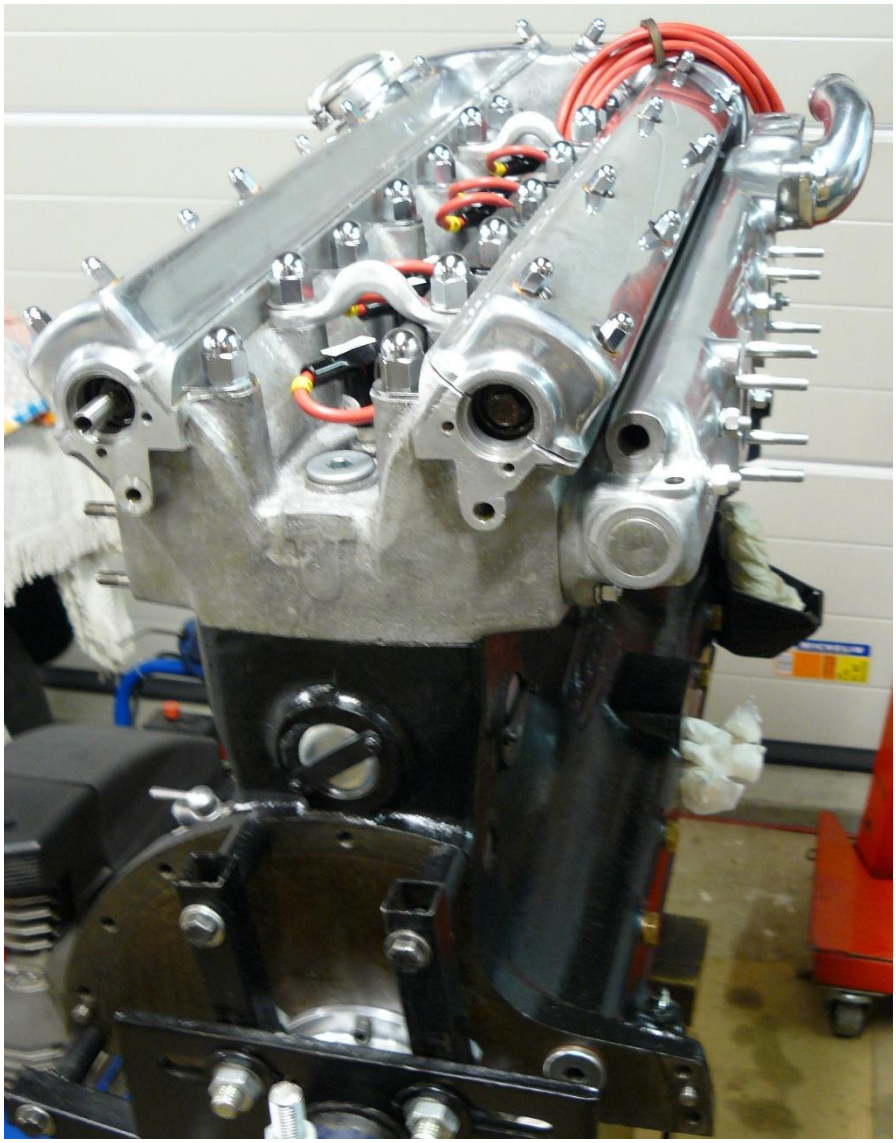
Etape 12 partie 1 de la restauration de mon moteur :
Remontage du bas moteur



Contact XK n°12

Nous voici de nouveau réunis afin de vous relatez une nouvelle étape de la reconstruction de mon moteur.

Nous nous sommes quittés mi-septembre (Contact XK n°11) avec un bloc moteur propre, repeint, et équipé de ses pastilles de dessablage neuves (étape 10 de la reconstruction).

Il est prêt à recevoir son **« équipage mobile »,** une phase importante de la reconstruction car nous serons au **« cœur du système »** et comme vous le verrez ci-dessous il y a une quantité importante d'opérations à réaliser avant de pouvoir poser l'ensemble des pièces composant l'équipage mobile.

C'est pour cette raison que cette ***12ème étape*** du remontage sera décomposée en 2 parties distinctes :

- La partie 1 : qui va être développée dans ce numéro,
- La partie 2 : qui sera développée dans le Contact XK n°13 qui sortira fin Janvier 2027.

Pour rappel, **l'équipage mobile** (ou attelage mobile) désigne l'ensemble des pièces mécaniques en mouvement (rotation) à l'intérieur du bloc moteur (vilebrequin, bielles, pistons). Il transforme la force de la combustion exercée sur le piston en énergie mécanique de rotation.

Partie 1 du remontage :

Ce chapitre va décrire les 6 opérations suivantes :

- a) Préparation des bielles : mise au poids, polissage, changement des bagues des pieds de bielles, montage des nouveaux coussinets et contrôle des jeux sur les manetons du vilebrequin.

- b) Pistons : contrôle des jeux des segments.

- c) Appairage bielles/pistons. La balance sera de sortie !

- d) Vérification du jeu latéral du vilebrequin.

- e) Contrôle des jeux tourillons/paliers du vilebrequin dans le bloc.

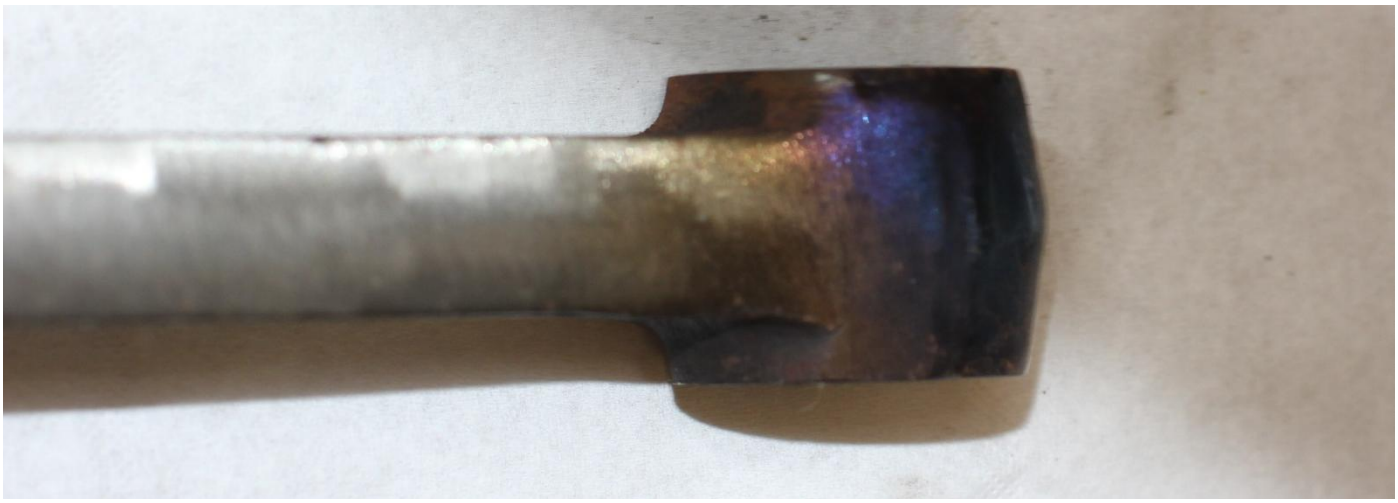
- f) Montage du vilebrequin sur le bloc.

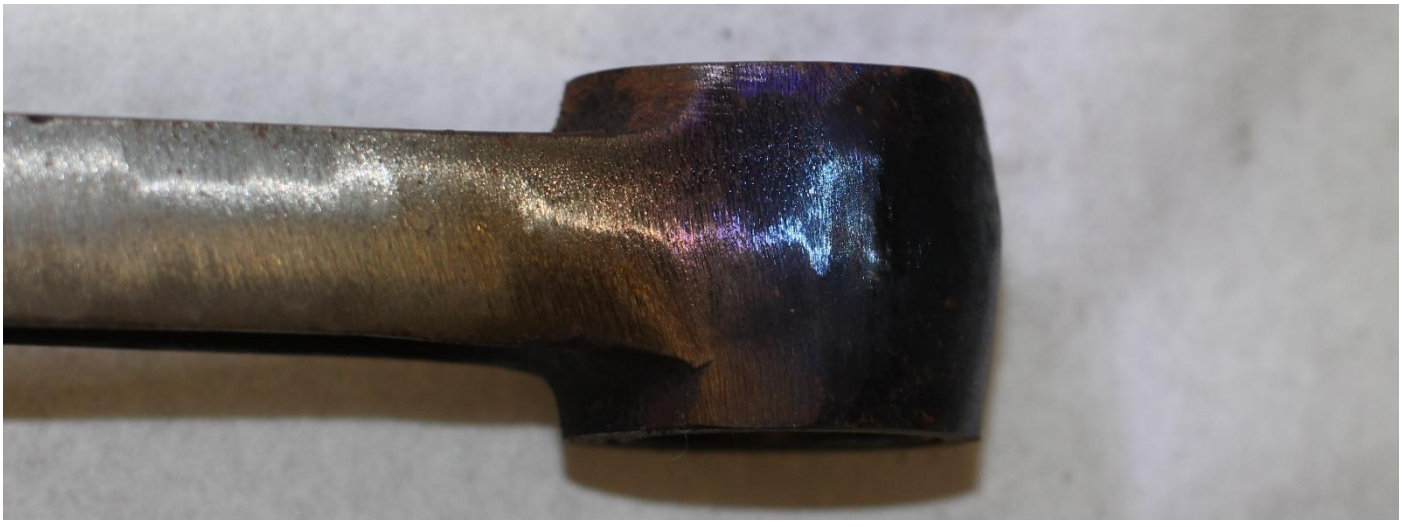
a) La préparation des Bielles

Voici les opérations qui vont être réalisées sur les bielles : mise au poids, polissage, changement des bagues des pieds de bielles, montage des nouveaux coussinets et contrôle des jeux sur le vilebrequin.

Mais avant cela quelques explications s'imposent :

Peut-être vous souvenez-vous que lors du démontage certaines bielles avaient chauffé ! (bleuissement, voir photos jointes)





Il était donc nécessaire de les changer. Après avoir hésité entre l'achat de bielles neuves (avec un profil en H, plus légères mais plus coûteuses), j'ai finalement opté pour des bielles conventionnelles d'occasion. A la réception de celles-ci, tout paraissait correct sauf lorsque j'ai contrôlé leur poids ! Elles étaient environ 90/95 grammes plus lourdes que les bielles d'origine ! Après examen visuel, j'ai constaté qu'elles étaient plus massives et notamment dans la zone du pied de bielle – beaucoup plus épaisses que celles d'origine (voir photo).



Il s'agit vraisemblablement de bielles provenant d'un moteur 4.2 Litres monté sur les « Type E ou autres XJ » (mais je ne peux pas le confirmer car je n'ai jamais eu ce type de bielles entre les mains). La course sur le moteur 4.2 litres est la même : 106 mm. Ces bielles sont donc compatibles avec celles d'un 3.4 Litres. Le changement de cylindrée sur le 4.2 litres passe par l'augmentation de l'alésage : 83 mm pour le 3.4 litres et 92 mm pour le 4.2 Litres.

Le 4.2 Litres de la Type E à une puissance nettement supérieure : 265 cv contre 190 pour l'XK 140 soit 75 cv de plus que la puissance de la 140 (en sachant que les bielles sont les mêmes que sur un XK 120 qui avait déjà vu sa puissance passer d'environ 160cv à 190 cv !). C'est certainement pour cette raison que les pieds de bielles sont plus épais. Ils permettent d'encaisser des pressions supérieures (cylindrée supérieure et rapport volumétrique de 9/1 au lieu de 8/1 sur le moteur de la 140). C'est la seule explication que j'ai trouvée.

Mais revenons à nos moutons : une bielle d'origine sans coussinet (corps + chapeau + écrou et vis) pèse entre 861 et 865 gr. Les bielles d'occasions que j'ai achetées (corps + chapeau + écrou et vis, sans coussinet) pèsent entre 952gr et 955gr soit une différence d'environ 90gr.

Donc le premier travail consistera à diminuer le poids des bielles pour qu'il se rapproche le plus possible de celui des bielles d'origines ! Mais cela ne va pas se faire n'importe comment. Il faut enlever de la matière aux endroits « stratégiques » et pas n'importe où !

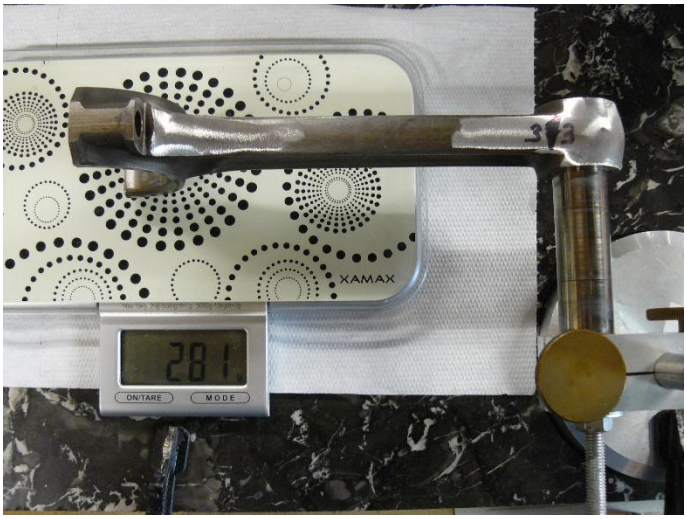
Nous allons prioritairement retirer du poids sur la périphérie du pied de bielle (voir photo) car c'est aussi dans cette zone que la vitesse linéaire bielle/piston est la plus importante lors des montées en régime (rassurez-vous, je ne veux pas en faire un moteur de compétition et prendre des régimes de 6500tr/mn tous les jours).



Le travail sera réalisé avec une meuleuse portative équipée d'un disque très « agressif » permettant de retirer plusieurs grammes en très peu de passes). C'est pour cela qu'il est nécessaire de contrôler le poids de la bielle régulièrement tout au long de ce travail. Finalement le gain de poids est de l'ordre de 30gr par bielle soit un poids ramené à environ 925 gr. Nous sommes loin d'avoir récupéré nos 90gr ! Nous nous en contenterons.



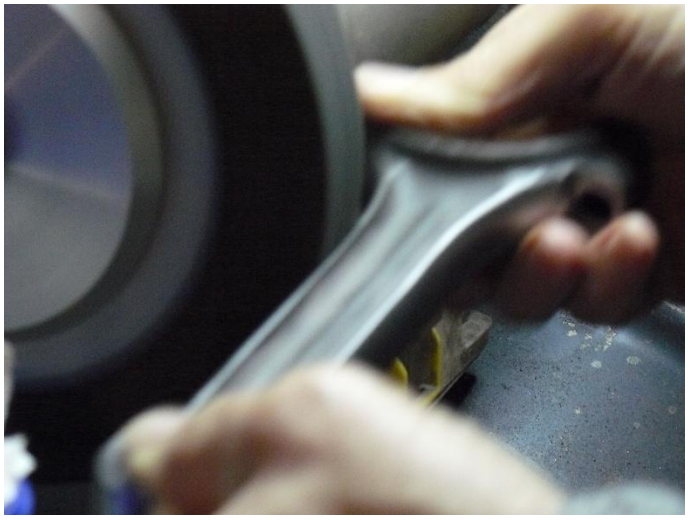




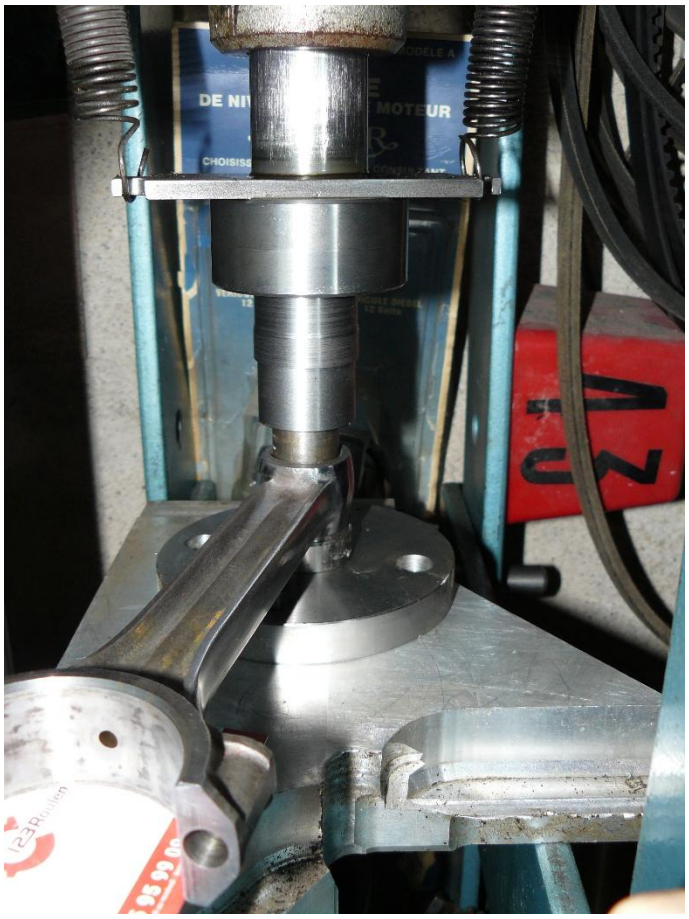


Quant au polissage de finition il sera réalisé sur une meuleuse fixe. Il permettra de gagner quelques grammes supplémentaires et surtout d'obtenir une meilleure finition.





Le changement des bagues bronze de pieds de bielles se fera à l'aide d'une presse.



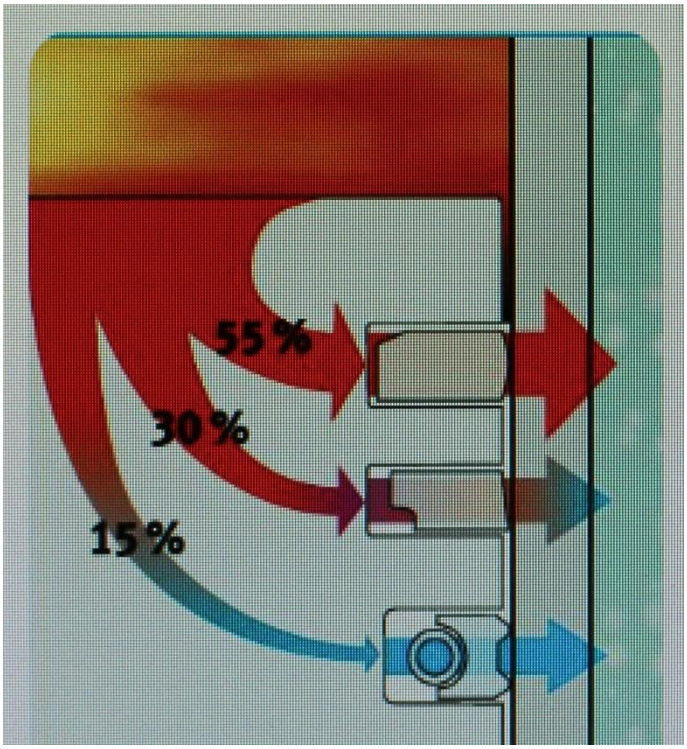
b) La préparation des pistons avec leurs segments

Rôle des segments

Ils assurent 3 fonctions distinctes :

- une fonction d'étanchéité afin de garder la pression maximale dans la chambre de compression.

- une fonction de transfert thermique permettant d'évacuer une grande partie de la chaleur accumulée par la tête du piston vers les parois refroidies du cylindre (car ils sont en contact direct avec le cylindre).



- une fonction de guidage en stabilisant le mouvement vertical du piston dans le cylindre en limitant son basculement.

En général il y a 3 segments sur un piston (4 dans notre cas) situés entre le sommet et l'axe du piston. Le 4ème se trouve sous l'axe du piston.

Le premier (situé en haut) appelé *« segment coupe-feu »* encaisse le front de flamme consécutif à la propagation de la flamme après l'explosion et la combustion du mélange. Il est chromé.

Le deuxième (celui du milieu), appelé *« segment d'étanchéité »*, assure l'étanchéité pour garder la pression maximale dans la chambre de combustion.

Le troisième (celui du bas), appelé *« segment racleur d'huile »* enlève l'excès d'huile sur la paroi du cylindre en la ramenant vers le bas moteur afin d'éviter qu'elle ne remonte dans la chambre de combustion (pouvant provoquer un encrassement) et pour éviter qu'elle ne brûle (pollution).

Contrôle des jeux sur les segments et les pistons dans les cylindres :

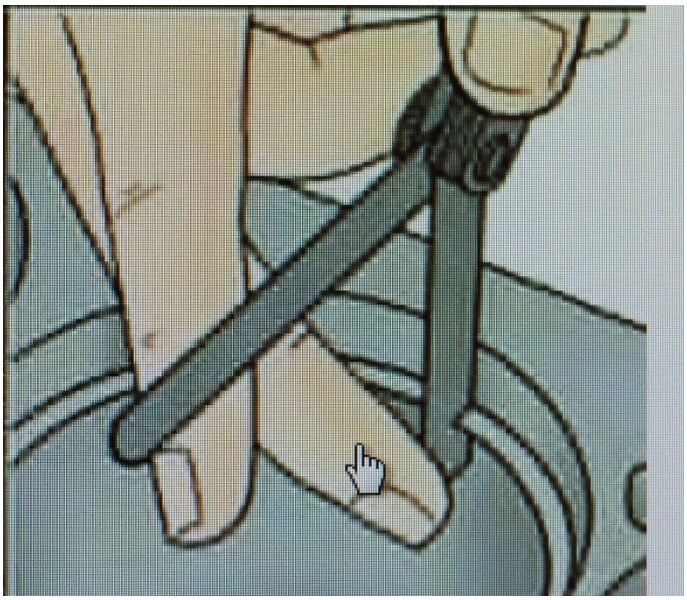
Lors du fonctionnement du moteur, pistons et segments vont se dilater. Pour éviter le grippage dans les cylindres (par serrage) il est nécessaire de laisser des jeux de fonctionnement. Il faut donc contrôler et vérifier ces jeux et éventuellement les adapter et les modifier s'ils ne sont pas corrects.

Pour les pistons neufs (en cote réparation) les jeux fonctionnels dans le cylindre sont adaptés et il n'y a pas de problèmes dimensionnels. En revanche pour les segments fournis avec les pistons neufs il y a 2 contrôles à réaliser.

- ***Contrôler le jeu à la coupe***







Pour contrôler ***le jeu à la coupe*** il faut retirer les segments du piston et segment par segment, les placer dans le cylindre bien perpendiculairement (dans la partie haute du cylindre qui a été rectifié) et mesurer l'espace entre les 2 becs à l'aide d'un jeu de cales. Les tolérances préconisées par le constructeur (Jaguar Service Manual) sont :

- segments d'étanchéité : 0.38 à 0.51mm

- segments racleur : 0.28 à 0.41mm

- ***Contrôler le jeu du segment dans la gorge du piston (épaisseur du segment)***

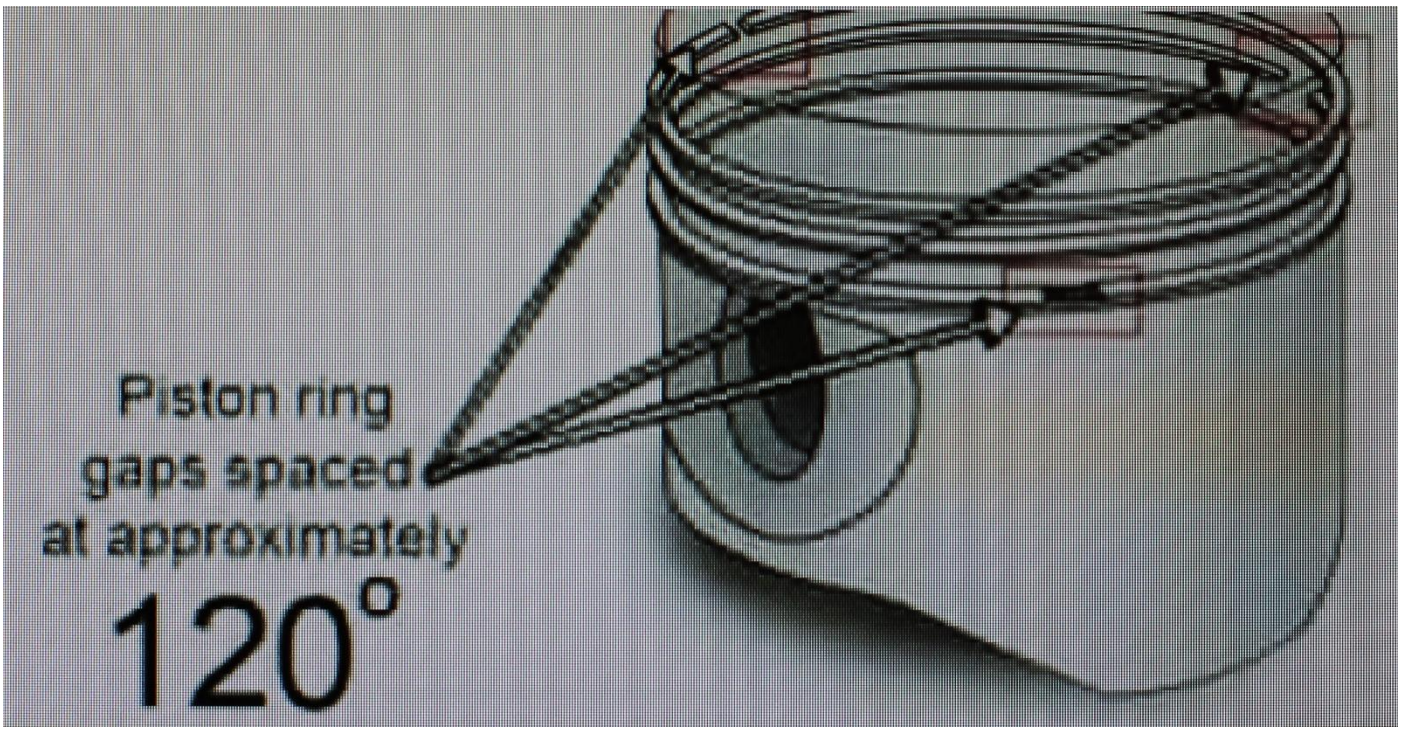


Le segment dans sa gorge doit pouvoir « bouger ». Pour contrôler ***le jeu en épaisseur***, placer chaque segment dans sa gorge respective et glisser le jeu de cales entre la gorge et le segment. Les tolérances préconisées par le constructeur sont :

- Segments étanchéité et racleur : 0.02 à 0.07mm

Montage des segments sur le piston : il existe un appareil pour monter les segments sur le piston mais une main entrainée peut le faire sans aucune difficulté.

Comme déjà dit, chaque segment se monte dans sa gorge respective et le repère « TOP », gravé sur le segment doit être orienté vers le haut. Une fois que les 3 segments sont montés respectivement dans leurs gorges, il faut les « tiercer » c'est-à-dire répartir de façon équidistante les 3 coupes (ou fentes) sur 360° (soit tous les 120°). Ce positionnement assurera une meilleure étanchéité et évitera que la compression ne s'échappe vers le bas moteur.



c) L'appairage des Bielles et Pistons

Les bielles (avec corps, chapeaux, vis, écrous, bagues) ainsi que les pistons (avec segments, axes, circlips) ont toutes et tous été pesés individuellement avant leur assemblage. Il faut maintenant les « marier » en recherchant l'écart le plus faible possible entre les différents ensembles bielles/pistons.

Cette association donne le résultat suivant :

1er ensemble bielle n°1/pistons : 1495 gr

2ème ensemble bielle n°2/pistons : 1497 gr

3ème ensemble bielle n°3/pistons : 1495 gr

4ème ensemble bielle n°4/pistons : 1496 gr

5ème ensemble bielle n°5/pistons : 1494 gr

6ème ensemble bielle n°6/pistons : 1495 gr



Soit un écart maxi de **3 gr,** qui est largement dans les tolérances du constructeur en sachant que si nous considérons uniquement les pistons la différence acceptée est de 3.5 grammes. L'objectif est donc atteint.

Une différence trop importante peut engendrer des vibrations sur l'équipage mobile et éventuellement aller jusqu'à la casse !

L'appairage « poids » étant réalisé (la bonne bielle avec son piston) il faut maintenant assembler (réunir) le piston sur sa bielle avec son axe. Celui-ci est monté au pouce (gras) dans les bossages du piston. Chaque piston porte un repère « FRONT » sur le dessus qui doit être orienté vers l'avant du moteur (coté distribution). Les mêmes repères de tête de bielle et de chapeau de bielle doivent être assemblés ensemble et orientés du côté échappement du bloc. Le repère 1 sera monté dans le cylindre 1, celui le plus proche du volant moteur.



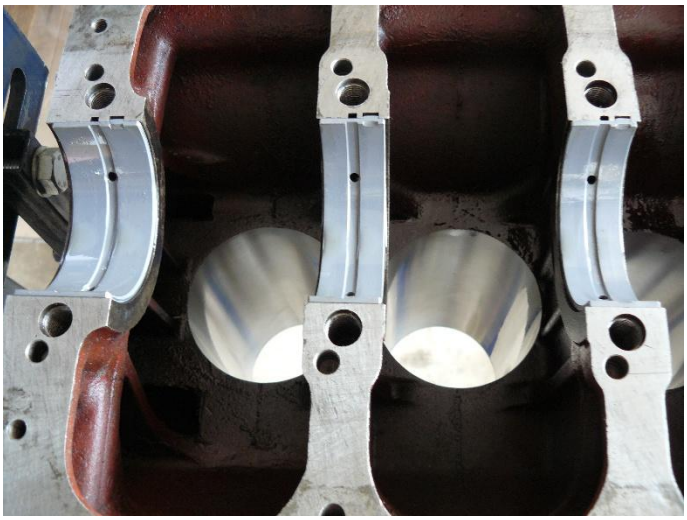
Une fois ces consignes respectées, l'assemblage piston/bielle peut se faire en enfilant l'axe et en le bloquant en translation grâce aux 2 circlips (de part et d'autre).

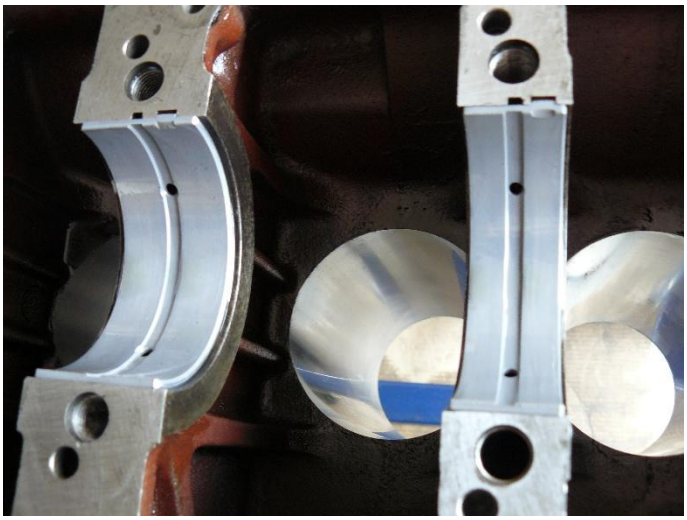




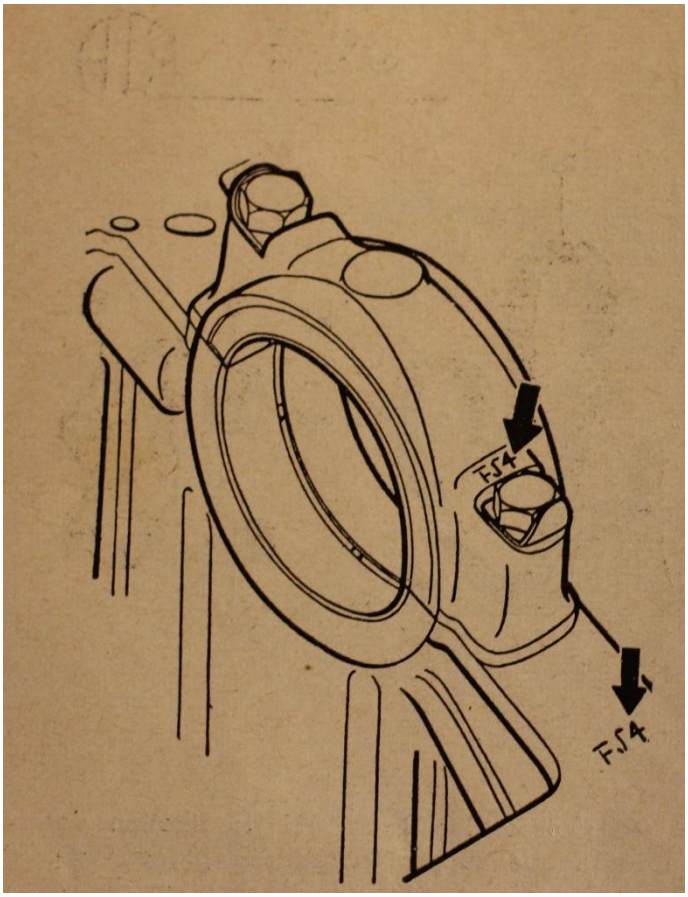
d) Vérification du jeu latéral du vilebrequin

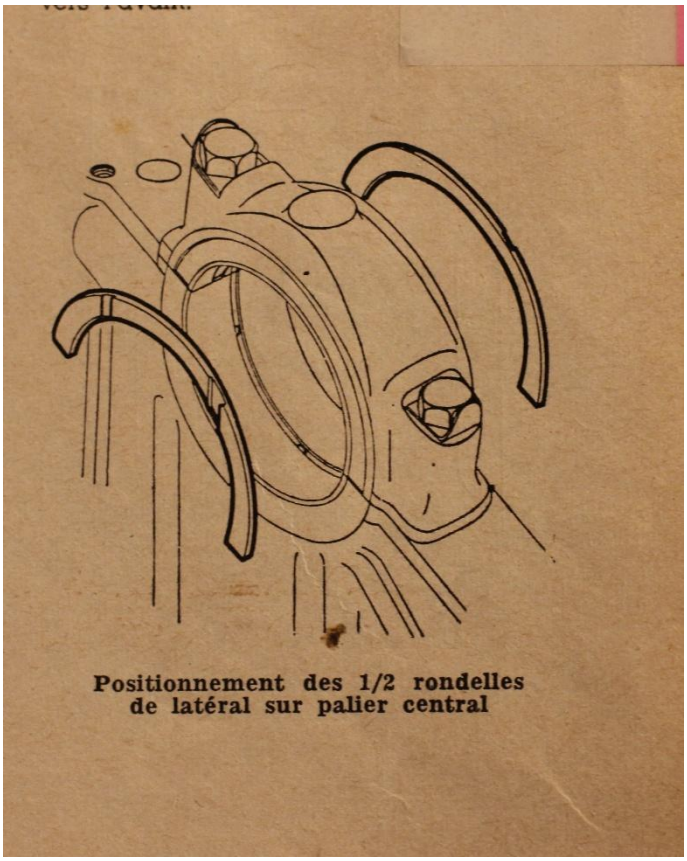
Pour réaliser ce contrôle il faudra poser le vilebrequin sur ses paliers munis de ses 1/2coussinets supérieurs. Toutes ces pièces : ½ coussinets supérieurs, tourillons de vilebrequin ainsi que le chapeau de palier central muni de son ½ coussinet inférieur devront être huilées.





Monter le chapeau du palier central (le numéro 4) muni de son coussinet inférieur huilé ainsi que ses 2 demi-rondelles (coussinets latéraux). Serrer le chapeau central au couple (11.5 mkg).





Positionnement des 1/2 rondelles de latéral sur palier central

A l'aide d'un jeu de cales, mesurer le jeu entre la face rectifiée et la demi-rondelle. Au besoin, s'aider d'un levier pour pousser longitudinalement le vilebrequin. Le jeu doit être compris entre 0.10 et 0.15 mm (source Revue Technique Automobile sur la MK II).

Pour information : Les coussinets latéraux ou demi-rondelles encaissent les efforts engendrés par le mécanisme d'embrayage lors des débrayages successifs (à chaque passage des vitesses).

e) Contrôle des jeux de paliers du vilebrequin sur le bloc

Lors du démontage complet du moteur, les contrôles dimensionnels avaient montré que le moteur avait déjà été ré usiné (réalésage du bloc et rectification des manetons et tourillons du vilebrequin) sur la 1ère cote réparation soit 0.020 pouces (0.51mm).

Ces mêmes contrôles ont démontré que les jeux constatés (entre coussinets, tourillons et manetons) étaient acceptables.

Ce constat a permis de confirmer et de retenir le choix de la « 1ère cote réparation » pour l'achat des nouveaux coussinets (et accessoirement des pistons) c'est-à-dire 0.020 pouces soit 0.51mm.

Pour rappel :

- *le jeu contrôlé sur les Tourillons était compris* : entre 0.05 et 0.065 pour une préconisation du constructeur entre 0.04 et 0.08

- *le jeu contrôlé sur les Manetons était compris* : entre 0.055 et 0.065 pour une préconisation du constructeur entre 0.040 à 0.080

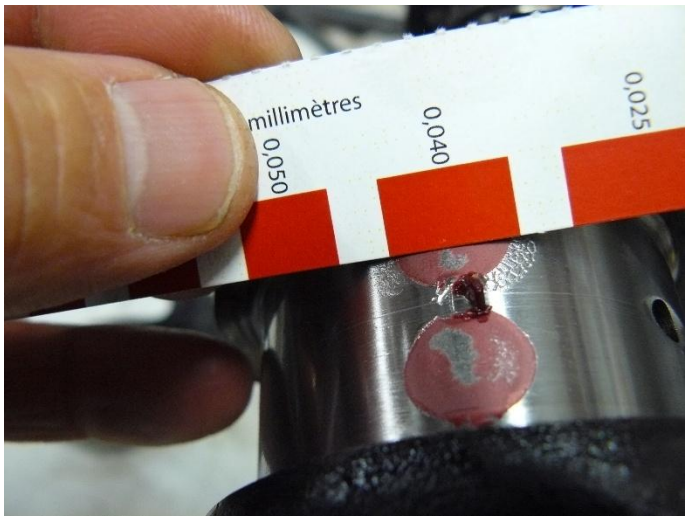
Cela étant dit, cette fois, il s'agit de vérifier les jeux avec *le vilebrequin rectifié* (simple polissage des tourillons et manetons effectué par YMA sans impact sur le plan dimensionnel) *et les coussinets neufs (en 1er cote réparation).*

La procédure de contrôle du jeu s'effectue de la même manière que lors du démontage du moteur à savoir :

Vilebrequin posé sur ses coussinets de paliers, déposer un fil calibré en matière synthétique (le calibrouge de chez Embiellage Collector) sur chaque tourillon et venir l'écraser par serrage des chapeaux de paliers (munis de leurs coussinets) au couple de 11.5mkg. Ensuite procéder au démontage de chacun des chapeaux de paliers. Nous constatons sur chacun des tourillons l'écrasement du fil calibré. Il nous suffit, à l'aide de la réglette graduée, de mesurer la largeur du fil et de déterminer la valeur du jeu (lecture directe).





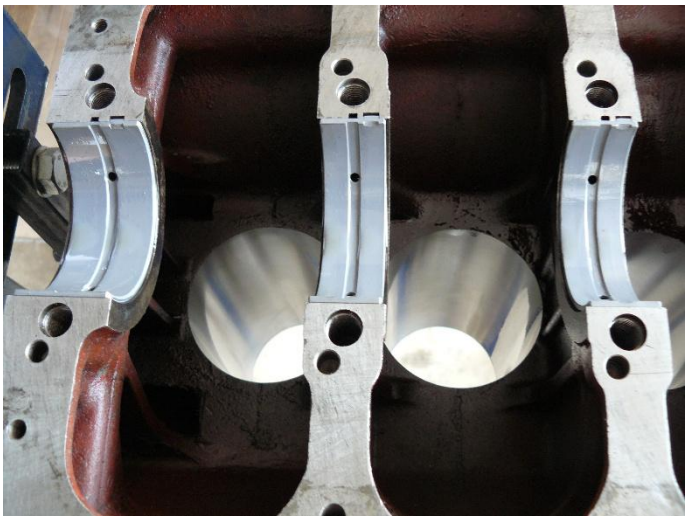


Bilan de ce contrôle : Nous constatons que les jeux contrôlés sont conformes à la préconisation du constructeur. Il ne nous reste plus qu'à effacer les traces restantes du calibouge sur les tourillons avant de procéder au remontage du vilebrequin.

f) Montage définitif du vilebrequin dans le bloc

Voici le moment tant attendu du remontage de la pièce maitresse : *le Vilebrequin*. Notre bloc est propre, nettoyé et les jeux de fonctionnement ont été contrôlés et vérifiés, nous pouvons donc poser les 1/2coussinets supérieurs dans leurs emplacements.







Huiler abondamment paliers coussinets et tourillons. Poser délicatement le vilebrequin (il est lourd) sur ses 7 paliers équipés des coussinets neufs. Poser (en respectant la position des repères de montage) les chapeaux de paliers (avec leurs coussinets) munis de leurs vis et des rondelles frein. Ne pas oublier d'insérer les ½ coussinets latéraux sur le chapeau de palier n°4. Serrer au couple (11.5 mkg) les 7 paliers en partant du n°4 (celui du centre) puis les autres à gauche et à droite alternativement. Freiner les têtes de vis en rabattant les rondelles freins. Vérifier que le vilebrequin tourne « librement » sur ses paliers.

Pour information : Le palier n° 7 est différent des autres. En effet c'est sur ce palier que la pompe à huile va venir se fixer par 3 vis.



Notre Partie 1 de l'Etape 12 se termine.

J'aurais le plaisir de vous retrouver pour vous présenter la seconde Partie du remontage du bas moteur lors de la publication du futur contact XK : le n°13 en janvier prochain.

En attendant je vous souhaite de passer en famille de très Bonnes fêtes de fin d'année et vous présente mes Meilleurs Vœux pour la Nouvelle Année 2027.

Avec mes remerciements,

Philippe AMORIS

06 44 26 80 01