

The logo for the European Window Film Association (EWFA) is centered at the top. It features the acronym 'EWFA' in a large, bold, white sans-serif font. To the right of the text is a circular arrangement of twelve white stars, similar to the European Union flag. Below the acronym, the full name 'EUROPEAN WINDOW FILM ASSOCIATION' and the subtitle 'A CHAPTER OF THE IWFA' are written in a smaller, white, all-caps sans-serif font. The background of the top section is a photograph of a modern building's glass facade, with a grid of dark window frames and reflections of the sky and clouds.

EUROPEAN WINDOW FILM ASSOCIATION
A CHAPTER OF THE IWFA

EWFA – Document technique

Adopté par le Comité technique de l'EWFA le 2 août 2019

Transmission de la lumière visible lors de l'application de films pour vitrages automobiles

Ce document technique a été élaboré par la European Window Film Association (EWFA). En tant que section européenne de l'International Window Film Association (IWFA), l'EWFA représente les intérêts de l'industrie du film pour vitrages en Europe en soutenant les intérêts de nos membres et en promouvant ces produits dans notre région.

L'EWFA représente fabricants et distributeurs de films pour vitrages, fournissant des produits de haute performance pour des applications dans les domaines de l'architecture, la construction/rénovation ou le domaine automobile. Les applications pour le secteur automobile incluent voitures de tourisme, véhicules utilitaires légers, transports commerciaux et industriels ou véhicules de service.

Ce document technique a pour objectifs :

- La sensibilisation des législateurs et inspecteurs concernant les avantages des films pour vitrages et la nécessité d'une législation appropriée, pratique et durable en termes de transmission de la lumière visible (TLV) pour l'industrie automobile.
- La formation des distributeurs et installateurs régionaux de films pour vitrages, dans le but de maintenir la qualité des installations professionnelles et de promouvoir les meilleures pratiques pour notre industrie.
- La recommandation de techniques de mesure de la lumière visible aux parties prenantes telles les centres d'inspection automobile et les consommateurs.

Avantages des films pour vitrages

Les films appliqués aux vitrages de véhicules permettent d'éviter qu'environ 99 % de rayons UV nocifs n'entre dans le véhicule (certains films pour vitrages sont d'ailleurs recommandés par la Skin Cancer Foundation), absorbent et/ou reflètent la chaleur, limitent l'éblouissement, protègent le vitrage des rayures ou en améliorent la protection en aidant à maintenir le verre en un seul morceau en cas de brisure accidentelle ou intentionnelle du verre. Les films pour vitrages sont disponibles dans une large gamme de couleurs et de nuances, offrent intimité aux passagers d'un véhicule et protègent les effets personnels présents dans le véhicule.

1. Qu'est-ce que le spectre solaire ?

Le spectre solaire inclut les rayonnements ultraviolets (UV), la lumière visible (LV) et les infrarouges (IR) (voir figure ci-dessous). La lumière solaire, lorsqu'elle atteint le sommet de l'atmosphère terrestre, est composée (en énergie totale) d'environ 5 % de lumière ultraviolette, 43 % de lumière visible et 52 % de lumière infrarouge.

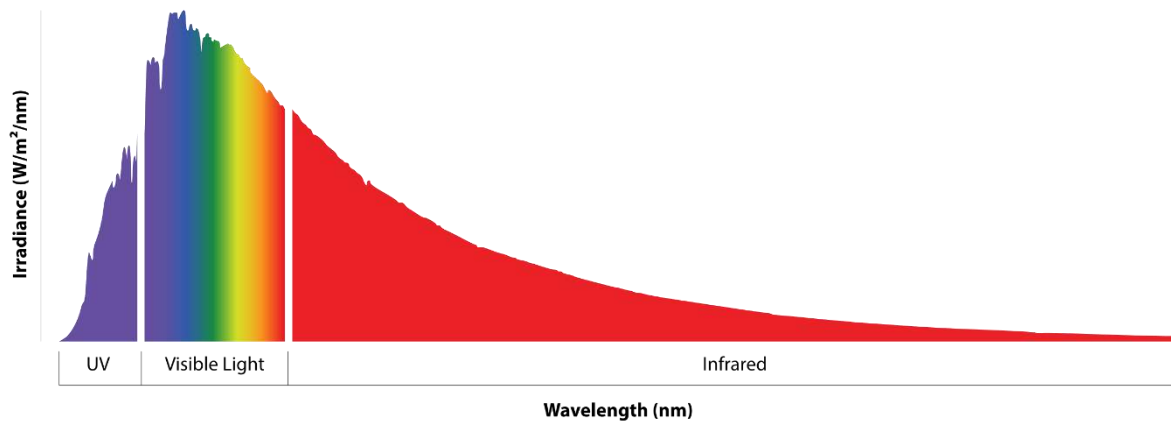


Figure 1 : Le spectre solaire.

Les rayonnements ultraviolets sont mesurés sur une plage de longueurs d'onde comprise entre 280 à 380 nanomètres (nm), la lumière visible de 380 à 780 nm et l'infrarouge de 780 à 2 500 nm.

2. Qu'est-ce que la transmission de la lumière visible ?

La transmission de la lumière visible (TLV) est le pourcentage de lumière visible mesuré lors du passage à travers un vitrage. Un pourcentage de TLV élevé signifie que plus de lumière visible passe, tandis qu'un pourcentage de TLV plus faible réduit la lumière visible pénétrant dans un véhicule (voir figure ci-dessous).



Figure 2 : Exemples de différentes TLV.

3. Comment les fabricants de films pour vitrages mesurent-ils la TLV dans des conditions de laboratoire ?

Ce document technique propose d'utiliser un spectrophotomètre UV-Vis-NIR comme outil de mesure afin de collecter les données spectrales qui sont utilisées pour déterminer les caractéristiques de performance solaire d'un film pour vitrage. Les données mesurées et les certifications produites sont publiées par les fabricants selon les normes européennes EN 410 et EN 673 ou NFRC 300-2010 et ASTM E903 pour les États-Unis.

Les outils de mesure étant utilisés dans des conditions contrôlées de laboratoire, il ne peut exister d'écarts de résultats dus aux conditions extérieures ou facteurs externes, ce qui garantit l'exactitude des données conformément aux normes internationalement acceptées. De plus, les mesures en laboratoire analysent le spectre entier de 280 à 2 500 nm, comme décrit dans la Figure 1 (voir plus haut). Au contraire, les outils portables les plus utilisés ne mesurent généralement qu'une ou deux longueurs d'onde du spectre électromagnétique, ce qui explique les différences parfois observées entre les mesures d'outils portables et les fiches techniques publiées par les fabricants.

4. Quels outils portables utiliser pour mesurer la TLV hors laboratoire ?

En Europe, les législations pour le secteur automobile sont généralement définies au niveau national. Celles-ci fixent les niveaux réglementaires de visibilité et de sécurité et définissent les paramètres de santé et d'intimité que devront respecter les vitrages (composés de vitres simples ou de vitres avec films pour vitrages).

Ainsi, les législations nationales pour le secteur automobile réglementent généralement la TLV autorisée et les conditions pour la mesurer. Beaucoup de ces législations se basent sur les recommandations du Règlement n° 43 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE-ONU), qui est la norme pour le verre automobile d'origine appliquée par les constructeurs automobiles. Ce règlement recommande pour les vitrages d'origine une transmission de la lumière visible d'au moins 75 % pour les pare-brise et de 70 % pour les vitres latérales avant (avant le montant B). Dans les pays où la personnalisation des vitrages automobiles est autorisée, les organisations chargées de la réglementation ou de l'inspection garantissent la conformité des vitrages en mesurant la transmission de la lumière visible sur le terrain.

La mesure de TLV sur le terrain est donc généralement effectuée via des outils portables appelés compteurs TLV, soit lors de contrôles routiers par les forces de l'ordre, soit en centres d'inspection, par opposition aux systèmes de mesure utilisés dans des conditions de laboratoire conformes aux normes EN 410 ou NFRC telles que présentées dans les fiches produites des fabricants. Les mesures sur le terrain peuvent donc varier légèrement, en raison de la qualité de l'appareil portable, de son étalonnage, des conditions de mesure, de la longueur d'onde analysée ou encore d'autres facteurs externes.

Les outils de mesure en laboratoire utilisés pour obtenir les données originales du produit ne sont pas conçus pour une utilisation sur le terrain. Deux types de compteurs TLV existent donc pour cette utilisation : Les compteurs « fer à cheval » et « deux pièces ». Le dispositif en fer à cheval permet de mesurer un vitrage d'une épaisseur limitée, tandis que le dispositif magnétique à deux pièces permet de mesurer tout type d'épaisseur de vitrage, y compris le pare-brise, les vitres arrière et tout autre système de vitrage fixe (voir Tableau 1 page suivante).

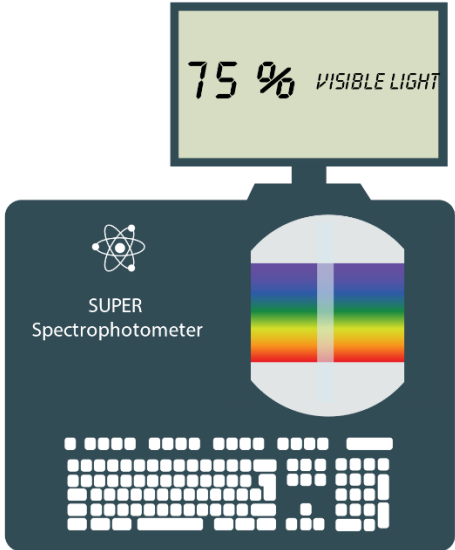
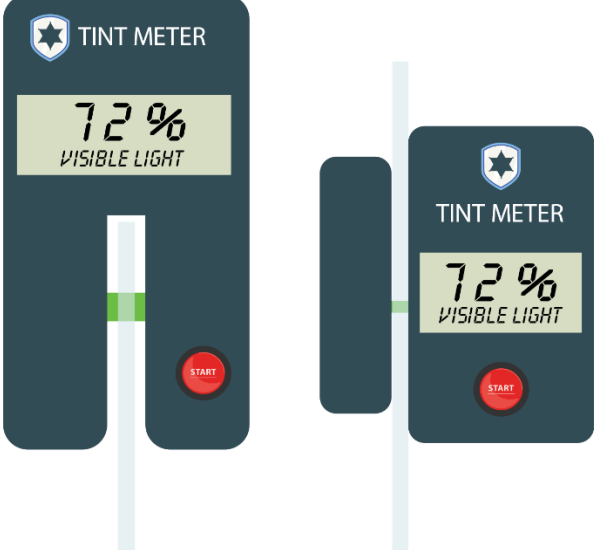
		
Représentation d'un spectrophotomètre de bureau utilisé par les fabricants de films pour vitrages afin de collecter des données produit.	Représentation des compteurs TLV portables utilisés hors laboratoires.	
Gamme de prix : 500 - 3 000 €	Gamme de prix : 50 - 200 €	Gamme de prix : 100 - 200 €
Gamme de longueurs d'onde mesurée : Gamme spectrale complète telle que définie dans la norme européenne EN 410.	Longueur d'onde mesurée : Mesures prises uniquement à 550 nm (lumière verte).	

Tableau 1 : Appareils de mesure de TLV existants.

5. Étapes de mesure recommandées hors conditions de laboratoire

Lorsqu'ils sont utilisés en dehors des conditions de laboratoire, les compteurs TLV mesurent la lumière visible traversant le vitrage (composé d'une vitre simple ou d'une vitre et d'un film pour vitrage).

Différentes étapes sont nécessaires afin de mesurer correctement la transmission de la lumière visible avec un compteur TLV :

1. Vérification automatique du compteur

Dès son allumage, le compteur commencera la vérification automatique de l'état de la batterie, du capteur et des paramètres d'étalonnage d'usine et d'étalonnage automatique. Ces étapes sont très importantes, car elles garantissent la précision de la phase de test qui suivra.

La vérification des paramètres d'étalonnage est une étape particulièrement importante, exigeant que l'utilisateur du compteur TLV s'assure que celui-ci fonctionne correctement. Si des échantillons d'étalonnage ont été fournis avec le compteur, il faudra donc étalonner avant chaque mesure. Un journal d'étalonnage devra également être rempli afin de détecter toute différence de mesure de l'appareil au fil du temps.

Attention : Certains compteurs dont les piles ou batteries commencent à faiblir pourraient mesurer de façon moins précise que les compteurs à piles ou batteries bien chargées, il est donc très important de vérifier l'état de celles-ci afin de permettre une prise de mesure correcte. L'étape de vérification des paramètres d'étalonnage peut aider à détecter les si les piles ou batteries sont faibles.

2. Phase de test

Les compteurs TLV les plus simples effectuent la mesure en envoyant à travers le vitrage un faisceau de lumière à 550 nanomètres (longueur d'onde universelle pour les mesures optiques, située au milieu du spectre de lumière visible et correspondant à la couleur verte) qui devra atteindre le capteur optique du compteur de l'autre côté du vitrage et permettra ainsi de vérifier la quantité de lumière qui le traverse.

Problèmes détectés lors des mesures de TLV

Différences de mesure : Comme mentionné plus haut, les mesures réalisées par des outils portables et celles effectuées en laboratoires certifiés peuvent différer. Par exemple, un vitrage automobile homologué sans film peut déjà avoir une TLV mesurée dépassant celle prévue par la législation locale ; Le véhicule pourrait alors être déclaré non-conforme lors d'une inspection routière ou un contrôle technique.

Vitrages sales : Les capteurs du compteur et les vitrages du véhicule doivent être nettoyés avant chaque mesure, car un vitrage sale peut interférer lors de la mesure de TLV.

Verre très incurvé : Si le verre est très incurvé, il peut être difficile d'obtenir une lecture précise car la lumière pourrait s'introduire et interférer avec les parties des capteurs du compteur en « fer à cheval » qui n'adhèrent pas totalement au vitrage. Il en résultera généralement une lecture de VLT plus élevée que la mesure réelle.

3. Recommandations pour les tests

Comme expliqué dans ce document, la mesure de TLV peut être influencée par un certain nombre de facteurs : Type de compteur, environnement, état du véhicule ou du vitrage. Les fabricants de compteurs TLV estiment que la précision de leur matériel est d'environ +/- 2 %. Cette estimation ne tient pas en compte l'état ou l'environnement du véhicule. L'EWFA recommande donc une tolérance de lecture de +/- 7 %, ce qui permettrait de prendre en compte tous les facteurs influant sur la mesure.