

MACOR[®] vitrocéramique usinable



CORNING

Discovering Beyond Imagination



Ceramic Substrates and Components Ltd
Lukely Works, Carisbrooke Road,
Newport, Isle of Wight, United Kingdom.
PO30 1DH - Company Registration No.934853
Tel: +44 (0)1983 528697
Fax: +44 (0)1983 822252
Email: info@ceramic-substrates.co.uk
Website: www.ceramicsubstrates.co.uk
Website: www.macor.info

MACOR® vitrocéramique usinable

MACOR est un matériau de résolution de problèmes. Il vous donne la performance d'une céramique technique avec la polyvalence d'un plastique performant. La vitrocéramique usinable MACOR est un matériau technique exceptionnel qui est usinable avec des outils à usiner les métaux ordinaires.



- Il a une température d'utilisation élevée (800°C en continu; 1000°C de pointe).
- Il a une faible conductivité thermique et est un isolant résistant aux températures élevées.
- C'est un excellent isolant électrique. MACOR est utilisé dans les industries de l'électronique et des semi-conducteurs.
- Il n'a pas de porosité et, lorsqu'il est correctement cuit, aucun dégazage ne se produira. MACOR est très utilisé dans les applications d'ultra-vide.
- Il est résistant et rigide. Contrairement aux plastiques résistant aux températures élevées, MACOR n'est pas sujet au fluage ou à la déformation.
- Il résiste à la radiation. MACOR est utilisé dans l'industrie nucléaire.
- Il peut être recouvert d'un film métallisé épais ou mince, brasé, collé à l'époxyde et à la fritte.
- Il est blanc et peut être très poli. MACOR est utilisé dans les appareils médicaux et optiques.

MACOR vous offre les avantages suivants:

- Composants rapidement disponibles: ils peuvent être fabriqués suivant votre spécification sur place ou achetés aux distributeurs Corning de votre région.
- Possibilités de formes compliquées et haute précision, limitées seulement par les équipements dont on dispose et l'expérience de l'opérateur (tolérances +/- 0,013 mm; finis < 0,5 µm et poli de 0,013 µm possibles).
- **Excellente flexibilité au niveau de la conception**
Les changements au niveau de la conception sont faciles à faire, réduisant ainsi le temps de développement des produits et des processus.
- **Rentabilité**
Les composants MACOR sont économiques, même en petites quantités.



Ceramic Substrates and Components Ltd
Lukely Works, Carisbrooke Road,
Newport, Isle of Wight, United Kingdom.
PO30 1DH - Company Registration No.934853
Tel: +44 (0)1983 528697
Fax: +44 (0)1983 822252
Email: info@ceramic-substrates.co.uk
Website: www.ceramicsubstrates.co.uk
Website: www.macor.info

Applications

Réalisation de composants uniques

Le grand avantage de l'utilisation de la vitrocéramique usinable MACOR est que les composants peuvent être réalisés rapidement, précisément et économiquement.

- Utilisez MACOR et oubliez les coûts des moules, le retrait de cuisson et l'usinage au diamant pour le travail haute tolérance.
- Utilisez MACOR pour vos produits ou utilisez-le dans votre procédé de fabrication.
- Utilisez MACOR pour un ou plusieurs composants.

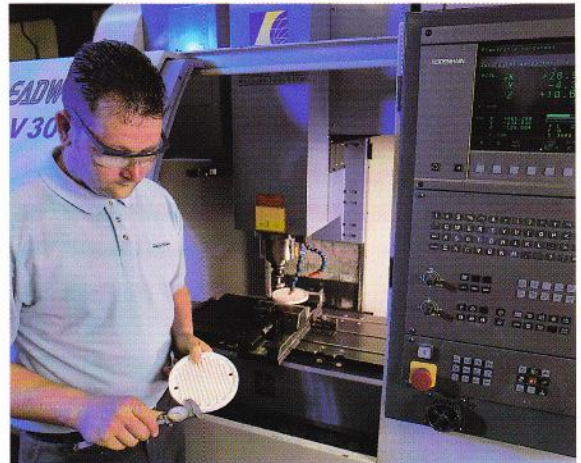
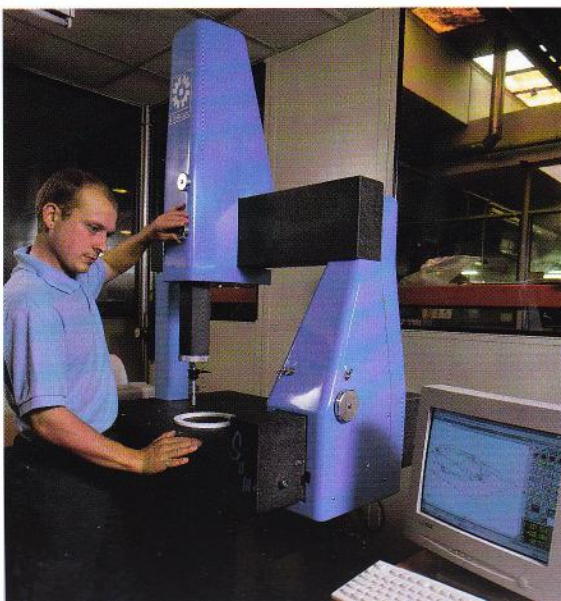
Il est inestimable d'avoir un matériau comme MACOR sur les rayons. Il est souvent plus rapide et moins cher de fabriquer une pièce plutôt que d'essayer de trouver cet article spécial ailleurs.

Si vous ne disposez pas d'installations d'usinage, ou si votre atelier est complètement occupé, envoyez vos plans aux distributeurs MACOR de votre région, qui peuvent vous faire un devis correspondant à vos exigences et vous conseiller sur votre application et votre conception.

Le fait est que...

Lorsque vous avez besoin de la performance d'une céramique technique et que votre application nécessite la fabrication facile d'une forme compliquée, envisagez la vitrocéramique usinable MACOR.

Elle vous permettra de réaliser des économies et de réduire le temps entre la conception et l'utilisation proprement dite.



Les caractéristiques uniques de MACOR trouvent de nombreuses applications variées:

● Industrie de l'électronique/des semi-conducteurs

Gabarits de bobinage de précision (haute précision et dimensionnellement stables)
Isolateurs haute tension (fini lisse et non affecté par les arcs)

● Industrie laser

Entretoises, cavités et réflecteurs dans les ensembles laser (fini de précision et résistant à la chaleur)

● Industrie du vide élevé

Disjoncteurs thermiques dans les matériels de transformation résistant aux températures élevées.
Supports de bobinage et passages sous vide (stables au vide et hermétiquement étanchables)

● Industrie aérospatiale/spatiale

Bagues de serrage sur les charnières, les fenêtres et les portes de la navette spatiale de la NASA.
Supports et composants dans plusieurs systèmes portés par satellites (thermiquement et électriquement isolants)

● Industrie nucléaire

Fixations et blocs de référence dans les groupes générateurs (dimensionnellement non affectés par l'irradiation).

Ainsi qu'une multitude d'applications uniques dans une large gamme d'autres industries.



Ceramic Substrates and Components Ltd
Lukely Works, Carisbrooke Road,
Newport, Isle of Wight, United Kingdom.
PO30 1DH - Company Registration No.934853
Tel: +44 (0)1983 528697
Fax: +44 (0)1983 822252
Email: info@ceramic-substrates.co.uk
Website: www.ceramicsubstrates.co.uk
Website: www.macor.info

Caractéristiques

1 Thermiques

	SI/Métrique	Système britannique	
Coefficient de dilatation	-200- 25°C	7,4x10 ⁻⁶ /°C	41x10 ⁻⁷ /°F
	25-300°C	9,3x10 ⁻⁶ /°C	52x10 ⁻⁷ /°F
	25-600°C	12,6x10 ⁻⁶ /°C	70x10 ⁻⁷ /°F
Chaleur spécifique 25°C	0,79 KJ/kg°C	0,19 Btu/lb°C	
Conductivité thermique 25°C	1,46 W/m°C	10,16 $\frac{\text{Btu}}{\text{hr ft}^2\text{°F}}$	
Diffusivité thermique 25°C	7,3x10 ⁻⁷ m ² /s	0,028 ft ² /hr	
Température de service en continu	800°C	1472°F	
Température maximum à vide	1000°C	1832°F	

2 Electriques

	SI/Métrique	Système britannique	
Constante diélectrique 25°C	1 KHz	6,03	6,03
	8,5 GHz	5,67	5,67
Tangente d'angle de pertes, 25°C	1 KHz	4,7x10 ⁻³	4,7x10 ⁻³
	8,5 GHz	7,1x10 ⁻³	7,1x10 ⁻³
Rigidité diélectrique, (ca) (à une épaisseur de 12 mm de pouce et 25°C)	9,4 KV/mm	785V/mil	
Rigidité diélectrique, (cc) (à une épaisseur de 12 mm de pouce et 25°C)	62,4 KV/mm	5206V/mil	
Résistivité volumique CC, 25°C	>10 ¹⁰ ohm-cm	>10 ¹⁰ ohm-cm	

3 Mécaniques

	SI/Métrique	Système britannique
Densité	2,52 g/cm ³	157 lbs/ft ³
Porosité	0% 0%	
Module de Young, 25°C (Module d'élasticité)	66,9 GPa	9,7x10 ⁶ psi
Coefficient de Poisson	0,29 0,29	
Module de cisaillement, 25°C	25,5 GPa	3,7x10 ⁶ psi
Dureté, Knoop 100g Rockwell	250 250 48 48	48
Module de rupture, 25°C (Résistance à la flexion)	94 MPa 13 600 psi (valeur moyenne spécifiée minimum)	
Résistance à la compression	345 MPa	50 000 psi
Résistance à la rupture	1,53 MPa m ^{0,5}	1 390 psi in ^{0,5}

4 Chimiques

Solution	Essais			Résultats
	pH	Temps	Temp.	Perte de poids (mg/cm ²) Gravimétrie
5% HCL (Acide chlorhydrique)	0,1	24 heures	95°C	-100
HNO ₃ 0,002 N (Acide nitrique)	2,8	24 heures	95°C	-0,6
NaHCO ₃ 0,1 N (Bicarbonate de sodium)	8,4	24 heures	95°C	-0,3
Na ₂ CO ₃ 0,02 N (Carbonate de sodium)	10,9	6 heures	95°C	-0,1
NaOH 5% (Soude caustique)	13,2	6 heures	95°C	-10
Résistance à l'eau en fonction du temps				
H ₂ O	7,6	1 jour*	95°C	0,01
		3 jours*	95°C	0,07
		7 jours*	95°C	9,4
		3 jours**	95°C	0,06
		6 jours**	95°C	0,11

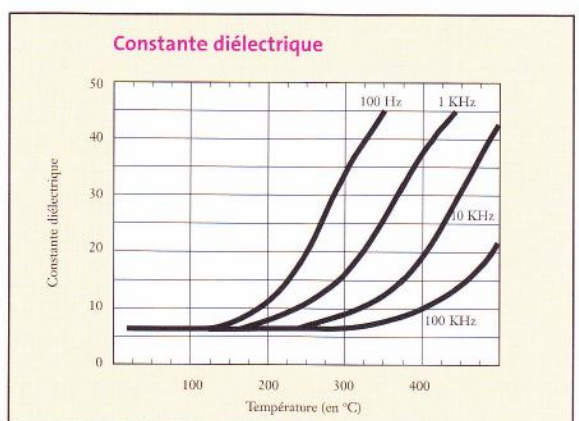
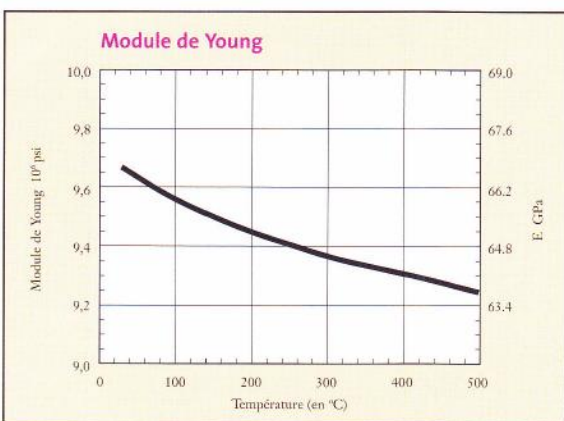
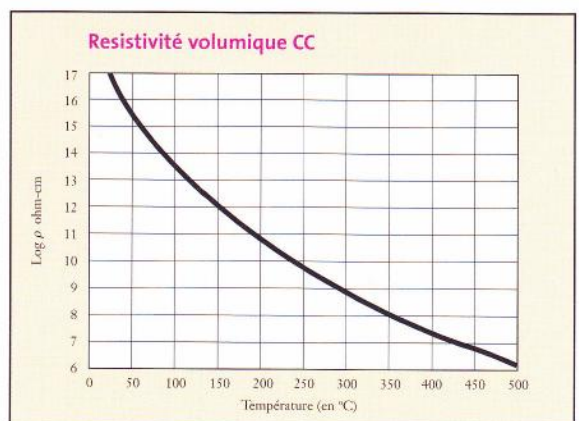
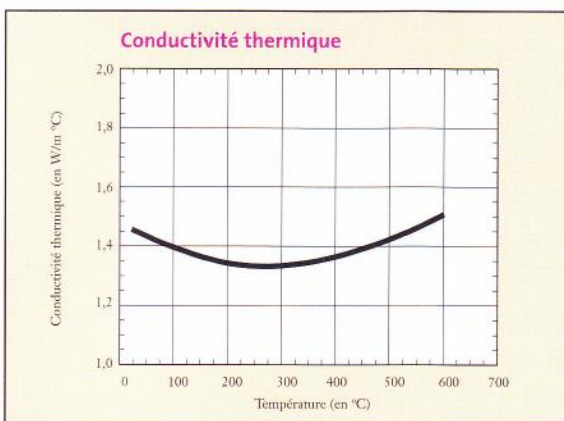
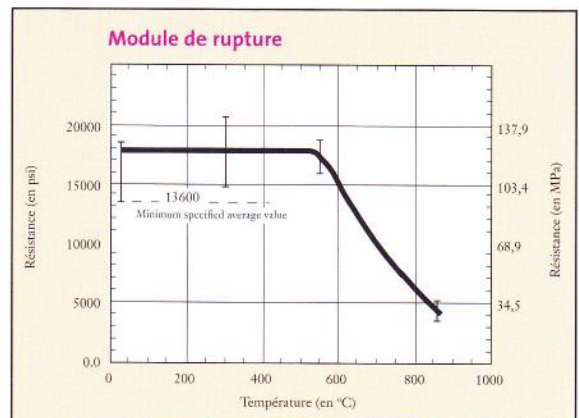
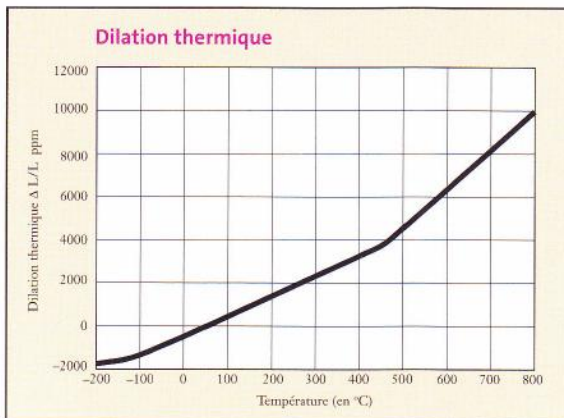
*Eau non rafraîchie chaque jour

**Eau rafraîchie chaque jour



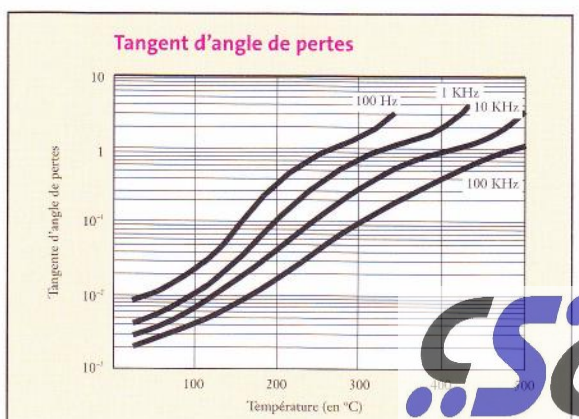
Ceramic Substrates and Components Ltd
Lukely Works, Carisbrooke Road,
Newport, Isle of Wight, United Kingdom.
PO30 1DH - Company Registration No.934853
Tel: +44 (0)1983 528697
Fax: +44 (0)1983 822252
Email: info@ceramic-substrates.co.uk
Website: www.ceramicsubstrates.co.uk
Website: www.macor.info

Données techniques



Données techniques

Les caractéristiques générales du matériau proviennent des essais en laboratoire exécutés par Corning de temps en temps sur des quantités d'échantillons.



Usinage

Un bon usinage tient à deux facteurs clés: des vitesses d'usinage et un fluide de refroidissement corrects.

La vitrocéramique usinable MACOR peut être usinée avec des outils en acier rapide, mais des outils en carbure sont vivement recommandés pour une durée de vie plus longue et de meilleurs finis. Ne lésinez pas sur les fluides de refroidissement. Comme avec n'importe quel nouveau matériau, on gagne à apprendre la façon dont MACOR se comporte lors de l'usinage.

Obtenez les meilleurs résultats en utilisant un fluide de refroidissement soluble dans l'eau, formulé spécialement pour couper et meuler le verre ou la céramique.

La recuisson n'est pas nécessaire après l'usinage.

Préparation

Lors de l'usinage des petites pièces ou des pièces délicates, veillez à ce que l'effort de serrage soit uniformément réparti. Si possible, utilisez des mors doux.

Sciage

Utilisez une lame à grains de carbure à une vitesse de bande de 100 pieds/mn. (30,5 m/mn). Une autre solution serait d'utiliser une meule à tronçonner diamantée ou au carbure de silicium.

Tournage

Avec un outillage en carbure.

Vitesse de coupe	9-15 m/mn (30-50 sfm)
Vitesse d'avance	0,005-0,013 cm/tour (0,002-0,005 pouce/tour)
Profondeur de coupe	0,38-0,65 cm (0,150-0,250 pouce)

Fraisage

Vitesse de coupe	6,1-10,7 m/mn (20-35 sfm)
Charge de copeaux	0,05 mm par dent (0,002 pouce/dent)
Profondeur de coupe	0,38-0,51 cm (0,150-0,200 pouce)

Perçage

Taille du foret	Vitesse de broche	Vitesse d'avance
0,64 cm (1/4 pouce)	300 t/mn	0,013 cm/tour (0,005 pouce/tour)
1,27 cm (1/2 pouce)	250 t/mn	0,018 cm/tour (0,007 pouce/tour)
1,90 cm (3/4 pouce)	200 t/mn	0,025 cm/tour (0,010 pouce/tour)
2,54 cm (1 pouce)	100 t/mn	0,030 cm/tour (0,012 pouce/tour)
5,08 cm (2 pouces)	50 t/mn	0,038 cm/tour (0,015 pouce/tour)



Une vitesse d'avance convenable devrait être réglée en fonction du diamètre du trou et de l'épaisseur du MACOR.

Comptez au moins 0,13 cm (0,050") de matériau supplémentaire sur l'autre côté pour le débouchage. Cet excédent peut être enlevé après le perçage.

Taraudage

Faites des trous de dégagement d'une taille de plus que ceux recommandés pour les métaux. Chanfreinez les deux extrémités du trou pour réduire les éclats. Tournez le taraud dans un sens seulement. Lorsqu'on le tourne en va-et-vient, cela peut produire des éclats. Rincez continuellement avec de l'eau ou un fluide de refroidissement pour éliminer les copeaux et la poussière du taraud.

Rectification

Les meules en oxyde d'aluminium (électrocorindon), en carbure de silicium ou diamantées peuvent être utilisées.

Polissage

Commencez par du carbure de silicium à grain 400 sur une meule en acier. Pour le dernier polissage, utilisez de l'oxyde de cérium ou de l'alumine sur un disque à polir le verre ou la céramique. Un fini de 0,015 µm (0,5 µpouce) peut être réalisé.



Ceramic Substrates and Components Ltd
Lukely Works, Carisbrooke Road,
Newport, Isle of Wight, United Kingdom.
PO30 1DH - Company Registration No.934853
Tel: +44 (0)1983 528697
Fax: +44 (0)1983 822252
Email: info@ceramic-substrates.co.uk
Website: www.ceramicsubstrates.co.uk
Website: www.macor.info

Composition

Compositions chimiques

La vitrocéramique usinable MACOR est un matériau ayant l'apparence de la porcelaine, inodore et blanc composé d'environ 55% de mica à phlogopite fluorée et de 45% de verre de borosilicate.

Elle n'a pas d'effets toxiques connus; toutefois, la poussière créée lors de l'usinage peut être irritante. Cette irritation peut être évitée en adoptant des techniques de service et d'usinage appropriées.

Le matériau contient les composés suivants:

		Poids approximatif (en %)
Silicium	- SiO ₂	46%
Magnésium	- MgO	17%
Aluminium	- Al ₂ O ₃	16%
Potassium	- K ₂ O	10%
Bore	- B ₂ O ₃	7%
Fluor	- F	4%

Microstructure



Microstructure de la vitrocéramique usinable MACOR grossi X5000.

Les paillettes de mica orientées au hasard dans la microstructure de la vitrocéramique usinable MACOR constituent la clé de son usinabilité.



Ceramic Substrates and Components Ltd
Lukely Works, Carisbrooke Road,
Newport, Isle of Wight, United Kingdom.
PO30 1DH - Company Registration No.934853
Tel: +44 (0)1983 528697
Fax: +44 (0)1983 822252
Email: info@ceramic-substrates.co.uk
Website: www.ceramicsubstrates.co.uk
Website: www.macor.info