

Innovation : des vitres écran pour améliorer la communication entre le véhicule et les piétons

Les vitres des voitures de demain pourraient bien servir à afficher toutes sortes d'informations. C'est en tout cas la promesse des nouvelles technologies dédiées à l'automobile qui affirment remplacer les vitres standard par des écrans dynamiques monochromes ou même multicolores. Deux premières applications pratiques sont déjà nées de cette tendance : une communication simplifiée entre le véhicule et les piétons, et la publicité, comme l'illustrent les deux figures 1 et 2.



Figure 1 : Exemple d'affichage transparent sur un VTC



Figure 2 : Exemple d'affichage transparent d'une publicité

Comment cela peut-il fonctionner ? Une vitre écran doit pouvoir prendre deux apparences : un état parfaitement transparent et un état dynamique coloré. Lorsqu'aucune information n'est affichée, la vitre écran doit être transparente, ressemblant dans l'idéal aux autres vitres de la voiture. En revanche, lorsqu'il faut afficher une information ou une vidéo, elle doit alors s'animer de graphismes lumineux et colorés, facilement visibles des piétons.

Une vitre transparente à affichage projeté est un système qui se compose d'un petit projecteur fixé sur le ciel de pavillon de la voiture ou à proximité et d'un film transparent généralement placé en sandwich ou laminé sur la surface des vitres latérales ou arrière du véhicule, voire sur le pare-brise. Il existe différents types de films.

Phosphore émetteur 405 nm : Ce type de film se compose d'une couche de phosphore et d'une source de lumière de 405 nm. L'énergie produite par la source lumineuse de 405 nm excite le phosphore, qui réémet à son tour l'énergie avec une longueur d'onde différente en diffusant par exemple du bleu ou du vert. Cette lumière est émise dans toutes les directions, de sorte que l'image est visible sous tous les angles. Cette technologie rend possible la fabrication d'afficheurs multicolores par le recours à plusieurs films émettant chacun une couleur différente et dont la longueur d'onde excitatrice varie autour de 400 nm. Il faut cependant un projecteur compatible 405 nm pour assurer l'illumination de ce type de film.

Verre intelligent : Un film de verre intelligent se présente sous deux formes : un état transparent et un état « figé ». Le verre passe d'un état à l'autre lorsqu'on le soumet ou non à une tension donnée, tout comme les films utilisés dans les applications d'électrocoloration. L'image est alors projetée sur la face interne de la vitre lorsque celle-ci est figée, sur le même principe qu'une télévision à rétroprojection. Sous sa forme figée, le verre présente un excellent contraste qui optimise la qualité de l'image. Il faut un projecteur à LED rouge-bleu-vert (RBV) pour assurer l'illumination de ce type de film.

Diffuseur à matrices de microlentilles : Il s'agit d'un film diffuseur modifié qui permet d'améliorer le gain de l'écran en augmentant la luminosité de l'image. Cette amélioration s'effectue en diffusant ou en concentrant la lumière dans une direction donnée. Ainsi, le film ne diffuse pas la lumière dans toutes les directions mais est conçu pour un certain angle de vue sous lequel l'image devient visible. En dehors de cet angle de vue, aucune image n'est visible puisque toute la lumière est concentrée dans l'angle de vue prédéfini. Il faut un projecteur RBV pour assurer l'illumination de ce type de film.

Film holographique : Ce type de film présente des caractéristiques uniques, permettant notamment de créer des images visibles de l'intérieur de la voiture mais pas de l'extérieur. Il faut un projecteur RBV pour illuminer ce type de film. Pour un maximum d'efficacité et de luminosité, il convient de choisir soigneusement les longueurs d'onde des LED afin de correspondre au film holographique, et d'opter pour des LED vrai vert (et non vert converti) à la bonne longueur d'onde.

Tous ces films ont leurs forces et leurs faiblesses, et le choix d'un film dépend de l'application voulue, pour laquelle certains seront plus adéquats que d'autres. L'un des atouts de la technologie TI DLP® est qu'elle s'adapte à toutes les sources de lumière, pouvant ainsi illuminer l'ensemble des types de films. La figure 3 indique à quels endroits on peut placer un projecteur pour afficher une image sur des vitres écran.

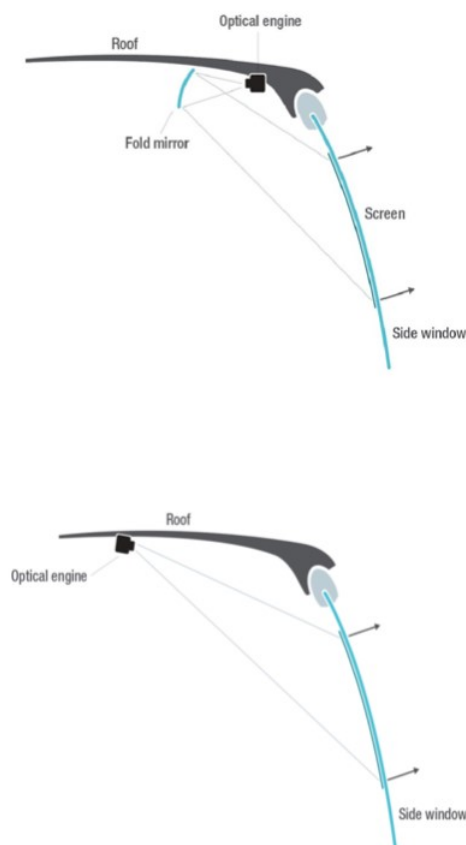


Figure 3 : Options d'emplacement pour le projecteur DLP

La luminosité est l'un des éléments clés d'un écran transparent qui fonctionne. Afficher une image de nuit est assez facile, mais afficher la même image de jour peut se révéler assez ardu. Il faut donc que la technologie d'affichage soit assez lumineuse pour rendre l'image visible à la lumière du jour. En outre, la taille de l'affichage est directement liée à la quantité de lumière nécessaire. Ainsi, lorsqu'on

double la taille de la zone d'affichage, il faut doubler la puissance optique de sortie du projecteur afin de conserver le même niveau de luminosité. Les autres éléments à prendre en compte lorsqu'on élabore une solution technique sont la taille du projecteur et son emplacement, la qualité et le laminage du film et enfin la réglementation locale relative aux vitres de voitures.

Après ces considérations techniques, revenons-en à la pratique. L'une des principales applications possibles de ces vitres écran concerne les services de VTC comme Uber, Lyft, DiDi ou encore Grab. Ces vitres pourraient en effet permettre aux passagers de repérer plus facilement leur véhicule en affichant par exemple leur nom et leur destination sur la vitre latérale, ou encore un code de vérification disponible sur l'application mobile du service choisi.

Mieux encore, les systèmes d'autopartage avec voitures autonomes : sans conducteur, ces dernières ont en effet besoin d'un moyen de communiquer avec les autres voitures et les piétons. La figure 4 présente plusieurs exemples d'application propres aux voitures autonomes. En effet, comment une voiture sans chauffeur peut-elle indiquer à un piéton qu'elle l'a « vu » et qu'il peut donc traverser sereinement devant elle ? Quelle voiture doit s'engager la première dans un carrefour à quatre voies sans priorité établie ? Il existe plein de situations dans lesquelles un véhicule doit pouvoir signaler ses intentions à un piéton ou à une autre voiture. Une vitre écran pourrait être une bonne solution dans la mesure où elle est placée à une bonne hauteur, visible de tous ceux qui l'entourent.

Application: **autonomous vehicle communication**

<i>Autonomous vehicle</i>	<i>Road users</i>	<i>Driving situations</i>	
	Pedestrians	Accident	Traffic lights out
	Non-autonomous cars	Passenger loading	Parked cars on both sides of street
	Cyclists / Motorcycles	Ride hailing	Store parking lot
	Emergency vehicles	4-way stop	1-way bridge
	Other road users	Other situations	

Autonomous vehicles must be able to signal intent to all road users under all conditions

Figure 4 : Exemples de messages sur des voitures autonomes

L'autre principale application possible pour ces vitres écran est la publicité. Les services de VTC se montrent particulièrement intéressés par la possibilité d'augmenter leur chiffre d'affaires de manière non négligeable grâce à des campagnes géolocalisées et d'optimiser ainsi considérablement la rentabilité de ces services (jusqu'à 300 USD par mois de chiffre d'affaires en plus) et/ou le salaire des conducteurs.

Ainsi, on pourrait imaginer une campagne de publicité géolocalisée dans laquelle la voiture passerait une annonce Starbucks à chaque fois qu'elle se trouve à moins de 100 m d'un Starbucks. On peut aussi penser à d'autres applications possibles pour permettre aux passagers de profiter du système d'infodivertissement embarqué, comme l'illustre la figure 5 avec un message d'accueil du chauffeur,

l'état de la voiture ou encore la reproduction des écrans tactiles de la



voiture.

Figure 5 : Exemple d'affichage sur vitre du système embarqué d'infodivertissement

Pour de plus amples informations sur les atouts des produits DLP dédiés à l'automobile qui peuvent vous aider à mettre en place des vitres écran, consultez les sets 405 nm DLP3034-Q1 et DLP5534-Q1 ainsi que les sets RBV DLP3030-Q1 et DLP5530-Q1.

Références complémentaires

- Téléchargez le design de référence du projecteur RBV DLP3030-Q1.
- Obtenez le design de référence du verre intelligent Automotive SPD-SmartGlass™ .
- Découvrez les applications des vitres écran.

https://e2e.ti.com/blogs_/b/behind_the_wheel/archive/2019/08/01/how-to-create-vehicle-to-pedestrian-communication-using-transparent-window-displays#