

Le circuit électrique de nos motos L7 et C6S

Le sujet de cet article est le circuit électrique de nos motos. La compréhension du circuit électrique permet d'assurer la réalisation du circuit et la maintenance de celui-ci. Il est donc important de comprendre le rôle des différents composants électriques d'un véhicule et des liaisons entre eux. Le contenu de cet article est donc orienté vers la pratique sans pour cela en écarter quelques principes. Les schémas proposés ne sont pas la « *Solution* » à nos motos mais une des possibilités de schéma.

1. PRINCIPE DE BASE.

Le circuit électrique d'une moto répond à une double exigence :

*générer l'étincelle pour l'allumage du mélange air/essence,

*disposer d'un système légal de signalisation et d'éclairage (stop, veilleuse, code et phare), sans oublier le ou les avertisseurs.

On dispose sur nos motos non pas d'un générateur électrique mais de deux générateurs électriques : la Batterie et la Dynamo (ou l'alternateur), le régulateur étant un élément indissociable de la dynamo (l'élément dit « alternateur » est en fait un ensemble : un alternateur associé à un redresseur et un régulateur). Les éléments à alimenter (récepteurs électriques) sont : soit des lampes et klaxons, soit le circuit d'allumage (bobine, rupteur, condensateur et bougies) soit l'avertisseur. Entre tous ces éléments, un ensemble de fils les relie : le faisceau électrique. La réalisation de ce faisceau électrique ne peut se faire qu'avec le schéma. On peut avoir le schéma de ce faisceau en tête, mais il est plus judicieux de faire le sur papier ou de trouver ce schéma tout prêt. Ce schéma électrique est un document qu'il faut absolument avoir pour la maintenance, il est incontournable pour trouver une panne électrique.

Le choix de la nature du fil, de sa section, de sa couleur et des connections avec la bonne pratique de réalisation sont des éléments à connaître.

1.1. CHOIX DES FILS.

A l'origine, nos motos ont été câblées avec un fil de couleur noire d'une section unique et des manchons de couleur permettant de les repérer. Aucune norme ou pratique n'était présente. Aujourd'hui, la technologie des éléments des circuits électriques (fils et connections), leur coût de réalisation et les bonnes pratiques font que le circuit électrique de nos motos peut être de bonne qualité et ressembler à celui d'origine.

Le choix des fils se fait en fonction de plusieurs contraintes. Le fil doit être souple, pour des raisons évidentes. Pour ce faire, il faut donc choisir un fil multibrin. Plus le nombre de brins est élevé, plus le fil sera souple. Le fil souple se compose de 10 à 30 brins. L'isolant doit supporter la chaleur du moteur en été et être souple par grand froid. Il doit résister aux attaques chimiques des hydrocarbures et autres produits. Pour ceux dont la restauration doit être identique à l'origine, il existe aussi des fils isolés « coton ».

Si à l'époque de nos motos, il n'y avait pas l'usage de différentes couleurs, aujourd'hui, la couleur de l'isolant du fil est fonction de la nature du conducteur. En très basse tension, ce qui est notre cas, le choix du fil rouge permet de repérer la polarité positive de l'alimentation (le + de la batterie, 6V ou 12V), la couleur noire d'un fil désigne le fil de masse (pour les allemands c'est le brun). Quand un fil relie plusieurs éléments, il est toujours de la même couleur. C'est le cas par exemple du fil + de batterie, le +6V, il va de la batterie au régulateur puis au commutateur d'éclairage, au contact et au contacteur de stop. Bien entendu, deux fils électriquement différents ont des couleurs différentes. La gestion de la couleur est un élément à ne pas minimiser car elle permet une maintenance plus aisée. Les constructeurs l'ont bien compris, leurs circuits électriques comportent beaucoup de fils et quand la panoplie de couleurs de base est utilisée, ils utilisent des fils multicolores.

La section, le dernier paramètre, est choisie en fonction du courant qui traverse le fil. Les valeurs normalisées sont 0,5mm², 0,75mm², 1mm², 1,5mm², 2,5mm², mais on peut en trouver d'autre section. La section se détermine à partir de l'intensité du courant qui le traverse. Si la densité de courant dans le fil est

élevée (courant en Ampère divisé par section du fil en mm), le fil va s'élever en température (effet joule) et si la densité est faible, les fils sont gros, difficile à câbler et le circuit revient cher.

L'ensemble des fils (Faisceau électrique) qui relie les appareils électriques entre eux est parfois appelé « la pieuvre ou l'araignée ».

1.2. LES CONNEXIONS

La liaison appareil-fil (connexion) doit être de bonne qualité. Le vieillissement des connexions est un facteur de panne. Un mauvais contact peut être source d'incendie quand il est permanent et difficile à détecter quand il est intermittent. La connectique est source de la majorité des pannes électriques d'un circuit électrique.

Pour relier les fils aux appareils, on utilise des cosses. On trouve dans le commerce des cosses de différentes formes : ronde ou à œil, à fourche, Faston ou plate, cylindrique. Elles sont soit à sertir ou soit à souder. Elles existent en plusieurs dimensions et pour des sections de fils différentes. Les dimensions des sections de connexion de fil sont repérées par la couleur du manchon isolant : rouge 1,5mm², bleu 2,5mm² et jaune 4mm². Pour nos motos nous utiliserons essentiellement des cosses rondes ou à œil.

Remarque : Les cosses plate et cylindrique permettent de relier les fils entre eux et elles sont soit mâles soit femelles. La position de la cosse mâle ou de la cosse femelle est imposée par la position de l'alimentation. Quand on veut mettre une liaison démontable sur un fil, on coupe en premier lieu le fil pour connecter deux cosses, l'une femelle l'autre mâle. Si la cosse est reliée au positif (+12V, +6V) directement ou par l'intermédiaire d'un contact, elle est femelle. Et si la cosse est reliée à une lampe ou autre récepteur elle est mâle.

Quand je réalise un circuit électrique, je ne sertis jamais les cosses (même si elles sont à sertir), je les soude à l'étain. J'enlève systématiquement le manchon isolant (qui repère la section de fil) et je mets à la place un bout de gaine thermorétractable.

1.3. SOUDER - DESOUDER.

Pour souder nos connexions, il nous faut un fer à souder, de la soudure (étain-pomb), des fils et gaines et l'ensemble de l'appareillage électrique.

Les commutateur d'éclairage Saker 610 et Morel CM45 ont de connexions soudées. Il faut pour réaliser les soudures nettoyer les plots de connexion. En fait d'abord dessouder les anciens restants de fils et ôter les anciens dépôts de soudure. Pour cela, voilà ce que je fais.

Il faut un fer à souder de 50W à 80W. Je le choisis avec une panne inox étamée (pas de panne en cuivre étamé). J'ai une station de soudage Weller acheter sur le bon coin, c'est un plaisir de souder avec.

Quand on veut souder, on commence d'abord par nettoyer la panne. On met sous tension le fer et quand il est chaud (La station de soudage clignote quand la température est atteinte) on peut alors nettoyer la panne avec un chiffon en coton. Au besoin on fait fondre de la soudure, le décapant contenu dans la soudure participe au nettoyage. La panne devient brillante. Cette première étape est incontournable. Si on est amené à mettre beaucoup de soudure pour avoir une panne brillante, on doit enlever le surplus avec un chiffon ou en la tapotant. La panne doit toujours être recouverte de soudure à l'aspect brillant. On garde ainsi une panne en bonne santé. Cet apport de soudure va permettre un contact thermique de bonne qualité pour la soudure à venir. On répétera cette opération régulièrement surtout quand on dessoude.

Avant de souder un commutateur d'éclairage, il faut nettoyer les plots de soudure et enlever les éléments encore présents (soudure, fil). Pour cela, je fixe le corps du commutateur sur un étau. On serre l'étau avec délicatesse, attention au risque de casser du commutateur.

On se munit d'une soufflette. Avec le fer à souder nettoyé et chaud, on fait fondre de la soudure sur la panne du fer, une petite goutte de soudure (aspect brillant) est maintenant sur le bout de la panne. Cet apport de

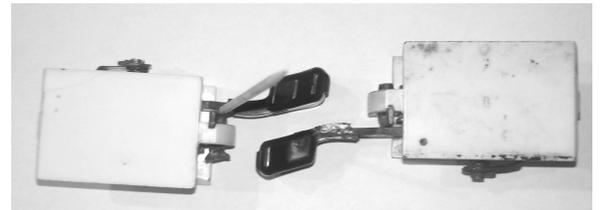
soudure va permettre un contact thermique de bonne qualité pour la soudure à venir et monter rapidement le plot en température. Nous voilà prêt à faire le nettoyage du premier plot.

On chauffe alors le plot avec la goutte de soudure sur la panne (2 à 5 secondes), main gauche, la soudure fond. On enlève alors la panne et immédiatement en soufflant de l'air avec la soufflette, main droite. La soudure en excès sur le plot et le restant de fil sont chassés du plot et projetés partout. Les projections de soudure sont peu dangereuses et se collent peu sur les surfaces telles que bois, carrelage, métal ... On évite surtout les yeux et sur les mains, on risque peu des brûlures.

Pour que cela se passe bien, il faut une panne très chaude (350° à 400°) et propre, une belle goutte de soudure sur la panne et une rapidité dans la pratique. Le corps du commutateur d'éclairage supporte ces chocs thermiques d'autant plus facilement que le temps de chauffe est bref et que l'air de la soufflette arrive vite. Les éclats de soudure et de fil se refroidissent vite grâce au jet d'air et à leur faible inertie.

On passe maintenant au plot suivant et ainsi de suite jusqu'au dernier.

Attention à la structure de certains commutateurs d'éclairage. C'est le cas du Morel CM45 des C6S. Le contact de l'avertisseur sonore (borne N° 8) est un élément en laiton rapporté. Il est soudé au contact 8 à la soudure au plomb. Sans précaution prise, le chauffage de la borne 8 lors du nettoyage ou du soudage du fil de l'avertisseur va faire fondre la soudure du contact rapporté. Et celui-ci tombera. Pour éviter ce problème, il suffit de coincer une pièce de bois (un cure-dent) entre les contacts de l'avertisseur.



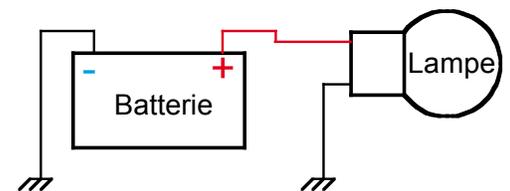
Un cure-dent cale la pièce en laiton pour dessouder ou souder.

On peut maintenant souder les fils.

2. SCHEMA DE BASE.

Le principe de câblage est simple. Il consiste à connecter les éléments entre eux par des fils afin d'amener l'énergie électrique de la source (la batterie ou/et la dynamo) au récepteur (lampes, avertisseurs ou circuit d'allumage).

Pour ceux qui ont un peu de mal avec l'électricité, il suffit d'imaginer le courant comme un flux d'électrons ou mieux un flux d'eau. Cette eau qui part de la borne «+» en traversant le fil rouge et arrive à la lampe, un simple tuyau rouge et de l'eau qui passe dans ce tuyau. Ce flux d'eau traverse la lampe et elle s'éclaire. Puis le flux d'eau va à la masse en passant dans le fil noir traverse le cadre retourne à la borne «-» par l'autre fil noir. On voit là la notion de retour du courant.



Nous allons voir d'abord l'ensemble Batterie/dynamo puis le circuit d'allumage avec le circuit de surveillance et enfin le circuit d'éclairage avec les commutateurs.

2.1. LA MASSE.

A l'origine, un seul fil reliait le récepteur (la lampe) au générateur (la batterie ou la dynamo). Mais en fait, deux connexions nécessaires existent, la première : le fil et la deuxième : le cadre. On dit que le retour du courant est réalisé par le cadre. Le cadre est le « fil » conducteur de retour de tous les courants. Cette manière de câbler était mise en œuvre car elle permet de se dispenser d'un fil sur deux, une économie de coût. Le fil de cuivre était cher surtout après guerre.

Il faut faire attention car l'usage du cadre comme fil électrique de retour engendre parfois des mauvais contacts, la très belle peinture comme l'oxyde d'aluminium est un bon isolant. C'est pour cela que cette pratique n'est plus utilisée et qu'un fil électrique est systématiquement utilisé pour le retour. Ce fil de retour est quand

même relié au cadre. On dit qu'il est **le fil de masse** et il est de **couleur noire** (brun en Allemagne). Sur nos motos, le « - » de la batterie est relié au **cadre**. Pour les anglais, c'était le «+».

Sur le schéma électrique du manuel d'instruction de la C6S, il n'y a pas de fil de masse mais des indications de connexion au cadre. La connexion de la masse au cadre est située sous la selle avec une vis de 6mm. Le pare-boue arrière étant en plastique, il faut là obligatoirement un fil pour relier le feu arrière à la masse. A partir de ce point de masse du cadre et avec la même cosse deux fils partent l'un vers le feu arrière et l'autre pour le fil de masse de la batterie. Toujours sur ce même point de masse et avec une deuxième cosse, je soude le fil de masse qui va au moteur (patte de fixation du régulateur) et le fil de masse qui va au phare une des vis de fixation du capotage du phare. La dynamo, le régulateur et l'allumeur (rupteur+condensateur) sont par leur construction en contact avec le carter moteur, déjà connectés à la masse. La masse du porte-lampe de phare se relie à la masse du phare. Pour les masses des avertisseurs, j'utilise une gaine qui part du phare et qui se dédouble sous le réservoir (une arrivé de gaine par avertisseur) dans laquelle il y a les deux fils d'alimentation et les deux fils de masse.

Schéma masse C6S

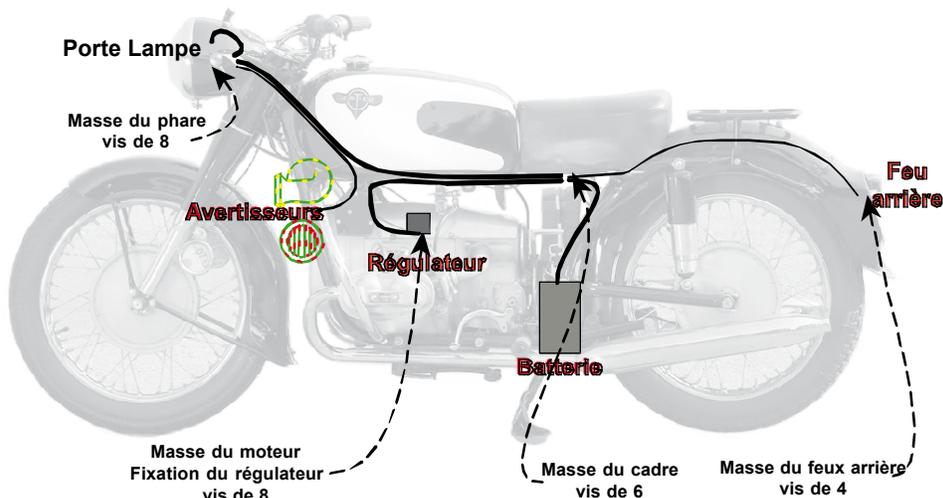
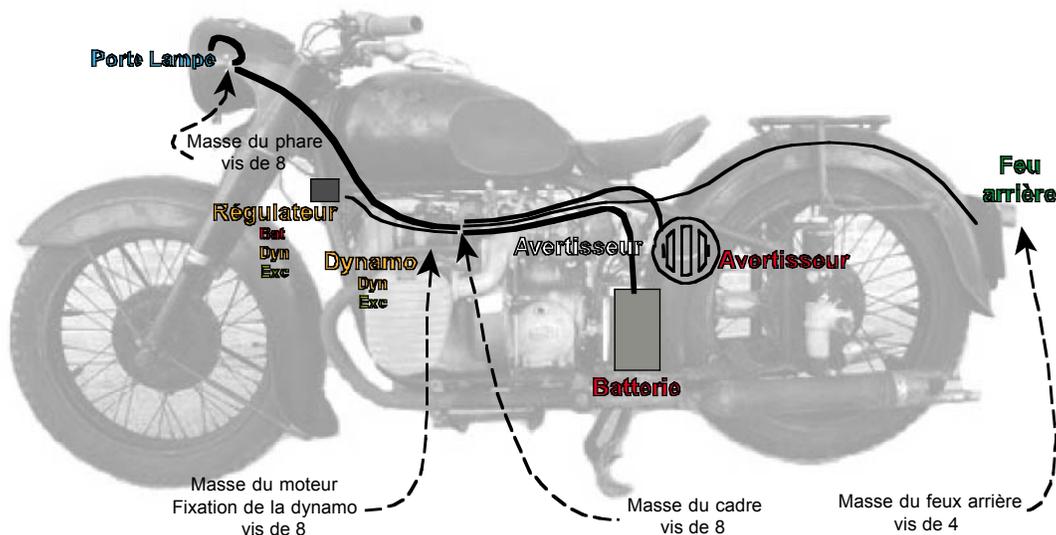


Schéma des masses C6S

Pour le cadre de la L7, il n'y a pas de connexion de masse dessus. On peut prendre comme point de masse une des deux fixations de la dynamo sur le dessus du carter moteur (diamètre 8mm) ou une des deux fixations de la bobine.



Sur la première cosse de masse, on soude le fil de masse de la batterie, le fil de masse du feu arrière et le fil de masse du klaxon. Sur la seconde, on soude le fil de masse qui va au phare, le fils de masse du régulateur et le fils de masse du cadre ou du moteur.

2.2. L'ALIMENTATION DYNAMO-BATTERIE.

Sur nos motos, le générateur d'énergie électrique est l'association de la batterie et de la dynamo (ou de l'alternateur).

La batterie est un accumulateur d'énergie électrique. C'est la seule source d'énergie électrique quand le moteur est à l'arrêt ou au ralenti. Dans cette phase d'arrêt, elle alimente les éléments du circuit en restituant l'énergie électrique qu'elle a emmagasiné.

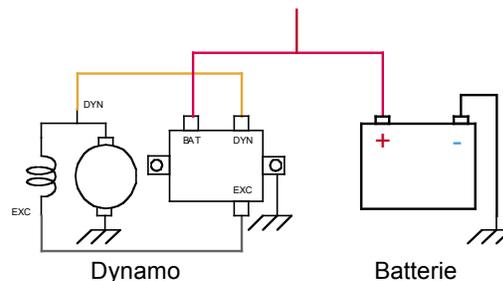
Quand le moteur tourne à un régime au-delà du ralenti, la dynamo fournit de l'énergie électrique aux éléments du circuit et recharge la batterie en énergie électrique.

Suivant sa conception, elle est à régulation magnétique (dynamo à 3 balais) Novi de nos premières L7, ou associée à un régulateur dit vibrant cas des dynamos Magnéto-France de nos L7 et de nos C6S (2 balais).



Il est préférable de monter la Magnéto-France sur nos L7 car elle est plus puissante que la Novi. Par ailleurs une dynamo à régulation magnétique doit toujours être chargée par la batterie et un fusible de protection est inclus dedans. La dynamo Novi est jolie mais techniquement dépassée.

Le régulateur est proche de la dynamo. Il comporte 3 bornes visibles, repérées EXC (EXCitation), DYN (DYNAmo), BAT (BATterie). Les deux premières (EXC, DYN) se connectent directement à la dynamo et, en général sur celle-ci, on trouve les mêmes repères. La troisième borne repérée « BAT » est connectée au «+» de la batterie. Une connexion invisible est aussi présente pour la dynamo et pour le régulateur : la masse de la dynamo et la masse du régulateur. Le corps de la dynamo est la masse de la dynamo et les pattes de fixation du régulateur sont aussi la masse du régulateur. Attention à la peinture, un bon régulateur connecté à une bonne dynamo ne fournira pas d'énergie électrique si la patte de fixation appuie sur une jolie peinture, mauvaise masse.



Dans un régulateur vibrant (voir la photo), on trouve deux éléments. Le premier élément, un électroaimant, a une fonction de régulation de la tension de sortie de la dynamo. Le deuxième électroaimant a une fonction de joncteur.

L'élément joncteur a pour rôle de connecter la dynamo à la batterie. Si vous connectez directement une dynamo à une batterie (par exemple votre dynamo Magnétofrance démontée de votre L7, borne EXC de la dynamo à la masse et borne DYN au «+»), celle-ci se met à tourner. En fait une dynamo est



une machine à courant continu, c'est un convertisseur électromécanique réversible. Elle fonctionne aussi bien en moteur qu'en génératrice. Dans votre manipulation, elle fonctionne en moteur. La dynamo doit être connectée à la batterie quand sa tension devient plus grande que la tension de la batterie. En l'absence du joncteur et donc en permanence connectée à la batterie, la dynamo ferait tourner (ou plutôt forcerait pour faire tourner) le moteur de la L7 surtout à l'arrêt sur la béquille centrale.

L'élément joncteur va connecter la dynamo à la batterie quand le moteur de la moto tourne et que la tension dynamo dépasse les 6V (ou 12V). La déconnexion se fait quand le courant Batterie/Dynamo change de sens (sens batterie vers dynamo). L'élément joncteur fonctionne comme une diode et une diode remplace avantageusement le joncteur (attention à la technologie).

La batterie est connectée à la dynamo par l'intermédiaire du régulateur. **Cette connexion Régulateur/Batterie est le fil rouge et c'est le +6V (ou +12V).**

La surveillance du bon fonctionnement de l'ensemble Batterie/Dynamo est réalisée de manière différente pour le L7 et la C6S : surveillance par l'ampèremètre ou surveillance par le voyant.

2.3. Bouton de contact, ampèremètre et voyant.

Pour mettre en marche nos motos, on met le contact. Le bouton de contact est l'élément de commande du circuit d'allumage. Le circuit d'allumage est du type à batterie-bobine (autre possibilité : allumage par magnéto). Le pilote de la moto doit avoir la possibilité de surveiller le bon état et le bon fonctionnement de cet ensemble.

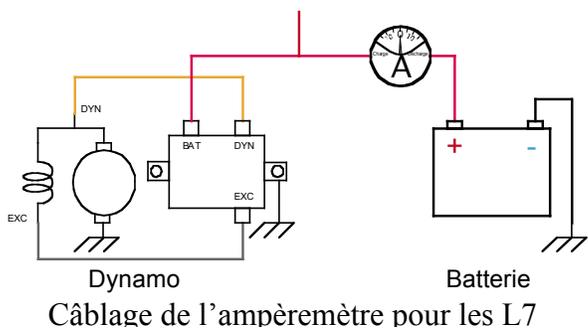
2.3.1. Ampèremètre des L7.

L'ampèremètre de nos L7 permet de visualiser la charge ou la décharge de la batterie. Sur la photo de droite, sont présents 6 ampèremètres que l'on peut trouver sur nos motos. Le diamètre d'encastrement des 3 ampèremètres du haut est de 31mm. Ces 3 ampèremètres sont identiques à la marque près. On trouve souvent sur nos motos celui de la marque OS. Les 3 du dessous ont un diamètre d'encastrement de 30mm.



L'ampèremètre se câble en série dans le circuit « batterie », le fil + de la batterie. Ces ampèremètres ont une position de repos

centrale, deux indications « charge – décharge » une indication de graduation : 10A. De ce fait, ils dévient à gauche ou à droite et ils indiquent la valeur de la charge ou de la décharge. Avec le sens de la déviation de l'aiguille, on voit si la batterie se charge ou se décharge. Et avec l'amplitude de la déviation, on estime la valeur de cette charge ou décharge (pour les petits, diamètre 30, c'est l'inverse. **La batterie se câble sur l'ampèremètre coté de l'indication décharge.** La connexion se fait avec des cosses plates de 4mm.

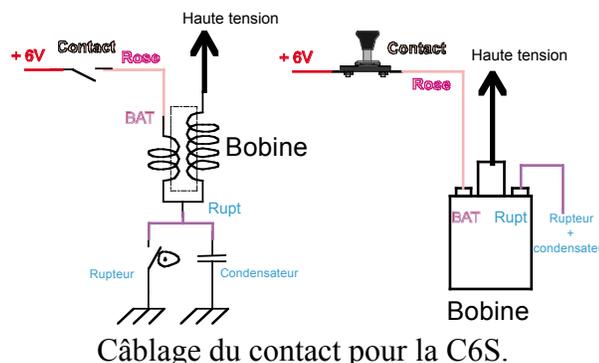


La moto tournant au ralenti, la dynamo est à peine amorcée et souvent elle ne fournit pas de courant, la batterie se décharge. A l'opposé, si le régime du moteur est élevé, la dynamo charge la batterie. On vérifie ainsi le bon fonctionnement du circuit électrique.

2.3.2. Bouton de contact.

L'allumage de nos motos est du type à batterie-bobine. Sur le cuvelage du phare, il y a le bouton de contact. Il met

sous tension le circuit d'allumage qui se compose de la bobine, du rupteur et du condensateur. Il existe un petit modèle d'interrupteur et un grand. Pour le grand modèle, la connexion des fils est à cosses plates. Pour le petit modèle, il y a une connexion à vis. Je pense que la version à l'origine sur nos motos est le petit modèle.



Pour nos C6S, la bobine est à simple sortie et dispose d'un distributeur HT sur l'allumeur (le distributeur est parfois source de problèmes). Les deux schémas donnent le même montage. Celui de gauche est un schéma de principe, il montre comment est constituée la bobine HT. L'autre est plutôt un schéma de câblage.

Sur nos L7, la bobine est à deux sorties HT, ce qui permet de ne pas avoir de distributeur (source de panne).

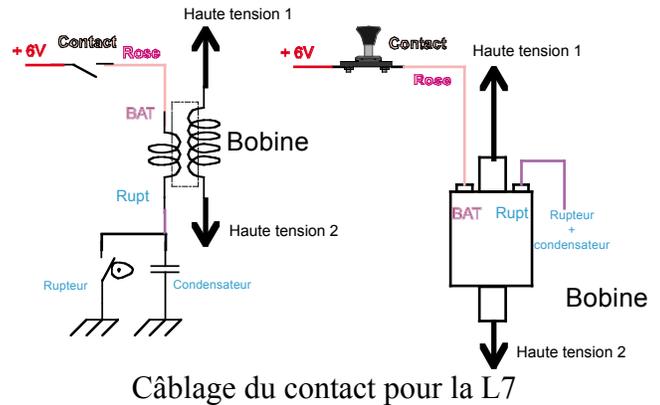
La bobine à double sortie est utilisable sur la C6S pour se passer du distributeur.

2.3.1. Voyant.

Sur nos C6S (pas sur nos L7), nous disposons d'un voyant sur le capot de phare, il a deux fonctions. La première fonction a pour rôle d'indiquer que le contact est mis. On met le contact, le voyant s'allume et on peut alors démarrer la moto.

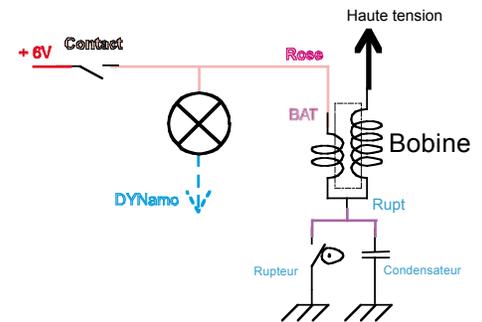


Quand le moteur tourne, la dynamo s'amorce et le voyant s'éteint, c'est la deuxième fonction. S'il reste allumé après avoir démarré le moteur cela signifie que la dynamo n'est pas amorcée. Une petite montée en régime moteur et le voyant doit s'éteindre. S'il ne s'éteint pas, il faut intervenir. S'il s'allume en roulant, cela signifie que la dynamo s'est désamorcée et qu'elle ne charge plus la batterie. Il faut intervenir.



Câblage du contact pour la L7

Ce voyant pour avoir cette double fonction est branché entre la borne DYN (fil orange pour moi – Fil Bleu-Blanc sur le schéma du manuel d'instruction) et le contact (fil rose pour moi – Fil Blanc-Rouge sur le schéma du manuel d'instruction). Il doit, de ce fait, avoir deux bornes de connexion isolées. A l'arrêt, contact mis, le fil rose est au 6V (12V). Coté dynamo, celle-ci est à l'arrêt donc la tension induite dans la dynamo est nulle et la résistance du bobinage tant très faible, la tension aux bornes de la dynamo est quasiment nulle. Le voyant est branché entre le +6V fil rose et la borne DYN qui est à un très faible potentiel ($\ll 1V$). Le voyant s'allume. Après le démarrage du moteur, la dynamo tourne et s'amorce. A partir d'une certaine vitesse de rotation, la dynamo atteint sa tension nominale ($V_N=6V$) et le voyant est sous une tension quasi nulle ($V_{Contact} - V_{Dynamo}$). Il s'est éteint et reste éteint tant que la dynamo reste amorcée.

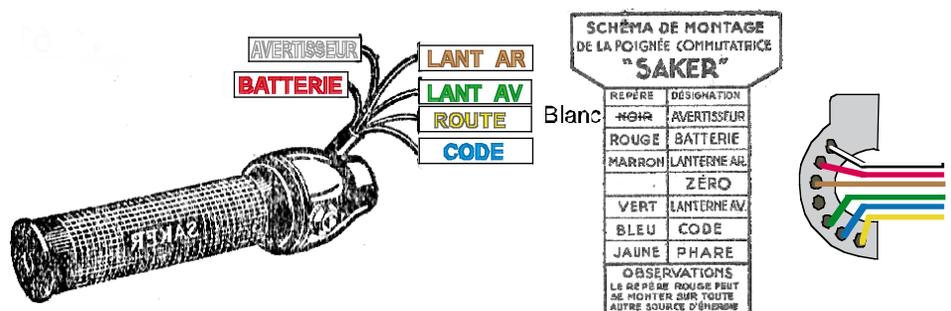


2.4. Commutateur d'éclairage et avertisseurs.

D'origine, l'éclairage de nos motos est commandé par soit un commutateur d'éclairage Saker 610 pour les L7 soit un commutateur Morel CM45 pour les C6S. Mais il y a et il y eu aussi d'autres commutateurs.

2.4.1. L7 Saker 610.

On trouve deux poignées Saker très similaires la Saker 620 et la Saker 610. La 620 est destinée aux motos à allumage par magnéto, elle dispose d'un bouton supplémentaire destiné à arrêter le moteur par court-circuit du rupteur. La poignée Saker 610 existe en deux diamètres 22mm et 25mm. Le câblage de cette Saker 610 que est celui donné dans la documentation du constructeur Saker. Elle est retranscrite sur la boîte d'origine. Je reprends le code couleur du commodo Saker 610 à une différence près : pour l'avertisseur le fil noir est remplacé par un fil blanc. La couleur noire pour les fils est pour moi réservée au conducteur de masse.



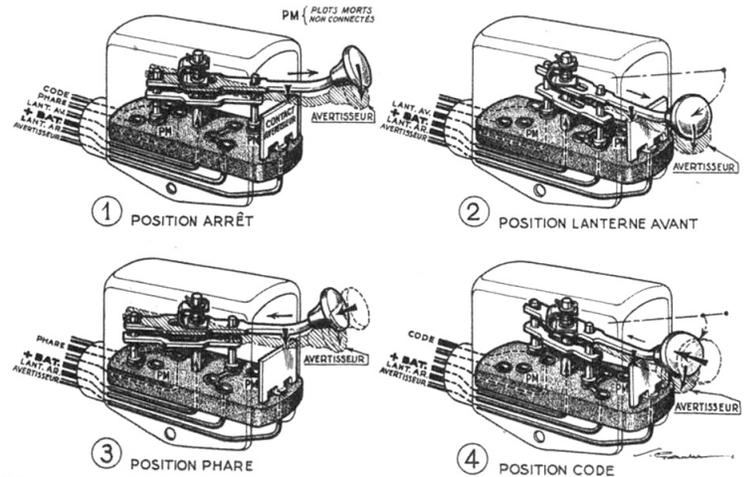
2.4.1. C6S Morel CM45.

Ce commutateur d'éclairage Morel CM45 se fixe sur le guidon par une vis traversant le guidon. Un seul diamètre existe 22mm et un trou est présent sur le guidon. Sur internet, on trouve un article détaillé de présentation du commutateur Morel CM45 paru dans Moto Revue. Voici ci-contre un extrait de cette présentation. On y voit les 4 positions du commutateur : arrêt, veilleuse, code et phare, et pour chaque position l'activation de l'avertisseur.

Les couleurs de câblage que j'utilise sont celle du commutateur Saker 610 de la L7.

Remarque : Sur nos C6S sont installés deux avertisseurs : un ville (Jérico), l'autre route. Sur le manuel d'instruction, le schéma de câblage fait apparaître deux avertisseurs : un ville et un route. Dans le livret de bord, il est précisé quand appuyant le bouton vers l'avant on active l'avertisseur route et en tirant vers l'arrière le bouton on active l'avertisseur ville.

J'ai longtemps pensé qu'il n'y avait jamais eu un jour cette possibilité de deux avertisseurs indépendants. D'une part, je n'ai jamais vu un commutateur Morel MC45 pouvant réaliser ces deux connexions d'avertisseur. Et d'autre part, on voit bien sur cette présentation de Moto Revue qu'on ne fait que pousser le bouton pour klaxonner et jamais le tirer. Il faut pour avoir deux avertisseurs indépendants deux connexions indépendantes et il n'y a pas deux connexions. On voit bien qu'il existe un contact sous le bouton (on pousse le bouton) mais il n'y a rien au dessus (on tire le bouton).



De plus, l'ergonomie me laisse à penser qu'on peut facilement activer en poussant avec son pouce un bouton monté sur un guidon. Par contre, le tirer est une manœuvre difficile surtout avec le pouce. Klaxonner se fait en général dans l'urgence et appuyer sur un bouton est rapide par contre tirer dessus est une manœuvre plus compliquée, plus lente et pas naturelle.

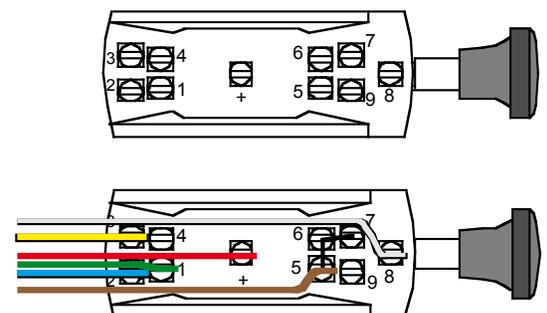
Et pour temps, certains commutateurs Morel 45 (rares ?) ont deux trous sur les lèvres latérales du corps et j'ai trouvé sur un cadavre de commutateur Morel un axe reliant ces deux trous. La photo ci-contre montre ce montage. Les corps sont blancs et les boutons de commande sont triangulaires. Quand on tire sur le bouton de commande l'axe est en contact avec le + de la batterie et on peut commander le klaxon route s'il est relié à l'axe. Le fil de l'avertisseur route doit être soudé à l'axe et passe dessus le corps du commutateur !



Avec un petit relais, on peut commander les deux avertisseurs de manière indépendante sans modifier le commutateur et en les activant en appuyant (Pouetpouet : klaxon « route » en position phare et Tutut : klaxon ville en position « code et les autres positions »).

Le schéma de câblage en couleur du commutateur Morel CM45 donne ceci, voir ci-contre. Le code couleur est quasiment celui du commutateur Saker 610. Il diffère par la couleur du fil de lanterne arrière (marron au lieu de noir-blanc) et celle du fil des klaxons.

- + : Positif 6V ou 12V
- 1 : Lanterne avant
- 2 : Code
- 3 : Phare
- 4 : non connecté
- 5 : Lanterne arrière
- 6 : Lanterne arrière
- 7 : Lanterne arrière
- 8 : Avertisseur
- 9 : non connecté



Les plots 5, 6 et 7 sont à souder en premier (cette connexion est présente dans l'article de Moto Revus). Puis on soude dans l'ordre les connexions Code (2), Phare (3), Lanterne avant (1), Lanterne arrière (5) et enfin Avertisseur (8).

Pour la version avec deux avertisseurs, il faut en plus souder à la fin la connexion du deuxième avertisseur, à vous de choisir la couleur du fil.

Attention : sans précaution prise lors du soudage, le chauffage de la borne 8 (fil de l'avertisseur) va faire fondre la soudure du contact rapporté et celui-ci tombera. Pour éviter ce problème, il suffit de coincer un cure-dent entre le contact et le bras de l'avertisseur.

2.1. Feu de stop.