

Le film de blindage CU Mesh

Tout savoir sur
cette technologie
de blindage

Sommaire

Qu'est ce qu'un film de
blindage Cu Mesh ?

1

ITO vs Cu Mesh

7

Quelles applications ?

10

Conclusion

17

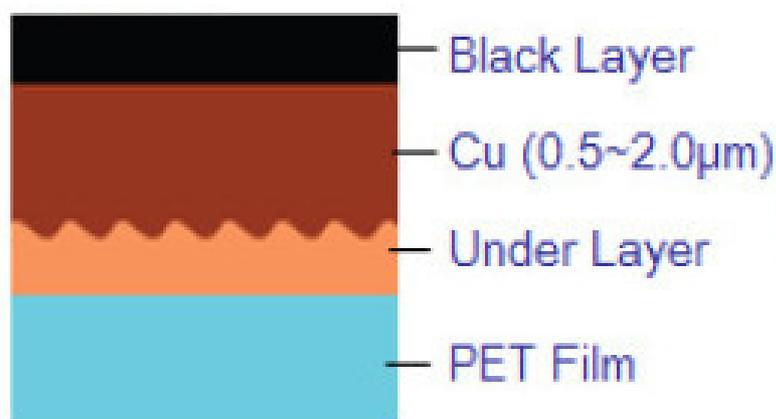
1

Qu'est ce qu'un film de blindage CU Mesh ?

Une des technologies les plus utilisées est le film **ITO**. Cette technologie de blindage a plusieurs inconvénients en terme de prix, de niveau de blindage et de résistance (durée de vie, oxydation).

C'est pourquoi nous avons développé une alternative, pour un blindage efficient et résistant : **un film transparent en cuivre**.

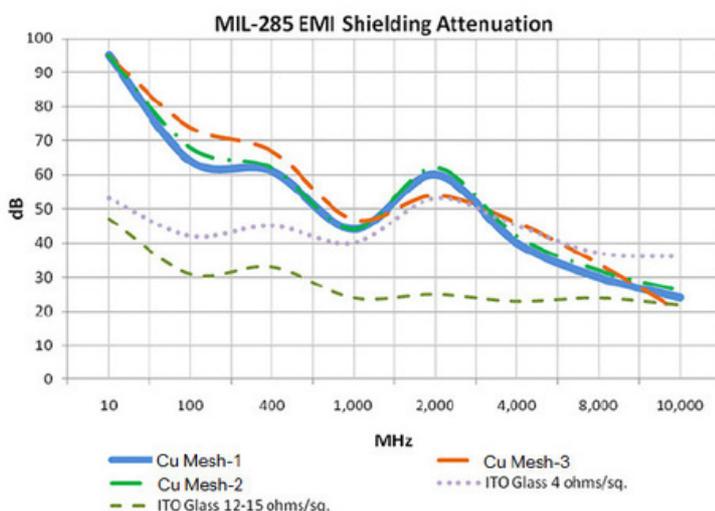
Cette technologie de blindage électromagnétique permet d'assurer une **conductivité** électrique sur de grandes surfaces.



Ce maillage est **photo-usiné** à partir d'une feuille de cuivre. Le maillage est suffisamment fin pour être invisible à l'œil nu (**transparence >80%**) tout en étant conducteur. Le film est protégé de l'oxydation par un traitement de surface d'un côté et par le layer en **PET** de l'autre. Une couche d'adhésif peut-être appliqué sur le PET pour fixer le film sur une surface transparente.

Ce produit de blindage est conçu pour des applications **automobiles, militaires** (blindage d'écran ou de véhicule) ou encore industrielles (armoire **RFID**).

Le procédé de fabrication par photo-usinage de ce produit de blindage assure une haute transparence et une faible résistance de surface (**0.25Ω/square**).



#	Cu Mesh-1	Cu Mesh-2	Cu Mesh-3
Line Width	8µm	10µm	25µm
Pitch	300µm	300µm	300µm
Opening	95%	93%	83%
Appearance			
Transmission	87%	85%	75%
Surface Resistance	0.25Ω/□	0.25Ω/□	0.10Ω/□

Quel type de film pour quelle performance ?

Il existe **3 principaux types de film**, disposant chacun de performances & de caractéristiques techniques propres :

item		unit	Performance Index			Detection Method	Remark
			COMT 100	MFLP	MFHP		
Thickness	Protective film	μm	50~60			ASTM D374	Material:PE
	Transparent conductive film	μm	100±5				Material:PET
	Adhesive	μm	20±5				Optical pressure sensitive adhesive
	Release liner	μm	38±5				Material:PET
Mesh shape			square 45 degree grid				
Mesh width		μm	17	17	21		
Mesh spacing		μm	238	143	255		
Visible light transmittance		%	≥80	≥75	≥81	GB/T 2410-2008	
Surface resistance (conductive side)		W/□	≤0.2	≤0.2	0.1	Four probe surface resistance tester	
Adhesion (conductive side)			At least reach grade 2			GB/T 9286-1998	
Adhesive peel strength		g/25mm	≥100			GB/T 2792-1998	For glass panel
Wet-heat resistant property	Resistance variation	%	≤30			65℃、90%	ΔR/R0
	Light transmittance change	%	≤5			100hours	ΔT/T0

MFHP

La référence MFHP est le film de blindage CEM le plus performant. Ce type de film de blindage en cuivre est à privilégier pour les **projets exigeants** avec de hauts niveau de blindage nécessaires. Par exemple pour le blindage d'une vitre sur une armoire d'inventaire **RFID** (HF ou UHF).

Ce film de blindage CEM est fabriqué en rouleaux de 1 500mm de large par plusieurs dizaines de mètres de long. Il y a un adhésif optique sur toute la surface. Cette référence de film de blindage ne peut pas être livrée sans adhésif. Les rouleaux de film de blindage CEM peuvent-être recoupés sur demande pour correspondre à vos formats.

Des échantillons A4 de ces films de blindage sont disponibles sur demande.

MFLP

La référence de film de blindage MFLP est celle à privilégier pour des performances standards. Le niveau de performance et la durée de vie restent bien supérieurs à des technologies type **film ITO**.

Des échantillons A4 de ces films de blindage sont disponibles sur demande.

Ce film de blindage **CEM** est fabriqué en rouleaux de 1 500mm de large sans adhésif. L'ajout d'un adhésif optique peut se faire sur des rouleaux de 700mm de large.

La reprise de masse par le châssis peut se faire par un contact direct (la **conductivité** électrique du film est suffisamment élevée). Ou par l'utilisation de joints souples de blindage **CEM**.

(Et pour tout connaître sur les joints CEM, c'est par ici  [Le Guide Ultime des Joints CEM](#)).

Model	Transmittance	Frequency										
		14K	100K	10M	30M	150M	450M	950M	1G	3G	6G	10G
COMT 100 770mm wide 100 OPI	>80%	8	9	32	41	66	51	47	47	35	31	26
MFHP Max 1500mm wide (150 OPI)	>75%	11	13	38	49	76	63	55	53	44	40	35
MFLP	≥81	8	9	30	40	63	50	45	45	35	30	25

2 ITO vs Cu Mesh Film

La technologie la plus ancienne pour un blindage électromagnétique transparent est la technologie ITO (**Oxyde d'indium-étain**).

Il s'agit de particules métalliques qui sont projetées sur une surface en **PET** sur une épaisseur très fine. Ces particules assurent une conductivité sur la surface du film.

Ces films ITO ont plusieurs inconvénients :

- La **résistivité** est très élevée par rapport à un maillage cuivre : >100 Ohms/square
- La **tenue à l'oxydation** est très faible. Au bout de quelques années le film ITO jauni et/ou garde les traces de doigts. Ce phénomène est dû à l'oxydation des particules métalliques projetées.

- La qualité des films ITO est extrêmement variable. Suivant les **particules** utilisées et le processus de fabrication, la qualité et le prix varient très fortement sans pour autant garantir d'excellents résultats dans le temps.
- La tenue **mécanique** est moins bonne avec un film ITO. Ce type de film a de plus fortes chances de se rayer ou de se casser lors de la manipulation ou de l'application. La **qualité du blindage CEM** qui en découle est directement impactée.

Pour ces raisons, plusieurs études montrent que le marché du film en micro maillage métallique est amené à se développer à l'inverse du marché de l'ITO qui régresse.

[Vous pouvez trouver une infographie sur ce phénomène sur le site de Fieldscale.](#)

Comparatif rapide & visuel entre les 2 technologies :

	ITO	CuMesh
Resistance	✘	✔
Transparence	✔	✔
Oxydation	👎	👍
Conductivité	✘	✔
Coût	\$ - \$ \$ \$	\$ \$

3 Quelles applications ?



Quelles sont les potentielles applications du film de blindage ?

L'objectif du film de blindage est d'assurer un **blindage sur une surface** (la plupart du temps où le besoin de transparence est important).

Voici **6 exemples d'applications** de cette technologie :

Film de blindage CEM/EMI transparent pour un frigo connecté (RFID) ou une armoire d'inventaire automatique :

Le film transparent anti onde est laminé sur la vitre de blindage CEM afin d'assurer une **étanchéité électromagnétique** et radiofréquence dans l'enceinte du frigo ou de l'armoire.



La **reprise de masse** est assurée directement sur le film, contre le châssis. Des joints conducteurs peuvent-être utilisés pour compenser les jeux mécaniques lors de l'assemblage.

Les ondes électromagnétiques et radiofréquences sont **réfléchies et conduites** par la surface du film conducteur, puis conduites au châssis relié à la terre.

Film de blindage CEM/RF transparent pour la confidentialité d'une salle de réunion :

Le film permet une **étanchéité totale aux ondes** téléphoniques ou Wifi (blindage $>40\text{dB}$ sur des fréquences de 10MHz jusqu'à plus de 10GHz). Il permet donc d'assurer un **cloisonnement** totale d'une pièce aux ondes tout en assurant une luminosité de par sa transparence ($>81\%$ pour le spectre de la lumière visible).

Ce film est également imperméable aux infrarouges. Il assure donc une protection contre les caméras thermiques. Il peut également être utilisé à grande échelle sur les ouvertures des bâtiments comme les vitres des fenêtres ou les grandes surfaces vitrées en façade.



Film de blindage CEM transparent pour la sécurité des équipements médicaux (certifications aux normes CE) :

Le film conducteur assure une étanchéité électromagnétique complète des équipements **médicaux**. Les écrans des moniteurs médicaux peuvent ainsi être blindés pour n'émettre aucune perturbation électromagnétique dans la salle. La sécurité du patient et la **fiabilité** des équipements environnant est ainsi assurée.



Il est également utilisé pour assurer la protection du personnel lors des opérations d'imagerie médicale. En effet il s'agit d'une pellicule de cuivre photo-usinée. Cette base métallique est **étanche aux ondes électromagnétiques, type rayons X**.

Film de blindage CEM transparent pour les chambres anéchoïques (destinées aux tests et qualifications électromagnétiques, pour la norme CE).



Le film de blindage CEM (Cu Mesh) permet un blindage électromagnétique complet des ouvertures dans les chambres anéchoïques (**CEM** et **RF**). Ce film CEM complète la chambre **anéchoïques** en permettant une visibilité dans la salle depuis l'extérieur, sans risque de pollution de l'extérieur et réciproquement.

Film de blindage CEM transparent pour la protection des équipements militaires sur le terrain.

La détection des forces militaires sur le terrain peut se faire par détection des **émission radio fréquences** ou électromagnétiques. Ces ondes électromagnétiques peuvent provenir des équipements embarqués sur le terrain. Pour assurer une invisibilité des forces sur le terrain, une étanchéité CEM complète des équipements est nécessaire.

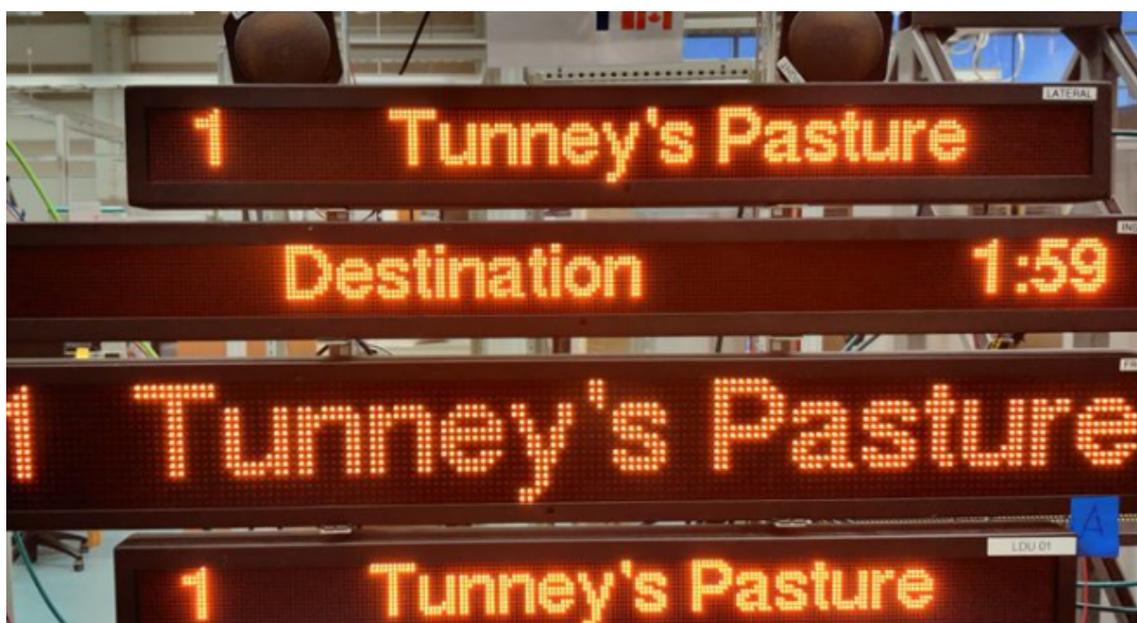
Le film de blindage **CEM** est laminé sur les écrans ou sur les vitres des véhicules blindés. Par sa conductivité élevée, il assure le blindage CEM et RF de toutes les ouvertures, tout en garantissant la transparence pour la visibilité du personnel.

Il est également **étanche aux infrarouges**. Il garantit ainsi l'invisibilité des équipements aux caméras thermiques tout en gardant la perméabilité aux ondes électromagnétiques du spectre visible.

Film de blindage CEM transparent pour la certification électromagnétique d'écrans d'affichages

Ce film de blindage CEM est un allié précieux dans les étapes de certification aux normes CEM pour la certification **CE**. En effet il assure une étanchéité complète aux ondes électromagnétiques (EM) et radiofréquences (RF) tout en assurant une perméabilité sur le spectre visible (**>81%**).

C'est pourquoi ce film de blindage est largement utilisé pour le blindage d'équipements de signalisation ou encore d'affichages numériques.



4 Conclusion



Le film de blindage en maillage de cuivre (**Cu Mesh**) représente une alternative aux technologies vieillissantes type **ITO**.

De part ses caractéristiques techniques & sa haute transparence, le film (**laminé** sur vitre ou non), a l'avantage de s'intégrer dans des projets divers & variés : dans **l'industrie**, le **militaire**, **l'automobile**, le **médical**...

Des **joints souples CEM** en mousse polyuréthane & tissu conducteur peuvent être ajoutés, afin d'assurer la reprise de masse.



**Vous souhaitez savoir comment
ce film de blindage peut
s'intégrer dans votre projet ?**

J'envoie un mail

Je vais sur le chat