

Norton Commando :

Remplacement des roulements de boîte de vitesse

(Accessoirement : dépose du primaire pour remplacement des SPIs et du pignon de sortie de boîte)

1- Avant propos

Les pros et les fondus de boîtes AMC peuvent passer leur chemin : ceci est une page technique pour les nuls! En effet, j'ouvre une boîte de Commando pour la première fois. Bien entendu, je vois déjà la nuée de critiques s'abattre sur ce papier : mais comprenez que ce petit exposé n'a pas pour objectif de remplacer une revue technique. C'est un compte rendu de l'opération telle que je l'ai réalisée, et qui ne cache rien des difficultés rencontrées. Je témoigne ici des questions que je me suis posées, de la façon dont j'ai solutionné mes problèmes et j'ai imagé au mieux le propos par des photos prises tout au long de l'opération.

La petite histoire : Le samedi 28 Avril 2012, nous nous rendions à Frimas, l'assemblée générale du club Norton, lorsque soudain, à la sortie d'un rond-point, la roue arrière se bloque, et le kick part brutalement en arrière et racle le sol...

J'ai eu beaucoup de chance car j'aurais pu soit me ramasser (et mon épouse avec...), soit éclater le carter de boîte. Mais heureusement, il n'y a pas d'autres dégâts : après avoir ouvert le bazar, le "Témoin n° 1" plaide "Coupable": le petit roulement de fond de boîte de l'arbre secondaire a explosé. Le roulement en place est bien celui d'origine, à billes, car la boîte n'a jamais été ouverte (il faut dire que la moto n'a que 12 200 miles, soit à peine 20 000 kms). On voit clairement la salade de billes égaillées dans le carter de boîte !

Ce qui fait peur quand même, ce sont les efforts encaissés par le carter, les pignons et les arbres lors du blocage de la roue arrière, avec 2 personnes dessus..... ☹



Le modèle concerné est une Norton Commando MK3 « Electric Start » 1975

Je me suis aidé de la RT n° 12 de 74 prêtée par un copain, car je n'ai jamais pu remettre la main sur mon exemplaire...trop bien rangé !

Je ne me suis pas aidé du Haynes, « soigneusement rangé » avec ma RT... 🍒☹

C'est le pont de l'ascension, les pièces de rechange sont arrivées et il pleut tout le week-end: yapuka!

2- Outillages spécifiques



Une douille de 17/32", avec un \varnothing extérieur maxi de 19mm. La cote sur pan des écrous est 13,49 mm

Un arrache moyeu pour le pignon moteur
(Convient également pour le pignon
d'arbre à cames)



Un compresseur de diaphragme pour
déposer le diaphragme d'embrayage

Une clé à œil de 38, faute d'avoir la clé
Norton



Un coffret d'extracteurs de roulements, avec système à inertie, prêté par un copain. Probablement efficace si le roulement est encore entier !

Dans mon cas, j'ai dû bricoler un peu... mais j'ai quand même utilisé la masse à inertie !!!

3- Ouverture de la boîte

C'est parti !

Pour accéder au carter, il faut déposer le repose pieds droit. Pour éviter de vider le circuit de frein arrière et d'avoir à re-purger le circuit ☹️, je l'ai basculé et attaché sur le côté :



Le fil électrique, c'est bien : souple et plastifié : on abime rien !

Le premier souci rencontré a été de trouver une clé assez fine pour aller chercher les écrous pour déposer le carter de boîte, car il y a très peu de place entre le carter et l'écrou, et ni clé à œil, ni clé plate ne sont utilisables. Il aurait fallu une douille de 17/32", avec un Ø extérieur maxi de 19mm. La cote sur pan des écrous est 13,5 mm : je me suis dépanné avec une douille de 14. (Je sais : c'est moche !)

Merci Mr David C. pour le prêt de la douille !



Après dépose du carter, on a accès aux trains de pignons de boîte :



Dans l'ordre :

- Déposer le premier train de pignons (1^{ère} vitesse)
- Déposer le deuxième train avec la fourchette basse (Non visibles sur la photo)
- Dévisser et sortir l'axe de fourchettes
- Déposer le troisième train avec la fourchette haute (Visible sur la photo)
- Déposer l' arbre intermédiaire, celui du bas. (Normalement monté légèrement serré dans la bague du roulement du fond)

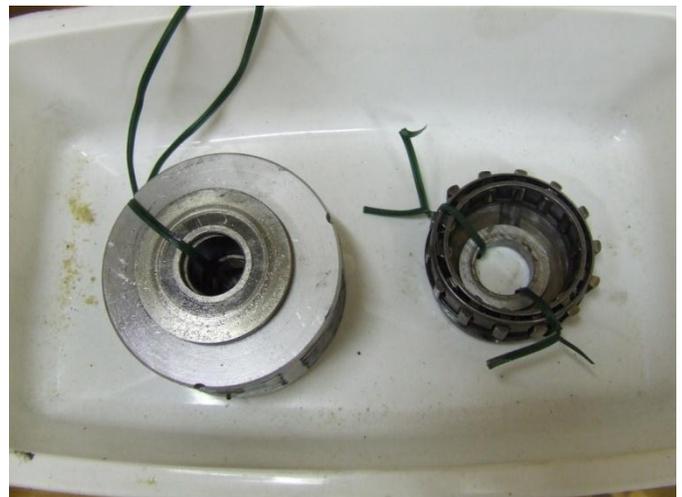
Le coupable est enfin identifié : il ne fait pas le malin...

(Moi non plus... 😞)



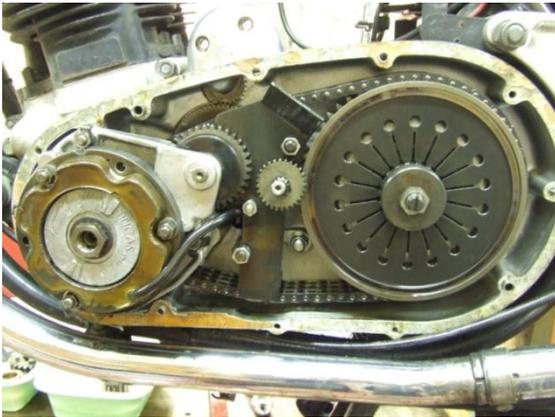
Pour ne pas tout mélanger, je pose chaque train de pignons dans une boîte, face vue lors du démontage vers le haut

Tant qu'on en est au chapitre « organisation », j'attache les sous ensembles avec du fil de fer de jardin, souple et plastifié : ça évite de se poser la question du sens ou de la position de telle ou telle cale ou rondelle lors du remontage.



4- Dépose du primaire

A ce stade, pour sortir l'arbre principal et l'arbre de pignon de sortie de boîte, il faut déposer le primaire et le pignon de sortie de boîte. Ce n'est sans doute pas une obligation si on se contente de remplacer le petit roulement de l'arbre secondaire, car on peut atteindre le roulement défectueux sans déposer l'arbre primaire. Mais je souhaite remplacer le pignon de sortie de boîte qui est actuellement en 22 dents et que je souhaite passer en 21 dents car ça tire trop long. J'ai bien un 20 dents d'avance, mais de l'avis de certains, ça tirerait un poil court... (3450 t/mn à 90 km/h suivant le tableur Excel disponible sur le site). Pour l'instant, la décision n'est pas prise. J'en profiterai pour remplacer le SPI de sortie de boîte.



Avec le mécanisme de démarreur, le tendeur de chaîne, l'axe de transmission du sélecteur, l'embrayage et l'alternateur, le primaire est bien plein !

Dans l'ordre :

- Déposer le stator d'alternateur
- Déposer le rotor d'alternateur
- Déposer le support d'alternateur et l'arbre de transmission du démarreur
- Déposer l'axe de transmission du sélecteur
- Déposer le tendeur de chaîne (Attacher les deux pistons avec un fil de fer)
- Déposer le mécanisme et les disques d'embrayage



- Poursuivre par la dépose du pignon de démarrage et la roue libre
- Déposer la chaîne primaire
- Déposer la roue intermédiaire de démarreur, qui est au fond du carter
- Déposer le démarreur
- Déposer le carter primaire intérieur

Pour le détail de chacune de ces opérations, utiliser la doc : je ne vais pas tout réécrire, ça ne présenterait aucun intérêt!



- **Dépose du pignon de sortie de boîte (Attention : clé de 38 et pas à gauche !)**
- **Pour déposer l'arbre principal, retirer le circlips et tirer l'arbre de l'intérieur de la boîte.**
- **L'arbre d'entraînement du pignon de sortie se dégage en tapant poliment en bout d'arbre avec une massette en caoutchouc (Poliment, hein !!!)**

5- Dépose des roulements de boîte

Le gros roulement de sortie de boîte et le SPI se dégagent assez facilement, mais ce ne doit pas toujours être le cas... On y reviendra !

Il ne reste plus que la bague extérieure du roulement défectueux à extraire.
 Un copain m'a prêté un jeu d'extracteur.
 (Voir §2 : Outillage).
 Aucune des douilles n'est assez grosse pour attraper la bague, et de toute façon, ça ne fonctionne que lorsque le roulement est entier : ça se prend dans le Ø intérieur du roulement...



J'ai donc bricolé un extracteur « maison » qui fonctionne sur le même principe :

- Deux griffes façonnées à la scie et à la lime dans un bout de cornière de 50x50, soudées sur un écrou.
- Les deux bossages à l'intérieur, créés en chargeant à la soudure, permettent d'écarter les griffes et de les presser dans la gorge intérieure de la bague du roulement, à l'aide d'une longue tige filetée Ø12 qui sert à la fois à écarter les griffes et à tirer vers l'arrière.

J'ai emprunté une masse mobile du coffret d'extracteurs à inertie, et vissé un écrou à l'autre extrémité de la tige filetée.

Donner un coup sec vers l'arrière, de façon à extraire la bague de son logement.

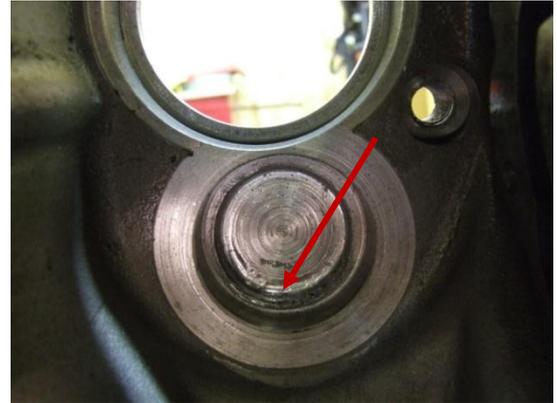




La bague est venue du premier coup:
C'est rustique, mais ça marche !

6- Surprise au fond du logement !!!

Après extraction de la bague, je constate que le fond du logement est massacré : les billes ont essayé de sortir par le côté borgne du trou. Au passage, ça a créé une grosse bavure sur la face d'appui axiale du roulement : impossible de remettre le roulement dans un logement dans cet état !!!.



J'ai rectifié la face d'appui avec un outil genre « Dremmel » et une meule fine cône pour meuler le fond sans toucher la portée radiale du roulement. Le résultat est satisfaisant...

Là, j'ai frôlé la correctionnelle : le carter aurait bien pu éclater au moment ou tout s'est bloqué !!!

Pour terminer, extraction de la bague intérieure du roulement avec un extracteur Facom conventionnel.

Normalement, la bague est montée légèrement serrée sur l'arbre, mais lors de l'éjection des billes, la bague a dû se contracter.

A l'aide de l'extracteur et d'un peu de persévérance, la bague est venue : le pignon étant libre sur l'arbre, c'est lui qui a été mis à contribution !



7- Remise en place des roulements

J'ai pris l'option de ne pas sortir le carter de boîte du cadre. Si c'était à refaire, je sortirais le carter !

En effet, sur la vidéo de Mick Hemmings, on le voit poser le carter la tête en bas sur une brique réfractaire et chauffer le fond du carter: on voit alors tomber les deux roulements.

Pour le remontage des roulements, il procède à l'inverse :

- montage des roulements sur les arbres
- Chauffe des carters
- Enfilage des roulements dans les alésages en utilisant les arbres comme poignée

Alors, comme c'était miraculeux, j'ai essayé de faire pareil, mais en moins bien (Et surtout nettement moins expérimenté !!!)



Les roulements sont remontés sur les arbres, prêts à être insérés dans leur logement.

(Là, j'entends déjà les critiques ... ☹️ 🌟🌟) d'autant qu'en matière d'incendie, j'ai un antécédent...

- Chauffe du carter « comme le maître » : jusque là, ça va ! J'ai protégé l'environnement avec 3 couches de papier aluminium « kiva ofour ».
- Insertion du roulement d'arbre secondaire dans l'alésage borgne : ça prend un peu de temps. Je tapote avec le maillet caoutchouc en bout d'arbre, et ça passe.
- Tentative d'insertion du gros roulement d'arbre principal : le carter a tiédi... et là, keudalle !!!



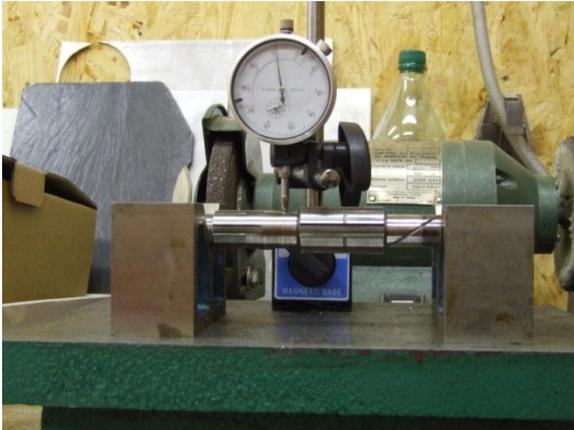
Et là, c'est beaucoup plus dur. J'ai ressorti le roulement de l'arbre et je l'ai enquillé en tapotant avec une grosse douille, de la dimension de la bague extérieure. Pas à pas, et en surveillant bien que le roulement ne rentre pas de travers...

Non, y'a pas de photo ☹️ : j'ai eu un peu chaud, et j'ai pas eu le temps d'en prendre !!!

Si c'était à refaire, je sortirais le carter !

8- Remise en place des trains de pignon

L'opération commence bien sûr par un nettoyage minutieux de chaque pièce. J'ai fait ça étape par étape, au fur et à mesure du remontage.



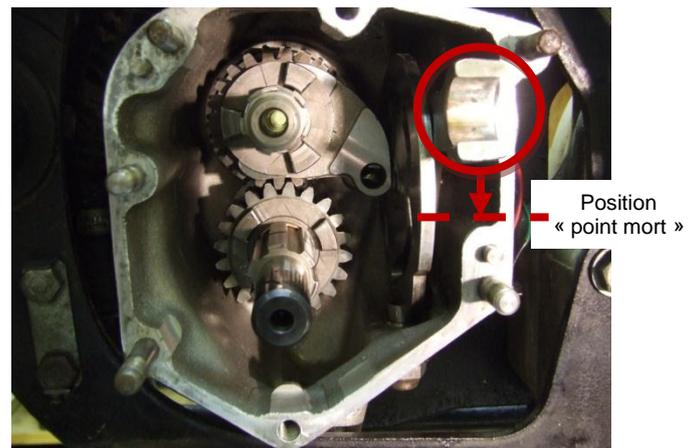
Contrôle des 2 arbres de boîte, pour vérifier qu'ils n'ont pas trop morflé lors du blocage.

Le résultat est correct : 3/100 de saut maxi

Nota : A partir de maintenant, mettre une lichette d'huile sur toute pièce introduite dans la boîte : roulements, bagues, pignons, fourchettes, axes ...etc... pour éviter un redémarrage à sec.

Dans l'ordre :

- Positionner le plateau de sélection au point mort (Ce qui n'est pas le cas sur la photo : j'ai dû le changer par la suite).
- Mettre en place le pignon avec l'arbre du pignon de sortie de boîte
- Mettre en place l'arbre secondaire avec ses deux pignons du fond
- Mettre en place le pignon de 3^{ème} sur l'arbre primaire en même temps que sa fourchette, et insérer le téton de guidage de la fourchette dans la rainure du fond du plateau de sélection



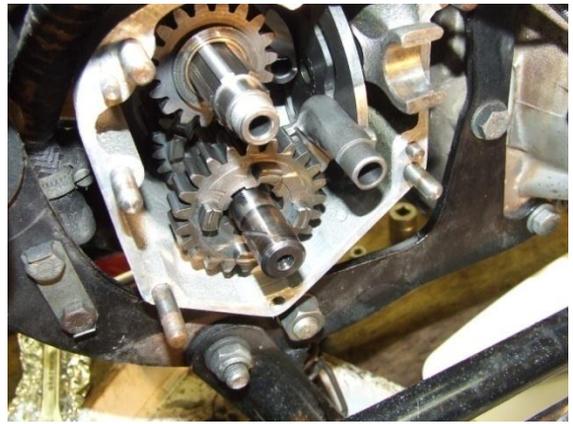
La 1^{ère} fourchette a tendance à tomber dans le fond du carter.

Pour la maintenir approximativement en place, enfiler provisoirement un tournevis par le trou d'axe de fourchette et dans le trou de guidage de la fourchette car, à ce stade, on ne peut pas encore mettre l'axe de fourchette.

Le tournevis tombera de lui-même lors de l'introduction de l'axe définitif.

Poursuivre l'introduction des pignons :

- Introduire le 3^{ème} train de pignons avec la deuxième fourchette, et insérer le téton de guidage de la fourchette dans la rainure de devant du plateau de sélection
- Remettre en place l'axe de guidage des fourchettes
- Introduire le 4^{ème} train de pignons



Tester la libre rotation de l'ensemble de la pignonerie



Remettre en place le couvercle de boîte, l'arbre de kick positionné de façon à ce que le rocher de kick soit comprimé.

Remettre en place la came de débrayage

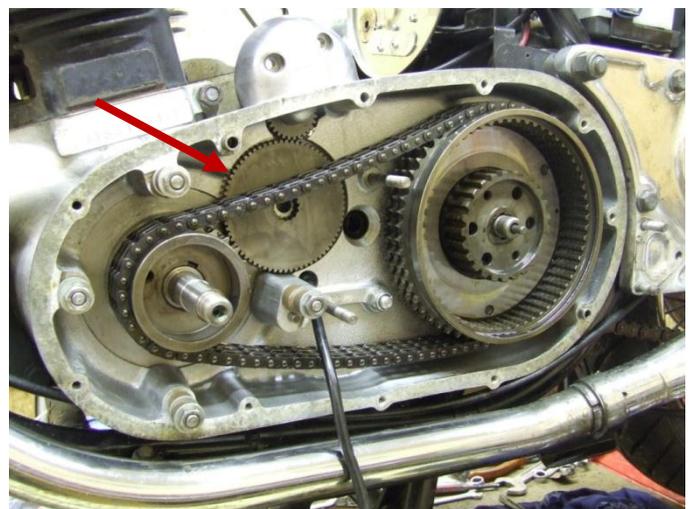
Remettre en place le ressort de rappel du kick (J'ai utilisé une boucle de fil de fer pour faciliter la tension du ressort, et un tournevis pour pousser la boucle du ressort sur son ergot).

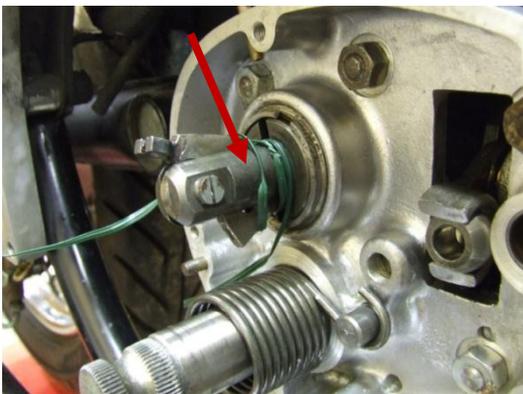
9- Remontage du primaire

Le remontage du primaire ne pose pas de difficulté réelle : il suffit de procéder dans l'ordre inverse du démontage.

Bien penser à remettre le pignon d'entraînement du mécanisme de démarreur au fond du carter avant pose de la chaîne primaire.

Je l'ai collé avec de la graisse, le temps de l'opération





Lors de la remise en place de la vis de butée du plateau de poussée, le mécanisme d'embrayage a une fâcheuse tendance à tomber.

Je l'ai provisoirement maintenu avec du fil de fer de jardin.

10- Liste des pièces de rechange utilisées :

Je me suis approvisionné chez HP Racing : Livraison sous 2 jours (Voir dans les liens)

Ci-dessous la liste des références Andover:

Boite de vitesse:

Roulement de sortie de boite avec son SPI

Roulement à rouleau d'arbre secondaire (FAG NJ203E.TVP2)

Pochette de joints boite

[067710 LAYSHAFT ROLLER BEARING 18337](#)

[040098 SLEEVE GEAR BEARING, STEEL CAGE](#)

[040038 GEARCHANGE RACHET SPRING](#)

[060550 DOME NUT 3/8"UNF \(CHROME\)](#)

[06-7244 Gasket set, Gearbox 850Mk3. Contains gaskets, o-rings, oil seals and washers.](#)

Entrainement primaire:

Ensemble des joints SPI & papiers (Pas de pochette disponible)

[064689 GASKET-CHAINCASE/C-CASE \(MK3\)](#)

[062583 O RING - OIL LEVEL SCREW](#)

[065956 OIL SEAL](#)

[065534 GASKET-OUTER CHAINCASE 850 MK3](#)

Etc...

11- Et si c'était à refaire ?

- ~~J'achèterais une Triumph~~ (Non : faut pas déconner quand même !!!)
- Je ferais du « préventif » ! Gaffe aux machines qui arrivent avec très peu de kms : elles n'ont pas profité des évolutions techniques de la même façon que celles qui ont vécu... Je sais que c'est dur d'ouvrir une boite de vitesses « qui marche bien » !!! Mais pour avoir laissé en l'état, certains ont éclaté leur carter de boite : ça failli être mon cas !!!
- Je sortirais le carter de boite du cadre pour essayer d'effectuer le montage des roulements d'une façon « plus propre »
- Je maintiendrais le montage d'un pignon de sortie de 20 ou 21 dents, vu l'utilisation que je fais de la machine (Tourisme, souvent en duo avec bagages). J'ai finalement opté pour le 20 dents, choix qui m'a permis de faire un calembour affligeant sur le forum...