



# Cassure de la tige des soupapes d'admission et d'échappement

## Situation

Dans les derniers temps et ceci étant principalement lié à l'augmentation du rendement des moteurs à combustion modernes, on constate une croissance importante des dégradations sur les culasses et les soupapes. La première place de ces pannes est tenue par les ruptures de courroies, celles-ci provenant d'omissions d'entretien. Pour des raisons de coût, les culasses ne sont souvent que partiellement rectifiées, ou réparées d'une manière provisoire. Au cours de ces rectifications partielles, seules les pièces directement touchées sont remplacées, mais les organes rotatifs limitrophes ou de contact sont souvent oubliés.



Fig. 1

## Provenance de la panne

Dans le cas présent, seules les soupapes tordues ont été remplacées dans le cadre d'une réparation de la culasse (la courroie avait cassé). Quelques temps après la remise en service du véhicule, une nouvelle panne fut constatée sur les soupapes. Au démontage du moteur, on constata une tige de soupape cassée au niveau de la queue et de la tête. L'analyse des pièces révéla que c'était la queue de la soupape qui avait cassé en premier, et ceci à la première gorge. Au cours de la poursuite de la dégradation, la soupape est tombée dans la chambre de combustion où elle fut détruite par la collision avec le piston.

## Diagnostic de la panne

Sur la coupe de la cassure au niveau de la première gorge pour les cales (Fig. 2 à 4) on reconnaît qu'une autre fissure, parallèle à la cassure principale, est visible. Ce genre de fissures parallèles est toujours un indice de rupture par fatigue. En raison de la forte contrainte latérale sur la queue de la soupape, plusieurs petites fêlures furent d'abord provoquées, qui, au cours de la poursuite de la dégradation, se transformèrent en fissure jusqu'à la cassure principale. Une particularité de cette panne était qu'il y avait, à l'intérieur de la fissure, une contamination supplémentaire provoquée par un métal étranger (Fig. 4). L'analyse de cette matière révéla qu'il s'agissait d'un alliage de cuivre et zinc, indubitablement la matière composant les guides soupape.

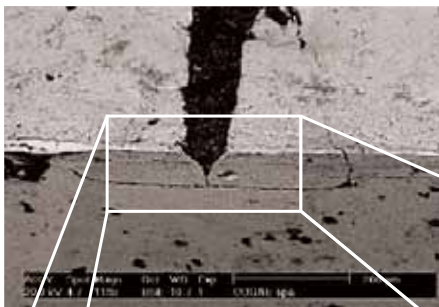


Fig. 2

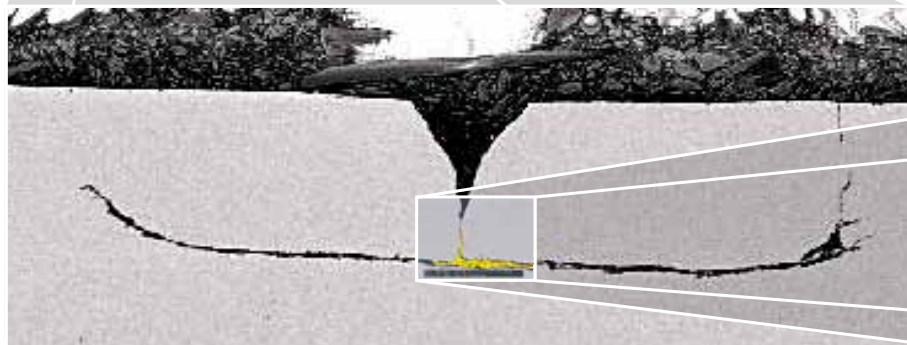


Fig. 3

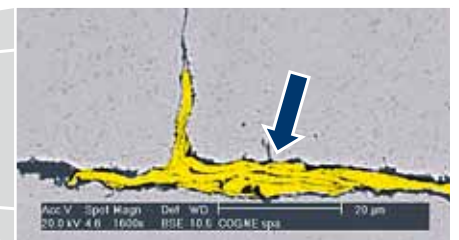


Fig. 4

Sous réserve de modifications et de variations dans les illustrations. Veuillez vous référer au catalogue / CD / boutique en ligne pour les applications précises.  
TRW is the name and mark of TRW Automotive Inc.



### Poursuite de la dégradation

En raison de la brève période de temps entre la réparation et la panne, et en fonction des résultats des analyses de matières, la panne s'est déroulée de la manière suivante:

A la poussée de la soupape, de la matière provenant d'un guide soupape s'est déposée dans la première des trois gorges de fixation des cônes. Vraisemblablement, le guide n'a pas été correctement nettoyé après son usinage ou bien la matière a été raclée par la soupape à la poussée. Au cours du montage du ressort de la soupape, la matière étrangère s'est coincée dans la gorge et a provoqué un décalage de la coupelle du ressort de soupape. Par ailleurs, la rotation normale de la soupape a été bloquée. En raison de la position oblique de la coupelle du ressort, il y a formation d'un couple de flexion au niveau de la queue de la soupape (Fig. 5) qui a, par la suite, provoqué la rupture de la soupape à la première gorge de fixation.

- !** Afin d'éviter les cassures de soupapes, nous recommandons d'effectuer les travaux sur les organes d'actionnement des soupapes avec une propreté méticuleuse, et de remplacer d'une manière conséquente toutes les pièces limitrophes travaillant avec les soupapes. Les soupapes modernes, d'un diamètre de tige de 7 mm ou moins, sont particulièrement sensibles à tout désalignement ou irrégularité de forme. Au remplacement des soupapes, il est conseillé de toujours remplacer les demi-cônes en même temps.

### Erreur de temps d'actionnement

Quand une soupape ouverte entre en contact avec un piston, comme c'est fréquemment le cas à la cassure ou au dérapage de la courroie, une pièce de la commande des soupapes est automatiquement déformée en raison d'un manque

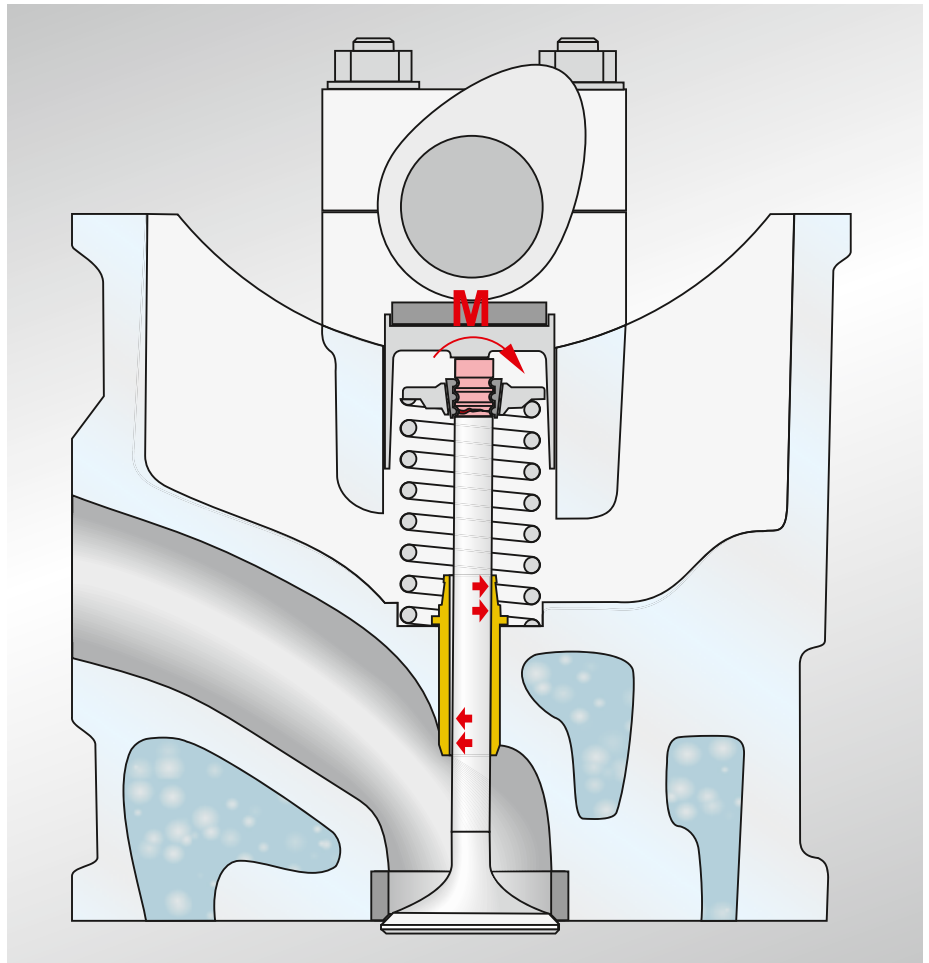


Fig. 5

de liberté de mouvement. Dans les cas les plus graves, c'est l'arbre à cames qui se casse, ou ses paliers. Le plus souvent, ce sont toutefois les soupapes qui se tordent ou les poussoirs hydrauliques qui réagissent d'une manière plus sensible à cause de leur faiblesse de matière. L'illustration 6 montre un poussoir hydraulique ayant été fortement comprimé contre la surface de travail d'une soupape à la suite de la cassure de la courroie. Les dégâts de ce genre sont souvent sous estimés, ou même pas constatés, lorsqu'ils ne sont pas évidents et les poussoirs sont remontés. Ce n'est qu'une question de minutes, pour savoir quand le moteur va de nouveau déclarer fort-fait après la réparation. Afin d'éviter d'importants frais de réparation par la suite, il est conseillé, au cours

de la rectification d'une culasse avec un kilométrage supérieur à 120.000 km, de changer systématiquement les poussoirs hydrauliques.



Fig. 6