

# Optiques

# INFRAROUGES



- Des centaines de composants IR en stock sont disponibles pour une livraison immédiate
- Expertise de conception pour le SWIR, le IR Moyen et le IR Lointain
- Expertise de Fabrication Asphérique, Sphérique et Plane

Edmund Optics® est en voie de devenir l'un des fournisseurs premiers en infrarouge pour les OEMs et chercheurs. Avec plus de 650 composants en stock tels que des lentilles, miroirs, fenêtres, filtres, polariseurs, séparateurs et prismes spécifiquement conçus pour des applications IR moyen et lointain, nos composants ont des applications sans fin : production, vision industrielle, et semi-conducteurs. Avec des services de fabrication autour du monde, Edmund Optics® est capable de produire des composants standard et sur mesure dans les gammes de l'infrarouge et à prix compétitif pour répondre à vos besoins spécifiques. Nos capacités incluent les fenêtres, prismes, lentilles sphériques, lentilles asphériques, miroirs paraboliques hors axe et assemblées laser et d'imagerie.

**Matériaux Infrarouges :** Fluorures ( $\text{CaF}_2$ ,  $\text{BaF}_2$ ,  $\text{MgF}_2$ ,  $\text{LiF}$ )  
Sélénure de Zinc ( $\text{ZnSe}$ ) et Sulfure de Zinc ( $\text{ZnS}$ )  
Silicium ( $\text{Si}$ ) et Germanium ( $\text{Ge}$ )  
Matériaux de Chalcogénure  
Autres Matériaux sur demande

**Techniques :** Polissage Conventionnel, Diamant, MRF

**Traitement :** Réfléchissant, Anti-Réfléchissant, Séparateur, Filtre, etc.  
de 190 nm à 22  $\mu\text{m}$








**Types d'Optiques :** Planes (Fenêtres, Miroirs, Prismes, Séparateurs)  
Sphérique (PCX, DCX, PCV, DCV, Menisque)  
Asphérique (Parabolique, Hyperbolique, Hybride, etc.)  
Assemblées (Doublets, Expanseurs de Faisceau, Objectifs, etc.)

# FENÊTRES

- Large Sélection de Substrats Disponible
- Conçus pour des Applications NIR, SWIR, MWIR, et LWIR
- Différents Traitements Anti Reflet Proposés

Les Fenêtres IR sont proposées avec une variété de substrats pour pouvoir répondre au large spectre de l'infrarouge. Elles sont parfaites pour les applications de spectroscopie FTIR, l'imagerie thermique et les systèmes médicaux. Etant donné que les fenêtres n'introduisent pas de grossissement optique dans le système, les fenêtres IR devraient être choisies en fonction des besoins de l'application et selon les propriétés optiques et mécaniques du substrat ainsi que les caractéristiques de la fenêtre dans le domaine IR recherché.



	Matériau	Indice de Réfraction ( $n_d$ )	Densité (g/cm <sup>3</sup> )	Coeff. de Dilatation ( $\mu\text{m}/\text{m}^\circ\text{C}$ )	Point de Ramollissement ( $^\circ\text{C}$ )	Taille	Épaisseur	Traitement Optique
	Fluorure de Calcium (CaF <sub>2</sub> )	1,434	3,18	18,85	800	5 - 50 mm	1,0 - 3,0 mm	Non Traité
	Germanium (Ge)	4,003	5,33	6,1	936	10 - 75 mm	1,0 - 5,0 mm	Non Traité, 3 - 12 $\mu\text{m}$ , 8 - 12 $\mu\text{m}$
	Fluorure de Magnésium (MgF <sub>2</sub> )	1,413	3,18	13,7	1255	5 - 50 mm	1,0 - 3,0 mm	Non Traité
	Bromure de Potassium (KBr)	1,527	2,75	43	730	13 - 50 mm	1,0 - 5,0 mm	Non Traité
	Saphir (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1,768	3,97	5,3	2 000	2,5 - 75 mm	0,5 - 3,2 mm	Non Traité
	Silicium (Si)	3,422	2,33	2,55	1 500	10 - 50 mm	1,0 - 3,0 mm	Non Traité, 3 - 5 $\mu\text{m}$
	Chlorure de Sodium (NaCl)	1,491	2,17	44	801	13 - 50 mm	1,0 - 5,0 mm	Non Traité
	Séléniure de Zinc (ZnSe)	2,403	5,27	7,1	250	10 - 75 mm	1,0 - 6,0 mm	Non Traité, 3 - 12 $\mu\text{m}$ , 8 - 12 $\mu\text{m}$
	Sulfure de Zinc (ZnS)	2,631	5,27	7,6	1 525	12,5 - 50 mm	2,0 - 3,0 mm	Non Traité, 3 - 12 $\mu\text{m}$

# FILTRES ET SÉPARATEURS DE FAISCEAUX

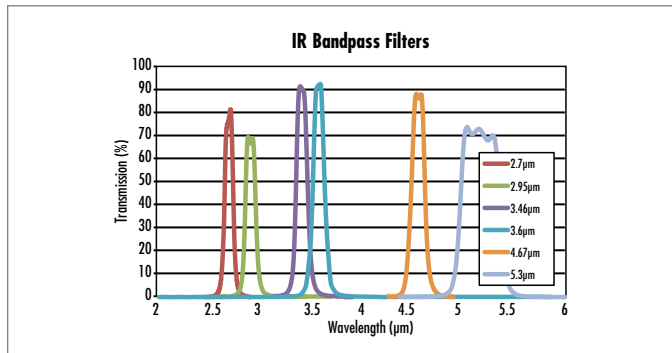
- Destinés à Transmettre Sélectivement l'Infrarouge
- Divers Filtrés et Substrats Proposés
- Parfaits pour une Large Gamme d'Applications

Nous proposons une large gamme de filtres dont les performances ont été spécialement pensées pour l'infrarouge. Les filtres passe-haut permettent de transmettre la lumière à partir d'une longueur d'onde donnée. Les filtres passe-bande isolent une région spectrale donnée. Et les filtres à densité neutre IR contrôlent le flux lumineux et la saturation thermique de l'application. Pour des applications infrarouges à large bande, nous proposons également des séparateurs de rapport 50 % Transmission, 50 % Réflexion.

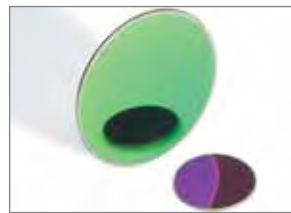
## FILTRES PASSE-BANDE INFRAROUGE (IR)



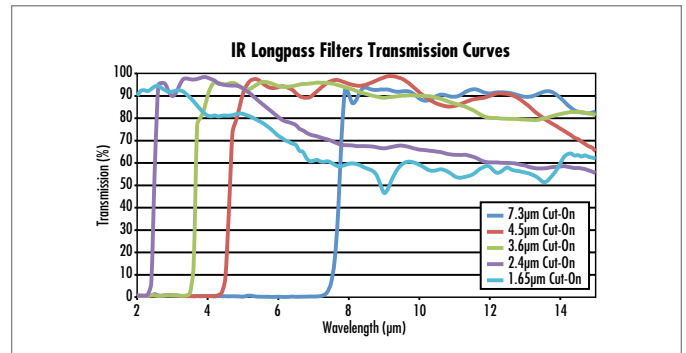
- Adaptés à l'Analyse Gazeuse
- Longueurs d'Onde de Conception entre 2,7 et 5,3  $\mu\text{m}$
- Filtre Interférentiel à Substrat Unique



## FILTRES PASSE HAUT IR



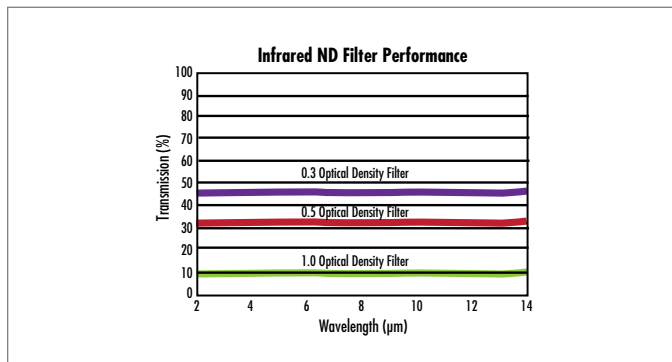
- Idéaux pour Isoler de Grandes Régions Spectrales
- Résistants, Traitement de Première Surface
- Utilisés en Spectroscopie FTIR



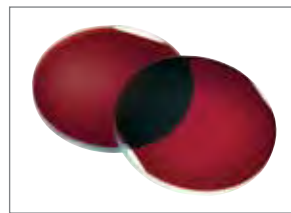
## FILTRES IR À DENSITÉ NEUTRE



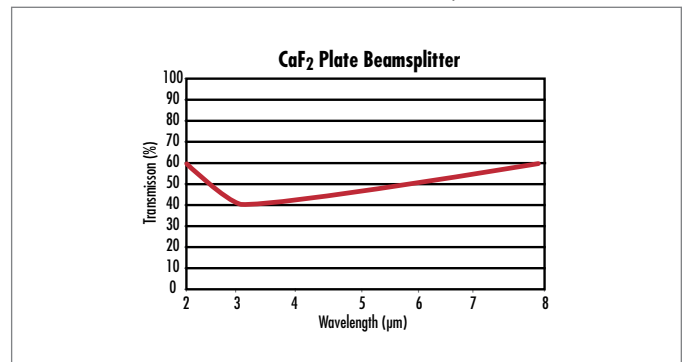
- Spectralement Plats de 2  $\mu\text{m}$  à 14  $\mu\text{m}$
- Substrat en Germanium
- Disponibles avec de Nombreuses Densités Optiques



## LAMES SÉPARATRICES INFRAROUGE



- Réflexion de 50 % et Transmission de 50 % sur une Large Bande Spectrale
- CaF<sub>2</sub> Disponible pour la Gamme de 2 à 8  $\mu\text{m}$
- ZnSe Disponible pour la Gamme de 7 à 14  $\mu\text{m}$



# LENTILLES

## TECHSPEC® LENTILLES PLAN CONVEXES (PCX) EN GERMANIUM



- Gamme de Longueur d'Onde  
Comprise entre 2 - 16  $\mu\text{m}$
- Matériau Solide et Durable
- Idéales pour la Défense, la Sécurité  
et en Imagerie Thermique

**Diamètres Disponibles :** 25, 50 mm  
**Distance focale :** 25 - 250 mm

## TECHSPEC® LENTILLES PLAN CONVEXES (PCX) EN SILICIUM



- Gamme de Longueur d'Onde  
Comprise entre 1,2 - 7  $\mu\text{m}$
- Faible Densité et Dispersion
- Distances Focales Comprises  
entre 25 et 250 mm

**Diamètres Disponibles :** 25 mm  
**Distance focale :** 25 - 250 mm

## LENTILLES EN CALCIUM DE FLUORURE



- Transmission Supérieure à 90 %  
Entre 350 nm - 7  $\mu\text{m}$
- Faible Indice de Réfraction

**Diamètres Disponibles :** 12,7; 25,4; 50,8 mm  
**Distance focale :** 25 - 1 000 mm

## LENTILLES EN SÉLÉNIURE DE ZINC



- Gamme de Transmission  
Utilisable de 600 nm à 16  $\mu\text{m}$
- Faible Dispersion

**Diamètres Disponibles :** 12,7; 25,4; 50,8 mm  
**Distance focale :** 25,4 - 500 mm

## PRODUIT DU MÊME ORDRE

### TECHSPEC® LENTILLES ACHROMATIQUES – INFRAROUGE



- Corrigées pour 3 - 5  $\mu\text{m}$  ou 8 - 12  $\mu\text{m}$
- Focalisation Proche de la Limite de Diffraction
- Informations Complémentaires Disponibles

Nos Lentilles Achromatiques Infrarouge sont des composants idéaux pour les concepteurs et chercheurs travaillant dans la gamme spectrale 3 - 5  $\mu\text{m}$ . Conçues pour offrir une performance optimale sur la totalité du spectre, nos lentilles sont idéales pour des applications en spectroscopie FTIR, imagerie thermique, et pour l'utilisation avec des lasers QCL. Les lentilles offrent une conséquente amélioration par rapport à des singulets comparables, permettant aux concepteurs d'utiliser la gamme dynamique complète dans des applications industrielles, médicales, scientifiques et militaires.

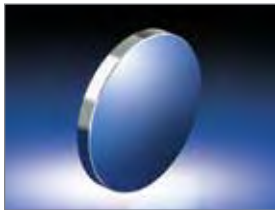
Lentilles Achromatiques Infrarouge	Diamètre	EFL	Longueur d'Onde
Lentilles Achromatiques MWIR	30 mm	40, 50, 60, 75 mm	3 - 5 $\mu\text{m}$ AR
Lentilles Achromatiques LWIR	30 mm	40, 50, 60, 75 mm	8 - 12 $\mu\text{m}$ AR

# LENTILLES ASPHÉRIQUES

- Performance de Focalisation à la Limite de Diffraction
- Fichiers Optiques Disponibles sur Demande
- Différents Substrats et Traitements AR Proposés

Les Lentilles Asphériques sont utilisées dans les applications infrarouges telles que leur intégration dans les spectromètres FTIR et les systèmes d'imagerie IR. Nous les proposons avec différents substrats et traitements. Elles se composent d'un seul élément permettant ainsi d'éliminer le nombre de composants dans le système et son poids, et leur but est de réduire les aberrations sphériques pour améliorer la performance optique sur le domaine de l'infrarouge. Les lentilles asphériques hybrides combinant l'aspect réfraction/diffraction s'appliquent aux systèmes de réduction de spots.

## TECHSPEC® LENTILLES ASPHÉRIQUES IR – GERMANIUM



- Performance de Focalisation à la Limite de Diffraction
- Différents Traitements Disponibles
- Fichiers Optiques Disponibles sur Demande

Nos Lentilles TECHSPEC® Asphériques IR en Germanium offrent une performance de focalisation à la limite de diffraction sur une large gamme spectrale dans les régions de l'infrarouge moyen et lointain. Idéales avec des sources monochromatiques, telles que des lasers à cascade quantique, ces lentilles offrent une alternative de haute performance par rapport aux lentilles plan convexes conventionnelles.

<b>Diamètres Disponibles :</b>	25 mm
<b>Distance focale :</b>	12,5 - 1 000 mm
<b>Traitement :</b>	3 - 5 $\mu\text{m}$ AR

## LENTILLES ASPHÉRIQUES INFRAROUGES EN SÉLÉNIURE DE ZINC



- Substrat ZnSe
- Conception de Limitation de Diffraction
- Idéales pour focaliser en sortie d'un laser CO<sub>2</sub>
- Fichiers Optiques Disponibles sur Demande

## LENTILLES ASPHÉRIQUES – INFRAROUGE MOYEN ET LOINTAIN



- Gamme de Longueur d'Onde de 1 - 14  $\mu\text{m}$
- Lentilles Montées et Non Montées Disponibles
- Nombreux Traitements Disponibles
- Fichiers Optiques Disponibles sur Demande

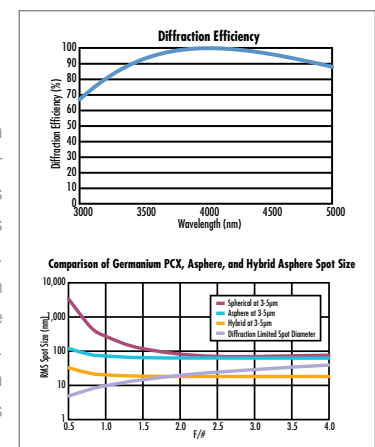
## PRODUIT DU MÊME ORDRE

### TECHSPEC® LENTILLES ASPHÉRIQUES HYBRIDES IR – GERMANIUM



- Correction de Couleur entre 3 - 5  $\mu\text{m}$
- Performance de Focalisation à la Limite de Diffraction
- Fichiers Optiques Disponibles sur Demande

Nos Lentilles Asphériques Hybrides TECHSPEC® en Germanium permettent une focalisation à la limite de diffraction à toute longueur d'onde se trouvant dans la région spectrale 3 - 5  $\mu\text{m}$ . Elles sont idéales en imagerie, spectromètres FTIR, ou toute application travaillant dans la gamme IR moyen utilisant une source spectrale à large bande. Chaque lentille est traitée pour offrir plus de 95 % de transmission et moins de 0,5 % de réflexion entre 3 - 5  $\mu\text{m}$  offrant une efficacité maximale en provenance d'une source infrarouge coûteuse. Cependant, la transmission est limitée par l'efficacité de diffraction inhérente de la surface asphérique, amenant une transmission plus faible aux extrémités de la bande spectrale de conception.





# MIROIRS

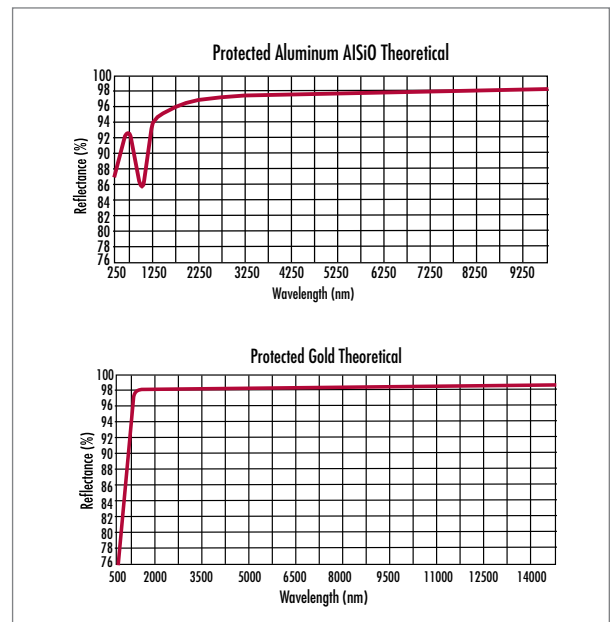


## MIROIRS PARABOLIQUES MÉTALLIQUES HORS AXE

- Substrat en Aluminium
- Disponibles à 15°, 30°, 45°, 60° et 90° Hors Axe
- Revêtements en Aluminium et Or Disponibles

Contrairement aux miroirs paraboliques standards, les Miroirs Paraboliques Métalliques Hors Axe dirigent et focalisent le faisceau incident collimaté à un angle spécifique, permettant l'accès total au point focal. Généralement, ces miroirs sont utilisés en tant que collimateurs dans des systèmes MTF et de strioscopie, mais les miroirs paraboliques hors axe traités Or peuvent également être utilisés dans des systèmes de test FLIR. *Remarque* : En raison de la rugosité de surface de 175 Å ces miroirs ne conviennent pas aux applications dans le visible et l'UV qui requièrent une faible dispersion.

Description	Diamètre	Distance Focale
Hors Axe 15°	25,4	381,0; 635,0
	50,8	304,0; 508,0
	101,6	381,0; 508,0
Hors Axe 30°	25,4	25,4; 50,8
	50,8	50,8; 101,6
	76,2	152,4; 254,0; 304,8
Hors Axe 45°	101,6	304,8
	25,4	101,6; 127,0
	50,8	50,8; 76,2
Hors Axe 60°	76,2	76,2; 152,4
	25,4	25,4; 38,1; 50,8
Hors Axe 90°	50,8	50,8; 76,2; 101,6
	76,2	12,7; 25,4; 38,1; 50,8; 76,2; 101,6
	101,6	25,4; 38,1; 50,8; 76,2; 88,9; 95,3
		25,4; 38,1; 63,5; 76,2; 88,9
		76,2



# PRISMES



## TECHSPEC® PRISMES IR À ANGLE DROIT

- Substrats en CaF<sub>2</sub>, Ge et ZnSe
- Déviation du Rayon de 90°
- Idéaux avec des Sources Collimatées

Les Prismes Infrarouges à Angle Droit sont disponibles en trois options de substrats. Le Fluorure de Calcium est un matériau à faible indice (1,434) et possède une excellente transmission entre 0,19 - 7 µm, le rendant idéal dans toutes applications travaillant dans les spectres UV, visible et infrarouge. Le Germanium est un matériau dense possédant un indice élevé ( $n_{10,6\mu m} = 4,0034$ ), le rendant idéal pour des applications travaillant entre de 3 - 12 µm pour lesquelles la longueur du chemin optique nécessite d'être optimisée. Le Sélénium de Zinc ( $n_{10,6\mu m} = 2,4028$ ) est généralement utilisé en applications laser CO<sub>2</sub> et offre une excellente transmission entre 1 à 16 µm.

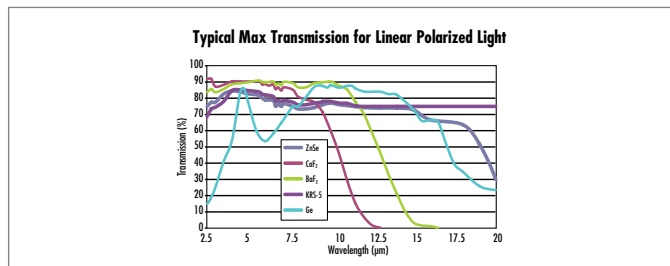
# POLARISEURS ET RETARDATEURS

## POLARISEURS INFRAROUGES À GRILLE



- Conçus pour une Gamme de Longueur d'Onde de 2 à 30  $\mu\text{m}$
- Polariseurs Holographiques Disponibles dans Différents Matériaux
- Polariseurs Rainurés Adaptés aux Lasers de Haute Puissance

Les Polariseurs Infrarouges à Grille sont utilisés pour polariser la lumière à partir d'une source laser infrarouge non-polarisée, et pour atténuer la lumière d'une source polarisée. Lorsque deux polariseurs à grille travaillent ensemble, il est possible d'atteindre des rapports d'extinction élevés supérieurs à 40 000:1. L'axe de polarisation de chaque polariseur est marqué par deux traits blancs gravés sur la face de l'anneau de protection. Nous proposons des configurations holographiques ou rainurées. *Remarque* : Toujours porter des gants en caoutchouc ou en plastique pour éviter tout risque de contamination lors de la manipulation de KRS-5 et de séléniure de zinc qui sont des matériaux toxiques.



Polariseurs	Espace Grille	Substrats	Tailles
Gravés	1 200 traits/mm	CaF <sub>2</sub> , ZnSe	25 mm, 50 mm
Holographiques	2 700 traits/mm	BaF <sub>2</sub> , ZnSe, KRS-5, Ge	25 mm, 50 mm

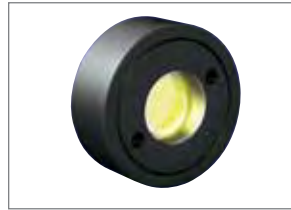
## POLARISEURS INFRAROUGES MOYEN



- Gamme de Longueur d'Onde allant de 1,5 à 5  $\mu\text{m}$
- Montés pour Faciliter la Manipulation et l'Intégration Système
- Matériau Sodocalcique Très Résistant

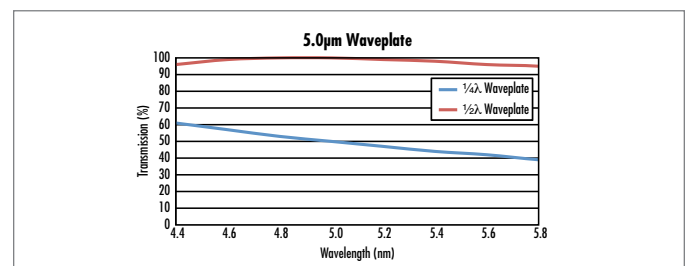
Possédant un contraste et une transmission élevés, les Polariseurs Infrarouges Moyen (MWIR) sont conçus pour des applications fonctionnant à une longueur d'onde allant de 1,5 à 5  $\mu\text{m}$ . Bien adaptés à des environnements difficiles, chaque polariseur MWIR est constitué d'un substrat en verre dichroïque qui apporte une haute résistance aux rayons UV et aux produits chimiques, ainsi qu'une température de fonctionnement pouvant atteindre 120°C.

## LAMES À RETARD MWIR ET LWIR



- Idéales pour des Applications dans la Gamme de 3 à 9  $\mu\text{m}$
- Retard de  $\frac{1}{4} \lambda$  et de  $\frac{1}{2} \lambda$
- Montées pour faciliter l'Alignement et l'Intégration Système

Nos Lames à Retard Infrarouges Moyen (MWIR) et Lointain (LWIR) d'ordre zéro sont conçues pour des applications dans la gamme de longueur d'onde de 3 à 9  $\mu\text{m}$ . Contrairement aux lames d'ordre multiple, les lames d'ordre zéro fournissent une bande passante accrue et une faible sensibilité aux variations de température. Ces lames sont disponibles avec un retard de  $\frac{1}{2} \lambda$  ou de  $\frac{1}{4} \lambda$  sur toute une gamme de longueurs d'onde. Elles offrent également un retard efficace sur toute une large gamme spectrale et sont idéales pour toute une variété d'applications infrarouges (IR). Chaque lame MWIR et LWIR est fournie avec un traitement anti-reflet et est dotée d'une monture pour faciliter l'intégration système.



Matériau	Longueurs d'Onde	Taille
Thiogallate de Cadmium	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 $\mu\text{m}$	25,4 mm

## GRILLES POLARISANTES À BANDE ULTRA LARGE



- Réfléchissent la Lumière S-Polarisée
- Transmettent la Lumière P-Polarisée
- Excellente Performance de l'UV à l'IR

Les Grilles Polarisantes à Bande Ultra Large sont constituées d'une fine couche d'aluminium MicroWires™ située entre deux fenêtres de silice fondue. Conçus pour des applications de longueurs d'onde multiples, ces polariseurs sont très résistants à la chaleur et offrent une excellente performance de l'UV à l'infrarouge. *Remarque* : Le faisceau incident est à orienter vers la surface recouverte du verre, indiquée par un repère. Lorsque le repère est placé en haut à gauche du polariseur, l'axe de transmission est orienté de gauche à droite.

Pour une **LISTE COMPLÈTE DE NOS OPTIQUES INFRAROUGES**, veuillez visiter notre site internet

# GUIDE DE SÉLECTION DES MATÉRIAUX IR

Il est important de considérer les trois paramètres suivants lors du choix du matériau IR, même si la sélection est plus facile que pour les matériaux destinés au visible car ils ont tendance à être plus chers dû au coût de fabrication du matériau.

## Transmission

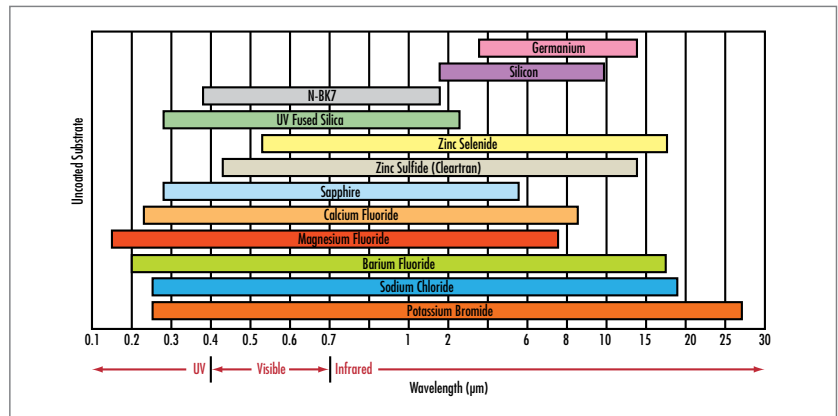
La plupart des matériaux IR ont une meilleure transmission sur une région de longueur d'onde donnée. Par exemple, si le système doit être utilisé dans l'infrarouge moyen, il est préférable d'utiliser le Germanium au lieu du Saphir dont les propriétés sont plus adaptées au proche infrarouge.

## Propriétés Thermiques

En général, les matériaux optiques sont placés dans des environnements sujets à des variations de température, et il faut savoir que les applications infrarouges demandent une production élevée de chaleur. Le gradient d'indice et le coefficient de dilatation thermique des matériaux (CTE) devraient être ainsi considérés pour être sûr que l'utilisateur choisisse le matériau approprié à son application. Ce coefficient de dilatation indique la contraction ou la dilatation d'un matériau en fonction de la température.

## Indice de Réfraction

Les matériaux IR varient en terme d'indice de réfraction davantage que les matériaux destinés au visible, ce qui accroît les variations dans le système. Contrairement aux matériaux du visible tel que le N-BK7 qui présentent de bonnes performances sur tout le spectre du visible, les matériaux IR ont des performances limitées à une petite plage du spectre infrarouge, spécialement lorsqu'un traitement anti-reflet est appliqué.



Domaine de Transmission des Substrats Infrarouges

## COMPARAISON DES MATÉRIAUX IR

Matériau	Propriétés	Applications Typiques
Fluorure de Calcium (CaF <sub>2</sub> )	Faible absorption, homogénéité élevée de l'indice de réfraction	Spectroscopie, semi-conducteurs, imagerie de refroidissement thermique
Silice Fondue	Faible CTE et excellente transmission dans l'IR	Interferométrie, instrumentation laser, spectroscopie
Germanium (Ge)	Dureté de Knoop n <sub>h</sub> élevée, excellente transmission du MWIR au LWIR	Imagerie thermique, imagerie IR en environnement rude
Fluorure de Magnésium (MgF <sub>2</sub> )	CTE élevé, indice de réfraction faible, bonne transmission du visible au MWIR	Fenêtres, lentilles et polariseurs qui ne nécessitent aucun traitement anti-reflet
Bromure de Potassium (KBr)	Bonne résistance aux chocs mécaniques, soluble dans l'eau, large bande de transmission	Spectroscopie FTIR
Saphir (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Très résistant et bonne transmission dans l'IR	Systèmes laser IR, spectroscopie et en environnement rude
Silicium (Si)	Faible coût et léger	Spectroscopie, systèmes laser MWIR et imagerie THz
Chlorure de Sodium (NaCl)	Soluble dans l'eau, faible coût, excellente transmission de 250 nm à 16 µm, sensible aux chocs thermiques	Spectroscopie FTIR
Séléniure de Zinc (ZnSe)	Faible absorption, haute résistance aux chocs thermiques	Systèmes lasers CO <sub>2</sub> et imagerie thermique
Sulfure de Zinc (ZnS)	Excellente transmission dans le visible et l'infrarouge, meilleure résistance chimique que le ZnSe	Imagerie thermique