

## Caractéristiques des principaux verres utilisés pour la fabrication des billes de précision



	Soda lime	Borosilicate	Crystal noir		Soda lime	Borosilicate	Crystal noir
<b>Composition chimique</b>				<b>Caractéristiques</b>			
<b>SiO<sub>2</sub> %</b>	63-81	65-85	65-75	<b>Densité (g/cm<sup>3</sup>)</b>	2,5	2,23	2,55
<b>Na<sub>2</sub>O %</b>	9-15	3-9	9,50-15,50	<b>Module d'Young (Gpa)</b>	68	64	66
<b>CaO %</b>	7-14	2,50 max	3-15	<b>Index de réfraction</b>	1,52	1,47	1,52
<b>MgO %</b>	6 max	-	-	<b>Dureté Knoop</b>	465-585	420-520	470-530
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> %</b>	2 max	1-5	1 max	<b>Coef. thermique d'exp.</b>	9,6	3,3	7,2
<b>Li<sub>2</sub>O %</b>	2 max	-	-	<b>Conductivité Thermique (W.m<sup>-1</sup>.k<sup>-1</sup>)</b>	1	1,15	0,76
<b>K<sub>2</sub>O %</b>	1,50 max	2 max	2-3	<b>Température d'utilisation (°C)</b>	0-200	0-200	0-300
<b>TiO<sub>2</sub> %</b>	0,80 max	-	-	<b>Force de Compression (Mpa)</b>	900-1100	1900-2100	750-900
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> %</b>	0,080 max	-	-				
<b>PbO %</b>	0,010 max.						
<b>B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> %</b>	-	8-15	1-3				
<b>BaO %</b>	-	1 max.	3-4				
<b>MnO<sub>2</sub> %</b>	-	-	5-7				

### Marteau & Lemarié

45, rue Delizy  
93692 Pantin Cedex  
France

Tel : (+33) 1 41 71 38 76

Fax : (+33) 1 41 71 38 77

Mail : m.l@marteau-lemarie.fr

### Adresse de livraison

100, avenue du Général Leclerc  
ZAC de l'Ourcq - Bâtiment 019  
93500 Pantin  
France

### Certifié ISO 9001



### Tous nos produits

Billes de précision  
Billes creuses  
Billes de broyage - polissage - grenailage  
Satellites & bicônes  
Aiguilles & rouleaux

## Caractéristiques des principaux verres utilisés pour la fabrication des billes de précision



Il est aussi possible d'avoir des billes en verre optique sur demande. N'hésitez pas à nous consulter.

### Gamme et tolérances

Les billes de verre pour applications industrielles vont habituellement du diamètre 1,50mm au diamètre 20mm mais il est possible de réaliser sur demande de plus grosses billes. La précision de ces billes est habituellement celle du grade 100, 200 ou 500 ABMA mais il est possible d'obtenir des billes plus précises sur demande.

#### Marteau & Lemarié

45, rue Delizy  
93692 Pantin Cedex  
France

Tel : (+33) 1 41 71 38 76

Fax : (+33) 1 41 71 38 77

Mail : m.l@marteau-lemarie.fr

#### Adresse de livraison

100, avenue du Général Leclerc  
ZAC de l'Ourcq - Bâtiment 019  
93500 Pantin  
France

#### Certifié ISO 9001



#### Tous nos produits

Billes de précision  
Billes creuses  
Billes de broyage - polissage - grenailage  
Satellites & bicônes  
Aiguilles & rouleaux