

FR

# Tubes et Profilés creux composites

Une vaste gamme de  
solutions composites tubulaires

**exel**  
COMPOSITES

# TUBES ET PROFILES CREUX COMPOSITES

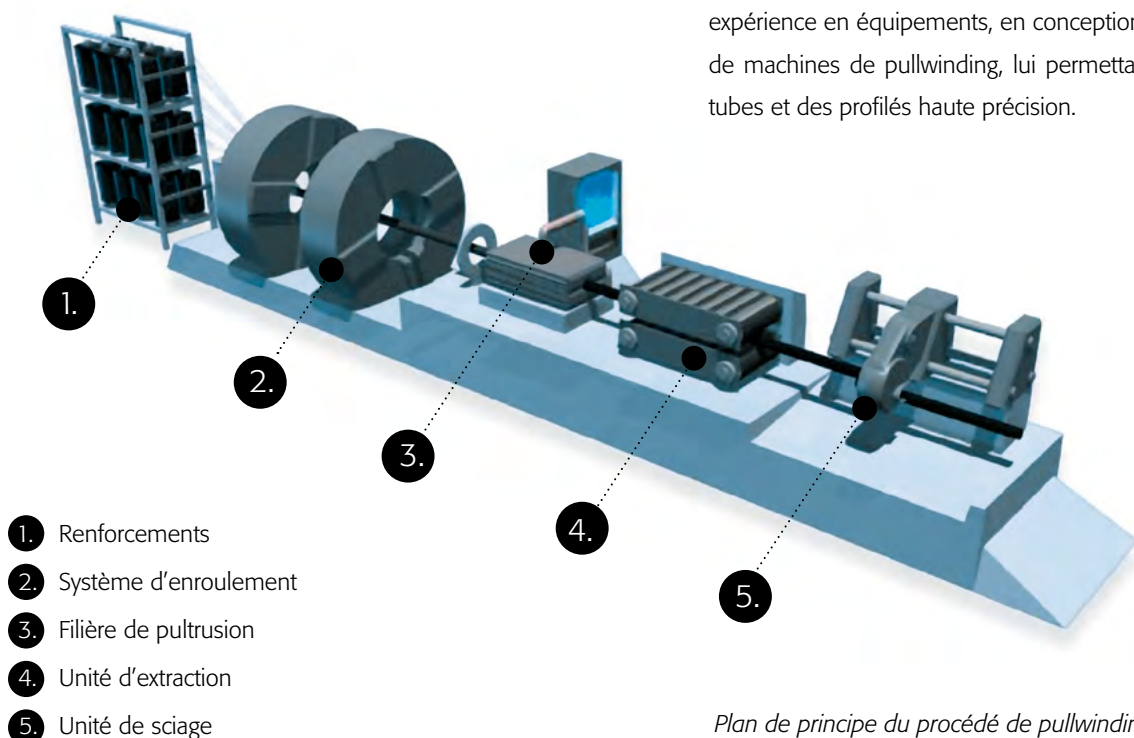
Le savoir-faire d'Exel Composites en matière de conception, de matériaux et de propriétés techniques permet la fabrication de tubes et de profilés creux composites haute performance.

## Que sont des composites ?

Les composites sont un mélange de fibres et de résine qui, combinées, constituent un matériau très résistant et rigide. Les propriétés des fibres permettent de résister aux charges de traction et de compression, tandis que les systèmes de résine servent au cisaillement. Constitué de plusieurs matériaux, un produit composite peut être combiné et conçu pour des capacités de charges spécifiques. Les composites offrent de nombreux avantages par rapport aux matériaux traditionnels, tels que la résistance aux substances chimiques ainsi que des propriétés d'isolation électrique et thermique.

## Qu'est-ce que le pullwinding ?

Les tubes et les profilés creux Exel sont fabriqués à partir de nos propres technologies développées en continu au sein de notre entreprise : la pultrusion, le pullwinding et le co-winding. Ces techniques consistent à faire passer des fibres de renforcement imprégnées de résine à travers une filière chauffée pour former un produit. Le composite adopte sa forme finale lorsque la résine thermosable se polymérise à l'intérieur de la filière. Le produit est ensuite tiré hors de la filière par l'unité d'extraction et est coupé selon la longueur souhaitée. Ce processus continu permet de couper le produit à n'importe quelle longueur. Les technologies de pullwinding et de co-winding offrent la possibilité de contrôler avec précision les propriétés transverses et longitudinales du produit fini en ajustant la quantité de fibres dans chaque direction. Exel est forte d'une grande expérience en équipements, en conception et développement de machines de pullwinding, lui permettant de fabriquer des tubes et des profilés haute précision.



Plan de principe du procédé de pullwinding

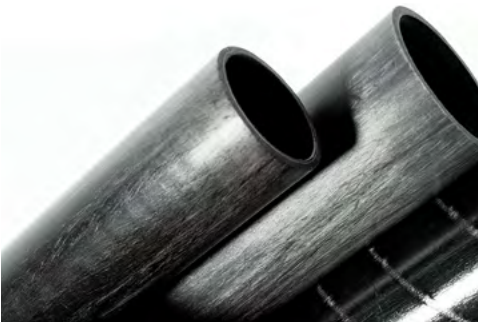


### EXEL EXELENSTM

TUBES EN FIBRE DE VERRE

- tubes et profilés de haute qualité avec une excellente finition de la surface
- la surface en non-tissé offre une excellente protection dans le temps

RIGIDITÉ: 35–42 GPa  
 DENSITÉ:  $\rho=1,90 \text{ g/cm}^3$   
 COULEURS: Suivant code RAL



### EXEL EXELITESTM

TUBES EN FIBRE DE CARBONE OU HYBRIDE (mixte de fibre)

- fabriqués à partir de fibres de carbone ou mixte de fibre
- plus résistants, plus légers et plus rigides qu'Exelens

	<b>CARBONE</b>	<b>HYBRIDE</b>
RIGIDITÉ:	90–200 GPa	70 GPa
DENSITÉ:	$\rho=1,65 \text{ g/cm}^3$	$\rho=1,80 \text{ g/cm}^3$
COULEURS:	Noir	Suivant code RAL



### EXEL ULTRALITESTM

TUBE EN TISSE CARBONE ou FIBRE DE VERRE

- tubes avec une résistance importante en compression
- surface tissé
- épaisseur à partir de 0,9 mm

	<b>CARBONE</b>	<b>VERRE</b>
RIGIDITÉ:	70–90 GPa	25–35 GPa
DENSITÉ:	$\rho=1,60 \text{ g/cm}^3$	$\rho=1,90 \text{ g/cm}^3$
COULEURS:	Noir	Suivante code RAL



### EXEL CROSSLITESTM

TUBE EN FIBRE DE CARBONE

- des fibres croisés sont utilisés en surface du tube ainsi que dans la structure
- finition high-tech

	<b>HR CARBONE HAUTE RÉSISTANCE</b>	<b>HM CARBON HAUT MODULE</b>
RIGIDITÉ:	100–120 GPa	120–195 GPa
DENSITÉ:	$\rho=1,65 \text{ g/cm}^3$	$\rho=1,65 \text{ g/cm}^3$
COULEURS:	Noir	Noir



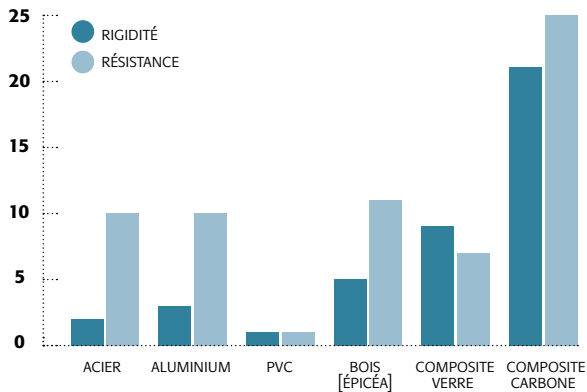
### EXEL TAPERLITESTM

TUBES CONIQUE VERRE OU CARBONE

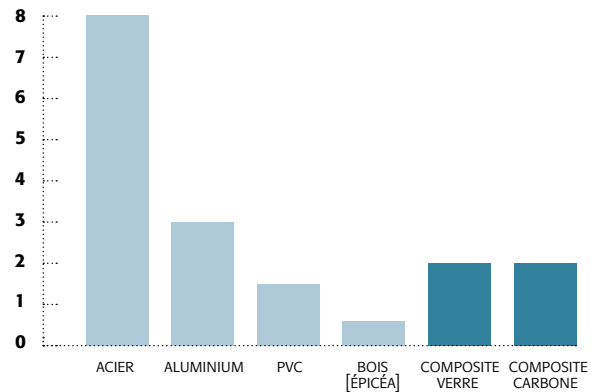
- Technologie de fabrication en continue par co-winding
- grande variété de diamètre, flexibilité de forme et dimensions
- Surface conique

RIGIDITÉ: 30–200 GPa, verre 30–45 GPa  
 HR carbone 90–140 GPa, HM carbone 200 GPa  
 DENSITÉ: HR/HM carbone  $\rho=1,50\text{--}1,60 \text{ g/cm}^3$ , verre  $1,90 \text{ g/cm}^3$   
 COULEURS: Nombreuses couleurs possible (verre), noir (carbone)

### Résistance et rigidité spécifiques normalisées [comparé au PVC = 1]



### Densité [kg/dm<sup>3</sup>]



Les fibres transverses augmentent la résistance à la flexion et la déflexion maximale du tube.

#### A Fibres longitudinales

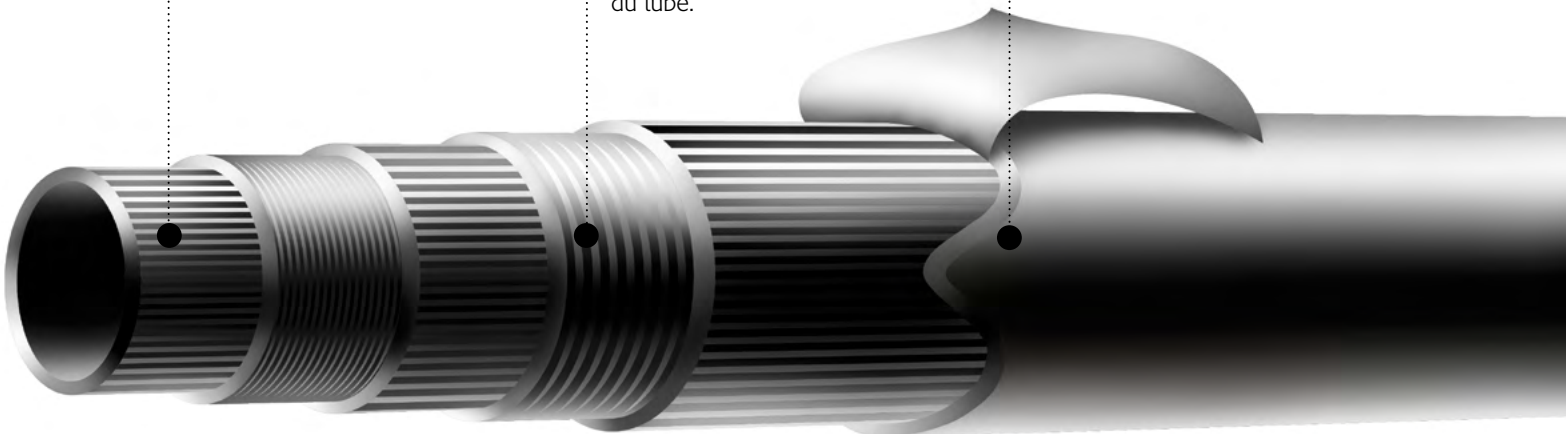
Les fibres longitudinales offrent à la structure composite la résistance et la rigidité nécessaires dans la longueur. A elles seules, elles permettent une rigidité optimale, car les fibres longitudinales contrôlent les propriétés en longueur. Les fibres longitudinales offrent une résistance à la traction maximale.

#### B Fibres transversales

Les fibres transversales maintiennent la structure du tube pour éviter que les couches en longueur ne soient séparées. Elles permettent de conserver plus fidèlement la forme du tube. En ajoutant une résistance transversale à la structure composite, celles-ci augmentent la résistance à la flexion et la déflexion maximale du tube.

#### C Surface

Les tubes ont généralement une surface en non-tissé ou surface en textile. Le non-tissé est une surface de couleur unique lisse agréable, tandis que le tissé correspond à « l'aspect fibre de carbone tissé ». La surface peut être colorée à l'aide d'une résine pigmentée de n'importe quelle spécification de couleur.



# Structure optimisée avec une utilisation minimale de matières premières

Notre objectif au sein d'Exel est de concevoir et de fabriquer des produits qui permettent à nos clients de se positionner comme leader dans leurs domaines d'activités.

Épaisseur minimale de la paroi,  
grande rigidité et haute résistance

Le procédé de pullwinding permet de réduire l'épaisseur de la paroi ainsi que le poids en conservant et en améliorant la rigidité et la résistance par rapport au procédé conventionnel de la pultrusion. Chaque produit est optimisé en fonction de l'application et des exigences en combinant des systèmes de fibres et de résine adaptés et en utilisant un certain nombre de couches longitudinales et transversales. La gamme des diamètres standards varie de 3 mm à 300 mm. Consultez nos listes de tube sur notre site Internet: [www.exelcomposites.com](http://www.exelcomposites.com) ou n'hésitez pas à demander plus d'informations.

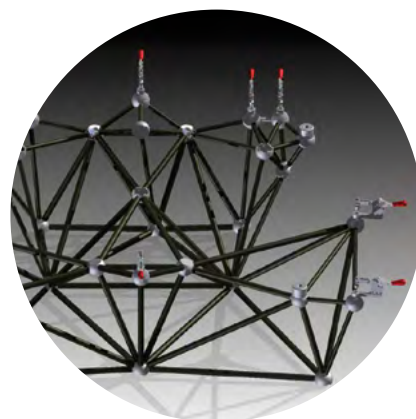
## Les atouts

- léger • résistant • rigide • isolation électrique • résistance chimique
- résistant aux intempéries • isolation thermique • excellente qualité de surface
- structures polyvalentes • dimension stable

Les tubes enroulés coniques sont généralement utilisés dans les domaines suivants :  
antennes, mâts, mobilier, manches d'outils,  
manches de pagaie, manches d'équipements  
sportifs et mâts de planches à voile.

## Exemples d'applications

- manches d'outils • structures télescopiques • profilés pour l'industrie du mobilier
- lances de pulvérisateur • diverses structures légères, par ex. des toits légers
- clôtures • équipements sportifs • structure de cerf-volant • bâtons de ski
- profilés pour génie mécanique, par ex. fabrication de machines à tisser • tube d'isolation électrique • tubes pour les appareils de mesures et d'alignements
- bras robotisés • équipements pour l'industrie de la défense
- auvents de caravanes • structures de tente • poteaux d'éclairage • tubes d'antennes
- trépieds d'appareil photo • structures System 30 • échelles • rampes





#### FINLANDE

##### Exel Composites Oyj Kivara factory

Muovilaaksontie 2  
FI-82110 Heinävaara, FINLANDE  
Tél. +358 20 7541 200  
Fax +358 20 7541 330  
office.heinavaara@exelcomposites.com

##### Exel Composites Oyj Mäntyharju factory

PL 29  
(Uutelantie 24 B)  
FI-52701 Mäntyharju, FINLANDE  
Tél. +358 20 7541 200  
Fax +358 20 7541 301  
office.mantylharju@exelcomposites.com

#### AUTRICHE

##### Exel Composites GmbH

Industriestrasse – West 8  
8605 Kapfenberg, AUTRICHE  
Tél. +43 3862 33 180  
Fax +43 3862 33 180 25  
office.kapfenberg@exelcomposites.com

#### BELGIQUE

##### Exel Composites N.V.

De Bruwaan 2  
9700 Oudenaarde, BELGIQUE  
Tél. +32 55 33 30 11  
Fax +32 55 33 30 40  
office.oudenaarde@exelcomposites.com

#### ANGLETERRE

##### Exel Composites UK

Fairoak Lane Whitehouse  
Runcorn  
Cheshire WA7 3DU, ANGLETERRE  
Tél. +44 1928 701515  
Fax +44 1928 713572  
office.runcorn@exelcomposites.com

#### ALLEMAGNE

##### Exel GmbH Voerde factory

Alte Hünxer Strasse 139  
46562 Voerde, ALLEMAGNE  
Tél. +49 28 1164 1210  
Fax +49 28 1164 1220  
office.voerde@exelcomposites.com

#### AUSTRALIE

##### Exel Composites

991, Mountain Highway, Boronia  
Victoria 3155  
Melbourne, AUSTRALIE  
Tél. +61 3 8727 9600  
Fax +61 3 8727 9688  
office.melbourne@exelcomposites.com

#### CHINE

##### Exel Composites (Nanjing) Co., Ltd

No. 2120, ChengXinDaDao  
Science Park, Jiangning,  
Nanjing, 211112, CHINE  
Tél. +86 25 5216 4669  
Fax +86 25 5216 4993  
office.nanjing@exelcomposites.com

[www.exelcomposites.com](http://www.exelcomposites.com)

Pour plus d'informations en français, n'hésitez pas à nous contacter : [France@exelcomposites.com](mailto:France@exelcomposites.com)

Exel est un leader dans la fabrication de produits et de solutions composites de pointe, qui répondent aux exigences en matière de législations, de règles et de réglementations environnementales. Nous utilisons uniquement des matériaux testés qui ne représentent aucun danger pour l'environnement. En raison de leur longue durée de vie et de leur durabilité, les composites offrent toujours des solutions écologiques. Exel s'est engagé à développer des produits et des procédés permettant de réduire les effets néfastes sur l'environnement. La politique de qualité et environnementale d'Exel répond aux exigences des normes ISO 9001:2000 et ISO 14001.

ISO 9001  
ISO 14001  
BUREAU VERITAS  
Certification

