

## Remplacement de pare-brise Head up Display



Système HUD BMW

Source: BMW

### **Les opérations permettant d'obtenir un montage parfait sont complexes**

De plus en plus de modèles de véhicules de la gamme Premium étant équipés de la technologie HUD, les entreprises de vitrage automobile ont une exigence de précision absolue dans la pose de ces pare-brises. Les meilleurs composants sont inutiles lorsque le travail est exécuté de manière imprécise. Un montage imprécis peut rendre l'image HUD projetée floue. Il est possible dans certains cas de réajuster la projection HUD mais ces opérations :

- a) ne peuvent être réalisées généralement que par un garage concessionnaire du constructeur,
- b) sont très coûteuses
- c) sont inutilement longues.

Dans certains cas, un simple réajustement ne permet pas de résoudre totalement le problème ; par exemple lorsque le pare-brise a été monté sans tenir suffisamment compte des tolérances préconisées par le constructeur. Dans le pire des cas, la vitre doit être déposée puis reposée en tenant compte des cotes correctes.

Ce document est destiné à fournir à nos clients les informations techniques pertinentes et les renseigner sur les outils et procédures développés par PMA/TOOLS AG, permettant de mener à bien le montage précis d'un pare-brise à HUD conformément aux préconisations du constructeur.

Nous signalons par ailleurs les vidéos de formation Autoglas Media, qui présentent toutes les étapes critiques lors du remplacement d'un pare-brise équipé de dispositifs high-tech et disponibles en exclusivité auprès de PMA/TOOLS AG.

## Remplacement de pare-brise Head up Display

Un HUD (Head up Display) est un écran transparent, sur lequel des données sont affichées et que l'utilisateur peut regarder sans qu'il ait à diriger son regard hors de son champ de vision habituel. Le terme est emprunté aux pilotes qui peuvent, grâce à ce dispositif, prendre connaissance d'informations supplémentaires tout en continuant à regarder devant eux depuis leur cockpit (heads-up = tête haute). Il était ainsi possible d'obtenir des informations supplémentaires sans avoir à baisser la tête pour les lire sur un instrument disposé en bas.

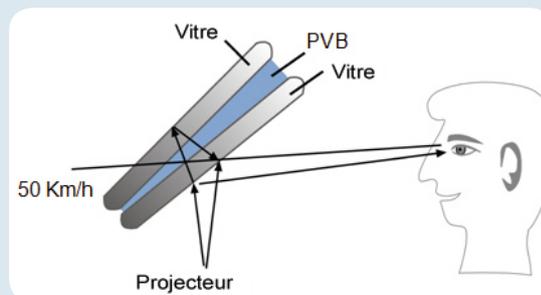
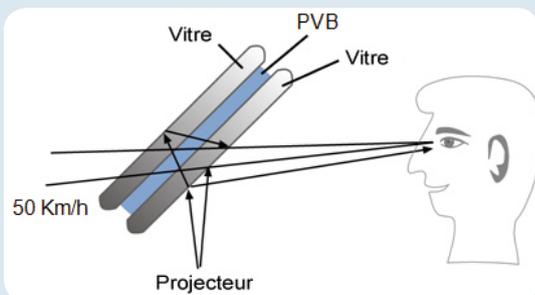


(version militaire de HUD : HUD version: FA-18 HUD de FA18 pendant un combat aérien)  
Source: Wikipedia

Alors que les HUD ont été développés à l'origine pour l'armée, on les trouve aujourd'hui dans l'aviation civile, le secteur de l'automobile et dans d'autres industries. Chez General Motors, différents systèmes HUD en noir et blanc ont été mis en place en 1988, suivis, en 2001, par le premier HUD en couleur, dans la Corvette. En 2003, BMW était le premier constructeur européen à proposer un HUD dans sa série 5. Depuis, de plus en plus de constructeurs proposent des systèmes HUD capables d'afficher normalement des informations sur la vitesse, le régime moteur ou la navigation. Certains systèmes affichent également des informations provenant de systèmes de vision nocturne sur un HUD ; ces systèmes sont disponibles sur une sélection de modèles conçus par GM, Honda, Toyota et Lexus.

La technologie HUD utilisée dans l'industrie automobile permet au conducteur de visualiser des informations telles que la vitesse actuelle, les consignes de navigation ou les alarmes techniques de l'ordinateur de bord, sans qu'il ait à quitter la route des yeux. L'affichage est perçu dans le champ visuel du conducteur, à une distance de 2 m environ et semble ainsi flotter au-dessus du capot moteur du véhicule. L'affichage est net, simple et s'ajuste automatiquement en fonction des variations de luminosité, pour une conduite détendue et plus sûre.

Les pare-brises adaptés aux systèmes HUD sont produits avec un film PVB spécial différent du film PVB d'un pare-brise normal. Les graphiques ci-après montrent que ce film PVB doit avoir une forme en angle pour permettre l'affichage des informations du HUD sans entraîner de déformation ou d'images doubles.



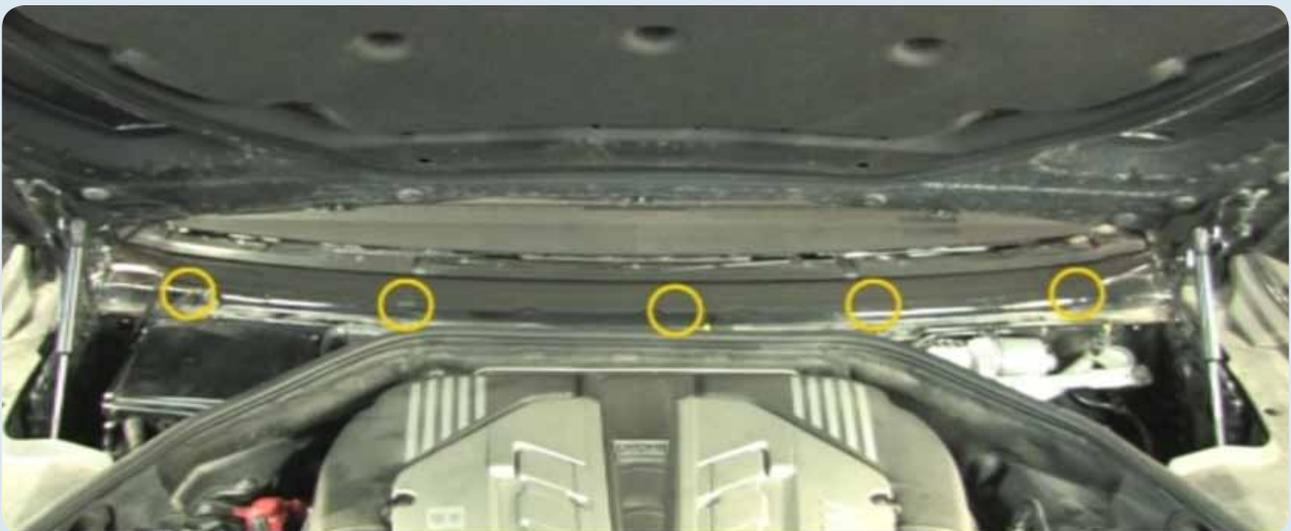
Les tolérances étant très faibles, la précision absolue est capitale, tant pour le fabricant de la vitre (film PVB) que pour l'entreprise de vitrage automobile (précision de l'installation).

## Remplacement de pare-brise Head up Display

Une fois le film du pare-brise retiré et le reste de cordon de colle découpé, on doit tenir compte d'un composant très important des pare-brises HUD. Il est nécessaire de mettre en place des dispositifs d'écartement sur la carrosserie du véhicule avant le montage de la nouvelle vitre. A défaut, la vitre risque d'être montée trop près de la carrosserie, ce qui donnera alors lieu à un angle incorrect entre le projecteur HUD et le pare-brise, susceptible de donner des images floues. PMA/TOOLS AG commercialise depuis plusieurs années des dispositifs d'écartement pour différents véhicules.



Il convient de placer 3 dispositifs d'écartement de part et d'autre du montant A.



5 dispositifs d'écartement supplémentaires sont placés dans la partie inférieure du cadre.

## Remplacement de pare-brise Head up Display



Outre l'utilisation à proprement parler des dispositifs d'écartement, il est capital de les placer exactement entre les marques correspondantes sur la carrosserie !



**Dispositif d'écartement**  
(Réf. : 3101035)

Avant de pouvoir monter le nouveau pare-brise, celui-ci doit être préparé avec un joint anti-débord intérieur en mousse compressée autocollant ; un autre produit ajouté aux références commercialisées par PMA/TOOLS AG. L'utilité de ce joint est de combler l'interstice entre le tableau de bord et le pare-brise, de manière à éviter les bruits.



### **Important :**

Dès que le joint anti-débord inférieur en mousse compressée est appliqué sur le pare-brise, il commence à s'expanser. Si le pare-brise n'est pas monté aussitôt, le joint devra être compressé à nouveau. Cette opération est réalisée sans problème avec un cylindre presseur. Veillez à utiliser un outil caoutchouté (= souple), afin de ne pas endommager le verre.



## Remplacement de pare-brise Head up Display

### Joint anti-débord inférieur en mousse compressée (Réf. : 118198151)



Longueur : 1,50 m / Largeur : 20 mm / Couleur : noir

Compatible :

BMW 7 F01/F02 (08-) - (ARGIC : 2457)

La dernière opération lors de la préparation du pare-brise, avant le collage, consiste à monter la bande autocollante sur le bord supérieur de la vitre en utilisant l'outil de pose Profixx. PMA/TOOLS AG propose actuellement trois outils de pose Profixx pour la mise en place des différents modèles de bandes des constructeurs.



### Outil de pose Profixx 3 (Réf. : 01065065)



Longueur : 1,50 m / Largeur : 20 mm / Couleur : noir

Compatible :

BMW 5 F10/F11 (10-) - (ARGIC : 2459)

BMW 5 F07 GT (09-) - (ARGIC : 2461)

BMW 7 F01/F02 (08-) - (ARGIC : 2457)

CITROEN Berlingo II (08-) - (ARGIC : 2741)

CITROEN C3 (10-) - (ARGIC : 2743)

OPEL Vectra C (02-08) - (ARGIC : 6294)

PEUGEOT Expert Tepee (06-) - (ARGIC : 6553)

PEUGEOT Partner Tepee (08-) - (ARGIC : 6558)

## Remplacement de pare-brise Head up Display

Ensuite, la mesure la plus importante concerne la distance correcte entre le pare-brise avant et le bord du toit. PMA/TOOLS AG a développé à cet effet la cale d'épaisseur de carrosserie. Son utilisation permet d'ajuster le pare-brise avant au millimètre près conformément aux préconisations du constructeur.



**Cale d'épaisseur de carrosserie  
(Réf. : 03193055)**



La cale d'épaisseur de carrosserie permet de définir avec précision la cale d'épaisseur (voir figure) dans une plage comprise entre 1 mm et 12 mm.



## Remplacement de pare-brise Head up Display

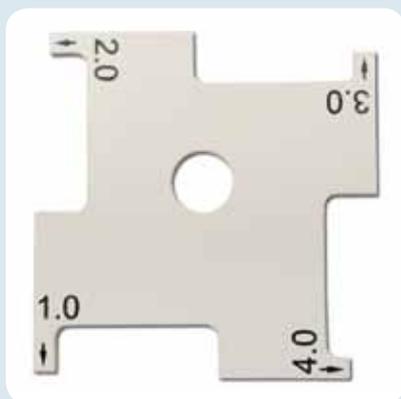
La dernière étape importante consiste à définir la profondeur de montage correct du pare-brise par rapport au bord supérieur du toit. Dans cet exemple, BMW préconise pour la Série 7 F01 :

- >> Un pare-brise **avec HUD** doit être ajusté à **3,5 mm** en-dessous du bord supérieur du toit
- >> Un pare-brise **avec HUD & acoustique** doit être ajusté à **3 mm** en-dessous du bord supérieur du toit
- >> Un pare-brise **sans HUD** soll **4 mm** en-dessous du bord supérieur du toit

Afin de respecter cette cote, PMA/TOOLS AG a développé la **Calibration pour réglage HUD pour pare-brises**.



### Calibration pour réglage HUD pour pare-brises (Réf. : 03193053)



### Compatible :

- BMW Série 5 E60/E61 (03-10) - (ARGIC : 2445)
- BMW Série 5 F10/F11 (10-) - (ARGIC : 2459) sans HUD 3,5 mm, avec HUD 3,3 mm, avec HUD & IR 2,9 mm
- BMW Série 5 F07 GT (09-) - (ARGIC : 2461) sans HUD 4 mm, avec HUD 3,5 mm
- BMW Série 7 F01/F02 (08-) - (ARGIC : 2457) sans HUD 4 mm, avec HUD 3,5 mm, avec HUD & Acoustics 3 mm
- BMW X1 E84 (09-) - (ARGIC : 2460) 3 mm
- BMW X3 E83 (03-10) - (ARGIC : 2449)
- BMW X5 E70 (07-) - (ARGIC : 2452)
- BMW X6 E71 (08-) - (ARGIC : 2456)