes conventionnels. Cette innovation fut brevetée en 1943, mise sur le marché sous le nom d'Extremultus et vendue à travers le monde entier dès la fin des années 1940.



**Siegling-Riemen**

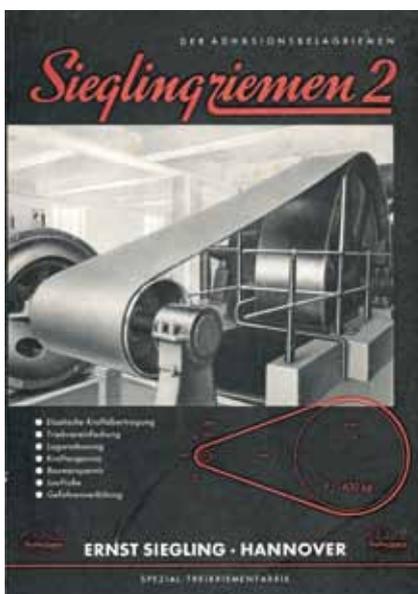
**Sieglingriemen**  
H A N N O V E R



À la mort d'Ernst Siegling en 1954, son fils Hellmut Siegling prit sa succession et réussit à poursuivre le développement du concept de la courroie plate multicouches. Outre la bande en polyamide éprouvée, plusieurs autres couches de traction en tissu furent

créées. Le revêtement de cuir chromé connu également de nombreux changements. Cette diversification mena à la création de nouveaux produits devenus depuis indispensables dans un grand nombre de secteurs industriels. Même le développement d'une bande

en plastique à base de tissu pour les flux de matériaux internes (Transilon) dans les années 1960, révolutionnaire en son temps, s'appuyait en fait sur des années d'expérience et de connaissances sur les courroies plates.



**Sieglingriemen** EXTREMULTUS

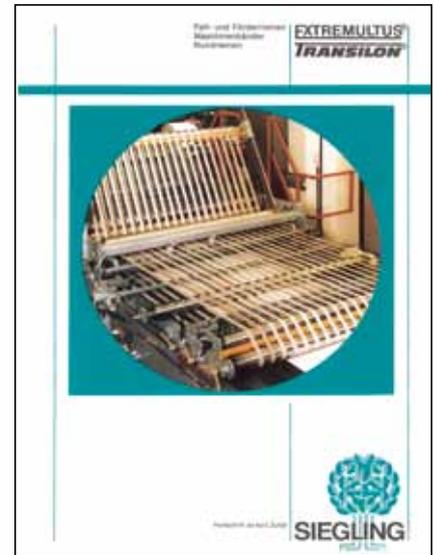
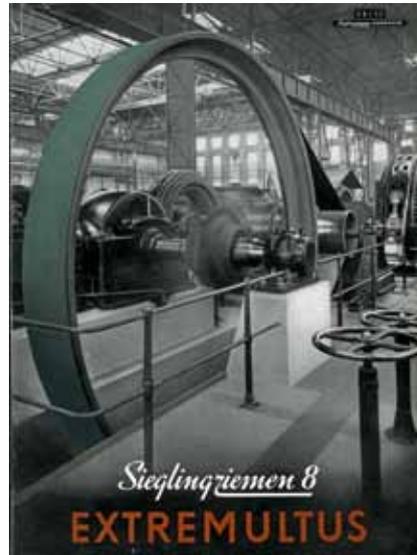


Der patentierte  
**FLACH-RIEMEN**  
aus Kunststoff und Leder



MOVEMENT SYSTEMS

## 2.1 HISTOIRE DES COURROIES PLATES



En 1994, Forbo Beteiligungs GmbH acquit les parts de la société qui appartenait jusqu'ici à la famille. L'entreprise poursuit son chemin vers la mondialisation en ajoutant de nouveaux sites de production et d'assemblage dans des pays tels que la Chine, notamment. Un rigoureux travail de recherche mena au développement de

courroies plates parfaitement adaptées aux processus de production tout en officiant en tant qu'éléments d'entraînement. Les courroies plates Siebling Extremultus, qui présentent une adhérence exceptionnelle pour la transformation du papier et du carton (Grip Star™) et les courroies qui permettent de dissiper les charges électrostatiques (ESD) dans l'industrie électronique (Flash Star™), en sont les parfaits exemples.





## Les courroies plates aujourd'hui

Les descendantes actuelles des anciennes courroies de transmission sont des produits high-tech qui contribuent pour beaucoup à l'efficacité et à la fluidité des opérations de nombreux processus industriels d'entraînement et de production. Leur évolution rapide et leur aboutissement technique sont aujourd'hui mis en évidence par des chiffres impressionnants :

### Résistance à la traction

La résistance à la traction a augmenté de 30 N/mm<sup>2</sup> pour les courroies en cuir à près de 500 N/mm<sup>2</sup> pour les courroies plates dotées d'une couche de traction en polyamide. Aujourd'hui, des valeurs d'environ 800 N/mm<sup>2</sup> sont facilement atteintes grâce à l'utilisation de matériaux à base de polyester. Avec ce type d'amélioration, l'apparition de courroies considérablement plus compactes et plus rentables était inévitable. La puissance transmise par mm de largeur de courroie est d'environ 30–40 kW/mm dans de bonnes conditions d'exploitation et aux vitesses correspondantes.

### Vitesse de la courroie

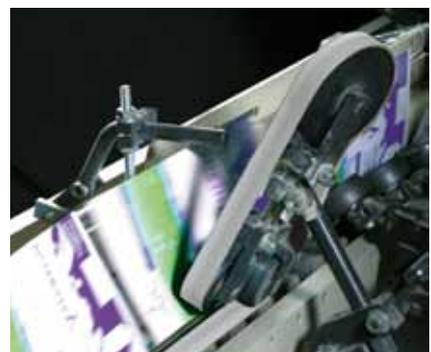
La vitesse maximale pour une courroie en cuir plafonnait à environ 35 m/s. Avec les constructions de courroies couramment employées aujourd'hui, les vitesses atteignent facilement 100 m/s. Des vitesses de 200 m/s peuvent par ailleurs être obtenues sur des bancs d'essai moteur et sur des périodes prolongées. Ce sont alors des courroies plates Siegling Extremultus dotées de couches de traction en câble sans fin et sans jonction qui sont utilisées.

### Fréquences de pliage

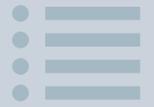
Les courroies en cuir étaient limitées à environ 40 cycles de pliage par seconde. Aujourd'hui, les courroies plates Siegling Extremultus avec couches de traction en câble (de polyester) sans fin acceptent environ 250 cycles de pliage par seconde sans que leur durée de vie utile n'en soit limitée.

### Pas de maintenance ni de remise sous tension

Les matériaux utilisés aujourd'hui comme couches de traction (le polyamide, le polyester et l'aramide) maintiennent la tension après le relâchement et éliminent le besoin de remettre sous tension ou de raccourcir les courroies plates Siegling Extremultus pendant leur exploitation. Les combinaisons de matériaux efficaces des couches de traction en plastique et des revêtements en élastomère ne nécessitent pas d'opération de maintenance. Seules les courroies plates revêtues de cuir chromé doivent être entretenues à certains intervalles. Toutefois, cette maintenance est beaucoup plus propre et grandement facilitée par un produit spécial à pulvériser.



## 2.2 CONCEPTION ET MATÉRIAUX

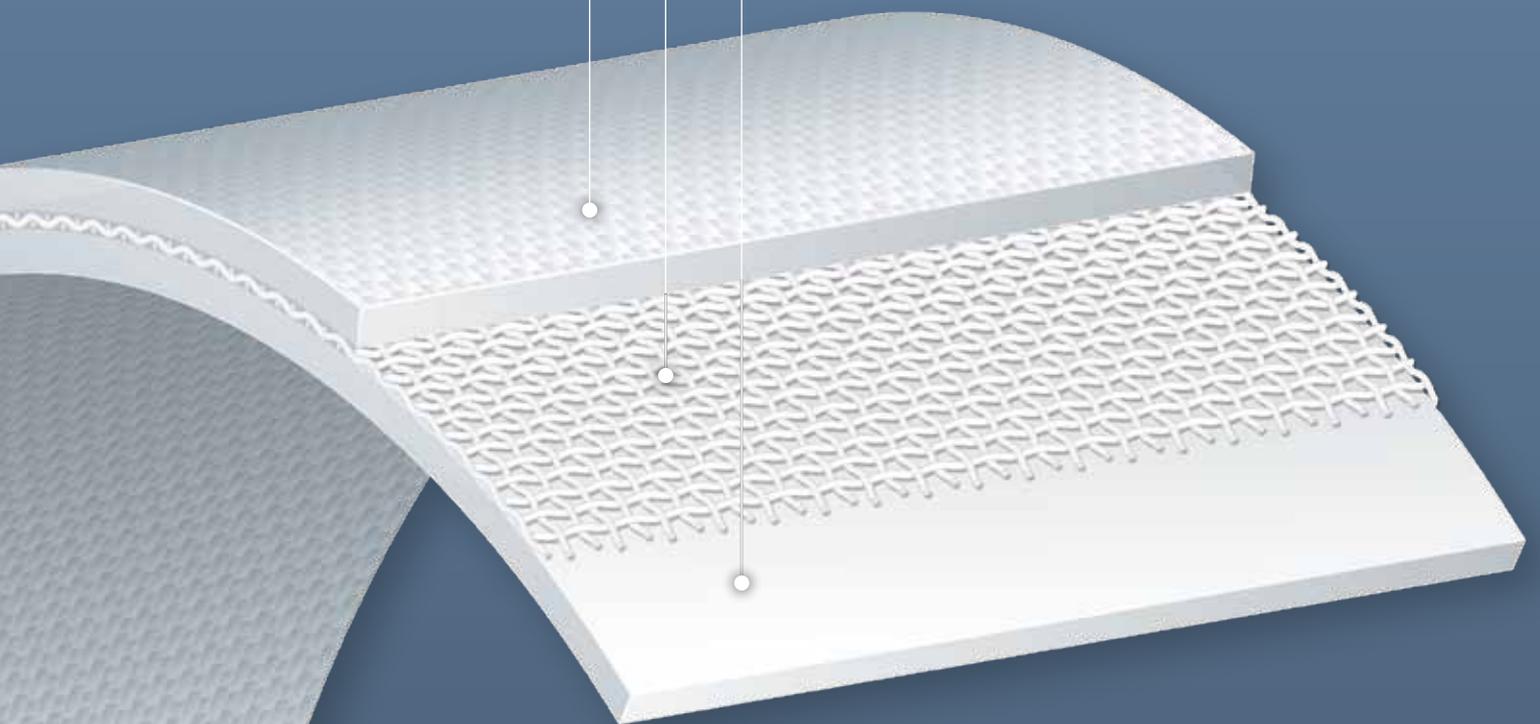


### Conception schématique d'une courroie plate

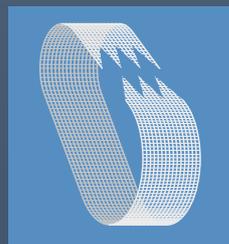
Face supérieure

Couche de traction

Face inférieure



### Conception de la couche de traction



Tissu en fils de chaîne  
et fils de trame



Feuille (fortement étirée)  
ou Feuillet (élastique)



Tissé sans fin



Le diagramme en page 16 décrit la construction d'une courroie plate composée d'une couche de traction et de revêtements sur les faces supérieure et inférieure. Suivant le choix des matériaux et du sous-type, etc., les courroies plates ont des propriétés très différentes qui leur permettent de s'adapter aux applications les plus diverses.

## Couche de traction

Les propriétés techniques d'une courroie plate sont essentiellement déterminées par sa couche de traction. C'est la raison pour laquelle les courroies plates Siegling Extremultus dont la couche de traction est composée des mêmes matériaux sont regroupées en gammes de produits.

### Matériaux de la couche de traction

- A = Gamme Aramide
- E = Gamme Polyester
- P = Gamme Polyamide
- U = Gamme Polyuréthane

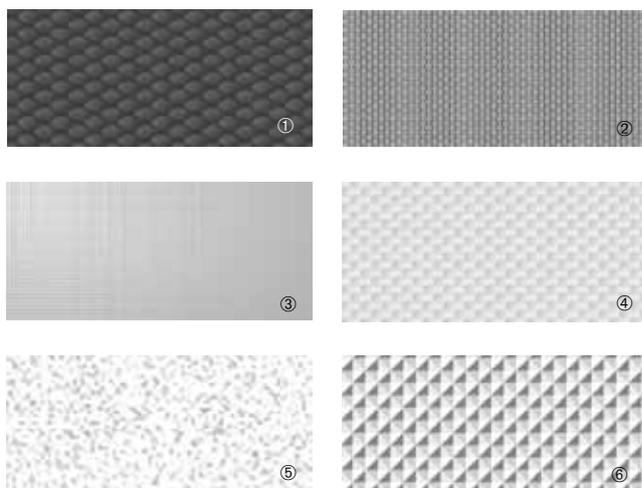
## Revêtement

Les revêtements sont en contact direct avec les poulies d'entraînement (il s'agit généralement de la face inférieure de la courroie) et, si nécessaire, avec le produit à convoyé (il s'agit généralement de la face supérieure de la courroie). Une sélection attentive du matériau et de la structure de la surface permet de déterminer des propriétés de contact spécifiques telles que l'adhérence, la résistance aux produits chimiques, les propriétés électrostatiques et la conformité alimentaire.

### Matériaux de revêtement

- G = Élastomère G
- L = Cuir chromé
- N = Novo (polyester non tissé)
- P = Polyamide
- R = Adhérence élevée/moyenne
- T = Tissu (Polyamide, Polyester, mixte)
- U = Polyuréthane

## Structure de la surface

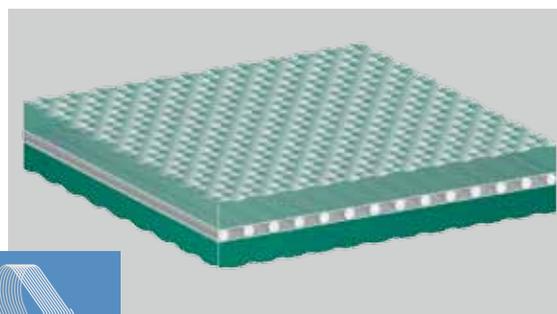
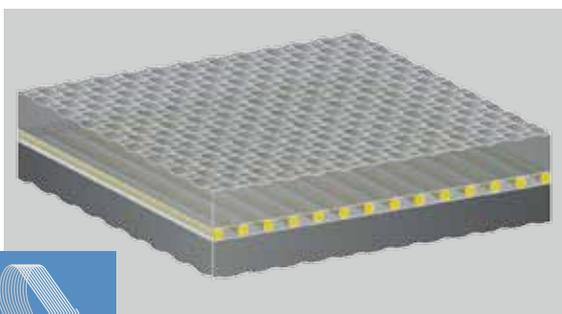
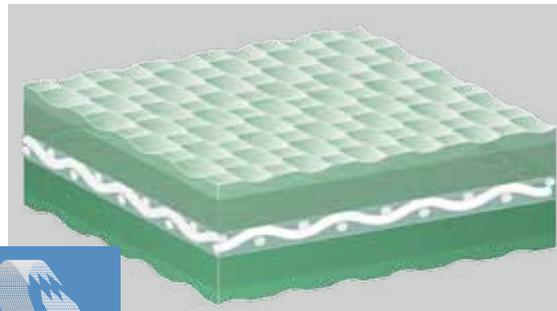
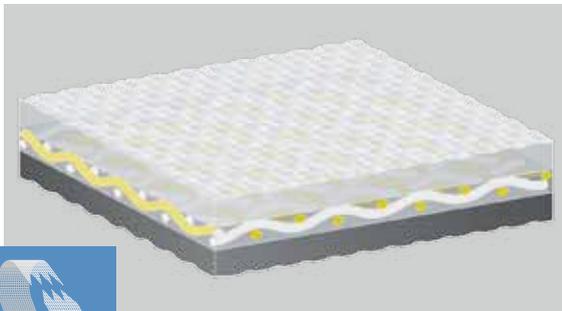


- ① FBRC Tissu
- ② FSTR Structure fine
- ③ GL Lisse
- ④ GSTR Structure grossière
- ⑤ LTHR Cuir
- ⑥ NP Structure en pyramide inversée
- ⑦ NSTR Structure normale

## Combinaisons types

Toutes les combinaisons de couches de traction et de matériaux de revêtement ne sont pas forcément possible. Des années d'expérience dans l'utilisation des courroies plates dans de nombreuses applications différentes nous ont amenés à proposer les combinaisons ci-dessous :

Abré- viation	Gamme de produits	Conception de la couche de traction	Revêtement
A	Gamme Aramide	Tissu	G, U
		Câble	G, L, T
E	Gamme Polyester	Tissu	G, N, P, R, T, U
		Câble	G, L, T, U
P	Gamme Polyamide	Tissu	G, N, T, U
		Feuille	G, L, N, R, T, U
U	Gamme Polyuréthane	Feuillet	G, R, U



### Gamme Aramide

Les courroies plates dont la **couche de traction est en tissu mixte munie de fils d'aramide** dans le sens de la tension sont particulièrement flexibles et extrêmement robustes. Elles peuvent être jonctionnées directement sur la machine.

Les courroies plates **tissées sans fin avec une couche de traction en câble aramide** n'ont pas de jonction afin de garantir une conduite parfaite.

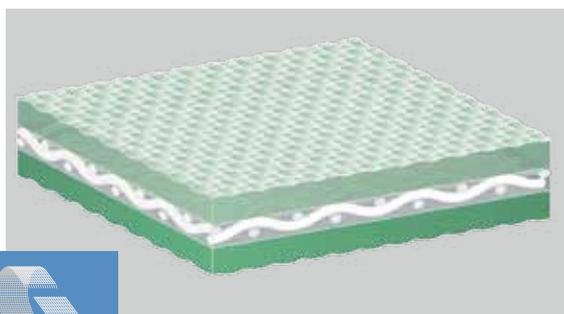
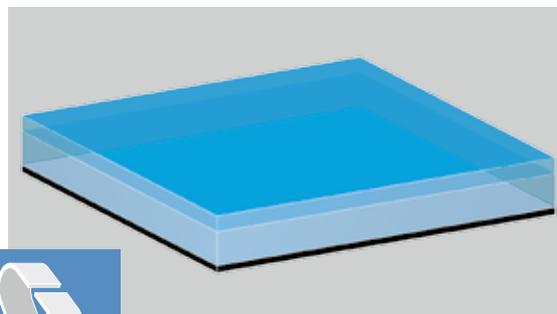
Les courroies plates Siegling Extremultus à couche de traction Aramide sont conçues pour des applications avec charge sur arbre importante et entre-axes extrêmement courts. Les courroies Aramide doivent être manipulées avec soin car les fibres d'aramide peuvent se plier facilement.

### Gamme Polyester

Les courroies plates avec **couche de traction en tissu polyester** représentent le meilleur choix pour de nombreuses applications. Particulièrement flexibles et robustes, tout en étant en même temps jonctionnables sur la machine.

Les courroies plates **tissées sans fin avec une couche de traction en câble polyester** n'ont pas de jonction, ce qui garantit une conduite parfaite.

Les courroies plates Siegling Extremultus de la gamme Polyester peuvent transmettre des forces tangentielles importantes simultanément avec des entre-axes courts. De plus, elles sont résistantes aux chocs et insensibles aux fluctuations climatiques.



## Gamme Polyamide

Les courroies plates avec une **couche de traction en feuille de polyamide fortement étirée** présentent des bords particulièrement robustes, sont rigides latéralement et durables.

Les courroies plates avec une **couche de traction en tissu polyamide** sont particulièrement flexibles et présentent une résistance à la traction particulièrement importante.

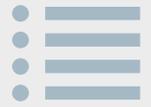
Le polyamide se caractérise par des capacités d'amortissement exceptionnelles. Les propriétés hygroscopiques du matériau polyamide permettent la prise en compte des fluctuations climatiques extrêmes pendant le stockage et l'utilisation.

## Gamme Polyuréthane

Les courroies plates avec **une couche de traction en feuillet polyuréthane de grande élasticité** sont très flexibles et présentent d'excellentes capacités d'amortissement. Grâce à leur flexibilité, les courroies plates Siegling Extremultus de la gamme Polyuréthane ont de bonnes caractéristiques d'alignement et sont particulièrement adaptées aux machines ayant des entre-axes courts, aux dispositifs de tension manuels et aux cylindres de petit diamètre.

Les courroies plates de la gamme Polyuréthane sont 100 % Fray Free (non effilochables) et se nettoient facilement. Elles sont par conséquent idéales pour les utilisations dans les zones sensibles aux questions d'hygiène.

## 2.3 PROPRIÉTÉS ÉLECTROSTATIQUES

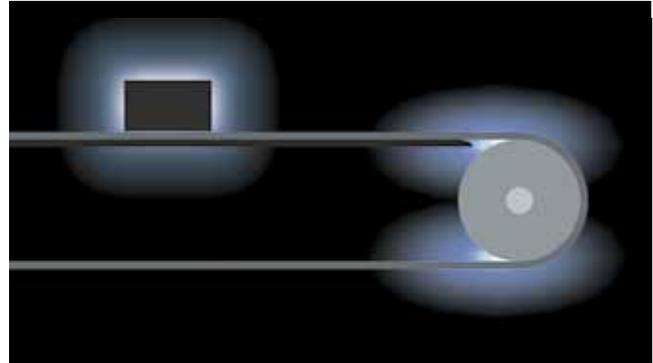


Il est fondamentalement impossible d'éviter l'électricité statique lors de l'utilisation de courroies de transmission et de transport. Celle-ci se crée par le contact et le frottement de matières différentes (effet triboélectrique) et peut également être importée dans le système par le produit convoyé.

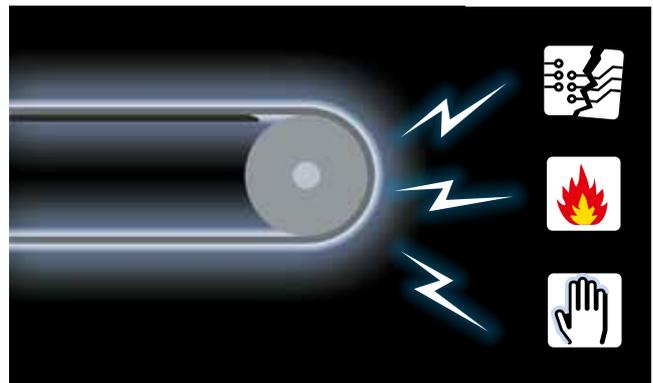
Les conséquences d'une charge électrostatique et de décharges non contrôlées peuvent être les suivantes :

- Interruption de la production lors du traitement de feuilles et de papier lorsque les produits à traiter adhèrent l'un à l'autre ou à la courroie
- Contamination par la poussière, des peluches, etc.
- Choc électrique
- Endommagement des composants électroniques (du produit convoyé et de la machine)
- Incendie et/ou explosion

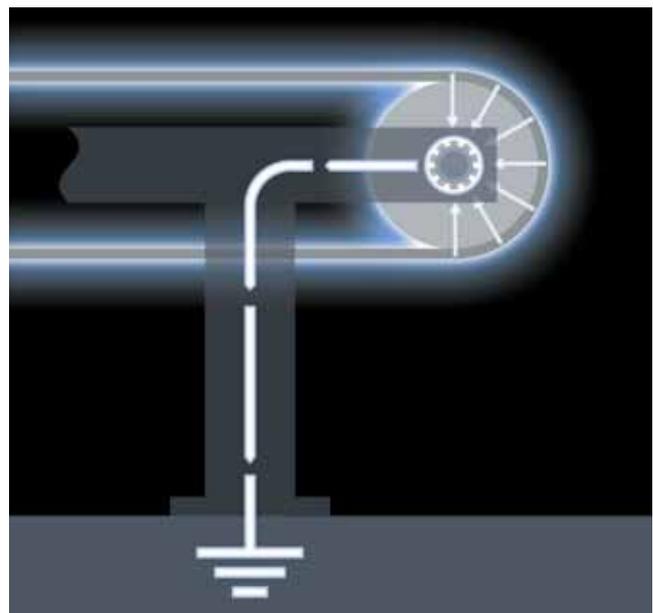
Tout système de transmission de puissance et tout convoyeur doit par conséquent être conçu de manière à décharger cette charge électrostatique de manière contrôlée.



L'électricité statique du produit convoyé et l'effet triboélectrique.



Les dangers dus à la décharge non contrôlée de l'électricité statique.



La décharge contrôlée de l'électricité statique grâce à la sélection de la courroie plate adéquate



Les courroies plates Siegling Extremultus standard présentent des priorités antistatiques. Des courroies plates Siegling Extremultus dotées de propriétés électrostatiques spéciales sont requises pour certaines applications. Des produits estampillés « NA » sont utilisés lorsque des composants conducteurs risquent d'interrompre l'application, comme dans les détecteurs de métaux, par exemple. Tous les produits antistatiques contiennent des éléments qui garantissent une conductivité longitudinale. Les produits dont la surface est hautement conductrice sont marqués « HC ». Le symbole « HC+ » marque toutes les courroies plates Siegling Extremultus qui, en plus d'être dotées de surfaces hautement conductrices, sont aussi hautement conductrices dans les trois directions. Ces produits figurent également dans la gamme des produits Flash Star™ : ce sont les courroies plates conformes DES.

[www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > Produits > Courroies plates > Flash Star

Sous certaines conditions, les courroies plates Siegling Extremultus peuvent être utilisées dans des zones à risques ATEX. Sous réserve de clarifications techniques et de l'approbation du support technique, Forbo Movement Systems peut fournir la déclaration ATEX appropriée du fabricant pour chacun de ses produits.

Respectez les réglementations européennes et nationales applicables en matière de protection contre l'explosion : 94/4 CE, 2014/34/UE (ATEX), ISO 80079-36 et 37, BGR 132 « Prévention des risques d'ignition consécutifs à des charges électrostatiques » de l'Association pour la prévention des accidents et l'assurance de l'industrie allemande des produits chimiques.

#### **Non antistatique (NA)**

Matériau de courroie ayant des propriétés isolantes.

#### **Antistatique (pas d'abréviation spécifique)**

Matériau de courroie doté de composants conducteurs à l'intérieur ou à la surface de la courroie.

Conductivité de toute la longueur de la courroie  $R_{Di} < 3 \cdot 10^8 \Omega$ .

#### **Haute Conductivité (HC)**

Face supérieure conductrice, face inférieure généralement conductrice aussi. Doit également être antistatique.

Conductivité sur la longueur de la surface  $R_{OB} < 3 \cdot 10^8 \Omega$ .

#### **Haute Conductivité plus (HC+)**

Face supérieure conductrice, face inférieure et intérieur de la courroie aussi. Doit présenter une haute conductivité des deux côtés.

Conductivité d'un côté à l'autre en passant par l'intérieur de la courroie  $R_D < 10^9 \Omega$ .

**Flash Star™**

## 2.4 PROPRIÉTÉS ALIMENTAIRES



Respectez les différentes lois / réglementations régionales lors de l'utilisation de courroies plates Siegling Extremultus dans l'industrie agroalimentaire. Les courroies plates siglées FDA et HACCP sont particulièrement bien adaptées au contact avec des aliments non emballés :

Les courroies plates Siegling Extremultus siglées FDA sont adaptées au transport d'aliments non emballés conformément à la FDA 21 CFR. Ces produits répondent par ailleurs également aux exigences des directives européennes (UE) 10/2011 et (CE) 1935/2004. Veuillez toujours respecter les informations de la fiche technique correspondante.

Nous apporterons à votre concept HACCP une assistance fiable et conforme aux exigences légales dans tous les domaines où l'hygiène est un enjeu vital. Les produits Siegling Extremultus siglés HACCP présentent des propriétés spéciales et sont classés en plusieurs sous-types. Ces composants comblent toute faille de sécurité potentielle d'un processus de production.

En raison de leurs excellentes propriétés anti-adhérentes, les produits HACCP sont extrêmement adaptés à la transformation d'aliments aux propriétés adhérentes. Forbo Siegling propose des courroies dotées d'une finition de surface unique pour transporter des produits ayant tendance à adhérer. Leurs excellentes propriétés anti-adhérentes sont appréciées pour le transport de produits particulièrement collants tels que la pâte, le caramel et autres sucreries, et elles sont très faciles à nettoyer.

Contactez votre représentant local pour de plus amples informations sur nos produits adaptés à l'agroalimentaire : [www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > [Contact](#)

Vous trouverez les certificats de nos déclarations de conformité sur notre site web : [www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > [Téléchargements > Déclarations de conformité](#)



# 2.5 NOMENCLATURE ET FICHE TECHNIQUE



## Nomenclature

Les noms donnés aux courroies plates Siegling Extremultus s'appuient sur une nomenclature transparente et pratique, qui permet d'identifier directement la structure et les propriétés importantes de la courroie. Le tableau suivant présente plusieurs exemples types.

Code article	Revêtement de la face inférieure	Revêtement de la face supérieure	Numéro de type	Matériau de la couche de traction	Épaisseur totale [1/10 mm]	Propriétés électrostatiques	Structure de la surface globale ou de la face inférieure	Structure de la surface de la face supérieure	Couleur globale ou de la face inférieure	Couleur de la face supérieure	Propriétés alimentaires
822130	G	G	25	A	– 25		NSTR /	FSTR	gris /	noir	
822154	R	R	4	E	–	HC+	NSTR /	NSTR	gris		
822159	T	T	15	E	– 14	HC	FBRC		noir		
855635	N	N	4	P	–	HC+			gris		
850325	G	G	14	P	– 40				vert		
855646	U	U	20	U	– 9		GSTR /	FSTR	noir /	bleu	HACCP FDA
855647	U	R	40	U	– 12		FSTR		bleu		FDA

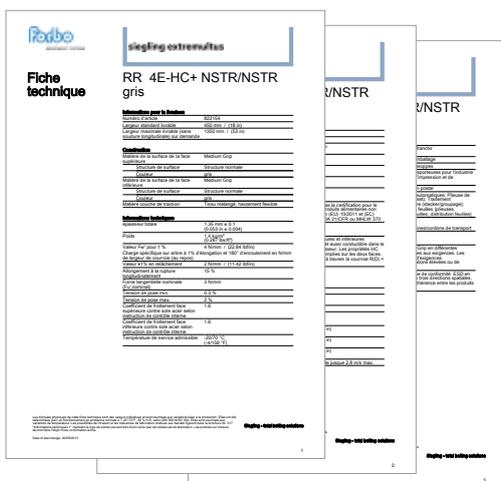
**Remarque :** La nomenclature ne contient pas toutes les informations de chaque produit, dans la mesure où elle s'est développée avec le temps. Les informations exactes et complètes de chaque produit se trouvent dans sa fiche technique.

## Fiche technique

La fiche technique contient l'ensemble des informations importantes relatives aux courroies plates Siegling Extremultus de manière claire et facilement compréhensible.

Les informations des fiches techniques des courroies plates Siegling Extremultus sont divisées en plusieurs groupes :

- Largeur de livraison disponible
- Conception
- Données techniques
- Propriétés
- Propriétés alimentaires
- Propriétés électrostatiques
- Fabrication
- Diamètre de poulie minimal
- Applications
- Commentaires



**Remarque :** Vous trouverez les fiches techniques de toutes les courroies plates Siegling Extremultus dans le Product Finder (voir Chapitre 4.4). Lorsque vous cherchez une courroie plate, sélectionnez « Détails » et « Afficher la fiche technique » pour ouvrir la fiche technique correspondante. Le Product Finder pour les courroies plates Siegling Extremultus se trouve dans : [www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > E-Tools

## 2.6 PROPRIÉTÉS GÉNÉRALES DES COURROIES DE TRANSMISSION À FROTTEMENT DUR

Les courroies de transmission à frottement appartiennent au groupe des entraînements par traction. En raison de la tension préalable ou de la charge exercée sur l'arbre  $F_W$  et de la friction  $\mu$  entre les courroies et les poulies, il est possible de transférer, grâce à la courroie comme élément de traction, une charge sur l'arbre  $F_U$  de la poulie motrice (1) à la poulie réceptrice (2). Les forces de traction  $F_1$  et  $F_2$ , qui doivent être absorbées par la conception de la courroie, se créent dans les courroies souples et élastiques.

Différents types de courroies de transmission par frottement sont utilisés :

- Courroie plate
- Courroie en V
- Courroie crantée en V ou
- Courroie ronde.

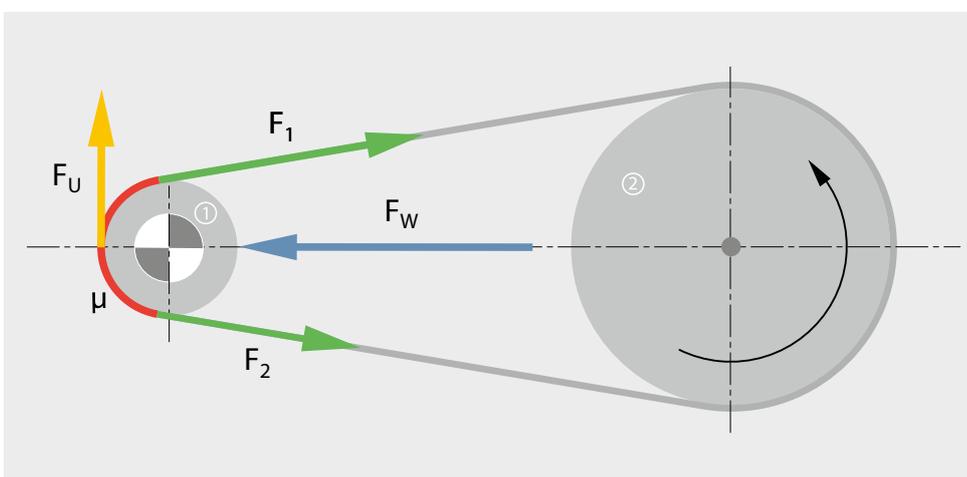
Quels que soient le concept exact et la courroie utilisée, les courroies de transmission à frottement dur ont plusieurs points communs :

- une simplicité technique, une compacité et une conception économique
- de grandes distances possibles entre les axes de rotation, des tailles d'axes limitées et la possibilité d'un entraînement par plusieurs poulies
- un entraînement par traction généralement aisé à installer et pouvant être remplacé facilement
- pratiquement aucune maintenance

- de bonnes propriétés d'amortissement et donc une bonne isolation contre les vibrations
- un niveau de bruit inférieur à celui des engrenages
- Pas d'effet « polygone » lors du fonctionnement (par rapport aux chaînes)

Un certain phénomène se produit dans toutes les courroies de transmission à frottement dur :

les rotations par minute (et la vitesse périphérique) de la poulie entraînée sont légèrement inférieures à la valeur théoriquement calculée. Cette perte dépendant de la charge est appelée glissement. Jusqu'à une valeur de 0,9%, ce glissement est appelé reptation. La reptation se produit pendant le fonctionnement normal de la courroie et décrit la manière dont l'élasticité de la couche de traction compense les différentes forces et tensions des deux brins de courroies. Une valeur supérieure à 0,9% de glissement de la courroie sur la poulie est appelée patinage. La transmission de puissance et la durée de vie utile de la courroie sont réduites par ce phénomène. C'est pourquoi il convient d'éviter tout patinage de la courroie de transmission à frottement dur dans toute la mesure du possible.



Représentation de la transmission de puissance par une courroie de transmission de puissance à frottement dur.



Le patinage présente néanmoins un avantage par rapport aux courroies dentées. En cas de pic de puissance imprévu, la courroie glisse simplement sur les poulies, empêchant la machine de subir de sérieux dommages et garantissant ainsi sa capacité à fonctionner ultérieurement. Les courroies dentées requièrent quant à elles l'adoption d'un raccord coûteux tel qu'un limiteur de couple à friction pour faire face aux pics de puissance sans dommage.

Selon la forme et la structure du système d'entraînement et la géométrie des poulies, d'autres pertes, en plus du glissement sont générées pendant le fonctionnement. Ces pertes comprennent l'hystérésis et les frottements latéraux.

Ces frottements latéraux ne se produisent qu'entre courroies profilées telles que la courroie en V et la courroie crantée en V et leurs poulies respectives. Une perte d'énergie se produit lorsque le ou les biseau(x) entre(nt) dans la gorge de la poulie et doivent en être sortis par une force de traction.

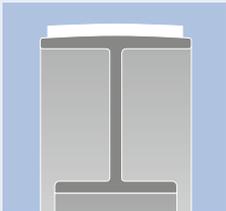
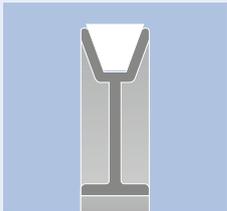
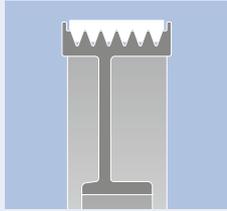
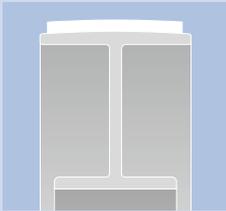
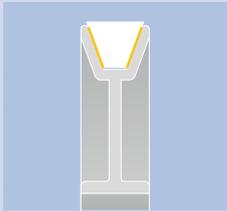
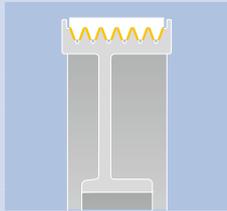
L'hystérésis est un phénomène observé avec toutes les poulies qui correspond à la conversion d'une petite partie de l'énergie cinétique en énergie interne ou en chaleur à l'intérieur du système d'entraînement

Une courroie de transmission à frottement est qui peut en outre être soumise à des vibrations similaires à celles d'une corde de guitare tendue. Il est par conséquent important, lors de sa conception, de tenir compte des influences extérieures susceptibles de stimuler des vibrations. Les [Chapitres 9 et 10](#) expliquent en détail comment bien concevoir un entraînement par courroie plate.

Outre ces similitudes, des différences significatives distinguent les différentes courroies de transmission à frottement, principalement en raison des différences de conception des systèmes.

[Au chapitre 2.7](#), un tableau liste et compare les principales caractéristiques des différents types de courroies : plates, en V et crantées.

## 2.7 COMPARAISON DE DIFFÉRENTES COURROIES DE TRANSMISSION À FROTTEMENT DUR

	<b>Courroie plate</b>	<b>Courroie en V</b>	<b>Courroie crantée en V</b>
			
Rotations par minute maxi. [min <sup>-1</sup> ]	130000	10000	12500
Vitesse périphérique maxi. [m/s]	200	50	60
Fréquence de pliage maxi. [Hz]	>250	100	200
Plage de températures [C°]	-50/+100	-35/+80	-35/+80
Limite de puissance [kW]	5000*	3000	1000
Efficacité [%]	>98	96	96
<b>Pertes par frottement</b>			
– dues au glissement	faibles	faibles	faibles
– dues aux frottements latéraux	aucune	relativement élevées	relativement élevées
			
– dues à l'hystérésis	faibles	relativement élevées	faibles
<b>Transmission</b>			
Rapport de transmission	jusqu'à 1:12 variable (entraînement par courroie conique) pratique courante	jusqu'à 1:12 variable (vitesse de poulies variable) possible (15% de puissance en moins de la machine)	jusqu'à 1:35 constant
<b>Jonction sans fin dans la transmission</b>			
Géométrie de la poulie	simple	complexe	complexe

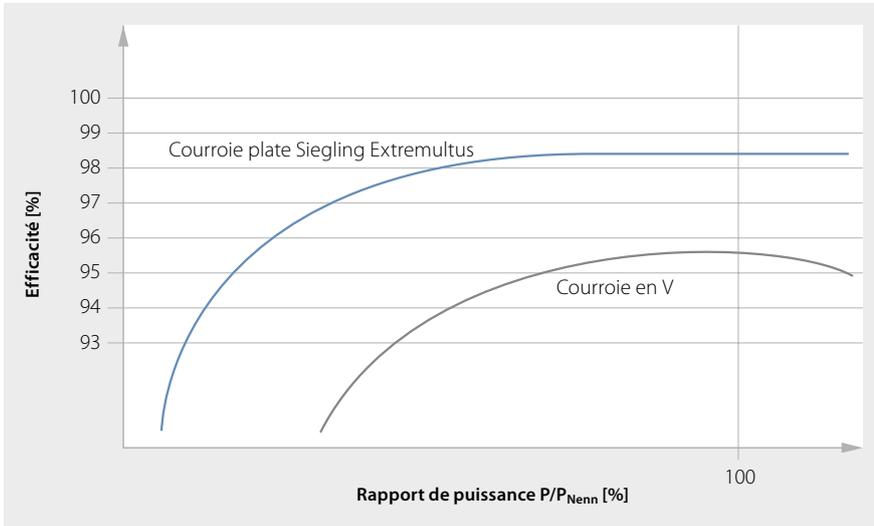
\* Généralement possible, la limite de puissance dépend des matériaux utilisés. Respectez les informations données pour les courroies plates respectives. Veuillez adresser toute question à un contact de Forbo Movement Systems.

Les courroies rondes n'étant pas utilisées pour la transmission de puissance, elles ne sont pas incluses dans cette comparaison.

Sources :

– VDI 2758 : Riemengetriebe (juin 1993)

– Peeken, Troeder, Fischer : Wirkungsgradverhalten von Riemengetrieben im Vergleich, Antriebstechnik 28 (1989) Nr. 1, pages 42–45



Efficacité d'une courroie plate.  
Les courroies plates Siegling Extremultus présentent une efficacité de 98,6%.

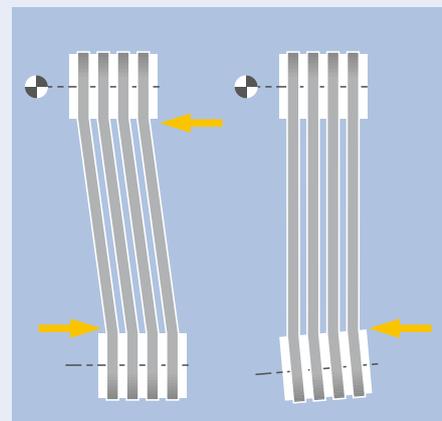
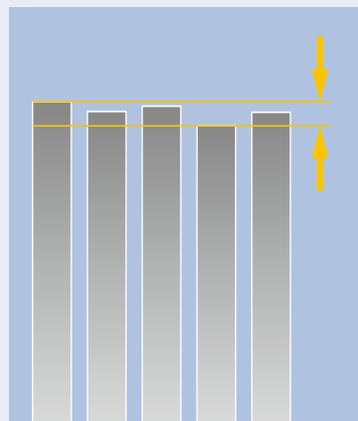
Source :  
Institut fédéral allemand de recherche et de contrôle des matériaux :  
« Untersuchungen an Riemengetrieben – Bericht zur Hannover Messe » (1984)

### Jeu de courroies en V

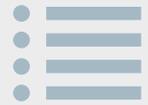
De légères variations de la longueur de chaque courroie entraînent :

- un glissement excessif
- des rayons efficaces différents
- des tensions différentes
- une compensation de l'allongement potentiellement saccadé
- une rotation asymétrique
- des frottements latéraux accrus

Des pertes par frottement supérieures lorsque les poulies des courroies en V sont mal alignées.



## 2.8 POINTS FORTS PARTICULIERS DES COURROIES PLATES



Extrêmement efficaces, les entraînements à courroies plates peuvent être utilisés à haute vitesse et transmettre une puissance élevée. Outre les informations techniques clés illustrées au [Chapitre 2.7](#), ils présentent des avantages intéressants.

### Conception d'entraînement simple et polyvalente

En raison de leur grande flexibilité et de la possibilité d'utiliser les deux côtés de la courroie pour l'entraînement, les courroies plates peuvent être utilisées dans de nombreuses configurations différentes (voir la série de chiffres à la page suivante).

Les courroies plates étant faites sur mesure, il n'y a aucune raison d'adopter des longueurs et des largeurs normalisées lors de la conception de l'entraînement. Parce qu'elles sont plates, elles permettent l'usage d'axes de diamètre relativement petit. Leur surface régulière facilite également la fabrication des poulies, qui coûtent ainsi également moins cher.

### Longue durée de vie

Les courroies plates présentent une longue durée de vie en raison de leur grande résistance à l'abrasion. Le coefficient de frottement constant garantit une vitesse de rotation constante sur toute leur durée de vie utile. Les matériaux utilisés pour les couches de traction (polyester, aramide et polyamide) maintiennent très bien la tension et ne nécessitent qu'exceptionnellement une remise sous tension. Les courroies plates dont la couche de traction est en plastique et qui sont dotées d'un revêtement en élastomère n'ont besoin d'aucune maintenance.

Les revêtements en cuir chromé, utilisés principalement pour les entraînements les plus puissants, doivent être traités de temps en temps avec une pâte à pulvériser spéciale afin de maintenir une conduite parfaite et un glissement optimal ([voir Chapitre 6.4](#)).

### Haute efficacité

Les courroies plates sont beaucoup plus efficaces que les courroies en V et les courroies crantées en V. Cela est principalement dû aux pertes par frottement. Outre les pertes résultant du glissement et de l'hystérésis, qui sont réduites au minimum avec les courroies plates en comparaison avec les courroies « V », les frottements avec les gorges génèrent également des pertes par friction pour les courroies « V ». Plus le biseau est prononcé, plus la surface de contact entre les bords du biseau et la poulie est importante. Plus la surface de contact est importante, plus les frottements latéraux et les pertes par frottement augmentent.

Avec les courroies plates, la perte d'efficacité due au glissement est si minime que l'efficacité (> 98 %) est dans la fourchette de celle des courroies dentées et parfois supérieure.

### Faible bruit de fonctionnement

Les courroies plates engendrent un bruit haute fréquence et de faible amplitude.

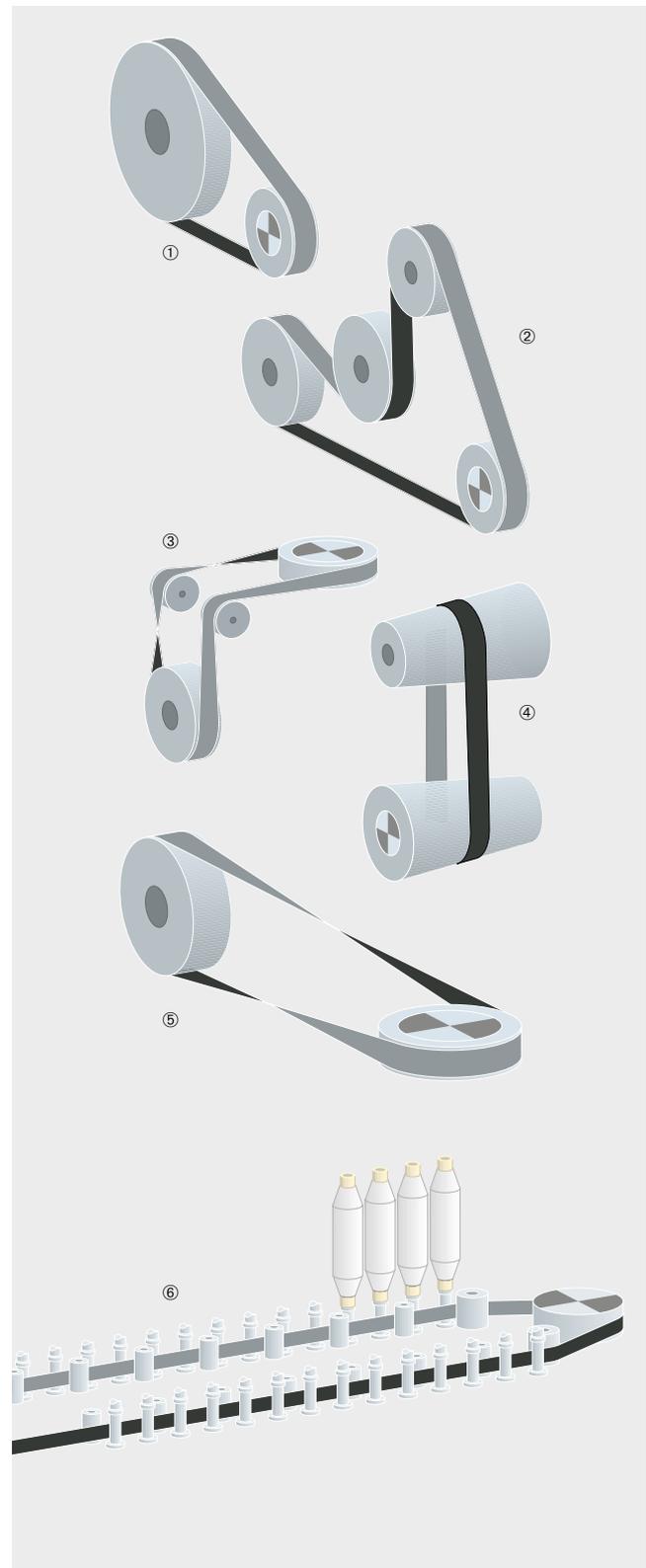
Le revêtement de la face inférieure de la courroie peut minimiser le bruit, par exemple en sélectionnant une couche de cuir chromé ou une couche de texture en élastomère. C'est pourquoi les courroies plates génèrent considérablement moins de bruit de fonctionnement que les courroies en V et les courroies crantées en V.

## Un vaste éventail d'applications

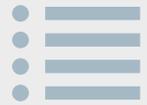
D'un point de vue pratique, considérer les courroies plates uniquement comme des éléments d'entraînement serait une erreur. Outre leur classique fonction d'entraînement, elles sont également des plus utiles pour certains processus (de production) industriels tels que le traitement des colis.

Depuis de nombreuses années, les courroies plates exécutent également des tâches de convoyage et ce, principalement dans les domaines de l'électronique, de l'agroalimentaire, y compris de la production de cellules photovoltaïques et de pâtisseries. Ces processus sont en effet beaucoup trop complexes pour les autres types de courroies.

- Les courroies plates sont les seules à pouvoir exécuter certains processus parfois extrêmement complexes.
- Seules les courroies plates présentent une si grande diversité de caractéristiques techniques, notamment, leur conformité alimentaire, leur compatibilité ESD, etc.
- Seules les courroies plates peuvent être dimensionnées et fabriquées individuellement, offrir un choix de profil, d'applications différentes, etc.



- ① Transmission classique à deux poulies
- ② Transmission à plusieurs poulies
- ③ Transmission orthogonale
- ④ Transmission conique
- ⑤ Transmission quart de tour
- ⑥ Transmission multibroches



Le matériau et la structure de la couche de traction et des revêtements des faces supérieure et inférieure déterminent le profil caractéristique de chaque courroie plate. La gamme de Siegling Extremultus offre une grande diversité de produits pour tous les groupes d'applications, avec des variantes permises par les différents revêtements et couches de traction :

- Courroies de transmission
- Courroies pour convoyeurs à rouleaux
- Courroies tangentielles
- Courroies de convoyage
- Courroies pour plieuse-colleuse
- Bandes pour machine
- Bandes alimentaires élastiques

La fonction d'entraînement est souvent associée à des tâches extrêmement exigeantes, notamment dans les quatre derniers groupes. Les courroies plates Siegling Extremultus présentent des propriétés polyvalentes qui répondent parfaitement à ces exigences.

### Courroies de transmission de puissance Siegling Extremultus



Les courroies de transmission Siegling Extremultus sont d'une efficacité ( $\geq 98\%$ ), d'une précision de synchronisation et d'une facilité d'utilisation exceptionnelles.

Elles se caractérisent également par :

- une vitesse constante et fiable et une longue durée de vie utile
- courtes lignes « détendues », un faible « rampement »
- de bonnes propriétés d'amortissement
- une résistance jusqu'à une capacité de 1850 kW
- leur capacité à s'accommoder à des entraînements coniques où la courroie tourne sur un axe longitudinal

#### Combinaisons types de revêtements

- LT** = Face inférieure en cuir, Face supérieure en tissu
- LL** = Face inférieure et face supérieure en cuir
- GT** = Face inférieure en élastomère G, Face supérieure en tissu
- GG** = Face inférieure et face supérieure en élastomère G



## Courroies pour convoyeurs à rouleaux Siegling Extremultus



Les courroies pour convoyeurs à rouleaux Siegling Extremultus sont des composants de transmission économiques en énergie et durables qui assurent une distribution rapide et fiable.

Elles se caractérisent également par :

- des couches de friction durables avec une adhérence constante
- une tension constante quelles que soient les conditions climatiques (gamme Aramide et Polyester)
- une grande flexibilité et une bonne résistance à la traction
- de faibles pertes de puissance grâce à une force de flexion réduite
- de courts temps d'arrêt grâce à une installation rapide

### Combinaisons types de revêtements

- GG** = Face inférieure et face supérieure en élastomère G  
**UU** = Face inférieure et face supérieure en polyuréthane  
**RR** = Face inférieure et face supérieure d'adhérence moyenne

## Courroies tangentielles Siegling Extremultus



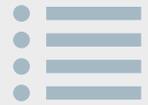
Les courroies tangentielles Siegling Extremultus ont été conçues pour s'adapter au vaste éventail de processus de fabrication de fils et à différents systèmes de transmission. Elles jouent un rôle de premier plan pour garantir aux fils une qualité constante et une production efficace grâce aux caractéristiques suivantes :

- des revêtements en élastomère G ou en polyuréthane d'une excellente résistance à l'abrasion avec des coefficients de friction constants et une longue durée de vie utile
- des structures de surface optimisées des deux côtés
- un glissement réduit de la courroie et un excellent niveau de transmission de puissance
- des couches de traction écoénergétiques en polyester ou aramide
- des couches de traction en feuille de polyamide fortement étirée dotées de bonnes propriétés d'amortissement
- de faibles vibrations et un fonctionnement peu bruyant
- une finition antistatique

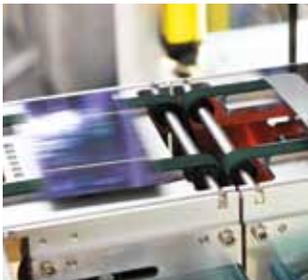
### Combinaisons types de revêtements

- GG** = Face inférieure et face supérieure en élastomère G  
**UT** = Face inférieure en polyuréthane, Face supérieure en tissu

## 2.9 GROUPES D'APPLICATIONS



### Courroies de convoyage Siegling Extremultus



Les courroies de convoyage Siegling Extremultus ont été spécialement développées et dotées de caractéristiques mécaniques et électrostatiques haut de gamme pour améliorer l'efficacité et la sécurité des composants électroniques de convoyage et de manutention :

- grâce à leurs propriétés HC ou HC+ (Haute Conductivité ou Haute Conductivité plus) la charge statique qui s'accumule dans le convoyeur peut être déchargée de manière plus contrôlée
- grâce à l'accumulation simplifiée par le type TT, qui produit de manière constante un faible coefficient de friction sur la face supérieure et la face inférieure
- grâce à une résistance à l'abrasion particulièrement élevée et à des bords de courroie stables et non effilochables

#### Combinaisons types de revêtements

**TT** = Face inférieure et face supérieure en tissu

### Courroies pour plieuse-colleuse Siegling Extremultus



Pour la fabrication et le traitement de boîtes et de carton ondulé, les courroies pour plieuse-colleuse Siegling Extremultus jouent un rôle essentiel dans la garantie que le potentiel de qualité et de productivité de la machine est exploité de manière optimale. La gamme de produits Extremultus offre la courroie plate adéquate dotée de caractéristiques spécifiques pour chaque application :

- grâce aux couches de traction de tension stable faites en polyester ou en tissu d'aramide, en feuille de polyamide ou en polyuréthane élastique
- grâce à de l'adhérence sur mesure obtenue par l'utilisation d'une large gamme de revêtements toujours doux pour les produits, également approuvées pour un contact direct avec les aliments
- grâce à une adhérence constante et à une longue durée de vie

#### Combinaisons types de revêtements

**GG** = Face inférieure et face supérieure en élastomère G

**RR** = Face inférieure et face supérieure d'adhérence moyenne



## Bandes pour machines spéciales Siegling Extremultus



Les bandes pour machine Siegling Extremultus sont des éléments vitaux des machines dans de nombreuses applications industrielles. Les couches de traction en tissu de polyester, en feuille de polyamide ou en polyuréthane sont idéales dans nombre de domaines différents. Les bandes pour machine Siegling Extremultus présentent :

- des revêtements d'une résistance à l'abrasion supérieure, avec des coefficients de friction constants et une longue durée de vie utile
- des structures de surface, des revêtements et des propriétés électrostatiques conformes aux exigences
- des propriétés d'amortissement conformes aux exigences (selon la couche de traction)
- un faible allongement lors de l'installation et une faible charge exercée sur l'arbre
- une adéquation avec les tambours de petit diamètre / les rouleaux à découper

### Différentes combinaisons de revêtements, p. ex.

- GG** = Face inférieure et face supérieure en élastomère G
- TT** = Face inférieure et face supérieure en tissu
- TG** = Face inférieure en tissu et face supérieure en élastomère G

## Bandes alimentaires élastiques Siegling Extremultus



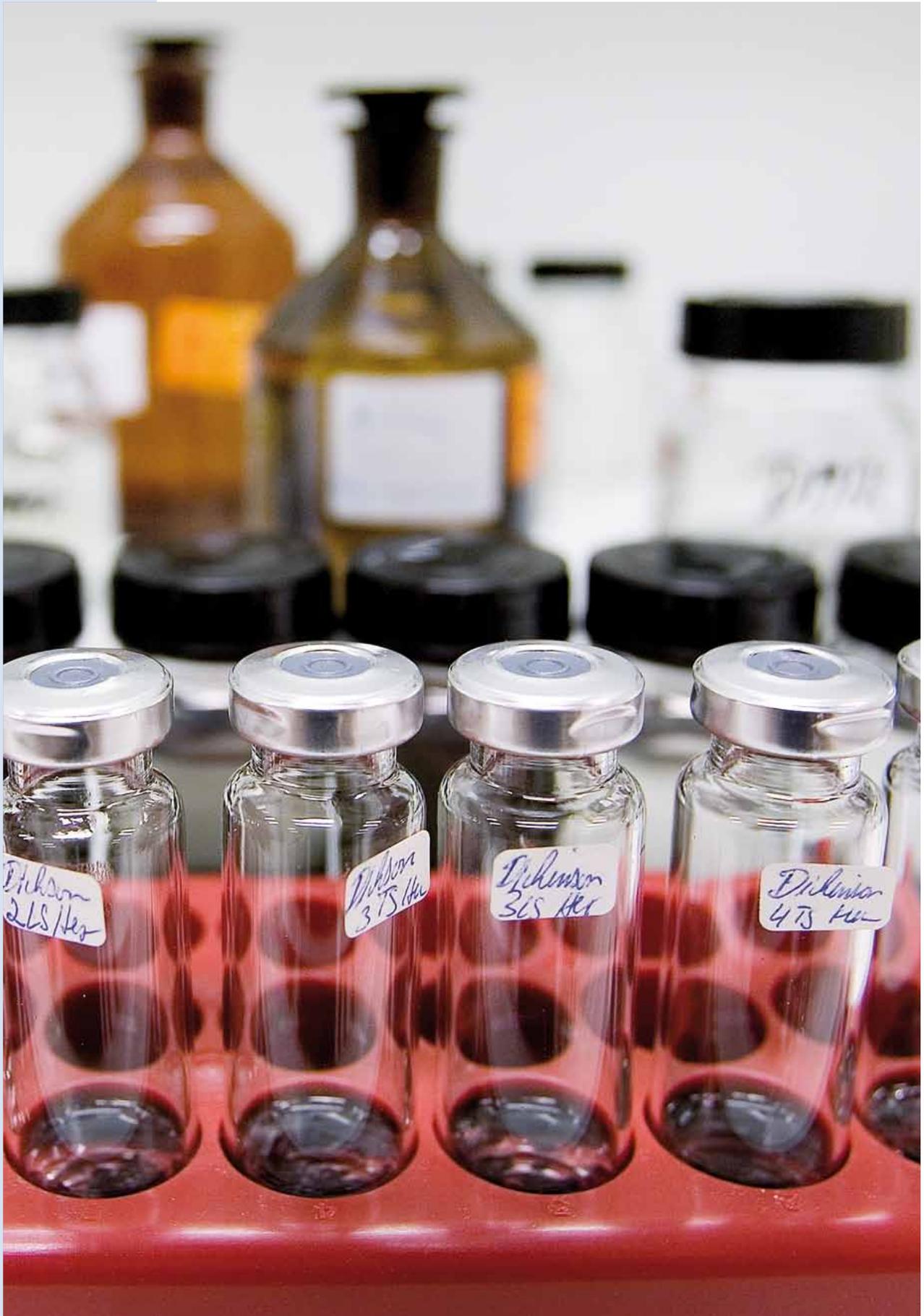
Les bandes alimentaires élastiques Siegling Extremultus sont spécialement conçues pour les applications de l'industrie agroalimentaire. La couche de traction est en polyuréthane élastique et, par conséquent, elle est non effilochable. Les bandes alimentaires élastiques Siegling Extremultus sont :

- conformes avec les normes alimentaires, de la FDA et de l'UE
- disponibles en bleu ou blanc afin d'optimiser l'assurance qualité (contraste avec les aliments)
- élastiques et, par conséquent, excellentes pour les entre-axes courts ainsi que les bandes « doseuses » et adéquates en tant que tapis de séparation
- faciles à nettoyer
- résistantes aux produits chimiques
- disponibles avec un revêtement hautement adhérent

Sélectionner les bandes alimentaires élastiques Siegling Extremultus s'inscrit en outre dans la conformité avec les normes HACCP.

### Combinaisons types de revêtements

- UU** = Face inférieure et face supérieure en polyuréthane
- UR** = Face inférieure en polyuréthane, Face supérieure hautement adhérente





# 3 RÉSISTANCE AUX PRODUITS CHIMIQUES

3.1 [Informations générales](#)

3.2 [Résistance aux produits chimiques](#)

# 3.1 INFORMATIONS GÉNÉRALES



Les informations relatives à la résistance des revêtements Siegling Extremultus s'appuient sur des essais réalisés en laboratoire et sur l'expérience pratique. Elles sont valables dans des conditions climatiques standard (+23 °C/+73 °F et 50 % d'humidité relative).

La résistance des revêtements peut varier en cas d'écart important avec les conditions climatiques standard. Nous vous recommandons de vérifier les résistances vous-même en fonction des conditions réelles et des conditions de processus susceptibles d'affecter la courroie. Nous pouvons vous fournir des échantillons appropriés sur simple demande. N'hésitez pas à nous contacter.

Aucune courroie plate Siegling Extremultus n'est résistante aux acides, qu'ils soient organiques ou non.

Les courroies plates Siegling Extremultus dotées de revêtements G, N, P, T, U ou R sont chimiquement imperméables aux huiles et aux graisses ainsi qu'à la plupart des solvants disponibles dans le commerce. Il convient toutefois de les préserver des huiles et des graisses afin de garantir la fluidité de leur fonctionnement.

Les courroies plates Siegling Extremultus dotées de revêtements en cuir chromé (L) sont imperméables aux huiles de machine, au carburant diesel, au pétrole, au benzène, aux solvants courants tels que l'acétate d'éthyle, l'acétone, etc. et aux hydrocarbures chlorés tels que le perchloroéthylène, etc.

Les sous-types dotés de revêtements en cuir des deux côtés peuvent être utilisés en présence d'huile et de graisses.

**Remarque :** *Le revêtement en cuir des courroies plates Siegling Extremultus doit être traité régulièrement avec la pâte à pulvériser Siegling Extremultus ([voir Chapitre 6.4](#)).*

La résistance des courroies plates Siegling Extremultus aux produits chimiques revêt une importance cruciale, notamment, dans les applications où les courroies sont en contact direct avec des aliments. Cela comprend principalement les produits dotés d'un revêtement U et Hautement adhérent R. Dans ces applications, il est également nécessaire de nettoyer fréquemment les courroies plates.

Les courroies dotées d'un revêtement d'Adhérence moyenne R et G sont utilisées dans les plieuses-colleuses de l'industrie agroalimentaire.

Les tableaux suivants établissent la liste des résistances aux produits chimiques de ces revêtements par rapport aux substances les plus couramment employées dans les domaines suivants :

- Produits pharmaceutiques, cosmétiques
- Agents nettoyants, en général
- Produits alimentaires

Des informations détaillées sur la résistance aux produits chimiques de produits spécifiques sont disponibles sur demande. Nous serons heureux de tester nos courroies plates Siegling Extremultus afin de vérifier leur résistance à vos agents nettoyants sur demande. Veuillez contacter votre représentant local pour de plus amples informations : [www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > [Contact](#)

## 3.2 RÉSISTANCE AUX PRODUITS CHIMIQUES



### Produits pharmaceutiques, cosmétiques

	Polyuréthane U	Haute adhérence / Adhérence moyenne R	Élastomère G
Aspirine	●	●	●
Dentifrice	●	●	●
Dissolvant*	–	–	–
Huile de ricin	●	–	○
Huile essentielle d'aiguilles d'épicéa	●	–	○
Huile essentielle d'aiguilles de pin	●	–	○
Lanoline	●	–	○
Lysol	●	–	○
Onguent au mercure	●	●	●
Onguent au soufre*	●	–	○
Parfum	●	–	●
Quinine	●	●	●
Sagrotan (désinfectant)	●	–	–
Savon (en barre)	●	●	●
Savon (solution)	○	●	○
Shampooing*	●	●	●
Teinture d'iode	●	○	○
Vaseline	●	–	●
Vernis à ongles*	●	○	●

### Agents nettoyants, en général

	Polyuréthane U	Haute adhérence / Adhérence moyenne R	Élastomère G
Acide fluorhydrique	–	●	○
Acides organiques	–	●	○
Acides oxydants	–	●	●
Acides, concentrés	–	○	●
Acides, dilués	–	●	●
Alcools	○	○	○
Aldéhydes	–	●	–
Amines	–	●	●
Carburants	●	●	○
Cétones	–	–	–
Eau, chaude	●	●	●
Eau, froide	●	●	●
Ester	●	●	–
Éther	●	–	–
Halogènes, secs	○	○	–
Huile brute / minérale	●	–	●
Hydrocarbures aliphatiques	○	●	●
Hydrocarbures aromatiques	–	–	–
Hydrocarbures chlorés	○	●	–
Hydrocarbures chlorés insaturés	–	–	–
Lessives, concentrées	–	●	○
Lessives, diluées	–	●	●
Matières grasses, huiles	●	–	●
Solutions de sels inorganiques	●	●	●
Térébenthine	–	–	●

## 3.2 RÉSISTANCE AUX PRODUITS CHIMIQUES



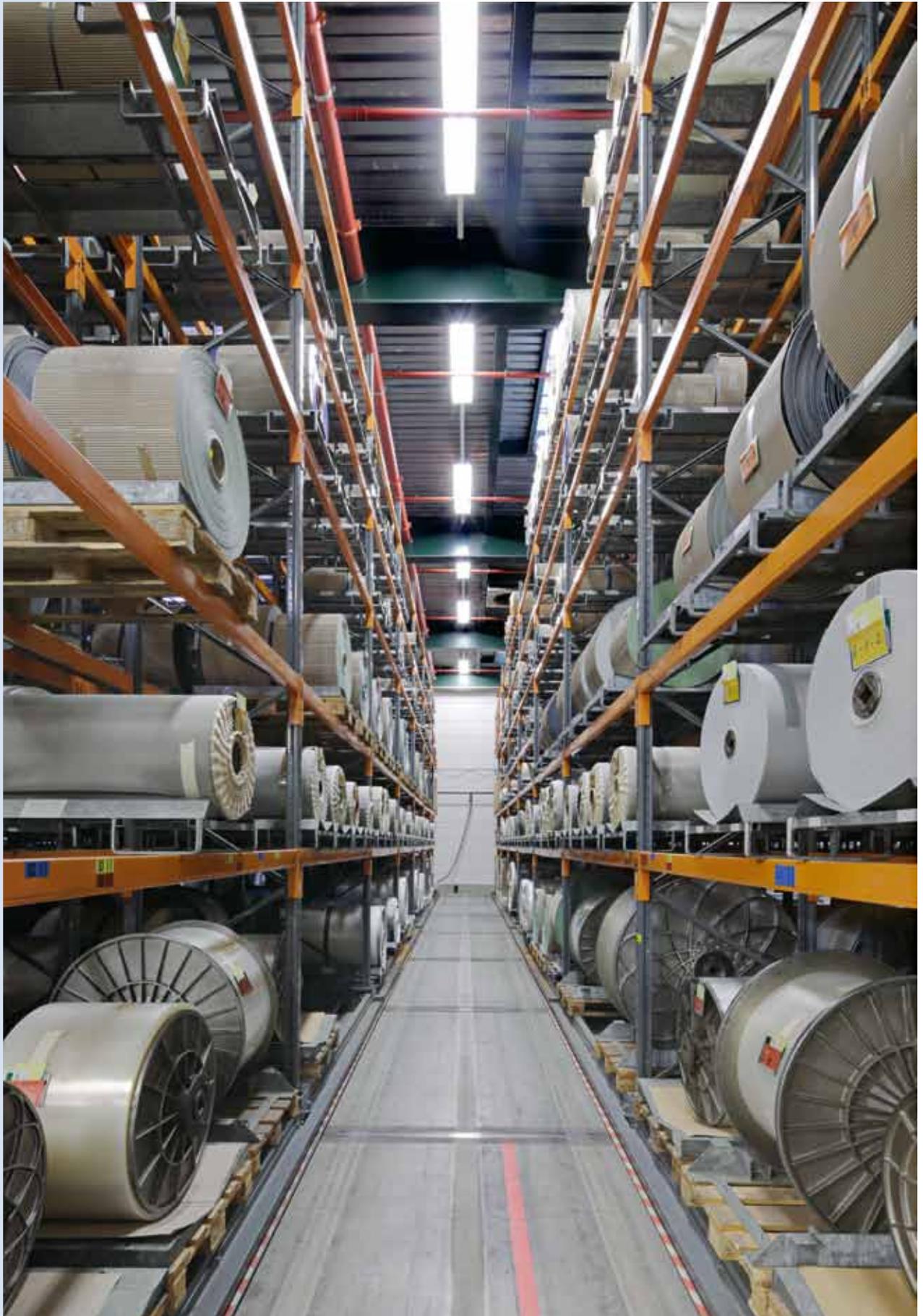
### Produits alimentaires

	Polyuréthane U	Haute adhérence / Adhérence moyenne R	Élastomère G
Acide citrique	●	●	●
Acide tartrique	●	●	●
Arôme citron	●	●	●
Babeurre	●	–	●
Bâtonnets de cannelle	●	●	●
Beurre	●	●	●
Bière	●	●	●
Blanc-manger	●	●	●
Boissons sans alcool	●	●	●
Cacao en poudre	●	●	●
Cacao prêt à boire	●	●	●
Café (en grains ou moulu)	●	●	●
Café (prêt à boire)	●	●	●
Caillebotte	●	○	●
Cannelle en poudre	●	●	●
Céréales	●	●	●
Choucroute	●	●	●
Clous de girofle	●	●	●
Compote de pommes	●	●	●
Concentrés de soda	●	●	●
Confiture	●	●	●
Crème, crème fouettée	●	○	●
Dextrose	●	●	●
Eau	●	●	●
Eau de mer	●	●	●
Eau de vie	●	●	●
Écorce de citron	●	●	●
Empois d'amidon, amidon (solution aqueuse)	●	●	●
Essence de vinaigre	–	●	–
Farine	●	●	●
Feuilles de thé	●	●	●
Fromage	●	●	●
Gâteau*	●	●	●
Gélatine	●	●	●
Gelée	●	●	●
Gin	●	●	●
Graisse de porc	●	–	●
Hareng mariné	●	●	●
Huile d'olive	●	–	●
Huile de cacahouète	●	–	●
Huile de cuisson d'origine animale	●	–	●
Huile de cuisson d'origine végétale	●	–	●
Huile de foie de morue	●	–	●
Huile de lin	●	–	●
Huile de maïs	●	–	●
Huile de noix de coco	●	–	○
Huile de palme	●	–	●
Huile de soja	●	–	●
Huile de tournesol	●	–	●
Jus d'ananas	●	●	●
Jus d'orange	●	●	●



	Polyuréthane U	Haute adhérence / Adhérence moyenne R	Élastomère G
Jus de citron	●	●	●
Jus de fruits	●	●	●
Jus de pomme	●	●	●
Jus de raisin	●	●	●
Jus de tomate	●	●	●
Jus de viande	●	●	●
Ketchup	●	●	●
Lait	●	●	●
Légumes, crus	●	●	●
Légumes, cuits	●	●	●
Levure	●	●	●
Liqueurs	●	●	●
Maïs	●	●	●
Margarine	●	–	●
Mayonnaise	●	–	●
Mélasses	●	●	●
Miel	●	●	●
Moutarde	●	○	●
Œufs (crus, cuits)	●	●	●
Pain	●	●	●
Paprika	●	●	●
Poisson	●	●	●
Poisson (en saumure dans différentes sauces)*	○	●	●
Poivre	●	●	●
Produits laitiers	●	●	●
Purée de pommes de terre	●	●	●
Raifort, prêt à servir	●	●	●
Raisin	●	●	●
Rhum*	●	●	●
Riz	●	●	●
Salade de fruits (sans matières grasses)	●	●	●
Salade de pommes de terre	●	●	●
Saucisses	●	●	●
Sel, sec	●	●	●
Semoule	●	●	●
Sirop d'amidon	●	●	●
Sirop de betterave	●	●	●
Sodas	●	●	●
Sucre, sec	●	●	●
Sucre, solution	●	●	●
Suif de bœuf	●	–	●
Thé, infusé	●	●	●
Tomates	●	●	●
Vanille	●	●	●
Viande	●	●	●
Vin, vin chaud	●	●	●
Vinaigre 5%	○	●	○
Whisky	●	●	●

● = Bonne résistance | ○ = Résistance limitée | – = Aucune résistance | \* La résistance de la courroie dépend de la composition chimique





# 4 SÉLECTION DE COURROIES

- 4.1 [Informations générales](#)
- 4.2 [Couche de traction](#)
- 4.3 [Matériaux du revêtement](#)
- 4.4 [« Product finder » Extremultus](#)
- 4.5 [Programme de calcul B\\_Rex](#)



Les produits Siegling Extremultus sont disponibles dans différentes combinaisons de matériaux.

Les propriétés de la couche de traction et du matériau du revêtement sont cruciales lors de la sélection du produit Siegling Extremultus adéquat et adapté à l'application prévue. Les propriétés requises dépendent du contexte d'utilisation global.

Pour sélectionner la courroie appropriée, tous les paramètres doivent être soigneusement déterminés.

La procédure de sélection d'une courroie est globalement la suivante :

- Rassembler toutes les conditions d'utilisation
- Déterminer la série et la version de la couche de traction
- Déterminer les matériaux du revêtement
- Déterminer les dimensions

## Propriétés de la couche de traction

### Allongement maximal lors de l'installation

L'allongement maximal lors de l'installation correspond à l'allongement maximal avec lequel une courroie d'une série donnée peut être installée pour sans subir de dommages permanents dus à une tension excessive.

### Valeur initiale de la charge exercée sur l'arbre

La valeur initiale de charge exercée sur l'arbre est celle exercée par une courroie neuve non relâchée et est parfois nettement supérieure à la charge exercée sur l'arbre calculée (aux conditions nominales). Le ratio entre la valeur initiale et la valeur nominale de la charge exercée sur l'arbre dépend du matériau de la couche de traction. Veuillez vous reporter au [Chapitre 6.3](#) pour de plus amples informations sur ce sujet.

En raison de limitations techniques de production et des propriétés spécifiques des matériaux et des applications, toutes les combinaisons de matériaux ne sont pas possibles ou raisonnables. N'hésitez pas à contacter votre représentant local en cas de questions sur la sélection de produits Siegling Extremultus pour une application spécifique :

[www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > [Contact](#)

Nous serons ravis de vous apporter notre aide.

### Transmission de la charge sur arbre

La transmission de la charge sur arbre correspond à la capacité de la série de la couche de traction à transmettre une charge sur arbre élevée.

Plus la charge (sur arbre) transmise par unité de surface est grande, meilleures seront les capacités de transmission.

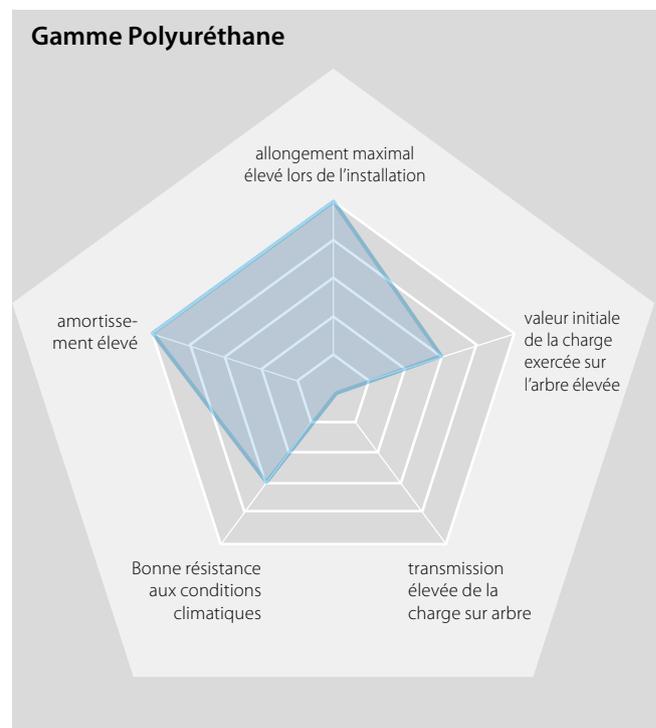
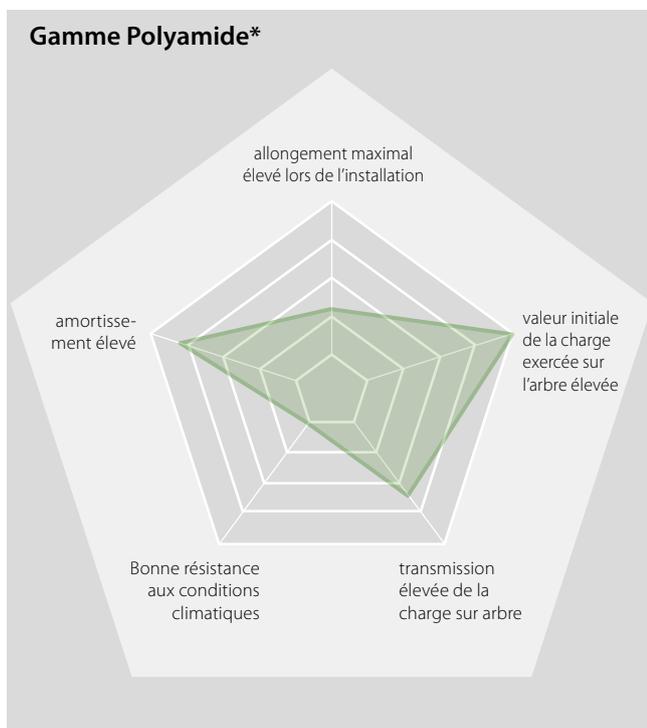
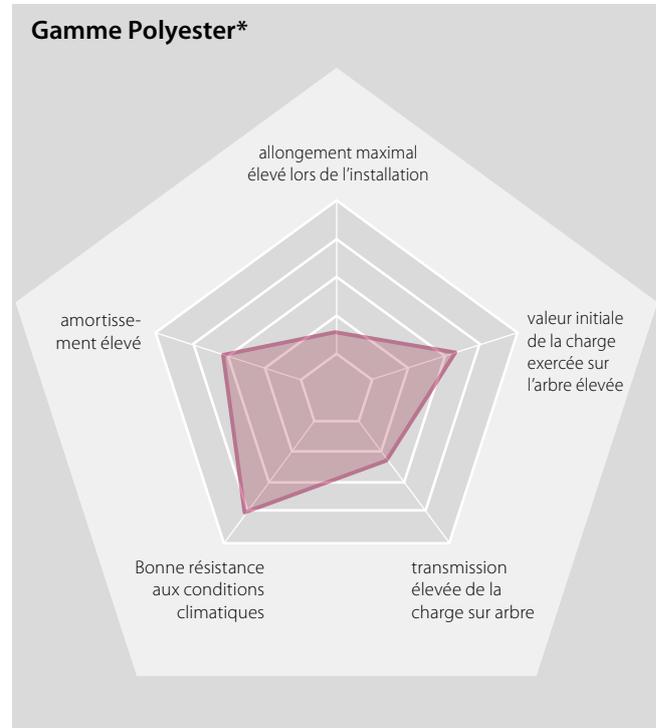
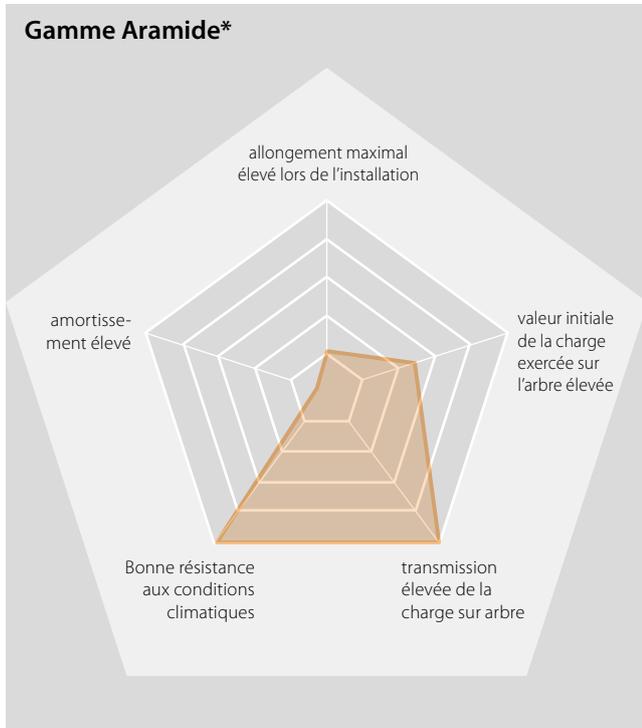
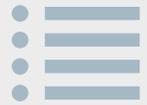
### Résistance aux conditions climatiques

La résistance aux conditions climatiques indique si et dans quelle mesure le matériau de la couche de traction sélectionnée peut être affecté par des changements de conditions climatiques (température et humidité).

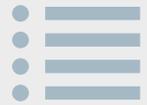
### Amortissement

L'amortissement est une mesure de la capacité de la courroie et de la couche de traction à absorber et à réduire les influences mécaniques telles que les pics de puissance et les vibrations. L'amortissement est donc directement proportionné au module d'élasticité du matériau.

## 4.2 COUCHE DE TRACTION



\* Les propriétés spécifiques au matériau affichées s'appliquent aux couches de traction en tissu ainsi qu'aux feuilles et aux câbles sans fin.



## Propriétés des matériaux du revêtement

### Résistance à l'abrasion

La résistance à l'abrasion se réfère aux caractéristiques des contacts entre les matériaux standards dans les applications correspondantes.

### Capacités de transport

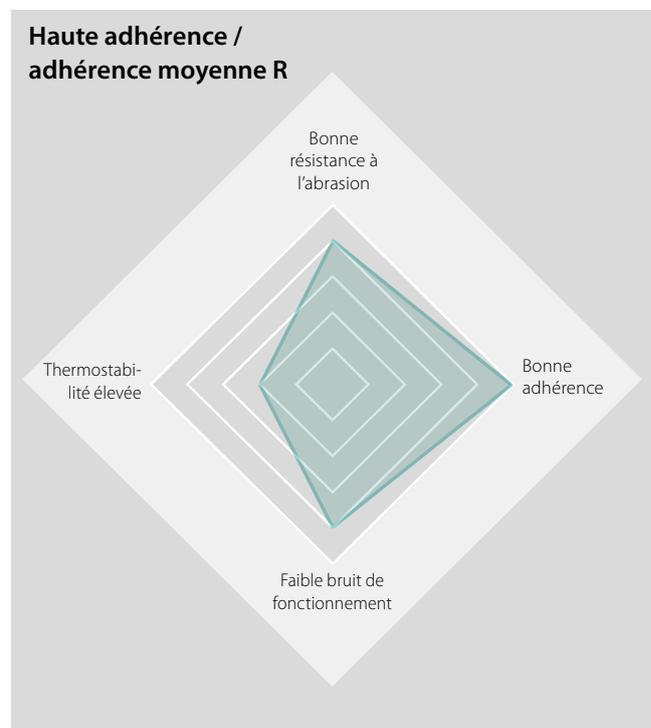
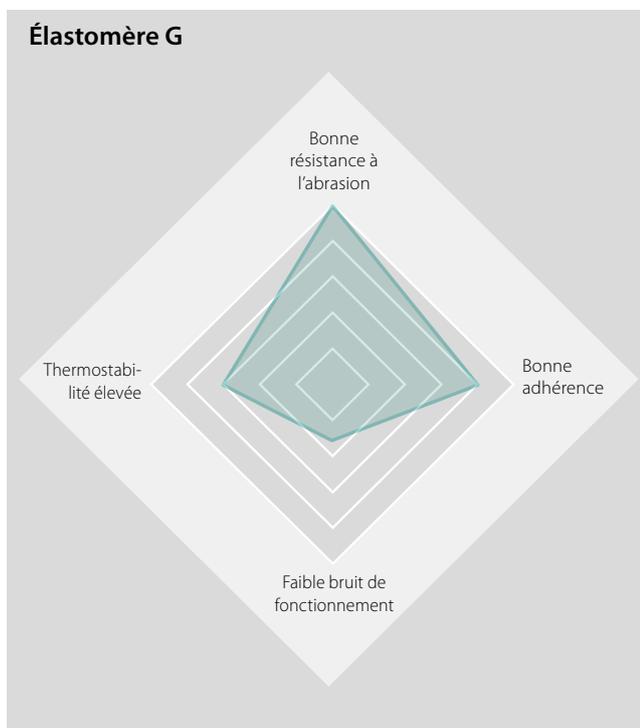
Les capacités de transport sont liées au coefficient de friction entre les matériaux du revêtement et une plaque d'acier. Le coefficient de friction est mesuré dans le cadre des essais normalisés internes de Forbo Movement Systems.

### Bruit de fonctionnement

Le bruit de fonctionnement dépend de la structure de la surface et de la dureté du matériau du revêtement. La conception du convoyeur joue également un rôle important à ce sujet.

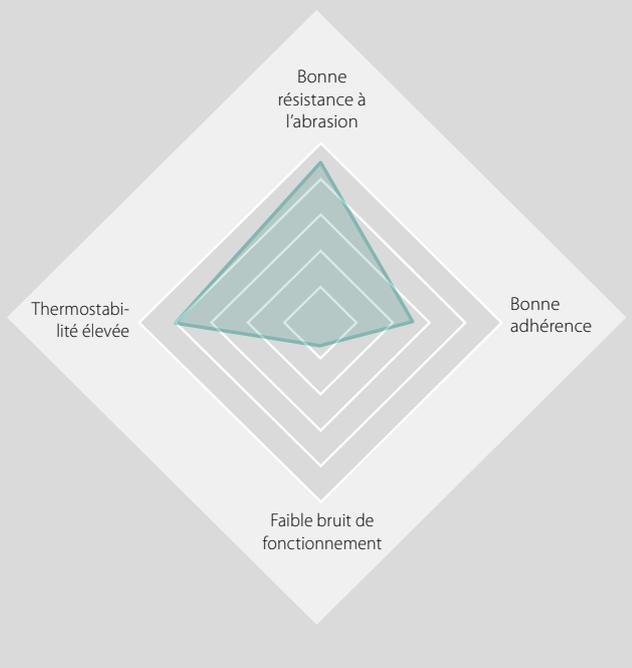
### Stabilité thermique

La stabilité thermique correspond à la plage de températures dans laquelle les matériaux ou les courroies peuvent être utilisés sans subir une usure thermique irréversible à la suite de températures élevées ou des dommages liés à leur friabilité à basse température.

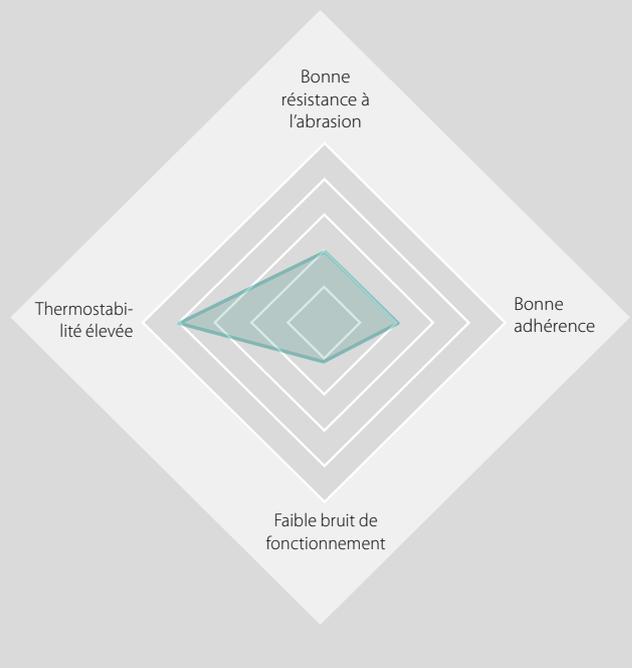




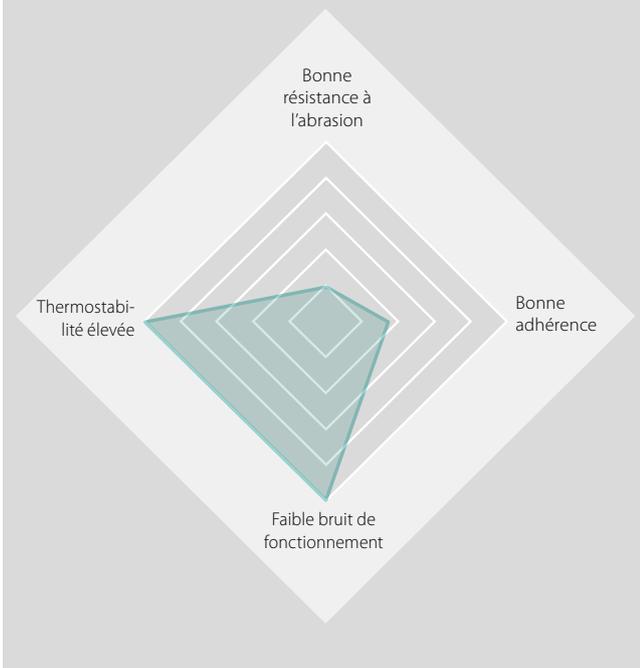
### Cuir chromé L



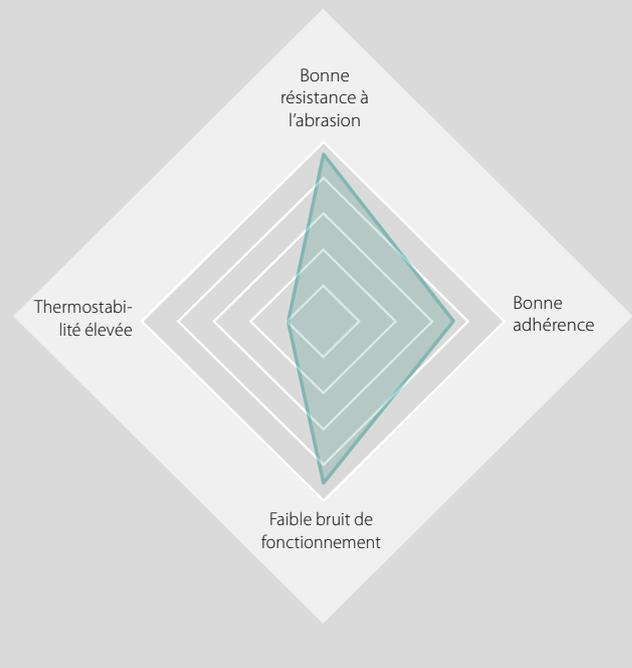
### Tissu T



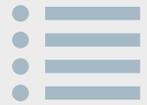
### Polyester non tissé N



### Polyuréthane U



## 4.4 « PRODUCT FINDER » EXTREMULTUS

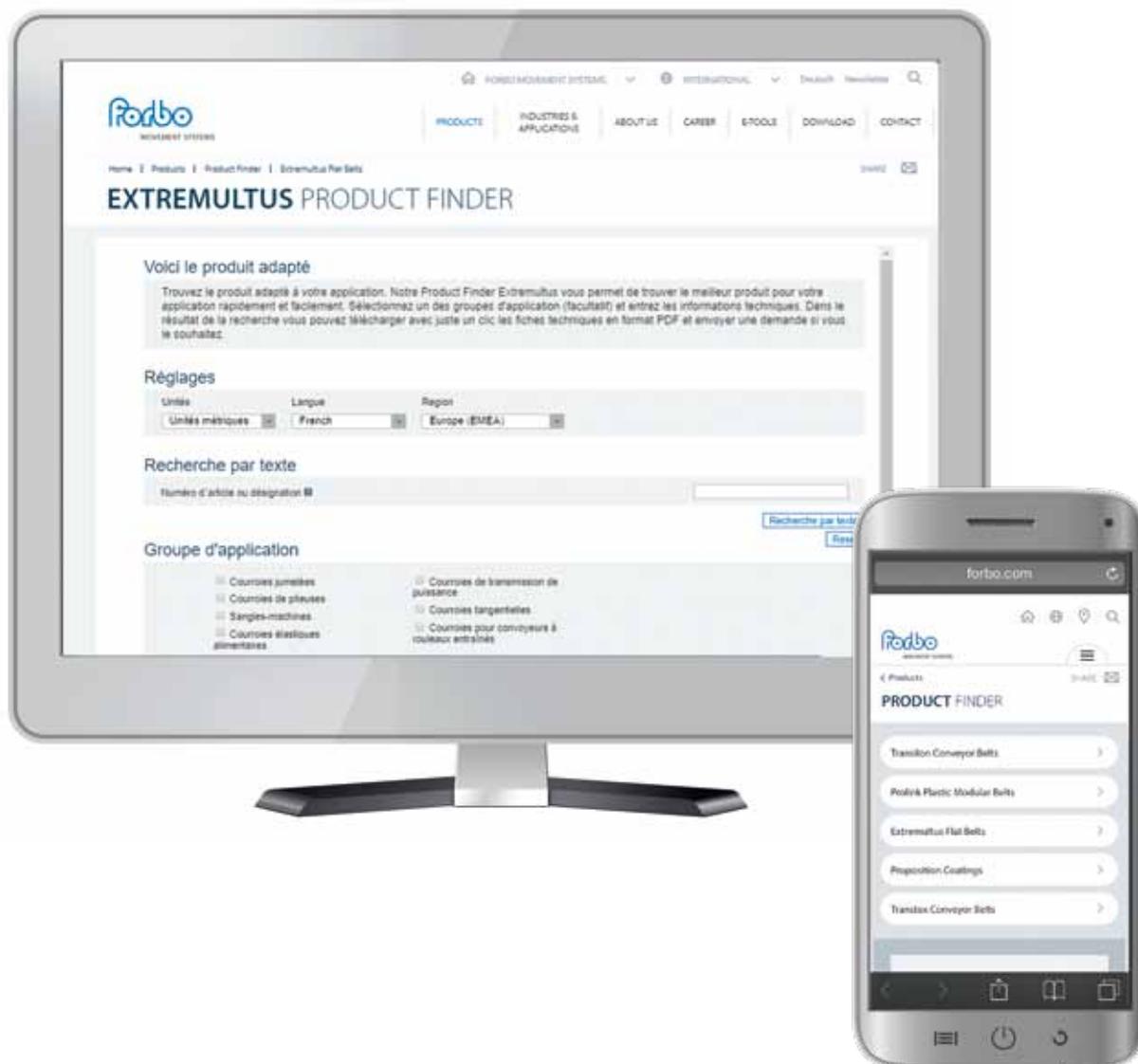


Le Product Finder Extremultus offre une manière pragmatique de sélectionner des courroies. Cet outil pratique est disponible en ligne sur la page d'accueil du site de Forbo Movement Systems et a été optimisé pour les ordinateurs et pour les appareils mobiles.

[www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > E-Tools

La Recherche de produit Extremultus sert à rechercher, filtrer et afficher tous les produits Siegling Extremultus en fonction de leurs données techniques, de paramètres déterminants et de propriétés spécifiques. Il est également possible de filtrer les produits en fonction du groupe d'application ou par recherche de texte.

La liste des produits dont les caractéristiques correspondent aux paramètres entrés sera alors affichée. Le numéro de l'article, la désignation du type et les fiches techniques (voir [Chapitre 2.5](#)) sont alors disponibles au format PDF pour tous les produits de la liste de résultats. Une requête peut être lancée directement.



## 4.5 PROGRAMME DE CALCUL B\_REX



Forbo Movement Systems conçoit des applications clients avec son programme de calcul B\_Rex depuis des années. Vous recevrez le programme de calcul B\_Rex gratuitement sur simple inscription à :

[www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > E-Tools

B\_Rex permet de reproduire et modifier des convoyeurs et des systèmes d'entraînement sur PC, et de simuler la combinaison de ces systèmes avec n'importe quelle courroie plate Siegling Extremultus. Les données du produit sont incluses avec le programme sous forme de base de données.

En règle générale, l'utilisation de B\_Rex se fait en quatre étapes simples. Il suffit dans un premier temps d'entrer les informations déjà connues. Tout changement de paramètre de conception entraîne immédiatement un nouveau calcul, ce qui rend le système très simple à optimiser. B\_Rex est disponible gratuitement et il s'agit à l'heure actuelle du programme de calcul le plus avancé et qui offre le plus de possibilités dans le domaine de la manutention de charges légères. Le programme contient également des instructions au format PDF.

Le programme de calcul B\_Rex est parfaitement adapté au calcul et à la visualisation de l'évolution de la force et l'allongement de la courroie lors de l'installation et ce, pour tout

type de configuration. Les éléments types dans le domaine de la manutention de charges, tels que les galets de roulement, les plaques d'usure, etc. peuvent être modélisés rapidement par le biais de composants configurables.

Pour les convoyeurs à rouleaux classique avec entraînement en tête ou entraînement arrière, des modèles préconfigurés sont disponibles qui permettent des simulations sur les systèmes les plus courants. Un modèle de calcul distinct est également disponible pour les transmissions classiques à deux poulies. Une analyse des vibrations est par ailleurs réalisée pour chaque segment de courroie. Cette analyse émet un avertissement en cas de risque de vibration transversale (claquement) de la courroie plate, problème susceptible de raccourcir considérablement la durée de vie de la courroie.

Chaque version du programme est limitée dans le temps pour nos clients. Cette limitation vise à garantir le téléchargement de la dernière version à intervalles réguliers afin que les clients restent à jour à tout moment vis-à-vis des correctifs et de notre gamme de produits disponibles.

Nous espérons que vous apprécierez de travailler avec ce programme. Pour toute question ou problème, veuillez vous adresser à : [brex@forbo.com](mailto:brex@forbo.com)





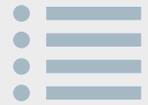


# 5 DONNÉES DE FABRICATION

5.1 [Tolérances de fabrication](#)

5.2 [Dimensions livrables](#)

# 5.1 TOLÉRANCES DE FABRICATION



En règle générale, les tolérances de fabrication indiquées dans les tableaux suivants s'appliquent. Elles n'incluent aucune modification géométrique susceptible de se produire après la fabrication en raison d'évolution des conditions climatiques ou autres influences externes. Dans certains cas, des tolérances spéciales sont aussi possibles sur demande.

Veillez contacter votre représentant local :

[www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > [Contact](#)

## Tolérances de longueur

Gammes Polyester et Aramide (tissu)	
300 – 5000 mm	± 0,30 %
5001 – 15000 mm	± 0,20 %
> 15000 mm	± 0,15 %

Gammes Polyester et Aramide (câble)	
500 – 1000 mm	± 0,50 %
1001 – 5000 mm	± 0,40 %
> 5000 mm	± 0,30 %

Gamme Polyamide (feuille et tissu)	
300 – 5000 mm	± 0,50 %
5001 – 15000 mm	± 0,30 %
> 15000 mm	± 0,20 %

Gamme Polyuréthane	
300 – 5000 mm	± 0,30 %
5001 – 15000 mm	± 0,20 %
> 15000 mm	± 0,15 %

## Tolérances de largeur

Gammes Polyester et Aramide (tissu)	
10 – 120 mm	+ 0,2/-0,3 mm
121 – 500 mm	± 1,5 mm
> 500 mm	± 5,0 mm

Gammes Polyester et Aramide (câble)	
20 – 50 mm	± 1,0 mm
51 – 100 mm	± 1,5 mm
101 – 250 mm	± 2,0 mm
> 250 mm	± 3,0 mm

Gamme Polyamide (feuille et tissu)	
10 – 50 mm	± 1,0 mm
51 – 120 mm	± 2,0 mm
121 – 500 mm	± 3,0 mm
501 – 1000 mm	± 10,0 mm

Gamme Polyuréthane	
10 – 120 mm	+ 0,2/-0,3 mm
121 – 500 mm	± 1,5 mm
> 500 mm	± 5,0 mm

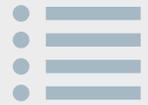
## Tolérances d'épaisseur

Les courroies plates Siegling Extremultus peuvent avoir différentes tolérances d'épaisseur selon la combinaison de la couche de traction et du matériau du revêtement. Veillez à toujours respecter les informations figurant sur les fiches techniques correspondantes.

## Tolérances aux perforations

Toutes les gammes	
Diamètre des trous	± 0,5 mm
Espacement entre les orifices	± 1,0 mm

## 5.2 DIMENSIONS LIVRABLES



Les produits Siegling Extremultus sont fabriqués dans de grandes largeurs, de très grandes longueurs et sous forme de rouleaux.

Les matières peuvent ainsi être livrées de différentes façons, sur – mesure pour les clients, ou dans des dimensions correspondant aux standards de production.

### Disponibilités

Toutes les courroies plates Siegling Extremultus, sauf celles dont les couches de traction sont en câble tissé sans fin, peuvent être livrées sous les trois formes suivantes :

- Ouvertes, sous forme de matériau en rouleau
- Préparées pour une installation sur site dans les variantes suivantes
  - coupées à angles de 90° ou 60°
  - préparées pour mise sans fin d'un côté
  - préparées pour être sans fin des deux côtés
- Sans fin, jonctionnées et prêtes à installer (valable aussi pour les courroies plates avec des couches de tractions en câble sans fin)

Veillez contacter votre représentant local pour de plus amples informations sur les formes disponibles à la livraison :

[www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) >

[Contact](#)

Nous serons ravis de vous apporter notre aide.

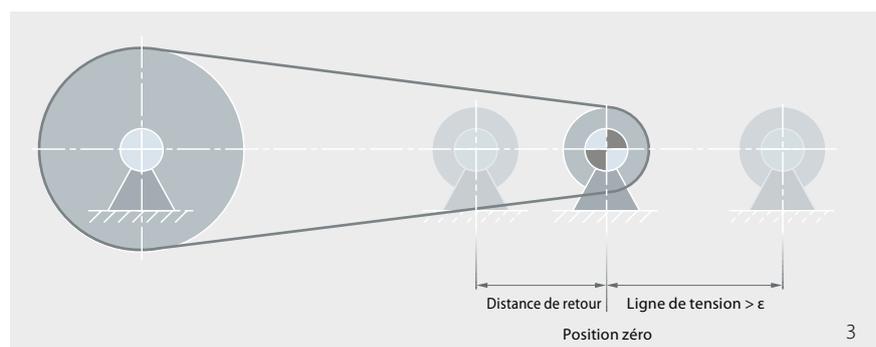
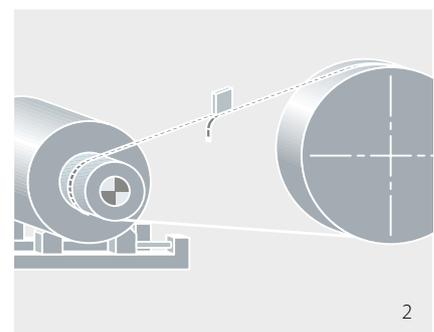
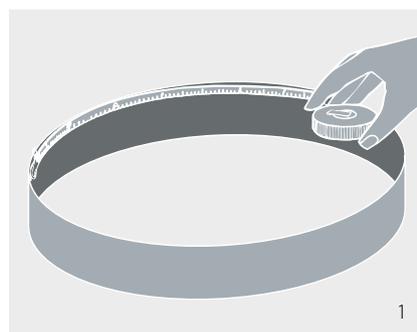
### Comment mesurer la longueur commandée ?

Lors de la commande de courroies plates à jonction sans fin, la longueur est mesurée à l'intérieur, c'est-à-dire sur la face inférieure.

Pour ce faire, la courroie plate est posée sur son bord et un ruban de mesure en acier est fermement appliqué à sa face intérieure (Figure 1) ou la mesure est prise directement sur les poulies (Figure 2).

Si votre machine dispose d'un dispositif de mise sous tension, il convient de l'ajuster afin de déterminer la longueur commandée comme illustré en Figure 3.

La longueur commandée doit être déterminée lorsque le dispositif de tension est sur zéro. Pour le dispositif de tension, nous recommandons de sélectionner une position zéro qui permet une course de tension plus longue que la longueur requise pour obtenir l'allongement au montage. Il doit en outre être possible d'avoir une distance de retour de la position zéro plus grande que la tolérance minimum appliquée lors de la fabrication de la courroie.







# 6 MANUTENTION DES COURROIES PLATES

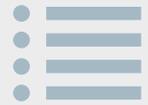
6.1 [Stockage](#)

6.2 [État de la machine](#)

6.3 [Installation et mise sous tension](#)

6.4 [Maintenance et manutention](#)

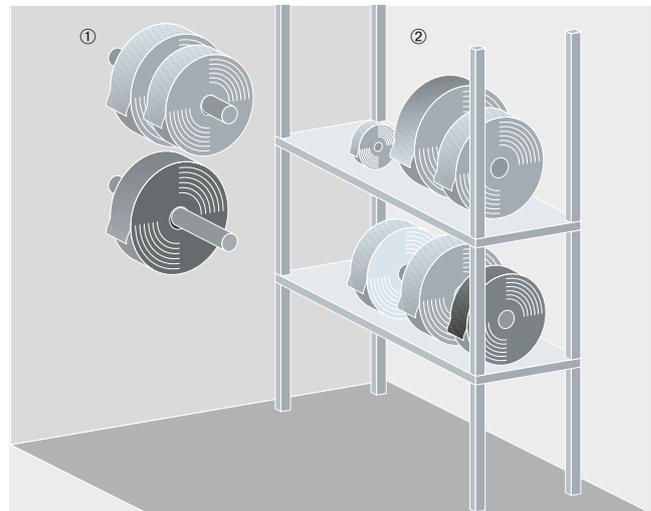
# 6.1 STOCKAGE



En raison des propriétés spécifiques des courroies plates Siegling Extremultus, quelques détails doivent être pris en compte en termes de conditions de stockage :

- Les courroies doivent être stockées dans des conditions climatiques ambiantes normales (23 °C/+73 °F, 50 % d'humidité) conformément à la norme DIN EN ISO 291
- Ne posez pas les rouleaux sur le bord de la courroie. Mettez-les plutôt à pendre par leur axe sur un tube ou une barre (Figure 1) ou, en l'absence d'autre possibilité, stockez-les en position verticale (Figure 2).
- Sur consultation, des courroies plates haute qualité (p. ex. des courroies tangentielles) avec des couches de traction en polyamide sont envoyées de notre usine dans des sacs hermétiques spéciaux. N'ouvrez pas les sacs avant que les courroies soient prêtes à être installées
- N'exposez pas les courroies plates à la lumière directe du soleil (et prenez particulièrement soin des revêtements G, R et U)

Les matériaux (notamment, de la gamme Polyamide) peuvent se déformer légèrement si un côté est exposé à l'humidité ou à la chaleur. Cette déformation disparaîtra néanmoins une fois la courroie allongée de 0,2 à 0,4 % garantissant un fonctionnement correct. L'humidité affecte



fortement les courroies plates Siegling Extremultus dotées de couches de traction en polyamide. Le module d'élasticité et, avec lui, les propriétés les plus importantes de la courroie plate, peuvent subir des changements notables en cas d'utilisation dans un environnement humide ou en contact avec l'eau. Si vous utilisez des courroies plates dotées de cette couche de traction dans des conditions ambiantes extrêmes, nous vous recommandons de contacter le service support de Forbo Movement Systems.



## 6.2 ÉTAT DE LA MACHINE



L'état de la machine sur laquelle sont posées les courroies plates est un facteur important si l'on souhaite maximiser la durée de vie utile des courroies plates Siegling Extremultus. La durée de vie maximale des courroies plates et leur bon fonctionnement ne peuvent être garantis que si la machine est dans un état irréprochable. La liste suivante contient des points qui, s'ils ne sont pas respectés, entraîneront un dysfonctionnement prématuré de la courroie plate :

- Nettoyage de toute trace d'agent anticorrosion, de poussière et d'huile des faces des poulies
- Contrôle du parallélisme des arbres, alignement et ajustement des poulies conformément aux instructions du fabricant si nécessaire
- Vérification que tous les tambours porteurs et galets de support fonctionnent en toute fluidité
- Élimination de toute possibilité de heurts de la courroie plate avec les autres pièces de la machine pendant le fonctionnement. Cela suppose d'utiliser des poulies sans gorges (voir également le [Chapitre 8](#)), de contrôler les distances entre le châssis de la machine et les courroies plates et de les ajuster si nécessaire.
- Vérification de la propreté de la machine et de son environnement. Les poussières / dépôts sur la face inférieure de la courroie plate peuvent entraîner une charge mécanique excessive et/ou un glissement excessif pouvant détruire la courroie.

**Remarque :** Vous trouverez au [Chapitre 11](#) de plus amples informations permettant d'améliorer la durée de vie des courroies plates Siegling Extremultus et de corriger les imperfections et les causes de défaillances.



## Installation

Une mauvaise manipulation lors de l'installation des courroies plates Siegling Extremultus entraîne le risque d'endommager les courroies au point que leur résistance à la fatigue ne puisse plus être garantie. C'est la raison pour laquelle seuls des professionnels qualifiés devraient, dans la mesure du possible, installer et mettre les courroies sous tension. Nous serons heureux de fixer un rendez-vous pour installer vos courroies plates sur site.

[www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > [Contact](#)

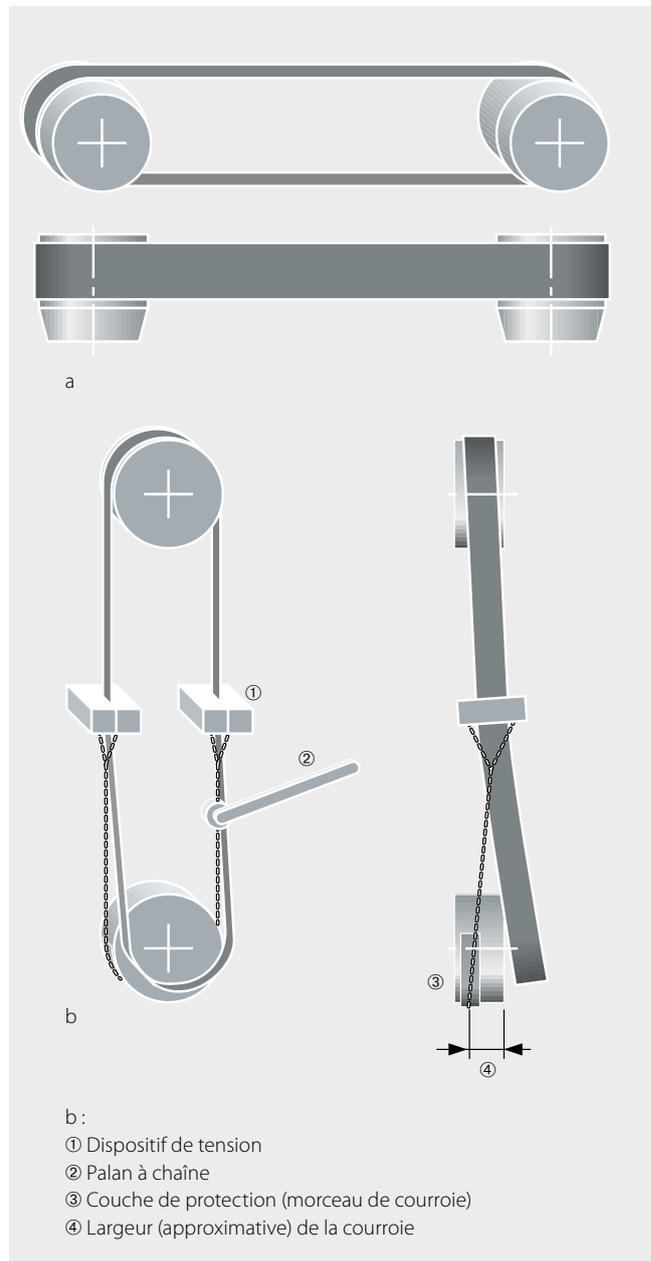
Respectez toujours les instructions spécifiées par le constructeur de la machine lors de l'installation des courroies plates Siegling Extremultus. N'enroulez jamais les courroies Siegling Extremultus sur les bords des poulies et n'utilisez pas d'accessoires pouvant endommager les bords de la courroie plate, créer des plis ou provoquer des déchirures.

Les courroies de la gamme Aramide sont particulièrement sensibles à ces types de dommages (en raison de la couche de traction en aramide).

La plupart des machines disposent d'un dispositif de tension destiné à réduire les distances séparant les centres des poulies afin d'installer les courroies plates. Si ce n'est pas le cas, ou si la course du dispositif de tension n'est pas assez longue, dimensionnez la courroie plate de manière à ce que la tension requise soit atteinte lors de l'installation.

Outils qu'il est possible d'utiliser :

- cône de montage (a)
- palan à chaîne
  - (b - uniquement avec la gamme Polyamide)

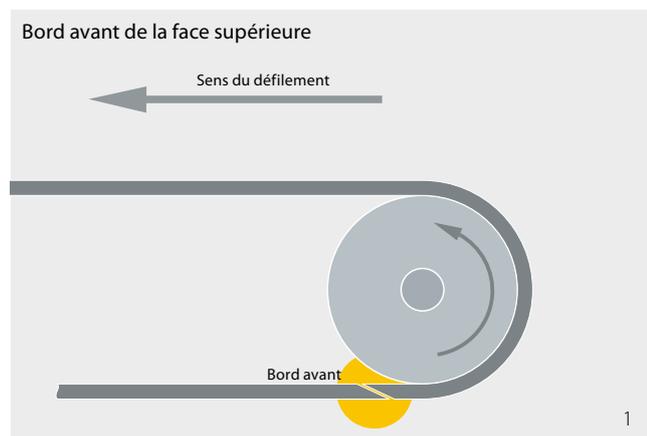


En plus du respect des méthodes d'installation, le sens de la courroie par rapport à la jonction en biseau doit également être pris en compte pour les courroies plates dont les couches de traction sont en polyamide.

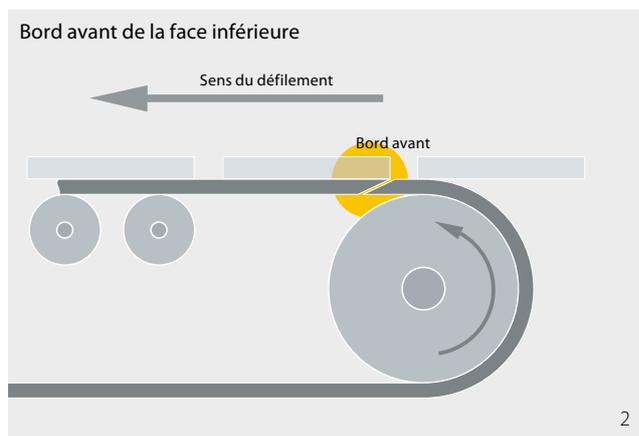
La vue en coupe transversale de la jonction en biseau montre que ce type de jonction a un bord avant qui, suivant la manière dont la courroie est montée par rapport à la direction, se trouve sur la face supérieure ou sur la face inférieure de la courroie plate.

La circulation sur les poulies sera fluide, et la zone de jonction n'aura aucun contact critique avec les marchandises convoyées lorsque le bord avant sera sur le côté opposé du point de contact critique (poulie ou marchandises convoyées).

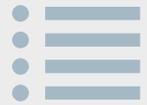
Le point de contact critique dépend de l'utilisation de la courroie plate Siegling Extremultus.



Si, par exemple, la courroie est utilisée comme courroie de transmission entre deux poulies, le contact avec la poulie est considéré comme le point de contact critique parce que la poulie est généralement le seul point de contact avec la courroie plate. Pour une durée de vie maximale de la jonction en biseau, il est recommandé de la monter comme illustré par la Figure 1.



Si, toutefois, la courroie plate est utilisée pour transporter un produit abrasif tel que du papier, le point de contact critique se trouve entre la courroie plate et les marchandises convoyées. Le contact avec la poulie joue alors un rôle mineur. Nous recommandons un montage comme illustré par la Figure 2.



## Mise sous tension

Les courroies plates doivent être préalablement mises sous tension afin de transmettre un couple donné sans patinage. Cette tension est généralement appliquée en utilisant le dispositif de mise sous tension de la machine. La courroie est alors étirée, ce qui entraîne son allongement par rapport à son état initial sans tension. Cet allongement lors de l'installation est donné en pourcentage et découle de calculs et d'un dimensionnement détaillés de la courroie plate Siegling Extremultus pour une application spécifique. Les valeurs standard de base d'allongement lors de l'installation selon les différentes applications sont indiquées dans le tableau correspondant.

Différentes méthodes et divers outils peuvent être utilisés pour mettre sous tension et allonger les courroies plates Siegling Extremultus.

### Marques de mesure

La courroie bien mise à plat, appliquez deux marques de mesure discrètes à une distance prédéfinie, p. ex. 1000 mm, sur la face supérieure de la courroie plate. Une fois installée, utilisez le dispositif de tension pour allonger la courroie plate dans sa longueur jusqu'à ce que la distance entre les marques de mesure atteigne la valeur calculée (voir l'exemple de calcul dans le tableau ci-dessous).

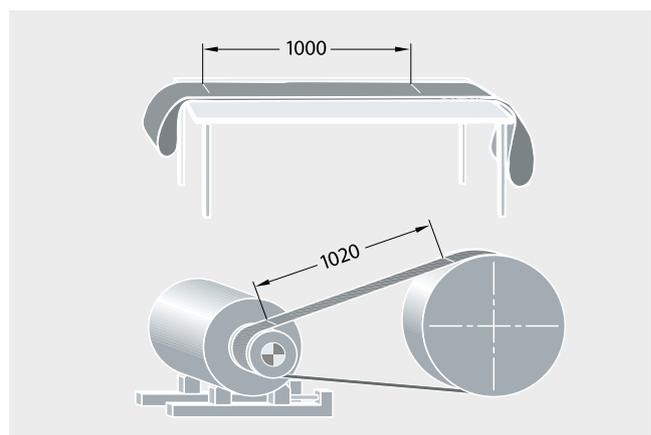
Il est utile de faire tourner le système d'entraînement plusieurs fois après le premier allongement puis de vérifier la valeur de l'allongement et de la corriger si nécessaire. Ce n'est qu'en faisant tourner le système d'entraînement que l'allongement pourra être réparti tout le long de la courroie.

**Remarque :** Ne prenez pas la mesure au-dessus de là où se trouve la jonction !

Gamme de produits	Matériau de la couche de traction	Groupe d'applications / Fonction	Allongement recommandé lors de l'installation [%]
Gamme Aramide	Tissu	Courroies de transmission de puissance Courroies tangentielles Courroies pour convoyeurs à rouleaux	0,3 – 1,0 0,3 – 0,8 0,2 – 0,5
	Câble (tissé sans fin)	Courroies de transmission de puissance	0,3 – 1,0
Gamme Polyester	Tissu	Courroies de transmission de puissance Courroies tangentielles Courroies pour plieuse-colleuse*, Courroies de convoyage, Bandes pour machine* Courroies pour convoyeurs à rouleaux*	1,0 – 2,0/2,5** 1,5 – 2,0/2,5** 0,3 – 2,0 0,8 – 1,5
	Câble (tissé sans fin)	Courroies de transmission de puissance, Bandes pour machine*	0,5 – 1,5
Gamme Polyamide	Tissu	Bandes pour machine*	0,6 – 3,0
	Feuille	Courroies de transmission, Courroies pour convoyeurs à rouleaux Courroies tangentielles Courroies de rotor Courroies pour plieuse-colleuse*, Courroies de convoyage	1,5 – 3,0 1,8 – 2,8 2,5 – 3,5 1,5 – 3,0
Gamme Polyuréthane	Feuillet	Bandes pour machine*	3,0 – 8,0

\* Mettre sous tension, juste assez pour un fonctionnement approprié

\*\* Maximum Allongement lors de l'installation de 2,5% possible pour GG 40E-32 NSTR/NSTR gris/noir (822128) et GG 40E-37 NSTR/NSTR noir (822129)

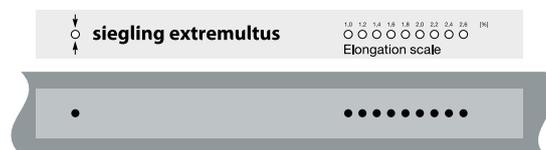


Exemple : Distance entre les marques de mesure pour un allongement de la courroie requis de 2%.

non allongée	allongée
1000 mm	1020 mm
500 mm	510 mm
250 mm	255 mm

### Régllette de tension

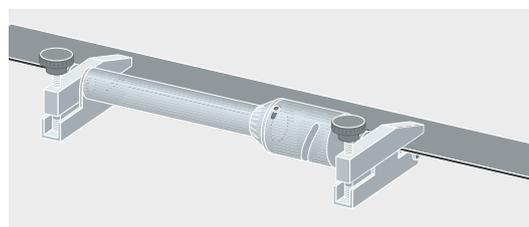
Forbo Movement Systems propose un service pour le marquage de mesure de référence sur la courroie plate Siegling Extremultus à la commande ([voir chapitre 7.4](#)). Après la tension, vérifier la valeur de l'allongement à l'aide de la régllette de tension après plusieurs tours.



### Dispositif de mesure de l'allongement mécanique

Utiliser un dispositif de mesure de l'allongement mécanique Forbo Movement Systems pour mesurer directement l'allongement lors de l'installation. Fixer le dispositif sur le bord de la courroie et placer l'échelle sur zéro. La valeur de l'allongement peut être lue en continu pendant la mise sous tension.

Enlever l'appareil de tension avant la mise en marche. Il n'est possible de vérifier qu'ultérieurement si les bords de la courroie ont été marqués précisément avant d'avoir enlevé le dispositif de tension.

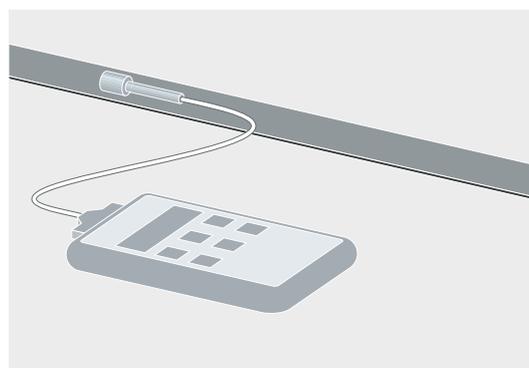


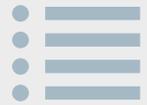
### Vibromètre électronique

Un vibromètre électronique disponible dans le commerce (précision < 1/10 Hz) peut être utilisé pour déterminer indirectement la tension de courroie par le biais de son comportement aux vibrations de la courroie. La fréquence présentée par la courroie plate à la valeur d'allongement définie doit être calculée avant le processus de mesure. Une frappe mécanique, à l'aide d'un marteau, par exemple, fait vibrer la courroie et la fréquence de la vibration est mesurée. La courroie plate est étirée jusqu'à ce que la fréquence de vibration calculée soit atteinte. Vérifier l'allongement en faisant tourner le système d'entraînement plusieurs fois et en mesurant à nouveau la fréquence.

N'oubliez pas de prendre en compte le comportement (relâchement) de la couche de traction au rodage lors de l'installation de nouvelles courroies plates. Voir la section « Comportement au rodage des couches de traction en plastique » pour de plus amples informations. En fonction de la couche de traction, il faut parfois utiliser des fréquences légèrement plus élevées que celles calculées pour le fonctionnement en rodage.

**Remarque :** Pour calculer correctement la fréquence de la tension de courroie et mesurer de manière fiable les vibrations de la courroie plate Siegling Extremultus à l'aide du vibromètre électronique, il est nécessaire d'avoir de très bonnes connaissances techniques et de l'expérience. Contacter Forbo Movement Systems pour réaliser une tension correcte en appliquant cette méthode.





## Comportement au rodage des couches de traction

Sous des charges dynamiques, les plastiques présentent un comportement au rodage, également appelé relâchement. Dans le cas des courroies plates dotées de couches de traction en plastique, ce comportement se présente sous la forme d'une forte charge exercée sur l'arbre lors de la première installation de la courroie.

### Allongement constant

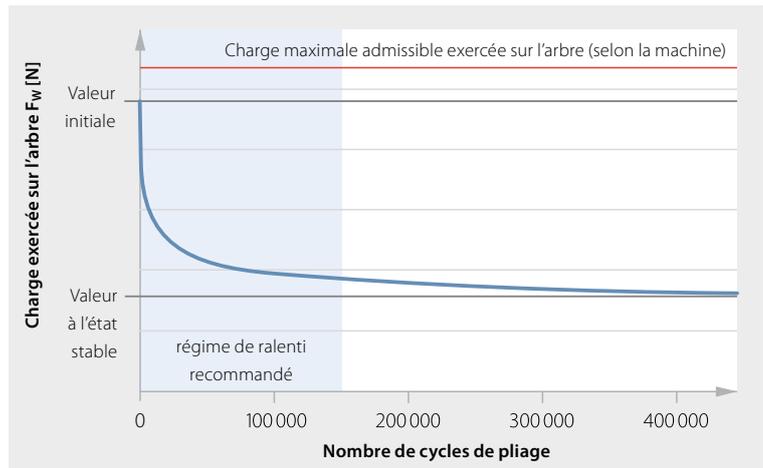
Lors de l'installation de nouvelles courroies plates Siegling Extremultus avec un allongement prédéfini, la valeur de la charge initiale exercée sur l'arbre  $F_{W\text{initial}}$  est élevée. Au cours des premières heures de fonctionnement, cette charge exercée sur l'arbre retombe à une valeur stable  $F_{W\text{stable}}$  qui correspond à la charge dynamique exercée sur l'arbre calculée  $F_{Wd}$ . Le graphique à droite illustre un exemple d'évolution d'une courroie plate Siegling Extremultus pendant sa phase de rodage.

$$c_{\text{initial}} = \frac{F_{W\text{initial}}}{F_{Wd}}$$

Le ratio  $c_{\text{initial}}$  entre la valeur initiale et la valeur stable de la charge exercée sur l'arbre varie en fonction du matériau et de la conception de la couche de traction. En plus d'autres facteurs, ce ratio détermine la durée du processus de rodage et il est par conséquent extrêmement difficile à prédire. En règle générale, au moins 150000 cycles de pliage (soit 75000 révolutions sur un système d'entraînement à 2 poulies) doivent être appliqués aux courroies plates Siegling Extremultus avant de faire fonctionner la machine en pleine charge.

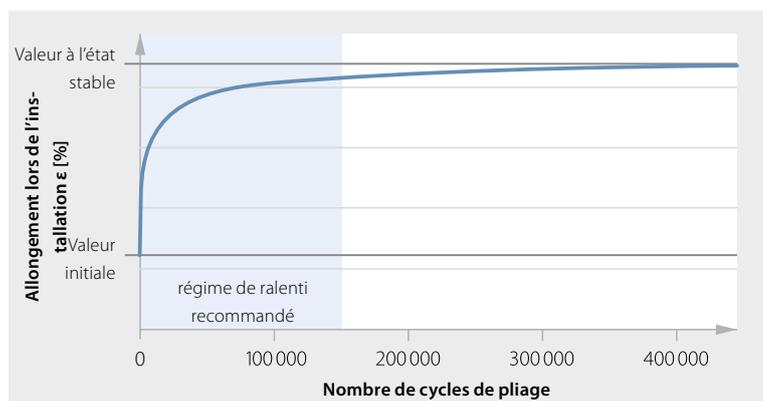
### Force de « pré-tension » préalable constante

Des dispositifs de tension pneumatiques, à ressort ou à contrepoids doivent mettre sous tension les courroies en utilisant au moins la charge exercée sur l'arbre dynamique calculée  $F_{Wd}$ . L'allongement approprié lors de l'installation  $\epsilon$  n'est atteint qu'après une certaine période de rodage en raison du comportement au rodage des couches de traction. La distance séparant les centres augmente légèrement pendant la période de rodage.



**Remarque :** La valeur à l'état stable de la charge exercée sur l'arbre sert de base pour calculer la transmission de puissance d'une courroie plate. La valeur initiale la plus élevée de la charge exercée sur l'arbre doit être prise en compte par le concepteur, au moins lors du dimensionnement des paliers sur la base des charges statiques.

Gamme	Conception de la couche de traction	Ratio de rodage $c_{\text{initial}}$
Gamme Polyester	Tissu	1,8
	Câble	1,5
Gamme Aramide	Tissu	1,4
	Câble	1,5
Gamme Polyamide	Feuille	2,2





## Installation de courroies avec charge élevée

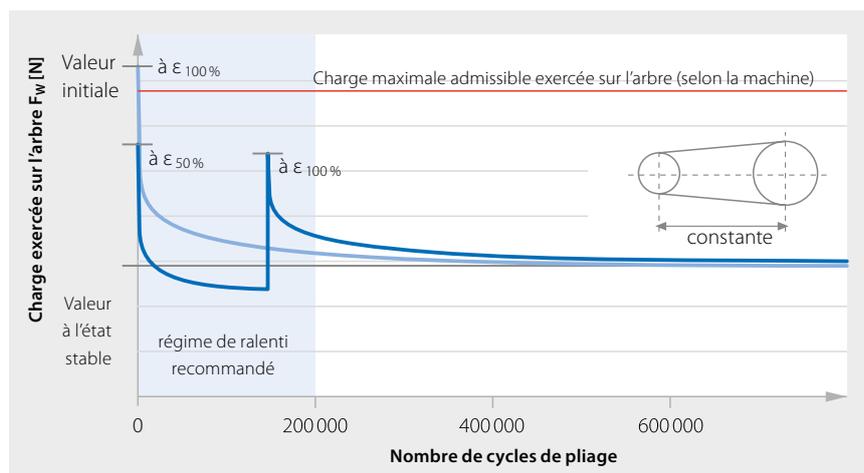
Lors de l'installation de courroies dont les charges sur arbre  $F'_w$ , fonctions de la largeur, sont élevées, des forces significativement plus importantes que celles calculées peuvent être appliquées aux arbres, aux roulements lors du montage.

### Mise sous tension en deux étapes

Installer des courroies plates Siegling Extremultus dont la charge peut être forte car fonction de la largeur peut être problématique pour certains composants de la machine. Le comportement au rodage de la couche de traction en plastique peut entraîner un dépassement de la charge admissible exercée sur les arbres et/ou paliers de la machine par la valeur initiale élevée de la charge exercée sur l'arbre et causer des dommages à la machine. Dans ce cas, Forbo Movement Systems recommande l'adoption de la méthode de mise sous tension en deux étapes suivante :

#### Première étape :

Mettre sous tension la courroie plate Siegling Extremultus à seulement 50 % environ (dans certains cas individuels jusqu'à 70 % maximum) de l'allongement requis lors de l'installation ( $\epsilon_{50\%} = 0,5 \cdot \epsilon$ ). La machine doit alors être mise en marche à une faible charge et à une vitesse modérée. Après environ 150000 cycles de pliage (soit 75000 révolutions sur un système d'entraînement à deux poulies), il ne devrait plus y avoir de changement important de la charge exercée sur l'arbre (dans certains cas, cela peut se produire plus tôt et dans d'autres, plus tard).



#### Deuxième étape :

Mettre à présent sous tension la courroie plate Siegling Extremultus à l'allongement requis lors de l'installation ( $\epsilon_{100\%} = \epsilon$ ) et la faire tourner pendant environ 50000 cycles de pliage de plus (soit 25000 révolutions sur un système d'entraînement à deux poulies). La machine peut alors être exploitée à pleine charge en toute sécurité. La courroie plate continuera de tourner jusqu'à ce qu'elle atteigne la valeur de la charge exercée sur l'arbre à l'état stable. Aucune autre action n'est nécessaire.

En appliquant cette méthode de mise sous tension en deux étapes, il est possible d'éviter le dépassement de la valeur maximale admissible de la charge exercée sur l'arbre ( $F_{w, \max}$  illustrée en gris clair dans le graphique ci-dessus). Cette méthode de mise sous tension en deux étapes n'a aucun impact négatif sur la charge exercée sur l'arbre  $F_w$  fonction de la largeur de la courroie plate Siegling Extremultus ou sur la transmission de puissance maximale de la courroie plate.

**Remarque :** Forbo Movement Systems vous recommande fortement de ne pas mettre les courroies plates sous tension en plus de deux étapes, sous peine que la charge exercée sur l'arbre ou le comportement élastique de la couche de tractions change et rende la courroie plate inutilisable (mise sous tension morte de la courroie plate).



### Retrait et réinstallation des courroies plates

Lorsqu'une courroie plate usée est retirée, elle doit présenter le même allongement lors de sa réinstallation et de sa remise en fonctionnement.

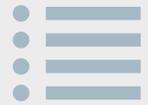
Nous recommandons par conséquent d'appliquer à la courroie plate des marques de mesure claires ou de marquer la position du dispositif de tension avant de desserrer la courroie et de la retirer. Lors de la réinstallation de la courroie plate, vous devez restaurer les marques de mesure initiales et la position originale du dispositif de tension.

En cas d'utilisation d'un vibromètre électronique, déterminez la fréquence des vibrations dans l'état original de tension de la courroie avant de la desserrer et rétablissez-la à la réinstallation de la courroie. En raison d'incertitudes de mesure, nous recommandons toutefois d'utiliser des marques de mesure pour la mise sous tension des courroies plates Siegling Extremultus lors de leur réinstallation.

Des courroies plates suffisamment relâchées ne nécessitent généralement de nouveau cycle de rodage une fois réinstallées.

***Remarque :** Une période suffisante (> 24 h) doit être observée entre le retrait et la réinstallation de courroies plates Siegling Extremultus afin de laisser le temps aux courroies de reprendre leur longueur*

# 6.4 MAINTENANCE ET MANUTENTION



## Maintenance

La plupart des courroies plates Siegling Extremultus n'ont en général besoin d'aucune maintenance.

## Maintenance des surfaces en cuir Siegling Extremultus

En l'absence de soins réguliers (ou en cas de soins excessifs), la couche de cuir chromé perd ses propriétés spéciales. Il est par conséquent recommandé de la contrôler toutes les deux ou trois semaines.

Au contrôle, la surface en cuir doit être souple, grasse et mate. Si le film de graisse s'est particulièrement réduit depuis le dernier contrôle, il est recommandé d'appliquer la pâte à pulvériser Siegling Extremultus (Réf. 880026) à la surface de la courroie. Si la surface du cuir est déjà dure, brillante et sèche ou très sale, utilisez une brosse métallique douce pour la rendre un peu plus rugueuse. Les poulies doivent également être nettoyées régulièrement pendant leur durée de vie. Contactez immédiatement Forbo Movement Systems en cas de changement notable de l'apparence de la courroie, de bruits inhabituels ou d'abrasion excessive (produisant par exemple une poussière rouge).

[www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > [Contact](#)

**Remarque :** Utilisez exclusivement la pâte à pulvériser Siegling Extremultus pour les surfaces en cuir chromé des courroies plates Siegling Extremultus !

La propreté de l'environnement et l'état de fonctionnement de la machine peuvent aussi jouer un rôle et doivent être contrôlés à intervalles réguliers.

Veillez vous reporter au [Chapitre 11](#) pour de plus amples informations sur ce sujet.

## Températures d'exploitation admissibles

Forbo Movement Systems vous recommande de respecter les instructions suivantes pour garantir le bon fonctionnement sur le long terme des courroies plates Siegling Extremultus :

Les valeurs d'allongement des couches de traction et le diamètre minimal des tambours sont indiquées dans les limites des températures d'exploitation de la fiche technique du produit. S'il est possible de les utiliser en cas de températures inférieures, telles que dans des entrepôts réfrigérés, le diamètre des rouleaux doit être plus large, les revêtements soumis aux frottements doivent être spécifiquement conçus et Forbo Movement System doit réaliser des essais en laboratoire.

**Remarque :** Veuillez respecter les informations des fiches techniques Siegling Extremultus concernant les températures d'exploitation admissibles. Celles-ci peuvent différer au cas par cas des valeurs indiquées dans le tableau

Gamme de produits	Conception de la couche de traction	Revêtements	Température d'exploitation admissible [°C]
Gamme Aramide	Tissu	Tous	-20/+70
	Câble	Tous	-20/+60
Gamme Polyester	Tissu	Tous	-20/+70
	Câble	Tous	-20/+60
Gamme Polyamide	Tissu	Tous	-20/+80
	Feuille	LL, LT et sans revêtement	-40/+80
	Feuille	Tous les autres revêtements (GG, GT, TT, TG, RR, UU, NN)	-20/+80
Gamme Polyuréthane	Feuillet	Tous	-20/+60

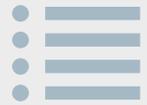




# 7 TECHNIQUES DE JONCTION

- 7.1 [Informations générales](#)
- 7.2 [Types de jonctions](#)
- 7.3 [Réalisation de jonctions](#)
- 7.4 [Option de fabrication](#)

# 7.1 INFORMATIONS GÉNÉRALES



Une jonction sans fin précise est une condition préalable essentielle pour garantir une longue durée de vie et un bon alignement de toutes les courroies plates Siegling Extremultus fabriquées en rouleaux.

Sauf en cas d'utilisation d'attaches mécaniques, les types de jonctions se distinguent par la forme géométrique des extrémités des courroies plates (jonction en Z, en biseau ou aboutée). Suivant le matériau utilisé pour la couche de traction, les extrémités préparées de la courroie plate sont collées ou fondues et jointes l'une à l'autre. Faire fondre les matériaux de la couche de traction requiert toutefois la présence de matériaux thermoplastiques tels que l'aramide, le polyester et le polyuréthane.

En coopérant étroitement avec les utilisateurs et les fabricants d'équipements, Forbo Movement Systems est en mesure d'adapter ses procédures et ses technologies à l'évolution des courroies plates et d'offrir des systèmes de fabrication compatibles pour des jonctions sans fin efficaces et fiables.

- outils de haute qualité avec tous les accessoires
- manuels d'instructions détaillées
- services clairs

Selon l'application et les besoins du client, les jonctions sans fin peuvent être réalisées directement sur place, sur la machine. Nous pouvons également nous en charger au sein l'un de nos centres de fabrication et vous livrer des courroies plates Siegling Extremultus jonctionnées sans fin.

Outre la réalisation de jonctions, nos centres de fabrication peuvent aussi prendre en charge les perforations et le traitement des profils et des bords des courroies plates Siegling Extremultus. Comme pour la technique de jonction, il est nécessaire de vérifier au cas par cas si le traitement supplémentaire demandé est techniquement réalisable et approuvé par Forbo Movement Systems.

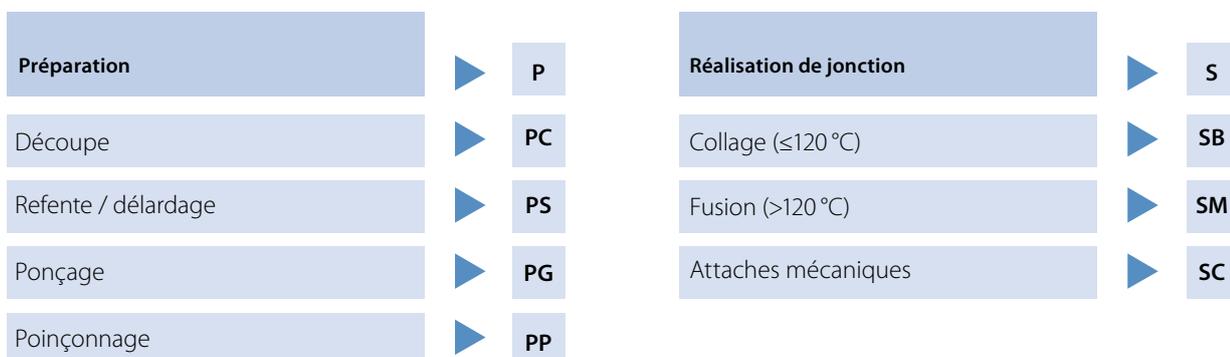
Les descriptions suivantes illustrent les bases des différents types de jonctions et leur fabrication. Veuillez contacter votre représentant local Forbo Movement Systems si vous avez besoin d'instructions pour la réalisation d'une jonction sans fin pour une courroie plate Siegling Extremultus spécifique :

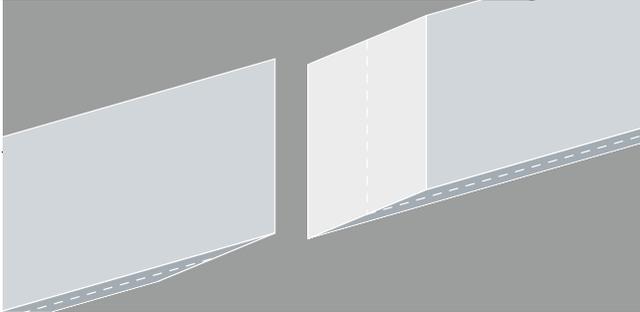
[www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > Contact

Nous serons ravis de vous apporter notre aide.

Vous trouverez par ailleurs de plus amples informations sur : [www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > Produits > Outils de jonction

## Préparation et méthodes de jonction





### Jonction en biseau

La jonction en biseau est une jonction pour laquelle les extrémités coupées de la courroie plate sont ponçées en forme de biseau. Pour joindre les extrémités de la courroie plate, placez les l'une sur l'autre, appliquez de la colle et placez les extrémités dans un dispositif de thermocollage. Ce processus de collage convient au type de jonction utilisé pour les courroies plates Siegling Extremultus de la gamme Polyamide. Les courroies plates sont généralement découpées et ponçées à des angles de 90° ou 60°. La longueur de la jonction peut varier suivant l'inclinaison du biseau :

- 3,5 mm : 100 mm
- 4,5 mm : 100 mm

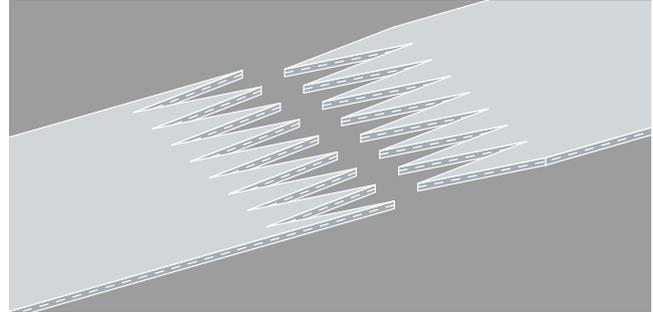
#### Préparation

- Ponçage en biseau des extrémités de la courroie avec les outils de préparation appropriés

#### Jonction sans fin collée

- Alignement et serrage des extrémités de la courroie préparée, retrait de la barre de maintien de l'extrémité pincée de la jonction
- Application de colle(s) sur la zone de jonction selon la structure de la courroie et la fiche technique de la jonction
- Remise en place de la barre de maintien sur l'extrémité pincée de la jonction, insertion des barres de calage
- Collage / chauffage de la jonction ( $\leq 120^{\circ}\text{C}$ ) et application de pression sur une durée prédéfinie

**Remarque :** *Suivant la structure de la surface de la courroie, un tissu structuré, des plaques de compensation, etc. doivent être insérés sur ou sous la courroie (voir la fiche technique de la jonction).*



### Jonction en Z

Pour réaliser une jonction en Z, une perforeuse, on utilise une perforeuse afin de découper les extrémités de la courroie et créer des dents en forme de « Z ». Les extrémités poinçonnées glissent alors l'une dans l'autre et sont jointes à l'aide d'un dispositif de thermocollage.

S'agissant d'une jonction par fusion, elle n'est admise que pour les matériaux thermoplastiques (gamme Polyester, Aramide et Polyuréthane et certains produits de la gamme Polyamide avec couches de traction en tissu (avec feuillet U uniquement)). Les jonctions en Z pour courroies plates Siegling Extremultus sont disponibles dans quatre sous-types qui diffèrent en longueur et/ou en largeur des rebords en Z :

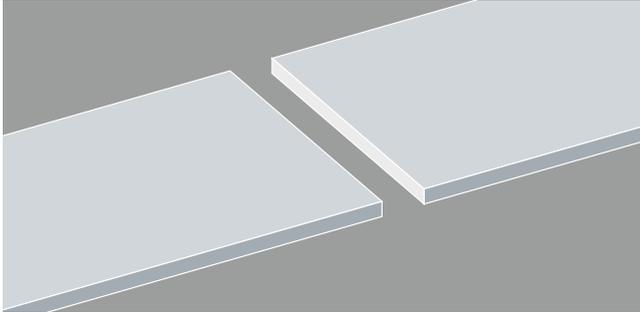
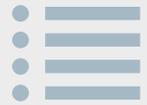
- 35 x 5,75 mm
- 35 x 11,5 mm
- 70 x 11,5 mm
- 110 x 11,5 mm

#### Préparation

- Découpe des extrémités de la courroie en forme de Z avec une perforeuse manuelle ou mécanique

#### Processus de fusion pour une jonction sans fin

- Insertion du film structuré dans le guide (reproduit la structure de surface et permet le dégazage des plastiques)
- Insertion des extrémités de la courroie (y compris le film U si nécessaire) avec précision dans le guide
- Pose du film structuré sur la zone de jonction (reproduit la structure de surface et permet le dégazage des plastiques)
- Insertion du guide de jonction dans un dispositif de thermocollage, fusion ( $> 120^{\circ}\text{C}$ ) et pression sur une durée prédéfinie



### Jonction bout à bout

Dans le cas des jonctions bout à bout, les extrémités de la courroie plate doivent d'abord être parfaitement alignées à un angle de 90° et coupées droites à la longueur souhaitée. Les extrémités sont alors pressées et soudées l'une à l'autre. Forbo Movement Systems réalise également des jonctions bout à bout avec des angles différents pour des applications spéciales.

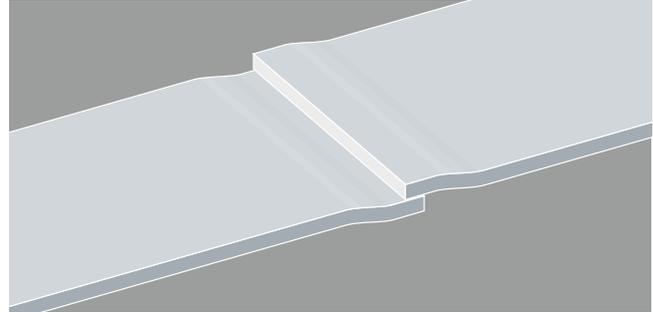
Ces jonctions aboutées sont toujours réalisées par un processus de fusion. En raison de la surface de jonction minimale entre les extrémités de la courroie plate, ce type de jonction n'est adapté qu'aux applications où des forces relativement minimes sont exercées sur la courroie plate. Ce procédé n'est donc utilisé que pour joindre les courroies plates Siegling Extremultus de la gamme Polyuréthane.

#### Préparation

- Découpe parallèle des extrémités de la courroie

#### Processus de fusion pour une jonction sans fin

- Positionnement des extrémités de la courroie plate sur les côtés opposés de la plaque chauffante
- Fusion des extrémités de la courroie plate l'une à l'autre
- Retrait de la plaque chauffante et pression conjointe des extrémités



### Jonction par recouvrement

Pour réaliser une jonction par recouvrement, les extrémités de la courroie plate doivent d'abord être à un angle de 90° précisément et découpées à la longueur souhaitée. Les extrémités sont alors placées l'une sur l'autre selon un chevauchement d'environ 2 mm puis jointes dans un dispositif de thermocollage.

Forbo Movement Systems réalise également ces jonctions avec d'autres angles pour des applications spéciales.

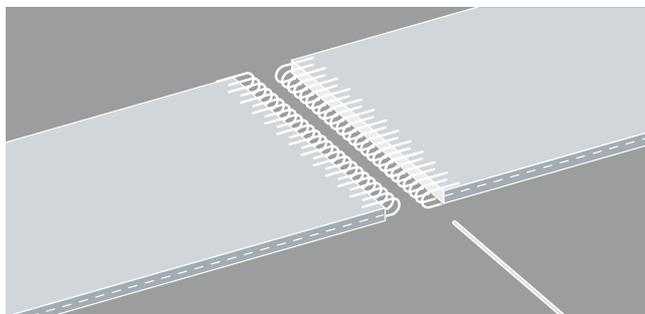
Un processus de fusion est toujours utilisé pour réaliser une jonction à recouvrement. Bien que la surface de la jonction soit plus large que celle d'une jonction bout à bout, elle est extrêmement réduite par rapport à celle d'une jonction en Z ou en biseau. C'est pourquoi cette méthode, à l'instar de la jonction bout à bout, n'est adaptée qu'aux courroies plates Siegling Extremultus de la gamme Polyuréthane.

#### Préparation

- Découpe parallèle des extrémités de la courroie

#### Processus de fusion pour une jonction sans fin

- Insertion du film structuré dans un guide (reproduit la structure de surface et permet le dégazage des plastiques)
- Insertion des extrémités de la courroie avec précision dans le guide de jonction
- Pose du film structuré sur la zone de jonction (reproduit la structure de surface et permet le dégazage des plastiques)
- Insertion du guide de jonction dans un dispositif de thermocollage, fusion (> 120 °C) et pression sur une durée prédéfinie



## Attaches mécaniques

Les attaches mécaniques sont constituées de « fils » ou de charnières insérées aux extrémités des courroies plates Siegling Extremultus puis maintenues ensemble avec un câble ou une tige.

Les attaches mécaniques sont généralement disponibles en métal et en plastique.

Ce type de jonction a été développé au début de l'industrialisation. C'était alors la seule option viable pour jonctionner des courroies de manière sûre. Aujourd'hui, les attaches mécaniques sont devenues moins répandues en raison de la haute résistance des matériaux. Les techniques de jonction décrites dans ces pages représentent de nouvelles options pour la jonction de courroies plates. C'est pourquoi, aujourd'hui les attaches mécaniques ne sont utilisées que pour des applications spéciales et sur demande expresse.

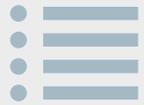
### Préparation

- Découpe des extrémités de la courroie verticalement et à un angle de 90°
- Fixation des attaches aux extrémités de la courroie

### Jonction sans fin avec attaches mécaniques

- Positionnement des extrémités de la courroie de manière à ce que les œillets des attaches soient alignés
- Guidage du câble ou de la tige d'accouplement à travers les œillets des attaches

# 7.3 RÉALISATION DE JONCTIONS



Les jonctions des courroies plates sont essentiellement réalisées à la main. Seules certaines étapes peuvent être automatisées. C'est la raison pour laquelle des erreurs se produisent parfois lors de la réalisation de jonctions. Ces erreurs peuvent être évitées en suivant la procédure décrite ci-dessous.

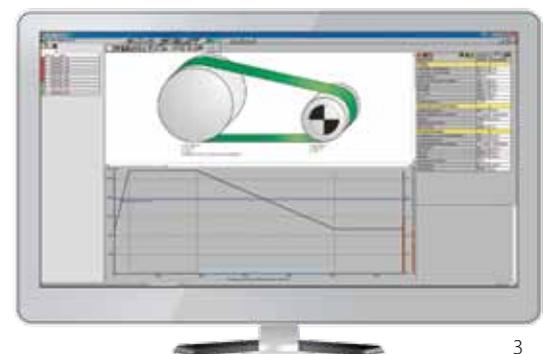
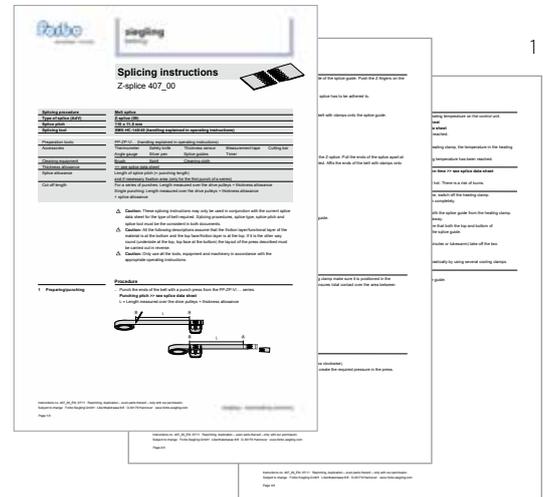
Des instructions (1) sont disponibles pour chaque méthode de jonction (voir Chapitre 7.2) de courroies plates Siegling Extremultus. Ces instructions décrivent les différentes étapes à suivre, de la préparation des matériaux de la courroie jusqu'au retrait de la jonction finie. À ces instructions de jonction, s'ajoutent des fiches techniques de jonction (2). Celles-ci contiennent des descriptions précises du processus de chauffage pour chaque produit, y compris des indications sur le temps et la température et les noms des matériaux de jonction auxiliaires (p. ex. tissu structuré, produits de collage). Les fiches techniques et instructions de jonction peuvent être récupérées dans la base de données interne sur les jonctions B\_Rex/Splice\_It (3).

Éviter les erreurs à la réalisation de jonctions commence par une lecture attentive des fiches techniques et des instructions de jonction. Conformément à ces documents, préparez les accessoires requis et vérifiez leur bon fonctionnement.

Si certains accessoires tels que le guide sont faciles à vérifier, d'autres sont sensibles à l'usure et requièrent une attention particulière. La colle est-elle toujours utilisable, par exemple ? Le tissu structuré est-il propre et en bon état ?

Les matériaux de la courroie doivent également être soigneusement préparés. La longueur doit en outre être déterminée (voir Chapitre 5.2) et coupée correctement. La largeur de la courroie doit également être découpée avec précision. Enfin, il est essentiel de perforer, découper et meuler la zone de jonction immédiate. Assurez-vous d'utiliser des lames, et des outils de ponçage adéquats.

Vérifiez ce qui suit en fonction du type de jonction :  
Jonction en biseau : les extrémités de la courroie sont-elles meulées à des angles égaux ?  
Jonction en Z : les bords du Z sont-ils perforés sur toute l'épaisseur et en ligne droite ? Les extrémités de la courroie sont-elles alignées ?



Si les étapes préparatoires ont été précisément respectées, la clé d'une bonne jonction consiste à appliquer la colle aux extrémités de la courroie (pour les jonctions en biseau) et/ou à respecter les paramètres indiqués : pression, température, durée.

La pression est généralement spécifiée par le dispositif de thermocollage, tandis que la température et la durée peuvent être réglées par l'utilisateur sur le dispositif de thermocollage (4) conformément à la fiche technique de jonction.

Forbo Movement Systems recommande de toujours réaliser une jonction test afin de procéder à un essai de chaque étape du processus de jonction.

Une fois la courroie refroidie (voir la fiche technique et les instructions de jonction) et retirée du guide les bords de la jonction peuvent être rectifiés.

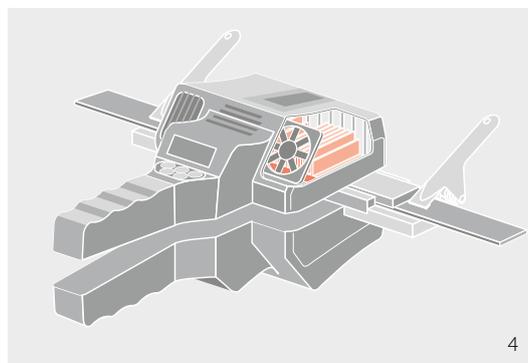
La courroie est désormais prête à être utilisée. Veuillez suivre les informations fournies au [Chapitre 6](#) sur la maintenance des courroies plates :

- Stockage
- État de la machine
- Installation et mise sous tension
- Soins et maintenance

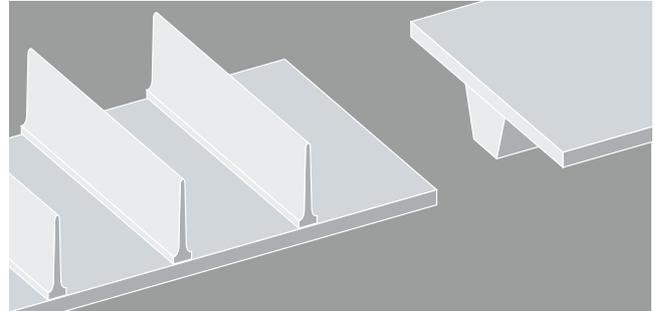
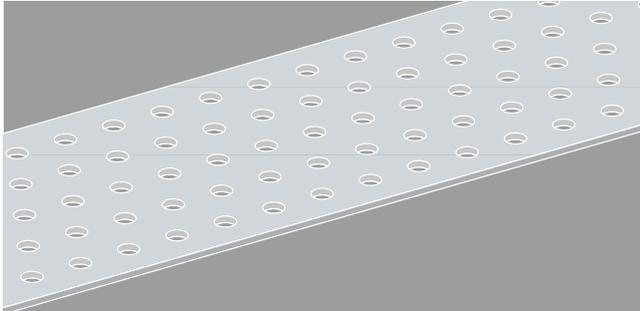
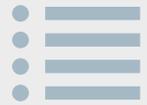
Si vous avez besoin d'aide pour réaliser une jonction sans fin sur une courroie plate Siegling Extremultus spécifique, veuillez contacter votre représentant local Forbo Movement Systems :

[www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > Contact

Nous nous ferons un plaisir de vous aider.



## 7.4 OPTION DE FABRICATION



Outre la réalisation de jonctions sans fin, il est possible d'ajouter des caractéristiques aux courroies plates Siegling Extremultus. Ces caractéristiques peuvent prendre la forme de profils, de perforations, de traitement des bords de la courroie ou d'application de marquages.

Ces caractéristiques ne sont pas toutes adaptées ou réalisables sur le plan technique pour toutes les courroies plates Siegling Extremultus. Veuillez contacter votre représentant local afin de discuter de toute demande particulière en détail : [www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > [Contact](#)

Nous serons ravis de vous apporter notre aide.

### Profils

Les profils ne sont en général pas soudés aux courroies Extremultus extrêmement fines. Les profils ne sont pas courants, surtout dans le domaine des courroies de transmission. En règle générale, des profils longitudinaux peuvent être utilisés pour un meilleur contrôle, et des profils latéraux peuvent être employés en fonction du revêtement supérieur de la courroie plate. Les profils ne sont utilisés qu'avec les courroies plates employées dans des tâches de convoyage.

### Perforations

Tous types de perforations peuvent être réalisés en fonction des exigences du client. Les perforations sont généralement réalisées sur les courroies plates Siegling Extremultus utilisées dans le transport par aspiration. Forbo Movement Systems fournit essentiellement ce type de courroies aux secteurs de l'imprimerie et du papier.

### Traitement du bord de la courroie

Le traitement des bords des courroies plates Siegling Extremultus dotées de couches de traction en tissu est en principe possible, mais n'est employé que dans certains cas spécifiques de l'industrie agroalimentaire ou sur des machines textiles, par exemple. Le principal objectif est l'obtention d'un produit non effilochable et offrant une protection de la couche de traction contre toute possibilité de heurts de la courroie plate avec des pièces de la machine pendant le fonctionnement.

### Types de bords de courroies

Le bord « scié » des courroies épaisses de la gamme Polyamide est un type de bord de courroie spécial. Ce type de bord peut convenir si la courroie est montée dans la machine par le côté ou si elle doit se déplacer latéralement pendant le fonctionnement, car il s'agit d'un type de bord considérablement plus robuste que le bord coupé d'une couche de traction en polyamide.



## Étiquetage

L'application de lettres, de chiffres et d'images est souvent très utile. Forbo Movement Systems propose différentes méthodes techniques en fonction de l'application et du type de marquage.

- Films : films chauffants sur la surface de la courroie
- Impression : application de particules à la surface de la courroie (impression par jet d'encre, par exemple)
- Marquage laser : utilisation d'un laser pour modifier la couleur de la surface

Le marquage remplit essentiellement les fonctions suivantes :

### Automatisation

Dans le cadre de processus automatisés, les marquages peuvent être reconnus par des capteurs optiques. Le produit convoyé est positionné ou contrôlé avec précision pendant son traitement.

### Sécurité

Des marquages fortement contrastés assurent la bonne visibilité d'une courroie en mouvement et contribuent à la prévention des accidents.

### Publicité

L'application de tout texte ou image offre au client un marquage accrocheur et très visible.

### Identification

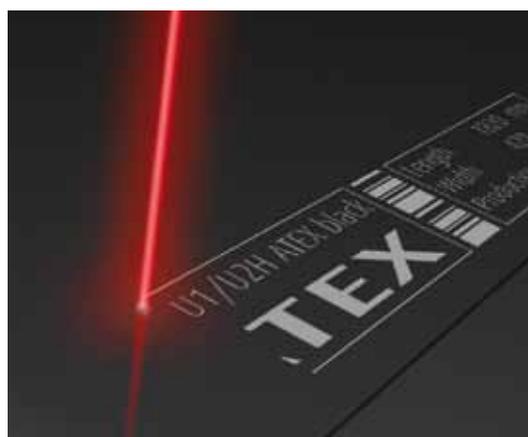
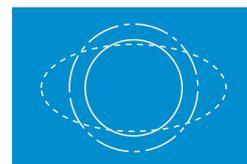
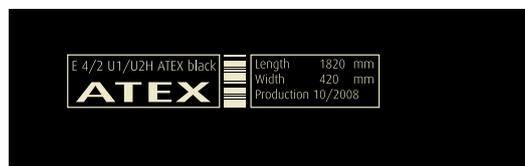
Les informations importantes telles que les données techniques, les propriétés de la courroie et références, peuvent être marquées pour permettre à l'utilisateur de recommander la courroie facilement et d'être sûr de respecter la réglementation.

Le marquage laser offre de nombreux avantages. Les marquages sont sophistiqués, extrêmement résistants et positionnés de manière précise. Ils sont également économiques, même pour l'impression de petites quantités.

Le marquage laser est idéal pour les courroies qui sont en contact direct avec des aliments non emballés conformément à la réglementation FDA 21 CFR ainsi qu'aux directives européennes (UE) 10/2011 et (CE) 1935/2004.

Contactez votre représentant local pour de plus amples informations sur le marquage de courroies :

[www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > [Contact](#)







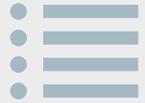
# 8 POULIES

8.1 [Géométrie des poulies](#)

8.2 [Dimensions et qualité des poulies](#)

8.3 [Emploi de poulies bombées](#)

# 8.1 GÉOMÉTRIE DES POULIES



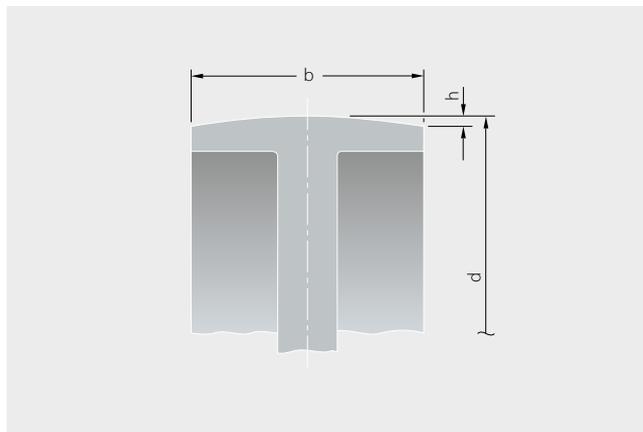
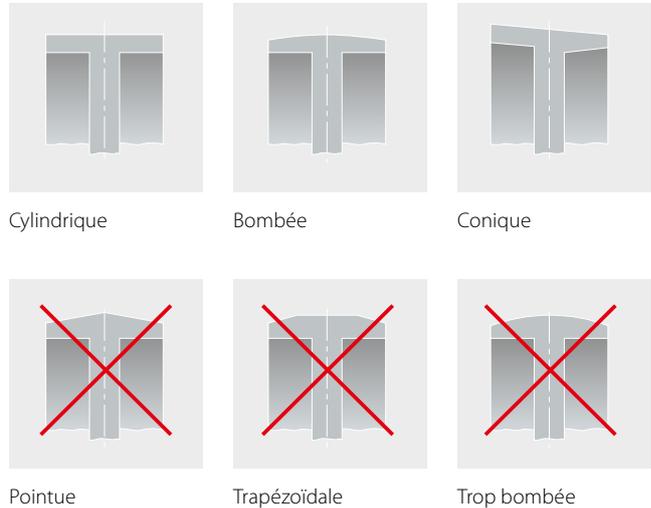
La simplicité de la géométrie des poulies utilisés dans les entraînements à courroies plates constitue un immense avantage par rapport aux entraînements à courroies en V et à courroies crantées en V.

Forbo Movement Systems recommande l'utilisation de poulies cylindriques ou bombées. Dans certains cas particuliers (tels qu'un entraînement conique, par exemple), des poulies coniques sont admises.

Évitez en tout état de cause les poulies aux rebords « tranchants ». C'est la raison pour laquelle les poulies de conception trapézoïdale, cylindrique-conique, voire pointue, ne sont pas idéales. Évitez également les poulies trop bombées pour garantir une durabilité maximale de la courroie. Les hauteurs  $h$  recommandées par Forbo Movement Systems pour des poulies bombées sont indiquées dans le tableau suivant.

L'utilisation de poulies conformes à la norme ISO 22 garantit la durabilité de la courroie, une transmission de puissance optimale, un bon alignement de la courroie et de faibles charges exercées sur l'arbre.

**Remarque :** Pour les poulies de diamètre  $> 2000$  mm, nous recommandons de contacter les ingénieurs applications de Forbo Movement Systems en ce qui concerne la hauteur du bombement.



**Hauteur  $h$  du bombement conformément à la norme ISO 22**

Diamètre de la poulie [mm]		Hauteur $h$ du bombement [mm]	
		pour une poulie d'une largeur $b \leq 250$ mm	$b > 250$ mm
40	à 112	0,3	
125	à 140	0,4	
160	à 180	0,5	
200	à 224	0,6	
250	à 280	0,8	
315	à 500	1,0	
560	à 710	1,2	
800	à 1000	1,2	1,5
1120	à 1400	1,5	2,0
1600	à 2000	1,8	2,5

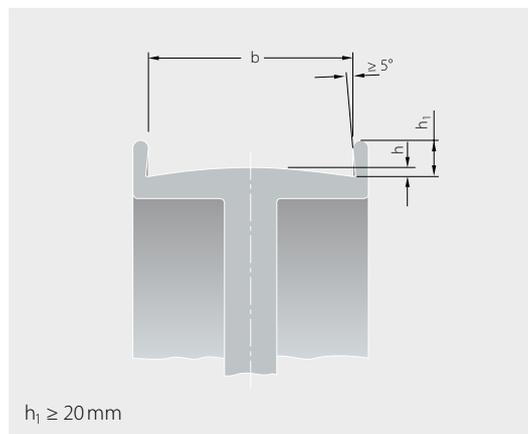


### Poules à gorges

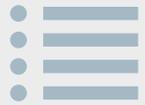
Il peut être nécessaire dans certains cas d'utiliser des poulies à gorges. En règle générale, Forbo Movement Systems déconseille toutefois leur utilisation.

Dans le cas où c'est inévitable, assurez-vous que la face de la poulie est bombée conformément à la norme ISO 22 (voir le tableau à la page précédente). Les rebords intérieurs des joues doivent par ailleurs présenter un chanfrein de 5° et chaque bord doit être arrondi. Ces mesures visent à garantir que la courroie plate ne touche jamais les gorges, sous peine de l'endommager.

**Remarque :** *N'utilisez pas de poulies à gorges pour contrôler la courroie plate !*



## 8.2 DIMENSIONS ET QUALITÉ DES POULIES



La largeur de la poulie  $b$  est calculée à partir de la largeur de la courroie plate «  $b_0$  » utilisée. Conformément à la norme ISO 22, Forbo Movement Systems recommande une largeur  $b$  de poulie minimale pour l'ensemble des largeurs de courroies (voir tableau).

Pour les largeurs de poulies qui sont absentes du tableau, la formule suivante peut être utilisée :

$$b \geq 1,1 \cdot b_0$$

Les diamètres minimum admissibles des poulies pour la machine dépendent des courroies plates utilisées et sont indiqués dans les fiches techniques respectives des courroies plates Siegling Extremultus.

En principe, les faces de la poulie doivent avoir une rugosité moyenne de  $R_a \leq 6,3 \mu\text{m}$  (conformément aux normes DIN EN ISO 4287 et DIN EN ISO 4288). Les surfaces d'une rugosité moyenne de  $R_a \leq 3,2 \mu\text{m}$  ne sont toutefois pas recommandées, surtout pour les poulies d'entraînement. Il y aurait en effet un risque de patinage pouvant entraîner une baisse de la transmission de puissance.

Des poulies normales peuvent être utilisées pour les vitesses jusqu'à  $v_{\text{max}} = 40 \text{ m/s}$ . Des poulies spéciales (en acier ou à contrepoids, par exemple) doivent être utilisées pour les vitesses supérieures.

$b_0$ [mm]	$b$ [mm]
20	25
25	32
30	40
35	40
40	50
45	50
50	63
55	63
60	71
65	71
70	80
75	90
80	90
85	100
90	100
95	112
100	112
120	140
140	160
160	180

$b_0$ [mm]	$b$ [mm]
180	200
200	225
220	250
250	280
280	315
300	315
320	355
350	400
380	400
400	450
450	500
500	560
550	630
600	630
650	710
700	800
750	800
800	900
900	1000
1000	1120



## 8.3 EMPLOI DE POULIES BOMBÉES



### Transmissions à deux poulies

En règle générale, les deux poulies d'un système d'entraînement à deux poulies doivent être conçues avec une surface bombée d'une hauteur conforme à la norme ISO 22. Pour les entraînements à arbre horizontal et dont les ratios sont supérieurs à 1:3, la poulie la plus petite peut néanmoins être cylindrique.

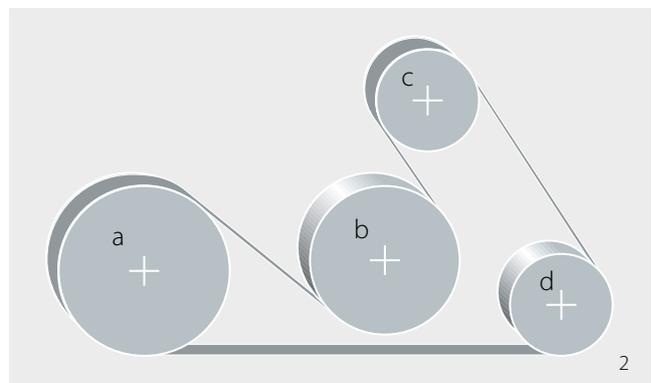
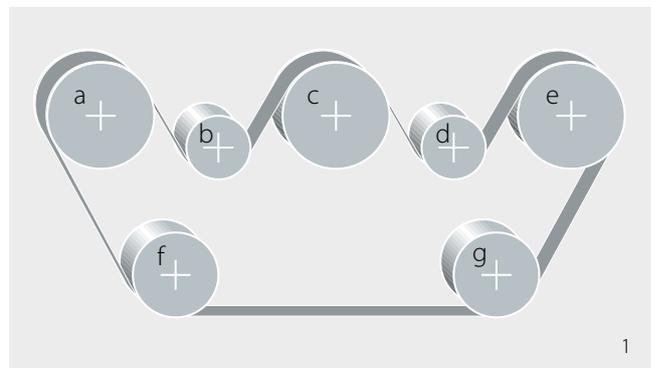
### Transmissions multi-poulies

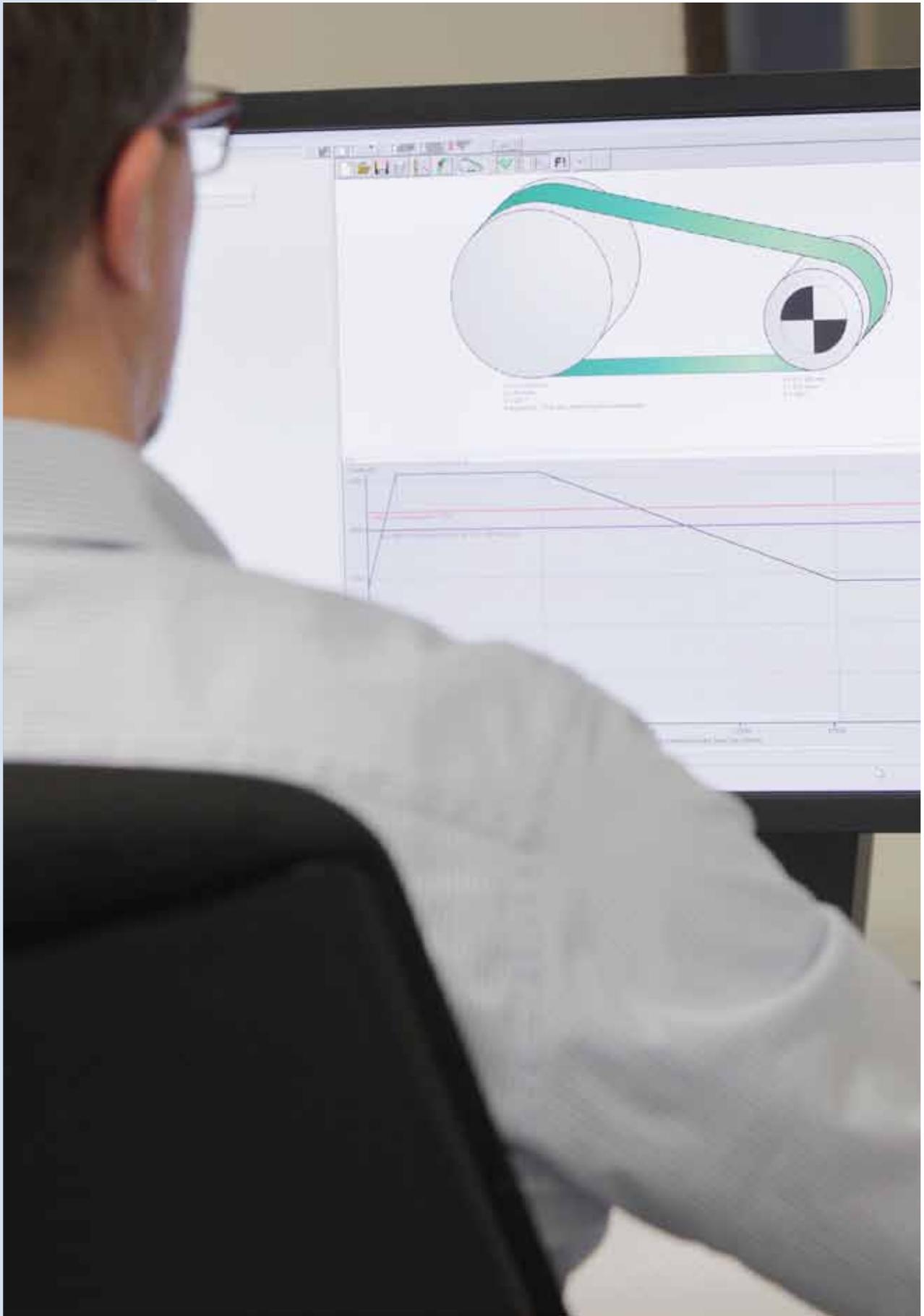
Dans une transmission multi-poulies, seules les poulies sur lesquelles les courroies plates se plient dans le même sens devraient être bombées. Les poulies situées « à l'intérieur » sont généralement les mieux adaptées en ce sens.

Avec des longueurs de courroie plus courtes, toutefois, il suffit souvent de ne bomber que la poulie la plus large pour assurer un bon alignement de la courroie.

Dans l'exemple 1, nous recommandons de bomber les poulies a, c, e, f et g. Avec des courroies plates plus courtes, il suffit de bomber les courroies a et e seulement.

Dans l'exemple 2, nous recommandons de bomber les poulies a, c et d. Pour des courroies plus courtes, une version bombée de la poulie a est suffisante.







# 9 CALCULS APPLI- CABLES AUX COUR- ROIES DE TRANSMIS- SION DE PUISSANCE

- 9.1 [Informations générales](#)
- 9.2 [Transmission de puissance aux courroies plates](#)
- 9.3 [Terminologie](#)
- 9.4. [Mode de calcul](#)
- 9.5 [Facteur d'utilisation  \$c\_2\$](#)
- 9.6 [Allongement de base lors de l'installation  \$c\_4\$](#)
- 9.7 [Tolérance d'allongement pour la force centrifuge  \$c\_5\$](#)
- 9.8 [Calcul des vibrations](#)
- 9.9 [Exemple de calcul](#)

# 9.1 INFORMATIONS GÉNÉRALES



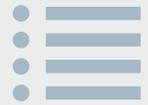
Ce chapitre contient des formules, chiffres et recommandations à jour basés sur notre longue expérience et qui s'appliquent à la transmission de puissance entre couches de friction en élastomère G ou en cuir chromé et aux poulies en acier / fonte. Les résultats de ces calculs peuvent néanmoins varier de ceux fournis par notre programme de calcul B\_Rex ([voir Chapitre 4.5](#)).

Ces écarts sont le résultat d'approches fondamentalement différentes : alors que B\_Rex s'appuie sur des mesures empiriques et requiert une description détaillée de la machine, les méthodes de calcul illustrées ici se basent sur de simples formules et dérivations physiques générales auxquelles s'ajoutent certains facteurs de sécurité (p. ex.  $c_2$ ).

Dans la plupart des cas, le facteur de sécurité des calculs de cette brochure sera plus important que dans le calcul correspondant de B\_Rex.

**Remarque :** *Les courroies plates Siegling Extremultus de la gamme Polyuréthane ne sont pas principalement conçues pour la transmission de puissance et les données pertinentes ne peuvent pas être calculées en utilisant ces formules*

# 9.2 TRANSMISSION DE PUISSANCE AUX COURROIES PLATES



Pour la transmission de puissance par adhérence d'un couple  $M$  donné et d'une charge sur arbre  $F_U$ , la courroie plate doit être tirée fermement contre la poulie. Cela crée une force qui agit sur le côté tendu et sur le côté relâché de la courroie ( $F_1$  et  $F_2$ ) et agit comme force de réaction sur les arbres de poulie. Cette force est connue comme étant la charge exercée sur l'arbre  $F_W$  (voir également le [Chapitre 2.6](#)).

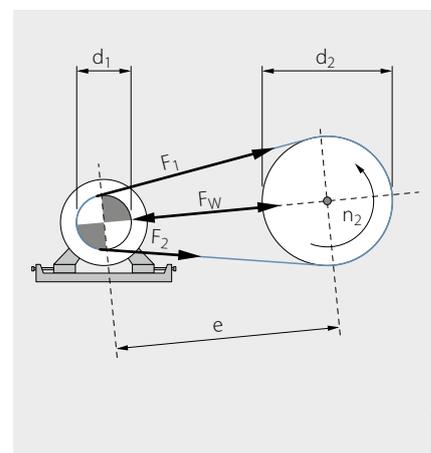
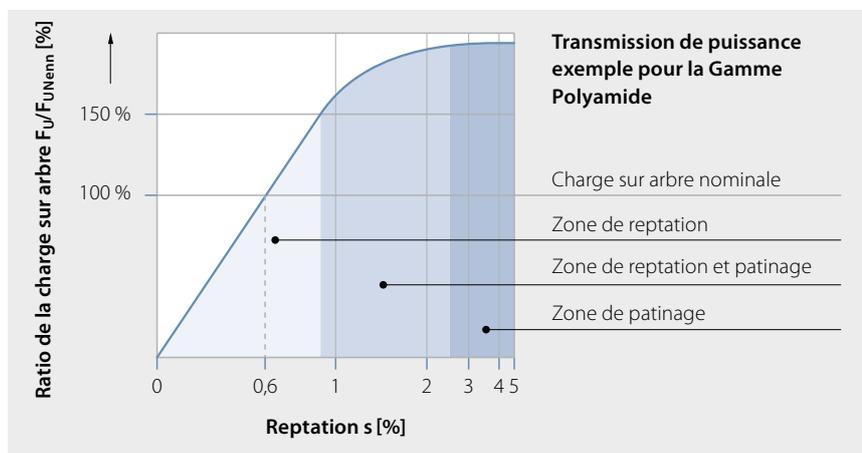
La friction contribue au transfert de la charge sur arbre  $F_U$  de la poulie motrice à la poulie réceptrice via le contact entre la courroie plate et la poulie. Ce faisant, la traction  $F_1$  (et, par conséquent, l'allongement du côté tendu de la courroie) est supérieure à la traction  $F_2$  (et à l'allongement du côté relâché de la courroie). Ces différences d'allongement de la courroie plate sont compensées par le glissement  $s$ .

Comme l'illustre le diagramme ci-dessous, il y a trois zones de glissement : la zone de reptation, la zone de reptation et de patinage, et la zone de patinage. Dans ce cas, le patinage fait référence au patinage de la courroie plate sur la poulie. Il convient d'éviter à tout prix que les courroies plates patinent car cela réduit considérablement leur durée de vie utile. Le patinage ne pouvant être éliminé totalement de la zone de reptation et de patinage, il convient également d'éviter cette zone de fonctionnement.

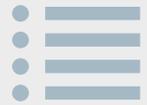
La reptation signifie que le comportement du matériau élastique de la courroie plate compense les différences de force et d'allongement des courroies ( $F_1$  et  $F_2$ ) générées par la charge sur arbre  $F_U$ . Ce phénomène n'entraîne aucune usure excessive de la courroie plate.

Les courroies plates Siegling Extremultus (de la gamme Polyamide) sont conçues pour atteindre leur charge sur arbre nominale  $F_{UNenn}$  à un allongement défini lors de l'installation, l'allongement nominal lors de l'installation  $\epsilon_{Nenn}$ , et à une valeur de glissement de  $s = 0,6\%$ . Si les courroies plates sont utilisées au point de fonctionnement prévu, leur fonctionnement reste dans la zone de reptation. Cette zone couvre un glissement d'environ  $s = 0,9\%$ , ce qui signifie que, dans les cas les plus extrêmes, les courroies plates Siegling Extremultus peuvent transmettre jusqu'à 150% de leur charge sur arbre nominale  $F_{UNenn}$ . Cela garantit que les courroies plates Siegling Extremultus transmettent toujours la puissance prévue de manière fiable et à l'entière satisfaction du client. Des applications différentes nécessitent des largeurs de courroie plate différentes. Pour catégoriser les courroies plates, la charge sur arbre nominale fournie dans la fiche technique est indiquée comme étant une charge sur arbre nominale  $F'_{UNenn}$  basée sur une largeur de 1 mm.

**Remarque :** Les zones de patinage dépendent du matériau de la courroie plate utilisée. C'est pourquoi les courroies plates Siegling Extremultus des gammes Aramide et Polyester ont des valeurs de glissement différentes de celles des courroies plates de la gamme Polyamide.



## 9.3 TERMINOLOGIE



Abréviation	Unité	Désignation
b	mm	Largeur de l'anneau de la poulie
b <sub>0</sub>	mm	Largeur de la courroie plate
C <sub>2</sub>	–	Facteur d'utilisation
C <sub>4</sub>	%	Allongement de base lors de l'installation
C <sub>5</sub>	%	Tolérance d'allongement pour la force centrifuge
C <sub>initial</sub>	–	Ratio de rodage
C <sub>R</sub>	N/m	Constante de rappel de la courroie plate
d <sub>1</sub>	mm	Diamètre de la poulie motrice
d <sub>2</sub>	mm	Diamètre de la poulie entraînée
d <sub>small</sub>	mm	Diamètre de la poulie la plus petite
e	mm	Distance entre arbres / poulies
F <sub>1</sub>	N	Force de traction – côté tendu de la courroie
F <sub>2</sub>	N	Force de traction – côté relâché de la courroie
F <sub>B</sub>	N	Force de référence
F <sub>U</sub>	N	Charge sur arbre à transmettre
F' <sub>U</sub>	N/mm	Charge sur arbre basée sur la largeur
F <sub>UNenn</sub>	N	Charge sur arbre nominale à la valeur nominale d'allongement lors de l'installation
F' <sub>UNenn</sub>	N/mm	Charge sur arbre nominale basée sur la largeur à l'allongement nominal lors de l'installation
F <sub>W</sub>	N	Charge exercée sur l'arbre
F' <sub>W</sub>	N/(mm · %)	Charge exercée sur l'arbre basée sur la largeur à un allongement lors de l'installation de 1 %
F <sub>Wd</sub>	N	Charge dynamique exercée sur l'arbre
F <sub>Winitial</sub>	N	Valeur initiale de la charge exercée sur l'arbre
F <sub>Wmax</sub>	N	Charge maximale admissible exercée sur l'arbre (selon la machine)
F <sub>Ws</sub>	N	Charge statique exercée sur l'arbre
f <sub>1</sub>	Hz	Fréquence propre transversale du côté tendu de la courroie
f <sub>2</sub>	Hz	Fréquence propre transversale du côté relâché de la courroie
f <sub>err</sub>	Hz	Fréquence de l'excitateur
h	mm	Hauteur du bombement
J <sub>1</sub>	kgm <sup>2</sup>	Moment d'inertie de masse de la poulie motrice
J <sub>2</sub>	kgm <sup>2</sup>	Moment d'inertie de masse de la poulie entraînée
l	mm	Longueur géométrique de la courroie
l <sub>1</sub>	mm	Longueur d'arc de la poulie motrice
l <sub>2</sub>	mm	Longueur d'arc de la poulie entraînée
l <sub>s</sub>	mm	Longueur de courroie oscillant librement
M	Nm	Couple
m'	kg/m <sup>2</sup>	Poids par unité de surface de la courroie plate
m' <sub>R</sub>	kg/m	Poids par mètre de courroie plate
n <sub>1</sub>	1/min	Vitesse de la poulie motrice
n <sub>2</sub>	1/min	Vitesse de la poulie entraînée
P	kW	Puissance à transmettre
v	m/s	Vitesse de la courroie
Z <sub>err</sub>	–	Nombre de cycles d'excitation par révolution de la courroie
β <sub>1</sub>	mm	Arc de contact à la poulie motrice
β <sub>2</sub>	mm	Arc de contact à la poulie entraînée
ε	%	Allongement lors de l'installation
ε <sub>Nenn</sub>	%	Allongement nominal lors de l'installation

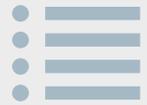
# 9.4 MODE DE CALCUL



Les valeurs connues sont : P [kW], d<sub>1</sub> [mm], n<sub>1</sub> [1/min], d<sub>2</sub> [mm] et e [mm]

<p><b>1</b> Arcs de contact β<sub>1</sub> et β<sub>2</sub></p>	$\beta_1 = 2 \cdot \arccos \left( \frac{d_2 - d_1}{2e} \right) \quad [^\circ]$ $\beta_2 = 2 \cdot \arccos \left( \frac{d_1 - d_2}{2e} \right) \quad [^\circ]$
<p><b>2</b> Vitesse de la courroie v Charge sur arbre à transmettre F<sub>U</sub></p>	$v = \pi \cdot \frac{d_1}{1000} \cdot \frac{n_1}{60} \quad [\text{m/s}]$ $F_U = \frac{P \cdot 1000}{v} \quad [\text{N}]$
<p><b>3</b> Force de référence F<sub>B</sub> Facteur d'utilisation c<sub>2</sub></p>	$F_B = F_U \cdot c_2 \quad [\text{N}]$ <p>Relever c<sub>2</sub> dans le tableau de « facteur d'utilisation » (<a href="#">voir Chapitre 9.5</a>)</p>
<p><b>4</b> Charge sur arbre basée sur la largeur F'<sub>U</sub> Charge sur arbre nominale basée sur la largeur F'<sub>UNenn</sub> Allongement de base lors de l'installation c<sub>4</sub> Présélection de la courroie plate</p>	<p>Dans le diagramme de d<sub>small</sub> verticalement dans le sens ascendant et jusqu'à son intersection avec β, relever F'<sub>U</sub>, jusqu'à c<sub>4</sub> à gauche et F'<sub>UNenn</sub> à droite.</p> <p>Un produit adéquat est présélectionné sur la base de la charge sur arbre nominale basée sur la largeur de F'<sub>UNenn</sub>.</p>
<p><b>5</b> Largeur de la courroie plate b<sub>0</sub></p>	$b_0 = \frac{F_B}{F'_U} \quad [\text{mm}]$
<p><b>6</b> Longueur d'arc à la poulie motrice l<sub>1</sub> et à la poulie entraînée l<sub>2</sub> Longueur de courroie oscillant librement l<sub>s</sub> Longueur géométrique de la courroie l</p>	$l_1 = \pi \cdot \frac{d_1}{2} \cdot \frac{\beta_1}{180} \quad [\text{mm}]$ $l_2 = \pi \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \frac{\beta_2}{180} \quad [\text{mm}]$ $l_s = \sqrt{e^2 - \frac{(d_2 - d_1)^2}{4}} \quad [\text{mm}]$ $l = l_1 + l_2 + 2 \cdot l_s \quad [\text{mm}]$ <p>Remarque : La longueur de la courroie plate à commander dépend de l'allongement lors de l'installation (<a href="#">voir Chapitres 5.2. et 6.3</a>)</p>
<p><b>7</b> Allongement lors de l'installation ε Tolérance d'allongement pour la force centrifuge c<sub>5</sub></p>	$\varepsilon = c_4 + c_5 \quad [\%]$ <p>Relever c<sub>5</sub> dans les tableaux « Tolérance d'allongement pour la force centrifuge » pour la courroie plate Siegling Extremultus sélectionnée (<a href="#">Chapitre 9.7</a>)</p>
<p><b>8</b> Charge exercée sur l'arbre F<sub>w</sub> À l'arrêt (statique) F<sub>Ws</sub> En fonctionnement (dynamique) F<sub>Wd</sub> Valeur initiale de la charge exercée sur l'arbre F<sub>Winitial</sub> Ratio de rodage c<sub>initial</sub></p>	$F_{Ws} = \varepsilon \cdot F'_w \cdot b_0 \quad [\text{N}]$ $F_{Wd} = c_4 \cdot F'_w \cdot b_0 \quad [\text{N}]$ $F_{Winitial} = c_{initial} \cdot \varepsilon \cdot F'_w \cdot b_0 \quad [\text{N}]$ <p>Relever c<sub>initial</sub> dans le tableau Ratio de rodage au <a href="#">Chapitre 6.3</a></p> <p>Remarque : Relever F'<sub>w</sub> dans la fiche technique (<a href="#">voir Chapitre 2.5</a>)</p>
<p><b>9</b> Calcul des vibrations Fréquence de l'excitateur f<sub>err</sub> Poids par mètre de courroie plate m'<sub>R</sub> Force de la courroie côté tendu F<sub>1</sub> Force de la courroie côté relâché F<sub>2</sub> Fréquence propre transversale : côté tendu de la courroie f<sub>1</sub> côté relâché de la courroie f<sub>2</sub></p>	$f_{err} = \frac{n}{60} \cdot z_{err} \quad [\text{Hz}]$ $m'_R = m' \cdot \frac{b_0}{1000} \quad [\text{kg/m}]$ $F_1 = \frac{F_{Ws} + F_U}{2} \quad [\text{N}]$ $F_2 = \frac{F_{Ws} - F_U}{2} \quad [\text{N}]$ $f_1 = \frac{1000}{l_s} \sqrt{\frac{F_1}{4 \cdot m'_R}} \quad [\text{Hz}]$ $f_2 = \frac{1000}{l_s} \sqrt{\frac{F_2}{4 \cdot m'_R}} \quad [\text{Hz}]$ <p>Utiliser la vitesse de la poulie avec le déséquilibre de masse le plus élevé pour n.</p> <p>Relever m' dans la fiche technique pour la courroie plate Siegling Extremultus correspondante.</p>

## 9.5 FACTEUR D'UTILISATION $c_2$



Type de transmission	Exemples de transmissions	Facteur d'utilisation $c_2$
Fonctionnement constant Petites masses à accélérer Accélération à vide	Générateurs de faible capacité Pompes centrifuges Tours d'usinage Machine textile faibles dimensions	1,0
Fonctionnement quasi constant Masses de taille moyenne à accélérer Accélération généralement à vide	Petits ventilateurs jusqu'à 8 kW Machines-outils Compresseur à piston circulaire Machine de transformation du bois De poids léger et moyen Générateurs Moulins à grains Réducteurs multi étagés Machines à carder Extrudeuses Scies à pierre Compresseurs à vis	1,2
Fonctionnement irrégulier Masses de taille moyenne à accélérer Force brusque	Pompes à piston, compresseurs Degré d'uniformité > 1:80 Centrifugeuses Pompes hautes pressions Ventilateurs Pétrins Batteurs Concasseurs Broyeurs à boulets Broyeurs cylindriques Métiers à tisser Agitateurs Machines à découper le bois Presses d'emboutissage Courroies coniques pour l'industrie du papier	1,35
Fonctionnement irrégulier Masses de grande taille à accélérer Force brusque substantielle Accélération sous charge	Pompes à piston, compresseurs Degré d'uniformité > 1:80 Scies à bois Convoyeurs vibrants Transmissions d'excavatrices Broyeurs à meules Lamineuses Presses de moulage de briques Presses d'emboutissages Cisailleuses industrielles Presses mécaniques Laminoirs Concasseurs Mélangeur	1,7

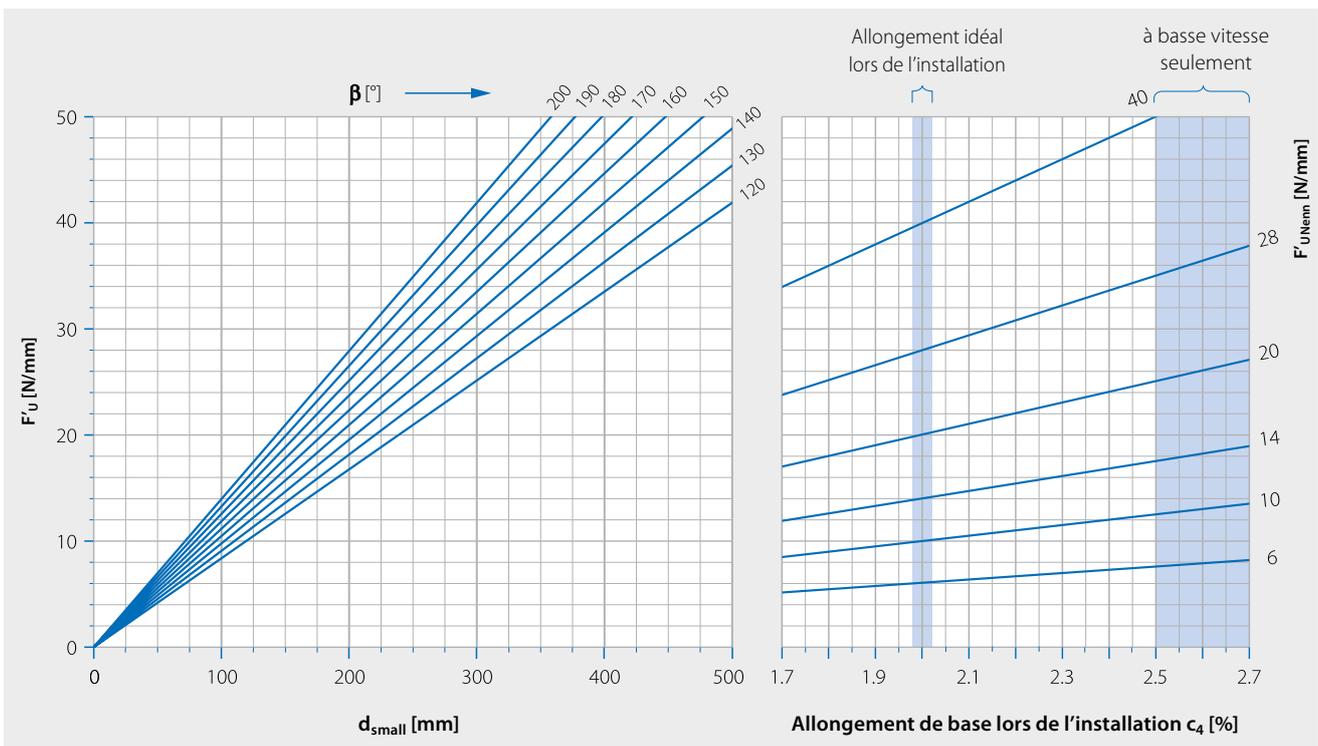
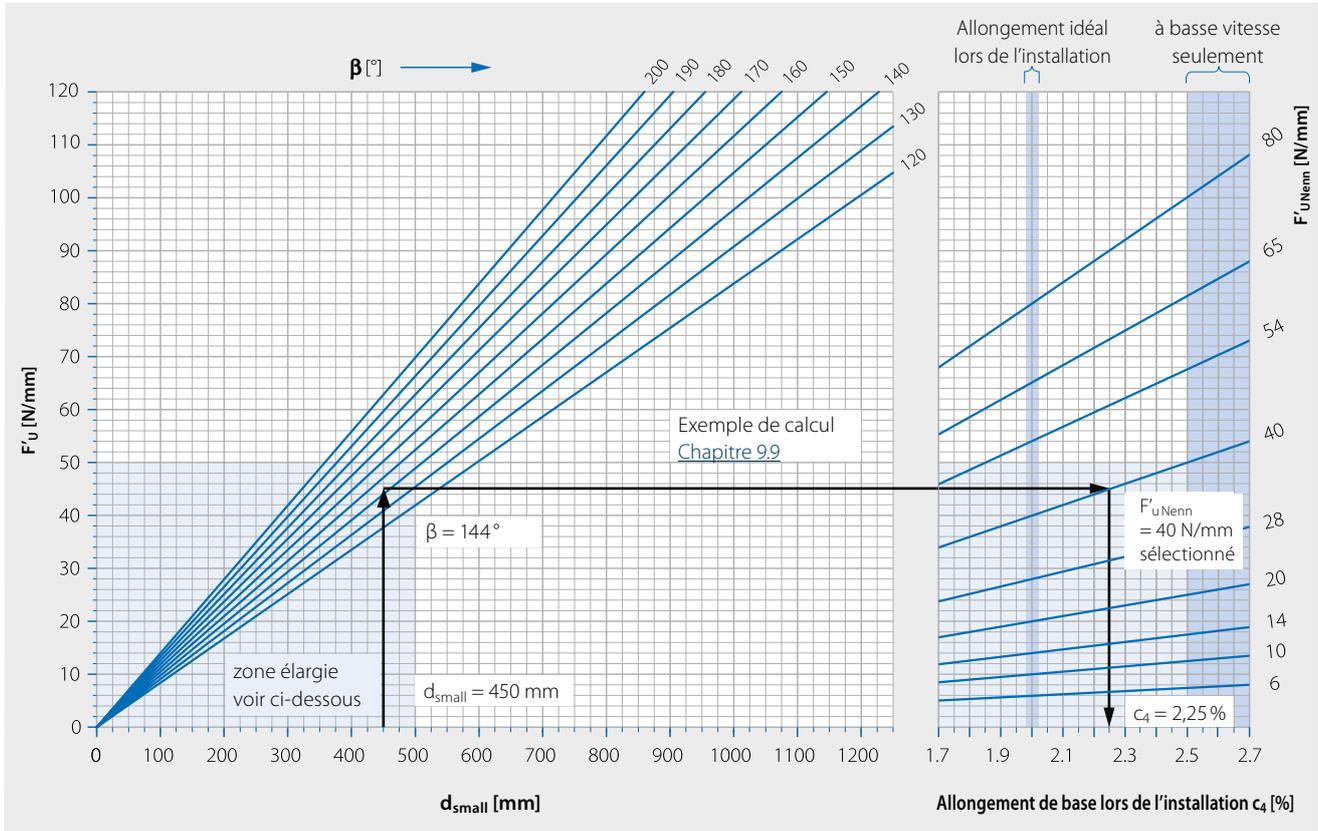
Suivant le couple d'entraînement, les paramètres minimum suivants doivent être maintenus pendant le fonctionnement :

Entraînement	Valeur minimum $c_2$
Moteurs électriques à vitesse de rotation régulée (p. ex. convertisseurs de fréquence)	1,0
Moteurs électriques avec montage en étoile-triangle Moteurs électriques avec embrayage mécanique ou hydrodynamique Moteurs électriques à inversion de pôles Moteurs à combustion Turbines à eau	1,3
Moteurs électriques démarrés directement sans embrayage centrifuge	1,7

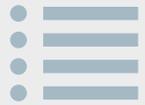
# 9.6 ALLONGEMENT DE BASE LORS DE L'INSTALLATION $c_4$



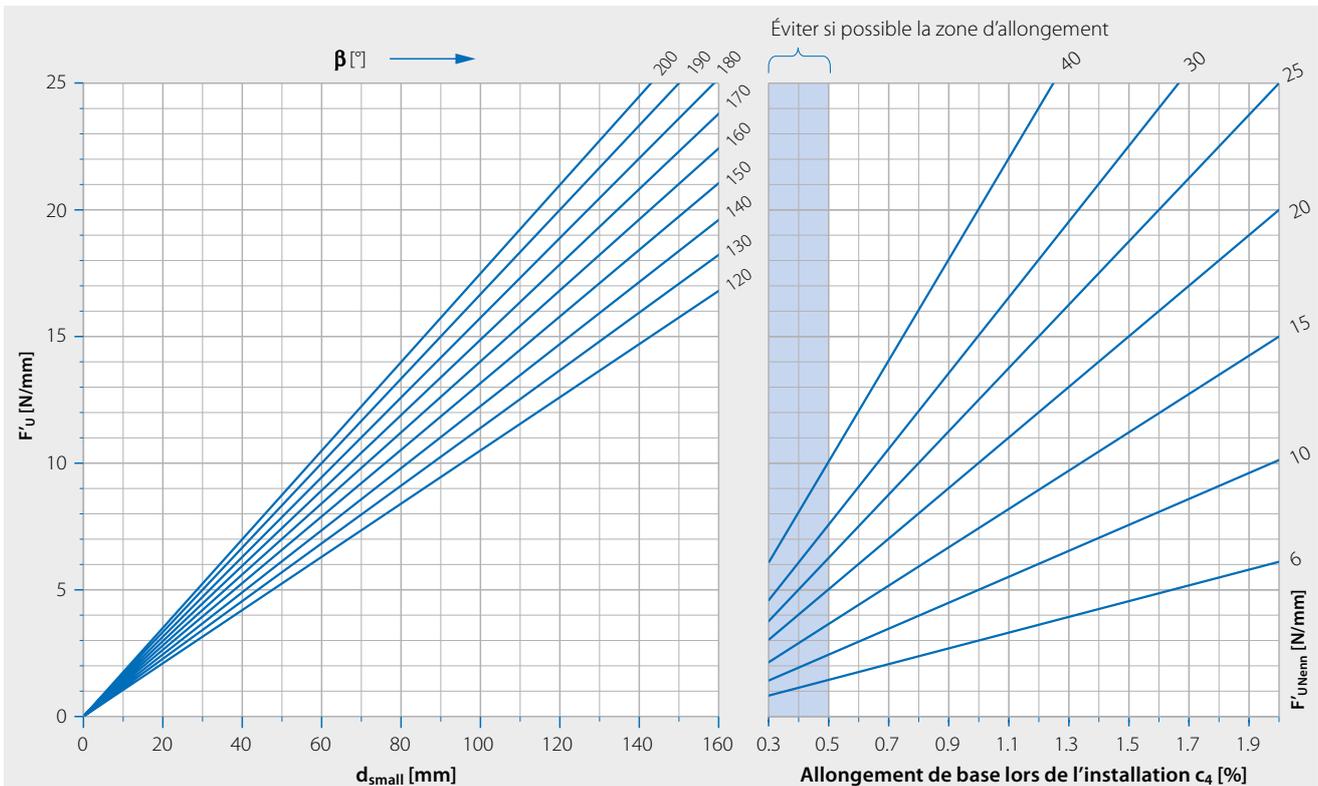
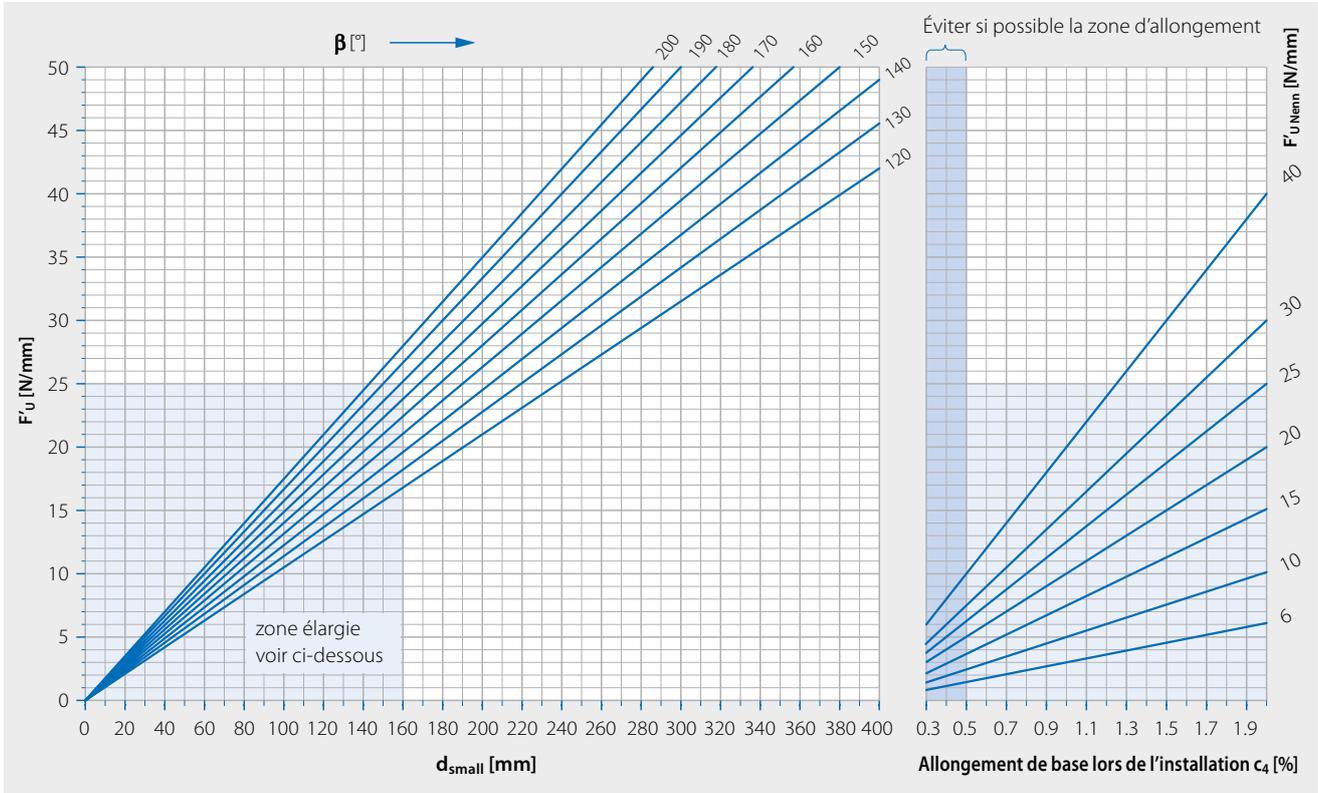
## Gamme Polyamide – Feuille



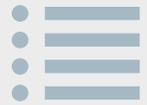
# 9.6 ALLONGEMENT DE BASE LORS DE L'INSTALLATION $c_4$



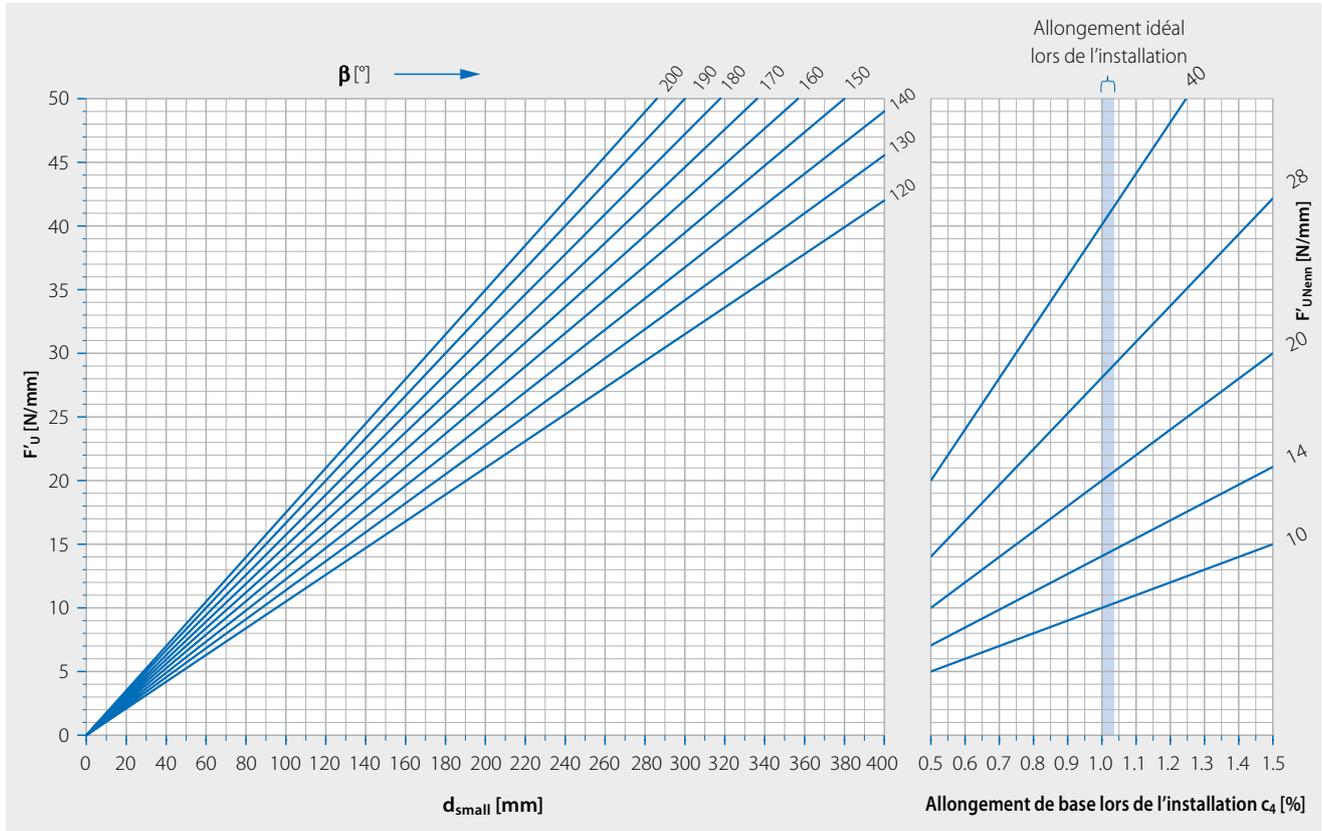
## Gamme Polyester – Tissu



Informations sur la gamme Polyester : lorsque les courroies ont un revêtement U, la charge sur arbre transférable doit être réduite d'un tiers en raison de la faible force structurelle du Polyuréthane. Suivant le type, un allongement de base lors de l'installation  $> 2,0\%$  est possible, mais il convient de consulter Forbo Movement Systems.



## Gamme Polyester – Câble

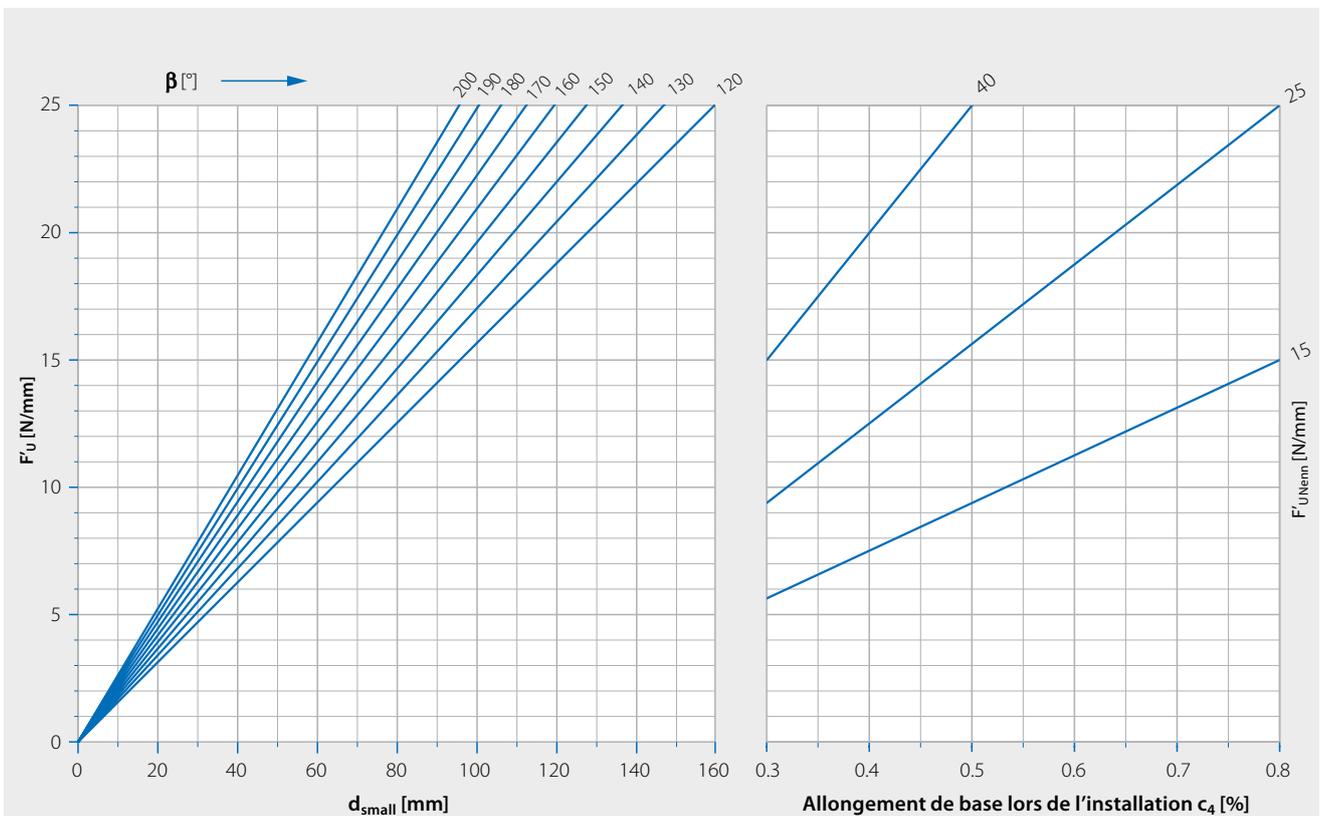
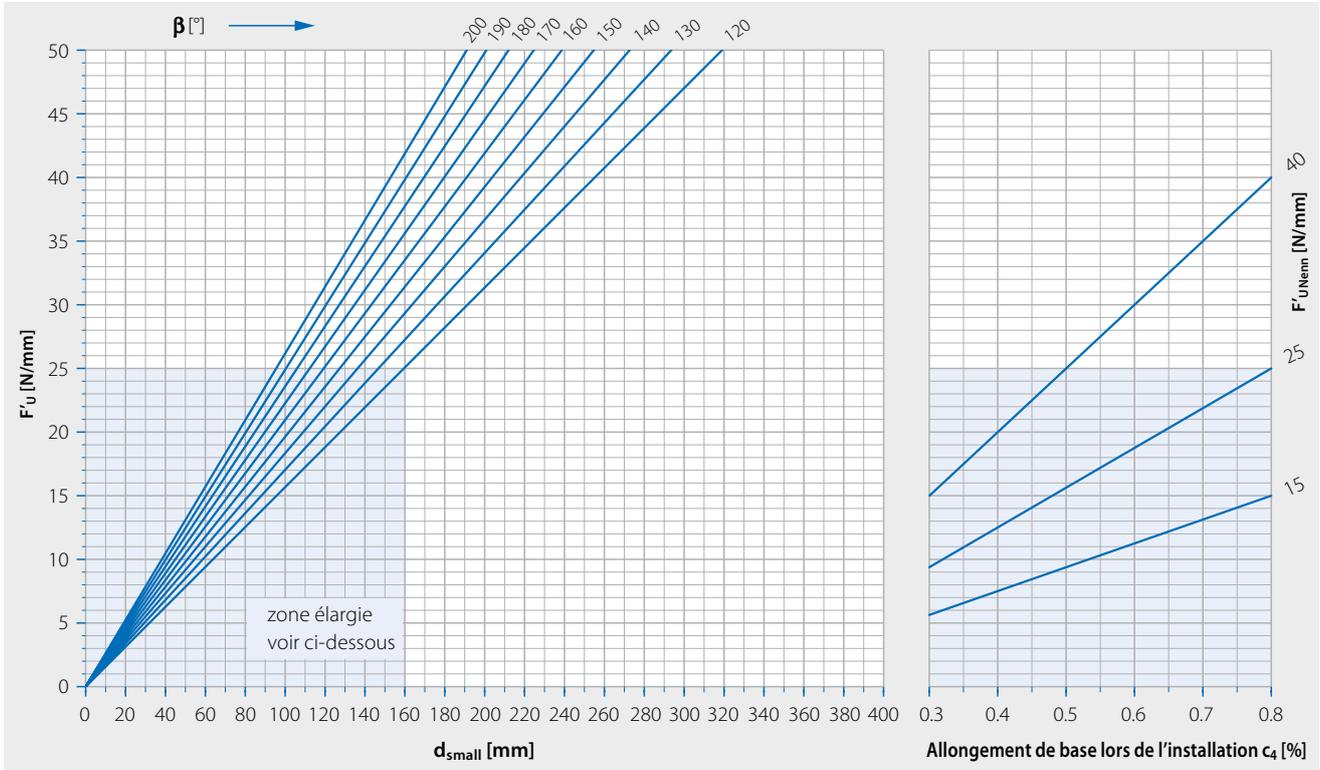


Informations sur la gamme Polyester : lorsque les courroies ont un revêtement U, la charge sur arbre transférable doit être réduite d'un tiers en raison de la faible force structurale du Polyuréthane. Les courroies peuvent faire l'objet de contraintes extrêmes et, lorsqu'elles ont une couche de friction en caoutchouc, leur diamètre peut être inférieur aux seuils indiqués par le diagramme. Pour les transmissions renforcées, nous vous recommandons de vous adresser aux ingénieurs applications de Forbo Movement Systems.

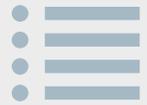
# 9.6 ALLONGEMENT DE BASE LORS DE L'INSTALLATION $c_4$



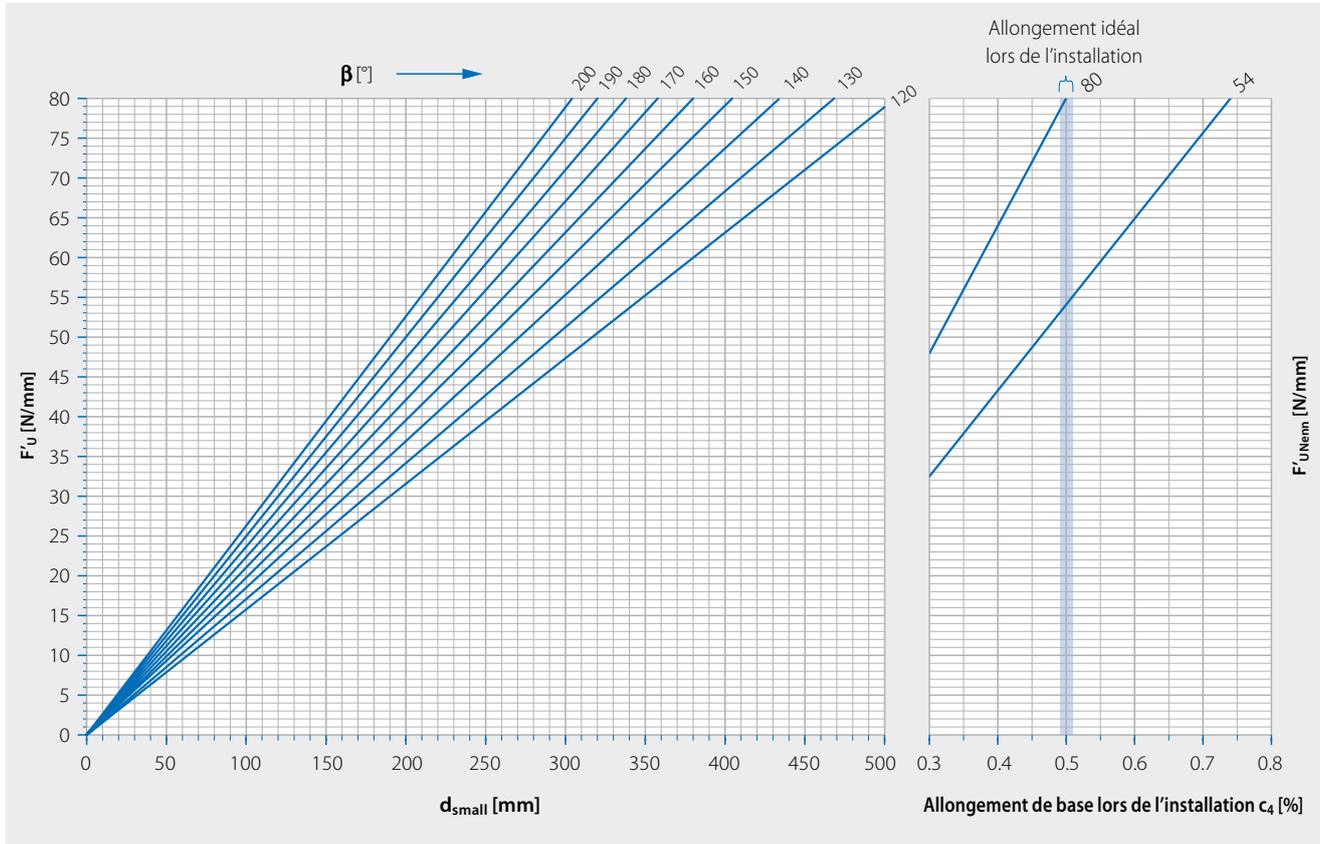
## Gamme Aramide – Tissu



Informations sur la gamme Aramide : lorsque les courroies ont un revêtement U, la charge sur arbre transférable doit être réduite d'un tiers en raison de la faible force structurelle du Polyuréthane. Suivant le type, un allongement de base lors de l'installation  $> 0,8\%$  est possible, mais il convient de consulter les ingénieurs applications de Forbo Movement Systems.

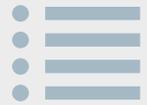


## Gamme Aramide – Câble



Information sur la gamme Aramide sans fin : Les courroies peuvent faire l'objet de contraintes extrêmes et, lorsqu'elles ont une couche de friction en caoutchouc, leur diamètre peut être inférieur aux seuils indiqués par le diagramme. Dans certaines conditions, la charge sur arbre transférable peut être augmentée jusqu'à être nettement supérieure à la charge sur arbre nominale. Pour les transmissions renforcées, nous vous recommandons de vous adresser aux ingénieurs applications de Forbo Movement Systems.

# 9.7 TOLÉRANCE D'ALLONGEMENT POUR LA FORCE CENTRIFUGE $C_5$



## Gamme Polyester

$F'_{UNenn}$	v [m/s]		
	30	40	50
6	0,1	0,15	0,2
10	0,1	0,15	0,2
15	0,1	0,15	0,2
20	0,1	0,15	0,2
25	0,1	0,15	0,2
30	0,1	0,15	0,2
40	0,1	0,15	0,2

### Conception de la couche de traction : Tissu ; revêtements : tous

Dans la gamme Polyester, l'allongement lors de l'installation  $\epsilon$  ne peut dépasser 2,1 %.

$F'_{UNenn}$	v [m/s]		
	40	50	60
10	0,1	0,2	0,3
14	0,1	0,2	0,3
20	0,1	0,2	0,3
28	0,1	0,2	0,3
40	0,1	0,2	0,3

### Conception de la couche de traction : Câble ; revêtements : GT, GG, UU

Pour les courroies sans fin de la gamme Polyester, l'allongement lors de l'installation  $\epsilon$  ne doit pas dépasser 1,5 %.  
Pour les vitesses de courroie supérieures à 60 m/s, nous vous encourageons à contacter le service d'assistance des applications de Forbo Movement Systems.

$F'_{UNenn}$	v [m/s]			
	30	40	50	60
10	0,1	0,15	0,2	0,25
14	0,1	0,15	0,2	0,25
20	0,1	0,15	0,2	0,25
28	0,1	0,15	0,2	0,25
40	0,1	0,15	0,2	0,25

### Conception de la couche de traction : Câble ; revêtements : LT, LL

Pour les courroies sans fin de la gamme Polyester, l'allongement lors de l'installation  $\epsilon$  ne doit pas dépasser 1,5 %.  
Pour les vitesses de courroie supérieures à 60 m/s, nous vous encourageons à contacter le service d'assistance des applications de Forbo Movement Systems.



## Gamme Aramide

F'UNenn	v [m/s]	
	40	50
15	0,05	0,05
25	0,05	0,05
40	0,05	0,05

### Conception de la couche de traction : Tissu ; revêtements : tous

Dans la gamme Aramide, l'allongement lors de l'installation  $\epsilon$  ne doit pas dépasser 1 %.

F'UNenn	v [m/s]		
	40	50	60
54	0,05	0,05	0,1
80	0,05	0,05	0,1

### Conception de la couche de traction : Câble ; revêtements : GT, GG, LT

Pour les courroies sans fin de la gamme Aramide, l'allongement lors de l'installation  $\epsilon$  ne doit pas dépasser 1 %.

Pour les vitesses de courroie supérieures à 60 m/s, nous vous encourageons à contacter le service d'assistance des applications de Forbo Movement Systems.

## Gamme Polyamide

F'UNenn	v [m/s]					
	20	30	40	50	60	70
6	0,2	0,3	0,7	1,0	*	*
10	0,2	0,3	0,6	0,9	*	*
14	0,1	0,3	0,5	0,8	1,0	*
20	0,1	0,3	0,4	0,7	1,0	*
28	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	*
40	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0
54	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9
80	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8

### Conception de la couche de traction : Feuille ; revêtements : GT

Pour les courroies de la gamme Polyamide, l'allongement lors de l'installation  $\epsilon$  ne doit pas dépasser 3 %.

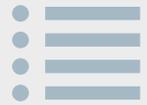
F'UNenn	v [m/s]					
	20	30	40	50	60	70
6	0,3	0,6	1,0	*	*	*
10	0,2	0,5	0,8	*	*	*
14	0,2	0,4	0,6	1,0	*	*
20	0,1	0,3	0,5	0,9	1,0	*
28	0,1	0,2	0,4	0,7	0,9	*
40	0,1	0,2	0,3	0,6	0,8	1,0
54	0,1	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0
65	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9
80	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9

### Conception de la couche de traction : Feuille ; revêtements : LT

Pour les courroies de la gamme Polyamide, l'allongement lors de l'installation  $\epsilon$  ne doit pas dépasser 3 %.

\* Pour les vitesses de courroie de 70 m/s et plus, nous vous recommandons de toujours demander à Forbo Movement Systems de vous aider à sélectionner le bon type de courroie plate Siegling Extremultus.

## 9.8 CALCUL DES VIBRATIONS



Une transmission à courroie plate est un système dynamique sujet aux vibrations. Suivant l'application, le système est périodiquement excité par la machine motrice et/ou la machine entraînée, ce qui donne lieu à des vibrations transversales et/ou longitudinales.

Afin d'éviter les effets indésirables tels qu'une réduction de la durée de vie, la fréquence périodique de l'excitateur ne doit pas être proche de la fréquence propre de la courroie plate. Cette résonance reste une occurrence relativement rare grâce aux exceptionnelles propriétés d'amortissement et à la faible fréquence propre des courroies plates Siegling Extremultus.

Nous recommandons toutefois de faire réaliser un calcul des vibrations longitudinales par Forbo Movement Systems, notamment, pour les compresseurs à piston, les turbines hydrauliques (Kaplan, Francis), les scies à lames multiples et autres machines similaires.

### Fréquence de pliage

La fréquence de pliage maximale admissible dépend de la conception de la courroie plate. Lorsque la fréquence de pliage est trop élevée, la durée de vie utile de la courroie plate peut s'en trouver réduite et le bruit généré par la jonction sans fin sur la poulie peut être considérable. En cas de fréquences de pliage élevées, les jonctions en biseau de la gamme Polyamide doivent toujours être à 60°.

Il convient de toujours consulter Forbo Movement Systems en cas de fréquences de pliage supérieures à 30 Hz.

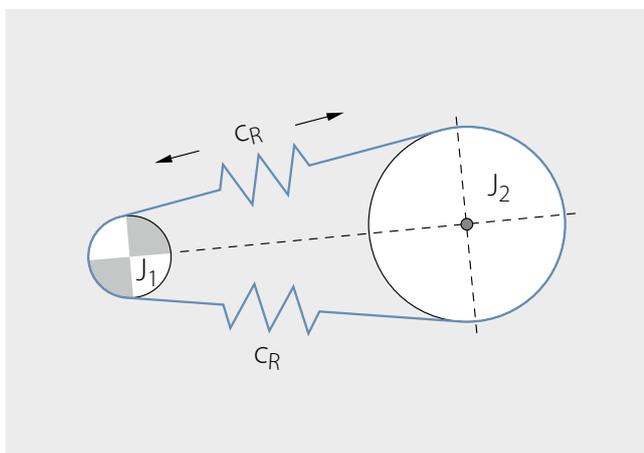


## Fréquence propre longitudinale

La fréquence propre longitudinale d'une courroie plate dépend de la constante d'amortissement de la courroie plate  $c_R$  et des moments d'inertie de masse ( $J_1$ ) de la poulie motrice et de la poulie entraînée ( $J_2$ ).

En termes de mesure, il est très difficile de démontrer les vibrations longitudinales. Une usure excessive de la face inférieure de la courroie plate, des surfaces polies et la présence d'une fine poudre rouge, peuvent être des signes de vibrations longitudinales. Les vibrations longitudinales existantes ne peuvent être éliminées qu'en utilisant une courroie plate avec un matériau de couche de traction différent.

La résonance est évitée lorsque la fréquence de l'excitateur  $f_{err}$  est différente d'au moins 30% de la fréquence propre du système.

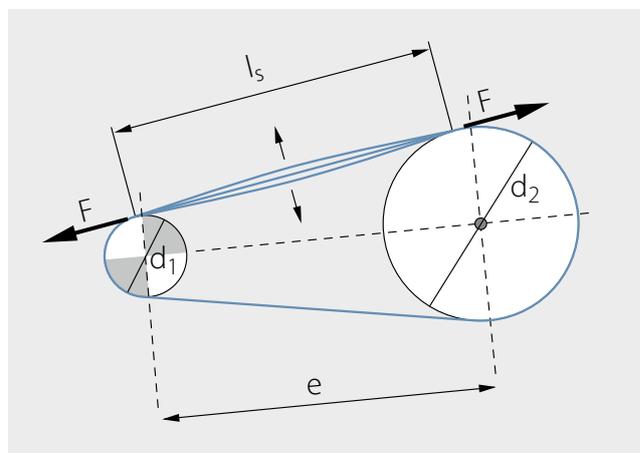


## Fréquence propre transversale

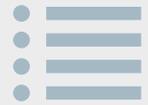
La fréquence propre transversale d'une courroie plate dépend de la longueur de courroie oscillant librement  $l_s$ , de la force exercée sur la courroie (côté tendu  $F_1$  et côté relâché  $F_2$ ) et du poids par mètre de la courroie plate  $m'_R$ .

Cela signifie que la fréquence propre doit être prise en compte du côté tendu et du côté relâché de la courroie pour obtenir une analyse complète des vibrations. Les vibrations transversales sont visibles très facilement. La courroie plate claque de manière excessive. Ce phénomène peut être évité en intégrant un rouleau tangentiel (ou rouleau stabilisateur) ou en modifiant les entre-axes ou la tension de la courroie.

La résonance est évitée s'il y a une différence d'au moins 20% entre la fréquence de l'excitateur  $f_{err}$  et la fréquence propre de la courroie plate (côté tendu  $f_1$  et côté relâché  $f_2$  de la courroie).



# 9.9 EXEMPLE DE CALCUL



Capacité du moteur	$P = 280 \text{ kW}$
Diamètre de la poulie d'entraînement	$d_1 = 450 \text{ mm}$
Vitesse du moteur	$n_1 = 1490 \text{ 1/min}$
Distances séparant les centres	$e = 2500 \text{ mm}$
Diamètre de la poulie entraînée	$d_2 = 2000 \text{ mm}$
Vitesse de la poulie entraînée	$n_2 = 335 \text{ 1/min}$

Les conditions ambiantes sont poussiéreuses, sans huile, la température est normale

**Contrainte : Courroie de transmission pour entraînement électrique dans une scie à lames multiples**

<p><b>1</b> Arcs de contact <math>\beta_1</math> et <math>\beta_2</math></p>	$\beta_1 = 2 \cdot \arccos\left(\frac{2000 \text{ mm} - 450 \text{ mm}}{2 \cdot 2500 \text{ mm}}\right) = 143,9^\circ$ $\beta_2 = 2 \cdot \arccos\left(\frac{450 \text{ mm} - 2000 \text{ mm}}{2 \cdot 2500 \text{ mm}}\right) = 216,1^\circ$
<p><b>2</b> Vitesse de la courroie <math>v</math> Charge sur arbre à transmettre <math>F_U</math></p>	$v = \pi \cdot \frac{450 \text{ mm}}{1000 \text{ mm/m}} \cdot \frac{1490 \text{ 1/min}}{60 \text{ s/min}} = 35,1 \text{ m/s}$ $F_U = \frac{280 \text{ kW} \cdot 1000 \text{ W/kW}}{35,1 \text{ m/s}} = 7976 \text{ N}$
<p><b>3</b> Force de référence <math>F_B</math> Facteur d'utilisation <math>c_2</math></p>	$F_B = 7976 \text{ N} \cdot 1,7 = 13559 \text{ N}$ <p>Relever <math>c_2 = 1,7</math> dans le tableau « Facteur d'utilisation » (<a href="#">voir Chapitre 9.5</a>)</p>
<p><b>4</b> Charge sur arbre basée sur la largeur <math>F'_U</math> Charge sur arbre nominale basée sur la largeur <math>F'_{UNenn}</math> Allongement de base lors de l'installation <math>c_4</math> Présélection de la courroie plate</p>	<p>Sur la base des conditions ambiantes, une courroie plate Siegling Extremultus avec une feuille en polyamide et un revêtement en caoutchouc peut être utilisée. Le diagramme pour la gamme Polyamide est évalué comme suit :</p> <div style="text-align: center;"> <p style="margin-left: 100px;"><math>d_{\text{small}} = 450 \text{ mm} = d_1</math></p> </div> <p>GT 40P noir (850049) est présélectionné (<a href="#">voir Chapitre 4</a>) sur la base de la charge sur arbre nominale basée sur la largeur de <math>F'_{UNenn} = 40 \text{ N/mm}</math>.</p>
<p><b>5</b> Largeur de la courroie plate <math>b_0</math></p>	$b_0 = \frac{13559 \text{ N}}{45 \text{ N/mm}} = 301 \text{ mm} \quad b_0 = 320 \text{ mm est sélectionné}$
<p><b>6</b> Longueur d'arc à la poulie motrice <math>l_1</math> et à la poulie entraînée <math>l_2</math> Longueur de courroie oscillant librement <math>l_3</math> Longueur géométrique de la courroie <math>l</math></p>	$l_1 = \pi \cdot \frac{450 \text{ mm}}{2} \cdot \frac{143,9^\circ}{180^\circ} = 565 \text{ mm}$ $l_2 = \pi \cdot \frac{2000 \text{ mm}}{2} \cdot \frac{216^\circ}{180^\circ} = 3772 \text{ mm}$ $l_3 = \sqrt{(2500 \text{ mm})^2 - \frac{(2000 \text{ mm} - 450 \text{ mm})^2}{4}} = 2377 \text{ mm}$ $l = 565 \text{ mm} + 3772 \text{ mm} + 2 \cdot 2377 \text{ mm} = 9091 \text{ mm}$ <p>Remarque : La longueur de la courroie plate à commander dépend du type de mise sous tension (<a href="#">voir Chapitres 5.2 et 6.3</a>)</p>



<p>7 Allongement lors de l'installation <math>\varepsilon</math> Tolérance d'allongement pour la force centrifuge <math>c_5</math></p>	<p><math>\varepsilon = 2,25\% + 0,25\% = 2,5\%</math> <math>c_5 = 0,25\%</math> mesure tirée du tableau pour la gamme Polyamide GT (<a href="#">Chapitre 9.7</a>)</p>
<p>8 Charge exercée sur l'arbre <math>F_W</math> À l'arrêt <math>F_{Ws}</math> En fonctionnement <math>F_{Wd}</math> Valeur initiale de la charge exercée sur l'arbre <math>F_{Winitial}</math> Ratio de rodage <math>c_{initial}</math></p>	<p><math>F'_W = 40 \text{ N/mm}</math> pour GT 40P noir (850049) relevé dans la fiche technique (<a href="#">voir Chapitre 2.5</a>). <math>F_{Ws} = 2,5\% \cdot 40 \text{ N/(mm} \cdot \%) \cdot 320 \text{ mm} = 32000 \text{ N}</math> <math>F_{Wd} = 2,25\% \cdot 40 \text{ N/(mm} \cdot \%) \cdot 320 \text{ mm} = 28800 \text{ N}</math> <math>F_{Winitial} = 2,2 \cdot 2,5\% \cdot 40 \text{ N/(mm} \cdot \%) \cdot 320 \text{ mm} = 70400 \text{ N}</math> <math>c_{initial} = 2,2</math> relevé dans le tableau du ratio de rodage <a href="#">au Chapitre 6.3</a></p>
<p>9 Calcul des vibrations  Calcul des vibrations <math>f_{err}</math>  Poids par mètre de courroie plate <math>m'_R</math>  Force de la courroie côté tendu <math>F_1</math> Force de la courroie côté relâché <math>F_2</math>  Fréquence propre transversale : côté tendu de la courroie <math>f_1</math> côté relâché de la courroie <math>f_2</math></p>	<p>Comme tous les entraînements par manivelle, une scie à lames multiples transmet la puissance de manière inégale. Chaque rotation de la poulie d'entraînement produit 2 courses de travail (<math>= z_{err}</math>).</p> <p><math>f_{err} = \frac{335 \text{ 1/min}}{60 \text{ s/min}} \cdot 2 = 11,2 \text{ Hz}</math> Utiliser la vitesse de la poulie entraînée pour n.</p> <p><math>m'_R = 4 \text{ kg/m}^2 \cdot \frac{320 \text{ mm}}{1000 \text{ mm/m}} = 1,28 \text{ kg/m}</math> Relever la valeur <math>m'</math> dans la fiche technique pour la courroie plate Siegling Extremultus correspondante.</p> <p><math>F_1 = \frac{32000 \text{ N} + 7976 \text{ N}}{2} = 19988 \text{ N}</math> <math>F_2 = \frac{32000 \text{ N} - 7976 \text{ N}}{2} = 12012 \text{ N}</math></p> <p><math>f_1 = \frac{1000 \text{ mm/m}}{2377 \text{ mm}} \sqrt{\frac{19988 \text{ N}}{4 \cdot 1,28 \text{ kg/m}}} = 26,3 \text{ Hz}</math> <math>f_2 = \frac{1000 \text{ mm/m}}{2377 \text{ mm}} \sqrt{\frac{12012 \text{ N}}{4 \cdot 1,28 \text{ kg/m}}} = 20,4 \text{ Hz}</math></p> <p><b>Les fréquences propres du côté tendu et du côté relâché de la courroie diffèrent de plus de 20 % de la fréquence de l'excitateur. Il n'y a par conséquent aucun risque de vibrations transversales (claquements) de la courroie plate.</b></p>

Solution : GT 40 P noir (850049) est adapté à cette application





# 10 CALCULS APPLI- CABLES AUX COUR- ROIES POUR CON- VOYEURS À ROULEAUX

10.1 [Informations générales](#)

10.2 [Terminologie](#)

10.3. [Mode de calcul](#)



Nous recommandons de toujours concevoir des courroies pour convoyeurs à rouleaux à l'aide de notre logiciel de calcul B\_Rex (voir Chapitre 4.5). Notre logiciel contient des modèles préconçus de convoyeurs à rouleaux classiques avec propulsion arrière ou entraînement en tête (voir image).



Ce chapitre propose également une description du mode de calcul manuel pour la conception de courroies pour convoyeurs à rouleaux.

Pour bien concevoir une courroie pour convoyeur à rouleaux, que vous utilisiez le logiciel de calcul B\_Rex ou fassiez les calculs à la main, vous aurez besoin de toute une série de données sur la machine et son mode de fonctionnement. Dans l'idéal, ces informations sont fournies par le fabricant et/ou l'opérateur de la machine.

Ces informations comprennent les données géométriques de la machine (dont le nombre et le diamètre des rouleaux de convoyage et de pression, le diamètre des poulies, la longueur du transport, etc.) ainsi que des informations sur le chargement et sur une possible accumulation. Elles peuvent aussi comprendre des exigences quant à l'épaisseur  $s$  de la courroie, sa largeur  $b_0$  et le chargement maximal des rouleaux.

Une liste de ces paramètres de base essentiels figure dans la check-list d'applications Siegling Extremultus. Veuillez contacter votre représentant local pour de plus amples informations :

[www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > Contact

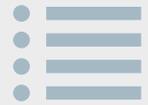
Les courroies pour convoyeurs à rouleaux doivent être conçues sur la base de ces paramètres. La conception repose sur les calculs suivants :

- Calcul de la charge sur arbre
- Calcul de la largeur de la courroie et de l'allongement lors de l'installation
- Calcul de la transmission de puissance au niveau de la poulie d'entraînement
- Calcul de l'arc de contact des rouleaux de convoyage
- Calcul de la profondeur d'engagement

## 10.2 TERMINOLOGIE



Abréviation	Unité	Désignation
$b_0$	mm	Largeur de la courroie plate
$b_{0,actual}$	mm	Largeur sélectionnée de la courroie plate
$b_{0,min}$	mm	Largeur minimum requise de la courroie plate
$d_{CR}$	mm	Diamètre des rouleaux de convoyage
$d_{drive}$	mm	Diamètre de la poulie d'entraînement
$e_{CR}$	mm	Distances séparant les centres des rouleaux de convoyage
$F'_{U\ Nenn}$	N/mm	Charge sur arbre nominale basée sur la largeur à l'allongement nominal lors de l'installation
$F'_{U\ Nenn,min}$	N/mm	Charge sur arbre nominale minimale requise (par mm de largeur de courroie)
$F_{U,a}$	N	Charge sur arbre résultant de l'accélération
$F_{U,accumulation}$	N	Charge sur arbre résultant de l'accumulation
$F_{U,bend}$	N	Charge sur arbre résultant du pliage
$F_{U,CR}$	N	Charge sur arbre exercée sur un rouleau du convoyeur
$F_{U,incline}$	N	Charge sur arbre résultant de l'inclinaison
$F_{U,J}$	N	Charge sur arbre résultant de l'inertie
$F_{U,load}$	N	Charge sur arbre résultant de la charge
$F_{U,max}$	N	Charge sur arbre transmissible maximale
$F_{U,req}$	N	Charge sur arbre totale requise
$g$	$m/s^2$	Accélération due à la gravité
$l_{convey}$	m	Longueur du transport
$m'_L$	kg/m	Charge linéaire
$m_{CR}$	kg	Masse des rouleaux du convoyeur
$m_R$	kg	Masse de la courroie plate
$n_{CR}$	–	Nombre de rouleaux du convoyeur
$s$	mm	Épaisseur de la courroie plate
$x$	mm	Alimentation du rouleau de pression
$y$	mm	Profondeur d'engagement de la courroie dans les rouleaux du convoyeur
$\alpha$	°	Arc de contact entre la courroie plate et le rouleau du convoyeur
$\beta_1$	°	Arc de contact entre la courroie plate et la poulie d'entraînement
$\varepsilon$	%	Allongement lors de l'installation
$\varepsilon_{Nenn}$	%	Allongement nominal lors de l'installation
$\mu_r$	–	Coefficient de friction des rouleaux porteurs
$\rho_{max}$	$N/mm^2$	Capacité de transmission



## Calcul de la charge sur arbre

La charge sur arbre requise pour utiliser les rouleaux en toute sécurité est composée de plusieurs éléments. Ces éléments comprennent :

- La charge sur arbre résultant de la charge ( $F_{U,load}$ )
- La charge sur arbre résultant de l'inclinaison ( $F_{U,incline}$ )
- La charge sur arbre résultant de l'accumulation ( $F_{U,accumulation}$ )
- La charge sur arbre résultant de l'inertie ( $F_{U,inertia}$ )
- La charge sur arbre résultant du pliage ( $F_{U,bend}$ )
- La charge sur arbre résultant de l'accélération ( $F_{U,a}$ )

La charge sur arbre totale requise  $F_{U,req}$  est la somme de tous ces éléments de la charge sur arbre.

$$F_{U,req} = F_{U,load} + F_{U,incline} + F_{U,accumulation} + F_{U,inertia} + F_{U,bend} + F_{U,a}$$

Suivant la topologie et la géométrie de la machine ainsi que le degré de contact entre les rouleaux du convoyeur et la courroie de transmission, les éléments de la charge sur arbre peuvent grandement différer d'une machine à l'autre.

Dans la plupart des cas, il n'y a toutefois pas de données exhaustives pour calculer tous les éléments de la charge sur arbre. Cela signifie que seule la charge sur arbre résultant de la charge peut être calculée via la formule suivante :

$$F_{U,load} = (l_{convey} \cdot m'_L + m_R + m_{CR}) \cdot \mu_r \cdot g$$

On peut estimer que le coefficient de friction des rouleaux porteurs (le passage sur les rouleaux) est  $\mu_r = 0,033$ .

Pour estimer la charge sur arbre totale requise  $F_{U,req}$  d'un convoyeur horizontal, l'élément de la charge sur arbre pour la charge  $F_{U,load}$  est multiplié par un facteur d'ajustement de 3.

$$F_{U,req} \approx 3 \cdot F_{U,load}$$

## Calcul de la largeur de la courroie et de l'allongement lors de l'installation

Les exigences relatives à la largeur maximale de la courroie  $b_0$  sont souvent définies lors de la conception, c'est-à-dire par le fabricant de la machine. L'équation suivante sert alors à calculer la charge sur arbre nominale minimale  $F'_{UNenn,min}$  requise par la courroie pour l'application en question.

$$F'_{UNenn,min} = \frac{F_{U,req}}{b_0}$$

Il convient alors de sélectionner, à partir de la base de données B\_Rex ou du Product Finder Extremultus, une courroie dont la charge sur arbre nominale  $F'_{UNenn}$  est supérieure à la charge sur arbre nominale minimale requise  $F'_{UNenn,min}$ .

$$F'_{UNenn} > F'_{UNenn,min}$$

La charge sur arbre nominale de chaque produit figure dans sa fiche technique ([voir Chapitre 2.5](#)).

Si aucune courroie ne présente de caractéristique suffisamment élevée et/ou si la largeur peut varier, la formule ci-dessus peut être transposée en utilisant  $b_0$  afin de calculer la largeur de courroie minimale  $b_{0,min}$  à partir du quotient de la charge sur arbre requise et de la charge sur arbre nominale d'une courroie sélectionnée (via B\_Rex ou Product Finder Extremultus > groupe d'applications : convoyeur à rouleaux) :

$$b_{0,min} = \frac{F_{U,req}}{F'_{UNenn}}$$

Pour une bonne mesure, il est recommandé de sélectionner une largeur de courroie  $b_{0,actual}$  supérieure à la largeur de courroie minimale calculée.

$$b_{0,actual} > b_{0,min}$$

La formule suivante peut servir à calculer approximativement l'allongement requis lors de l'installation  $\varepsilon$  :

$$\varepsilon = \frac{F_{U,req}}{\frac{F'_{UNenn}}{\varepsilon_{Nenn}} \cdot b_{0,actual}}$$



L'allongement nominal lors de l'installation  $\epsilon_{Nenn}$  correspond à l'allongement lors de l'installation utilisé pour déterminer la charge sur arbre nominale  $F_{UNenn}$  de la courroie sélectionnée. Cet allongement nominal lors de l'installation est fonction du matériau de la couche de traction et peut être présumé comme suit pour les différents matériaux de couche de traction :

Matériau de la couche de traction	$\epsilon_{Nenn}$ [%]
Aramide	0,8
Polyamide	2,0
Polyester	2,0

## Calcul de la transmission de puissance au niveau de la poulie d'entraînement

La transmission de puissance entre la courroie plate et la poulie d'entraînement est fonction de la capacité de transmission  $\rho_{max}$ . La capacité de transmission  $\rho_{max}$  dépend du matériau utilisé pour la couche de traction. Les valeurs  $\rho_{max}$  pour les matériaux de la couche de traction utilisés par Forbo Movement Systems sont données dans le tableau suivant.

Matériau de la couche de traction	$\rho_{max}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
Aramide	0,15
Polyamide	0,08
Polyester	0,10

Pour calculer la charge sur arbre transmissible maximale  $F_{U,max}$  qui peut être transmise par une poulie d'entraînement avec la courroie plate sélectionnée ou la couche de traction de la courroie, la capacité de transmission  $\rho_{max}$  doit être multipliée par la surface de contact entre la courroie et la poulie d'entraînement. La formule utilisée est la suivante :

$$F_{U,max} = \rho_{max} \cdot \frac{\pi \cdot \beta_1}{180^\circ} \cdot b_0 \cdot \frac{d_{drive}}{2}$$

Cette formule contient les variables

- Arc de contact  $\beta_1$
- Largeur de la courroie plate  $b_0$
- Diamètre de la poulie d'entraînement  $d_{drive}$

Modifier ces variables en consultation avec le client peut affecter la charge sur arbre transmissible maximale  $F_{U,max}$ . Pour assurer un fonctionnement en toute sécurité, la charge sur arbre transmissible maximale  $F_{U,max}$  doit être supérieure ou au moins égale à la charge sur arbre totale requise  $F_{U,req}$ .

$$F_{U,max} \geq F_{U,req}$$

Pour obtenir la limite minimum de l'une de ces variables telles que le diamètre, par exemple, transposez la formule en fonction de  $d_{drive}$  et utilisez la charge sur arbre totale requise  $F_{U,req}$  à la place de la charge sur arbre transmissible maximale  $F_{U,max}$ . Cela donne lieu à la formule suivante :

$$d_{drive} \geq 2 \cdot \frac{F_{U,req}}{\frac{\pi \cdot \beta_1}{180^\circ} \cdot b_0 \cdot \rho_{max}}$$

En utilisant cette méthode, vous obtenez le plus petit diamètre de poulie d'entraînement possible pour la charge sur arbre totale requise calculée.



## Calcul de l'arc de contact des rouleaux du convoyeur

La prochaine étape sert à déterminer l'arc de contact de la courroie plate sur les rouleaux du convoyeur afin de garantir la sécurité de la tâche de transport. Pour ce faire, estimez la charge sur arbre  $F_{U,CR}$  qui doit être transmise aux rouleaux du convoyeur pour un fonctionnement en toute sécurité.

Si un rouleau de pression est toujours positionné entre deux rouleaux de convoyage (voir schéma) et que l'on peut présumer que la même charge sur arbre est transmise à tous les rouleaux de convoyage, diviser la charge sur arbre totale requise  $F_{U,req}$  par le nombre de rouleaux de convoyage  $n_{CR}$  donne la charge sur arbre  $F_{U,CR}$  à transmettre à un rouleau de convoyage :

$$F_{U,CR} = \frac{F_{U,req}}{n_{CR}}$$

## Calcul de la profondeur d'engagement

Une fois que l'arc de contact  $\alpha$  requis pour les rouleaux de convoyage a été déterminé, la profondeur d'engagement  $y$  de la courroie dans les rouleaux de convoyage et la course  $x$  des rouleaux de pression peuvent être déterminées géométriquement (voir diagramme) :

$$\tan(\alpha) = \frac{y}{\left(\frac{e_{CR}}{2}\right)}$$

$$y = \tan(\alpha) \cdot \left(\frac{e_{CR}}{2}\right)$$

Outre l'arc de contact sur les rouleaux de convoyage, la distance séparant les centres entre les rouleaux de convoyage  $e_{CR}$  est également requise pour ce calcul.

Pour calculer l'arc de contact minimum  $\alpha$ , transposer l'équation pour la capacité de transmission  $\rho_{max}$  à résoudre pour l'arc de contact  $\alpha$  :

$$\alpha \geq \frac{F_{U,CR}}{\frac{\pi}{180^\circ} \cdot b_0 \cdot \frac{d_{CR}}{2} \cdot \rho_{max}}$$

**Remarque :** Si l'angle  $\alpha$  sélectionné est nettement supérieur, il peut être nécessaire de recalculer la charge sur arbre requise (avec un facteur d'ajustement plus élevé) car la portion de la charge sur arbre augmente en conséquence de la capacité de pliage ( $F_{U,bend}$ ).

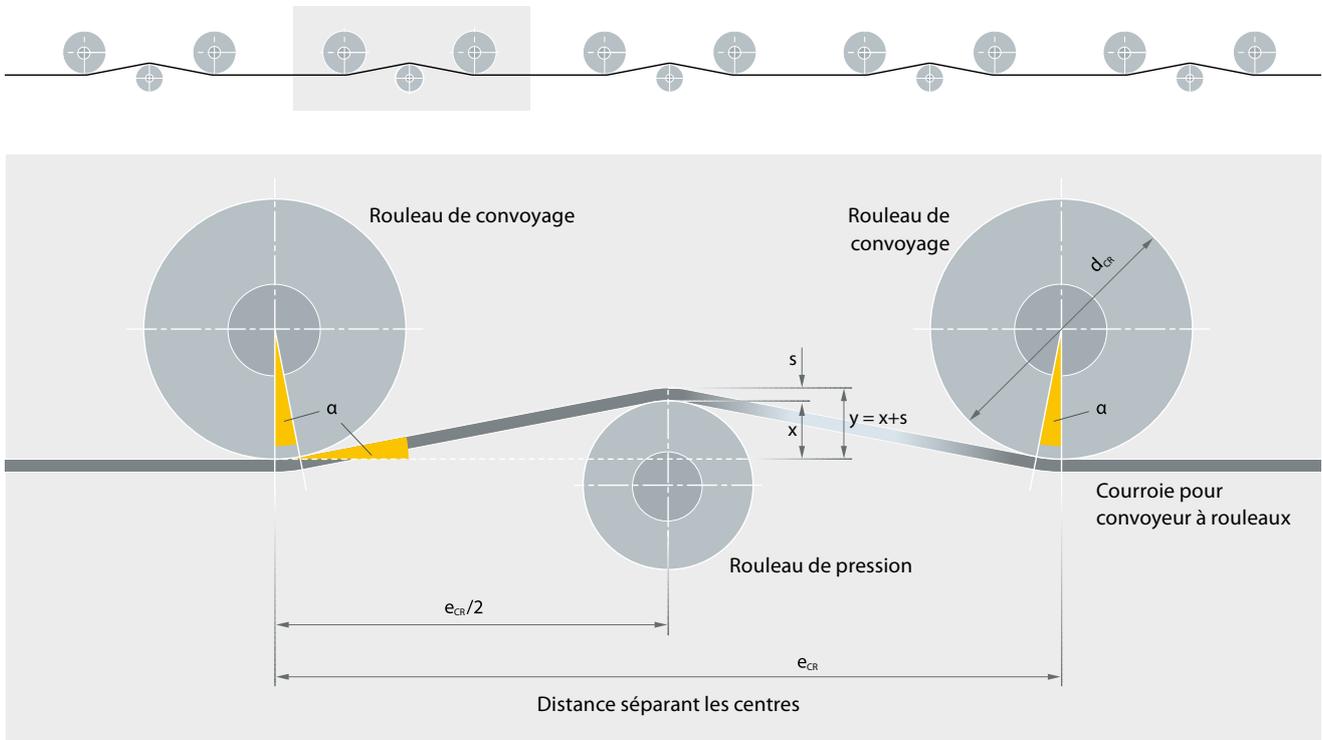
La course  $x$  des rouleaux de pression est calculée en soustrayant l'épaisseur de la courroie  $s$  de la profondeur d'engagement  $y$  de la courroie :

$$x = y - s$$

**Remarque :** Lorsque la course des rouleaux de pression est  $x = 0$  mm, la profondeur d'engagement  $y$  est égale à l'épaisseur  $s$  de la courroie (voir diagramme).

Une courroie pour convoyeur à rouleaux peut être intégralement conçue pour l'application correspondante via cette formule. Nous vous recommandons néanmoins de faire vérifier ce calcul par nos experts avant de passer définitivement votre commande. Veuillez contacter votre représentant local :

[www.forbo.com/movement](http://www.forbo.com/movement) > Contact



**Remarque :** Une bonne valeur de départ pour le calcul d'une courroie pour convoyeur à rouleau est une profondeur d'engagement  $y$  égale à la moitié de l'épaisseur  $s$  de la courroie.

$$y = s/2$$

$$x = y - s = s/2 - s = -s/2$$





# 11 DIAGNOSTIQUE DES ANOMALIES

11.1 [Installation](#)

11.2 [Ouverture de jonction](#)

11.3 [Génération de bruit](#)

11.4 [Mauvais entraînement de la courroie](#)

11.5 [Usure](#)

11.6 [Changements des propriétés](#)

# 11.1 INSTALLATION



Description du problème	Cause du problème	Contremesure	Commentaire/recommandation
La courroie plate ne peut pas être installée ou devrait subir un allongement trop important	La température ambiante est trop froide, et la courroie plate est par conséquent trop rigide	Réchauffer la courroie plate juste avant son installation	La rigidité du plastique change avec la température
	La longueur de la courroie plate a été mal mesurée (mauvaise longueur commandée)	Mesurer correctement la longueur de courroie plate requise ( <a href="#">voir Chapitre 5.2</a> ) et remplacer la courroie plate	Lors de la commande, la longueur intérieure de la courroie plate est un élément crucial
La courroie plate s'installe facilement mais ne peut pas être amenée à l'allongement calculé pour l'installation	La courroie plate est trop longue. La longueur de la courroie plate a été mal mesurée (mauvaise longueur commandée)	Mesurer correctement la longueur de courroie plate requise ( <a href="#">voir Chapitre 5.2</a> ) et raccourcir la courroie plate si possible ou la remplacer	Lors de la commande, la longueur intérieure de la courroie plate est un élément crucial
La valeur calculée de la charge exercée sur l'arbre est largement dépassée	Le relâchement de la courroie plate n'est pas complet	Laisser la courroie plate tourner lentement sans charge ; si nécessaire, la mettre sous tension en deux étapes ( <a href="#">voir Chapitre 6.3</a> )	Le relâchement des courroies plates Siegling Extremultus peut prendre plusieurs heures de fonctionnement
La valeur calculée de la charge exercée sur l'arbre à l'état stable n'est pas atteinte	La courroie plate a été mise sous tension en de nombreuses petites étapes (mise sous tension morte)	Remplacer la courroie plate ; Mettre sous tension la nouvelle courroie plate en deux étapes au maximum ( <a href="#">voir Chapitre 6.3</a> ). Éviter toute mise sous tension en plus de deux étapes	La charge exercée sur l'arbre / l'allongement de la courroie plate change lorsque la mise sous tension a lieu en de trop nombreuses petites étapes
La courroie plate présente des rainures longitudinales et/ou une rupture dans le sens longitudinal	La courroie plate se plie lors de son installation sur la poulie	Remplacer la courroie plate	Les couches de traction en Aramide ne doivent pas être pliées ! Il convient de placer soigneusement les courroies sans fin sur les poulies. Éviter les pliages longitudinaux et transversaux

## 11.2 OUVERTURE DE JONCTION



Description du problème	Cause du problème	Contremesure	Commentaire/recommandation
Ouverture de jonction avec faces de jonction lisses (jonction en biseau)	Jonction sans fin défailante	Remplacer la courroie plate	Vérifier les paramètres de jonction, les produits de collage et le dispositif de thermocollage ; réaliser la jonction conformément aux instructions de Forbo Movement Systems
Ouverture de jonction avec faces de jonction fendue (jonction en biseau)	Surcharge de la jonction sans fin	Remplacer la courroie plate	Mettre les courroies plates Siegling Extremultus sous tension à la valeur d'allongement lors de l'installation calculée uniquement
	Influence mécanique externe	Remplacer la courroie plate et vérifier si la machine présente des blocages au niveau des arbres, des paliers et des poulies ou des rebords aigus susceptibles d'entrer en contact avec la courroie plate	En raison de la vitesse relativement élevée d'une courroie plate en fonctionnement, son contact avec une pièce bloquée de la machine entraînera rapidement une défaillance de la courroie plate
Ouverture de jonction avec faces de jonction lisses (jonction en Z)	Jonction sans fin défailante	Remplacer la courroie plate	Vérifier les paramètres de jonction et le dispositif de thermocollage ; réaliser la jonction conformément aux instructions de Forbo Movement Systems
Ouverture de jonction avec faces de jonction effilochées (jonction en Z)	Surcharge de la jonction sans fin	Remplacer la courroie plate	Mettre les courroies plates Siegling Extremultus sous tension à la valeur d'allongement lors de l'installation calculée uniquement
	Influence mécanique externe	Remplacer la courroie plate et vérifier si la machine présente des blocages au niveau des arbres, des paliers et des poulies ou des rebords aigus susceptibles d'entrer en contact avec la courroie plate	En raison de la vitesse relativement élevée d'une courroie plate en fonctionnement, son contact avec une pièce bloquée de la machine entraînera rapidement une défaillance de la courroie plate

# 11.3 GÉNÉRATION DE BRUIT



Description du problème	Cause du problème	Contremesure	Commentaire/recommandation
Sifflements	Patinage résultant d'un important ratio de transmission entre la partie motrice et la partie réceptrice (arc de contact trop petit au niveau de la petite poulie)	Changer la géométrie de la machine ou augmenter l'arc de contact au niveau de la petite poulie de la courroie plate à l'aide de rouleaux de contrainte	Selon notre expérience, une transmission à deux poulies peut commencer à siffler à partir d'un ratio de transmission de 5:1
Grincements (revêtement en cuir)	Patinage dû à une surface en cuir durcie, brillante	Rendre la surface en cuir rugueuse avec une brosse métallique et appliquer la pâte à pulvériser Extremultus. Remettre la courroie plate de la gamme Polyamide sous tension d'environ 0,2%	Une surface en cuir fortement compressée ne peut pas absorber la graisse. Une fois sa surface rendue rugueuse, le cuir retrouvera ses capacités d'absorption
Grincements (revêtement en caoutchouc)	Charge et, par conséquent, reptation trop élevées	Recalculer et remplacer la courroie plate	Les performances souhaitées ne peuvent être atteintes sur le long terme qu'avec un diamètre de poulie plus important et/ou des courroies plates plus larges
Battement/Claquements	La jonction provoque des claquements mais ne montre aucun signe de dommage	Aucune intervention nécessaire	Les jonctions soudées et collées présentent généralement des rigidités différentes de celle du reste de la courroie
	La jonction est endommagée	Remplacer la courroie plate	<a href="#">Voir Chapitre 11.2</a>

# 11.4 MAUVAIS ENTRAÎNEMENT DE LA COURROIE



Description du problème	Cause du problème	Contremesure	Commentaire/recommandation
La courroie plate saute de la poulie	Les poulies ne sont pas bien alignées	Aligner les poulies en parallèle et les mettre chacune au même niveau	Des poulies mal alignées (surtout des poulies bombées) entraînent des charges beaucoup plus importantes et réduisent la durée de vie des courroies. Si la courroie plate passe par-dessus le bord de la poulie, elle sera rapidement détruite
	Courroie plate mise sous une tension trop élevée	Réduire la tension exercée sur la courroie (respecter l'allongement recommandé lors de l'installation)  Palier en porte-à-faux : Calculer la déflexion de l'arbre et augmenter son diamètre si nécessaire	Si les courroies plates sont trop tendues dans la machine, les arbres sur les poulies peuvent être déviés et l'alignement des poulies peut s'en trouver modifié.
	Les poulies sont sales	Nettoyer les poulies	Entretenir régulièrement la machine allonge la durée de vie des courroies plates
	Les poulies ne sont pas bombées	Usiner les poulies en une forme bombée	Pour plus d'informations sur la hauteur du bombement, <a href="#">voir le Chapitre 8.1</a>
La courroie plate dérive la courroie plate glisse <b>régulièrement</b> sur la poulie (ne cesse de passer d'un côté à l'autre de la poulie)	La jonction sans fin de la courroie plate a un défaut ou la courroie plate est courbée	Une contremesure n'est nécessaire que si la courroie plate doit tourner de manière extrêmement fluide	Pendant la production, il n'est pas toujours possible de garantir l'absence totale de tension des matériaux, ce qui peut entraîner une courbure des matériaux. En règle générale, cette courbure s'aplatit avec l'allongement minimal lors de l'installation, <a href="#">voir Chapitre 6.1</a>  Si nécessaire, la courroie plate peut tourner de manière extrêmement fluide grâce à des mesures telles que la jonction des courroies plates au niveau de leur pliage ou la découpe des bords de la courroie après la réalisation de la jonction.
La courroie plate glisse (se déplace d'un côté à l'autre) sur la poulie de manière irrégulière	La poulie cylindrique a une rainure	Usiner les poulies en évitant les rainures	Les rainures peuvent influencer l'alignement de la courroie plate
	Le bombement de la poulie n'a pas été sélectionné correctement	Usiner les poulies en une forme bombée	Pour plus d'informations sur la hauteur du bombement, <a href="#">voir le Chapitre 8.1</a>
	Les poulies sont sales	Nettoyer les poulies	Entretenir régulièrement la machine allonge la durée de vie des courroies plates

# 11.4 MAUVAIS CENTRAGE DE LA COURROIE



Description du problème	Cause du problème	Contremesure	Commentaire/recommandation
La courroie plate claque	Vibrations transversales (la fréquence de l'excitateur correspond à la fréquence propre transversale de la courroie plate)	Changer la tension de la courroie (respecter l'allongement recommandé lors de l'installation) ; changer la vitesse ; changer la longueur oscillant librement (installation d'un rouleau de stabilisation, par exemple)	Dans le pire des cas, la résonance entre la fréquence de l'excitateur et la fréquence propre peut détruire la courroie plate. Veuillez contacter Forbo Movement Systems avant de prendre toute contremesure susmentionnée.
La courroie plate glisse (pas de performance ou performance/transmission de puissance réduite)	La tension de la courroie est trop faible	Augmenter la tension de la courroie (respecter l'allongement recommandé lors de l'installation)	En l'absence d'amélioration ou si l'allongement recommandé lors de l'installation est dépassé, veuillez contacter Forbo Movement Systems
	La courroie plate est trop longue. La longueur de la courroie plate a été mal mesurée (mauvaise longueur commandée)	Mesurer correctement la longueur de courroie plate requise ( <a href="#">voir Chapitre 5.2</a> ) et raccourcir la courroie plate si possible ou la remplacer	Lors de la commande, la longueur intérieure de la courroie plate est un élément crucial
La courroie plate chauffe de manière excessive	La tension de la courroie est insuffisante, forte reptation	Augmenter la tension de la courroie (respecter l'allongement recommandé lors de l'installation)	En l'absence d'amélioration ou si l'allongement recommandé lors de l'installation est dépassé, veuillez contacter Forbo Movement Systems
	La fréquence de pliage est trop élevée	Réduire la vitesse	En l'absence d'amélioration, veuillez contacter Forbo Movement Systems
Les poulies chauffent de manière excessive	Surcharge du palier de la courroie, relâchement incomplet de la courroie plate	Laisser la courroie plate tourner lentement sans charge ; si nécessaire, la mettre sous tension en deux étapes ( <a href="#">voir Chapitre 6.3</a> )	Le relâchement des courroies plates Siegling Extremultus peut prendre plusieurs heures. S'il n'est pas possible de mettre la courroie plate sous tension en deux étapes, concevoir les paliers de la machine en fonction de la valeur initiale de la charge exercée sur l'arbre. Veuillez contacter Forbo Movement Systems
	Surcharge des paliers de la courroie due au séchage de la couche de traction en polyamide	Dans des conditions climatiques constamment sèches : Relâcher légèrement la courroie  Dans des conditions climatiques variables : Utiliser la courroie plate avec des matériaux de couche de traction différents	Le polyamide est sensible aux changements de température ambiante et à l'humidité. Pour tout problème, veuillez contacter Forbo Movement Systems
Rétrécissement	La courroie plate est trop étirée (allongement lors de l'installation trop élevé)	Changer la courroie plate, réduire la tension sur la courroie (respecter l'allongement recommandé lors de l'installation)	Veuillez contacter Forbo Movement Systems au sujet des calculs applicables à la courroie plate

# 11.5 USURE



Description du problème	Cause du problème	Contremesure	Commentaire/recommandation
Usure sur la face inférieure de la courroie plate	Friction pendant le fonctionnement normal	Aucune contremesure nécessaire / possible	Les frictions / l'usure de la face inférieure de la courroie plate sont normales. La courroie plate est considérée comme une pièce d'usure
	La tension de la courroie est trop faible ou la puissance à transmettre est trop élevée (glissement excessif)	Augmenter la tension de la courroie (respecter l'allongement recommandé lors de l'installation)	La courroie plate est en tout ou partie exploitée dans la zone de patinage. En l'absence d'amélioration ou si l'allongement recommandé lors de l'installation est dépassé, veuillez contacter Forbo Movement Systems
	Les poulies sont sales	Nettoyer les poulies	Entretien régulièrement la machine allonge la durée de vie des courroies plates
	Rainures ou dommages des poulies	Usiner les poulies en évitant les rainures	Des dommages sur la surface de la poulie peuvent endommager la face inférieure de la courroie plate
	Les poulies ne sont pas parfaitement alignées	Aligner les poulies en parallèle et les mettre chacune au même niveau	Des poulies mal alignées (surtout des poulies bombées) entraînent des charges beaucoup plus élevées et réduisent la durée de vie des courroies
	La géométrie des poulies est incorrecte	Concevoir des poulies bombées ou cylindriques	Pour plus d'informations sur la hauteur du bombement, <a href="#">voir le Chapitre 8.1</a>
	La courroie plate est en contact avec des pièces de la machine	Vérifier si la machine présente des blocages au niveau des arbres, des paliers ou des poulies, ou des rebords aigus susceptibles d'entrer en contact avec la courroie plate	En raison de la vitesse relativement élevée d'une courroie plate en fonctionnement, son contact avec une pièce bloquée de la machine entraînera rapidement une défaillance de la courroie plate
La surface en cuir a durci, abrasion grossière	Rendre la surface en cuir rugueuse avec une brosse métallique et appliquer la pâte à pulvériser Extremultus	Le cuir est un produit naturel qui perd ses propriétés spéciales s'il ne reçoit pas des soins réguliers. La surface en cuir doit être souple, grasse et mate. <a href="#">Voir le Chapitre 6.4</a> pour des instructions sur les soins	
Usure de la face inférieure de la courroie plate avec fine poussière rouge	Vibrations longitudinales	Remplacer la courroie plate par une autre courroie dotée d'une couche de traction adéquate	Les vibrations longitudinales ne peuvent être dues qu'à l'utilisation d'une courroie plate avec un matériau de couche de traction différent. Veuillez contacter Forbo Movement Systems
Usure sur la face supérieure de la courroie plate	Usure au cours de l'utilisation normale des produits à transporter (p. ex. du papier)	Aucune contremesure nécessaire / possible	L'usure de la face supérieure de la courroie plate au cours du transport est normale. La courroie plate est considérée comme une pièce d'usure
	Voir « Usure de la face inférieure de la courroie plate »	Voir « Usure de la face inférieure de la courroie plate »	Voir « Usure de la face inférieure de la courroie plate »

# 11.5 USURE



Description du problème	Cause du problème	Contremesure	Commentaire/recommandation
Usure du/des bord(s) de la courroie plate	La courroie plate est en contact avec des pièces de la machine	Aligner les poulies les unes sur les autres, vérifier le bombement de la poulie, vérifier si la machine présente des blocages au niveau des arbres, des paliers et des poulies, ou des rebords aigus susceptibles d'entrer en contact avec la courroie plate	En raison de la vitesse relativement élevée d'une courroie plate en fonctionnement, son contact avec une pièce bloquée de la machine entraînera rapidement une défaillance de la courroie plate
	La courroie plate est en contact avec la poulie à joues	Aligner les poulies, vérifier le bombement des poulies, démonter les poulies à joues	Éviter les poulies à joues de manière générale. Si l'utilisation de poulies à joues est inévitable, voir les notes du <a href="#">Chapitre 8.1</a>
	Bords non sciés (gamme Polyamide dans une scie à lames multiples avec rouleau décaleur)	Remplacer la courroie plate. Mentionner les bords sciés lors de la nouvelle commande.	Lorsqu'un rouleau décaleur était utilisé, il s'est avéré que les courroies plates de la gamme Polyamide avec des bords sciés avaient une durée de vie plus longue qu'avec des bords découpés.
Décollement entre plis (dé laminage)	Le diamètre de la poulie est inférieur au minimum recommandé	Remplacer la poulie par une poulie plus grande ou sélectionner un produit Siegling Extremultus avec le diamètre de poulie minimum correspondant	Les courroies plates Siegling Extremultus sont fabriquées en plusieurs couches selon une structure « en sandwich ». Lorsque les poulies sont trop petites, les tensions entre les couches sont si grandes qu'elles produisent un décollement entre les couches
	Influences mécaniques externes entraînant un délaminage de la surface	Remplacer la courroie plate et vérifier si la machine présente des blocages au niveau des arbres, des paliers et des poulies ou des rebords aigus susceptibles d'entrer en contact avec la courroie plate	En raison de la vitesse relativement élevée d'une courroie plate en fonctionnement, son contact avec une pièce bloquée de la machine entraînera rapidement une défaillance de la courroie plate
	Trop faible résistance du collage entre les couches	Remplacer la courroie plate	En cas de décollement entre les plis d'une courroie plate Siegling Extremultus et de diamètre minimum de la poulie, veuillez immédiatement contacter Forbo Movement Systems
Décollement entre plis (dé laminage) dans la zone de la jonction	Jonction sans fin surchargée ou défaillante, <a href="#">voir Chapitre 11.2</a>	<a href="#">voir Chapitre 11.2</a>	<a href="#">voir Chapitre 11.2</a>
La courroie plate présente des rainures longitudinales et/ou une rupture dans le sens longitudinal	Poulie(s) conçue(s) pour être cylindrique(s)-conique(s) ou bombée(s) avec un point culminant aigu au milieu	Utiliser des poulies bombées ou cylindriques	Pour plus d'informations sur les géométries de poulies recommandées, voir le <a href="#">Chapitre 8.1</a>
	La courroie heurte la poulie à joues	Aligner les poulies, vérifier le bombement des poulies, démonter les poulies à joues	Éviter les poulies à joues de manière générale. Si l'utilisation de poulies à joues est inévitable, voir les notes du <a href="#">Chapitre 8.1</a>

# 11.6 CHANGEMENTS DES PROPRIÉTÉS



Description du problème	Cause du problème	Contremesure	Commentaire/recommandation
Fissures transversales sur la surface en caoutchouc	Vieillessement du caoutchouc	Aucune contremesure nécessaire / possible	Les fissures transversales sont un phénomène courant avec le caoutchouc vieillissant soumis à une charge dynamique constante
Dégradation	Influence d'un support incompatible	Examiner les températures et les produits chimiques utilisés et utiliser des courroies plates adéquates / résistantes	Forbo Movement Systems propose diverses courroies plates Siegling Extremultus présentant toutes des résistances différentes aux températures et/ou aux produits chimiques. Pour tout problème, veuillez contacter Forbo Movement Systems
Friabilité, décoloration	Effet des rayons ultraviolets	Protéger les courroies plates des rayons ultraviolets directs ou utiliser des courroies plates résistantes aux rayons ultraviolets	Suivant la durée et l'intensité de l'exposition, les plastiques se dégradent chimiquement (vieillissent) sous l'influence des rayons UVA, B et C (lumière du soleil). Les rayons UV rendent le matériau friable et provoquent sa décoloration. Forbo Movement Systems propose des produits spéciaux pour les applications où les courroies plates sont exposées à des rayons UV d'une intensité supérieure. Pour tout problème veuillez contacter Forbo Movement Systems.
La charge exercée sur l'arbre / la puissance transmissible diminue	Influence de la température ambiante et de l'humidité	Contrôler les conditions climatiques, respecter les spécifications applicables aux courroies plates, remplacer si nécessaire la courroie plate par une autre courroie dotée d'une couche de traction adéquate	Le polyamide est sensible aux changements de température ambiante et à l'humidité. Pour tout problème, veuillez contacter Forbo Movement Systems





# 12 GLOSSAIRE



A	Terme	Explication
	À vide	En règle générale, une machine a trois modes de fonctionnement différents : À vide, en charge partielle et en pleine charge. À vide correspond au mode de fonctionnement sans transmission de puissance / de force.
	Abrasion	L'abrasion, également appelée usure, désigne la perte de matière à la surface des matériaux pendant leur utilisation. L'abrasion est causée par les contraintes mécaniques (p. ex. les frictions). Suivant les propriétés du matériau et de la surface, des particules (poussière) sont libérées des surfaces en contact (des courroies plates et des poulies, par exemple).
	Allongement	Changement de longueur de la courroie plate résultant d'une force externe s'exerçant sur la courroie.
	Allongement de base lors de l'installation	Valeur d'allongement utilisée lors de l'installation de la courroie plate afin de transmettre la charge sur arbre requise sans tenir compte de la force centrifuge.
	Allongement lors de l'installation	Pour transmettre l'énergie / la force à laquelle elle est soumise, la courroie plate doit être sous tension. Son allongement lors de l'installation est exprimé en pourcentage ou en modification de la longueur de la courroie plate nécessaire pour obtenir la tension requise.
	Allongement résiduel	Partie de l'allongement à la mise en marche qui ne s'estompe pas après le relâchement ou le retrait de la courroie plate.
	Amortissement	Décrit la perte d'amplitude d'une vibration dans le temps. Plus l'amortissement de la courroie plate est important, plus les vibrations sont réduites rapidement après une excitation soudaine ou périodique.
	Antistatique	Propriété d'un composant qui permet de dissiper les charges électrostatiques de manière ciblée afin d'empêcher une décharge soudaine. Les courroies plates antistatiques de Siegling Extremultus sont également dotées de composants conducteurs. La résistance ( $R_{Di}$ conformément à la norme ISO 21178) est inférieure à $3 \cdot 10^8 \Omega$ .
	Aramide	Matériau de couche de traction très résistant et au module d'élasticité élevé. Il est utilisé dans les courroies plates Siegling Extremultus sous forme de câbles (courroies plates tissées sans fin) ou de fils à l'intérieur de tissus mixtes également composés de fils de polyester.
	Arc de contact	Zone de contact, en degrés d'angle, où la courroie plate englobe la poulie.
	Attache mécanique	Attache spéciale pour certaines courroies plates Siegling Extremultus. Des charnières ou des attache-fils sont enfoncés aux extrémités de la courroie plate puis raccordés par un câble ou une tige d'accouplement. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 7.2</a> pour de plus amples informations.
B	B_Rex	Logiciel de Forbo Movement Systems utilisé pour la conception de courroies de transmission et la sélection des courroies plates Siegling Extremultus adéquates.
	Bandes alimentaires élastiques	Courroies plates Siegling Extremultus spécialement conçues pour les applications où l'hygiène est primordiale, comme dans l'industrie agroalimentaire. Pour de plus amples informations, se reporter au <a href="#">Chapitre 2.9</a> .
	Bandes pour machine	Courroies plates Siegling Extremultus spécialement conçues et utilisées pour le convoyage, la distribution, le positionnement et d'autres tâches sur la ligne de production. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 2.9</a> pour de plus amples informations.
	Bombé	Voir Bombement
	Bombement	Courbure des poulies permettant à la courroie plate de suivre une trajectoire centrée. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 8.1</a> pour de plus amples informations.



Terme	Explication
Bruit de fonctionnement	Le bruit de fonctionnement est le bruit créé par l'utilisation de la courroie plate. Un bruit de fonctionnement inhabituel peut indiquer un défaut ou une erreur. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 11.3</a> pour de plus amples informations sur ce sujet.
Câble	Voir « courroie plate tissée sans fin »
Caoutchouc	Matière viscoélastique (caoutchouc vulcanisé) appartenant au groupe des élastomères.
Capacité de transmission	Voir Valeur rho ( $\rho$ )
Charge exercée sur l'arbre	Charge exercée sur les arbres et les paliers des poulies par l'allongement à l'installation et, par voie de conséquence, par la tension de la courroie plate. La charge exercée sur l'arbre est essentielle pour qu'une puissance maximale puisse être transmise. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 2.6</a> pour de plus amples informations.
Charge partielle	En règle générale, une machine a trois modes de fonctionnement différents : À vide, en charge partielle et en pleine charge. La charge partielle correspond au mode de fonctionnement entre les modes à vide (aucune transmission de puissance) et pleine charge (transmission de puissance maximale)
Charge sur arbre	Force exercée sur la courroie plate pendant la transmission de puissance à une puissance et une vitesse données. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 2.6</a> pour de plus amples informations.
Charge sur arbre nominale	La charge sur arbre nominale indique la charge sur arbre qui peut être transmise par une courroie plate présentant un allongement idéal lors de son installation et une reptation optimale.
Charge sur arbre nominale basée sur la largeur	La charge sur arbre nominale basée sur la largeur indique la charge sur arbre qui peut être transmise à l'allongement optimal à l'installation et au glissement optimal par millimètre de largeur de la courroie plate.
Coefficient de friction	Le coefficient de friction $\mu$ est une mesure de la force de friction comparée à la pression de contact. Le coefficient de friction dépend des matériaux et de la texture. Dans ce cas, les matériaux et les surfaces (inférieures) des courroies plates et des poulies sont cruciaux
Comportement au rodage	Voir Relâchement
Conditions climatiques standard	Pour le conditionnement et les essais des plastiques, la norme DIN EN ISO 291 établit que les conditions climatiques standard dans les pays non tropicaux correspondent à un climat où la température de l'air est de 23 °C/+73 °F et l'humidité relative de 50% et, dans les pays tropicaux, de 27 °C/+81 °F et 65%.
Constante de rappel	Relation entre le déplacement d'un ressort ou d'un composant élastique (p. ex. une courroie plate) et la force nécessaire pour la déplacer. La constante de rappel dépend des matériaux et s'applique uniquement à leur partie élastique.
Construction de courroie	Structure de la courroie plate. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 2.2</a> pour de plus amples informations.
Côté relâché de la courroie	Le côté relâché de la courroie correspond à la partie de la courroie plate qui n'est pas entraînée par la poulie d'entraînement. Pendant le fonctionnement, la force exercée de ce côté peut être bien moindre que la force exercée de l'autre côté de la courroie.
Côté tendu de la courroie	Le côté tendu de la courroie correspond à la partie de la courroie plate qui est entraînée par la poulie d'entraînement. C'est là que la courroie plate fait l'objet des forces les plus importantes lors de son utilisation.



Terme	Explication
Couche de traction	Partie de la courroie plate responsable de la force de la courroie plate et, par conséquent, de l'absorption des forces qui agissent sur la courroie plate pendant son fonctionnement. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 2.2</a> pour de plus amples informations.
Courroie plate tissée sans fin	Courroies plates dotées d'une couche de traction en câble. Ces courroies sont dotées d'un revêtement et enroulées autour de cylindres en forme d'hélice. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 2.2</a> pour de plus amples informations.
Courroie sans fin	Courroie plate avec une jonction sans fin telle que décrite au <a href="#">Chapitre 7.2</a> (hors courroies plates tissées sans fin)
Courroies de convoyage	Courroies plates Siegling Extremultus spécialement développées pour les convoyeurs à bandes. Les faces supérieure et inférieure sont revêtues d'un textile à faible coefficient de frottement doté de propriétés électrostatiques spéciales. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 2.9</a> pour de plus amples informations.
Courroies de transmission de puissance	Siegling Extremultus a développé des courroies plates pour transmettre une puissance entre l'élément moteur d'une machine et l'élément entraîné de la machine (un volant d'inertie, par exemple) et, notamment, pour la transmission de puissances élevées. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 2.9</a> pour de plus amples informations.
Courroies pour convoyeurs à rouleaux	Courroies plates Siegling Extremultus spécialement développées pour être utilisées dans les convoyeurs à rouleaux. Ces courroies présentent une forte résistance aux abrasions et une faible flexion. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 2.9</a> pour de plus amples informations.
Courroies pour plieuses-colleuses	Courroies plates Siegling Extremultus spécialement développées pour être utilisées dans les plieuses-colleuses. La face supérieure et, souvent, la face inférieure, sont revêtues de matériaux hautement adhérents et très résistants aux abrasions. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 2.9</a> pour de plus amples informations.
Courroies tangentielles	Courroies plates Siegling Extremultus développées spécialement pour commander les broches dans les fileuses et les assembleuses. Ces courroies plates présentent une épaisseur égale sur toute leur longueur, même au niveau de leur jonction, ce qui minimise les fluctuations de vitesse des broches. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 2.9</a> pour de plus amples informations.
<b>D</b> De salubrité alimentaire	Courroies plates Siegling Extremultus qui respectent certains critères (de la FDA ou de l'UE, par exemple) autorisant leur utilisation dans l'industrie agroalimentaire.
Décaleur, rouleau décaleur	Dispositif utilisé pour décaler latéralement les courroies plates (de transmission de puissance) au cours de leur utilisation. Ce dispositif est essentiellement utilisé avec des machines dotées de lecteurs de puces. Le rouleau décaleur, fixe ou sur paliers, entre en contact avec le bord de la courroie plate.
Diamètre de poulie minimal	Un diamètre de poulie minimal est approuvé pour toutes les courroies plates Siegling Extremultus. L'utilisation de poulies de ce diamètre approuvé ou d'un diamètre supérieur élimine le risque d'endommager la courroie plate en raison d'une compression ou d'un allongement excessifs pendant les retours.
Dispositif de mise sous tension	Dispositif de la machine / du convoyeur qui applique la force nécessaire à la mise sous tension de la courroie plate.
Dispositif de thermocollage	Dispositif utilisé pour créer tous types de jonctions (en Z, en biseau, aboutées ou à gradins).
E-module, module d'élasticité	Constante matérielle qui décrit la relation entre la mise sous tension et l'allongement d'un matériau en termes de déformation élastique. Plus le module d'élasticité d'un matériau est élevé, plus la mise sous tension ou la force par unité de surface (modification de la longueur) doit augmenter (1 % de la longueur du matériau, par exemple).



<b>E</b>	<b>Terme</b>	<b>Explication</b>
	<b>Effet triboélectrique</b>	Effet qui décrit le chargement (l'accumulation de différences de potentiel) de différents matériaux par le biais de leurs frottements et séparations fréquents. La valeur réelle de la séparation de charges due à l'effet triboélectrique dépend de facteurs tels que la température, la qualité de la surface, la conductivité électrique, l'absorption de l'eau et la position des matériaux dans la série triboélectrique (affinité des électrons).
	<b>Élastomères</b>	Matières synthétiques malléables et néanmoins résistantes à la déformation (p. ex. le caoutchouc). Les élastomères sont composés de polymères réticulés à larges mailles. La largeur du maillage permet au matériau de s'étirer sous une charge de traction.
	<b>Électrostatique</b>	Étude des charges électriques statiques, des répartitions de charge et des corps chargés d'électricité. Des différences de potentiel sont créées dans les courroies plates en raison du contact constant et de la séparation des courroies plates et des poulies (effet triboélectrique). Ces différences peuvent causer des dommages en cas de décharge non contrôlée.
<b>F</b>		
	<b>Fabrication</b>	La fabrication correspond au découpage de la courroie à la longueur et la largeur requises et à la préparation et la réalisation de la jonction de la courroie plate Siegling Extremultus. La fabrication peut inclure tout ou partie des points ci-dessus selon les besoins du client.
	<b>Face inférieure</b>	Côté de la courroie plate qui entre directement en contact avec la surface de la poulie d'entraînement. Elle était auparavant appelée côté entraîné.
	<b>Face supérieure</b>	Côté de la courroie plate qui n'entre pas en contact avec la surface de la poulie d'entraînement. Elle était auparavant appelée côté fonctionnel.
	<b>Facteur d'utilisation</b>	Le facteur d'utilisation $c_2$ est un facteur de sécurité en vertu duquel la charge sur arbre à transmettre est accrue en raison d'une charge et/ou d'un impact de la force inégal pendant l'utilisation.
	<b>Feuille</b>	Polyamide fortement étiré prenant la forme d'une feuille utilisée comme couche de traction pour les courroies plates dans le contexte de transmission d'une forte puissance. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 2.2</a> pour de plus amples informations.
	<b>Fissures transversales</b>	Phénomène se produisant lors du vieillissement d'un caoutchouc soumis à des contraintes dynamiques.
	<b>Flash Star™</b>	Produit de Siegling Extremultus classé HC+. Voir Haute Conductivité (HC/HC+)
	<b>Force centrifuge</b>	La force centrifuge est une force qui « tire » la courroie plate vers l'extérieur sur la poulie, réduisant ainsi la charge qui s'exerce sur l'arbre. Il s'agit toutefois d'une pseudo-force (et non d'une force réelle) due à l'inertie. La force opposée est la force centripète (force réelle). La force centrifuge ne doit pas être ignorée, surtout en cas de vitesses élevées.
	<b>Force de référence</b>	La force de référence résulte de la charge sur arbre à transmettre, multipliée par le facteur d'utilisation $c_2$ .
	<b>Fréquence de pliage</b>	Nombre de plis d'une courroie plate par unité de temps. Exemple : Si une courroie réalise une révolution complète sur deux poulies en une seconde, sa fréquence de pliage est de $2 \text{ 1/s} = 2 \text{ Hz}$ .



G	Terme	Explication
	Glissement	Correspond à la différence de vitesse des éléments mécaniques en contact de frottement les uns avec les autres, exprimée en pourcentage. Avec les courroies de transmission, un glissement se produit entre la courroie plate et les poulies. Il existe deux types de glissement : la reptation (fonctionnement normal) et le patinage (surcharge).
	Grip Star™	Produit de Siegling Extremultus doté d'un revêtement thermoplastique hautement ou moyennement adhérent (matériau de revêtement R). Les produits Grip Star™ présentent tous les avantages du caoutchouc sans les conséquences habituelles du vieillissement de celui-ci (telles que la friabilité et les criques transversales).
H	Haute Conductivité (HC/HC+)	<p>Propriété d'un composant qui permet de dissiper les charges électrostatiques de manière ciblée afin d'empêcher une décharge soudaine. Les courroies plates Siegling Extremultus sont équipées de composants conducteurs lors de leur assemblage.</p> <p>HC : Propriétés antistatiques et conductivité obligatoires à la surface dans un sens longitudinal (résistance <math>R_{OB}</math> conformément à la norme ISO 21178 en-dessous de <math>3 \cdot 10^8 \Omega</math>).</p> <p>HC+ : Propriétés HC sur les faces supérieure et inférieure et conductivité obligatoires tout le long de la courroie (résistance <math>R_D</math> conformément à la norme ISO 21178 en-dessous de <math>10^9 \Omega</math>).</p> <p>Les produits Siegling Extremultus présentant la propriété HC+ sont dotés de l'étiquette Flash Star™.</p>
I	Instructions de jonction	Instructions pour la réalisation d'une jonction sans fin
J	Jonction à gradins	Type de jonction pour les courroies plates Siegling Extremultus de la gamme Polyuréthane. Les extrémités des courroies plates sont placées l'une sur l'autre selon un chevauchement de 2 mm, puis fondues et jointes. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 7.2</a> pour de plus amples informations.
	Jonction aboutée	Type de jonction utilisée pour certaines courroies plates Siegling Extremultus de la gamme Polyuréthane. Les extrémités des courroies plates sont fondues et jointes l'une à l'autre bout-à-bout. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 7.2</a> pour de plus amples informations.
	Jonction en biseau	Type de jonction DA où les extrémités des courroies plates Siegling Extremultus sont préparées en forme de biseau, placées l'une sur l'autre et jointes. Un processus de collage est utilisé pour réaliser la jonction. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 7.2</a> pour de plus amples informations.
	Jonction en Z	Type de jonction des courroies plates Siegling Extremultus des gammes Polyester, Aramide et Polyuréthane. Les extrémités des courroies plates sont poinçonnées à l'aide d'une perceuse en forme de Z, mises face à face puis fondues et jointes l'une à l'autre. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 7.2</a> pour de plus amples informations.
	Jonction sans fin	Jonction de la courroie plate telle que décrite au <a href="#">Chapitre 7.2</a> .
L	Longueur commandée	Longueur requise lors de la commande et de la fabrication des courroies plates. Le <a href="#">Chapitre 5.2</a> décrit la manière de déterminer la longueur commandée.
	Longueur d'arc	Longueur de la courroie plate en contact avec la poulie par le biais de l'arc de contact.
	Longueur pour mise sous tension disponible	Longueur dont dispose le dispositif de mise sous tension pour mettre des courroies plates sous tension.



M	Terme	Explication
	<b>Mise sous tension morte</b>	Phénomène susceptible de se produire lors de l'installation de nouvelles courroies plates et de leur mise sous tension en de nombreuses petites étapes. Les propriétés physiques de la courroie plate ou de la couche de traction sont alors tellement modifiées qu'il n'est plus possible de garantir la fiabilité de la transmission de puissance. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 6.3</a> pour de plus amples informations.
	<b>Moment d'inertie</b>	Le moment d'inertie indique la résistance d'un corps rigide à une modification de sa rotation autour d'un axe donné et dépend donc de la répartition de la masse par rapport à l'axe de rotation. Pour les transmissions à deux poulies volumineuses, comme dans les centrales hydroélectriques, par exemple, il convient de connaître le moment d'inertie du côté moteur et du côté entraîné pour calculer la fréquence propre longitudinale de la machine.
N	<b>Nomenclature</b>	La nomenclature rassemble les noms des courroies plates Siegling Extremultus. Chaque nom donne un identifiant unique basé sur les matériaux utilisés, les propriétés et les textures (p. ex. GG 30E-30 NSTR/NSTR noire).
P	<b>Pâte à pulvériser Extremultus</b>	Agent nettoyant pour courroies de transmission Siegling Extremultus dotées d'un revêtement en cuir. Référence : 880026.
	<b>Patinage</b>	Contrairement à la reptation, le comportement élastique de la matière de la courroie plate ne réussit plus à compenser les différences de force et d'allongement des courroies ( $F_1$ and $F_2$ ) causées par la charge sur arbre $F_U$ dans cette zone de glissement. La courroie plate glisse sur la poulie et ne devrait pas être utilisée dans cette zone de glissement.
	<b>Pic de force</b>	Augmentation à court terme de la charge exercée sur la courroie plate (par exemple pendant le démarrage / l'arrêt de la machine).
	<b>Plastique</b>	Matériaux avec de bonnes propriétés techniques et principalement composés de macromolécules. Les plastiques peuvent être divisés en plusieurs groupes : les thermoplastes, les duroplastes et les élastomères.
	<b>Pleine charge</b>	En règle générale, une machine a trois modes de fonctionnement différents : À vide, en charge partielle et en pleine charge. La pleine charge correspond au mode où la transmission de puissance est maximale.
	<b>Polyamide</b>	Matière synthétique et thermoplastique semi-cristalline présentant une résistance et une résilience exceptionnelles. Le polyamide présente une bonne résistance chimique aux solvants organiques et une température de fusion relativement élevée. Ce plastique est toutefois vulnérable aux changements de température et à l'humidité. Utilisé dans les courroies plates Siegling Extremultus, il se présente généralement sous la forme de feuilles fortement étirées.
	<b>Polyester</b>	Le polyester est une matière synthétique thermoplastique utilisée dans les couches de traction en tissu pour les courroies plates Siegling Extremultus. Les fibres de polyester utilisées sont robustes et présentent un allongement à la rupture élevé.
	<b>Polyuréthane</b>	Le polyuréthane est un plastique ou une résine synthétique créée à partir de la réaction de polyaddition de diols/polyols et de polyisocyanates. Suivant le degré de réticulation et l'épaisseur, variable, du tissage, le polyuréthane peut être un duroplaste, un thermoplastique ou un élastomère. Le polyuréthane thermoplastique est utilisé dans les courroies plates Siegling Extremultus.
	<b>Poulie</b>	Élément de machine symétrique autour d'un axe sur lequel est placée la courroie plate dans un entraînement par courroie. La transmission de puissance à frottement dur a lieu au niveau de la surface de contact entre la poulie et la courroie plate.
	<b>Poulie à joues</b>	Poulie dotée d'une ou deux « cloisons » supplémentaires sur ses bords. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 8.1</a> pour de plus amples informations.

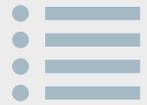


Terme	Explication
Poulie d'entraînement	Poulie entraînée par le moteur ou la turbine et qui transfère la charge sur arbre à la courroie plate.
Poulie entraînée	Poulie située sur le générateur ou la machine en fonctionnement et à laquelle la courroie plate transfère la charge sur arbre ou le couple de la poulie d'entraînement.
Product Finder Extremultus	Outil en ligne accélérant et facilitant la recherche de produits (pour courroies plates Siegling Extremultus). Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 4.4</a> pour de plus amples informations. Disponible sur : <a href="http://www.forbo.com/movement/&gt;E-Tools">www.forbo.com/movement/&gt;E-Tools</a>
Puissance	Variable physique calculée en utilisant la force à transmettre et la vitesse de la courroie plate ou le couple à transmettre et la vitesse.
<b>R</b> Rapport de transmission	Le rapport de transmission $i$ exprime la relation entre les vitesses (et donc aussi du diamètre des poulies) du côté moteur et du côté entraîné. $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$
Ratio de rodage	Le ratio de rodage initial décrit la relation entre la valeur initiale de la charge exercée sur l'arbre et la valeur constante. En multipliant le ratio de rodage par la charge statique exercée sur l'arbre $F_{ws}$ , on obtient la charge initialement exercée sur l'arbre qui agit sur les paliers de la machine directement après la mise sous tension (et avant le relâchement).
Réalisation de jonction	Voir Jonction sans fin
Relâchement	Comportement usuel des plastiques dans le cadre d'applications dynamiques. Dans le cadre du fonctionnement d'une courroie, cela signifie que la couche de traction se relâche suite à la mise en marche. Ce processus se reconnaît à la réduction de la charge exercée sur l'arbre dans les premières heures d'utilisation de la courroie plate. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 6.3</a> pour de plus amples informations.
Reptation	La reptation correspond à la compensation, par le comportement élastique du matériau dont est composée la courroie plate, des différences de force et d'allongement des courroies ( $F_1$ et $F_2$ ) causées par la charge sur arbre $F_U$ . Dans le cadre d'un fonctionnement normal, les courroies plates doivent être utilisées dans cette zone de patinage.
Résistance aux conditions climatiques	La résistance aux conditions climatiques correspond à la capacité d'une courroie plate Siegling Extremultus à transmettre de manière fiable les forces nécessaires même en cas de variation des conditions climatiques (de l'humidité relative, par exemple).
Rigidité, rigidité en flexion	Résistance de la courroie plate aux déformations élastiques par flexion lors de leur passage sur les poulies.
Rouleau de stabilisation	Rouleau servant à stabiliser une courroie soumise à des vibrations (« claquements ») afin de modifier la longueur oscillant librement.
<b>S</b> Sens du défilement	Sens d'installation recommandé par Forbo Movement Systems pour les courroies plates Siegling Extremultus. Le sens du défilement ou sens d'installation, peut être crucial en termes de prévention d'une ouverture au niveau de la jonction, surtout pour les courroies plates dotées d'une jonction en biseau.
Sifflement	Bruit haute fréquence émis par une courroie plate pendant la transmission de puissance. Le rapport de transmission est généralement supérieur à 5 : 1.
Structure	La structure décrit la nature de la surface des courroies plates Siegling Extremultus. Il peut s'agir d'une surface de structure fine (FSTR), normale (NSTR), grossière (GSTR), en pyramide inversée (NP), lisse (GL), lissée (SM), en tissu (FBRC), en cuir (LTHR) et hautes performances (HP). Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 2.2</a> pour de plus amples informations.



<b>T</b>	<b>Terme</b>	<b>Explication</b>
	<b>Temps d'application</b>	Temps d'application de la température à la courroie plate ou au dispositif de thermocollage pour créer une jonction en Z, en biseau, aboutée ou à gradins adéquate.
	<b>Tension</b>	La tension mécanique est la force par unité de surface qui agit sur une section imaginaire d'un corps (p. ex. la section transversale de la courroie plate).
	<b>Tension de courroie</b>	Tension de la courroie plate requise pour la transmission de la puissance par adhérence. La tension requise pour la courroie est déterminée en installant la courroie plate à une valeur d'allongement définie.
	<b>Thermoplastique</b>	Plastique qui devient pliable dans une certaine fourchette de températures (thermoplastique). Ce processus peut être répété à volonté, sous réserve que le matériau ne soit pas détruit par une chaleur trop élevée. Le comportement de ce matériau thermoplastique permet également de le faire fondre afin de le souder. Cet effet est utilisé pour réaliser les jonctions sans fin des courroies plates Siegling Extremultus avec les couches de traction thermoplastiques.
	<b>Thermostabilité</b>	La thermostabilité est la capacité d'une courroie plate Siegling Extremultus à transmettre les forces nécessaires de manière fiable, même à des températures élevées.
	<b>Tissu</b>	Système de fils de chaîne (sens de la longueur) et de fils de trame (sens de la largeur) croisés à angles droits. Utilisé comme couche de traction dans divers modèles de courroies plates Siegling Extremultus. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 2.2</a> pour de plus amples informations.
	<b>Tissu mixte</b>	Tissu dont les fils de chaîne et de trame sont composés de matériaux différents (fils de chaîne en aramide et fils de trame en polyester, par exemple).
	<b>Traction, capacité de transport</b>	La traction, ou capacité de transport, correspond à la capacité du revêtement et de la structure d'une courroie plate Siegling Extremultus à convoier un produit (p. ex. un produit alimentaire jusqu'à la découpeuse ou des cartons dans une plieuse-colleuse) en toute fiabilité.
	<b>Traitement du bord de la courroie</b>	Revêtement / scellement du bord de la courroie / courroie plate, en utilisant généralement le matériau du revêtement. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 7.4</a> pour de plus amples informations.
<b>U</b>	<b>Usure</b>	Voir Abrasion
<b>V</b>	<b>Valeur de la charge exercée sur l'arbre à l'état stable</b>	Charge exercée sur l'arbre suite au relâchement de la courroie plate. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 6.3</a> pour de plus amples informations.
	<b>Valeur initiale de la charge exercée sur l'arbre</b>	Charge exercée sur l'arbre avant le relâchement de la courroie plate. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 6.3</a> pour de plus amples informations.
	<b>Valeur rho (<math>\rho</math>)</b>	La valeur rho ( $\rho$ ) est calculée à partir du quotient de la charge sur arbre et de la surface en contact avec la poulie. Elle représente la capacité d'une couche de traction à transmettre une charge sur arbre.
	<b>Vibrations longitudinales</b>	Vibrations non visibles de la courroie plate ou de toute la machine dans le sens longitudinal. Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 9.8</a> pour de plus amples informations.
	<b>Vibrations transversales</b>	Vibrations visibles de la courroie plate ou du côté tendu et/ou du côté relâché de la courroie se produisant à la verticale du mouvement (la courroie plate « claque »). Veuillez vous reporter au <a href="#">Chapitre 9.8</a> pour de plus amples informations.

# 13 AVIS JURIDIQUES



Parce que nos produits sont utilisés dans de très nombreuses applications et en raison de la multitude de facteurs concernés, nos instructions d'utilisation, les détails et les informations que nous donnons sur l'adéquation et l'utilisation de nos produits sont des instructions d'ordre général seulement et ne sauraient acquitter le client de réaliser lui-même les contrôles et essais nécessaires. Lorsque nous apportons une assistance technique à l'application, le client assume le risque que la machine ne fonctionne pas de manière appropriée.





## Siegling – total belting solutions

Un personnel impliqué, une organisation et un suivi des processus de fabrication axés sur la qualité contribuent à maintenir le haut niveau de nos produits et de l'ensemble de nos prestations.

Forbo Movement Systems suit les principes du management par la qualité totale. Notre système de gestion de la qualité est certifié conforme à la norme ISO 9001 sur tous les sites de production et de confection. De plus, nombre de sites disposent de la certification de management environnemental ISO 14001.



01/19 - UDH - Reproduction du texte et des illustrations, même partielle, uniquement avec notre autorisation. Sous réserve de modifications.  
Réf. No. 333-3



### **Le Service Forbo Siegling – à tout moment partout dans le monde**

Forbo Siegling emploie environ 2.400 personnes dans les sociétés du Groupe. Nos produits sont fabriqués dans dix sites de production dans le monde; des sociétés du Groupe et agences avec stocks et ateliers sont répartis dans plus de 80 pays. Les points de service Forbo Siegling sont présents dans plus de 300 adresses dans le monde.

#### **Forbo Siegling GmbH**

Lilienthalstraße 6/8, D-30179 Hannover

Phone +49 511 6704 0

[www.forbo-siegling.com](http://www.forbo-siegling.com), [siegling@forbo.com](mailto:siegling@forbo.com)



MOVEMENT SYSTEMS