



Le volant bimasse

Aspects techniques

Diagnostics des pannes / outillage spécial / mode d'emploi



SCHAEFFLER
AUTOMOTIVE AFTERMARKET



Les informations contenues dans cette brochure sont exclusivement données à titre indicatif et ne présentent aucune garantie ni caractère contractuel. Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG décline toute responsabilité résultant de cette brochure ou y étant liée dans les limites de la loi.

Tous droits réservés. Toute reproduction, utilisation, diffusion, mise à disposition publique ou toute autre publication de cette brochure en tout ou partie n'est autorisée qu'avec l'accord préalable écrit de Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG.

Copyright ©
Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG
June 2012

Contenu

	Page
1 Historique	4
2 Le volant bimasse	7
2.1 Pourquoi un volant bimasse	7
2.2 Conception	7
2.3 Fonctionnement	8
3 Les composants du volant bimasse	9
3.1 La masse primaire	9
3.2 La masse secondaire	10
3.3 Le palier	11
3.4 Le flasque	13
3.5 Le disque de frottement	14
3.6 Les ressorts en arc	15
3.7 Les formes particulières du volant bimasse	17
4 Diagnostics des pannes du volant bimasse	19
4.1 Remarques générales sur la vérification du volant bimasse	19
4.2 Les bruits	20
4.3 Le chiptuning	21
4.4 Contrôle visuel / Illustrations des dommages	22
5 Description et contenu de l'outillage spécial volant bimasse	29
6 Contrôle du volant bimasse	31
6.1 Quelle vérification sur quel volant bimasse	32
6.2 Vérification de l'angle libre à l'aide du disque gradué	33
6.3 Vérification de l'angle libre à l'aide du nombre de dents de la couronne du démarreur	37
6.4 Vérification du jeu latéral	40
7 Vis de fixation pour volant bimasse et volant bimasse compact	42
8 Les valeurs prescrites	43

1 Historique



De l'amortisseur de torsion classique au volant bimasse

L'évolution fulgurante qui a marqué la technologie automobile de ces dernières décennies a fait naître des moteurs toujours plus puissants - tandis que simultanément les exigences des conducteurs au regard de la qualité n'ont cessé de croître : l'allègement des véhicules et l'optimisation des carrosseries essayées en soufflerie, en réduisant les bruits dus au vent, ont rendu audibles d'autres sources sonores. Un phénomène accentué par les concepts à mélange pauvre, les moteurs à régimes extrêmement bas et les boîtes de vitesses des nouvelles générations fonctionnent avec des huiles très fluides.

Au milieu des années 80, après avoir connu pendant des décennies un formidable développement, l'amortisseur classique du disque d'embrayage se heurte à ses limites technologiques. Il n'absorbe plus les performances ni les couples moteurs, qui - pour un espace moteur identique, voire plus petit - ne cessent d'augmenter.

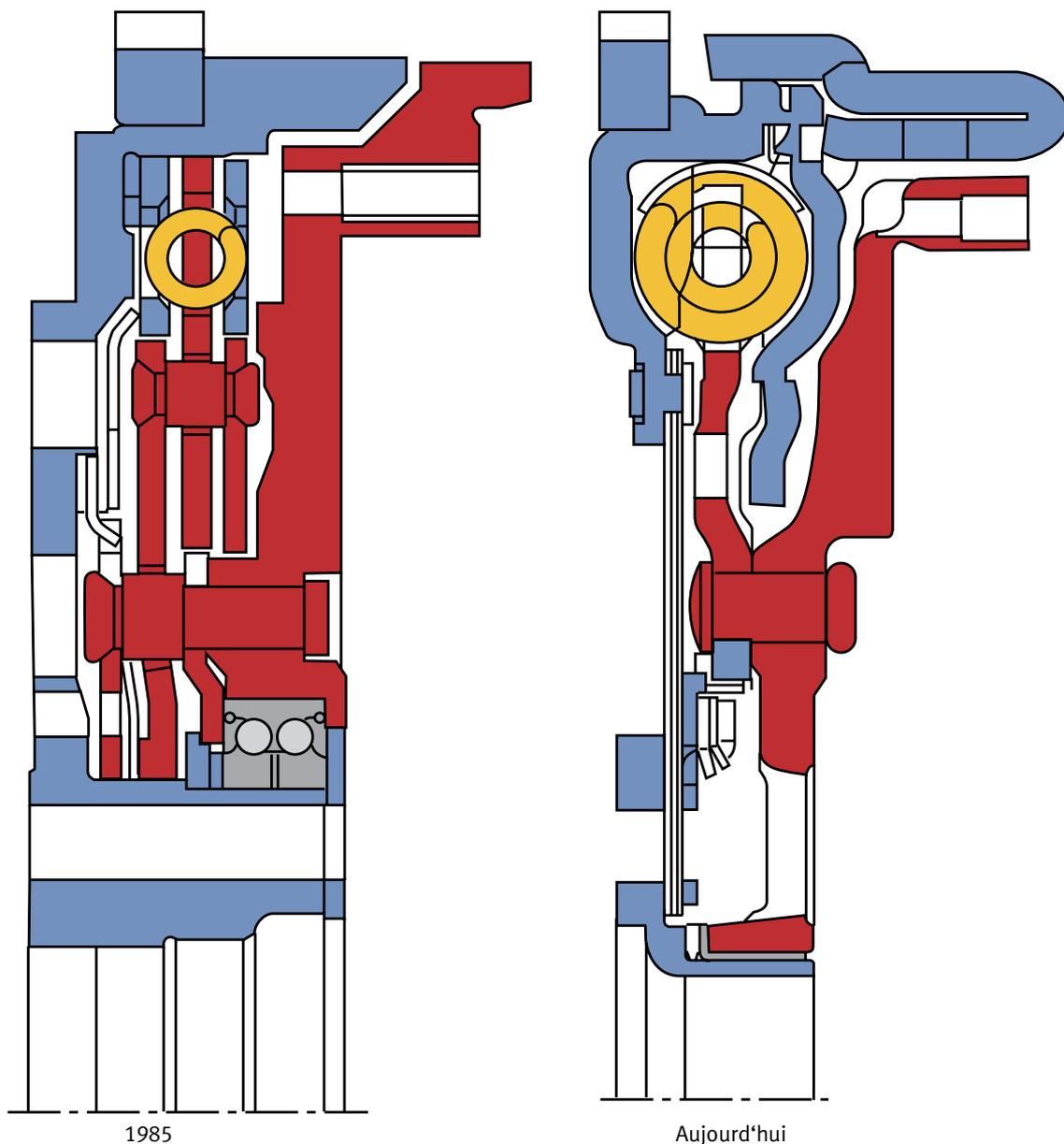
Les efforts importants de recherche et de développement déployés par LuK ont abouti à une solution simple mais très efficace - le volant bimasse - un concept en son temps tout à fait innovateur permettant d'amortir les torsions de la chaîne cinématique.



Les volants bimasse de la 1ère génération comportaient des ressorts agencés comme ceux des amortisseurs de torsion traditionnels: la disposition radiale des ressorts de compression, placés très près du centre, ne permettait qu'un faible volume de ressort. L'isolation des vibrations n'était ainsi bien maîtrisée que dans les moteurs 6 cylindres du fait de leur faible régime de résonance.

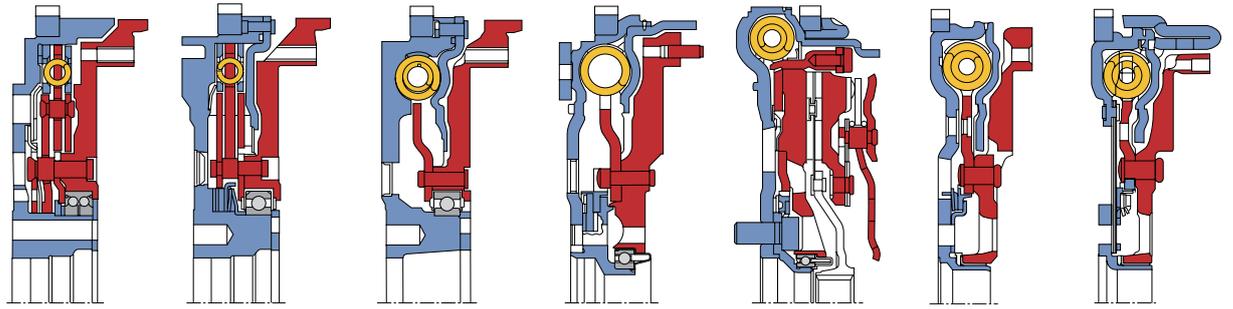
Les moteurs 4 cylindres, en revanche, présentent un acyclisme et des régimes de résonance plus importants. En utilisant des ressorts d'un diamètre supérieur et en les déplaçant vers le bord extérieur du disque, leur capacité d'amortissement a pu être quintuplée sans qu'on ait dû pour autant changer les dimensions du volant bimasse.

Représentation schématique du volant bimasse



- Masse primaire
- Système d'amortissement/ressort
- Masse secondaire

L'évolution du volant bimasse au fil du temps



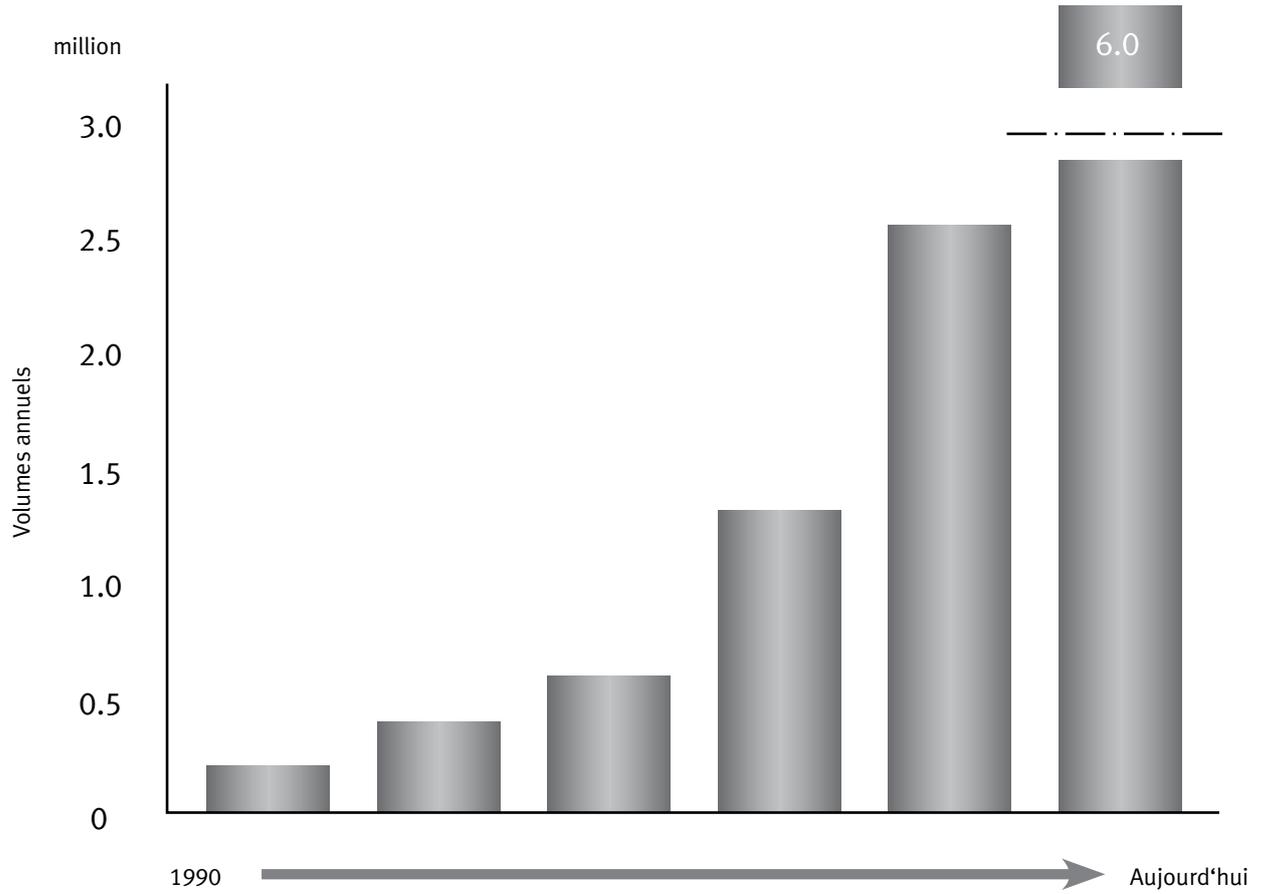
1985

Aujourd'hui

- Masse primaire
- Système d'amortissement/ressort
- Masse secondaire

Evolution des ventes de 1990 à aujourd'hui

LuK fabrique aujourd'hui plus de 6 millions de volants bimasse par an.



2 Le volant bimasse

2.1 Pourquoi un volant bimasse

La combustion périodique des moteurs à pistons alternatifs occasionne des vibrations de torsion dans la chaîne cinématique. Les nuisances sonores qui en résultent, comme les bruits de mitraille, le bourdonnement de la carrosserie et les vibrations au moment du passage des vitesses, détériorent le confort du conducteur. Le développement du volant bimasse visait donc à isoler le plus possible du reste de la chaîne cinématique les vibrations de torsion générées par les masses en rotation du moteur.

Grâce à son système d'amortissement/ressort intégré, le volant bimasse absorbe quasiment la totalité des vibrations de torsion. Il en résulte une excellente isolation des vibrations.



2.2 Conception

Volant bimasse standard

Le volant bimasse standard est composé d'une masse primaire et d'une masse secondaire

Les deux masses désaccouplées sont reliées entre elles par un système d'amortissement/ressort et peuvent tourner l'une par rapport à l'autre grâce à un roulement à billes rainuré ou un palier lisse.

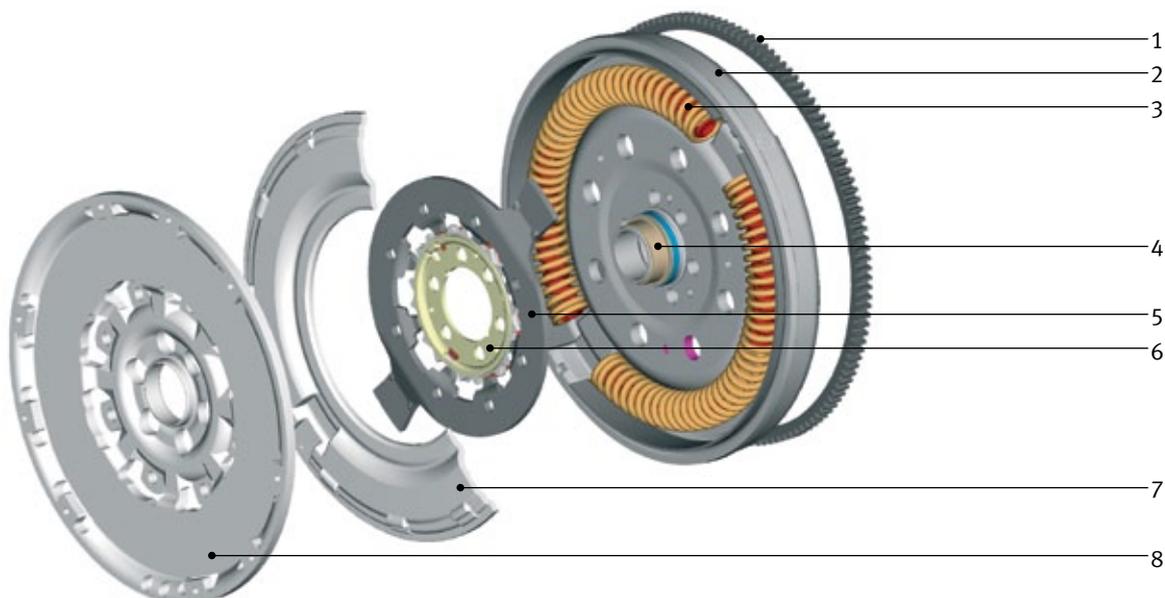
Côté moteur, la masse primaire, avec la couronne du démarreur, est fixement vissée au vilebrequin. Elle forme ainsi, avec le couvercle primaire une cavité servant de canal de guidage aux ressorts.

Le système d'amortissement/ressort est composé de ressorts en arc. Placés chacun dans une glissière, elle-même intégrée dans le canal de guidage, ils remplissent idéalement, à moindre coût, leur rôle d'amortisseurs de torsion.

Les glissières permettent un parfait guidage ; la graisse dont est imprégné le canal diminue la friction générée entre les ressorts en arc et la glissière.

La transmission du couple moteur se fait par l'intermédiaire du flasque. Ce dernier est riveté à la masse secondaire et ses taquets d'entraînement passent entre les ressorts en arc.

La masse secondaire augmente, quant à elle, le couple d'inertie côté boîte de vitesses. Pour une meilleure évacuation de la chaleur, elle est pourvue de fentes de ventilation. Du fait de l'intégration du système d'amortissement/ressort dans le volant bimasse, on utilise généralement un disque d'embrayage rigide dépourvu d'amortisseurs de torsion.



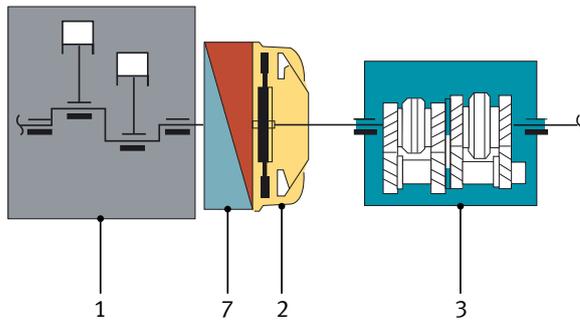
- | | |
|-------------------------|--|
| 1 Couronne de démarreur | 5 Flasque |
| 2 Masse primaire | 6 Friction flottante |
| 3 Ressorts en arc | 7 Couvercle primaire(Coupe transversale) |
| 4 Palier lisse | 8 Masse secondaire |

2.3 Fonctionnement

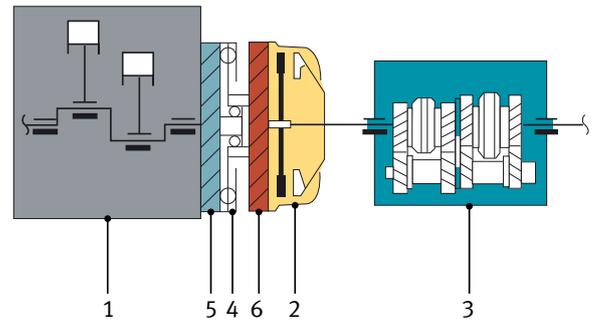
Le principe de base du volant bimasse est simple et efficace. Grâce à l'ajout de la masse sur l'arbre d'entrée de boîte, la plage de résonance initialement située, avec

les anciens amortisseurs, entre 1.200 tr/min et 2.400 tr/min, se situe désormais à un niveau bien inférieur. Ainsi obtient-on une excellente isolation des vibrations, même au ralenti.

Fonctionnement avec un volant moteur classique



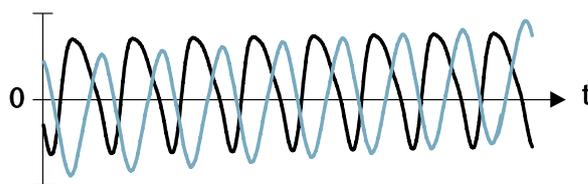
Fonctionnement avec un volant bimasse



- 1 Moteur
- 2 Embrayage
- 3 Boîte de vitesses
- 4 Amortisseur de torsion
- 5 Masse primaire
- 6 Masse secondaire
- 7 Volant

Transmission des vibrations de torsion

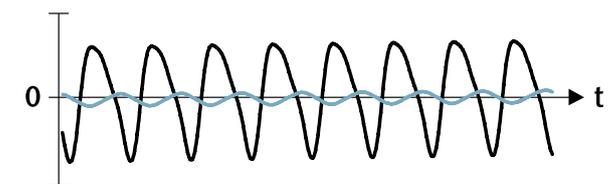
1/min



- Moteur
- Transmission

Avec volant moteur classique: dans le volant moteur traditionnel avec disque d'embrayage doté d'amortisseurs de torsion, les vibrations de torsion générées au ralenti sont transmises quasiment telles quelles à la boîte de vitesses, et occasionnent le claquement des pignons de transmission (bruits de mitraille).

1/min



- Moteur
- Transmission

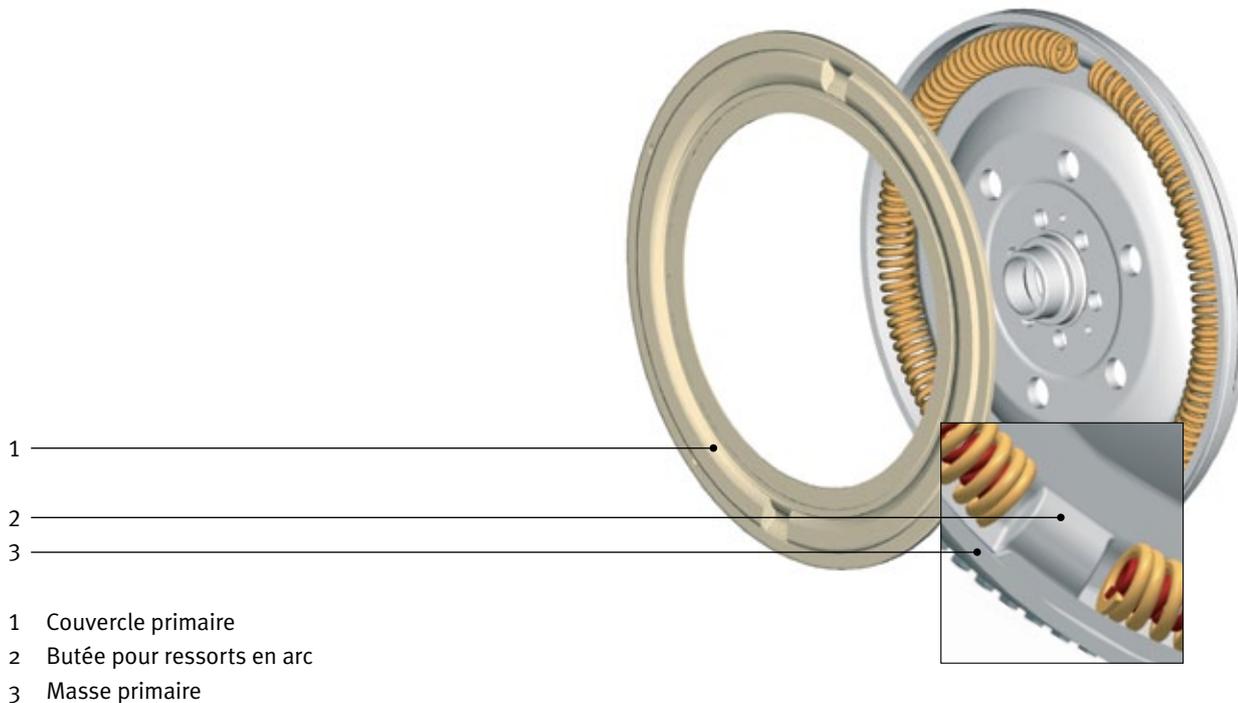
Avec volant bimasse: l'utilisation d'un volant bimasse, au contraire, permet, grâce au système d'amortissement/ressort, de filtrer les vibrations de torsion générées par le moteur, les composants de la transmission ne s'entrechoquent pas - il n'y a pas de bruit de mitraille ni de cliquetis - le confort du conducteur est pleinement assuré!

3 Les composants du volant bimasse

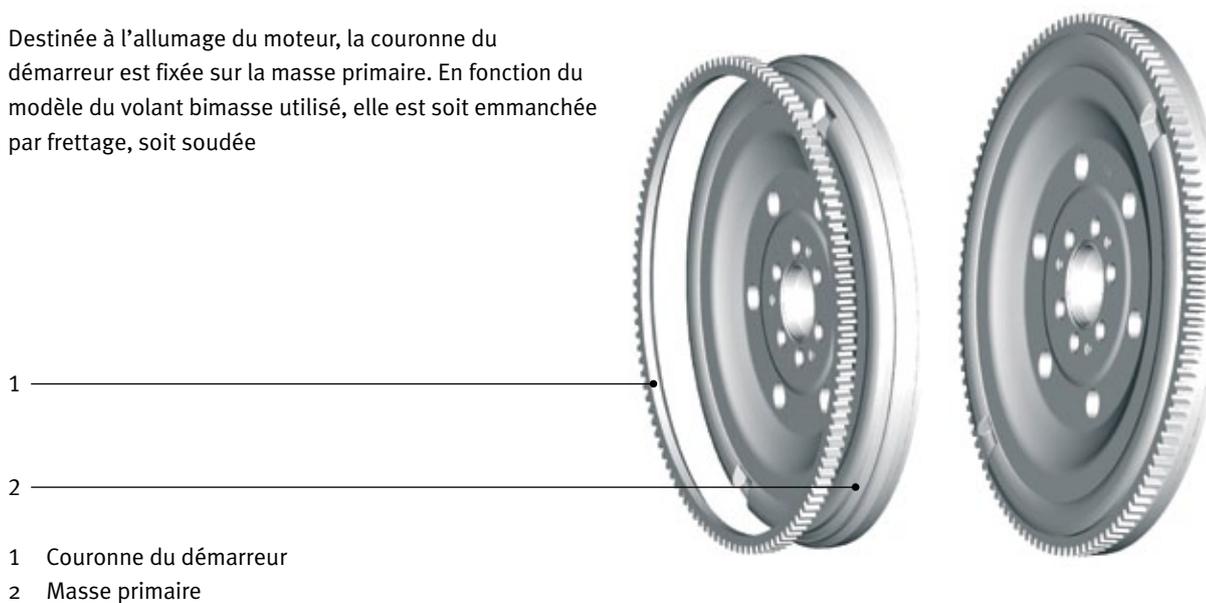
3.1 La masse primaire

La masse primaire est reliée au vilebrequin du moteur. Son inertie massique constitue un tout avec le vilebrequin. Par rapport au volant moteur traditionnel, la masse primaire du volant bimasse est beaucoup plus souple; cette élasticité diminue la charge supportée par le vile-

brequin. Couplée au couvercle primaire, elle constitue par ailleurs le canal des ressorts en arc. Ce canal est généralement constitué de deux parties séparées par les butées pour ressorts en arc.

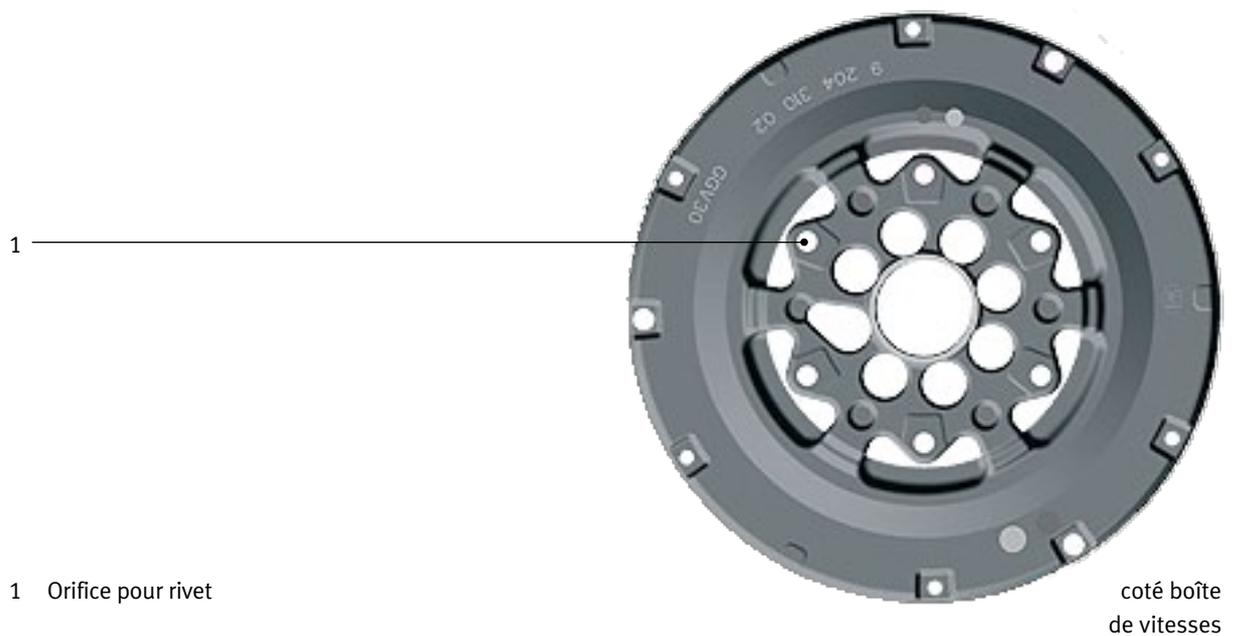
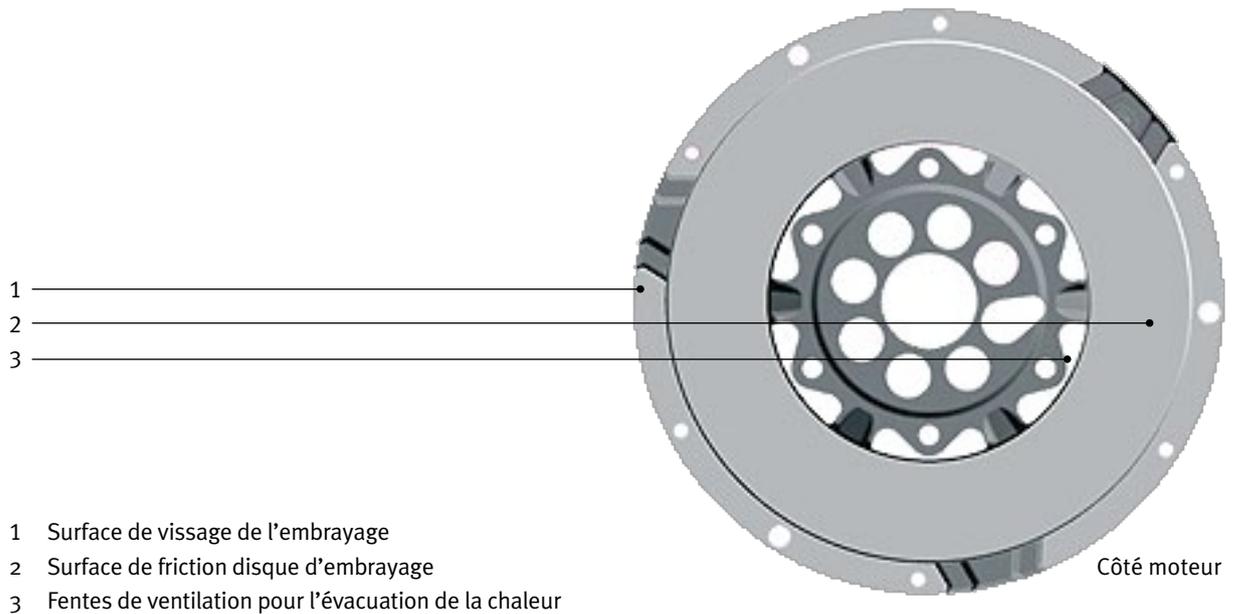


Destinée à l'allumage du moteur, la couronne du démarreur est fixée sur la masse primaire. En fonction du modèle du volant bimasse utilisé, elle est soit emmanchée par frettage, soit soudée



3.2 La masse secondaire

La masse secondaire relie le volant bimasse à la chaîne cinématique, côté boîte de vitesses. Avec l'embrayage, elle transmet le couple modulé généré par le volant bimasse. Sur son bord extérieur est vissé le carter d'embrayage. A l'intérieur de l'embrayage, après l'enclenchement d'un rapport, un mécanisme de ressort presse le disque d'embrayage contre la surface de friction de la masse secondaire. Le couple est transmis par friction. Le côté secondaire du volant bimasse est essentiellement composé de la masse secondaire et du flasque. Les ressorts en arc captent le couple par le biais des taquets d'entraînement du flasque (cf. chapitre 3.4)

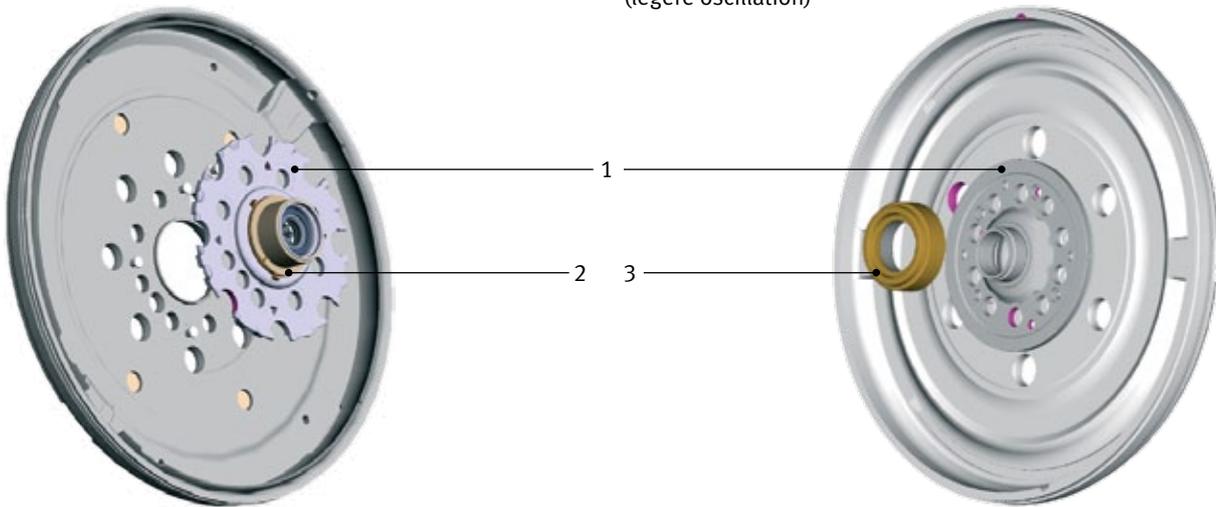


3.3 Le palier

Logement du palier

Le logement du palier se trouve à l'intérieur de la masse primaire. Le jonc d'appui sert de liaison entre les masses primaire et secondaire et supporte les poids respectifs de la masse secondaire et du plateau de pression.

En même temps, le jonc d'appui s'oppose à la force de débrayage exercée sur le volant bimasse lors du débrayage. Le palier permet non seulement aux deux masses du volant de tourner l'une sur l'autre mais il permet aussi un léger mouvement latéral de l'une par rapport à l'autre (légère oscillation)

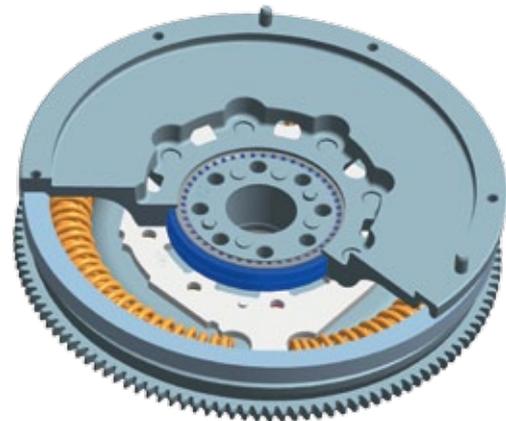


- 1 Support de palier
- 2 Palier lisse
- 3 Roulement à billes

Modèles de paliers

Dans les volants bimasse on utilise deux types de paliers :

Utilisé dès le début et sans cesse amélioré, le roulement à billes dispose aujourd'hui d'une bonne qualité de roulement.



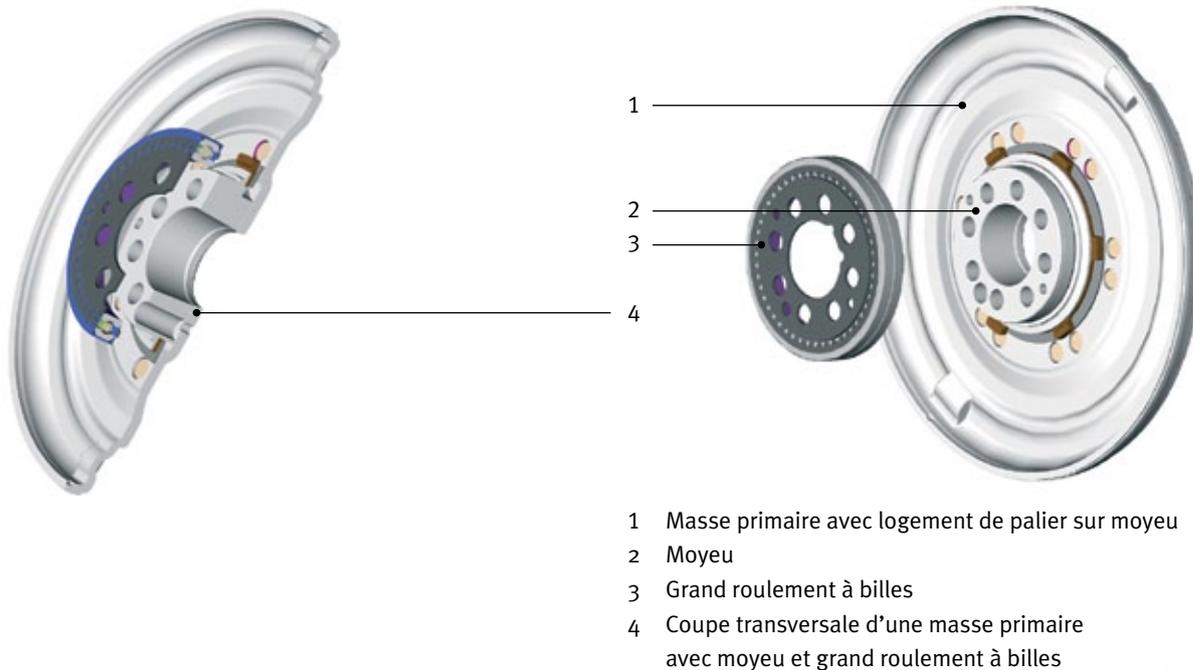
Le perfectionnement du volant bimasse a conduit à l'utilisation d'un petit roulement à billes puis à l'introduction du palier lisse, entre temps devenu standard.



3.3 Le palier

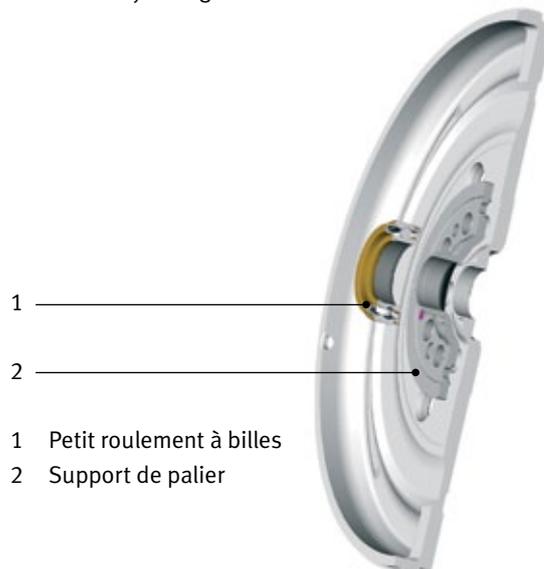
Grand roulement à billes

La masse primaire comprend un moyeu servant de logement au grand roulement à billes.



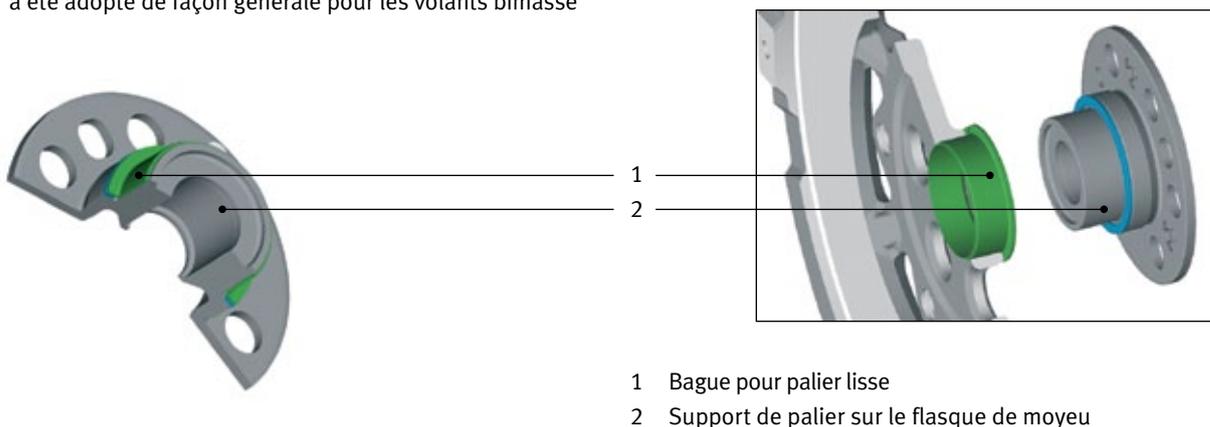
Petit roulement à billes

La masse primaire en tôle est pourvue d'un flasque de moyeu comportant le logement de palier (tiré et tourné). Le logement de palier peut aussi bien recevoir un petit roulement à billes comme présenté ci-contre, qu'un palier lisse.



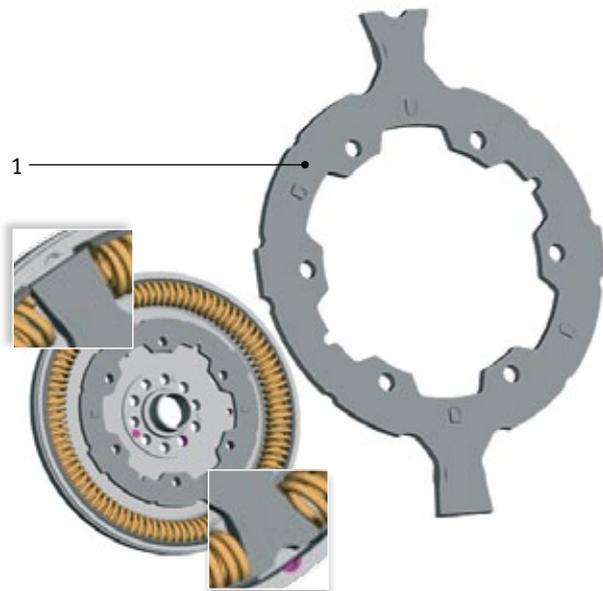
Palier lisse

Développé sur la base du roulement à billes, le palier lisse a été adopté de façon générale pour les volants bimasse



3.4 Le flasque

Le flasque sert à transmettre le couple de la masse primaire à la masse secondaire par l'intermédiaire des ressorts en arc, en d'autres termes, du moteur à l'embrayage. Il est fermement fixé sur la masse secondaire, ses taquets d'entraînement (cf. flèches) étant insérés dans le canal des ressorts en arc de la masse primaire. Il y a suffisamment d'espace entre les butées pour ressorts pour que la rotation du flasque ne soit pas entravée

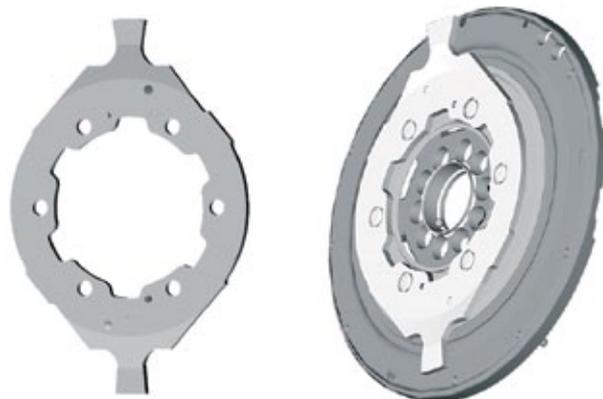


1 Flasque

Les différents modèles de flasques

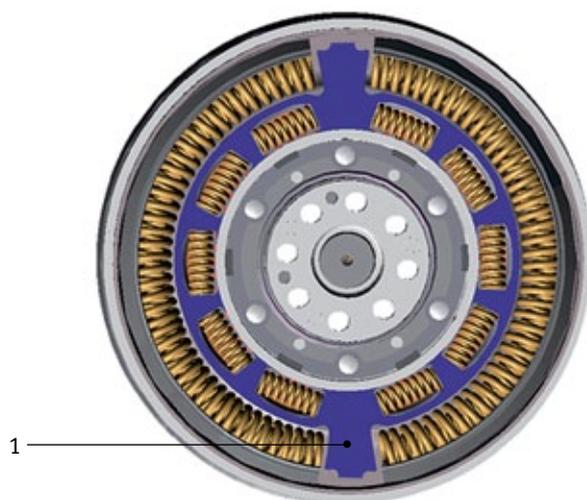
Le flasque rigide

Dans ce type de construction, le flasque rigide est riveté sur la masse secondaire. Pour une meilleure isolation des vibrations, les taquets d'entraînement du flasque présentent des symétries différentes. Le modèle le plus simple est le flasque symétrique, dont les deux côtés, traction et poussée, sont conçus à l'identique. L'introduction de la force dans les ressorts en arc se fait donc aussi bien au niveau de la spire intérieure qu'au niveau de la spire extérieure.



Le flasque avec amortisseur intérieur

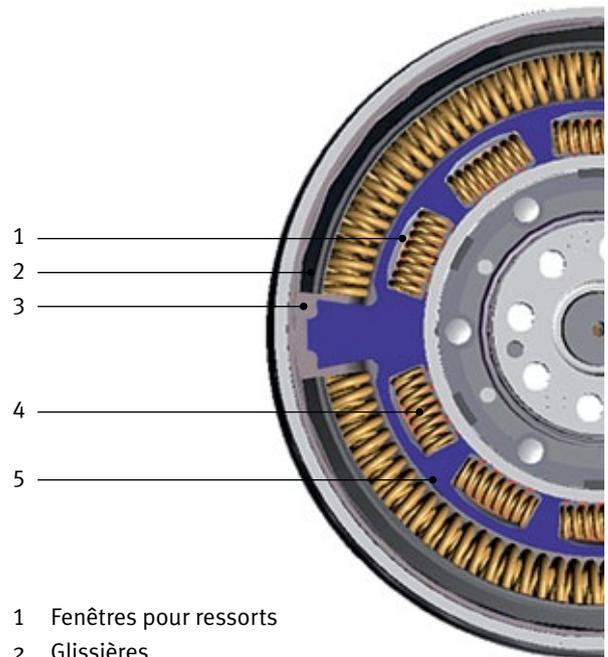
Le rôle principal du volant bimasse est l'isolation optimale des vibrations entre la boîte de vitesses et le moteur. Pour couvrir des couples moteurs de plus en plus importants - pour un même espace moteur - les courbes caractéristiques des ressorts en arc sont forcément plus raides. Ceci conduit à une détérioration de l'isolation des vibrations. L'intégration d'amortisseurs sans friction a permis d'améliorer l'isolation à la traction. Le flasque et les tôles latérales sont pourvus de fenêtres dans lesquelles viennent s'insérer les ressorts de compression droits. Ainsi le volant bimasse permet-il une bonne isolation des vibrations, même à très hauts régimes.



1 Flasque pourvu de fenêtres pour ressorts

3.4 Flasque

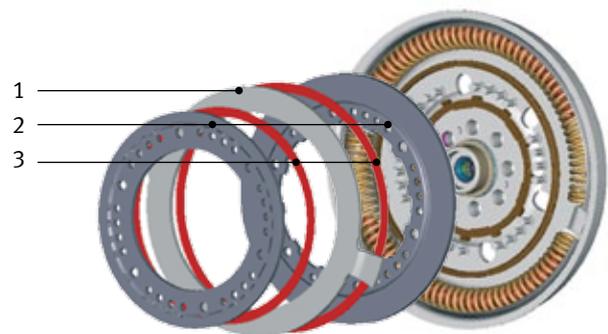
A hauts régimes, les forces centrifuges accrues poussent les ressorts en arc vers l'extérieur, contre la glissière, mettant les spires hors service. Il en résulte que les ressorts se raidissent et perdent de leur effet d'amortissement. Pour que l'amortissement continue à être assuré, on intègre dans le flasque des ressorts de compression droits. Du fait de leur faible masse et de leur agencement sur un petit rayon, ces ressorts sont soumis à des forces centrifuges nettement inférieures. De plus, la forme convexe du bord supérieur des fenêtres des ressorts permet de réduire la friction. Ainsi, l'augmentation du régime n'entraîne plus l'intensification, ni de la friction, ni de l'effet ressort



- 1 Fenêtres pour ressorts
- 2 Glissières
- 3 Butée des ressorts en arc à l'intérieur de la masse primaire
- 4 Ressorts de compression
- 5 Flasque

Flasque avec embrayage patinant

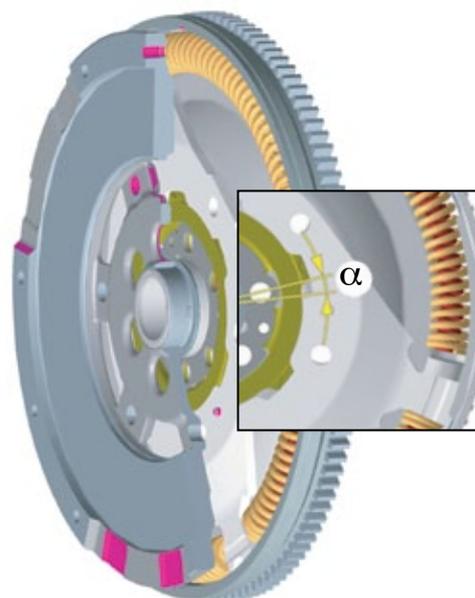
Contrairement au flasque rigide, le troisième modèle de flasque n'est pas fixement riveté sur la masse secondaire. Il se présente sous forme de diaphragme. Ce diaphragme est maintenu sur les bords par deux tôles de maintien. En coupe transversale, cette fixation paraît avoir la forme d'une fourchette. Le couple de friction généré entre la fixation et le diaphragme assure la transmission du couple moteur. Simultanément, l'embrayage patinant protège le volant bimasse de toute éventuelle surcharge



- 1 Flasque
- 2 Tôle de maintien
- 3 Diaphragme

3.5 Disque de frottement

Certains volants bimasse sont pourvus d'un dispositif de friction supplémentaire : le disque de frottement. Ce disque de frottement dispose d'un angle libre (α), ce qui signifie que la friction supplémentaire ne se produit que lors de débattements angulaires importants, générant alors un amortissement supplémentaire, par exemple au démarrage ou lors des changements de rapports.



3.6 Les ressorts en arc

Grâce à une conception particulière de l'amortisseur de torsion, les systèmes de volant bimasse permettent d'améliorer considérablement les qualités sonores d'un véhicule. La conséquence directe en est la diminution du bruit et de la consommation de carburant.

Pour exploiter au mieux l'espace disponible, les ressorts hélicoïdaux dotés d'un grand nombre de spires sont montés en arc de cercle. Ce ressort dit « en arc » est logé dans le canal de guidage du volant bimasse et s'appuie sur une glissière. En état de fonctionnement, les spires coulisent le long de ces glissières tout en générant une friction, laquelle est utilisée comme amortissement. Pour prévenir l'usure des ressorts en arc, les surfaces de contact des ressorts sont lubrifiées avec de la graisse. Grâce au guidage optimisé du ressort, la friction est considérablement réduite. A l'amélioration de l'isolation des vibrations, s'ajoute une avantageuse réduction de l'usure.



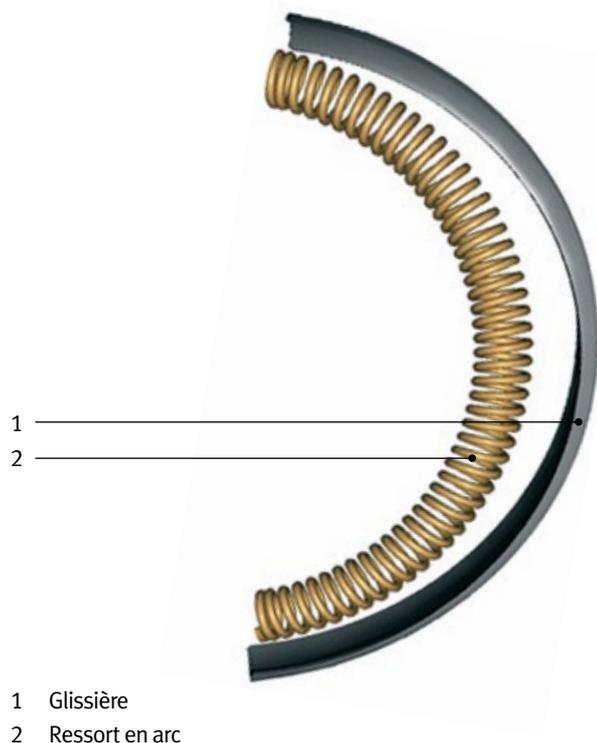
Les avantages des ressorts en arc :

- Friction importante lors de grands angles de torsion (démarrage) et faible friction lors de petits angles de torsion (traction)
- Faible raideur des ressorts grâce à une bonne exploitation de l'espace disponible
- Possibilité d'intégrer un amortissement par butée (ressorts d'amortissement)

Il existe une grande diversité de ressorts en arc, ce qui permet de fabriquer des systèmes de volants bimasse adaptés à chaque type de véhicule et chaque situation de charge. On trouve des ressorts en arc de formes différentes et aux caractéristiques diverses, notamment :

- les ressorts à un temps
- les ressorts à deux temps ; disposés soit parallèlement, soit sous forme de ressorts en rang
- ressorts d'amortissement

Dans la pratique, ces différents types de ressorts sont généralement combinés entre eux, dans des configurations diverses.

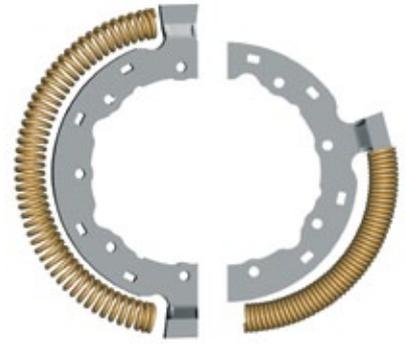


- 1 Glissière
- 2 Ressort en arc

3.6 Les ressorts en arc

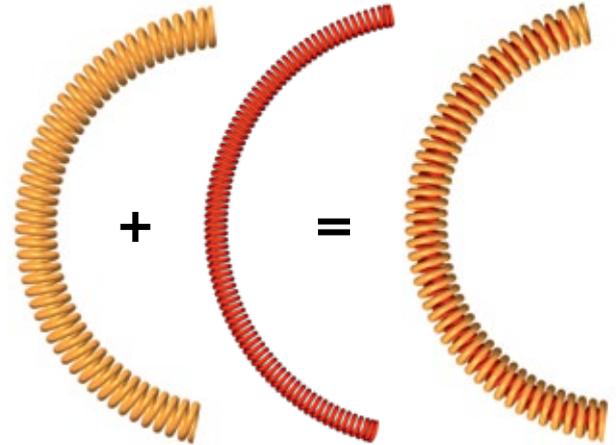
Le ressort unique

La forme la plus simple de ressort en arc est le ressort unique standard.



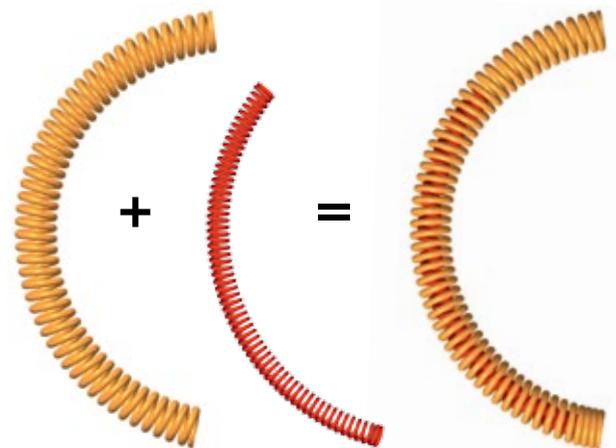
Les ressorts à un temps disposés en parallèle

De nos jours, les ressorts standard sont des ressorts parallèles à un temps. Ils sont composés d'un ressort extérieur et d'un ressort intérieur d'une longueur quasi identique, montés en parallèle. Leurs courbes caractéristiques respectives s'additionnent pour donner la courbe caractéristique de l'ensemble.



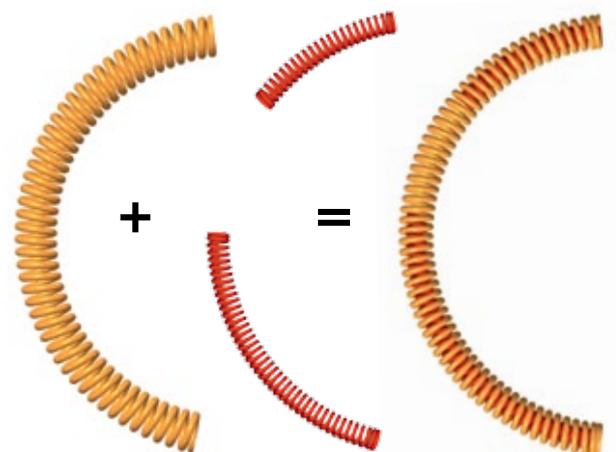
Les ressorts à deux temps disposés en parallèle

Les ressorts parallèles à deux temps sont également composés de deux ressorts emboîtés l'un dans l'autre. Le ressort situé à l'intérieur étant plus court, il sera actionné plus tard. La courbe caractéristique du ressort extérieur est adaptée aux sollicitations accrues exercées lors de l'allumage du moteur. A ce moment là, seul le ressort extérieur, plus souple, est sollicité permettant de passer plus rapidement la plage de résonance problématique. Lorsque les couples introduits sont plus importants, voire atteignent le couple moteur maximum, le ressort intérieur sera également actionné. Lors de la deuxième étape, les deux ressorts fonctionnent donc conjointement. Leur action commune garantit une bonne isolation à tout régime.



Les ressorts en arc à trois temps

Ces ressorts en arc sont composés d'un ressort extérieur et de deux ressorts intérieurs de raideurs différentes, montés en rang. Dans ce type de ressort, les deux concepts du ressort parallèle et du ressort en rang sont réunis, pour garantir, indépendamment du couple moteur, une parfaite compensation de la torsion.



3.7 Les formes particulières du volant bimasse

Volant bimasse compact (DFC) DFC = Damped Flywheel Clutch

Cette forme particulière de volant bimasse intègre en un seul module pré-monté le volant bimasse, le disque d'embrayage et le plateau de pression, ces pièces étant toutes ajustés les unes par rapport aux autres.



Plateau de pression
et disque d'embrayage



Masse secondaire
avec flasque

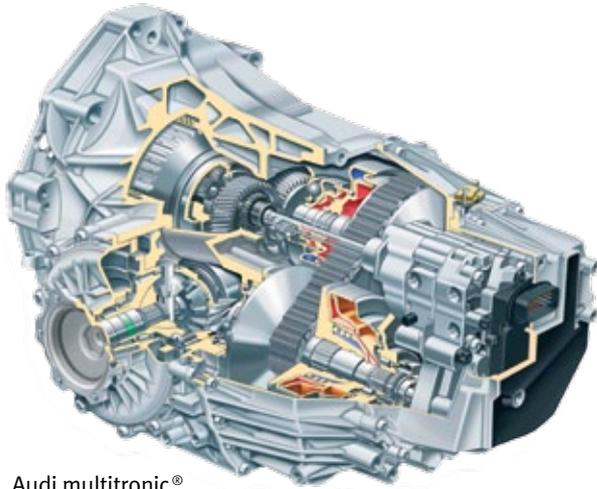


Masse primaire



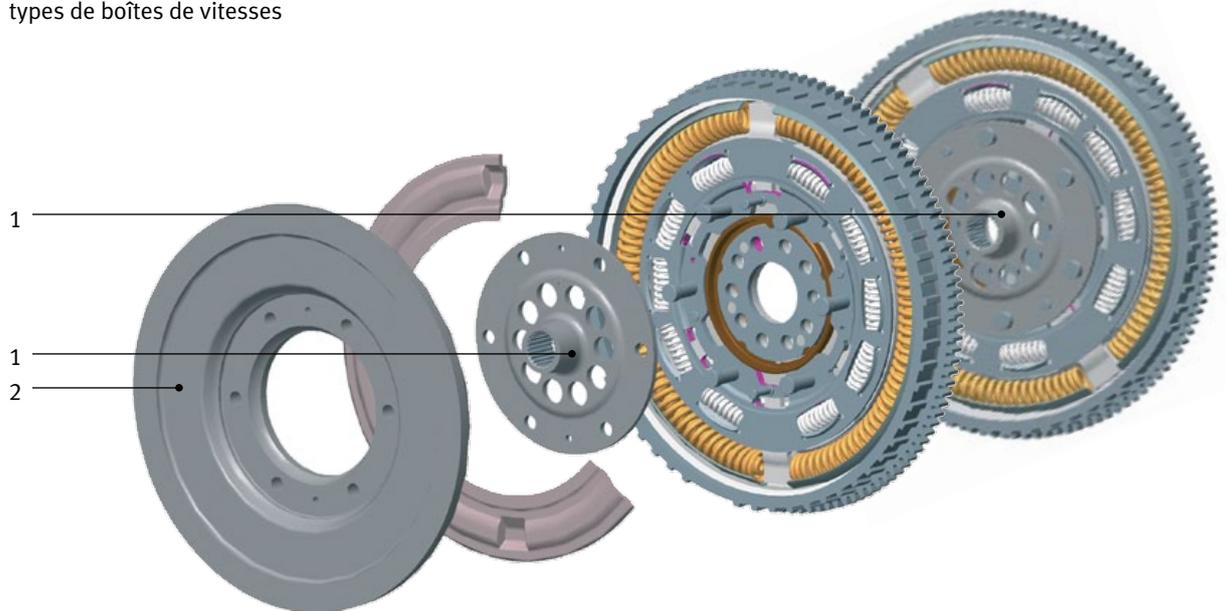
3.7 Les formes particulières du volant bimasse

Volant bimasse pour CVT (CVT = Continuously Variable Transmission)



Audi multitronic®

Ce volant bimasse est utilisé sur les véhicules équipés de boîtes de vitesses à variation continue ou avec prise directe. Avec cette forme de volant bimasse, la transmission du couple ne s'obtient pas par la friction entre la masse secondaire et le disque d'embrayage mais par l'entraînement mécanique direct reliant le moyeu à l'arbre d'entrée de boîte. Il est ainsi compatible avec différents types de boîtes de vitesses



- 1 Moyeu
- 2 Masse supplémentaire côté secondaire

4 Diagnostics des pannes du volant bimasse

4.1 Remarques générales sur la vérification du volant bimasse

Lorsqu'on remplace un embrayage, il est impératif de vérifier l'état du volant bimasse. En effet, un volant bimasse usé ou défectueux peut entraîner la destruction complète du nouvel embrayage !

Lorsque le client émet des réclamations, lui poser des questions ciblées vous facilitera la recherche du dysfonctionnement.

- Qu'est ce qui ne fonctionne pas, sur quoi porte la réclamation?
- Quand le problème est-il apparu ?
 - Le problème survient-il occasionnellement, souvent, toujours ?
- A quel moment de la conduite le problème apparaît-il ?
 - par ex. au moment du démarrage, lorsqu'on accélère, quand on passe une vitesse supérieure ou que l'on rétrograde, quand le moteur est froid, chaud ?
- Avez-vous des problèmes pour démarrer le véhicule ?
- Kilomètres au compteur du véhicule/kilométrage par an ?
- Le véhicule est-il soumis à des charges particulières ?
 - par ex. utilisation d'une remorque, surcharge, taxi, parc automobile, auto-école, chiptuning?
- Pour quel type de conduite le véhicule est-il utilisé ?
 - par ex. circulation en ville, trajets très courts, routes nationales, autoroutes?
- L'embrayage ou la boîte de vitesses ont-ils déjà été réparés ?
 - si oui, au bout de combien de kilomètres et pour quelle raison?

Inspections générales du véhicule

Avant de commencer à réparer le véhicule, il convient de vérifier les points suivants :

- Erreurs enregistrées par le calculateur de bord (moteur, boîte de vitesses)
- Puissance de la batterie
- Etat et fonctionnement du démarreur
- Le véhicule a-t-il fait l'objet d'un tuning („Chiptuning“)?

Utiliser le volant bimasse conformément aux indications ci-après

- Ne remonter en aucun cas un volant bimasse ayant subi une chute ou un choc
- Il est interdit de laver le volant bimasse dans une machine à laver les pièces ou d'utiliser des appareils de nettoyage à haute pression, à jets de vapeur, à air comprimé ou sprays.

Montage

Lors du montage du volant bimasse,

il faut faire attention aux points suivants :

- Respecter les prescriptions du constructeur
- Vérifier l'étanchéité des bagues à lèvres (côté moteur et boîte de vitesses).
- Vérifier l'état et le bon positionnement de la couronne du démarreur
- Toujours utiliser des vis de fixation neuves.
- Respecter l'espace entre les capteurs de vitesse et l'émetteur du volant bimasse
- S'assurer du bon positionnement des goujons d'assemblage utilisés pour l'embrayage
- Les goujons d'assemblage ne doivent être ni trop enfoncés dans le volant bimasse, ni trop lâches.
- Trop enfoncés, les goujons frottent contre le volant primaire (bruits).
- Pour le nettoyage des surfaces de friction, utiliser exclusivement un chiffon imbibé d'un solvant pour graisses.
- Le détergent ne doit en aucun cas pénétrer à l'intérieur du volant bimasse !
- S'assurer de la bonne longueur des vis utilisées pour l'embrayage
- trop longues, les vis éraflent la masse primaire (bruits) ou la bloquent ;
- et endommagent le palier ou le font sortir de son logement.
 - Il pourrait provoquer l'endommagement du palier lisse ou du roulement à billes, la déformation de l'anneau capteur ou un déséquilibre accru!
- Ne jamais rectifier la surface de friction d'un volant bimasse !
 - Une fois la surface de friction amincie, le régime d'éclatement requis n'est plus garanti
- Dans les volants bimasse avec palier lisse, ne jamais déplacer la masse secondaire dans le sens de l'axe par force !
 - Ceci peut endommager la membrane intérieure du volant bimasse.

Particularités

Liés à la conception même des pièces, les aspects techniques suivants sont admis et n'ont aucune incidence sur le fonctionnement des composants :

- légères traces de graisse s'échappant au dos du volant bimasse (côté moteur).
- La masse secondaire peut être tournée de quelques centimètres par rapport à la masse primaire, mais ne se remet pas automatiquement en place.
- Pour les volants bimasse avec disque de frottement, on sent et on perçoit un claquement distinct.
- En fonction des modèles, le jeu axial entre les masses primaire et secondaire peut atteindre 2 mm
- pour certains modèles avec paliers lisses, jusqu'à 6 mm.
- Tout volant bimasse présente un jeu latéral de la masse secondaire
- Jusqu'à 1,6 mm pour les volants bimasse avec roulement à billes, jusqu'à 3,0 mm pour ceux avec palier lisse.
- Les masses primaire et secondaire ne doivent en aucun cas s'entrechoquer!

Kits de réparation

Les constructeurs automobiles, en première monte, misent de plus en plus sur les volants bimasse, une tendance qui ne cesse de se confirmer. La raison ?

Les avantages techniques du volant bimasse ainsi que la nécessité de maîtriser les nuisances sonores et de réduire les émissions des moteurs modernes. Le volant bimasse est adapté à chaque véhicule et à chaque moteur.

En alternative au volant bimasse, on trouve sur le marché différents kits de réparation composés de plusieurs pièces, notamment :

- un volant moteur traditionnel rigide,
- un plateau de pression,
- un disque d'embrayage et
- une butée

Attention:

Ces kits ne correspondent pas aux spécifications des constructeurs automobiles!

Du fait de son débattement angulaire plus restreint, le disque d'embrayage contenu dans ces kits ne peut pas absorber complètement les vibrations de torsion générées par le moteur. Il peut en résulter des bruits, voire même un endommagement de la chaîne cinématique dû aux vibrations.

4.2 Les bruits

Lors du contrôle du véhicule, il faut s'assurer que les composants environnants comme par exemple le système d'échappement, les tôles de protection thermique, les blocs amortisseurs de la suspension moteur, les agrégats auxiliaires, etc. ne font pas de bruits. Il faut également s'assurer que les éventuels bruits générés par l'entraînement des agrégats, comme par exemple le tendeur de courroie ou le compresseur de climatisation, ne sont pas transmis. Afin de délimiter la zone source de bruits, on pourra utiliser un stéthoscope. Dans le meilleur des cas, on peut comparer l'objet de la réclamation avec un véhicule pourvu du même équipement.

Les claquements survenant lors de l'embrayage, du débrayage et du passage des rapports peuvent provenir de la chaîne cinématique. Ils peuvent provenir du jeu de profil des dents des roues dentées de la boîte de vitesses, du jeu des arbres articulés, du cardan ou des différentiels. Le volant bimasse n'est pas endommagé.

La masse secondaire peut tourner à contresens de la masse primaire. Là encore on peut éventuellement percevoir un bruit. Il provient soit du flasque qui tape contre les ressorts en arc, soit du cognement de la masse secondaire contre le disque de frottement. Là encore, le volant bimasse n'est pas défectueux pour autant.

Les bourdonnements peuvent avoir plusieurs causes; par exemple, les résonances dans la chaîne cinématique ou le déséquilibre trop important du volant bimasse. Ce déséquilibre excessif peut être dû par exemple au manque de poids d'équilibrage au verso du volant bimasse ou d'un palier défectueux. Il est assez simple de vérifier si le bourdonnement provient d'un déséquilibre trop important. Faites tourner lentement et régulièrement le moteur sur place. Si la vibration du moteur augmente au fur et à mesure de l'augmentation du régime, c'est que le volant bimasse est défectueux. Il peut être utile de comparer ce phénomène sur un autre véhicule de même motorisation

4.3 Le chiptuning

L'augmentation de la puissance du moteur est rapidement et facilement réalisable grâce au chiptuning, une méthode devenue entre temps relativement peu onéreuse.

Pour quelques centaines d'euros, il est possible d'augmenter la puissance de certains moteurs de plus de 30% ! Or, dans la plupart des cas, on oublie que le moteur n'a pas été conçu pour supporter durablement une telle puissance et que la montée en puissance des couples et du moteur peut outrepasser la résistance des autres pièces de la chaîne cinématique.

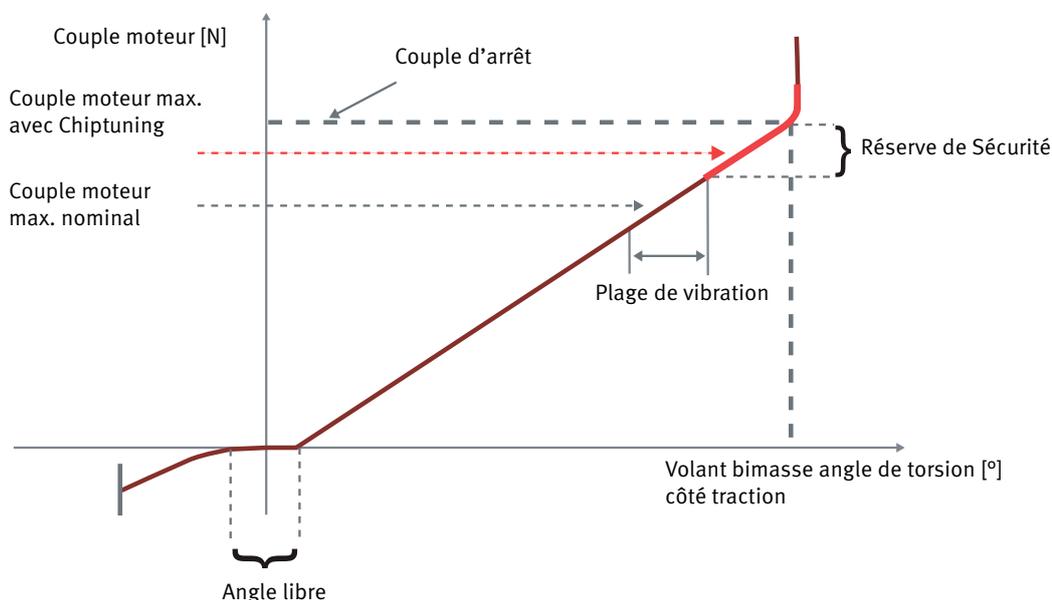
En règle générale, le système ressort/amortissement d'un volant bimasse, tout comme les autres éléments de la chaîne cinématique, est adapté à la puissance du moteur d'origine. L'augmentation du couple de plus de 30% consomme, voire dépasse dans bien des cas, la réserve de sécurité du volant bimasse. Il en résulte une possible compression totale des ressorts en arc, pendant la conduite normale, pouvant entraîner une altération de l'isolation (bruits) ou un fonctionnement par à-coups du véhicule. Comme cela se produit avec une fréquence d'allumage réduite de moitié, les cycles se précipitent, conduisant à un endommagement non seulement du volant bimasse,

mais aussi de la boîte de vitesses, des arbres d'entraînement et du différentiel. Ces endommagements peuvent aller d'une usure marquée jusqu'à une défaillance abrupte et générer d'importants frais de réparations.

Lorsqu'on augmente la puissance du moteur, le couple moteur maximum se rapproche de la réserve de sécurité. En roulant, du fait de l'augmentation du couple, le volant bimasse se trouve en situation de surcharge permanente. Ainsi, les ressorts en arc du volant bimasse sont beaucoup plus souvent compressés en bloc que prévu lors de leur conception. Résultat : le volant bimasse ne résiste pas et casse.

Certes, de nombreux « chiptuneurs » donnent une garantie pour l'augmentation de la puissance, mais qu'en est-il une fois cette garantie échuée ? L'endommagement des éléments de la chaîne cinématique dû à l'augmentation de la puissance est progressif mais continu. Il est donc tout à fait possible que les éléments de la chaîne cinématique ne tombent en panne qu'après l'échéance de ladite garantie ; il reviendra alors au client de supporter seul les frais de réparation.

Courbe caractéristique du ressort en arc - côté traction (exemple)



Important!

Il faut savoir que le chiptuning d'un véhicule entraîne l'annulation de l'autorisation d'exploitation dudit véhicule!

4.4 Contrôle visuel / Illustrations des dommages

1. Disque d'embrayage

Description

- Disque d'embrayage calciné

Cause

- Surcharge thermique du disque d'embrayage par exemple quand le seuil d'usure a été dépassé

Effet

- Le volant bimasse est soumis à une charge thermique

Solution

- Contrôle visuel du volant bimasse pour détecter une coloration thermique :
- Appréciation :
- Charge thermique, faible, moyenne, importante (page 25)
 - Charge thermique, très importante (page 26)



2. Zone située entre les masses primaire et secondaire

Description

- Présence de résidus de garnitures calcinés sur les bords extérieurs du volant bimasse et dans les fentes de ventilation

Cause

- Surcharge thermique du disque d'embrayage

Effet

- Les résidus de garniture peuvent pénétrer dans le canal des ressorts du volant bimasse et entraîner des dysfonctionnements

Solution

- Remplacer le volant bimasse



3. Surface de friction

Description

- Rainures

Cause

- Embrayage usé
→ les rivets des garnitures d'embrayage frottent contre la surface de friction

Effet

- Transmission de la force limitée
- L'embrayage n'est plus en mesure de générer le couple requis
- Endommagement de la surface de friction du volant bimasse

Solution

- Remplacer le volant bimasse



4. Surface de friction

Description

- Traces de surchauffe sombres et locales,
→ éventuellement abondantes

Effet

- Charge thermique du volant bimasse

Solution

- Aucune mesure n'est nécessaire.



5. Surface de friction

Description

- Fissures

Cause

- Surcharge thermique

Effet

- Le volant bimasse ne fonctionne plus correctement

Solution

- Remplacer le volant bimasse



4.4 Contrôle visuel / Illustrations des dommages

6. Roulement à billes

Description

- Suintement de graisse
- Le palier s'est « coincé »
- La calotte d'étanchéité est absente, endommagée ou colorée (marron) par la charge thermique

Cause

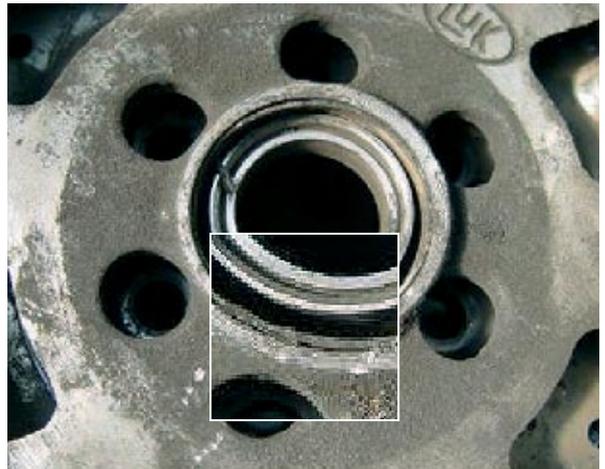
- Surcharge thermique ou endommagement/ surcharge mécanique

Effet

- Lubrification incorrecte du palier
→ défaillance du volant bimasse

Solution

- Remplacer le volant bimasse



7. Palier lisse

Description

- Palier endommagé ou détruit

Cause

- Usure et/ou influence mécanique

Effet

- Défaillance du volant bimasse

Solution

- Remplacer le volant bimasse



8. Palier lisse

Description

- Palier usé
→ Au cours de la durée de vie des pièces, le jeu radial peut, en terme de diamètre, passer de 0,04 mm (état neuf) à 0,17 mm au plus

Cause

- Usure

Effet

- < 0,17 mm: aucun
- > 0,17 mm: voilage important de la masse secondaire

Solution

- Si jeu > 0,17 mm, remplacer le volant bimasse



9. Charge thermique, faible

Description

- La surface de friction est légèrement colorée (dorée/jaune)
- pas de coloration côté externe du volant bimasse ni au niveau des rivets

Cause

- Charge thermique

Effet

- Aucun

Solution

- Aucune mesure n'est nécessaire



10. Charge thermique, moyenne

Description

- Coloration bleutée de la surface de friction causée par une hausse momentanée de la température (220 °C)
- pas de coloration au niveau des rivets.

Cause

- La coloration de la surface de friction est normale.

Effet

- Aucun

Solution

- Aucune mesure n'est nécessaire



11. Charge thermique importante

Description

- Traces de démarrage au niveau des rivets et/ou sur le pourtour. La surface de friction ne montre pas de traces de coloration
- le volant bimasse a fonctionné encore après avoir subi la charge thermique

Cause

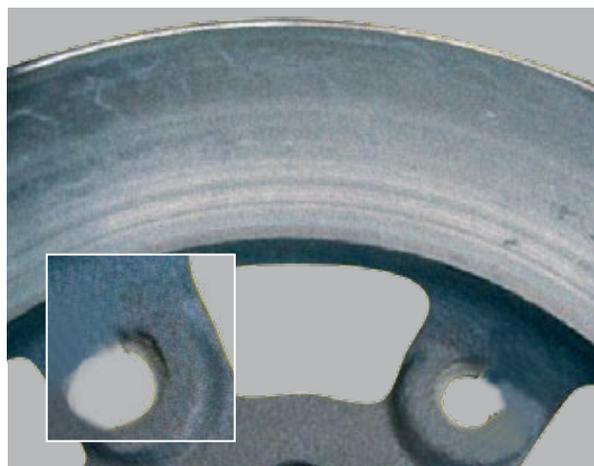
- Charge thermique importante (280 °C)

Effet

- En fonction de la durée de la charge thermique, le volant bimasse peut être défectueux

Solution

- Remplacer le volant bimasse



4.4 Contrôle visuel / Illustrations des dommages

12. Charge thermique très importante

Description

- Coloration violacée sur le côté ou au dos du volant et/ou endommagement visible comme par ex. des fissures

Cause

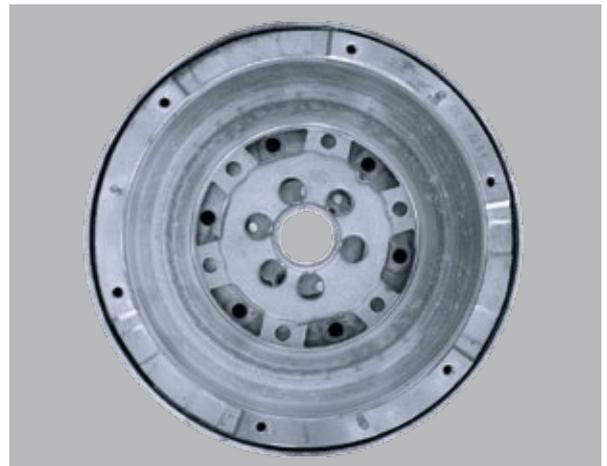
- Charge thermique très importante

Effet

- Volant bimasse défectueux

Solution

- Remplacer le volant bimasse



13. Disque de frottement

Description

- Disque de frottement fondu

Cause

- Charge thermique élevée à l'intérieur du volant bimasse

Effet

- Incidence sur le fonctionnement du volant bimasse

Solution

- Remplacer le volant bimasse



14. Masse primaire

Description

- La masse secondaire frotte contre la masse primaire

Cause

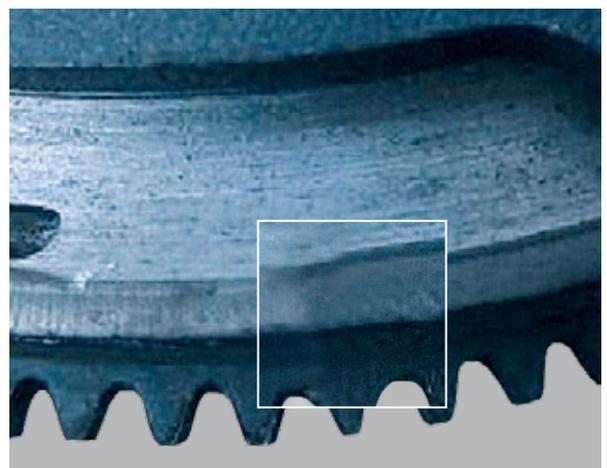
- Rondelle de frottement du palier usée

Effet

- Bruits

Solution

- Remplacer le volant bimasse



15. Couronne du démarreur

Description

- Usure importante de la couronne du démarreur

Cause

- Démarreur défectueux

Effet

- Bruits lors du démarrage du moteur

Solutions

- Remplacer le volant bimasse
- Vérifier le bon fonctionnement du démarreur



16. Anneau capteur

Description

- Déformation des dents de l'anneau capteur

Cause

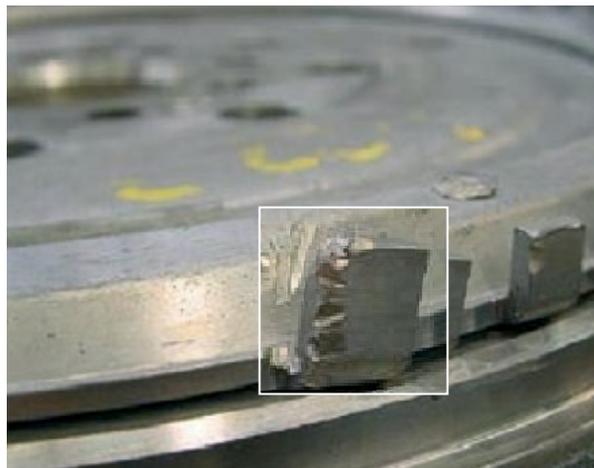
- Endommagement mécanique

Effet

- Incidence sur le fonctionnement du moteur

Solution

- Remplacer le volant bimasse



4.4 Contrôle visuel / Illustrations des dommages

17. Léger suintement de graisse

Description

→ Légères traces de graisse s'échappant des orifices ou des calottes d'étanchéité côté moteur

Cause

- Léger suintement de graisse normal

Effet

- Aucun

Solution

- Aucune mesure n'est nécessaire



18. Suintement important de graisse

Description

- Suintement de graisse de plus de 20 g
- la graisse est répartie dans le carter de la boîte de vitesses

Effet

- Lubrification incorrecte des ressorts en arc

Solution

- Remplacer le volant bimasse



19. Poids d'équilibrage

Description

- Ils sont lâches ou absents
- se remarque aux points de soudure visibles

Cause

- Mauvaise manipulation

Effet

- Déséquilibre du volant bimasse
- fort bourdonnement

Solution

- Remplacer le volant bimasse



5 Description et contenu de l'outillage spécial volant bimasse

Pour être vraiment complet, l'examen doit inclure entre autre le contrôle de la courbe caractéristique des ressorts en arc qui se trouvent à l'intérieur du volant bimasse. Irréalizable avec l'équipement de base d'un atelier, ce contrôle n'est possible que sur un banc d'essai spécial. Mais l'outil spécial volant bimasse 400 0080 10 de LuK permet de relever en atelier les valeurs essentielles que sont celles du jeu latéral et de l'angle libre.

Ce dernier correspond à l'angle formé par le déplacement possible des masses primaire et secondaire l'une par rapport à l'autre, jusqu'au moment où les ressorts en arc commencent à opposer leur résistance. Quant au jeu latéral, il naît lorsque les deux masses fixées de sorte à pouvoir tourner en sens inverse l'une sur l'autre, basculent en se rapprochant ou en s'éloignant l'une de l'autre.



Par ailleurs, pour juger de l'état du volant bimasse, il faut aussi tenir compte des critères suivants :

- Suintement de graisse
- Etat des surfaces de friction
(par ex. charge ou fissures thermiques)
- Bruits divers
- Etat de l'embrayage
- Utilisation du véhicule (remorques, auto-école, taxi ...) et bien d'autres encore

En cas de doute lors qu'on répare un embrayage, il convient d'opter systématiquement pour le remplacement du volant bimasse.



Réf. : 400 0080 10

- | | | | |
|---|--|---|----------------------------|
| 1 | Support du comparateur à cadran | 6 | Comparateur à cadran |
| 2 | Levier | 7 | Disque gradué |
| 3 | Entretroises pour l'outil de blocage du volant | 8 | Outil de blocage du volant |
| 4 | Adaptateur | 9 | Mode d'emploi |
| 5 | Disque gradué avec pièce de blocage | | |

6 Contrôle du volant bimasse

Avec l'outillage spécial volant bimasse de LuK, il est possible de prendre les mesures suivantes :

- Vérification de l'angle libre
- Vérification du jeu latéral

Les résultats de ces vérifications ainsi que ceux des différents contrôles visuels relatifs au suintement de graisse, aux charges thermiques, à l'état de l'embrayage etc. permettent une appréciation fiable.

L'angle libre correspond à l'angle formé par le déplacement possible des masses primaire et secondaire l'une par rapport à l'autre, jusqu'au moment où les ressorts en arc commencent à opposer leur résistance.

Les deux butées lors d'un déplacement à gauche/à droite correspondent aux deux points de mesure. La valeur de l'angle libre obtenue permet de constater l'usure du volant bimasse.

Attention:

Dans les volants bimasse équipés d'un disque de frottement, on entend un cognement assez fort quand on tourne la masse secondaire. Dans ce cas, il faut la tourner de quelques millimètres dans un sens puis dans l'autre au-delà dudit cognement jusqu'à ressentir la résistance des ressorts. Le disque de frottement dans le volant bimasse tournera également.

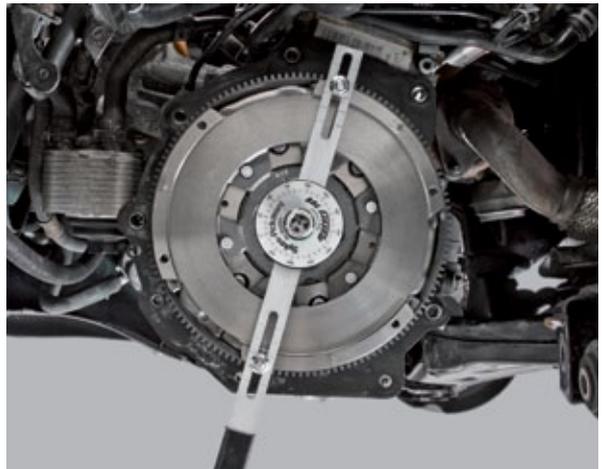
Par jeu latéral, on comprend le jeu qui se crée entre les deux masses quand elles basculent ou s'éloignent l'une de l'autre.

Remarque :

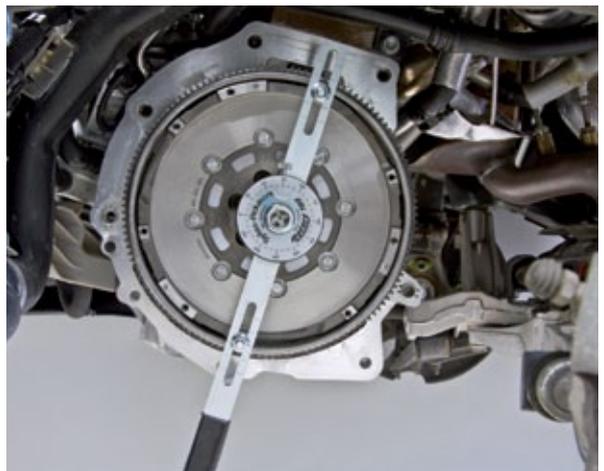
Tenir impérativement compte des „Remarques générales sur la vérification du volant bimasse“ données au chapitre 4.1

6.1 Quelle vérification sur quel volant bimasse

Pour les volants bimasse disposant d'un nombre de points de fixation pair pour le plateau de pression, il est possible de déterminer l'angle libre à l'aide du disque gradué en centrant le levier. Cette méthode de mesure est applicable à la quasi-totalité des volants bimasse et devrait être utilisée de préférence (voir chapitre 6.2).



Dans certains cas relativement rares, les volants bimasse disposent d'un nombre de points de fixation impair pour le plateau de pression empêchant le centrage du levier. Dans ces cas exceptionnels, l'angle libre doit être déterminé en comptant les dents de la couronne du démarreur (voir chapitre 6.3).



Quant à la mesure du jeu latéral, elle sera toujours effectuée selon la même méthode (voir chapitre 6.4).

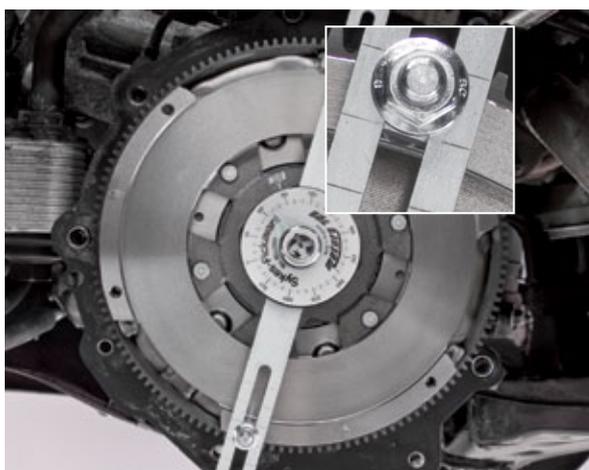
6.2 Vérification de l'angle libre à l'aide du disque gradué

1. Déposer la boîte de vitesses conformément aux prescriptions du constructeur.
2. Placer les adaptateurs appropriés (M6, M7 ou M8) dans deux alésages diamétralement opposés parmi ceux prévus pour la fixation de l'embrayage au volant bimasse puis serrer.



3. Monter le levier sur les adaptateurs – centrer les fentes par rapport aux adaptateurs puis serrer les boulons.

Le disque gradué doit se trouver au milieu du volant bimasse.



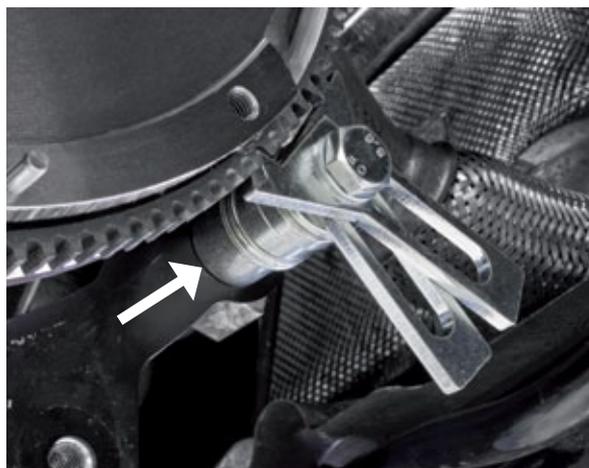
4. Bloquer le volant bimasse – utiliser la vis de la boîte de vitesses et, le cas échéant, les entretoises pour fixer l'outil de blocage à la hauteur de la couronne du démarreur.

Si les entretoises livrées ne devaient pas suffire pour atteindre l'écart souhaité, utiliser des rondelles.



6.2 Vérification de l'angle libre à l'aide du disque gradué

S'il n'est possible de fixer l'outil que sur un seul alésage en utilisant un manchon, la douille livrée permet de modifier le manchon.



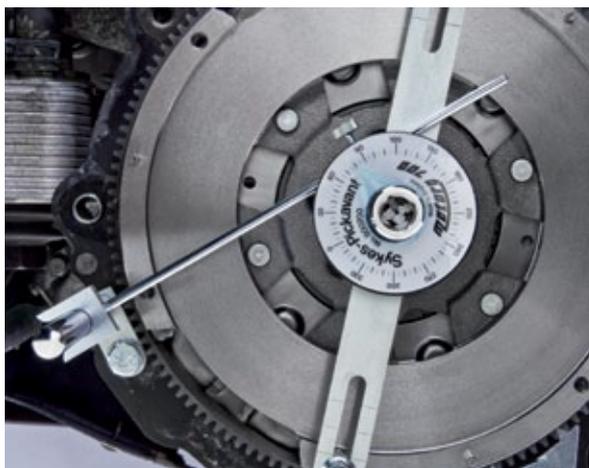
5. Monter le support du comparateur à cadran sur le bloc moteur – utiliser la vis de la boîte de vitesses et le cas échéant la douille comme pour l'outil de blocage.



Dans certains cas il est possible de monter l'outil de blocage et le support du comparateur à cadran avec la même vis.



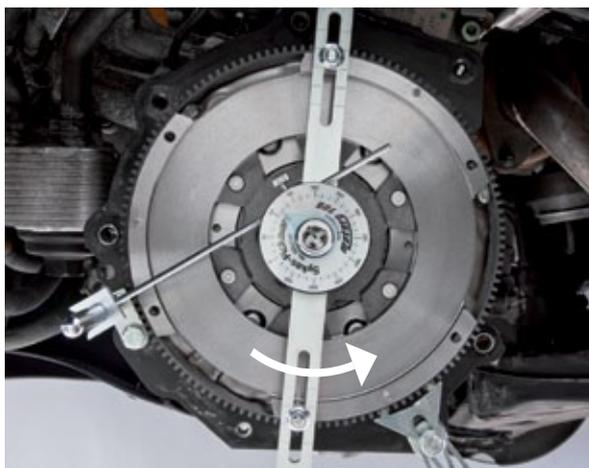
6. Fixer le disque gradué avec la pièce de blocage sur le support du comparateur à cadran et serrer les boulons moletés.



7. Tourner la masse secondaire à l'aide du levier dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ressentir la résistance des ressorts en arc.

Attention :

Dans les volants bimasse équipés d'un disque de frottement, on entend en tournant la masse secondaire dans un sens un cognement assez fort. Dans ce cas, il faut tourner le volant secondaire de quelques millimètres dans les deux sens au-delà dudit cognement jusqu'à ressentir la résistance des ressorts. Ce faisant, le disque de frottement dans le volant bimasse sera également tourné en sens inverse.

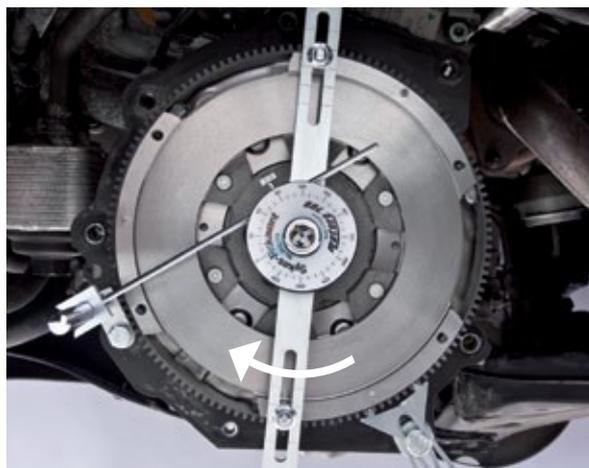


8. Lâchez doucement le levier jusqu'à ce que les ressorts en arc soient relâchés. Positionner l'aiguille du disque gradué sur « 0 ».



6.2 Vérification de l'angle libre à l'aide du disque gradué

9. Tourner la masse secondaire à l'aide du levier dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à sentir la résistance des ressorts en arc.



10. Lâchez doucement le levier jusqu'à ce que les ressorts en arc soient relâchés. Relever la valeur indiquée sur le disque gradué et la comparer avec la valeur prescrite (voir chapitre 7).



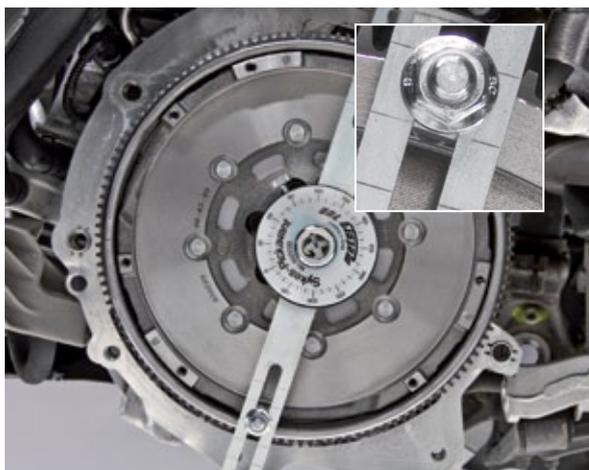
6.3 Vérification de l'angle libre à l'aide du nombre de dents de la couronne du démarreur

1. Déposer la boîte de vitesses conformément aux prescriptions du constructeur.
2. Placer les adaptateurs appropriés (M6, M7 ou M8) dans deux alésages diamétralement opposés parmi ceux prévus pour la fixation de l'embrayage au volant bimasse puis serrer.



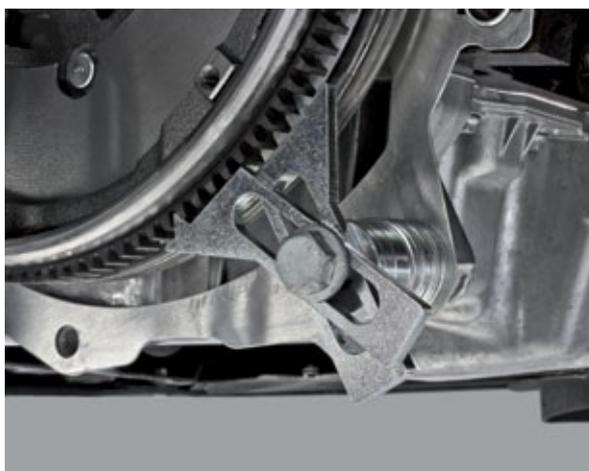
3. Monter le levier sur les adaptateurs – centrer les fentes par rapport aux adaptateurs puis serrer les boulons.

Du fait du nombre impair d'alésages prévus pour la fixation du plateau de pression de l'embrayage, le levier ne peut pas être monté au milieu du volant bimasse.



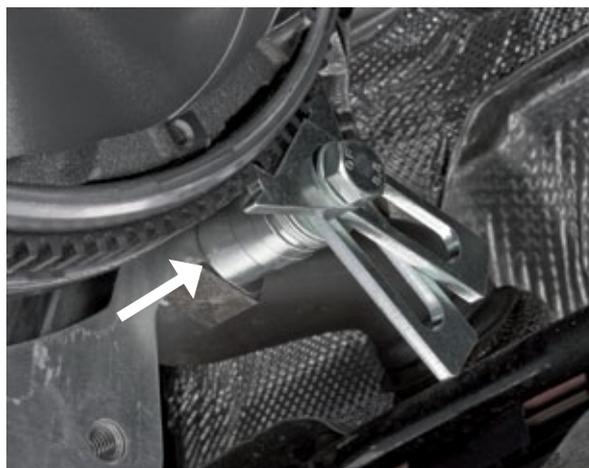
4. Bloquer le volant bimasse – utiliser la vis de la boîte de vitesses et, le cas échéant, les entretoises pour fixer l'outil de blocage à la hauteur de la couronne du démarreur.

Si les entretoises livrées ne devaient pas suffire pour atteindre l'écart souhaité, utiliser des rondelles.



6.3 Vérification de l'angle libre à l'aide du nombre de dents de la couronne du démarreur

S'il n'est possible de fixer l'outil que sur un seul alésage en utilisant un manchon, la douille livrée permet de modifier le manchon.



5. Tourner la masse secondaire à l'aide du levier dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ressentir la résistance des ressorts en arc.

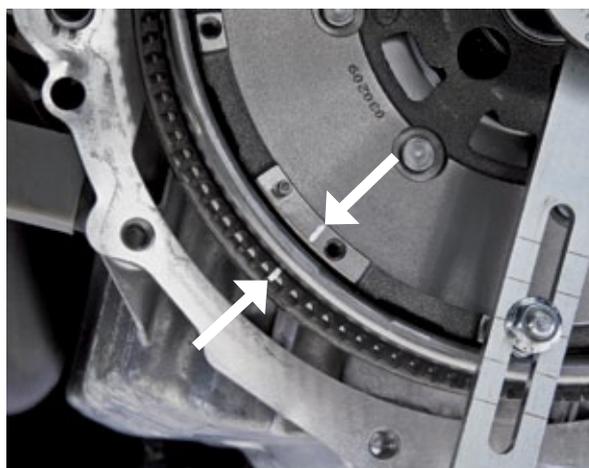
Attention :

Dans les volants bimasse équipés d'un disque de frottement, on entend en tournant la masse secondaire dans un sens un cognement assez fort. Dans ce cas, il faut tourner le volant secondaire de quelques millimètres dans les deux sens au-delà dudit cognement jusqu'à ressentir la résistance des ressorts. Ce faisant, le disque de frottement dans le volant bimasse sera également tourné en sens inverse.

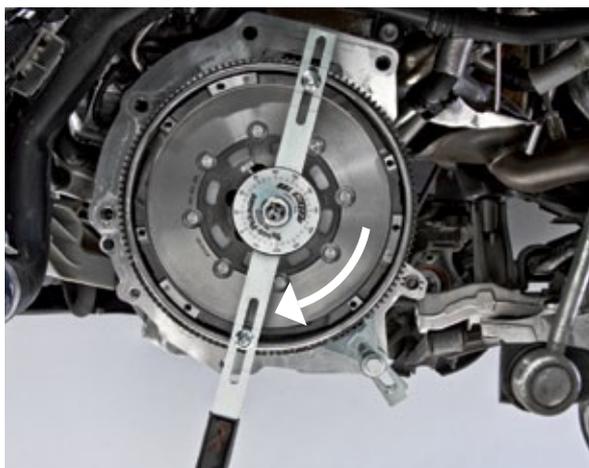


6. Lâchez doucement le levier jusqu'à ce que les ressorts en arc soient détendus.

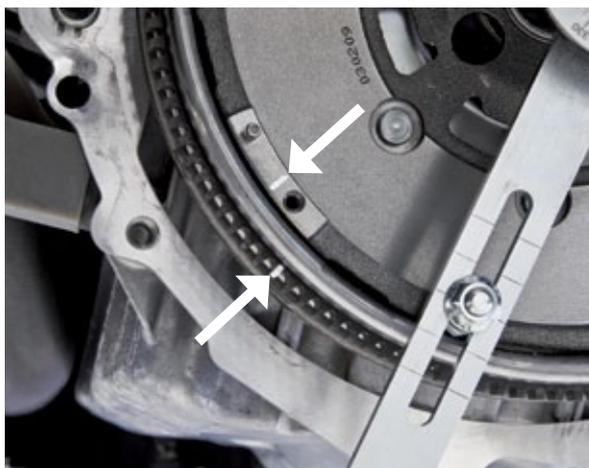
Faites un trait sur la masse secondaire et la masse primaire/couronne de démarreur à la même hauteur.



7. Tourner la masse secondaire à l'aide du levier dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ressentir la résistance des ressorts en arc. Lâchez doucement le levier jusqu'à ce que les ressorts en arc soient relâchés

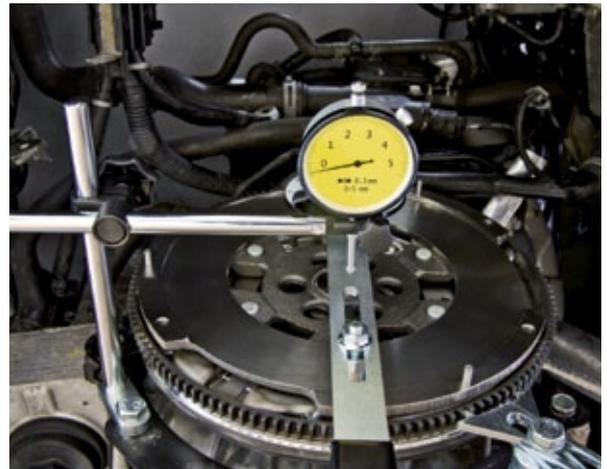


8. Compter le nombre de dents de la couronne de démarreur entre les deux marquages et le comparer avec la valeur prescrite (voir chapitre 7).



6.4 Vérification du jeu latéral

1. Fixer le comparateur à cadran avec son dispositif de maintien sur le bloc moteur



2. Centrer le comparateur à cadran sur l'adaptateur et veiller à obtenir la bonne précontrainte.

Important :

La prise de mesure doit être effectuée avec beaucoup de précaution. L'usage d'une force physique trop importante peut fausser le résultat de la mesure et endommager le palier.



3. Pousser légèrement le levier (par ex. avec le pouce) vers le moteur jusqu'à ce qu'une résistance se fasse sentir.

Maintenir le levier dans cette position et régler le comparateur à cadran sur "0".



4. Tirer le levier légèrement (par. ex. avec un doigt) dans le sens inverse jusqu'à ce qu'une résistance se fasse sentir. Relever la valeur indiquée sur le comparateur à cadran et la comparer avec la valeur prescrite (voir chapitre 7).



7 Vis de fixation pour volant bimasse et volant bimasse compact



Pour remplacer un volant bimasse ou un volant bimasse compact de façon professionnelle, il faut également utiliser des nouvelles vis de fixation.

Pourquoi faut-il remplacer les vis de fixation du volant bimasse / volant bimasse compact ?

Etant données les charges alternées permanentes et importantes auxquelles sont soumises les volants, on utilise des vis de fixation spéciales. Dans la plupart des cas, il s'agit de vis à montage unique ou de vis avec microencapsulation.

Les vis à montage unique ont une tige extensible dont le diamètre ne fait que 90% du diamètre intérieur du filetage. En la serrant avec le couple prescrit par le constructeur automobile, la vis à montage unique se déforme par élasticité. La force de traction en résultant est plus importante que la force extérieure à laquelle sont soumis le volant et la fixation pendant le fonctionnement du véhicule. Du fait de son élasticité, cette vis supporte des charges très importantes. Les vis normales qui ne disposent pas de cette qualité, finiraient par casser pour cause d'usure du matériau, même si elles avaient été bien dimensionnées.

Les vis avec microencapsulation (il peut également s'agir de vis à montage unique) étanchéifient l'espace embrayage par rapport à l'espace vilebrequin rempli d'huile moteur. Ceci est important, puisque les orifices filetés du flasque du vilebrequin sont ouverts du volant bimasse compact avec toutes les vis de fixation nécessaires ou les propose à la vente sous forme de set complet.

Pourquoi tous les volants bimasse ne sont-ils pas livrés avec les vis de fixation nécessaires ?

Certains volants bimasse du vaste programme de Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG sont d'ores et déjà livrés avec les vis de fixation nécessaires. Toutefois, un même volant bimasse peut requérir des vis différentes en fonction des modèles de véhicules.

C'est la raison, pour laquelle à chaque volant bimasse correspond un code de commande stipulant si les vis de fixation sont livrées avec ou non.

Dans les cas où les vis ne sont pas livrées avec le volant bimasse, Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG propose des sets de vis de fixation en fonction des différents véhicules concernés.

Où puis-je trouver des informations à ce sujet ?

Tous les volants bimasse et volants bimasse compacts proposés à la vente sont répertoriés dans notre documentation de vente (catalogue en ligne, RepXpert, catalogue Schaeffler sur CD, catalogues imprimés) et la correspondance aux différents véhicules y est indiquée.

Vous y trouverez également les références nécessaires pour commander les sets de vis de fixation adaptées aux différents véhicules.

Pour connaître les couples de serrage requis pour les différents véhicules, vous pouvez vous référer à notre catalogue en ligne TecDoc ou consulter le site côté du mécanisme à manivelle.

De plus, ces vis sont revêtues d'un matériau leur conférant des propriétés adhésives, de sorte qu'aucun autre dispositif de sécurité n'est nécessaire. Les vis ayant déjà servi ne peuvent pas être réutilisées. Normalement, ces dernières cassent quand on les serre. En plus, elles perdraient toutes leurs propriétés adhésives. C'est la raison pour laquelle Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG livre le volant bimasse / www.RepXpert.com.

8 Les valeurs prescrites

Les valeurs prescrites pour l'angle libre et le jeu latéral sont spécifiques à chaque volant bimasse. Ces valeurs sont disponibles sur le CD joint, le disque des données de mesure pour volant bimasse ou encore sur Internet sur

WWW.REP+PERT.COM

www.Schaeffler-Aftermarket.com

(sous le point Service, outillage spécial, outil spécial volant bimasse)

Le tableau des valeurs prescrites étant régulièrement mis à jour, les données disponibles sur Internet font l'objet d'une actualisation permanente.

						
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>