

TUTORIEL DECOMPRESSION DU MOTEUR ET RECALAGE DU PIGNON D'ARBRE A CAMES

Ce tutoriel est destiné à tous ceux qui, sur leur moteur 4 temps, ont modifié l'entraxe vilebrequin/arbre à cames, et se retrouvent avec un arbre à came décalé.

Ceci arrive lorsqu'on modifie la course du piston, la longueur de bielle, la hauteur de cylindre ou de joints (embase/culasse).

Pour mon cas, j'ai installé un joint de culasse cuivre de 3mm dans le cadre de la décompression du moteur, en vue de pouvoir monter mon turbo de 0,7 à 1,4 bars de pression.

Je commence donc le tuto avec la question de la décompression du moteur par joint en cuivre.

D'abord, pourquoi un joint de culasse plus épais ?

Il y a en effet de nombreux moyens de baisser son rapport volumétrique sans déphaser l'arbre à cames :

- Creuser dans la culasse, ou mettre une culasse de plus grosse cylindrée.
- Creuser dans la tête du piston ou mettre un piston creux ou plus court.
- Mettre une bielle plus courte.

Pour moi, retoucher la culasse ou le piston, ça a des limites, surtout dans mon cas où je dois passer d'un Rv de 12:1 en 125cc à 8:1 en 153cc, sachant que l'augmentation de cylindrée, tout en gardant la même culasse, ça augmente la compression... Et ma culasse, elle a déjà été retouchée...



mais si on veut rester safe, il n'y a pas grand-chose à gagner, si ce n'est rester à 12:1 en 153cc...



Le piston, je l'ai fait aussi, mais là, non seulement on y gagne encore moins, mais en plus on le fragilise, en sachant qu'il va s'en prendre vraiment plein la tronche !... Ceci dit, si on s'y prend bien, on peut gratter un peu quelque chose, au niveau des empreintes de soupapes...



Mais au final, j'y ai renoncé après avoir mis un haut moteur de bonne qualité (Stage 6, 153cc alu chromé dur) et dont le piston est renforcé.

Mettre un piston plus court ou creux ? Ça n'existe pas sur mon moteur... On ne trouve que des pistons pour augmenter la compression !... A moins de faire faire du sur-mesure et de craquer sa tirelire !

Pour ce qui est du joint d'embase, c'est tout simplement proscrit à cause du turbo et de la très haute pression (et température...) qu'il engendre : pour un bon refroidissement du haut du cylindre, il faut que le piston aille jusqu'en haut, sans laisser de partie découverte, sinon, il y aura surchauffe, cliquetis, et casse moteur... et d'autant plus que mon cylindre à refroidissement liquide est en alu avec revêtement chromé dur.

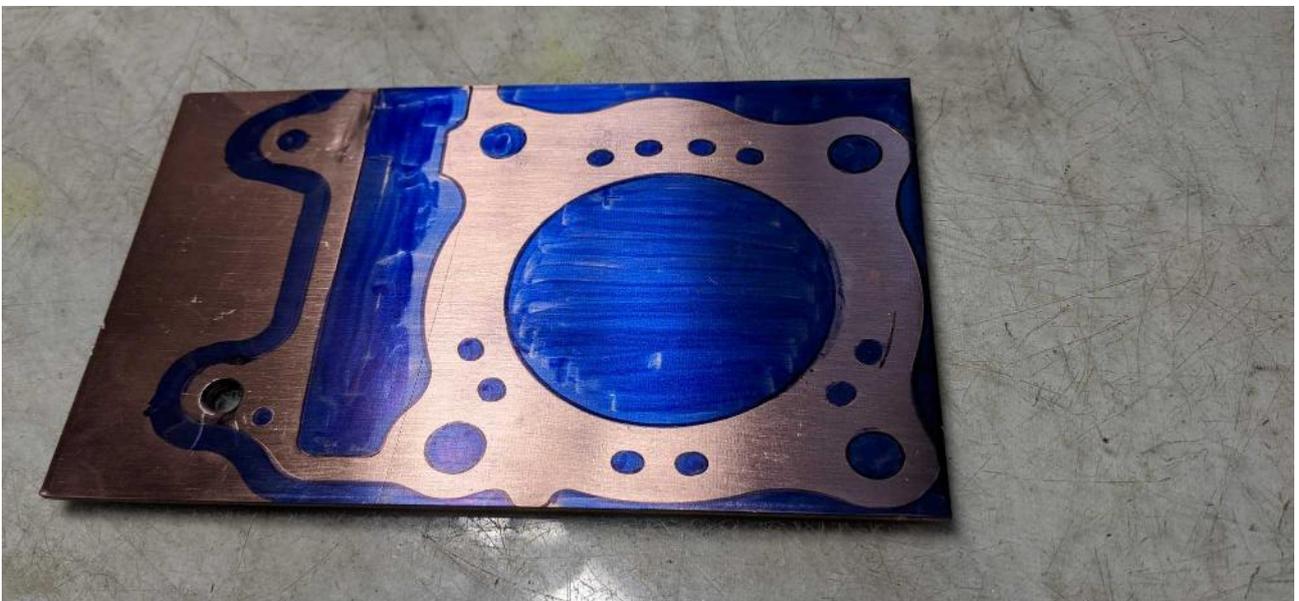
Et c'est là que le joint en cuivre épais a toute sa place : il conduit très bien la chaleur et la dissipe dans le liquide de refroidissement (pour moi, c'est du Evan's qui tient jusqu'à 200°C...). L'autre intérêt, c'est que le cuivre recuit est mou et donne une étanchéité parfaite. Et vu qu'on peut le recuire à chaque démontage, il est "à vie".

Donc achat d'une plaque en cuivre pur de 3x150x150mm...



Là, c'est du laminé, donc il est très dur... Pour le ramollir, il faut se munir d'une torche, le chauffer au rouge, et le jeter dans l'eau froide !... si si !... c'est l'inverse de l'acier, qui lui, se durcit quand on le refroidit par trempage. Maintenant, on a un matériau relativement facile à découper.

Donc on commence par le traçage avec un vieux joint en bon état, puis marqueur pour bien voir.



Et ensuite, le long travail de découpe : il faut vraiment prendre son temps pour ne pas faire d'accrocs... ou le confier à un maître horloger-bijoutier... D'ailleurs, je recommande la scie bocfil pour la précision et de bonnes limes pour la finition. Les 2 trous qui vont correspondre au pions de centrage du joint sur la culasse doivent être parfaits : on pré-perce plus petit, et on finit à la lime ronde. Le trou de l'alésage doit être fait en dernier pour être pile-poil.



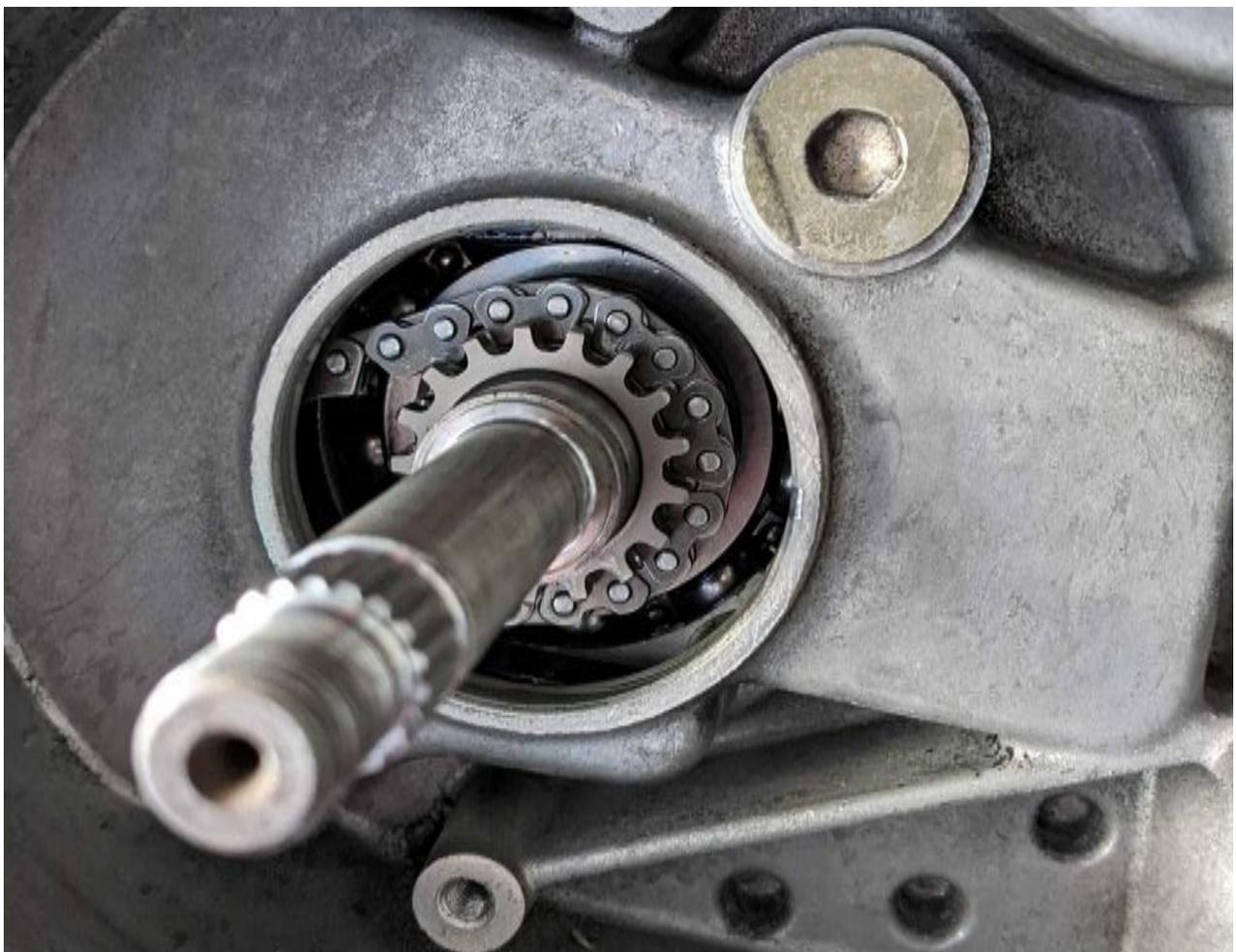
Et voilà le travail : un vrai bijou !!!

Bien remonté à la pâte à joint rouge 350°C, c'est le moment de vérifier si la chaîne de distribution est toujours assez longue pour supporter le décalage de l'entr'axe entre le vilebrequin et l'arbre à cames...

Donc, on remonte tout, et on fait le test en croisant les doigts... et ?...



Pour moi, c'est mort !... il manque 1,5mm... et vu que la chaîne n'est pas extensible, il va falloir en commander une avec 2 maillons de plus, vu qu'ils vont 2 par 2. Donc passage de 94 à 96 maillons. C'est l'avantage d'avoir une base moteur Honda : on trouve presque toutes les tailles ! Mais d'abord, démontage de la chaîne, facile sur un scooter : on tombe le variateur, le cache puis le joint spi, puis elle sort.



Donc passage au mécano du coin en ayant pris soin de prendre les références et les mensurations de ma chaîne. C'est un modèle 3x2 (un maillon de 3 plaques suivi d'un maillon de 2 plaques) avec un entr'axe de 6,5mm. On a donc trouvé le bon modèle sur du CRF150 de je ne sais plus quelle année...



Elle paraît légèrement plus longue, mais en fait elle va s'avérer trop longue pour le tendeur ! Donc il m'a fallu supprimer le joint de 0,5mm du tendeur, remplacé par de la pâte à joint, et ajouter une petite rondelle inox dans la tête du tendeur.



Et là, impeccable, la chaîne est bien tendue.

Maintenant, c'est l'heure de s'occuper du pignon de l'arbre à cames : avec le joint de 3mm qui remplace le joint d'origine de 0,3mm, le pignon et l'arbre à cames avec lui se sont décalés de 2,7mm, ont tourné, et donc ce dernier se retrouve déphasé.

Voici l'arbre à cames Malossi Powercam que je recommande fortement pour sa qualité et son gain de couple : c'est l'outil idéal pour faire spooler plus vite et plus fort le turbo.

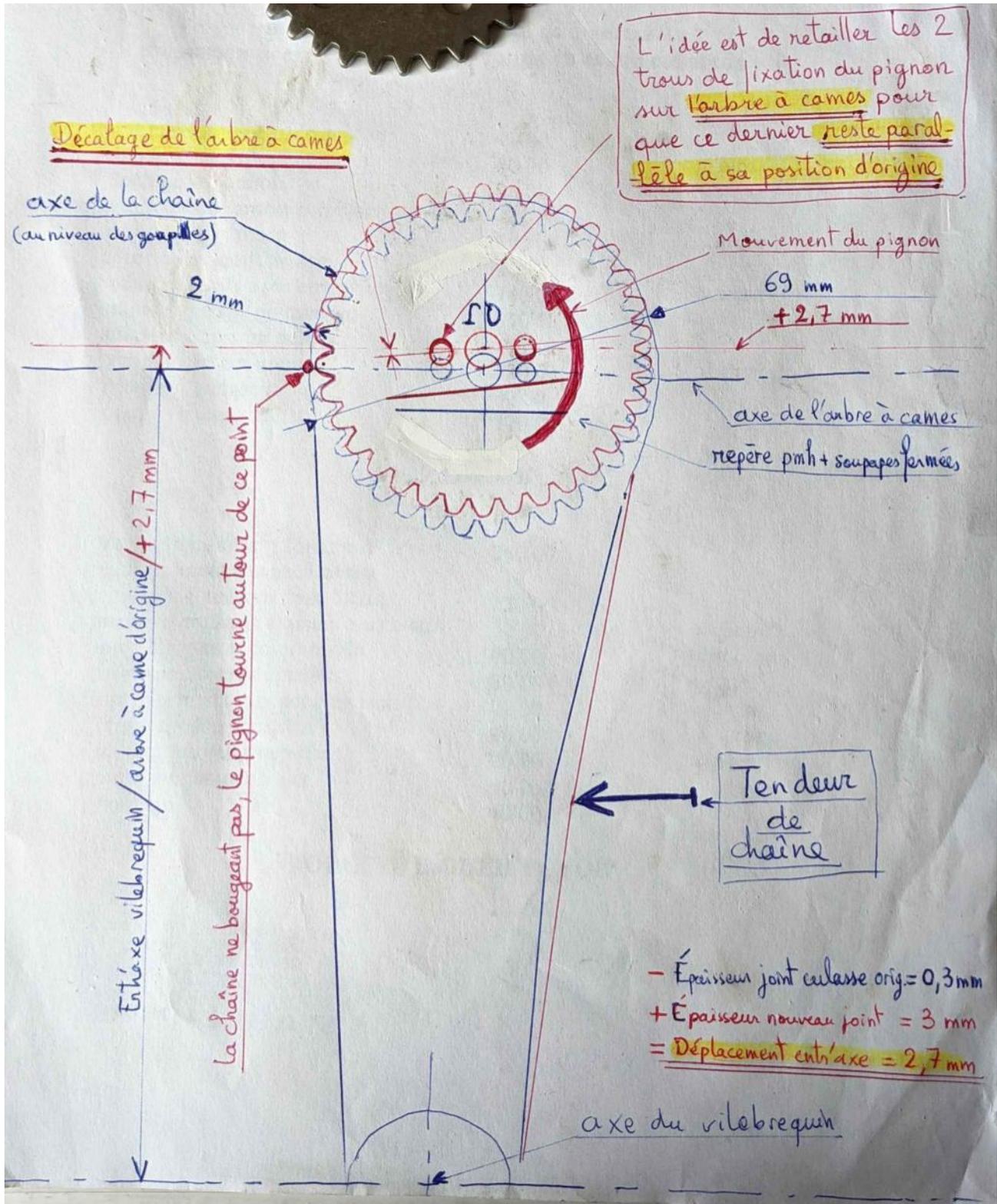


Voici un pignon d'origine, de face avec la ligne du repère de PMH et de dos :



Il est à noter que la ligne de repère de PMH doit se retrouver strictement parallèle au plan de joint de la culasse au moment du PMH. Il en va donc de même pour les 2 trous (et des 2 vis) de fixation de l'arbre à cames. Vu que le pignon va irrémédiablement se décaler de 2,7mm et tourner au niveau de sa circonférence, et donc aussi son repère, c'est surtout de l'axe de fixation de l'arbre à cames qu'on va devoir s'occuper. Il va falloir donc calculer de combien de mm on va devoir retailler les 2 trous de fixation de l'arbre à cames sur le pignon.

Voici le plan explicatif de la modification du pignon : prenez bien le temps de l'analyser...

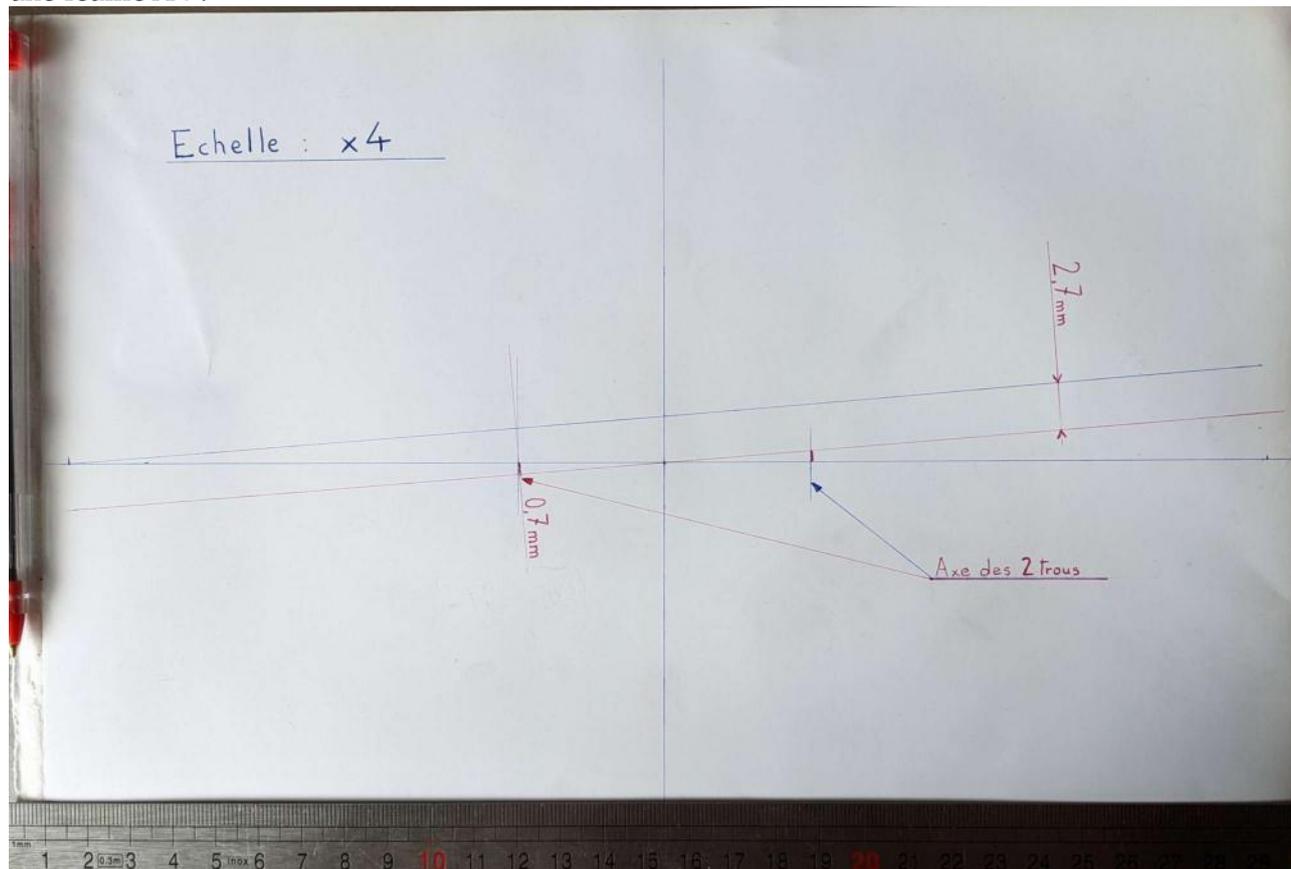


Si les 2,7mm de décalage se situent au niveau de l'axe central du pignon, le côté chaîne tendue (à gauche) ne bouge pas, et donc le côté tendeur (à droite) se décale du double : 5,4mm. L'endroit exact de nos mesures se situe sur l'axe des maillons de la chaîne, elle-même placée sur le pignon... vous me suivez ?... Pour moi, il est de 69mm de diamètre.

Donc le décalage de 2,7mm ne s'applique que du côté "tendeur" de la chaîne, à droite.

Le résultat est que le pignon a tourné d'un certain angle autour du point à gauche sur la circonférence de l'axe de la chaîne. C'est pourquoi j'ai redessiné le pignon décalé en rouge, en

insistant au niveau des trous de fixation de l'arbre à cames pour montrer là où il faudra tailler. En effet, l'arbre à cames doit à tout prix garder sa position d'origine horizontale. Maintenant, pour un calcul précis, je schématise le décalage des trous du pignon à l'échelle x4 sur une feuille A4 :



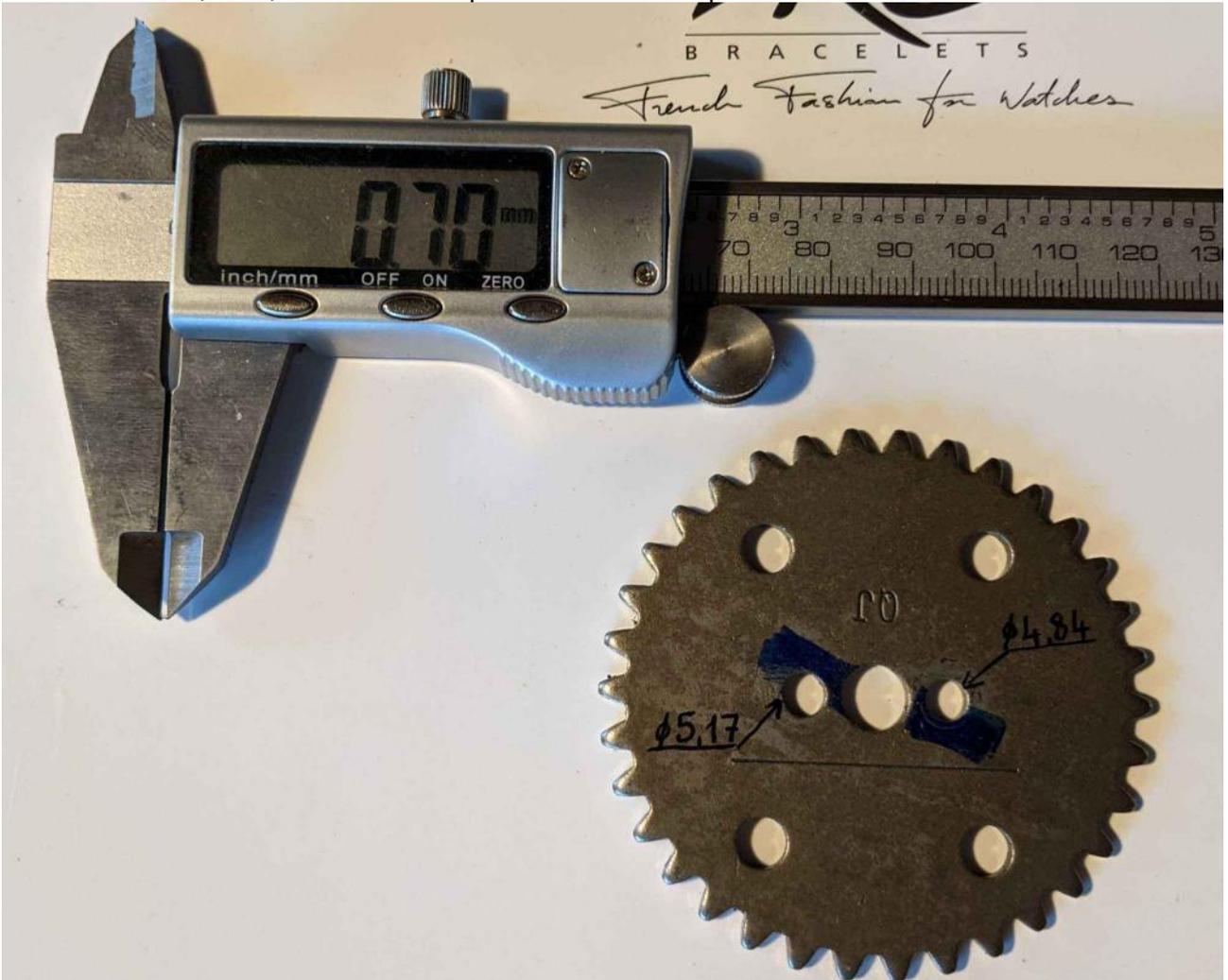
Donc, je dois modifier mes trous de : 0,7mm.

Mais d'abord, il va falloir mesurer la taille exacte des trous. Et là, oh surprise ! Ils n'ont pas la même taille !!! pourquoi ? Tout simplement pour que un seul, le plus petit, puisse faire un centrage précis, l'autre ne servant qu'à l'équilibre du système et au bon blocage du pignon sur l'arbre à cames.

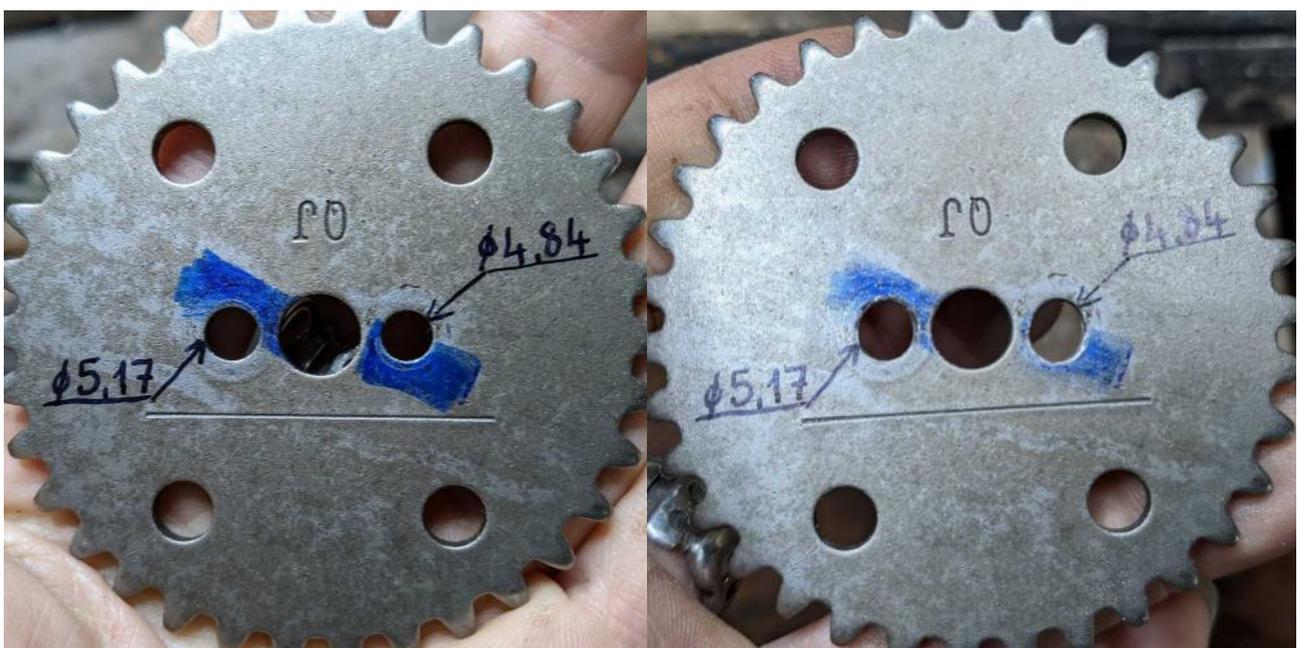


Donc celui qui va recevoir les 0,7mm de décalage, c'est celui de droite, de 4,84mm de diamètre : en effet, la vis de fixation de 5mm passe tout juste dedans.

Le 2ème trou sera lui aussi retouché, mais son importance est secondaire.
Pour tracer les 0,7mm, rien de mieux que le bec d'un bon pied à coulisse en inox :



Voici le résultat du traçage et du taillage au dremel + fraise diamant :



Ensuite, on continue avec la fraise diamant pour rendre les surfaces rugueuses, pour que rien ne bouge !



Et voilà le résultat final : le repère PMH est décalé, mais l'arbre à cames est bien parallèle au plan !

