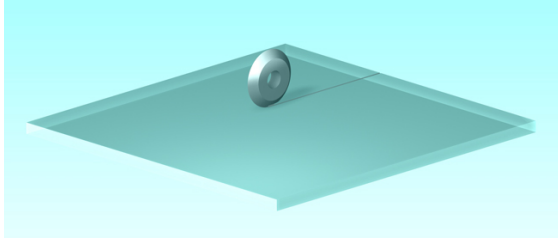


LA COUPE DU VERRE



Pour rompre un volume de verre parfaitement selon le tracé d'une molette, il suffit de créer une fine entaille perpendiculaire à sa surface. La rupture consiste à faire se propager cette entaille sous l'effet d'une contrainte de flexion. Cette contrainte progressive ou subite (choc) est produite mécaniquement ou thermiquement. En examinant le bord du verre après rupture, on peut distinguer la zone d'influence de l'entaille (env. 10% de l'épaisseur) et la zone de rupture.

Les verres sont des matériaux élastiques, présentant une plasticité faible mais réelle, à température ambiante. **Une bonne entaille s'effectue sans enlèvement de matière** (comme lors d'un essai d'indentation). Le passage de la molette induit une déformation élastico-plastique et un champ de contraintes différentielles sous la surface de contact verre/molette donnant naissance à une fissure perpendiculaire à cette surface. La profondeur de la fissure ainsi créée augmente avec l'effort de coupe. Cette amorce de rupture détermine la qualité de la découpe finale. Elle dépend de quatre paramètres : le diamètre de la molette, son angle d'affûtage, l'effort de coupe et la vitesse.

Diamètre de la molette :

La surface de contact et donc l'effort de coupe nécessaire à la création d'une entaille est proportionnelle au diamètre de la molette. Lorsque l'épaisseur du verre augmente, une tendance est donc d'utiliser un diamètre de molette croissant.

Angle d'affûtage :

La surface de contact augmente tout aussi rapidement avec l'angle d'affûtage de la molette qu'en fonction du diamètre. Pour conserver des molettes de petite taille, adaptées à des coupes contournées, il est préférable de jouer au maximum sur l'angle d'affûtage en fonction de l'épaisseur du verre. La nature du matériau découpé et le type de coupe influencent également le choix : par ex. pour les verres à module d'élasticité élevé, comme les vitrocéramiques, il faut utiliser des angles d'affûtage plus faibles (cf. § choix des molettes).

Effort de coupe :

La pression exercée sur la molette doit permettre la création d'une entaille régulière, sans écaillage, suffisante pour rompre le verre. Elle doit être ajustée aux paramètres précédents, à l'épaisseur du verre, à ses propriétés mécaniques et à la vitesse de coupe.

Vitesse :

En raison du comportement visco-élastique du verre, il est plus facile de faire une entaille à vitesse élevée qu'à vitesse faible. On peut donc, en augmentant la vitesse, diminuer la pression, ce qui permet d'améliorer la qualité des bords de coupe et la durée de vie des molettes.

Huile de coupe :

L'utilisation d'une huile de coupe favorise la rupture du verre, réduit l'écaillage des bords de coupe (la formation de spliures) et lubrifie l'axe des molettes.

LA MOLETTE **Vitrum**[®]

Depuis 50 ans au service de la découpe du verre :

Un grand chemin a été parcouru depuis les premières molettes **Vitrum**[®] qui dès 1954 équipaient des miroiteries et glaceries.

En collaboration avec les industries, **ADLER SA** a mis au point des méthodes et créé des outils spéciaux pour lever les difficultés concernant notamment :

- Des matériaux très fragiles comme les substrats de verre,
- Des matériaux très durs comme les vitrocéramiques,
- Des coupes contournées de grande précision sur des tables de coupe à commande numérique,
- L'intégration de molettes dans des machines automatiques importantes et complexes dont la bonne marche impose des outils de grande fiabilité,
- Des longueurs de découpe très petites, à grande cadence, créant des « chocs à la reprise » très préjudiciables aux molettes précédemment employées.



Traçage à la molette sur des machines de gobeletterie. (Photo : BIEBUYCK)

Fort de cette expérience, les molettes **Vitrum**[®] en carbure de tungstène, fabriquées dans nos ateliers, jouissent d'une excellente réputation de longévité et de qualité chez tous les professionnels de la découpe du verre.

Un grand soin est apporté à l'affûtage des molettes, réalisé sur des machines spécialement conçues pour cette opération essentielle.

Métallurgie :

Les molettes **Vitrum**[®] sont réalisés à partir de la métallurgie des poudres. Elles comportent une phase très dure, très fine et dispersée, à base de carbure de tungstène (ou d'autres carbures) et une phase formant liant, ductile et tenace, le cobalt. Cette technologie de fabrication leur confère à la fois une grande rigidité et résistance aux chocs et une grande résistance à l'usure à chaud. Grâce à l'arête exceptionnellement dure et résistante des molettes **Vitrum**[®], la pression nécessaire à la coupe n'augmente que très lentement au long des kilomètres d'utilisation.

Choix des molettes et conseils d'utilisation :

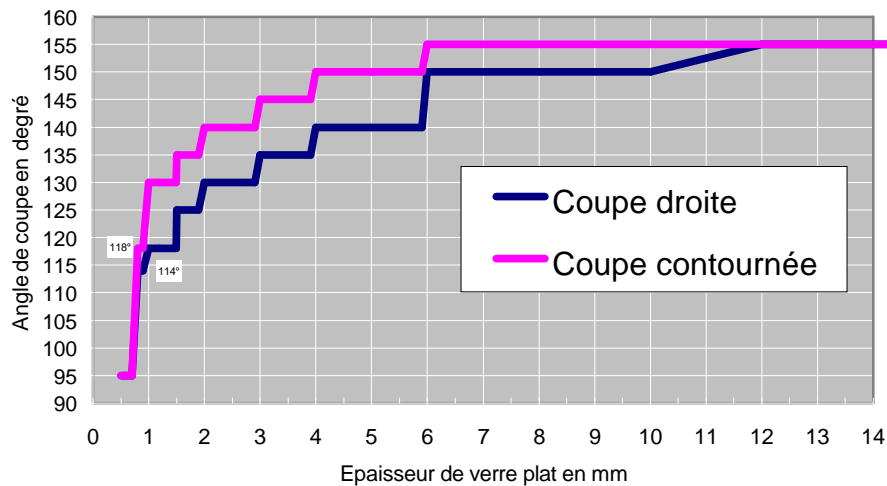
La haute technicité **Vitrum**[®] implique le choix précis des caractéristiques de la molette et de l'outil porte-molette. Nos technico-commerciaux ou notre service technique savent vous conseiller.

En règle générale, le meilleur rendement sera assuré si :

- L'arête de la molette est tenue à l'abri des chocs accidentels,
- L'axe est de dimension et de dureté adaptées à l'outil (axes de rechange disponibles)
- L'axe et la molette sont correctement lubrifiés.

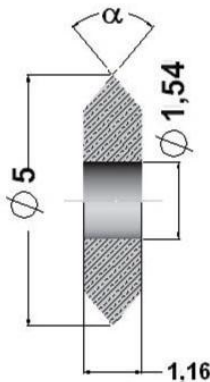
Le graphique de la page suivante donne des indications sur le choix de l'angle adapté à l'épaisseur pour du verre normal.

CHOIX DES ANGLES DE MOLETTE (à titre indicatif)



Pour du verre dur, comme le « Pyrex », utiliser une molette de 114° jusqu'à 3 mm d'épaisseur, 125° à 130° de 3 à 6 mm d'épaisseur.

Géométrie :



L'alésage est de 1.54 pour un axe de 1.5. L'angle d'affûtage α varie entre 95° et 155°.

Molettes sans monture :

Le tableau suivant donne les codes-article des molettes vendues sans monture en fonction de leur angle d'affûtage et de l'unité de vente. Les molettes à l'unité sont conditionnées sur carte ; les molettes vendues par 50 sont en boîte.

UV	ANGLE D'AFFÛTAGE														
	95°	100°	105°	110°	114°	118°	125°	130°	S132°	135°	140°	145°	150°	155°	P ²⁾
1	123 03Y	123 09F	123 13K	123 17P	123 28A	123 46V	123 69V	123 87Q		124 06L	124 33Q	124 47F	124 61V	124 78P	124 03H
50	123 02X				123 29B	123 47W	123 70W	123 88R		124 07M	124 34R	124 48G	124 62W	124 79Q	
50 ¹⁾				123 18Q	123 30C	123 60L			125 51T						

¹⁾ molettes pour machines de cristallerie BieBuyck

²⁾ Molette spéciale pour "PYROCERAM"

Les molettes S132° est le résultat de nombreuses études menées avec des industriels sur des verres réputés « difficiles ». Sa caractéristique est d'empêcher la formation de spliures.

Molettes spéciales **Vitrum**[®]:

ADLER S.A. propose une large gamme d'angles d'affûtage de 95° à 155° permettant de couvrir l'essentiel des problèmes de découpe de verre en épaisseurs allant de moins de 1 mm jusqu'à 19 mm. Pour des besoins particuliers, le service technique peut toutefois étudier avec l'utilisateur, un angle d'affûtage et/ou un diamètre de molettes éventuellement mieux adaptés.

Molettes **Vitrum**[®] avec monture :

ADLER S.A. propose une gamme de molettes sur montures de précision étudiées et adaptées pour la plupart des machines de découpe industrielle du marché.

Les applications sont très nombreuses :

- Découpe rectiligne sur float, table de coupe, coupe manuelle
- Découpe de forme sur table de coupe ou machines (ex . : découpe de glaces pour l'automobile)

Voir les tableaux page 5 et 6

Axes de rechange pour montures :

Des axes de rechange en acier trempé rectifié \varnothing 1.5 mm adaptés à l'alésage des molettes **Vitrum**[®] sont disponibles.



L [mm]	Code article
4.8	125 92N
5.8	125 91M
6.8	125 93P
7.8	125 95R
8.8	125 94Q
9.8	125 96S
13.8	125 97T
15.8	125 98U

Le choix de la qualité:

Les molettes font l'objet de nombreux contrôles tout au long du processus de fabrication, y compris un contrôle unitaire final garantissant une qualité constante et irréprochable.

ADLER S.A. possède la certification ISO 9001.

Huile de coupe et réfrigérant :

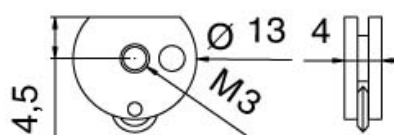
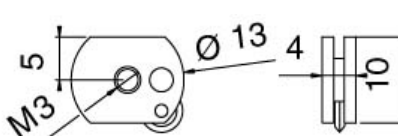


Pour parfaire la coupe, **ADLER S.A.** commercialise une huile de coupe spéciale « Miroiterie », avec une excellente pénétration du trait de coupe et une parfaite dégraissabilité. Utilisée pure pour la coupe, cette huile peut également, en solution à 1% dans l'eau, servir de réfrigérant pour meules de taille et de polissage.

Code article : 136 00J (bidon de 5 L)

Caractéristiques :

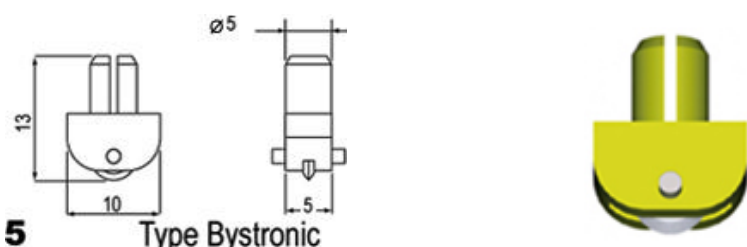
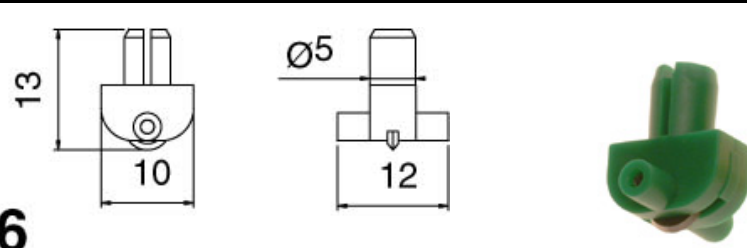
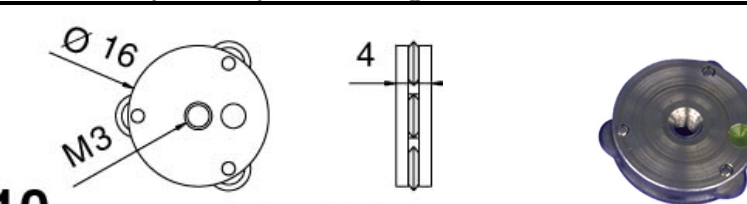
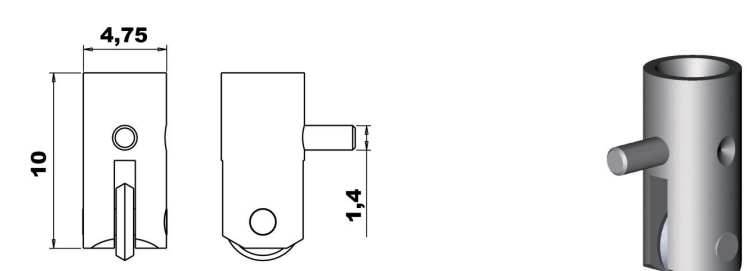
Densité à 15°C :	0.874
Viscosité à 40°C :	21.5 cSt
Point éclair :	> 100°C
PH à 1% dans eau de ville :	8.6



MONTURES / WHEEL HOLDERS FOR GLASS CUTTING MACHINES		ANGLE	UV	CODE
		Hone angle	Packing	
<p>1</p>  <p>Code couleur* Code colour *</p> <p>Monture n°1 en acier traité avec molette Ø 5 mm en carbure / Treated steel wheel holder n°1 with 5 mm Ø carbide wheel</p>	118°	1	123 48X	
	118°	25	123 49Y	
	125°	1	123 71X	
	125°	25	123 72Y	
	130°	1	123 89S	
	130°	25	123 90T	
	135°	1	124 08N	
	135°	25	124 09P	
	140°	1	124 24F	
	140°	25	124 25G	
<p>3</p>  <p>Monture n°3 en acier traité avec molette Ø 5 mm en carbure / Treated steel wheel holder n°3 with 5 mm Ø carbide wheel Code couleur*/ Code colour*</p>	118°	1	123 50Z	
	118°	25	123 51A	
	125°	1	123 73Z	
	125°	25	123 74A	
	130°	1	123 91U	
	130°	25	123 92V	
	135°	1	124 10Q	
	135°	25	124 11R	
	140°	1	124 37U	
	140°	25	124 38V	
<p>7</p>  <p>Monture n°7 en acier traité avec molette Ø 5 mm en carbure / Treated steel wheel holder n°7 with 5 mm Ø carbide wheel Code couleur*/ Code colour*</p>	118°	1	123 54D	
	118°	25	123 55F	
	125°	1	123 77D	
	125°	25	123 78F	
	130°	1	123 95Y	
	130°	25	123 96Z	
	135°	1	124 14U	
	135°	25	124 15V	
	140°	1	124 28K	
	140°	25	124 29L	
<p>9</p> <p>Type USA</p>  <p>Monture n°9 en acier traité avec molette Ø 5 mm en carbure / Treated steel wheel holder n°9 with 5 mm Ø carbide wheel Code couleur*/ Code colour*</p>	118°	1	123 56G	
	125°	1	123 79G	
	130°	1	123 97A	
	135°	1	124 16W	
	140°	1	124 30M	
	145°	1	124 50J	
	150°	1	124 70F	

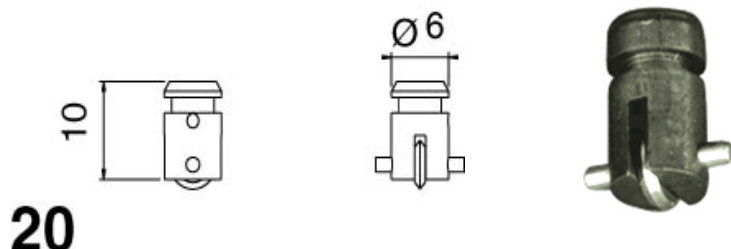
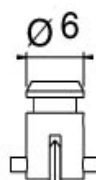

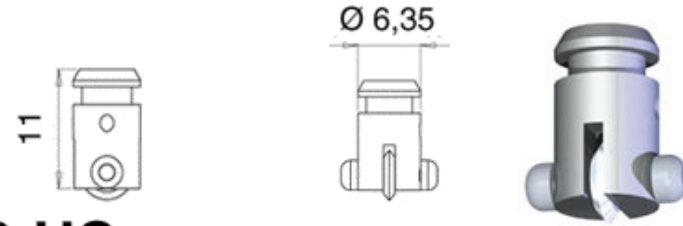
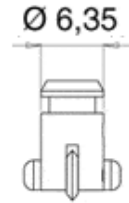

* Code couleur : vert = 114°, 118°; jaune = 125°, 130°; blanc = 135°, 140°; noir = 145°; rouge = 150°, 155°

* Code colour : green = 114°, 118°; yellow = 125°, 130°; white = 135°, 140°; black = 145°; red = 150°, 155°

MONTURES / WHEEL HOLDERS FOR GLASS CUTTING MACHINES		ANGLE	UV	CODE
		Hone angle	Packaging	
 <p>5 Type Bystronic</p> <p>Monture n°5 en plastique technique, avec molette Ø 5 mm en carbure, clipsable pour changement rapide sur table de coupe / Technical plastic wheel holder n°5 with 5 mm Ø carbide wheel</p> <p>Les couleurs des montures permettent de distinguer les angles d'affûtage* Each colour corresponds to specific hone angles*</p>		118°	1	123 52B
		118°	25	123 53C
		125°	1	123 75B
		125°	25	123 76C
		130°	1	123 93W
		130°	25	123 94X
		135°	1	124 12S
		135°	25	124 13T
		140°	1	124 26H
		140°	25	124 27J
		145°	1	124 44B
		145°	25	124 45C
		150°	1	124 67B
		150°	25	124 68C
	 <p>6</p> <p>Monture n°6 en plastique technique à axe enrobé, clipsable pour changement rapide sur table de coupe / Technical plastic wheel holder n°6, coated axle, with 5 mm Ø carbide wheel</p> <p>Les couleurs des montures permettent de distinguer les angles d'affûtage* Each colour corresponds to specific hone angles*</p>		118°	1
		118°	25	123 11H
		125°	1	123 01W
		125°	25	123 12J
		130°	1	123 04Z
		130°	25	123 14L
		135°	1	123 05A
		135°	25	123 15M
		140°	1	123 06B
		140°	25	123 16N
		145°	1	123 07C
		145°	25	123 19R
		150°	1	123 08D
		150°	25	123 20S
 <p>10 Type USA</p> <p>Monture n°10 en acier traité avec molette Ø 5 mm en carbure / Treated steel wheel holder n°10 with 5 mm Ø carbide wheel</p> <p>Code couleur* / Code colour*</p>			118°	1
		125°	1	123 81J
		130°	1	124 00D
		135°	1	124 18Y
		140°	1	124 32P
		145°	1	124 54N
		150°	1	124 72H
 <p>14 USA type Type USA</p> <p>Monture n°14 en acier traité pour machine BYSTRONIC / Treated steel wheel holder n°14 for BYSTRONIC machines</p> <p>Code couleur* / * Code colour</p>		125°	25	123 27Z
		130°	25	123 31D
		135°	25	123 22U
		140°	25	123 23V
		145°	25	123 24W
		150°	25	123 25X
		155°	25	123 26Y

* Code couleur : vert = 114°, 118°; jaune = 125°, 130°; blanc = 135°, 140°; noir = 145°; rouge = 150°, 155°

* Code colour : green = 114°, 118°; yellow = 125°, 130°; white = 135°, 140°; black = 145°; red = 150°, 155°

MONTURES / WHEEL HOLDERS FOR GLASS CUTTING MACHINES			ANGLE	UV	CODE
			Hone angle	Packaging	
 <p>20</p> <p>Monture n°20 en acier traité avec molette Ø 5 mm en carbure / Treated steel wheel holder n°20 with 5 mm Ø carbide wheel</p> <p>Code couleur* / Code colour*</p>	 <p>Ø 6</p>		118°	1	123 57H
			118°	25	123 59K
			125°	1	123 80H
			125°	25	123 82K
			130°	1	123 98B
			130°	25	124 01F
			135°	1	124 17X
			135°	25	124 19Z
			140°	1	124 31N
			140°	25	124 35S
			145°	1	124 53M
			145°	25	124 55P
			150°	1	124 71G
			150°	25	124 73J
			155°	1	124 86X
155°	25	124 87Y			
 <p>20 US</p> <p>Monture n°20 US en acier traité avec molette Ø 5 mm en carbure / Treated steel wheel holder n°20 US with 5 mm Ø carbide wheel</p> <p>Code couleur* / Code colour*</p>	 <p>Ø 6,35</p>		118°	25	123 40P
			125°	25	123 41Q
			130°	25	123 42R
			135°	25	123 43S
			140°	25	123 44T
			145°	25	123 63P
			150°	25	123 64Q
			155°	25	124 65R

* Code couleur : vert = 114°, 118°; jaune = 125°,130°; blanc = 135°,140°; noir = 145°; rouge = 150°, 155°

* Code colour : green = 114°,118°; yellow = 125°,130°; white = 135°,140°; black = 145°; red = 150°, 155