



Jointes de culasse composites et analyse des dommages

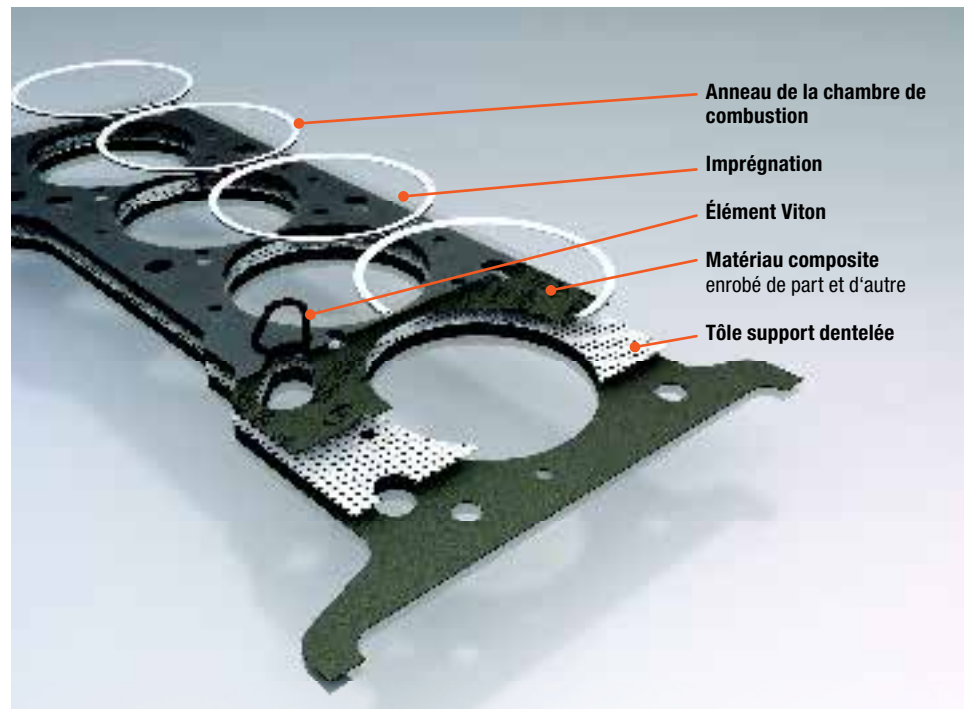
Conseils et informations pour la phase pratique n° 3

Joint de culasse composite – Un classique en matière d'étanchéité des culasses

Joint de culasse composite

Le joint de culasse composite classique est un joint plat compressible. Il est composé d'une tôle support rigide enrobée des deux côtés d'un matériau composite au niveau de la culasse et du bloc. Des bordures métalliques étanchent les chambres de combustion et protègent le matériau composite et fragile contre toute surchauffe. Une imprégnation de la surface composite empêche un gonflement par contact avec des liquides tels que l'huile, l'eau ou un produit antigel. Les éléments dits Viton, à base de matériaux élastomères, permettent une augmentation partielle de la pression surfacique au niveau des canaux de pression d'huile.

La pression surfacique permet de déformer le matériau de sorte que ce dernier s'adapte au mieux aux surfaces à étancher. Pour l'étanchéité, des forces de serrage très élevées sont nécessaires en cas de faible retour élastique. La largeur minimale de pont est d'environ 6 mm afin de pouvoir supporter les pressions et les températures élevées lors de la combustion.



Des exigences accrues grâce à des performances plus élevées

Les joints de culasse doivent garantir une étanchéité au gaz de la chambre de combustion tout en obturant les conduits d'huile moteur et d'eau de refroidissement pour éviter les fuites de liquides. Les moteurs récents imposent ainsi des exigences de plus en plus élevées aux performances des joints de culasse posés.

▲ Joint de culasse composite classique avec tôle support, matériau composite d'enrobage de part et d'autre, imprégnation, anneaux de la chambre de combustion et élément Viton.

Vue d'ensemble des exigences imposées aux joints de culasse :

- Macroétanchéité et micro-étanchéité sûres et durables
- Résistance du support au gaz, à l'huile, à l'eau et à l'antigel
- Résistance aux différences de températures et pressions de combustion élevées
- Stabilité pour compenser les déformations des composants
- Résistance au cisaillement et à la rupture au niveau de la portée
- Transmission des forces de serrage des vis
- Flux de chaleur dans la fente d'étanchéité



Dommages sur les joints de culasse composites

Types de fuites

Les joints de culasse composites sont soumis à un vaste programme d'essais. Seuls les joints de culasse de qualité supérieure et sans le moindre défaut sont homologués pour la pose. Dans la pratique, des fuites restent possibles en exploitation mais elles ne sont dues qu'exceptionnellement au joint de culasse. Les causes des dommages constatés sur les joints de culasse composites peuvent être multiples.

Fuites au gaz, à l'huile et au liquide de refroidissement

Les fuites entre la culasse, le joint de culasse et le bloc-cylindres sont toutes désignées par le terme fuites dans le jargon. Ainsi, on distingue les fuites de gaz, d'huile et de liquide de refroidissement, appelées également les fuites de fluides.

Au total, sept fuites de fluides différentes peuvent se produire avec les joints de culasse composites :

- 1 Fuite de gaz d'une chambre de combustion à une autre
- 2 Fuite de gaz de la chambre de combustion vers le circuit de refroidissement
- 3 Fuite de gaz vers l'extérieur
- 4 Fuite à l'huile dans le circuit de refroidissement
- 5 Fuite d'huile vers l'extérieur
- 6 Fuite d'eau vers le circuit d'huile
- 7 Fuite d'eau vers l'extérieur

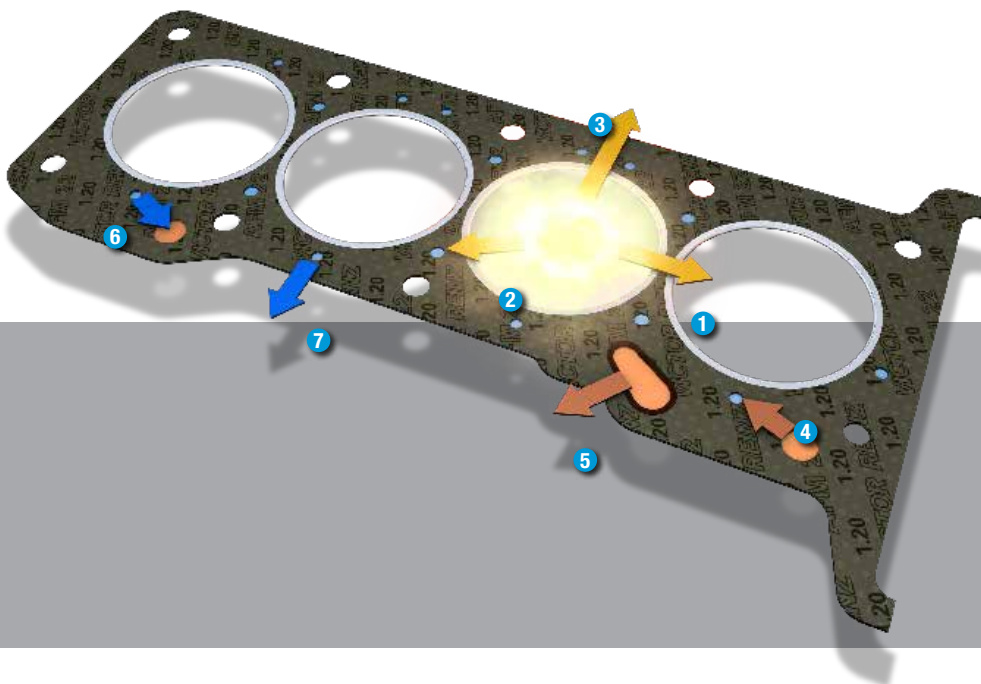
Notre conseil : d'abord analyser, puis réparer

Un joint de culasse défectueux doit être remplacé le plus rapidement possible. Les fuites de gaz peuvent entraîner, en un rien de temps, une défaillance totale du joint et provoquer de graves dommages ultérieurs. Les fuites

d'huile et de liquide de refroidissement ne sont souvent pas constatées pendant la phase initiale ou seulement tardivement. Il ne faut pas sous-estimer ces dommages et il convient de remplacer rapidement le joint de culasse. N'oubliez pas : une goutte d'huile souille, à elle seule, environ 1 000 litres d'eau potable !

Cependant, ne vous limitez pas au simple remplacement du joint de culasse défectueux. Analysez le dommage au préalable et recherchez la source d'erreur. La fuite peut s'expliquer par de nombreux facteurs, ils ne seront pas obligatoirement et automatiquement éliminés avec le nouveau joint de culasse.

Une fuite est une perméabilité intempestive pouvant intervenir dans un système d'étanchéité aux gaz ou aux liquides. Une fuite peut entraîner la défaillance de l'ensemble du système.



Fuites fluides habituelles pour les joints de culasse composites.

Fuite de gaz avec de fortes traces suite à un passage des gaz brûlants de la chambre de combustion.

Domage, analyse, recherche des causes

Noircissement

Les dommages les plus fréquents sur les joints de culasse composites sont les fuites de gaz avec des colorations noires sur l'anneau de la chambre de combustion que l'on peut distinguer relativement facilement lorsque le joint est retiré. Une légère coloration noire à cet endroit, causée par des contraintes thermiques et des microfuites, est normale. Les colorations noires locales sont toutefois un signe de réelle fuite de gaz pouvant entraîner une destruction de l'anneau de la chambre de combustion en raison d'un passage des gaz de combustion brûlants. Le matériau d'étanchéité se trouvant sous l'anneau perd, dans ce cas, ses caractéristiques élastiques en raison de la contrainte thermique élevée. Des fuites en sont la conséquence.

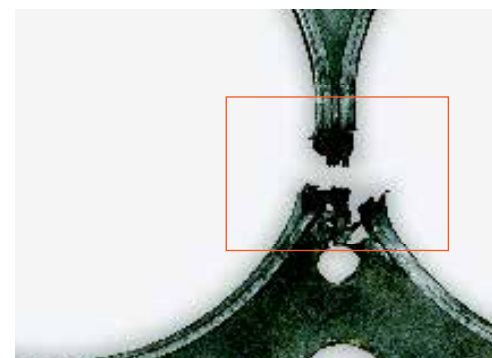
Les fuites de gaz avec des colorations noires peuvent apparaître



▲ Fuite de gaz avec coloration noire locale de l'anneau de la chambre de combustion.

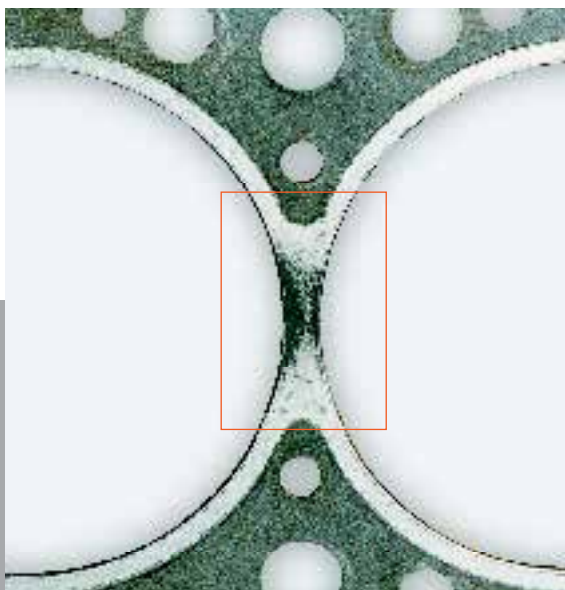
suite à une pression surfacique trop faible ou à une surchauffe du moteur.

Les éventuelles causes expliquant une pression surfacique trop faible sont une défectuosité ou une réutilisation des vis de culasse, les mauvais serrages de vis, les dommages au niveau de la culasse et du bloc-cylindres ou le non-respect des instructions de pose.



▲ Destructions au niveau du pont suite à un passage des gaz de combustion

Une surchauffe du moteur peut apparaître suite à des défaillances de la pompe à eau, du radiateur, du thermostat ou des tuyaux d'eau, à une quantité insuffisante de liquide de refroidissement dans le système ou à une purge incorrecte du système de refroidissement après les travaux effectués sur la culasse. Des combustions irrégulières dans le compartiment du moteur, causées par des dépôts de coke et une pression élevée des gaz d'échappement en cas de défaillance du catalyseur, sont également des causes possibles d'une éventuelle surchauffe.



Lors du démontage du joint de culasse, vous devez impérativement respecter les consignes du fabricant afin d'exclure toute déformation des composants au niveau de la culasse et du bloc-cylindres. Veillez également à ce que les plans de joint des composants ne soient pas endommagés lors du démontage du joint de culasse.

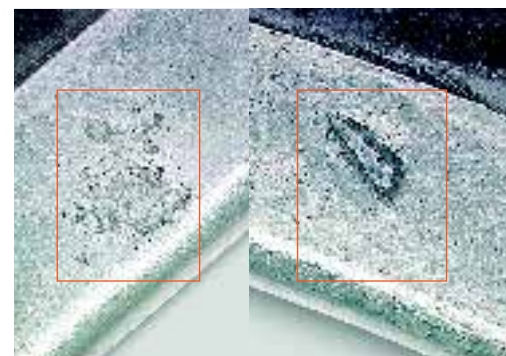
Vous trouverez également de plus amples informations sur la pose de la culasse, les vis de culasse et les plans de joint des composants dans nos bulletins pratiques actuels n° 1 (joints de culasse en acier multicouches (MLS) et plans de joint des composants) et n° 2 (vis de culasse et pose de culasse).



▲ *Gonflements dans le cas de joints de culasse composites suite à une surchauffe avec formation de vapeur.*



▲ *Indentations et écrasements avec et sans passage de gaz par le cliquetis.*



▲ *Détériorations de joints causées par l'encrassement et les particules étrangères.*

Gonflements

Toute surchauffe du moteur avec formation simultanée de vapeur entraîne également des dommages au niveau des joints de culasse composites. Ces dommages sont visibles par de très forts gonflements dans des zones où le matériau est exposé au liquide de refroidissement dans les passages d'eau. Les gonflements apparaissent suite à la destruction de l'agent d'imprégnation au silicone non résistant à la vapeur dans le matériau d'étanchéité.

Indentations et écrasements

Les joints de culasse composites défectueux qui présentent des bordures indentées et écrasées de la chambre de combustion ont été endommagés par le cliquetis (préallumage). Dans ce cas, des combustions incontrôlées se produisent avec une augmentation considérable de la pression et des pressions extrêmes au niveau de la chambre de combustion. Les causes du cliquetis sont des

carburants inadaptés avec un indice d'octane trop faible, des bougies inadaptées ou un mauvais calage de l'allumage ainsi que de faibles régimes du moteur sur une période prolongée.

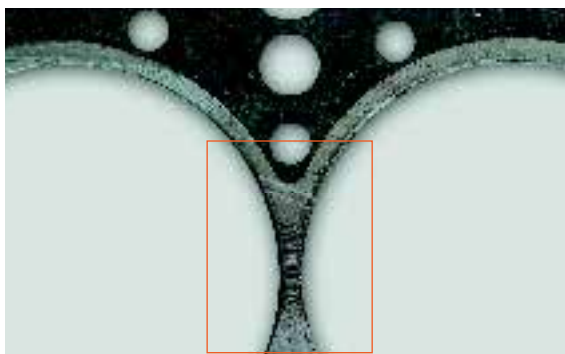
Fuites d'huile et de liquide de refroidissement

Contrairement aux fuites de gaz, des détériorations de joints causées par des fuites d'huile et de liquide de refroidissement ne peuvent être que très difficilement identifiées sur le joint de culasse composite déposé. Des traces de rouille et de produit antigel avec des dépôts blancs, semblables au calcaire, sur la surface du joint, peuvent indiquer des fuites de liquide de refroidissement. Il est très rare de constater des preuves matérielles des fuites d'huile. Outre les causes connues, des additifs chimiques contenus dans le liquide de refroidissement et des produits antigel bas de gamme peuvent également être responsables des fuites de liquide de refroidissement.

CONSEIL DE SPÉCIALISTE

Instructions en cas de dommages aux joints :

1. *Identifiez clairement le point de fuite avant de déposer le joint de culasse.*
2. *Analysez le dommage et trouvez la source du problème ; le joint peut être, mais n'est pas forcément la cause du problème.*
3. *Éliminez la cause du dommage afin d'exclure tout dommage ultérieur.*
4. *Posez ensuite le joint de culasse.*
5. *Respectez les instructions du constructeur.*



▲ *Les surfaces rugueuses du bloc-cylindres et de la culasse entraînent un passage des gaz entre les chambres de combustion.*



▲ *Rupture ou un déchirement du matériau composite et élément Viton endommagé suite à une application non conforme de produits d'étanchéité supplémentaires.*

Encrassement, particules étrangères et surfaces rugueuses

La pratique montre qu'il est nécessaire d'avoir des plans de joint parfaitement propres. Les bords encrassés et les corps étrangers entraînent toujours des dommages et des fuites. Par conséquent, il convient de veiller à un nettoyage méticuleux du bloc-cylindres et de la culasse. Cela s'applique en particulier après une rectification des surfaces en cas de distorsions, de déformations des composants, d'ondulations (écarts de parallélisme) ou de rugosités (cannelures et rainures).

Produits d'étanchéité supplémentaires

Dans le pire des cas, des produits d'étanchéité appliqués en plus peuvent détruire le joint par déchirure ou une rupture du matériau composite. C'est particulièrement vrai dans la zone de l'élément Viton, étant donné que ce dernier ne peut plus se

dilater librement dans les espaces prévus à cet effet, du fait du produit d'étanchéité appliqué en plus, pendant la phase de réchauffage et de refroidissement du moteur. Une déchirure du matériau ou une rupture de l'élément Viton en sont la conséquence.

Faites confiance aux spécialistes de VICTOR REINZ

Les joints de culasse composites de VICTOR REINZ garantissent les meilleurs résultats d'étanchéité, non seulement grâce à la qualité des produits, mais aussi aux consignes de pose fournies. En cas improbable de dommage au joint, veuillez impérativement vous conformer aux consignes suivantes.

CONSEIL DE SPÉCIALISTE

À la pose des joints de culasse composites avec élément Viton, veillez à ce que le joint de culasse et la culasse soient positionnés précisément. Un mauvais positionnement peut soumettre l'élément Viton à une surpression ou provoquer une coupure sur les arêtes vives des composants.



SPICER®

Essieux

Arbres de transmission

Systèmes de transmission « hors route »

VICTOR REINZ®

Joint d'étanchéité

Modules de couvre-culasse

Systèmes de protection thermiques/
acoustiques

LONG®

Radiateur d'huile de boîte de vitesses

Radiateur d'huile moteur



La Dana Holding Corporation

Dana fait partie des fournisseurs leaders internationaux de l'industrie automobile avec des produits destinés à la chaîne cinématique, aux systèmes d'étanchéité et à la gestion thermique, c'est un partenaire de grande envergure de tous les grands constructeurs de voitures de tourisme, de véhicules industriels et de véhicules spéciaux « hors route ». L'entreprise a été fondée en 1904 et emploie à ce jour plusieurs milliers de salariés sur les cinq continents.

En quoi Dana peut-il vous être utile ?

Grâce à la technologie issue d'un seul et même partenaire, les constructeurs de véhicules bénéficient donc d'une polyvalence absolue aux quatre coins du globe, que ce soit dans des centres automobiles importants ou sur de nouveaux marchés. Ceci garantit que les produits répondent à l'état de la technique le plus récent et sont adaptés à chaque marché. Du fait de l'implantation de centres technologiques dans le monde entier, les ingénieurs de Dana disposent des meilleures ressources en matière de développement, de conception et de fabrication pour pouvoir exaucer les souhaits individuels des clients. Cette étroite coopération permet à Dana de pouvoir produire toute une gamme de pièces, de la pièce individuelle très complexe aux systèmes modulaires entièrement intégrés.

Power Technologies Group

REINZ-Dichtungs-GmbH

Reinzstrasse 3-7

89233 Neu-Ulm

Allemagne

www.victorreinz.com

VICTOR REINZ®

