

Réparation du nez de vilebrequin sur Mazda MX5 1989-1991.

Cette opération, souvent appelée *Loctite Fix*, consiste en un classique changement de distribution, avec pompe à eau et joints SPI au passage, mais en réparant la rainure de clavette du nez du vilebrequin à l'aide d'un composite Loctite (660 *Quick Metal*) et en remontant uniquement des pièces neuves (clavette + poulie crantée + vis).

Le niveau de difficulté se situe à 7/10 (sachant que regonfler ses pneus est au niveau 0, et refaire complètement un moteur est au niveau 10).

Voici la MX5 qui prêtera son corps à la science pour cette intervention chirurgicale :



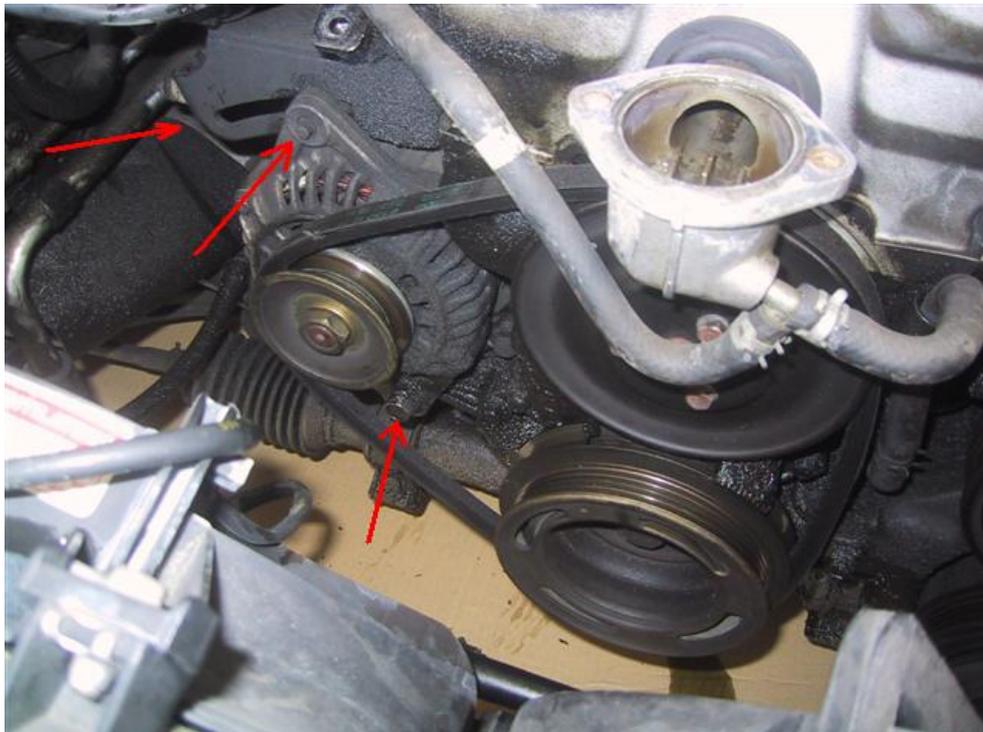
Vue d'ensemble du compartiment moteur avant d'attaquer le travail :



Faisons un peu de place pour y voir plus clair. Je vous épargne les détails que vous connaissez tous, on vidange le circuit d'eau, on retire les conduits d'air en plastique, les durites d'eau, le thermostat, etc. Puis on sort les 2 courroies d'accessoires, d'abord celle de DA/clim (fléchées en rouge, les vis sur lesquelles agir) :



Puis celle de l'alternateur :



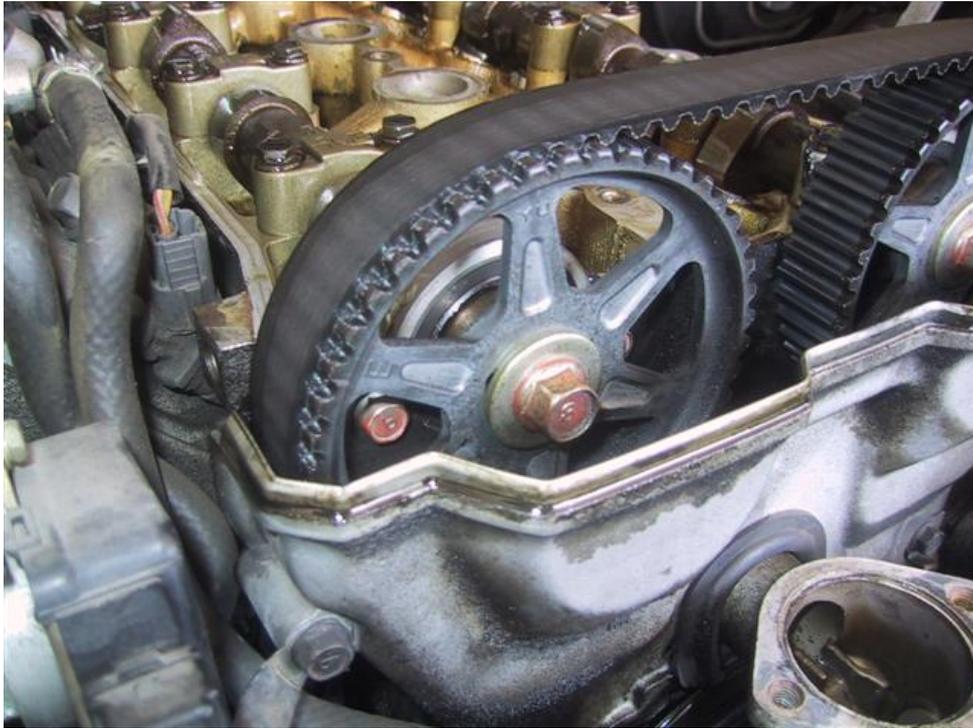
On constate au passage que le moteur est maculé d'huile. Gros plan sur la poulie de vilebrequin qui nous préoccupe. Première constatation alarmante : on peut la bouger à la main malgré la tension de la courroie de distribution ! Dans le même plan, le jeu angulaire est d'environ 30°. Le fait que l'ensemble ait tenu jusqu'ici relève du miracle.



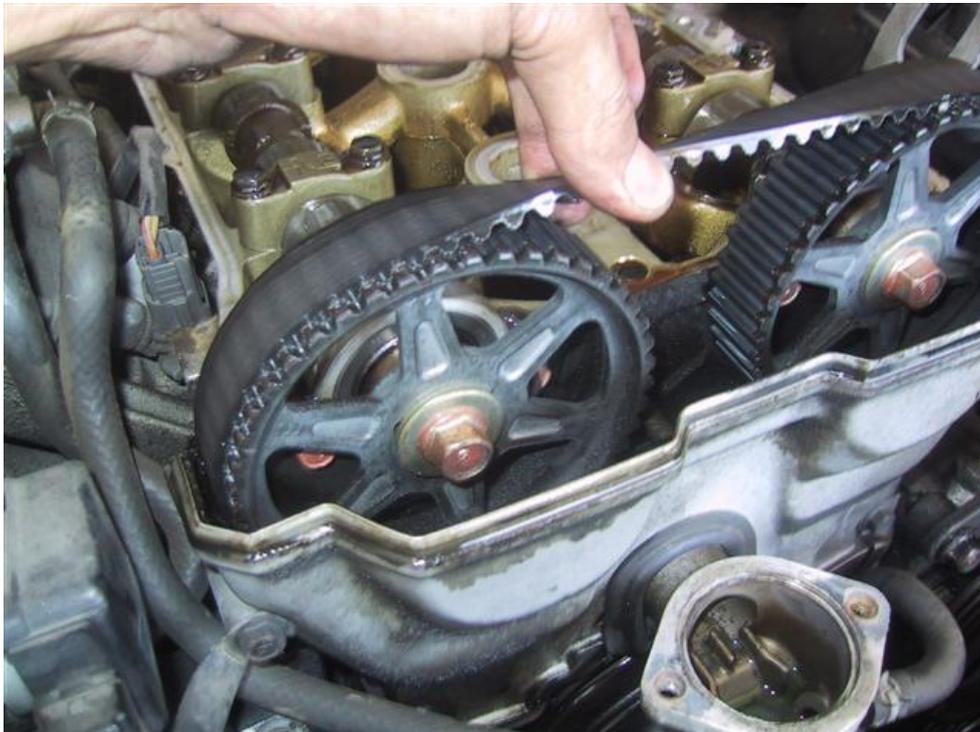
Ensuite on démonte le bloc-bobines, on enlève les bougies, le reniflard et la soupape PCV, et on retire les 13 vis du cache-culbuteurs :



Gros-plan sur la courroie en prise sur l'AAC d'admission :



Et sur la courroie pas assez tendue !



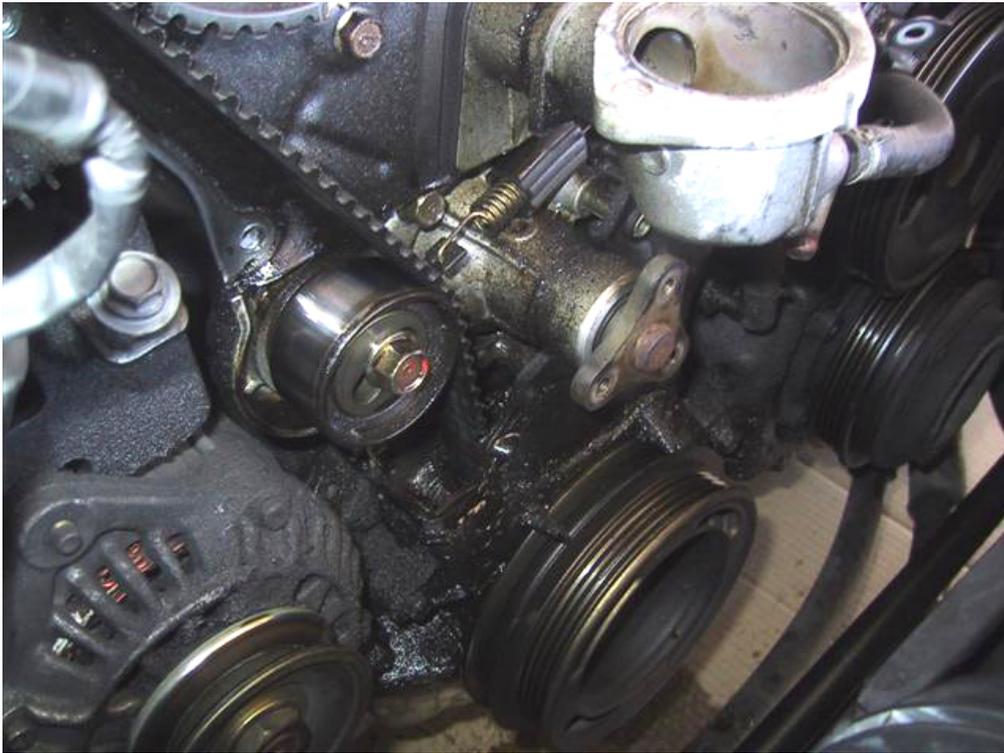
On retire le cache supérieur de courroie (4 vis) :



Puis on démonte la poulie de la pompe à eau (3 vis) :



Ce qui nous permet d'accéder à la première partie du cache intermédiaire (2 vis), qui nous dévoile alors le galet-tendeur :



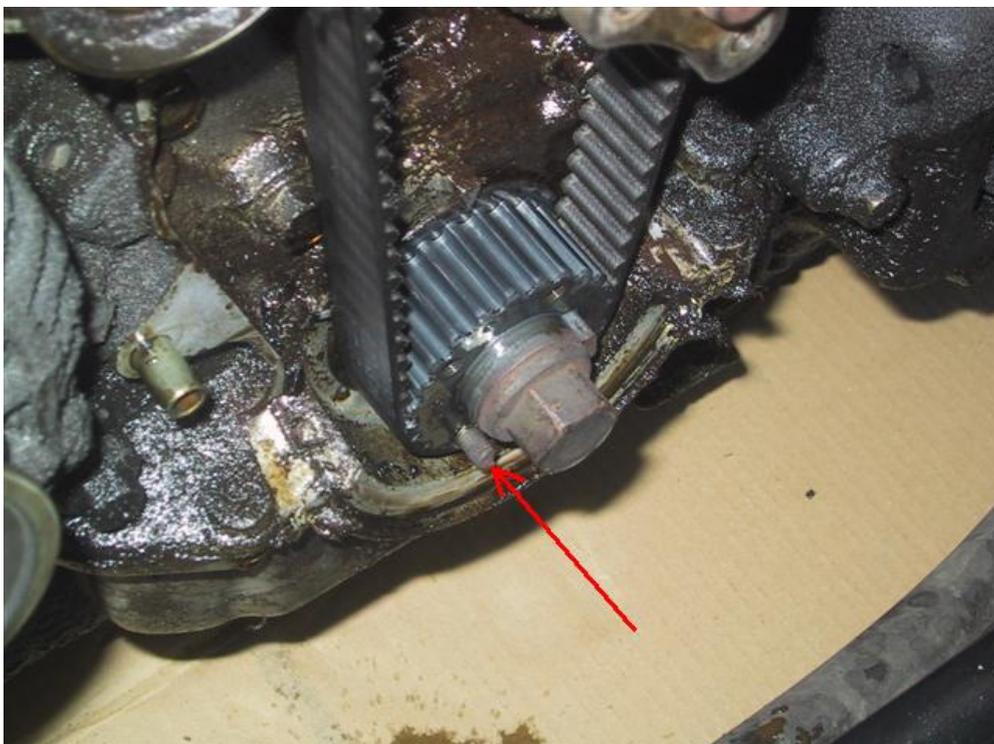
Ensuite on attaque la partie délicate, il faut retirer la poulie d'accessoires pour atteindre la seconde partie du cache intermédiaire (et ses 3 autres vis). Elle tient par 4 vis de 10 mm sur la poulie crantée. Instant d'angoisse, j'enlève 3 vis et... la poulie me reste dans la main :



On arrive en bas, avec le dernier cache situé entre la poulie crantée et la poulie d'accessoires :



A ce stade il me reste à sortir la partie droite du cache-courroie, pour enfin atteindre le cœur du problème (pointée en rouge, la 4ème vis cassée) :



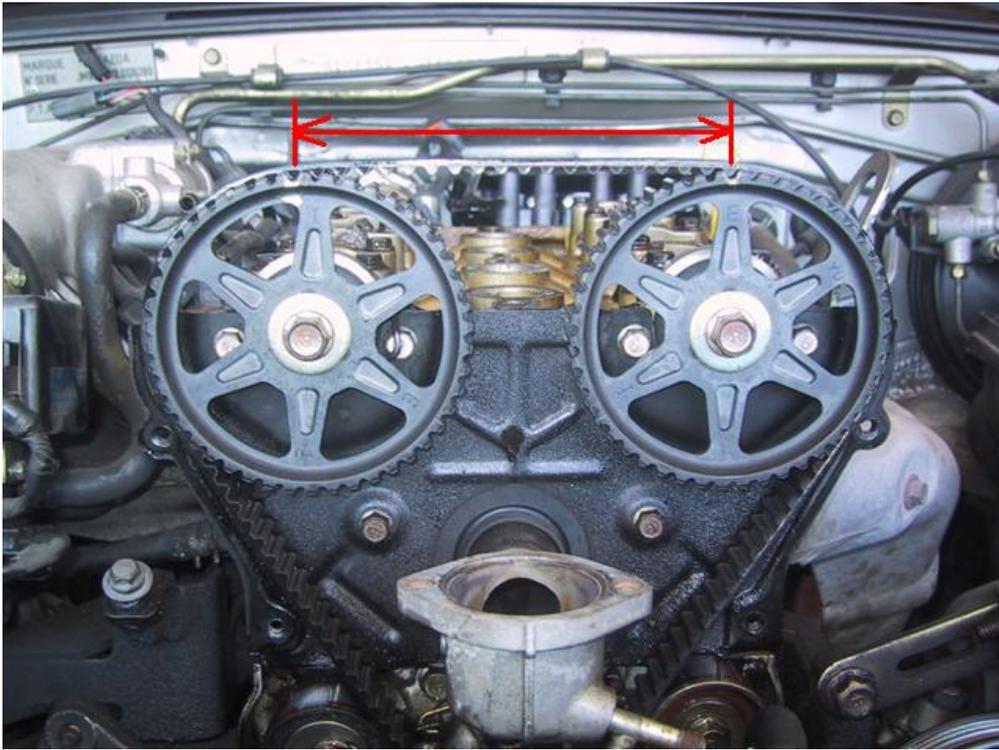
Une photo des 2 caches dans un état pitoyable :



Et nous y voilà :



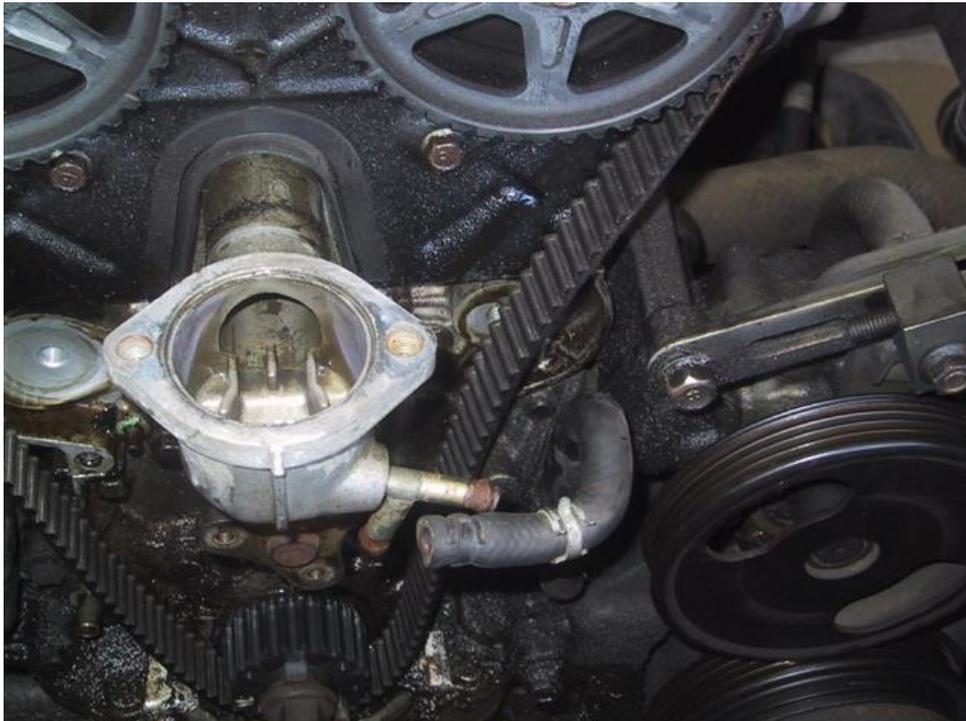
On positionne le moteur avant de continuer. AAC à 12 heures, et contrôle des 19 dents entre les marques blanches :



On retire le ressort du galet-tendeur et on sort sa vis de 14 mm, ce qui libère la courroie :



Idem pour le galet-enrouleur de l'autre côté :



Fin de la première étape :

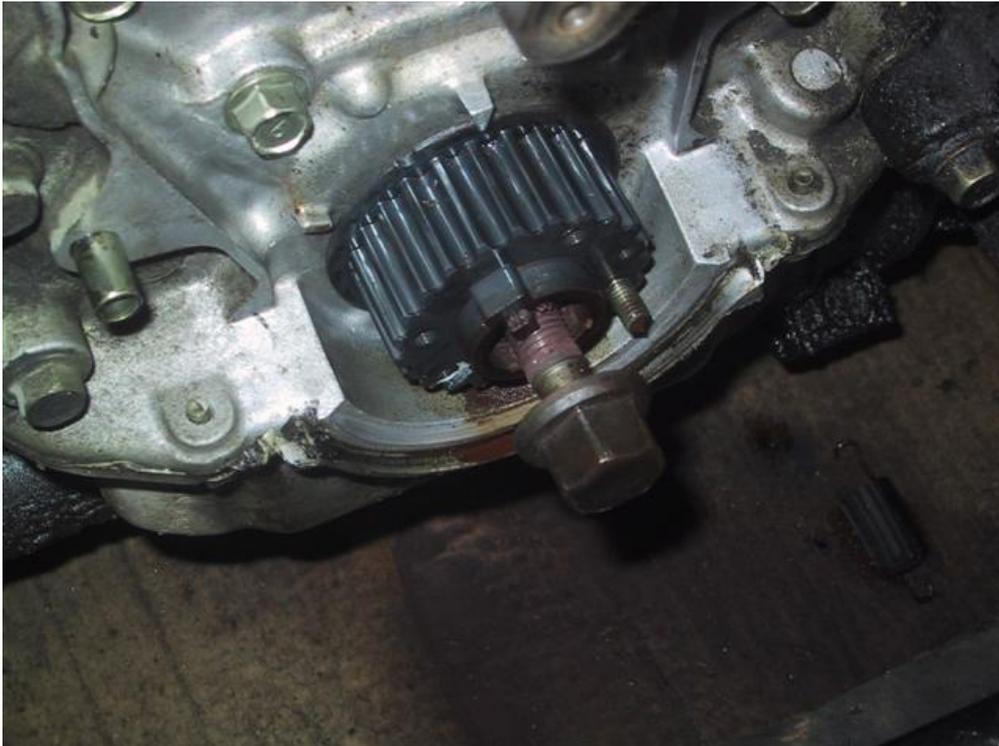


Démontage terminé, temps passé : ~50 minutes.

Comme je m'y attendais, la vis de vilebrequin était à peine serrée. Je me suis dit que j'allais la sortir et arrêter là pour aujourd'hui, mais elle a grippé après 2 tours. Mauvais signe. Il ne faut surtout pas forcer car si la vis casse dans le nez du vilebrequin, l'histoire s'arrête ici.

Phase 2 : nettoyage du bloc, bain de WD40 pour la vis et repos de 24 h pour laisser le charme agir.

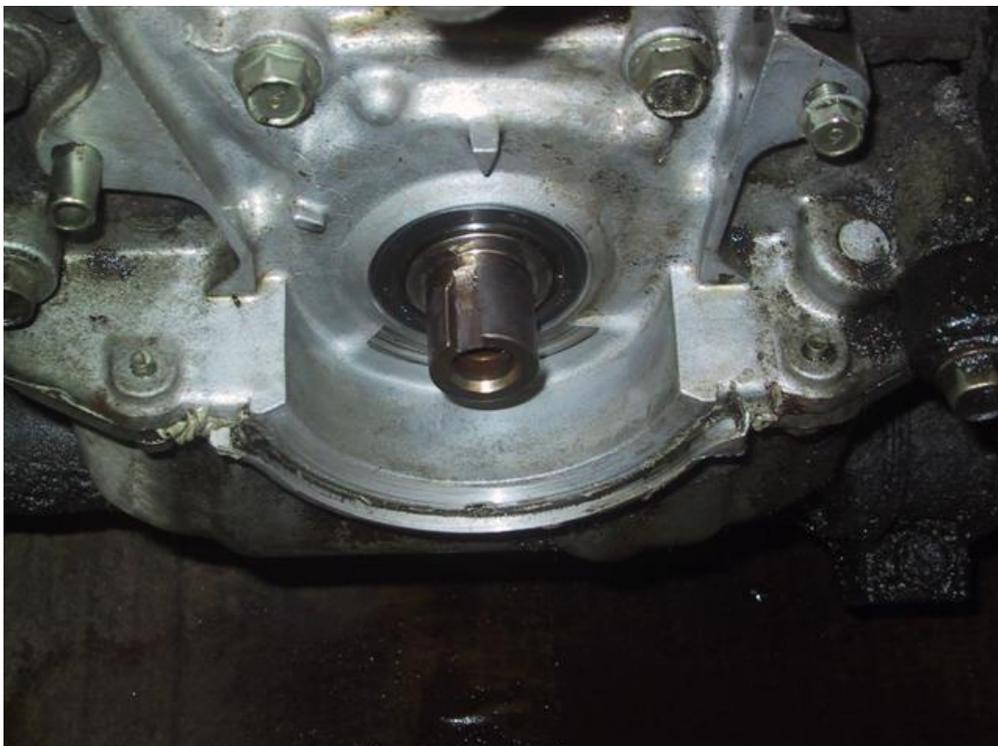
Il a fallu 5 jours de patience pour extirper la vis sans la casser, plus 2 bombes de WD40. Demi-tour par demi-tour en respectant un temps de repos d'une heure chaque fois pour ne pas trop fatiguer l'acier, et voilà :



Il est temps à présent de sortir la poulie de distribution, et le spectacle commence :



C'est très sale, évidemment. Le joint SPI étant hors service, il s'agit de limaille de fer mélangée à de l'huile. Et encore sur cette photo j'ai déjà vidé une bombe de dégraissant sur le bas-moteur. Avec un nettoyage un peu plus poussé, on obtient ceci :



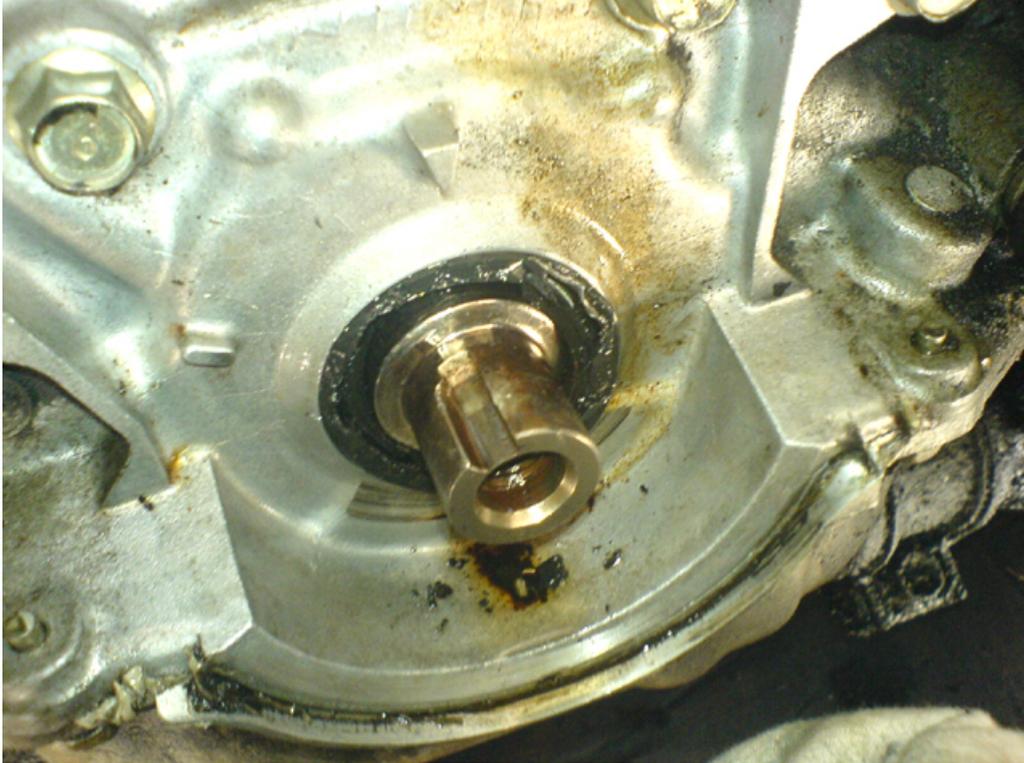
On le voit, du grand classique, la rainure de clavette fait le double de la largeur d'origine.

Et voici l'état de la poulie, où l'on observe clairement les traces d'usinage sur sa face intérieure, dues aux frottements sur la pompe à huile (repérables sous le nez du vilebrequin), ainsi que la clavette, ou plutôt ce qu'il en reste, exposée à l'intérieur :



Etape suivante : démonter le joint SPI. Une grosse journée à le triturer, le percer et le lubrifier, il a fini par comprendre que ses jours étaient comptés.

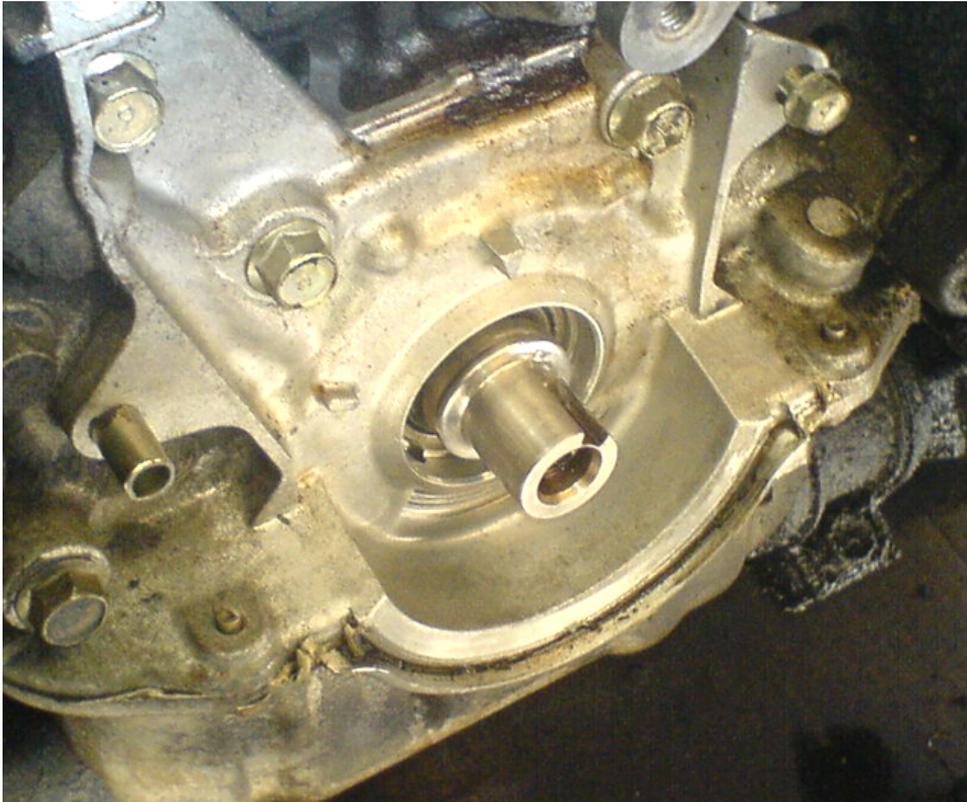
Le voici quelques secondes avant de déclarer forfait :



Et là, on fait moins le malin, hein ?



Enfin, petite séance de polissage sur le vilebrequin afin de préparer l'état de surface pour le nouveau joint :



A propos du joint neuf, justement, il ne faut pas oublier qu'ils sont différents pour les modèles « nez court » et les « gros nez ».

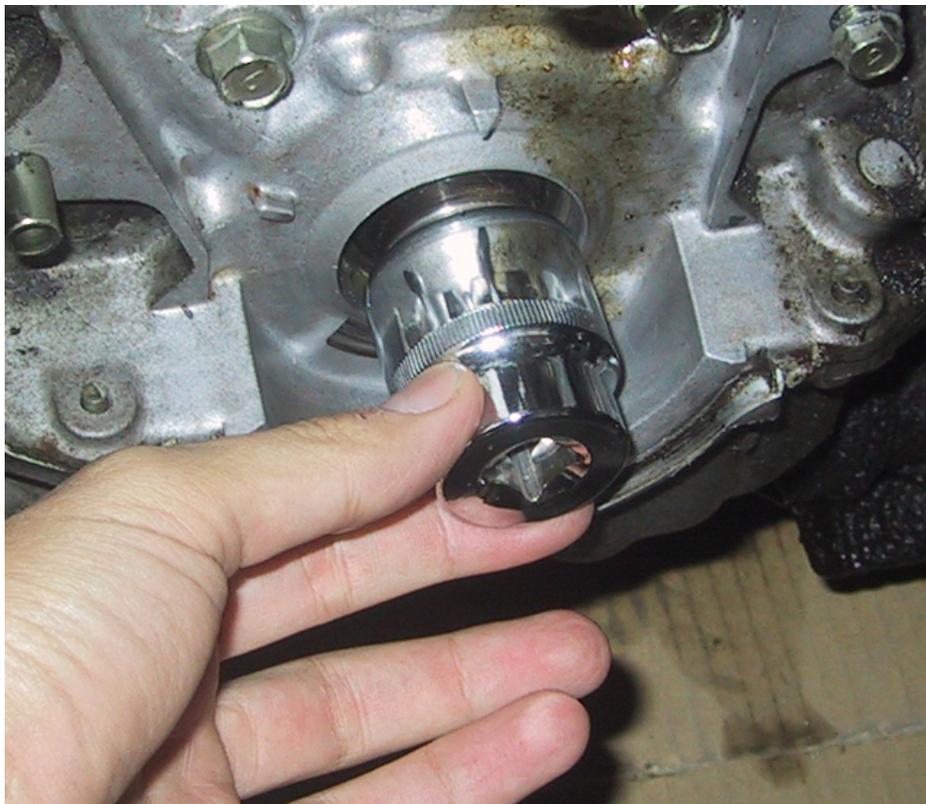
Les références Mazda sont respectivement B63010602 et B3C710602A.

Suite à une erreur du magasinier, on observe bien sur la photo suivante la différence entre les 2 joints :

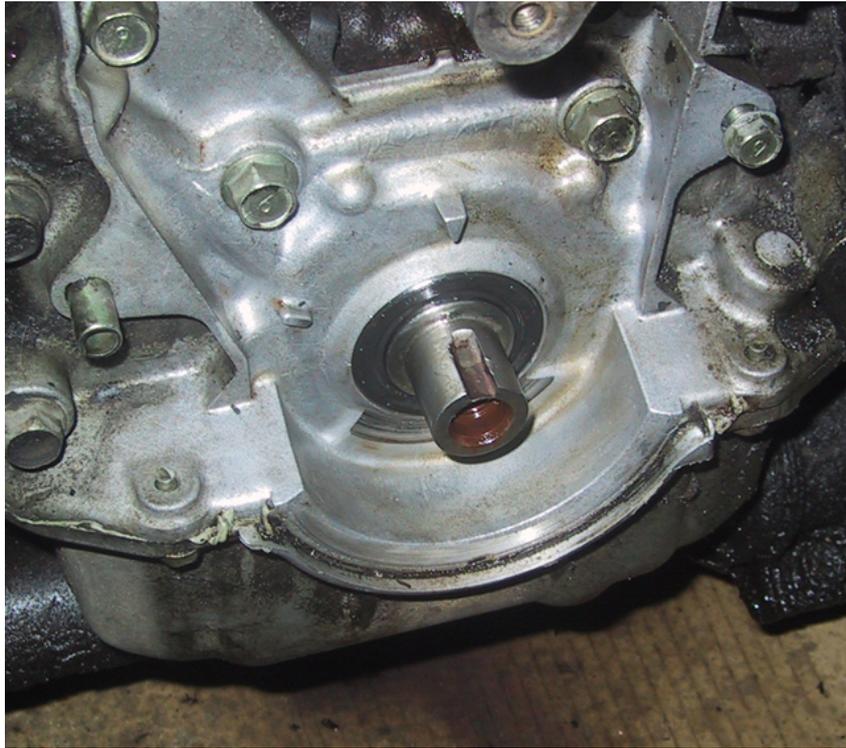


Pour l'installation, il suffit de bien graisser l'extérieur et l'intérieur du joint, en prenant garde à installer soigneusement la lèvre intérieure sur l'arbre, puis de pousser le joint dans son logement. D'abord avec la main, puis avec une douille de 32 mm que l'on approche avec la vis de vilebrequin.

Comme ceci :



Et 30 secondes après :



On peut maintenant procéder au remontage. Je fais l'impasse ici sur le remontage de la pompe à eau car ce n'est pas le but de ce post.

J'enchaîne donc avec le *Loctite Fix* proprement dit.

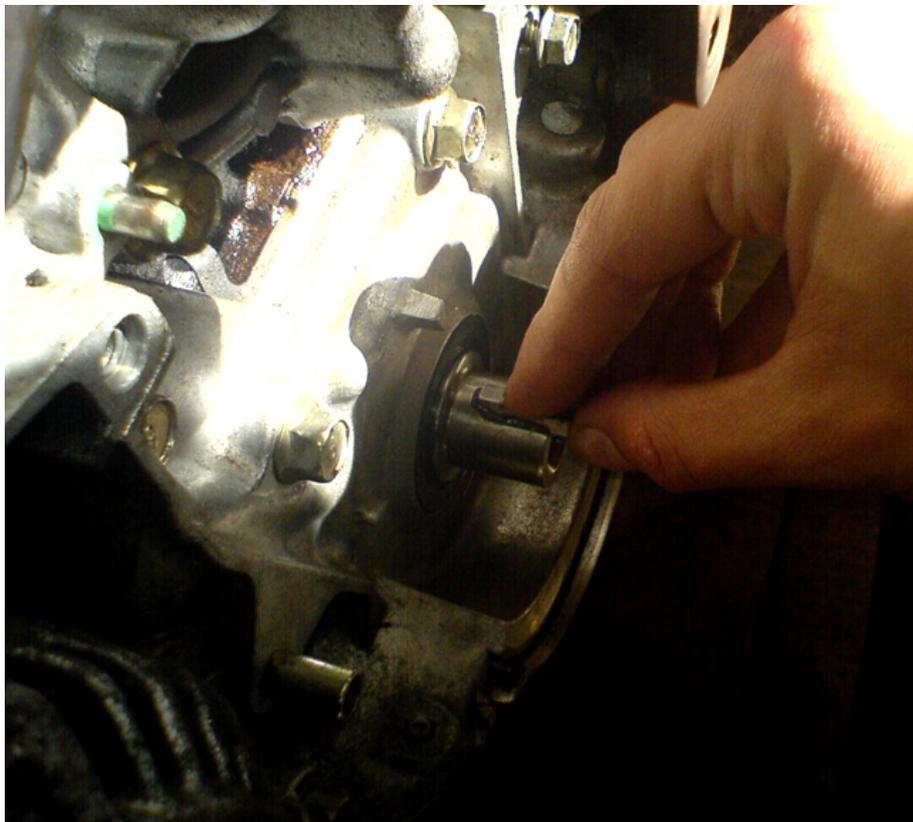
On commence par le *Quick Metal* :



Que l'on applique délicatement dans la rainure endommagée :



Avant d'y placer la clavette neuve :



Afin d'obtenir ceci :

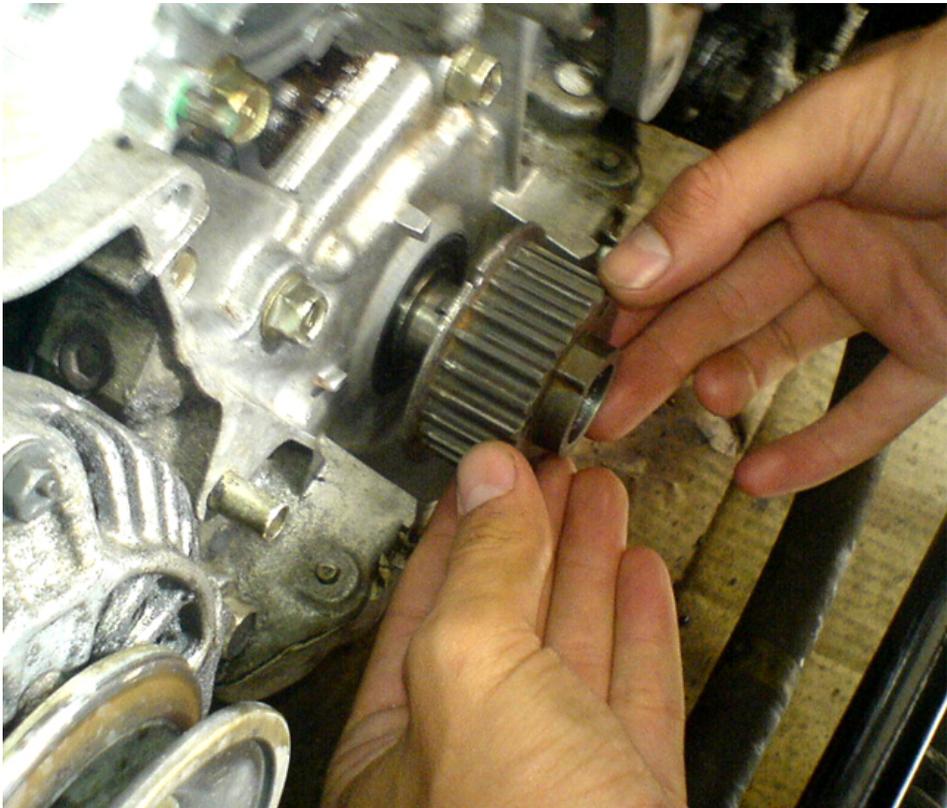


Ensuite, on applique aussi un peu de 660 sur la surface de contact du pignon neuf, ainsi qu'à l'intérieur de son alésage, et on étale légèrement avec le doigt :





Et on installe le pignon sur le vilebrequin :



Pour ceux qui se posaient encore la question, on voit ici nettement ce que signifie « nez court ». Le vilebrequin devrait en principe venir affleurer l'embout du pignon, mais il est justement trop court, en retrait de 1,5 cm :



Vous aurez noté ces photos que le filetage du vilebrequin est parfaitement propre. Il a été nettoyé au dégraissant industriel avec finition au coton-tige (si si) et séchage à la bombe d'air sous pression.

On passe à la vis, qui trépigne d'impatience dans son sachet :



On la libère et on l'enduit de frein-filet 243 :



Avant de la présenter dans le filetage du vilebrequin :



Puis on règle sa clé dynamométrique sur 114 Nm, pas 113 ni 115, non, **114**. Pourquoi ? Parce que la plupart des clés ont une tolérance d'erreur de 4%. Or le couple préconisé est de 108-118 Nm. Le réglage à 114 Nm est donc le seul qui nous assure de rester dans cette plage de couple même avec une variation de +/- 4% :



Et on serre délicatement, sans brutalité, en tenant bien la clé à son extrémité et toujours en appliquant un effort bien perpendiculaire à la poignée. J'ai bloqué le moteur avec la technique de la corde dans le cylindre n°1, la clavette empêchant le désalignement. Lorsque tout se passe bien, la vis n'oppose quasiment aucune résistance jusqu'au contact avec le pignon. Si on sent que ça force avant, c'est qu'il y a un problème.

Dans le cas présent, tout s'est parfaitement déroulé :



Et voilà le résultat :



A ce stade, il ne faut plus rien toucher pendant 48 h, idéalement 72 h. Les produits Loctite agissent en anaérobie, c'est-à-dire en l'absence d'oxygène, il faut donc laisser le temps à cet oxygène de disparaître dans les composites.

2 jours après, on peut continuer le remontage. Le reste est une simple installation de distribution. Je vais essayer de bien détailler l'opération.

Dans le kit de distribution, il y a 2 galets : un vert et un rouge. Le rouge est le galet-enrouleur fixe, que l'on installe sur son emplacement à droite de la pompe à eau. On place sa vis de 14 mm et on la serre à 45 Nm.

Ensuite on s'attaque au galet-tendeur vert. J'ai pris ces photos pour montrer comment il faut faire, mais comme j'étais seul, j'ai dû le faire en 2 étapes. Bref c'est ce galet qui, en fonction de sa position, applique une tension sur la courroie de distribution. Voici comment cela fonctionne.

D'abord, c'est important, on applique une fine couche de graisse sur son emplacement :



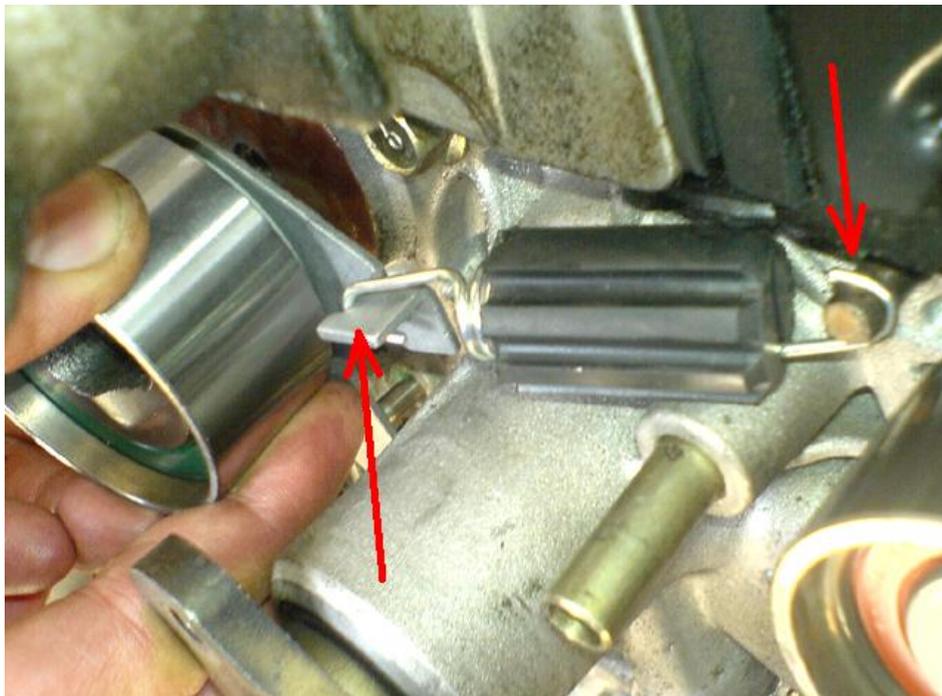
Certains m'ont demandé la raison de cette précaution. C'est très simple : le ressort livré avec le galet applique une force précise sur ce dernier. Cette force détermine la tension de la courroie de distribution. Pour permettre à cette force d'agir tel qu'elle a été calculée, il faut que les frottements entre le galet et la surface sur laquelle il bouge soit réduits au minimum. D'où l'utilisation de lubrifiant.

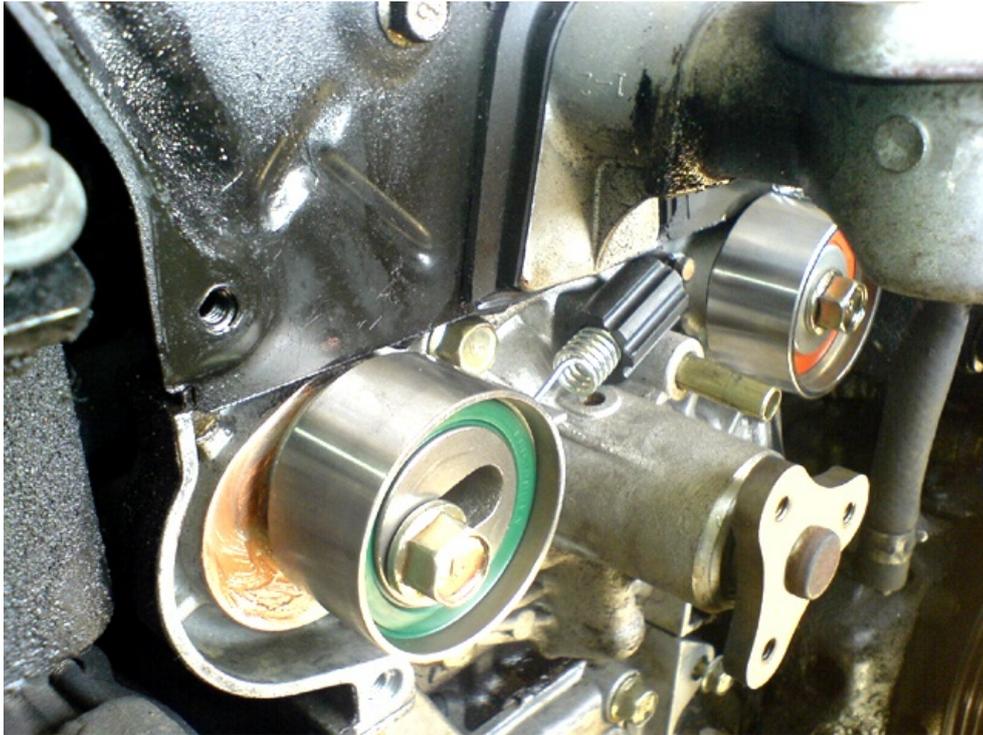
Sans cette précaution, des frottements trop importants s'opposeraient à la force du ressort, et réduiraient ainsi la tension sur la courroie. Le résultat sera une courroie pas assez tendue.

Ensuite, on place l'axe de rotation du galet sur sa tige :



Une fois que la courroie sera en place, au dernier moment il faudra installer le ressort dans sa gaine noire, **côté ouvert orienté vers le galet**, entre sa prise sur le galet et celle sur la pompe à eau (flèches), comme ceci :

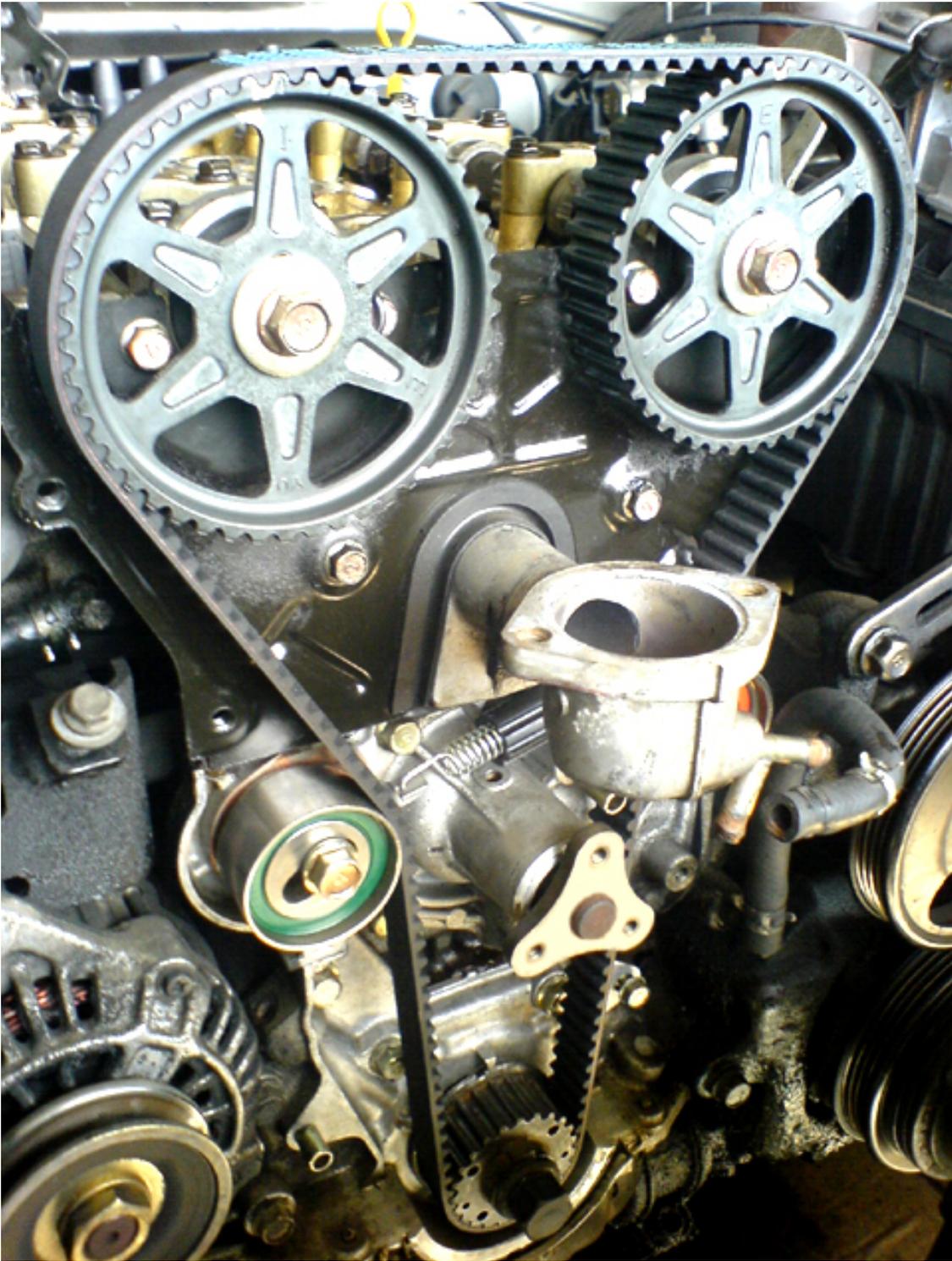




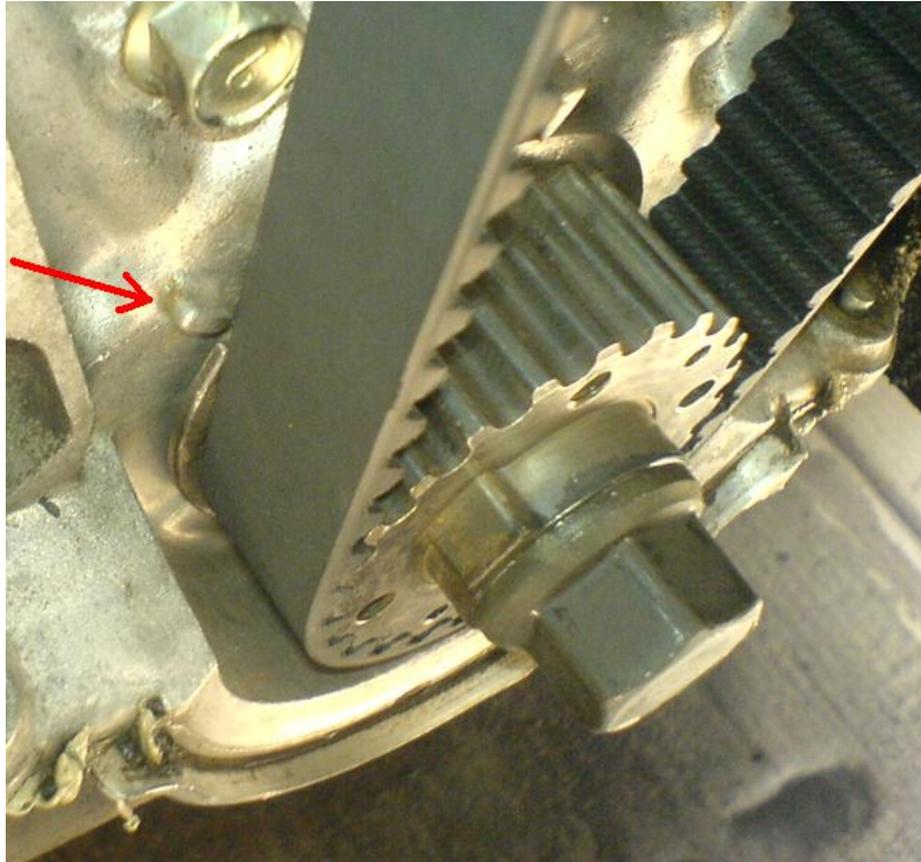
Ma technique est la suivante (et vous allez comprendre pourquoi je ne peux pas photographier en même temps) :

- 1) Je place tous les repères à 12 h (le pignon de vilebrequin et les 2 AAC) ;
- 2) Je passe la courroie dans le pignon de vilebrequin, puis je remonte à droite en passant sur le galet-enrouleur et j'installe la courroie sur l'AAC d'échappement, tout en maintenant une pression ferme pour éviter de faire glisser une dent ;
- 3) Ça se complique légèrement pour une raison toute bête : l'AAC d'admission refuse de rester en position 12 h, car les ressorts de soupapes le font basculer de 10° vers la droite. Tout en maintenant la courroie, je dois donc agir avec une clé de 14 sur cet AAC pour le remettre dans la bonne position, soit 10° anti-horaire, et lui passer la courroie dessus ;
- 4) Une fois que c'est fait, je tends artificiellement la courroie à la main à l'endroit du galet-tendeur pour maintenir sa position sans risquer le glissement ;
- 5) Il me reste à positionner le galet-tendeur, comme expliqué ci-dessus, de façon à ce qu'il vienne appuyer sur la courroie. Je place sa vis de 14 mm, je l'approche pour la bloquer mais **sans la serrer**.

Et voilà le résultat dans une jolie vue d'ensemble :



La courroie installée, il faut maintenant régler correctement sa tension, et pour cela le moteur doit se trouver dans une position particulière. Celle-ci se trouve à 1 tour + 5/6^{ème} de tour du PMH, et elle est repérée par une marque sur le corps de pompe à huile :

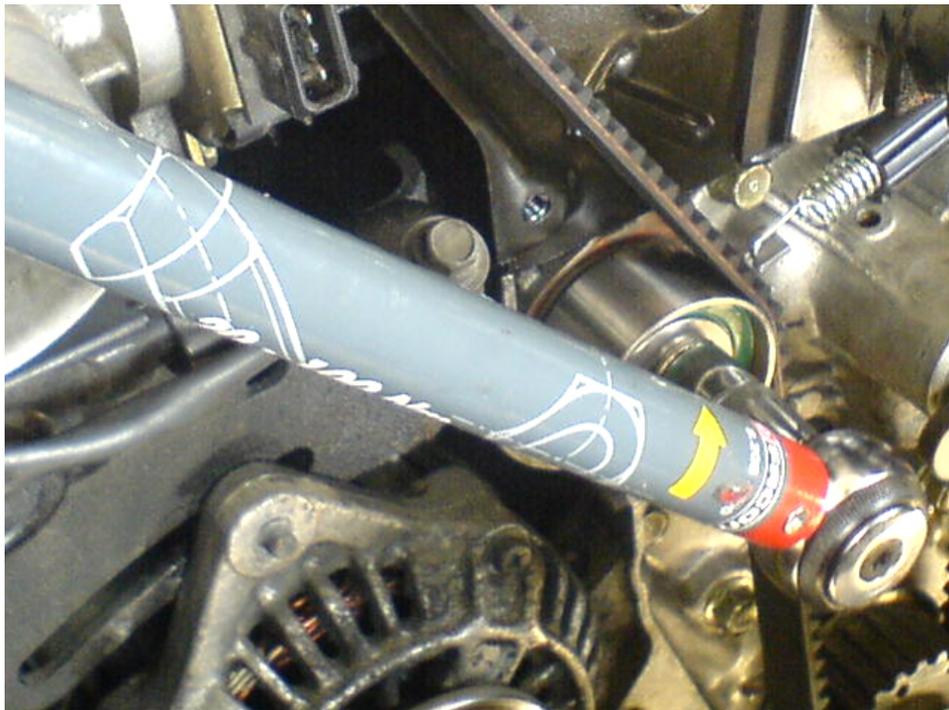


Il faut donc tourner le moteur presque 2 tours pour aligner la marque du pignon de distribution avec cette marque. A noter que sur une MX5 dotée d'un vilebrequin « normal », on peut faire cette opération avec une clé directement sur la vis, c'est plus simple. Mais sur ce modèle, je recommande de passer la 5ème et d'avancer la voiture jusqu'à l'alignement des repères. En effet, il vaut mieux ne pas perturber la vis.

Attention : ne JAMAIS faire tourner le moteur à l'envers ! Si l'on met la boîte en prise et que l'on bouge la voiture, il faut toujours le faire dans le sens de la marche.

Une fois les repères alignés, on libère la vis de 14 mm du galet-tendeur de façon à ce qu'il soit libre (vérifier en le bougeant à la main) et on laisse le ressort faire son travail : **lui seul donne la tension correcte à la courroie.**

Maintenant (et seulement maintenant), on peut serrer la vis du galet au couple de 45 Nm :



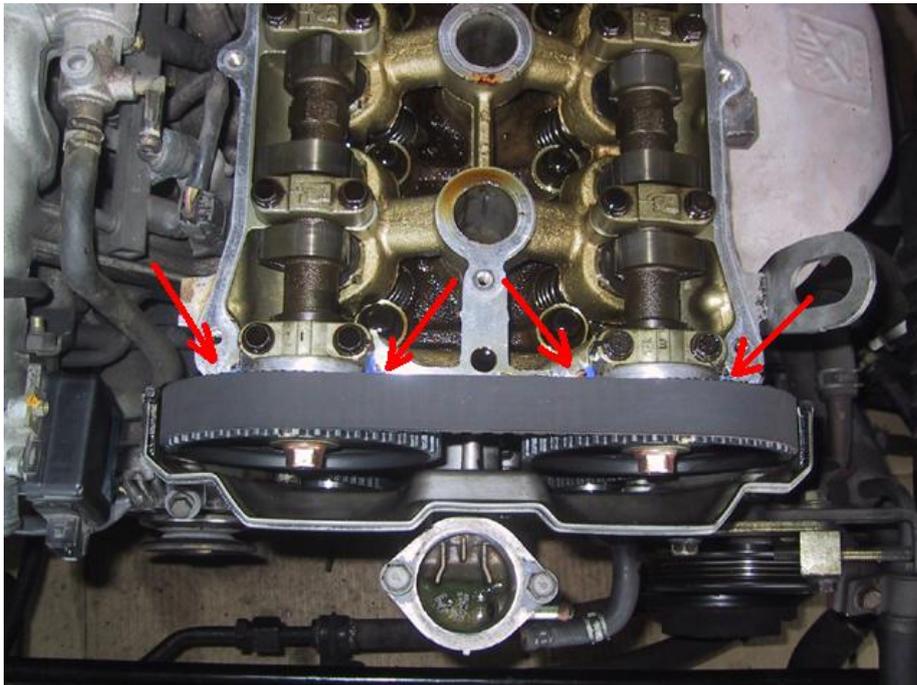
On contrôle à présent que l'on a fait du bon travail en 3 temps :

- 1) On vérifie que le nombre de dents entre les 2 repères sur les AAC est toujours égal à 19 ;
- 2) On vérifie la tension de la courroie entre les AAC, soit au juger (on doit pouvoir faire presque 1/4 de tour à la courroie sous un effort modéré), soit avec un tensiomètre, ou à défaut avec 2 règles (l'une posée horizontalement sur la courroie, l'autre verticalement, en appuyant doucement on doit pouvoir descendre d'environ 1 cm) ;
- 3) Enfin, on fait faire 2 tours complets au moteur et on revérifie que tout est en ordre : repères à 12 h, nombre de dents, tension. Si un de ces 3 paramètres est modifié, il y a eu une erreur quelque part, il faut reprendre l'opération à zéro.

Cela paraît compliqué parce que je détaille au maximum, mais l'ensemble de l'installation/calage/tension/vérification de la distribution prend moins d'un quart d'heure.

Je passe sur le remontage de la poulie d'accessoires avec ses 2 espaceurs et sa protection frontale, puis les 2 caches côté pompe à eau et celui de la culasse, l'installation de la poulie de la pompe, des courroies d'alternateur et de DA/clim, le remplissage du circuit d'eau, etc.

Juste un mot sur l'installation du cache-culbuteurs avec son joint neuf : il faut impérativement nettoyer le plan de joint et placer du Loctite « Autojoint » (bleu ou doré) sur l'embase des 3 demi-lunes (les 2 AAC + le capteur de position) :





Et voilà, c'est fini !

Le résultat : démarrage au quart de tour, petit réglage de ralenti et essai sur route. La voiture a retrouvé sa puissance à bas régime, la poulie tourne rond, plus rien ne fuit.

Il reste à voir la durée dans le temps de la réparation, malheureusement personne ne peut prédire la solidité du *Loctite Fix*.

Mise à jour 05/2012 : aux dernières nouvelles, cette MX5 fonctionne toujours à la perfection !



Cet article est diffusé librement sous licence [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) aux conditions suivantes : respect de la paternité, pas d'utilisation commerciale, pas de modification (mise en page incluse).