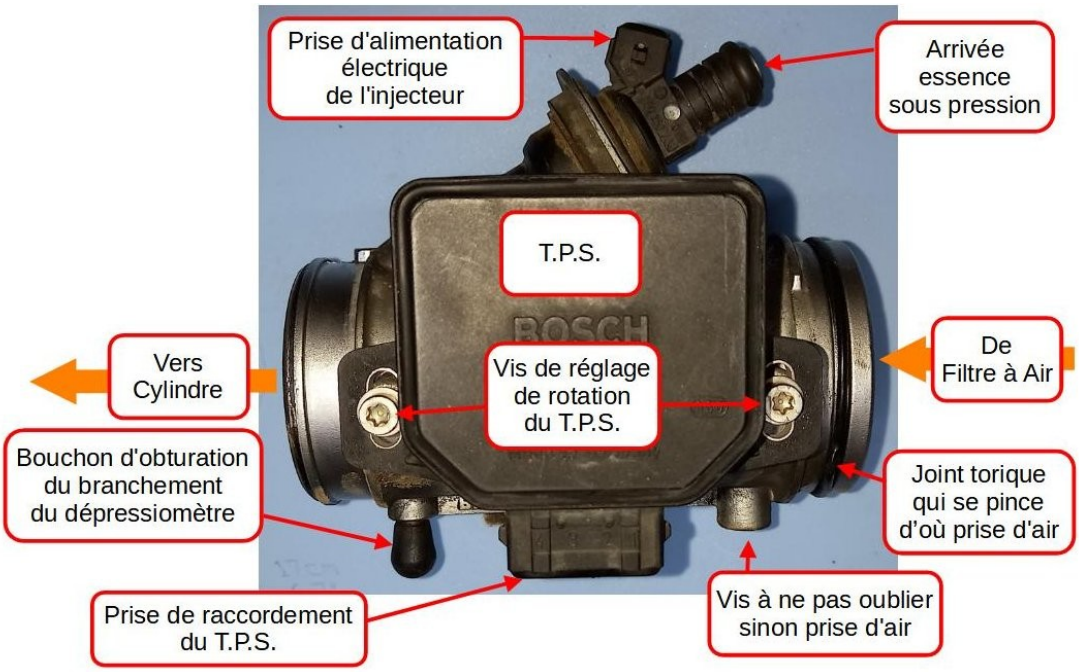
BMW R 1100 GS - Juill. 1995
BMW R 850 R - Déc. 2000
Roues à rayons - sans A.B.S.

SYNCHRONISATION et T.P.S

RAISONS DE L'INTERVENTION

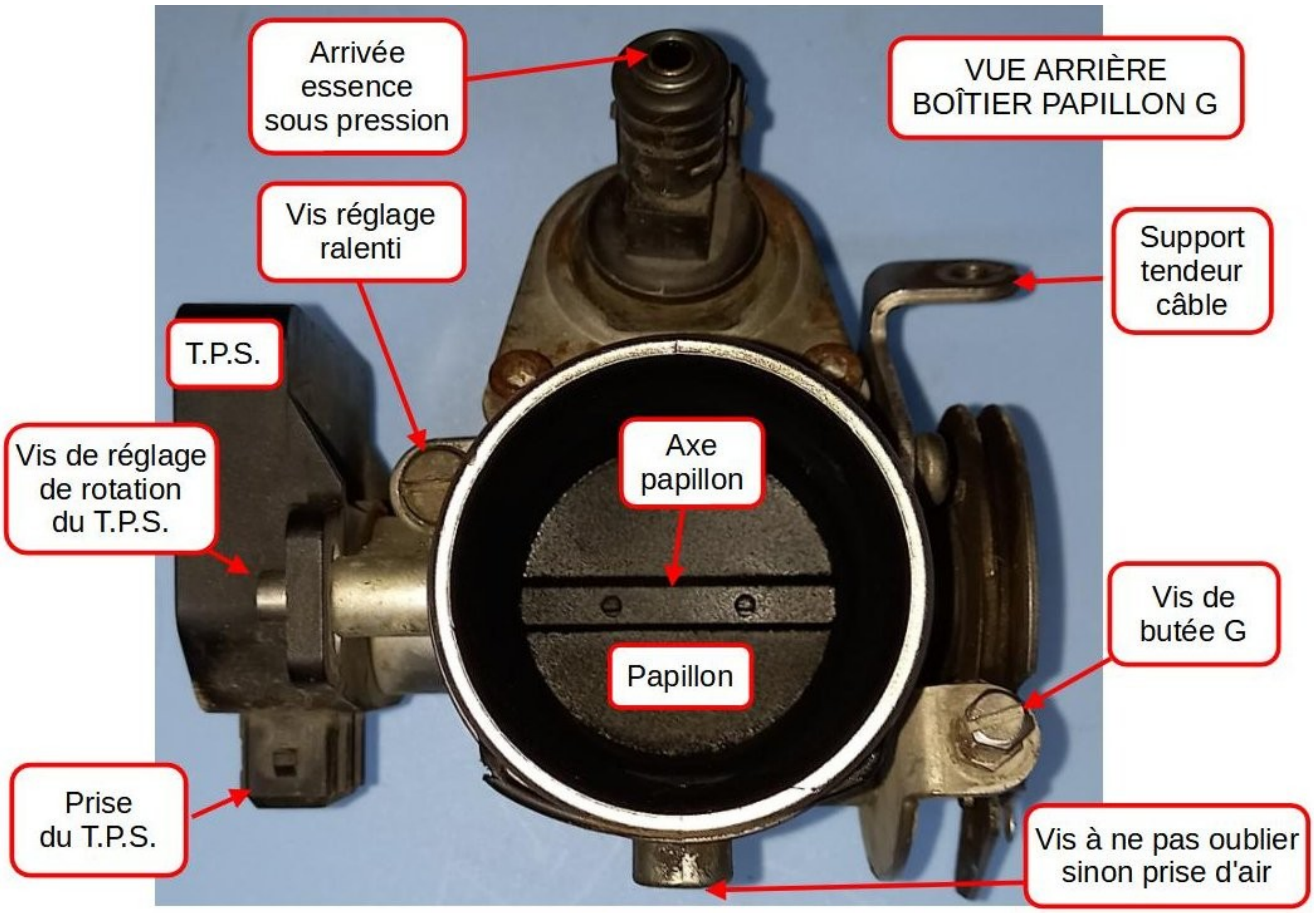
Un moteur qui ne tourne pas régulièrement au ralenti.
Un ralenti impossible à régler correctement.
Des vibrations.
Des variations de régime à rotation de poignée stable vers 3000 tours ("surging" , effet yo-yo).

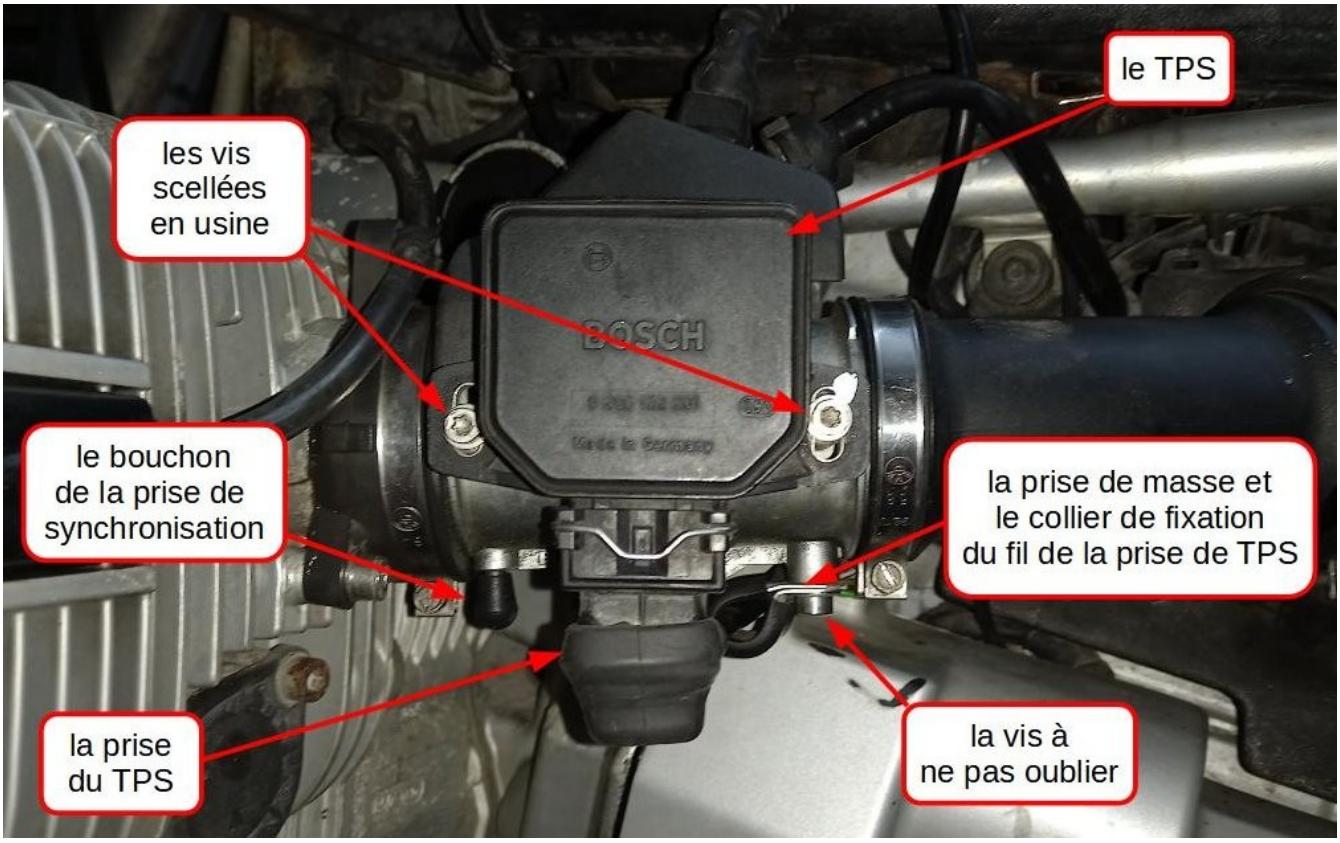
LES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS



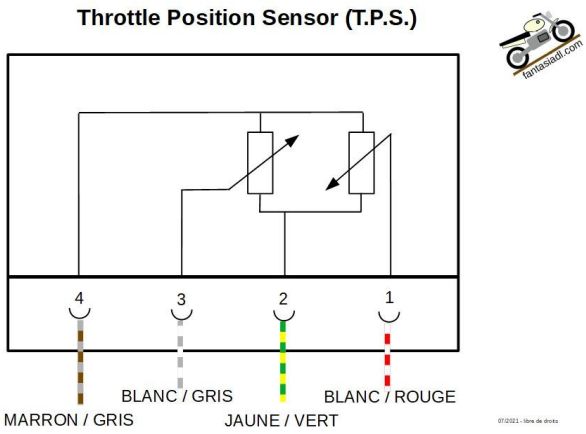
Tendeur de câble complètement détendu (contre écrou 10 mm)

Câble mal positionné





Si vous voulez en savoir plus sur le T.P.S. vous pouvez lire la fiche technique malheureusement en anglais sur le site de jcjames :
http://jcjames13009.free.fr/cariboost1/wa_files/13-15_20tps_20bosch_20spec.pdf



Les différents fils de la prise de TPS

- le fil pour la mesure est le fil rouge et blanc correspondant à la broche la plus en arrière.
- la masse peut être prise sur le fil avant ou sur la cosse de masse fixée par la vis située à la partie inférieure du boîtier de papillon gauche qui immobilise également la connexion au TPS.

Ne pas confondre

- les vis d'ajustement d'air coniques (vis de réglage de ralenti , "BBS" des anglosaxons) en métal jaune avec un petit joint torique situées sur la face arrière des boîtiers de papillon.

- les vis de butée de palonnier en acier avec contre écrou très peu accessibles en particulier du coté gauche derrière les boîtiers de papillon.

Une vis de butée (7mm) et son contre écrou (8 mm)
un nettoyage préalable peut être utile

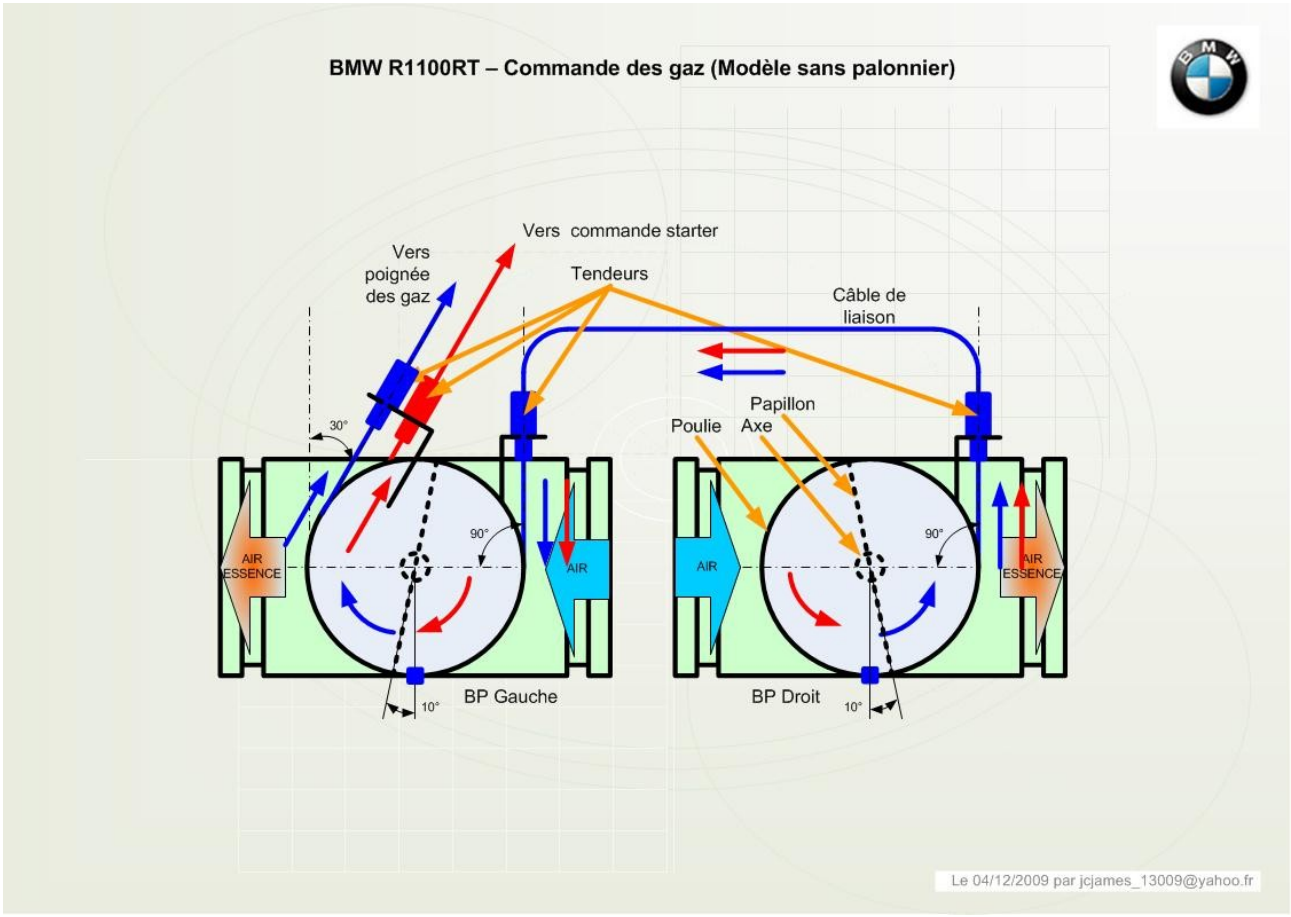
L'accès à la vis de butée droite

L'outil pratique (1/4 pouce) avec cardan et douille de 7 mm pour accéder aux vis de butée.

LA COMMANDE DES GAZ

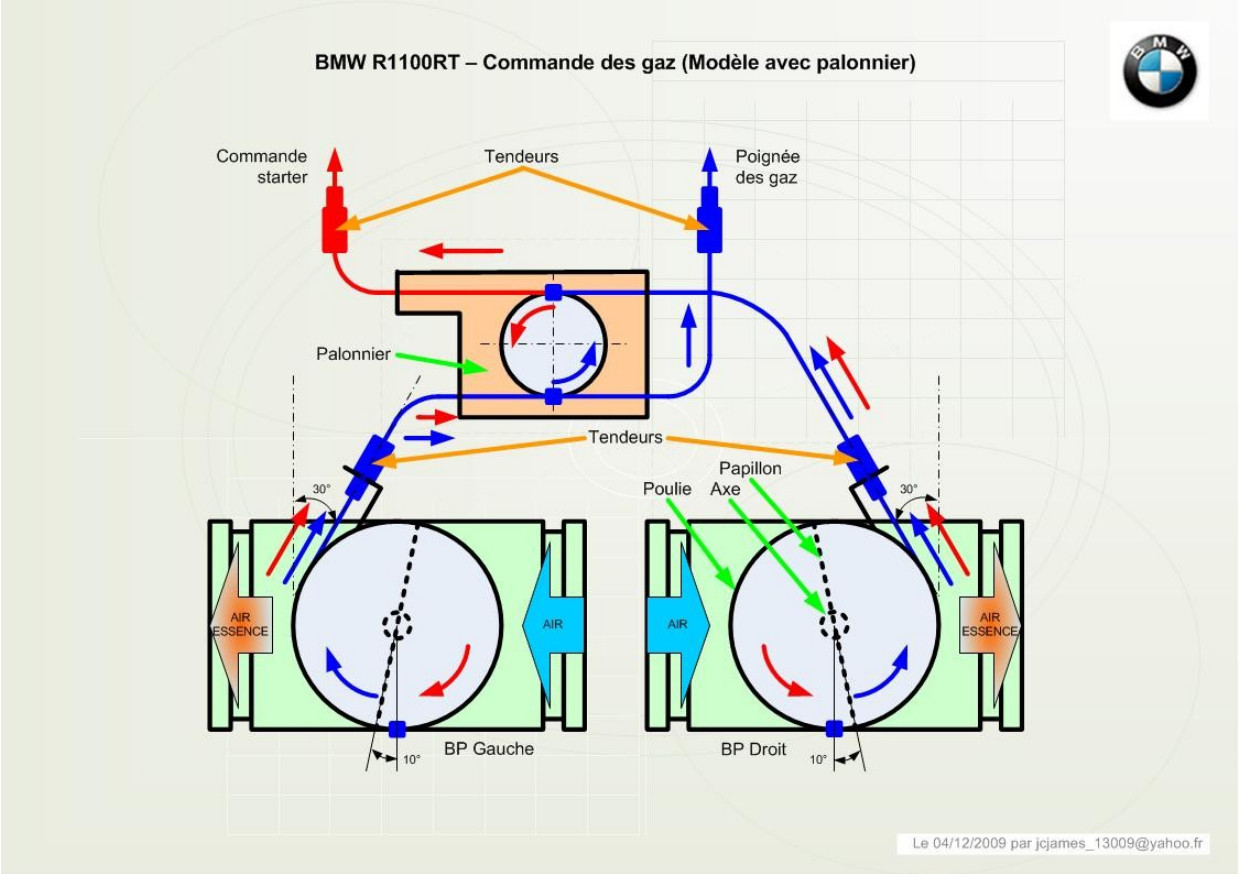
Voir les excellents schémas de jc James :

Suivant l'age de votre moto vous pouvez avoir deux types de commande de gaz



Le modèle plus ancien sans palonnier

http://jcjames13009.free.fr/cariboost1/wa_files/13-10_20commande_20des_20gaz_20r1100rt_201.jpg



le modèle plus récent avec palonnier

http://jcjames13009.free.fr/cariboost1/wa_files/13-10_20commande_20des_20gaz_20r1100rt_202.jpg

PRÉALABLE

Un bon réglage des culbuteurs.
Des bougies propres ou neuves.
Un filtre à air propre ou neuf.
Des bouchons caoutchouc de mesure de dépression en bon état (non craquelés).
Des vis de prise d'air de réglage de ralenti propres (ainsi que les puits) , le nettoyage peut se faire avec des Qtips imbibés de WD40 ou d'essence.
Une absence de jeu sur les axes de papillons (le jeu est plus fréquent à droite).
Pas de prise d'air à la jonction corps de papillon - culasse.
Pas de prise d'air à la jonction corps de papillon tubulure d'admission vers filtre à air.

Une prise d'air est facile à détecter quand le moteur tourne en passant un pinceau légèrement imbibé d'essence sur la zone suspecte. Si le régime se modifie , c'est qu'il y a une prise d'air à ce niveau. (Un extincteur à proximité peut être utile).

Un grand classique à ce niveau est aussi le pincement du joint torique lors de la repose de la tubulure d'admission venant du filtre à air , une légère lubrification peut aider.

Un autre est l'oubli de la vis de fixation du faisceau électrique du TPS sous l'arrière du papillon gauche.

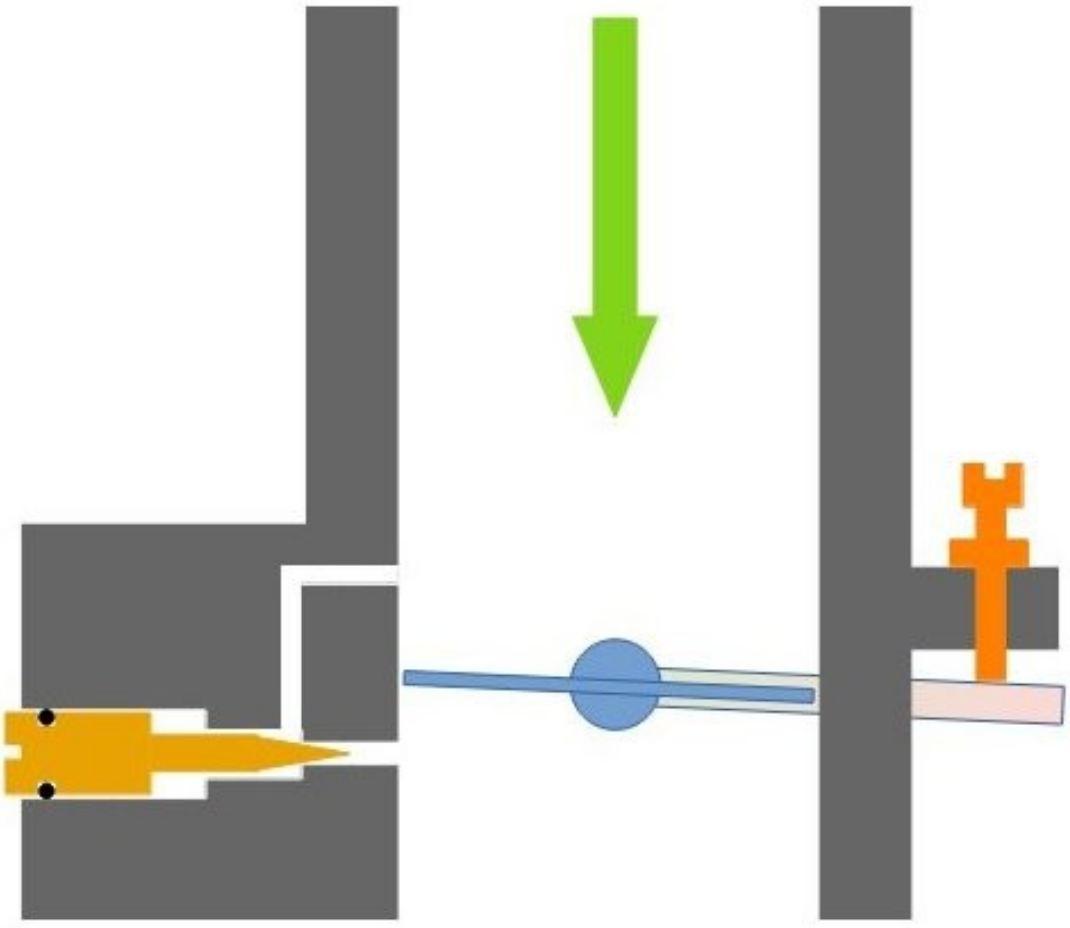
Vérifiez si votre machine a encore ses réglages d'usine :

- marque de peinture sur les vis bloquant la rotation du TPS.
- marque de peinture sur la vis de butée du papillon gauche et son écrou de blocage.

Si ce n'est pas le cas , vous avez une raison très légitime de penser que quelqu'un a touché aux vis de fixation du TPS réglées en usine. Le système se dérègle peu avec le temps.

RAPPEL DU RÔLE DES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS :

L'arrivée d'essence se fait par l'injecteur dans le boîtier de papillon en aval du papillon.
L'injecteur gère par son temps d'ouverture la quantité d'essence à envoyer dans les cylindres à chaque rotation du moteur grâce au Motronic , un calculateur qui reçoit des informations de différents capteurs , ce qui lui permet de gérer le circuit d'allumage et celui d'injection.
Un de ces capteurs est le T.P.S. ou Throttle Position Device qui est en gros un potentiomètre connecté à l'axe du papillon gauche qui envoie une information au Motronic sur la position d'ouverture du papillon dans le boîtier de papillon du cylindre gauche.
Si l'information est erronée , le moteur fonctionnera mal , polluera plus et consommera plus.
Le papillon , monté sur un axe transversal est commandé par la poignée de gaz. Il gère la quantité d'air qui va se mélanger à l'essence pour être brûlée dans le cylindre. Si on bouche totalement l'arrivée d'air , le moteur s'arrête.
Pour que le moteur puisse continuer à tourner au ralenti quand on ferme les papillons , il suffit de ne pas couper complètement l'arrivée d'air et on a deux moyens d'action
- une butée de chaque coté qui empêche les papillons de se fermer totalement et laisse donc passer une petite quantité d'air.
- une vis laiton conique de réglage de ralenti qui constitue une prise d'air réglable qui shunte le papillon.



Il faut noter que à régime constant la quantité d'essence injectée dans les deux cylindres est la même alors que la référence sur l'ouverture des papillons est basée sur le seul papillon gauche via le T.P.S. Il faudra donc ajuster le papillon droit pour équilibrer le système.

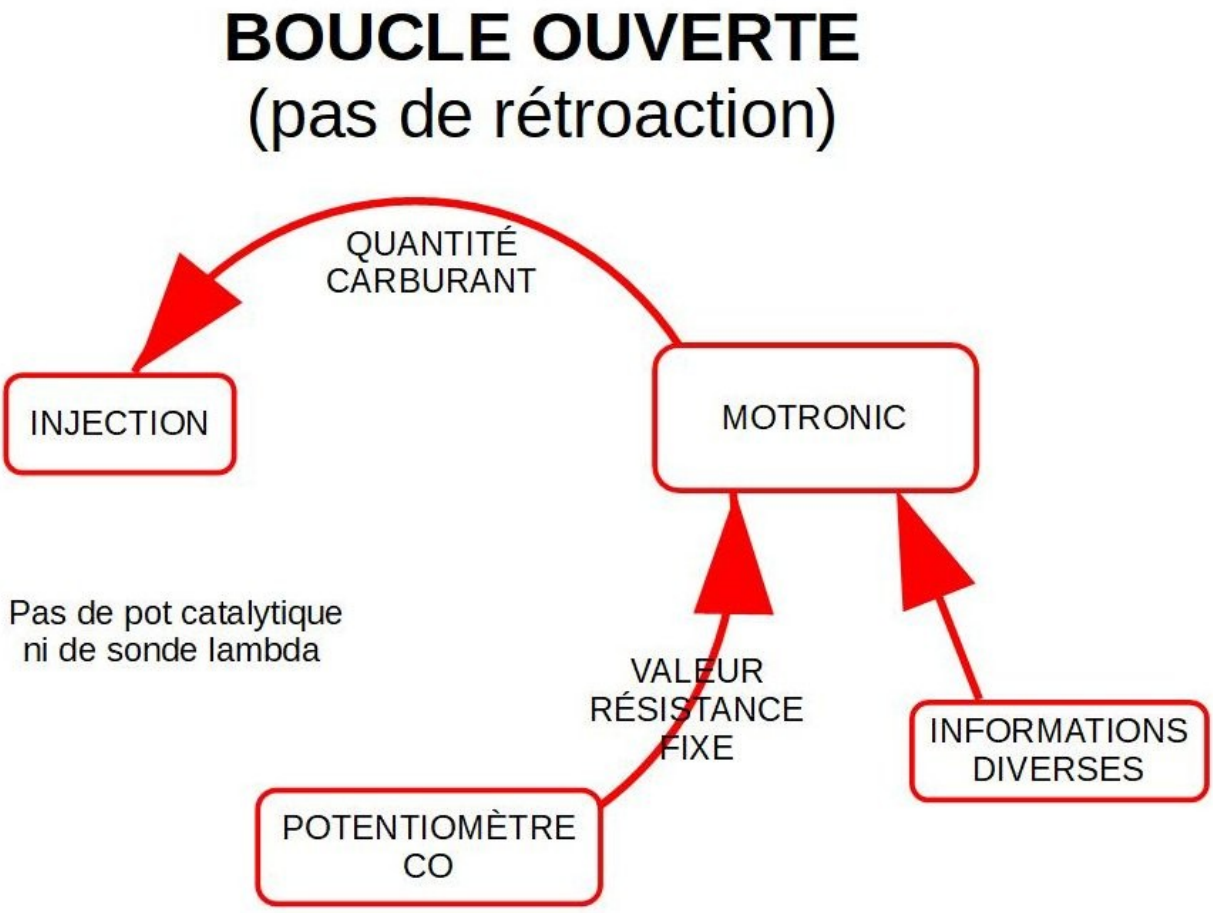
Quand on coupe brutalement les gaz , le calculateur coupe l'injection mais la remet en marche quand le régime baisse juste avant le ralenti pour que le moteur ne cale pas. C'est le positionnement de cette zone de transition qui est critique pour l'agrément à bas régime.

POTENTIOMÈTRE CO - SONDE LAMBDA - POT CATALYTIQUE

Rappel :

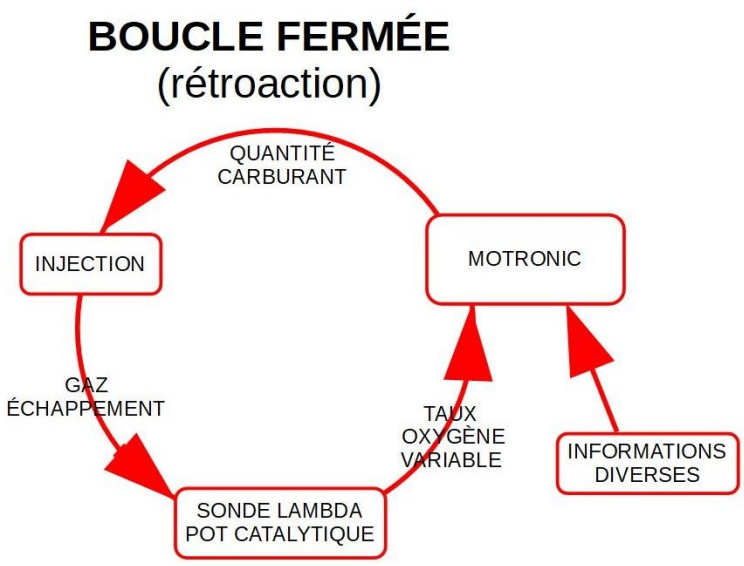
CO = monoxyde de carbone (polluant)
NO2 = dioxyde d'azote (polluant)

Les premières motos ne disposent pas d'un pot catalytique mais d'un pot d'échappement classique et d'un potentiomètre de réglage de la quantité de CO présente dans les gaz d'échappement. Ce potentiomètre envoie au Motronic une information pour ajuster la richesse du mélange air/essence pour minimiser la formation de CO toxique.(système dit en boucle ouverte car il n'y a pas de retour d'information à partir des gaz d'échappement vers le Motronic)



L'apparition du pot catalytique permet de transformer le monoxyde de carbone (CO) et le dioxyde d'azote (NO2) en substances non polluantes.

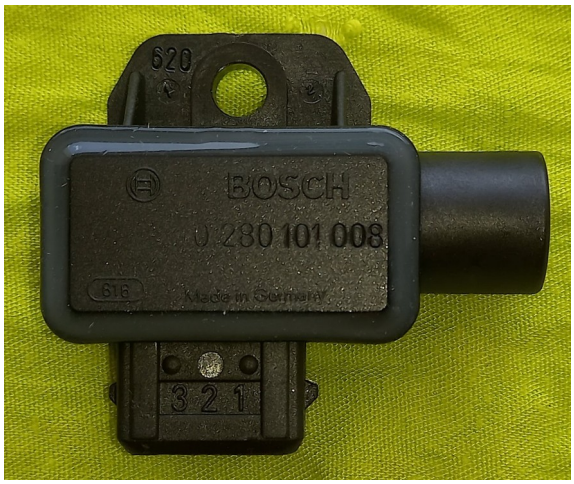
Ce pot catalytique est associé à une sonde lambda (sonde à oxygène). Cette sonde permet de contrôler la qualité de la combustion en mesurant la teneur en oxygène (O2) dans les gaz rejetés. L'information renvoyée au Motronic (système dit en boucle fermée) permet à celui ci de calculer la quantité de carburant à injecter pour que le rapport du mélange air/carburant soit le meilleur compromis entre puissance , consommation et émissions polluantes.
Accessoirement cette sonde permet de rattraper dans certaines limites de mauvais réglages.



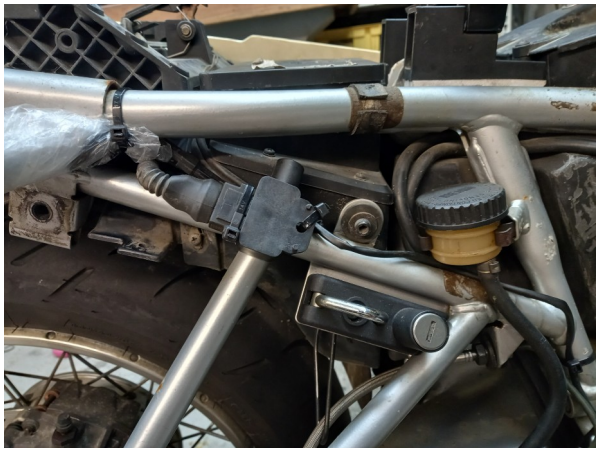
Sonde lambda

Donc

- si vous avez un pot d'échappement ordinaire non catalytique vous devez trouver caché quelque part un potentiomètre de réglage du CO (à faire régler avec un analyseur de CO).



Il est en général caché sur le flanc arrière droit de la moto et visible en retirant la selle. Sur la R1100GS un trou dans le garde boue permet de le régler facilement.



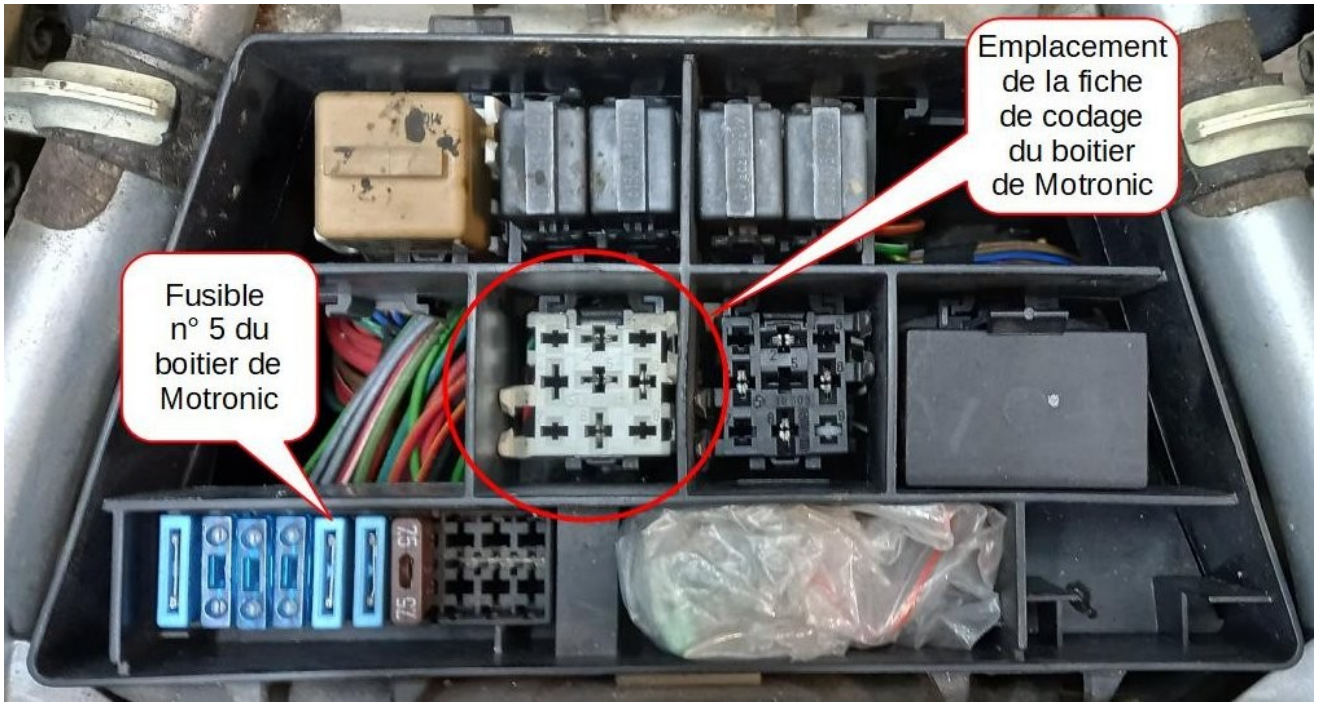
R850R

R1100GS

- si vous avez une sonde lambda installée entre le collecteur d'échappement et le catalyseur , vous avez en principe un pot catalytique (sauf si un précédent propriétaire a remplacé le pot catalytique par un pot normal en conservant la sonde lambda en place...)

- dans tous les cas , vous devez avoir la fiche de codage Motronic de la bonne couleur adaptée à votre moto.

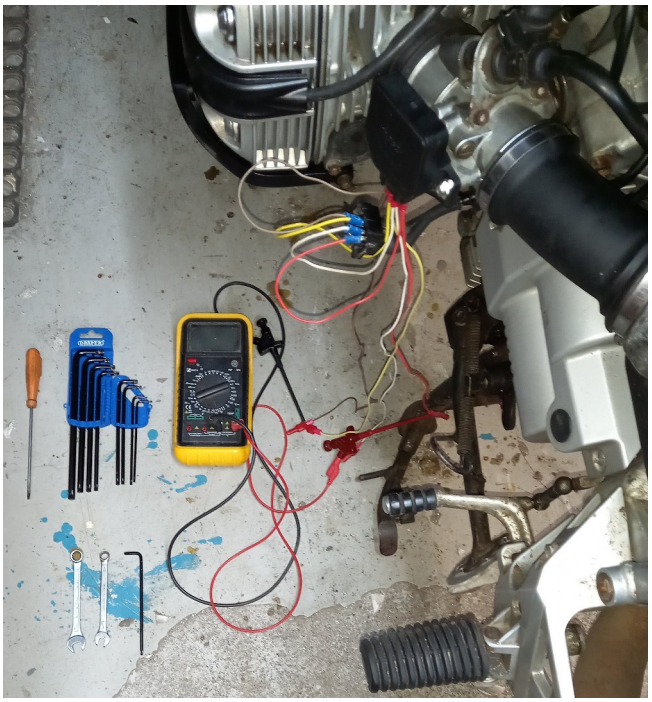
  Consultez l'excellent document de jcjames pour connaître la fiche convenant à votre moto :
  http://jcjames13009.free.fr/cariboost1/wa_files/61-31_20Fiche_20Codage_20Motronic_20R1100RT.pdf



La fiche de codage de la R1100GS sans pot catalytique ni sonde lambda.

La fiche de codage de la R850R avec pot catalytique et sonde lambda.

LES OUTILS NÉCESSAIRES



multimètre numérique

dépressiomètre artisanal

- un multimètre numérique pouvant mesurer avec au moins une précision de 3 chiffres entre 0 et 1 Volts

- un moyen de se brancher sur la prise du T.P.S. , idéalement la réalisation d'un faisceau de cosses pour éviter la réalisation de court-circuits , mais il existe des solutions alternatives en sortant un seul fil fin ou un lien de jardinage dénudé aux deux extrémités et en évitant surtout de faire des court-circuits. voir la fiche : http://fantasiadl.com/FICHES/9210_FILS_REPIQUAGE.pdf

- une clé plate et à œil de 7 mm pour les vis de butée de papillon ou mieux une clé à douille de 7 mm avec prolongateur à cardan.

- à défaut un tournevis long pour immobiliser les vis de butée de papillon pendant le serrage du contre écrou

- une clé plate et à œil légèrement coudée de 8 pour les contre écrous des vis de butée.

- une clé plate et à œil de 10 pour les contre écrous des tendeurs de câble de gaz

- un tournevis pour desserrer les serflex de pipes d'admission : il est prudent d'avoir deux joints toriques de rechange en cas de pincement.

- un peu de lubrifiant silicone peut aider pour enfiler les tubulures plastique d'admission dans le boîtier de filtre à air afin de dégager les boîtiers de papillon si on les démonte pour les nettoyer.

- un dépressiomètre sera ensuite nécessaire pour refaire correctement la synchronisation. voir fiche : http://fantasiadl.com/FICHES/2090_DEPRESSIOMETRE.pdf

- il n'est pas inutile de brosser les filetages des tendeurs et aussi de démonter complètement les vis de butée pour bien nettoyer les filetages et vérifier qu'ils n'ont pas été abîmés par un serrage trop prononcé. Ces vis de petite taille sont fragiles.

MÉTHODE POUR LA RÉALISATION DE L'OPÉRATION

En voici trois parmi les plus connues :

Zero = 250 : Roger 04 rt (en anglais) : ma préférée
Synchronisation au TWINMAX : Gérard GMAX
Zero = Zero : Rob LENTINI : elle semble conduire à ouvrir trop les papillons.

A l'évidence , la position relative du T.P.S. par rapport à l'axe de papillon n'est pas la même dans les trois méthodes. Quelle est la meilleure ?

Consultez les différents documents disponibles parfois un peu en contradiction les uns avec les autres et choisissez votre méthode.

Vous aurez au moins compris le principe de l'opération ce qui devrait vous permettre d'obtenir un résultat à peu près satisfaisant.

Si vous avez le moindre doute sur vos compétences , ne touchez pas aux vis de fixation du T.P.S. et à la vis de butée de papillon gauche ! ou faites vous aider.

REMARQUES POUR LES NULS SUR LES ERREURS A NE PAS COMMETTRE

- Oublier de vérifier que les joints toriques sur les tubes d'admission aux boîtiers de papillon sont bien en place et non abîmés (même en dessous et même du coté moteur...).

- Oublier de replier la béquille latérale -> zéro au voltmètre ! ne pas jeter le volt mètre

- Hésiter à fabriquer un dépressiomètre , c'est simple , pas cher et sensible.

- Ne pas éloigner assez les tubes plastique du dépressiomètre du collecteur d'échappement... (les attacher ou prévoir beaucoup de tube d'avance...).

- Orienter les pots d'échappement vers le fond du garage sans ventilation forcée , n'oubliez pas que la pollution tue...

- Oublier de réinitialiser le Motronic avant de faire la synchronisation...

- Oublier de vérifier si la fiche de codage Motronic (présente ou non) est bien en adéquation avec le type de la moto et la ligne d'échappement de la moto : pot catalytique ou non , sonde lambda ou non , potentiomètre de réglage CO ou non.

- Oublier de vérifier que les extrémités de câbles de gaz sont bien insérées dans les tendeurs.

J'ai commis successivement toutes ces erreurs ... pour votre plus grand bénéfice...

BIBLIOGRAPHIE

Consultez d'abord comme toujours la bibliothèque officielle :
- Le manuel de réparation BMW qui dit de ne pas y toucher
- La revue moto technique qui décrit le T.P.S. mais ne dit pas comment le régler.

Puis tournez vous vers les bons auteurs du net dont je me suis largement inspiré :

- Rob Lentini : 50600 La méthode zéro = zéro selon Rob Lentini (free.fr)
- Isatis : 10800 Alimentation en carburant ; préparation du mélange (free.fr)
  synchro R1100 RT (free.fr)
- jcjames : 13-15_20tps_20bosch_20spec.pdf (free.fr)
  13-20 Synchronisation des boitiers papillons R1100RT (free.fr)
  http://jcjames13009.free.fr/cariboost1/crbst_1.html
- https://www.twinmax.fr/blogs/synchronisation-carburateurs/synchronisation-dune-bmw-r1150gs-motronic
- Réglage initial/synchro... Problème ! Empty Réglage initial/synchro... Problème ! Mar 15 Fév 2022 - 9:14
- http://bmist.forumpro.fr/t134268-r850r-2000-frein-moteur-et-richesse-melange.
- https://www.advrider.com/f/threads/tps-alignment-idle-speed-adjustment-beyond-zero-zero.996719/
- https://forums.bmwmoa.org/showthread.php?73962-TPS-Alignment-Idle-Speed-Adjustment-Beyond-Zero-Zero/page2
- http://bmist.forumpro.fr/t114480-reglage-fin-du-tps-r1150rt

- Et tous ceux que je ne connais pas encore mais que je remercie quand même

fantasiadl 08/04/2022 24/11/2024

Personnellement j'ai essayé successivement trois méthodes :

L'une fortement inspirée de Gérard GMax et Twinmax
https://www.twinmax.fr/blogs/synchronisation-carburateurs/synchronisation-dune-bmw-r1150gs-motronic
Ça avait plutôt bien marché sur ma R850R puis j'ai recommencé par curiosité avec zero = 250 - 390 , çà a encore mieux marché

L'autre sur la R1100GS fortement inspirée de zero = zero.
Elle n'a pas donné de très bons résultats car j'ai du retoucher certaines valeurs qui auraient du rester fixes.
C'est peut être en raison d'un mauvais réglage du potentiomètre CO , car une fois le potentiomètre CO réglé à mi course à l'ohmmètre puis ajusté à la demande (serrage de 5 tours) , le problème a disparu , mais je n'avais pas pu appliquer strictement la méthode.

Car il y a aussi un problème sur les "vieilles" motos qui en disposent et qui n'est pas abordé , c'est celui du réglage du potentiomètre de CO normalement fait au contrôle technique ou avec un analyseur de CO et l'absence de sonde lambda pour corriger les erreurs semble rendre les réglages plus pointus.

Le choix de la fiche de codage du Motronic ou le choix de son absence est également capital.

Le câblage des gaz avec ou sans "cassette" de répartition apporte aussi son lot de complications.

La troisième méthode inspirée de zéro = 250 - 390 est celle que j'ai utilisé à nouveau sur la R1100GS.
Correctement appliquée , elle m'a permis de tomber directement sur les bons réglages de ralenti et la synchronisation a été très rapide à réaliser. C'est celle que j'utiliserai désormais.

Je préfère vous laisser lire les bons auteurs , choisir votre méthode et voir quel effet elle a sur votre moto.

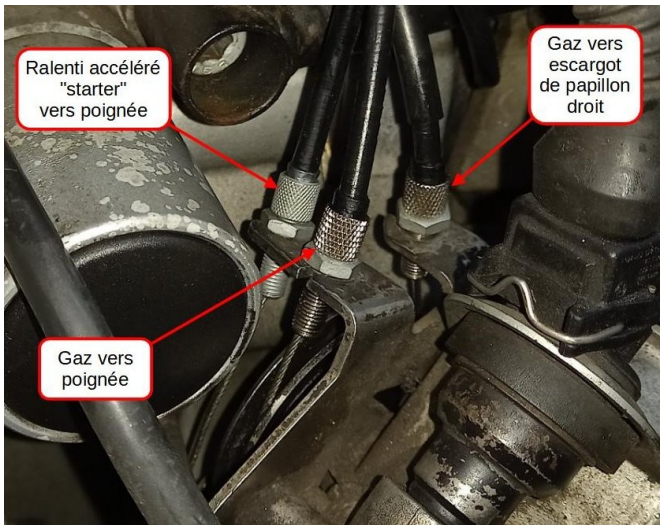
Seul le réglage initial avec modification de la position du T.P.S. et de la vis de butée de papillon G diffère , la synchronisation proprement dite est le même dans tous les cas et c'est sans doute par elle qu'il faut commencer avant de toucher au T.P.S. et à la vis de butée du papillon Gauche.

Ci après la méthode que j'ai utilisée (Avec perte de la garantie)**.**

RÉGLAGE INITIAL

La machine est sur la béquille centrale selles enlevées et les pots d'échappement dirigés vers l'extérieur , le contact est coupé

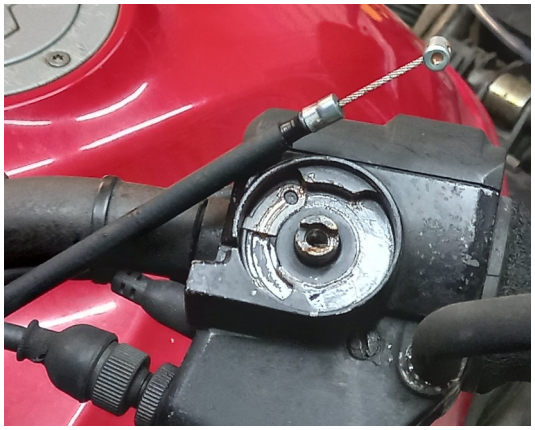
- Mollissez les câbles commandant les deux boîtiers papillons : desserrez les contre écrous avec la clé à œil de 10 puis vissez les tendeurs sur les corps de papillons à fond pour mollir les câbles



tendeurs gauche R1100GS

tendeur droit

- Mollissez le tendeur du câble venant du starter
  Si vous êtes paresseux , plutôt que de soulever l'arrière du réservoir pour retirer la pipe d'admission qui gène pour accéder au contre écrou de câble de starter , vous pouvez simplement dégager le câble au guidon.



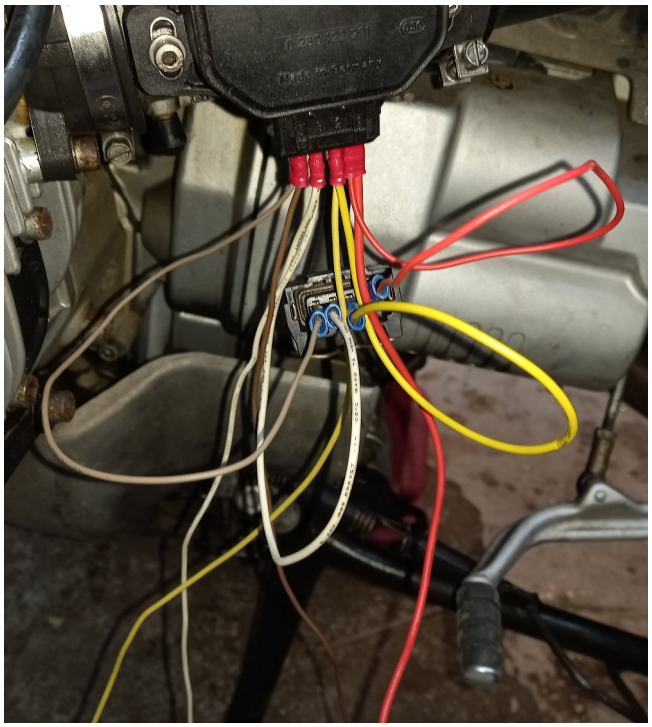
- Mollissez le tendeur du câble accélérateur au niveau de la poignée de gaz ou débranchez le câble , ce sera l'occasion de le lubrifier.

- Les papillons des deux cotés reposent maintenant sur les butées.

- Vissez doucement à fond les vis de réglage d'air au ralenti et dévissez les de **2 tours.**

- Branchez le voltmètre pour mesurer la tension entre la broche arrière du T.P.S. (fil rouge) et une broche relié à la masse : broche avant ou la masse du châssis accessible par le fil fixé sous le boîtier de papillon gauche. (Attention , la prise du T.P.S. doit continuer à être reliée électriquement au T.P.S.)

- Mettez le contact pour connaître la valeur initiale (350 mV ?) avant **(dé)** réglage et pouvoir éventuellement y revenir.



- Coupez le contact

- Amenez les papillons à leur état de fermeture maximum en dévissant les vis de butée des deux cotés. Elles ne doivent plus toucher les papillons (éclairer par dessous). Les papillons sont fermés uniquement par la force des ressorts. Utilisez une clé à œil de 8 mm pour les contre écrous , et une clé à douille de 7 mm pour les vis avec prolongateur à cardan vu l'exiguïté.

- Rentrez la béquille latérale si nécessaire pour établir le contact.
- Mettez le contact

- Mesurez la tension entre la broche arrière du T.P.S. (fil rouge) et le fil de masse sous le boîtier ou la broche avant de masse (fil marron) , elle devrait être de l'ordre de quelques mV

- Débloquez les deux vis Torx-20 (ou BTR) du boîtier de T.P.S.
- Tournez le TPS pour avoir **250 mV** , bloquez modérément les vis du T.P.S. , vous ne devriez plus avoir à y revenir

- Vissez la vis de butée de papillon gauche jusqu'à avoir **390 mV**
- Actionnez plusieurs fois la poignée de gaz pour vérifier que la valeur est stable et reproductible à **390 mV.**

- Serrez le contre écrou de la vis de butée du papillon G , la tension doit rester à environ **390 mV**. On ne touchera plus à ce réglage de la vis de butée gauche.

- Retirez le câblage du multimètre.

Cette méthode a bien fonctionné sur la R1100GS puis sur la R850R , on tombe d'emblée à un demi tour près sur les bons réglages des vis de ralenti. Il peut y avoir un problème du au réglage du potentiomètre de CO. J'ai réglé ce potentiomètre à mi course à 500 Ohms à l'ohmmètre et je l'ai ensuite vissé de 5 tours (appauvrissement du mélange) à partir de la position médiane et tout est rentré dans l'ordre. On peut retoucher ce réglage pour l'affiner en cours de balade mais idéalement il faut le faire régler au contrôle technique.

LA SYNCHRONISATION : c'est la même dans tous les cas

- Il va falloir faire tourner le moteur , une bonne ventilation est donc souhaitable , pour vous comme pour le moteur , surveillez la température de l'huile et celle des coudes d'échappement.

- Placez le dépressiomètre à un endroit ou il sera bien visible depuis la position accroupie derrière les cylindres. (assis sur un petit banc pour moi).

- Enlevez les capuchons caoutchouc sous les corps de papillons et branchez le dépressiomètre. Attachez les tubes plastique du dépressiomètre pour qu'ils ne touchent pas les collecteurs d'échappement.

- Les vis de prise d'air de ralenti on déjà été réglées symétriquement (vissées à fond sans forcer puis dévissées de 2 tours)

- Si vous avez touché à la rotation du T.P.S. et à la butée gauche , il faut réinitialiser le Motronic : voir plus haut
  - coupez le contact et enlevez le fusible numéro 5 pour remettre à zéro le Motronic
  - remettez le fusible au bout d'une minute
  - mettez le contact sans démarrer le moteur et tournez trois fois la poignée de gaz de 0 à plein gaz pour initialiser les nouvelles valeurs du T.P.S. dans le Motronic

- Il faut maintenant régler la butée de papillon droite (les câbles de gaz et de starter sont toujours détendus)

- Amenez visuellement en éclairant par dessous la vis de butée droite presque au contact du papillon.

- Démarrez le moteur mais soyez prêt à l'arrêter (le coupe circuit près du bouton de démarreur est très pratique) si le déséquilibre au dépressiomètre est trop important. Le régime de ralenti devrait être proche de 1050 t/mn. On ne touche pas encore aux vis de ralenti

- En tournant la vis de butée de papillon droit , égalisez parfaitement les pressions entre les deux cotés puis bloquez le contre écrou. Vérifiez que le blocage du contre écrou de la vis de butée ne modifie pas le réglage. On ne devrait plus toucher à ce réglage.

- Ne laissez pas le moteur surchauffer (pas plus de 6 barres pour ceux qui en disposent).

- Vous pouvez maintenant ajuster le régime du ralenti à 1050 t/mn en jouant sur les deux vis d'air mais en gardant une dépression identique des deux cotés en ramenant les deux niveaux à la même hauteur dans le dépressiomètre.

Le réglage du ralenti est fait , on va maintenant réaliser la synchronisation à 2500 tours par l'ajustement des câbles de gaz.

Réduisez le jeu du câble sur le papillon gauche au minimum en dévissant le tendeur au niveau du guidon (le régime moteur ne doit pas se modifier) et vérifiez que le régime ne change pas quand le guidon est tourné en butée des deux cotés , sinon augmentez un peu le jeu.

Puis en accélérant à 2500 tours , ajustez le câble de droite au niveau du papillon droit pour que les dépressions soient identiques des deux cotés.

Serrez les contre écrous des tendeurs , vérifiez a tout hasard que les contre écrous des vis de butée sont tous bien serrés...

Vérifiez que la synchronisation au ralenti est toujours bonne ... et que le ralenti est proche de 1050 t/mn. Retouchez légèrement les vis de prise d'air si nécessaire.

Arrêtez le moteur , débranchez le depressiomètre , remettez les bouchons.

ESSAYEZ LA MOTO

ET FAITES LES CORRECTIONS SI NÉCESSAIRE

VOUS POURREZ ENSUITE PRENDRE LES RONDS POINTS AU RALENTI

ET COUPER LES GAZ SANS PÉTARADES

ET ROULER A LA VITESSE DES VOITURES DANS LES EMBOUTEILLAGES

CONCLUSION

Si vous ne comprenez pas ce que vous allez entreprendre ne touchez surtout pas aux réglages du T.P.S. et à la vis de butée de papillon gauche et contentez vous d'une synchronisation simple qui nécessite tout de même un dépressiomètre.

Si vous avez les connaissances nécessaires et si vous vous lancez dans une retouche des réglages de base , il faut disposer d'un voltmètre numérique et éventuellement d'un faisceau de repiquage mais çà reste une opération relativement rapide , le plus long étant la synchronisation à réaliser ensuite.

COMMENTAIRE PERSONNEL

Il me semble que la méthode zéro = zéro n'est pas la méthode idéale sans doute parce qu'elle débouche sur des papillons trop ouverts au ralenti.

Ce problème est peut être partiellement corrigé sur les motos disposant d'une sonde lambda.

La méthode zéro = 250 - 390 me convient parfaitement.
mais la méthode zéro = 250 - 375 semble aussi fonctionner car le réglage de la butée gauche et de son contre écrou derrière le corps de papillon G n'est pas évident et la valeur de 375 au lieu de 390 semble aussi fonctionner , je ne suis pas assez fin mécanicien ou pilote pour faire la différence d'autant plus que le réglage ultérieur du potentiomètre CO va encore modifier les paramètres.

Mais faites vous votre propre opinion , çà marche déjà très bien.

fantasiadl 08/04/2022 24/11/2024