

Note d'application

Défaut de positionnement sur un aileron avant de Formule 1

Le système de photogrammétrie TRITOP est extrêmement précis pour mesurer des coordonnées 3D. Il a permis de mesurer et visualiser les déplacements et déformations mécaniques et thermiques des composants d'une Formule 1.



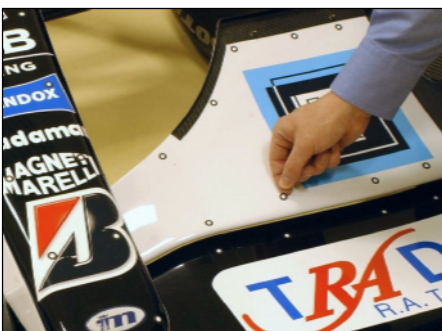
Analyse du défaut

Le positionnement de l'aileron avant d'une Formule 1 est maintenant très contrôlé par la fédération car très influant sur les performances de la voiture lors d'une course automobile. Celui que nous avons mesuré est en polymère renforcé de fibre de carbone (résistance à la fatigue et module d'élasticité très élevé pour un poids minime). Cet aileron peut être changé plusieurs fois par course en fonction des conditions de compétition. Il doit donc s'adapter parfaitement et être rapide à installer. Après changement, la position de l'aileron doit être identique à la précédente.

Afin de mieux jauger les déformations engendrées et la précision du repositionnement, nous avons effectué une mesure avec le système de photogrammétrie TRITOP.

Processus de mesure

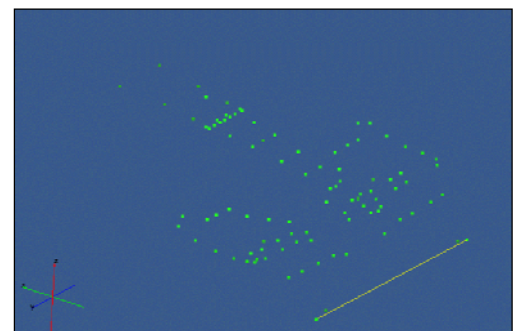
Des cibles de référence sont placées sur les éléments à mesurer. Le système de photogrammétrie TRITOP mesure les coordonnées (X,Y,Z) du centre de chaque cible. Pour cela, on utilise un appareil photo numérique haute résolution. Une série de clichés est prise sous plusieurs angles d'incidences. Dans chaque image, TRITOP reconnaît les cibles caractéristiques (cibles codées) et s'en sert pour calculer l'orientation de chaque image. Puis, par triangulation optique inverse, il recalcule la position des caméras puis des cibles. Le résultat est un nuage de points de coordonnées (X,Y,Z).



Préparation de la mesure :
Pose des cibles non-codées



Prise d'un jeu de
photographies



Résultat d'une mesure élémentaire :
Squelette de points de références

La mesure est effectuée une première fois, l'aile est ensuite démontée puis remontée, puis la mesure est répétée une seconde fois. Les cibles de références disposées sur le corps du véhicule servent au recalage des deux mesures dans un même référentiel. Ainsi, le logiciel pourra les comparer entre elles et déterminer les écarts de position des cibles disposées sur l'aile.



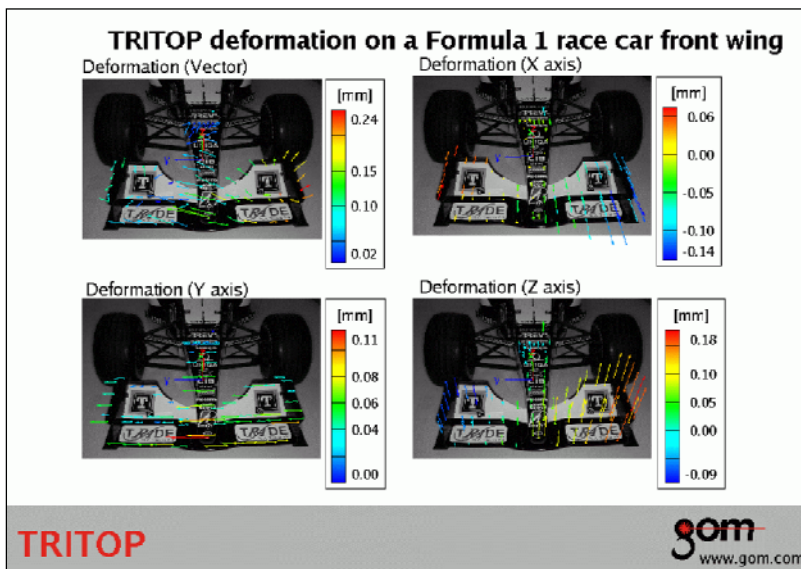
L'aile de la formule 1 est enlevée puis remise en position. Une deuxième mesure est effectuée pour procéder à l'analyse des déformations et calculer le défaut de repositionnement

Résultats

Le logiciel TRITOP calcule les déplacements et les déformations de l'aile à l'aide des deux mesures effectuées. Les deux sessions sont recalées dans un même référentiel puis comparées. TRITOP édite ensuite un rapport de mesure faisant clairement apparaître les vecteurs de déplacements 3D.

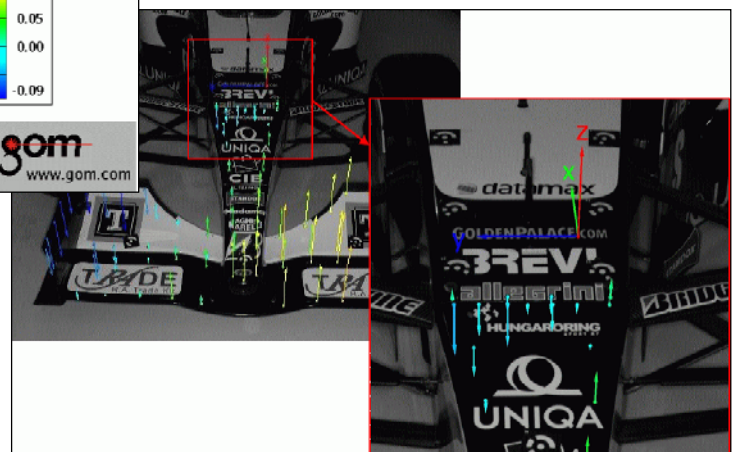
Conclusion

TRITOP est un outil simple d'utilisation, rapide et précis pour la mesure de déplacements (même minimes) et de déformations.



Rapport de mesure automatique :

Les vecteurs de déplacements sont représentés pour chaque direction de l'espace. Un code couleur permet de clairement identifier la norme de ces vecteurs.



Représentation significative du défaut de repositionnement selon l'axe Z.