

## Changer son disque d'embrayage

Tuto valable pour les mk1, mk2 et mk2FL, pour les NC, je ne sais pas.

### **Pourquoi et quand changer son embrayage ?**

Pourquoi ? Deux solutions, soit il est en fin de vie et commence à patiner lorsqu'il est fortement sollicité, par exemple un démarrage en cote. Dans ce cas on peut prévoir tranquillement l'intervention, sachant qu'un disque en fin de vie peut durer quelques milliers de kilomètres encore.

La seconde solution présente moins de libertés quant à la planification de l'intervention : les vitesses ne passent plus, c'est une panne brusque. Dans ce cas moins de précisions sur les éléments touchés même si une rapide inspection permettra de voir s'il ne s'agit pas plus simplement de l'émetteur hydraulique, du récepteur ou de la fourchette. Une panne sur l'un de ces 3 éléments peut être diagnostiquée sans dépose de la boîte, mais seuls les 2 premiers peuvent être remplacés sans cette même opération.



### **Par où accéder à l'embrayage ?**

L'embrayage a la douce particularité de se situer entre le moteur et la boîte de vitesse. Aussi pour y accéder, deux options s'offrent à vous : sortir le moteur ou sortir la boîte.

Ayant déjà fait à 2 reprises l'option j'esorsunmoteurdunemx5, j'ai choisi pour cette opération de sortir la boîte. Voilà donc l'option requise pour ce tuto : l'embrayage par la boîte.

### **Avertissements :**

- blabla de votre faute machin tout ça
- Il se peut que certaines différences apparaissent entre les photos illustrant ce tuto et ce que vous verrez sur votre voiture, la YACCoMoBiLe est quelque peu jakyisée...
- Vous aurez à intervenir sous la voiture à de nombreuses reprises. Dans la mesure du possible utiliser un moyen d'accès sûr, type pont élévateur ou fosse, sinon assurez-vous que la voiture est parfaitement callée sur chandelles avant de vous glisser dessous. Ne jamais se mettre sous une voiture uniquement supportée par un cric !

### **De quoi a-t-on besoin ?**

Il faut à peu près tout ça, plus quelques rallonges de cliquets pour travailler dans de bonnes conditions, enfin disons avec un peu de confort...



### **Nombre de personnes nécessaire :**

La plupart des étapes se réalisent seul, à deux sous la voiture on a vite fait de se gêner, par contre un ami balaise vous sera rapidement utile, que ce soit pour apporter les bières, commander les pizzas ou encore manipuler la boîte de vitesse. Elle pèse près de 40 kg, est plutôt encombrante et n'aime pas trop les rencontres trop brutales avec le sol...

### **Ce TuTo comporte 5 étapes :**

- Démontage du sélecteur de vitesse
- Démontage de l'échappement, de l'arbre de transmission et du PPF
- Démontage de la boîte
- Démontage du mécanisme d'embrayage
- Remontage

**- Avant tout, débranchez votre batterie pour éviter tout court-circuit -**

### **Etape 1 : Démontage du sélecteur de vitesse**

Il faut d'abord commencer par démonter la partie centrale du tableau de bord, le gros morceau de plastique qui se trouve entre les deux sièges.

Au départ vous avez ça :



Avant toute chose mettez vous au point mort, ce sera utile pour le remontage, pas de doute pour savoir si vous étiez en marche arrière ou en première, restez au point mort.  
 Dévissez tout d'abord la boule du levier de vitesse, dans le sens antihoraire. Ensuite vous avez 5 vis cruciformes à dévisser pour pouvoir enlever toute la partie centrale. Deux à l'avant sur les retours verticaux, deux dans le fond du vide poche sous l'accoudoir, et enfin une dernière cachée sous le cendrier. Elles sont représentées par des flèches rouges sur la photo suivante.



Au moment de retirer l'ensemble, faites attention à bien dégager la commande d'ouverture de trappe à essence.

Une fois ce gros morceau de plastique enlevé, vous avez une vue directe sur le sélecteur de vitesse qu'il faut maintenant démonter. Il est très certainement habillé de deux couches d'isolant thermique que vous devez retirer. Ensuite vous pouvez dévisser les 4 vis de 10 mm qui tiennent le premier joint

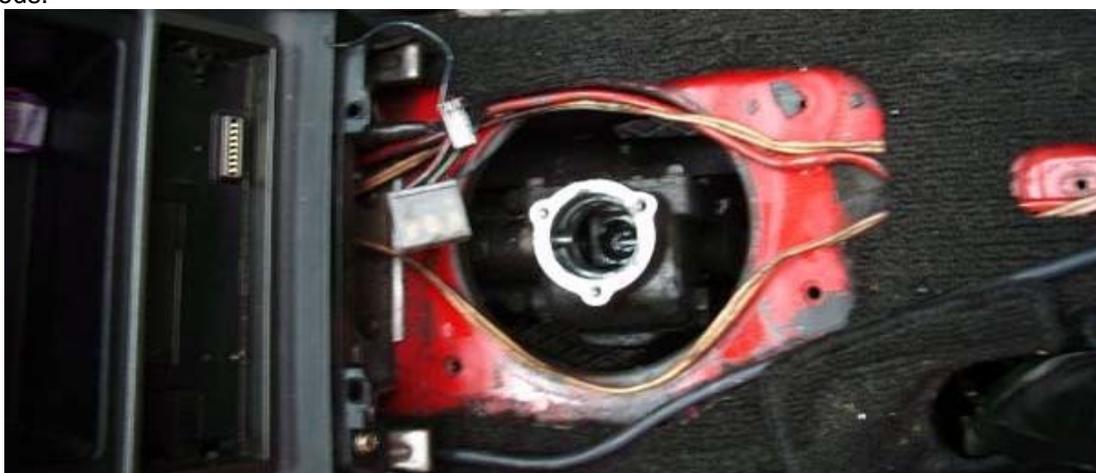
caoutchouc, qui j'espère pour vous est en meilleur état que celui présenté sur la photo suivante. Il se peut également que la canette de bière vide ne soit pas présente sous votre siège passager...



Maintenant que vous avez la clé de 10, ne la lâchez pas, il y a 3 autres vis à enlever pour pouvoir retirer complètement le sélecteur de vitesse.



Voilà à quoi doit maintenant ressembler l'intérieur de votre auto. Il est donc temps de passer en dessous.



## **Etape 2 : Démontage de l'échappement, de l'arbre de transmission et du PPF**

Rappel : glissez-vous sous votre voiture uniquement si elle est calée de manière sûre et non dangereuse.

Voici un exemple de levage dans de bonnes conditions, mais pas forcément un parfait exemple de rangement :-P



Vous voilà maintenant sous la voiture. Le temps de vous familiariser avec cet environnement nouveau, vous pouvez commencer par vidanger votre boîte de vitesse. Il vous faut une clé de 24 pour le bouchon de vidange, et un bac de contenance d'au moins 3 litres.

Rappel : Ne jetez pas dans la nature vos huiles usagées, pensez aux bébés NouRS et aux plantes !

L'emplacement du bouchon de vidange est indiqué par une flèche rouge sur la photo suivante :



#### A. Démontage de l'échappement

Il faut ensuite retirer la ligne d'échappement qui risque de bien nous gêner par la suite. Si votre auto est d'origine et que l'échappement n'a jamais été démonté, aspergez le tout de dégrissant et laissez agir

quelques temps. Sinon faites-vous plaisir ! Pour ceux qui n'ont pas de collecteur inox de jacky, l'idéal est de laisser le collecteur en place et de désaccoupler l'échappement au niveau de la bride triangulaire. Selon votre modèle et votre type d'échappement, il se peut que la sonde lambda soit fixée sur un des morceaux d'échappement que vous allez enlever, n'oubliez pas sa connexion électrique avant de partir avec le morceau en arrachant tout !

### *B. Démontage de l'arbre de transmission et du récepteur d'embrayage*

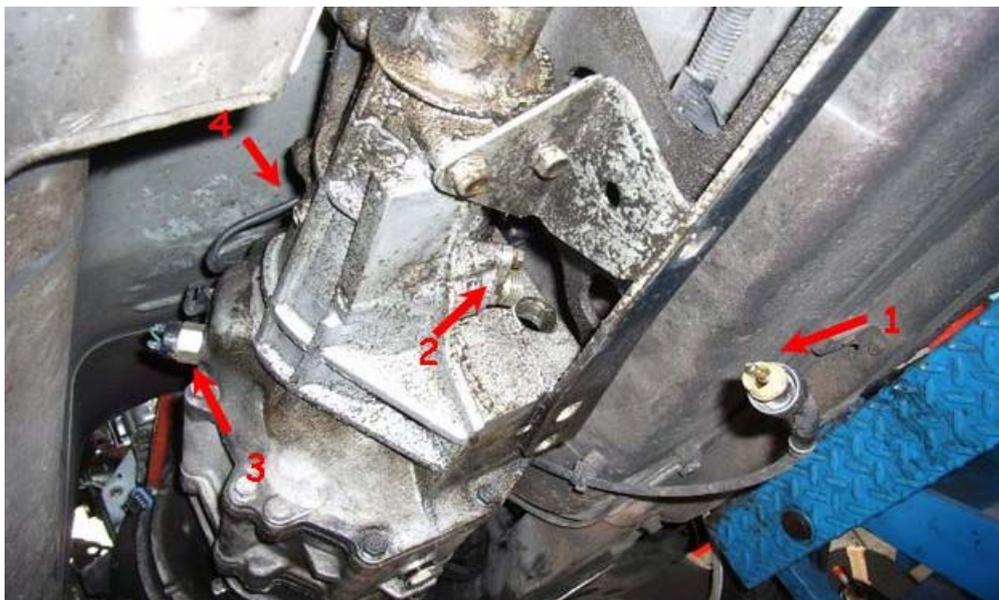
Il faut ensuite désaccoupler l'arbre de transmission du pont. Avant toute chose il est préférable de faire un repère afin de pouvoir le remonter dans la même position. Il est maintenu par 4 boulons, l'écrou est du 12 mm et les vis sont du 14 mm. Pour faciliter l'accès aux boulons, mettre le frein à main, en débloquer 2, desserrer le frein à main, faire tourner l'arbre d'un demi tour pour débloquer les 2 autres, puis dévisser les 4.



Vous pouvez maintenant enlever l'arbre de transmission en l'inclinant l'arrière vers le bas et en le faisant coulisser vers l'arrière de la voiture. Il glissera hors de la boîte. Il se peut qu'un peu d'huile coule par l'arrière de la boîte, prévoyez au minimum un carton sous la voiture.

Vous pouvez ensuite démonter le récepteur d'embrayage, il est fixé à la cloche d'embrayage par 2 vis de 12 mm, facilement accessibles par le passage de roue avant droite pour celle du dessus, et par le dessous de la voiture pour la seconde. Au passage c'est une occasion rêvée pour le changer...

Il faut alors débrancher le câble de compteur (repère 1 sur la photo suivante) de son emplacement (repère 2), valable pour les mk1, pour les mk2 la connexion doit être électrique et quelque part sur la boîte, attention à ne pas perdre la petite pièce plastique qui vient autour de l'embout du câble de compteur. Vous pouvez aussi déconnecter l'alimentation des deux capteurs de marche arrière qui font marcher les feux de recul (repère 3 et 4 sur la photo). Nul besoin de les identifier, les connexions sont de deux types différents (fiches plates pour l'un (repère 4), fiches rondes pour l'autre (repère 3)), donc aucun doute possible pour le remontage.



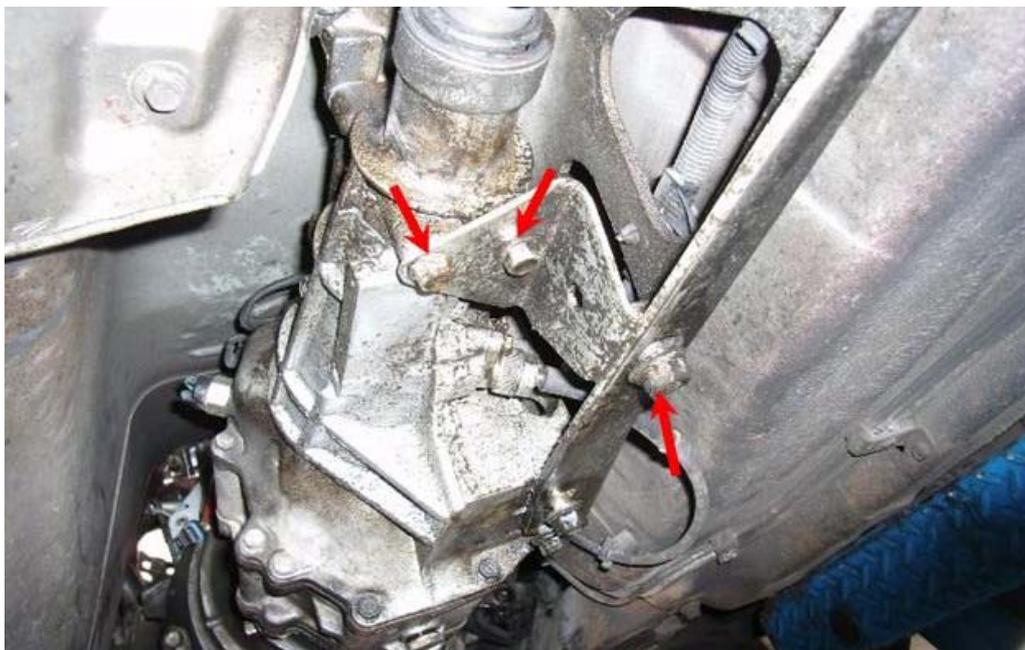
Pendant que vous êtes au rayon électricité, il est temps de déclipser du PPF (Power Plant Frame, la poutre qui court de la boîte au pont que nous allons démonter juste après) le faisceau électrique qui va vers l'arrière de la voiture. En faisant ça avec soin on arrive à ne pas casser les petits clips, il suffit de les attaquer par l'arrière. Sinon au pire ces clips se trouvent chez MX5Parts. Il y a aussi à l'arrière du PPF un câble de masse qui y est fixé à l'aide d'un écrou de 10 mm, pensez à l'enlever, faites de même avec le cerclage du faisceau électrique, qui plaque ce dernier le long de la boîte, fixé tenu par une vis de 10 mm aussi.

### C. Démontage du PPF

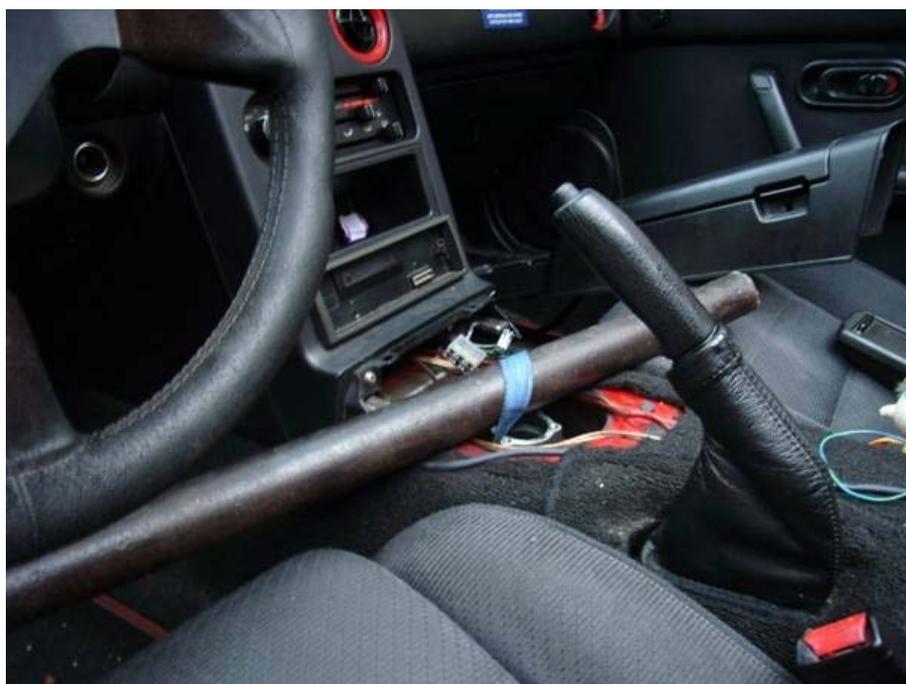
Comme pour les écrous de l'arbre de transmission, n'oubliez pas que le dégrippant est votre ami. Aspergez-en donc un peu avant d'essayer de débloquer les 7 écrous qui tiennent le PPF en place. Sur la photo suivante on visualise les 5 écrous de 17 mm : 2 tout à l'avant du PPF qui traversent la boîte, 1 un peu derrière qui fixe une petite patte et 2 à l'arrière du PPF qui traversent le corps du pont.



Commençons par celui du milieu. Cette vis de 17 mm tient une patte qui relie le PPF à l'arrière de la boîte. Commencez par retirer cette vis, puis enlevez les 2 de 14 mm qui sont fixées sur la boîte. Vous pourrez ensuite enlever cette patte et la ranger en de lieu sûr accompagnée de ses 3 vis.



Avant d'aller plus loin et d'enlever les 4 vis qui traversent d'un côté la boîte et de l'autre le pont, il va falloir soutenir l'arrière de la boîte, fonction jusque là réalisée par le PPF, qui va bientôt se retrouver posé derrière la voiture. La méthode de la barre de fer traversant dans le trou avec un angle reste la plus efficace. Il suffit de placer une barre de fer en appui sur le tunnel de transmission à l'intérieur de la voiture, et de passer autour de celle-ci une sangle ou une corde qui ira autour de l'arrière de la boîte, facile non ? :-)



Maintenant vous pouvez enlever en toute sécurité les 2 vis de 17 mm à l'avant du PPF. Ne vous inquiétez pas, elles sont très longues, environ 200 mm. Une fois celles-ci enlevées, vous pouvez faire de même à l'arrière avec les 2 dernières vis de 17 mm, encore un peu plus longues que les 2 premières !

Même si toutes les vis maintenant le PPF sont maintenant enlevées, celui-ci reste en place. C'est normal, sur les 2 vis qui passent à travers le pont, la moins en arrière de la voiture est accompagnée d'une bague avec un épaulement qui maintient maintenant toujours en place le PPF.



En regardant cette bague de plus près, vous verrez 2 petits méplats opposés permettant ainsi à l'aide d'un tournevis plat de pouvoir l'extraire. Une fois sortie, le PPF est libre : dégagez d'abord l'arrière en le mettant sur le côté, puis vous pourrez ensuite le libérer de l'avant.

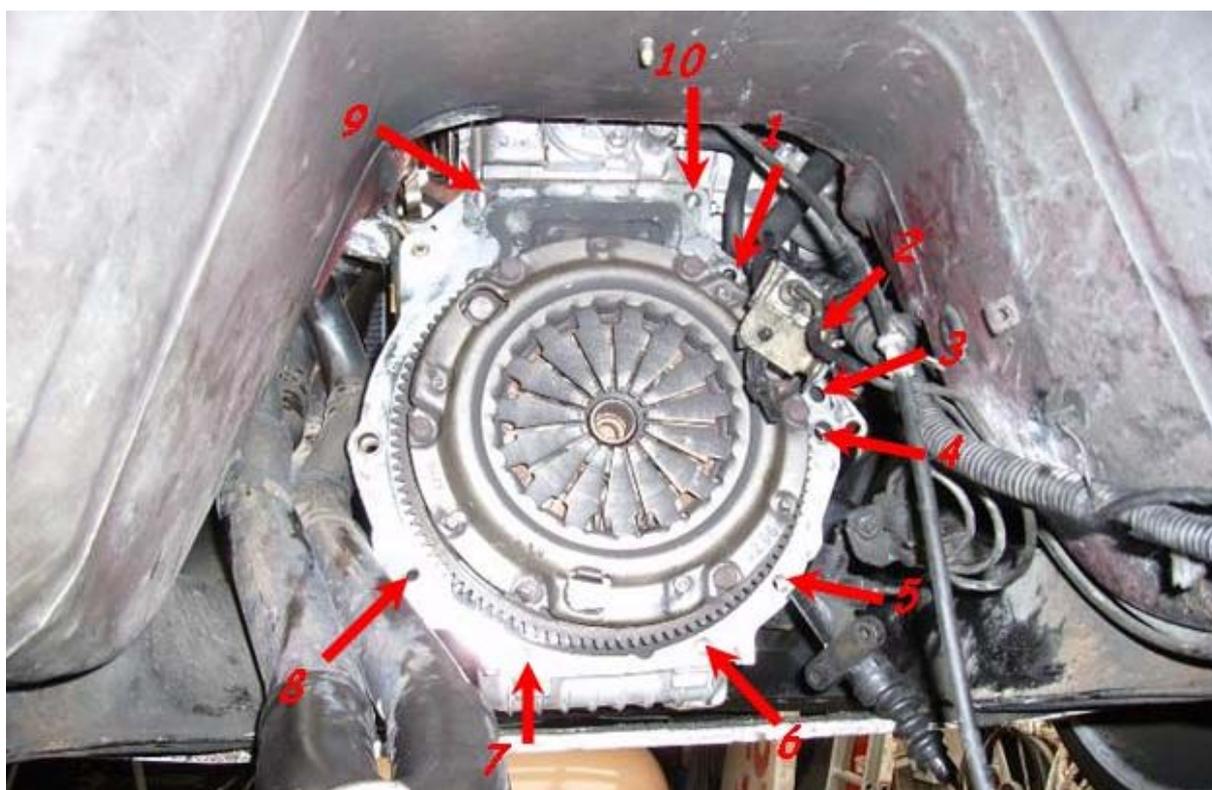
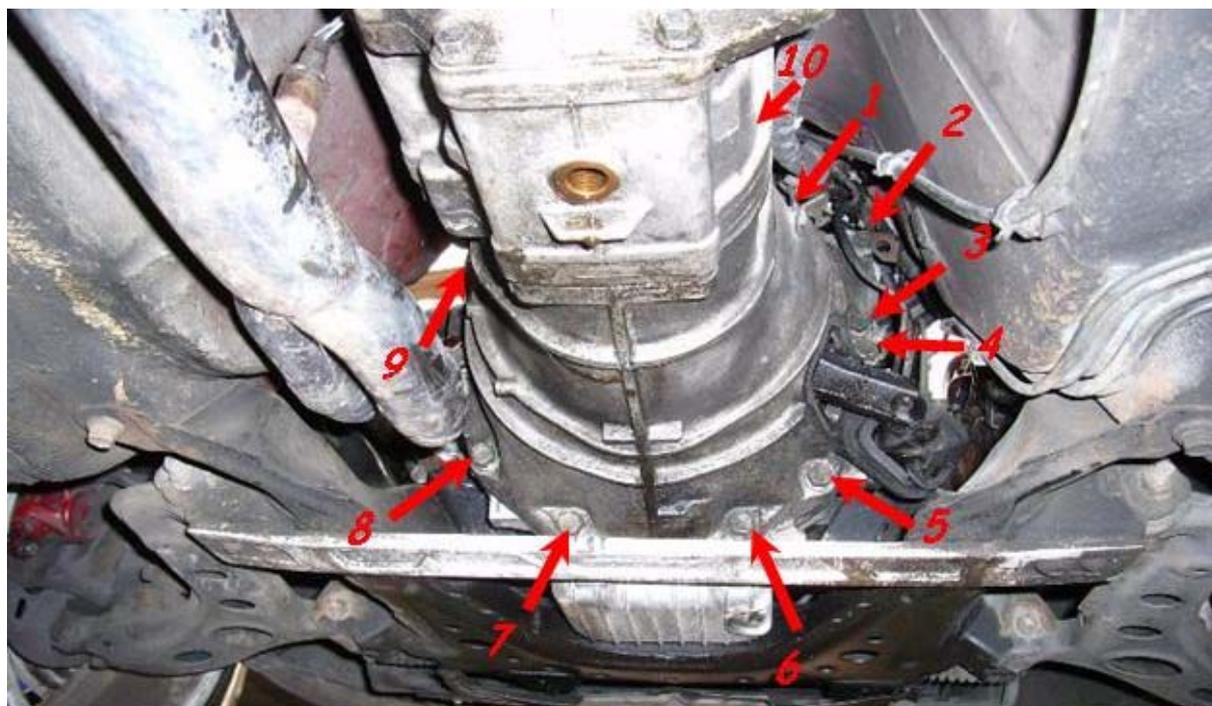
A cet instant vous êtes donc un homme heureux avec dans la main droite l'arbre de transmission, et dans la gauche le PPF. Bravo, c'est le moment opportun pour se féliciter du travail accompli avec une petite bière !

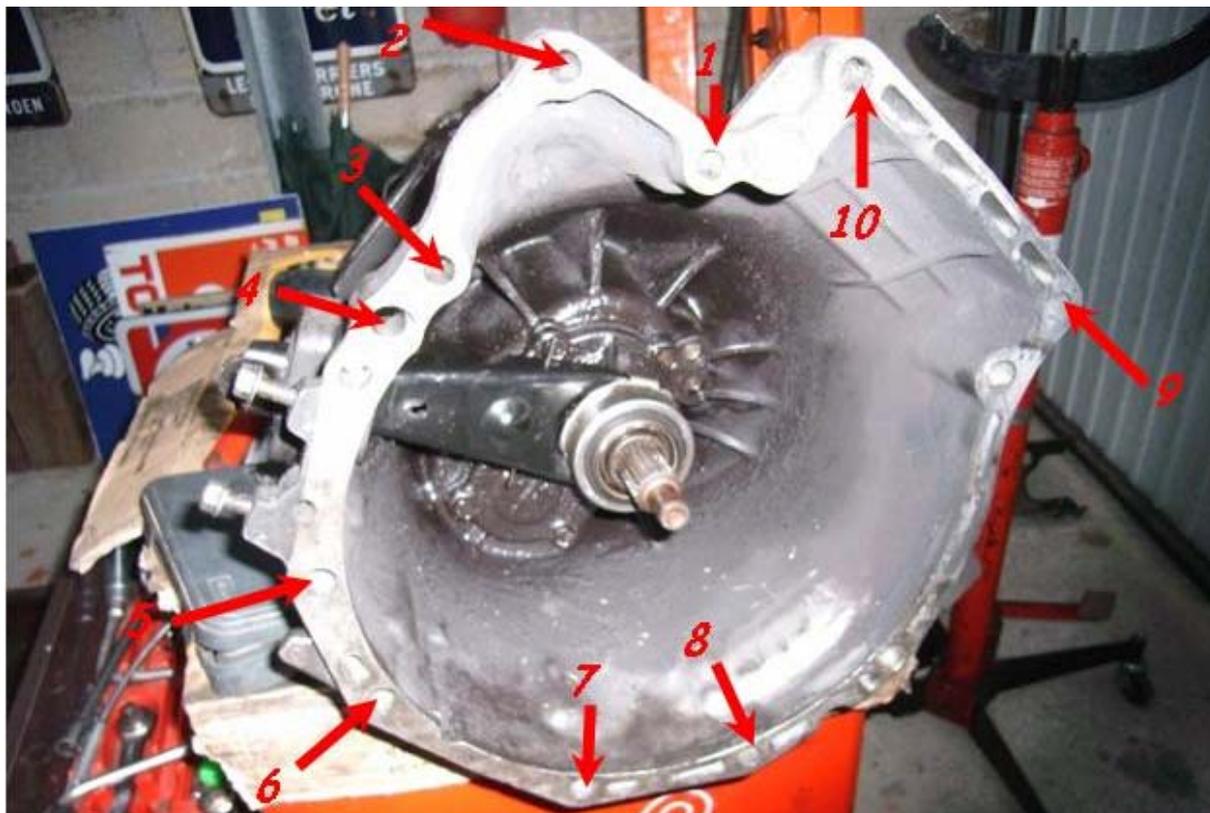


### **Etape 3 : Démontage de la boîte de vitesse**

Les préliminaires terminés, c'est le moment de s'attaquer à la boîte, et plus particulièrement le tour de la cloche d'embrayage, là où se situent les vis qui relient la boîte au moteur.

La boîte est maintenue en place sur le moteur par l'intermédiaire de 7 vis de 17 mm (repère 4 à 10 sur les photos suivantes), et 3 de 14 mm (repère 1 à 3) qui maintiennent en place le démarreur.





Commencez par les 3 vis de 14 mm, repérées 1 à 3. La vis repérée 3 est traversante et a un écrou de l'autre côté. Les 2 autres sont de simples vis. L'accès par le dessous de la voiture semble le plus pratique, avec 2 rallonges et un cardan au bout du cliquet, cela devient presque facile. Sinon par le compartiment moteur on a également accès à ces vis. Finalement c'est plus une question de souplesse et de dextérité dans les doigts :-)

Deux de ces 3 vis tiennent en place des pattes, une pour le circuit hydraulique d'embrayage, l'autre pour le faisceau électrique qui descend vers le PPF. Prenez soin de repérer laquelle va où pour faciliter le remontage. Comme on peut le voir sur les photos, ces pattes n'étaient pas en place lors du démontage, néanmoins au remontage par contre j'ai essayé de faire de mon mieux...

Vous voilà maintenant le démarreur déposé et libre de ses mouvements. Si vous voulez le retirer complètement du compartiment moteur, pensez à débrancher son alimentation électrique. Sinon il trouvera naturellement une petite place pour venir se reposer contre le support moteur.

Il vous reste donc plus que les 7 vis de 17 mm à défaire. Elles ne seront pas toutes aussi faciles d'accès que les 4 situées en bas (repères 5, 6, 7 et 8). Il est donc recommandé de déjà débloquer d'un demi-tour l'ensemble des vis avant de les enlever.

La vis repérée 4 sur les photos est traversante avec un écrou de l'autre côté. Pensez donc à la contre clé. De plus sur cette vis est fixée la patte qui maintient en place le serpentin du circuit hydraulique d'embrayage. Repérez bien sa position, cela pourra faciliter le remontage.

Comme pour le démarreur, les vis repérées 9 et 10 peuvent être accessibles par le compartiment moteur, c'est une affaire de gout.

Enlevez enfin toutes les vis, sauf 2, par exemple celle repérée 10 et celle repérée 7, qui restent en place, vissée d'un demi tour pour sécuriser la boîte dans cette position.

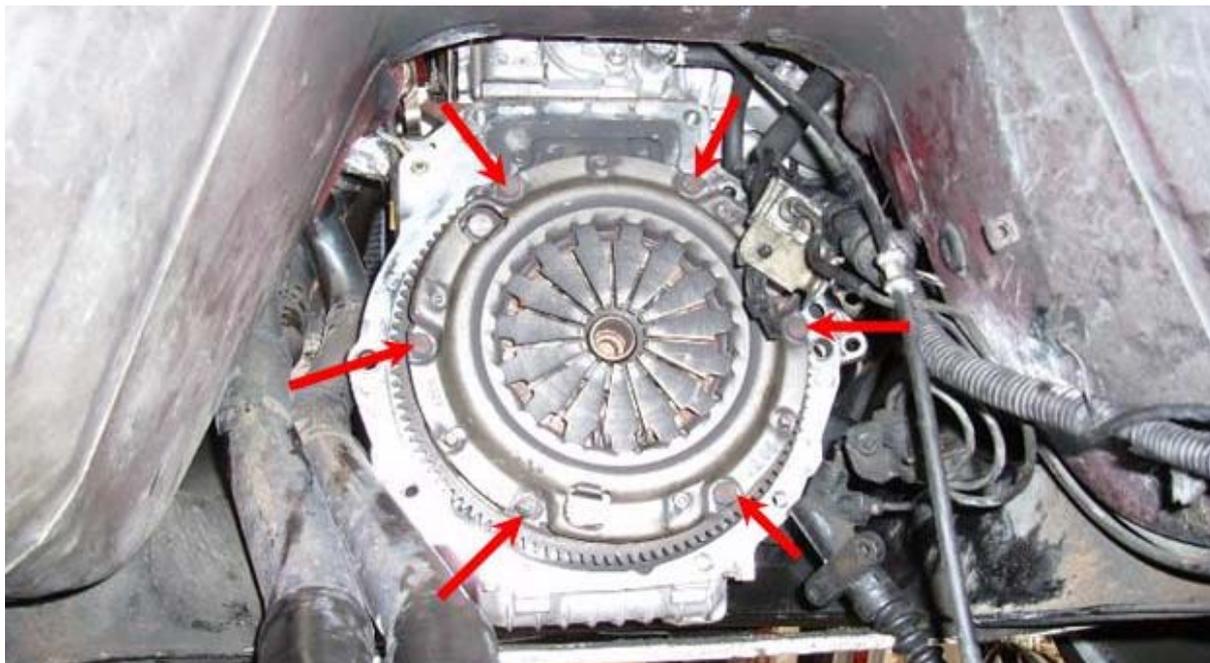
C'est donc l'heure d'appeler le voisin qui vous vante à longueur de journée la salle de sport du quartier. Qu'il vienne donc vous filer un coup de main ! Votre boîte est prête à être désaccouplée puisqu'elle ne tient plus que par 2 vis de 17 mm à peine vissée, et une sangle à l'autre extrémité. Surtout opérez en faisant très attention, la boîte pèse environ 40 kg et reste très encombrante. De plus, elle est assez fragile et ne supporterait pas de rencontrer violemment un sol dur.

Une fois en place vous pouvez retirer les 2 vis de 17 mm puis reculez la boîte vers l'arrière. Soulagez-la un peu sur la cloche, vous êtes en train de coulisser sur l'axe de sortie de boîte. Une fois complètement dégagée, la boîte peut être penchée vers l'avant, permettant ainsi de dégager la sangle à l'arrière et de poser la boîte au sol !

Ca y est, bravo !! Votre boîte est par terre, vous allez avoir accès à l'embrayage. Pour vous remettre de vos émotions, que diriez-vous d'une petite bière ? Voir même d'un petit casse-croute, depuis le début des opérations il devrait s'être écoulé environ 3h00-3h30 selon les galères rencontrées et le type d'échappement que vous avez.

#### **Etape 4 : démonter le mécanisme d'embrayage**

Après tout ce que vous venez de faire, cette étape va vous paraître très simple. Vous avez maintenant accès au volant moteur sur lequel est fixé le mécanisme d'embrayage. Pour le démonter et avoir accès au disque que vous souhaitez changer, et oui c'est pour ce dernier que l'on fait tout ça, vous avez à dévisser les 6 vis de 12 mm sur le 1.6, ou 14 mm sur le 1.8 qui le tiennent en place. Dévissez-les progressivement chacune, sans quoi la dernière aura toutes les contraintes et risque de vous embêter. Ces vis sont visibles sur la photo suivante.



Au moment de retirer le mécanisme faites doublement attention. D'une part il est plus lourd qu'il n'y paraît, et d'autre part le disque qui se trouve derrière risque de tomber, plus rien ne le maintient en place.

Ca y est, vous avez terminé le démontage ! Pour résumer la situation actuelle, voici la liste des choses que vous devez avoir par terre :

- la console centrale
- une grande partie de la ligne d'échappement
- l'arbre de transmission
- le PPF
- la boîte de vitesse

Et ce qui doit se trouver sur l'établi

- les 5 vis de la console centrale
- les boulons de l'échappement (repère 1)
- la sonde lambda (repère 2)
- le levier de vitesse
- les 4 puis 3 vis qui maintiennent les différents caches du levier
- la petite bague plastique qui vient dans l'extrémité du câble de compteur (mk1 only) (repère 3)
- les 4 petits boulons qui fixent l'arbre de transmission sur le pont (repère 4)
- les grandes vis de l'avant et l'arrière du PPF (x4) et la petite entretoise (repère 5)
- la patte qui relie l'arrière de la boîte et le PPF avec ses 3 vis (repère 6)
- les 6 vis de 17 mm du tour de boîte (repère 7)
- le boulon de 17 mm du tour de boîte (repère 7)

- les 2 vis de 14 mm du démarreur (repère 8)
- le boulon de 14 mm du démarreur (repère 8)
- les 6 vis du mécanisme d'embrayage (repère 9)



S'il y en a plus, faites gaffe ça ne vient pas de la MiMiX, s'il y en a moins, faites les poches du voisin, regardez par terre, ça pourrait vous manquer !

### Etape 5 : Le remontage

Nous voici venus au moment du remontage. Il est cependant important de signaler qu'un remplacement de l'embrayage peut être l'occasion de remplacer tout un tas de p'tites choses en même temps. Par exemple les maitres cylindres émetteur et récepteur d'embrayage, quitte à avoir un embrayage neuf, autant en avoir une commande neuve. De même dans le cas des voitures fortement kilométrées ou avec une utilisation principalement urbaine, profitez de l'occasion pour remplacer le mécanisme et la butée d'embrayage. Enfin, dernier élément, le moins cher de tous, le roulement de queue de boîte. Il se trouve pour une dizaine d'euros chez MX5Parts ou ILMotorsport, et avec la photo suivante qui illustre son emplacement, vous comprendrez aisément que c'est LE moment pour le remplacer.

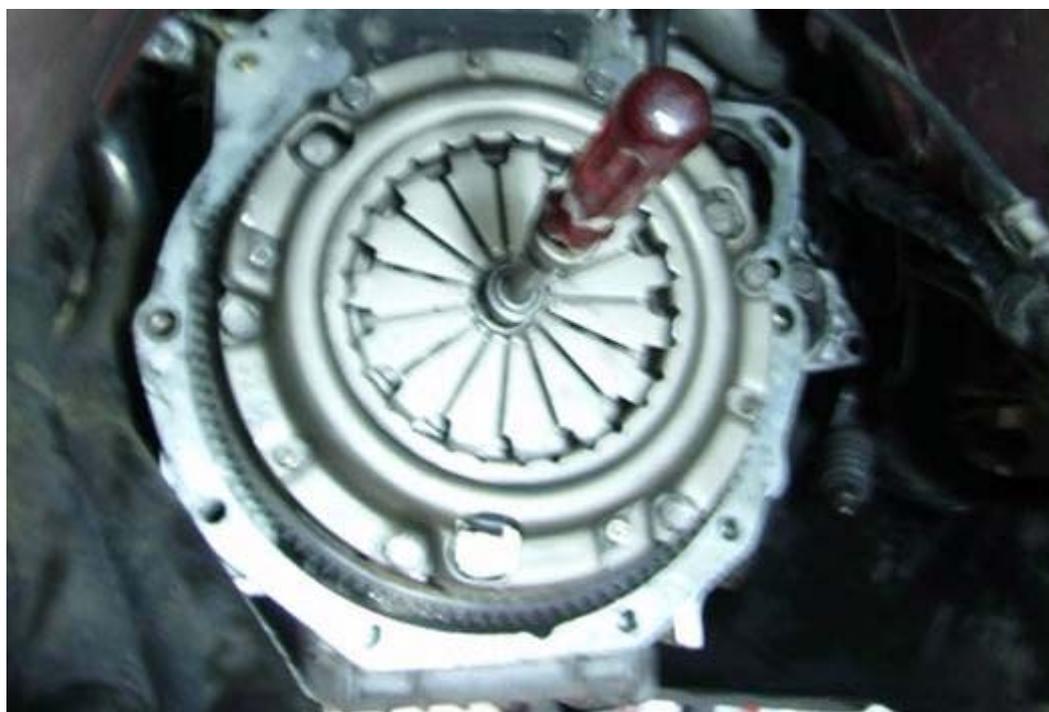


Selon l'envie et le budget de chacun, c'est là aussi le moment opportun pour monter un volant moteur allégé, un disque et un mécanisme renforcé :-)

Passons donc au remontage... Avant tout vous pouvez donner un bon coup de soufflette sur le volant moteur et le mécanisme, vous verrez beaucoup de poussière de disque s'en dégager. Ensuite vous pouvez passer un petit coup de papier de verre sur les 2 surfaces en contact avec le disque : le volant moteur, et le mécanisme. Plus elles sont propres et nettes, mieux votre disque travaillera.



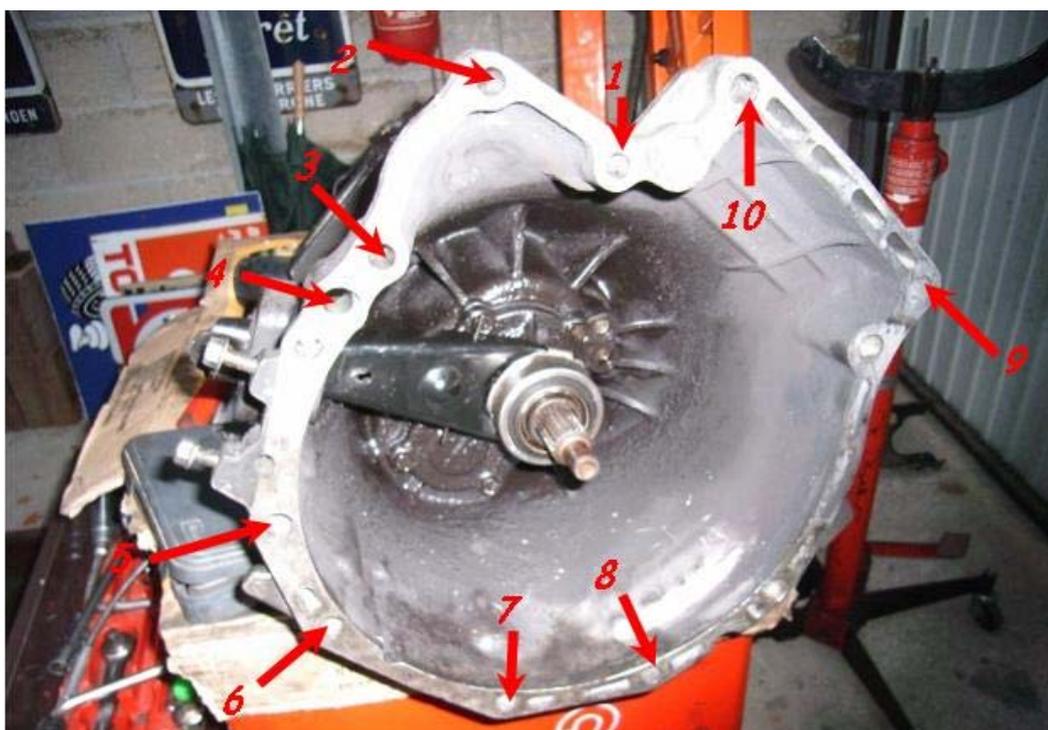
Arrive le montage du disque. Mettez-le dans son emplacement, sans oublier de mettre le roulement de queue de boîte avant, puis positionner le mécanisme. Faites prendre légèrement les vis du mécanisme pour qu'il tienne en place. C'est à ce moment qu'il faut sortir l'outil magique : le centreur de disque ! Le principe reste le même quel que soit le modèle, on passe l'axe de notre centreur à travers le disque, on prend appui sur le roulement de queue de boîte qui sert de référence et on vient plaquer une bague conique sur le mécanisme ce qui permet d'aligner parfaitement l'axe du disque avec celui de l'arbre primaire de la boîte. Une chose est certaine cela vous permettra de centrer le disque et ainsi garantir la repose de la boîte dans les meilleures conditions. Cette étape est vraiment importante et vous permettra de faire ou non la suite du remontage dans de bonnes conditions. Voilà à quoi ressemblent le mécanisme remonté, le disque et le centreur en place.



Si toutefois vous n'arrivez pas à centrer correctement le disque, c'est que les vis du mécanisme sont trop approchées et bloquent déjà le disque entre le mécanisme et le volant moteur. Desserrez-les un peu et tout devrait fonctionner.

Une fois le disque correctement centré, vous pouvez bloquer les vis du mécanisme, le couple de serrage pour les vis en 12 mm d'un mécanisme de mk1 est 18-25 Nm.

Votre boîte est maintenant prête à être remontée. Faites attention, elle est sensiblement aussi lourde que lorsque vous l'avez démontée, soyez donc deux, l'aide d'un cric de fosse se révèle précieuse si vous êtes dans une fosse ou sur un pont. Vous pouvez mettre un peu, mais pas trop, de graisse sur l'extrémité de l'arbre primaire, ça lui fera du bien. Présentez doucement la boîte pour faire rentrer l'arbre au travers du mécanisme d'embrayage, faites-la tourner un peu. Si vous sentez une résistance, c'est probablement que les cannelures ne sont pas en face les unes des autres. Plaquez ensuite les 2 surfaces de contact et maintenez la boîte en position en mettant en premier 2 vis de 17, par exemple une en haut et une en bas. Il faut également remettre la barre de fer traversant dans le trou avec un angle pour maintenir l'arrière de la boîte. Une fois ces deux précautions prises, vous pouvez attaquer le resserrage des 7 vis de 17 mm et 3 de 14 mm qui se trouvent parsemées sur le tour de la cloche d'embrayage. N'oubliez pas que sur les vis repérées 1, 2 et 4 de la photo suivante il y a du monde à prendre en même temps (tuyauterie hydraulique pour l'embrayage pour 1 et 4 et faisceau électrique pour 2), et que les vis repérées 3 et 4 sont traversantes avec un écrou de l'autre côté.



Approchez toutes les vis raisonnablement avant d'attaquer votre serrage au couple. Serrez d'abord les 3 vis de 14 mm du démarreur, le couple de serrage est 16-23 Nm puis par un serrage en étoile bloquez les vis de 17 mm à 64-89 Nm.

Il est bon alors de s'occuper de remettre le récepteur d'embrayage en place, à l'aide des 2 vis de 12 mm à serrer à 16-23 Nm. Placer correctement la tête du piston dans la fourchette, et remettez aussi en place le cache poussière sur la fourchette. C'est lui qui rend étanche votre cloche d'embrayage au monde extérieur, ce qui est plutôt mieux pour le bon fonctionnement de celui-ci. Si toutefois ce caoutchouc n'est pas en parfait état, remplacez le par du neuf, ce n'est pas ça qui va plomber votre budget.

Après la boîte, si on prend le démontage en sens inverse, on arrive logiquement au PPF. Mettez-le en place d'abord sur le pont avec une petite rotation, placez le sur la boîte. Faites prendre les 4 très longues vis de 17 mm, mais avant d'aller plus loin pensez à remettre la petite patte en sortie de boîte. Pour se mettre en place elle nécessite un peu de liberté de mouvement du PPF par rapport à la boîte.

Bloquez les 2 vis de 14 mm et celle de 17 mm puis alors vous pouvez bloquer les 4 grandes vis de 17 mm, le couple de serrage est de 104-123 Nm. Histoire de ne pas les oublier plus tard, remettez dès maintenant les clips qui fixent le faisceau électrique sur le PPF, ainsi que le câble de masse et le collier du faisceau électrique tenus par des vis de 10 mm, l'un sur l'arrière du PPF, l'autre sur la boîte, au niveau de la cloche.

Voilà le tour de l'arbre de transmission ! On se rapproche de la fin, ça commence à sentir bon !! Glissez le dans la sortie de boîte, il y a un plat sur les cannelures, vous ne pouvez pas vous trompez il n'y a qu'une position. Pour le relier au pont, retrouvez le repère que vous avez fait au démontage, puis vissez les 4 boulons de 12/14 mm à 27-30 Nm.

Il ne reste plus qu'à remonter l'échappement, tâche plus où moins facile selon l'âge de celui-ci et votre degré de jackyisme. Dans tous les cas des joints neufs sont conseillés pour éviter des fuites désagréables voir même de la boulonnerie neuve si la votre est vraiment en fin de vie.

Ca y est c'est fini ... pour le dessous de la voiture. Et oui si vous remontez à bord, vous vous apercevrez très vite qu'il manque encore quelque chose : le sélecteur de vitesses ! Remettez de l'huile dans le puits de boîte, pour la quantité c'est à peine plus que ça, mais surtout pas moins, enfin vous le verrez bien. :-) Ensuite replacez le sélecteur dans sa position initiale, il y a un méplat qui sert de détrompeur, et refixer le à l'aide des 3 vis de 10 mm. Normalement si tout se passe bien vous devriez retrouver votre levier de vitesse au point mort. Vient le tour du cache qui remonte sur le levier et de ses 4 vis de 10 mm, la laine isolante et pour finir la console centrale et ses 5 vis cruciformes. Dernier petit détail, mais qui a son importance : revissez la boule de levier de vitesse !

Tout est terminé, avant de vous féliciter, rebranchez la batterie, démarrez l'auto puis essayez d'avancer et de reculer. S'il n'y a pas de bruit étrange et suspect et que l'auto se meut, bravo vous avez réussi le remplacement de votre disque d'embrayage ! A ma connaissance il n'y a pas de rodage particulier à faire sur un disque d'embrayage, cependant éviter quand même sur les premiers kilomètres de sa nouvelle vie de tracter une caravane ou une remorque de gravier sur une route de montagne :-)

Bonne route !

YACCo 