



LE REGULATEUR DE TENSION ET SES MYSTERES

RETOUR PAGE TECHNIQUE

A- UTILITÉ DU REGULATEUR DE TENSION:

Il assure deux fonctions indispensables :

-1 La limitation du courant de charge de la batterie en fonction de son état de charge et du régime de rotation de la dynamo.

- 2 L'empêchement, moteur arrêté, de la décharge de la batterie dans la dynamo qui aurait tendance sans ce dispositif à faire tourner la dynamo comme un simple moteur électrique.

Ces deux fonctions correspondent à deux étages contenus l'un à la suite de l'autre dans tout boîtier de régulateur :

- L'étage régulateur

- L'étage Conjoncteur-disjoncteur

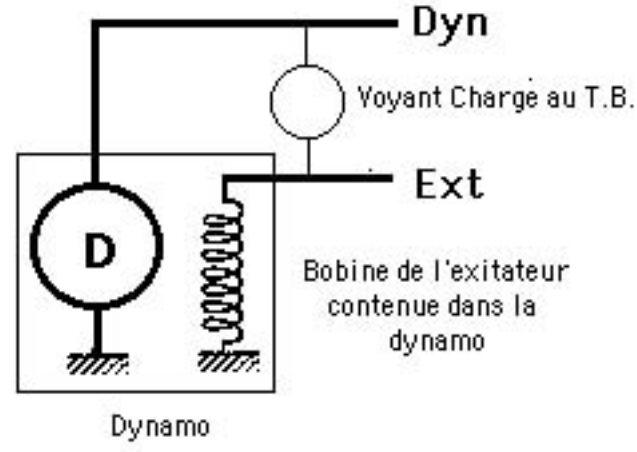
B- PARLONS UN PEU DE LA DYNAMO :

Entraînée par le moteur, elle délivre une force électromotrice qui en l'absence de régulation peut aller jusqu'à 30v et détruire la batterie si l'on ne contrôle pas le courant de charge.

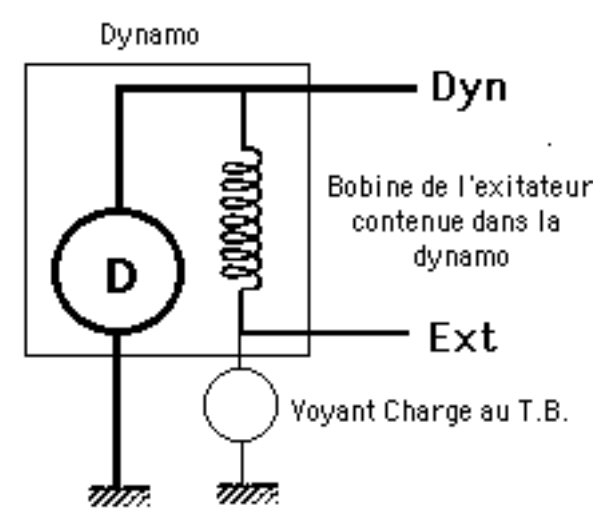
Afin de commander le courant de charge que délivre une dynamo, celle-ci possède un enroulement interne appelé Excitateur qui permet de la faire plus ou moins débiter.

Il existe deux types de dynamos :

Les dynamos à Excitateur positif. La dynamo débite lorsque la borne EXT est connectée au + et ne débite pas lorsqu'elle est à la masse.



Les dynamos à Excitateur négatif. La dynamo débite lorsque la borne Ext est connectée à la masse et ne débite pas lorsqu'elle est reliée à la batterie.



Il existe donc deux types de régulateurs adaptés à chacun des types de dynamo. Ils ne sont pas interchangeables sous peine de graves avaries aux circuits électriques. Leur principe de fonctionnement est toutefois identique.

C- PRINCIPE GENERAL DE FONCTIONNEMENT DU REGULATEUR DE TENSION :

Les deux étages, régulateur et Conjoncteur/disjoncteur sont montés en cascade dans un seul boîtier scellé. Seules trois bornes sont accessibles:

-Bat reliée à la batterie

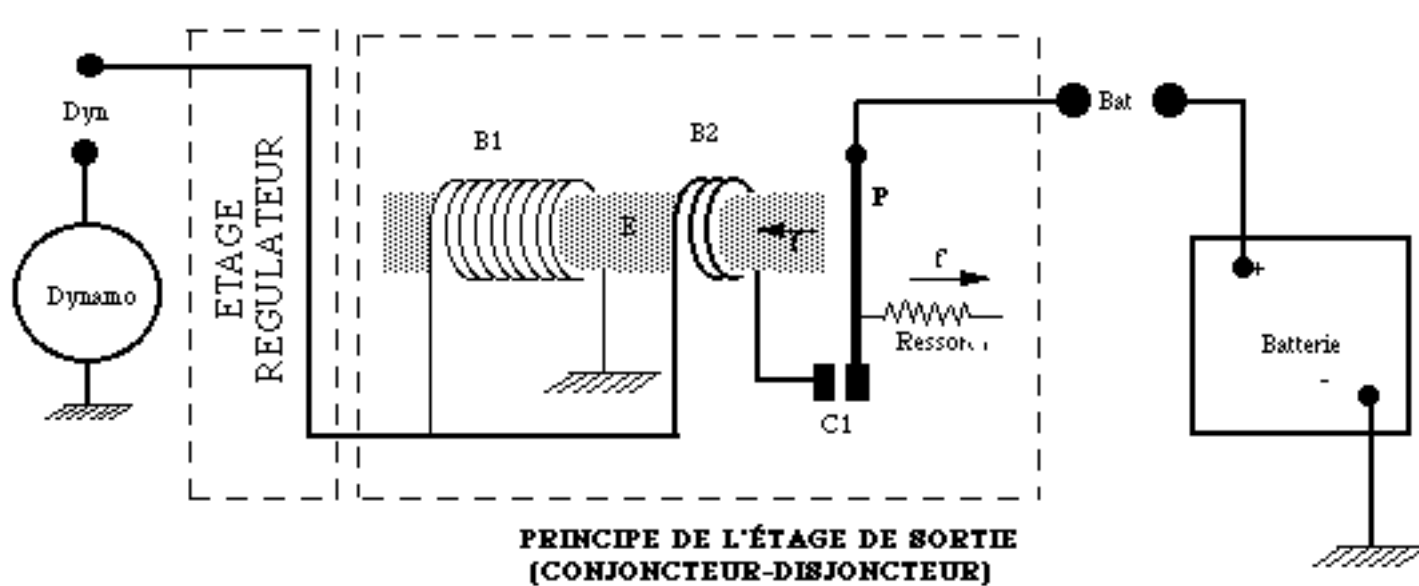
-Dyn relié à la dynamo

-Exct relié à l'excitateur de la dynamo

-N'oublions pas la masse du montage (très important)

1- fonctionnement de l'étage de sortie, le Conjoncteur-Disjoncteur rôle de B1 et B2:

Il évite que moteur arrêté, la batterie ne se décharge dans la dynamo en cherchant à la faire tourner comme un simple moteur électrique.



Le courant débité par la dynamo passe dans deux bobinages B1 et B2 actionnant le même électro-aimant E qui colle ou décolle le contact C1 en exerçant une force électromagnétique f.

Le premier bobinage B1 réalisé en fil fin est relié entre la sortie de la dynamo et la masse. Dès que la dynamo débite, ce bobinage attire la palette P qui ferme le contacte C1 et permet le débit de la dynamo sur la batterie.

Le deuxième bobinage B2 réalisé en gros fil est traversé par l'intégralité du courant qui circule de la dynamo vers la batterie. Le contact c1 étant déjà collé par le premier enroulement, le courant de charge circule désormais vers la batterie et le champ magnétique engendré par ce gros bobinage renforce l'action du premier. La charge de la batterie peut se faire (au problème près de régulation que nous verrons ensuite).

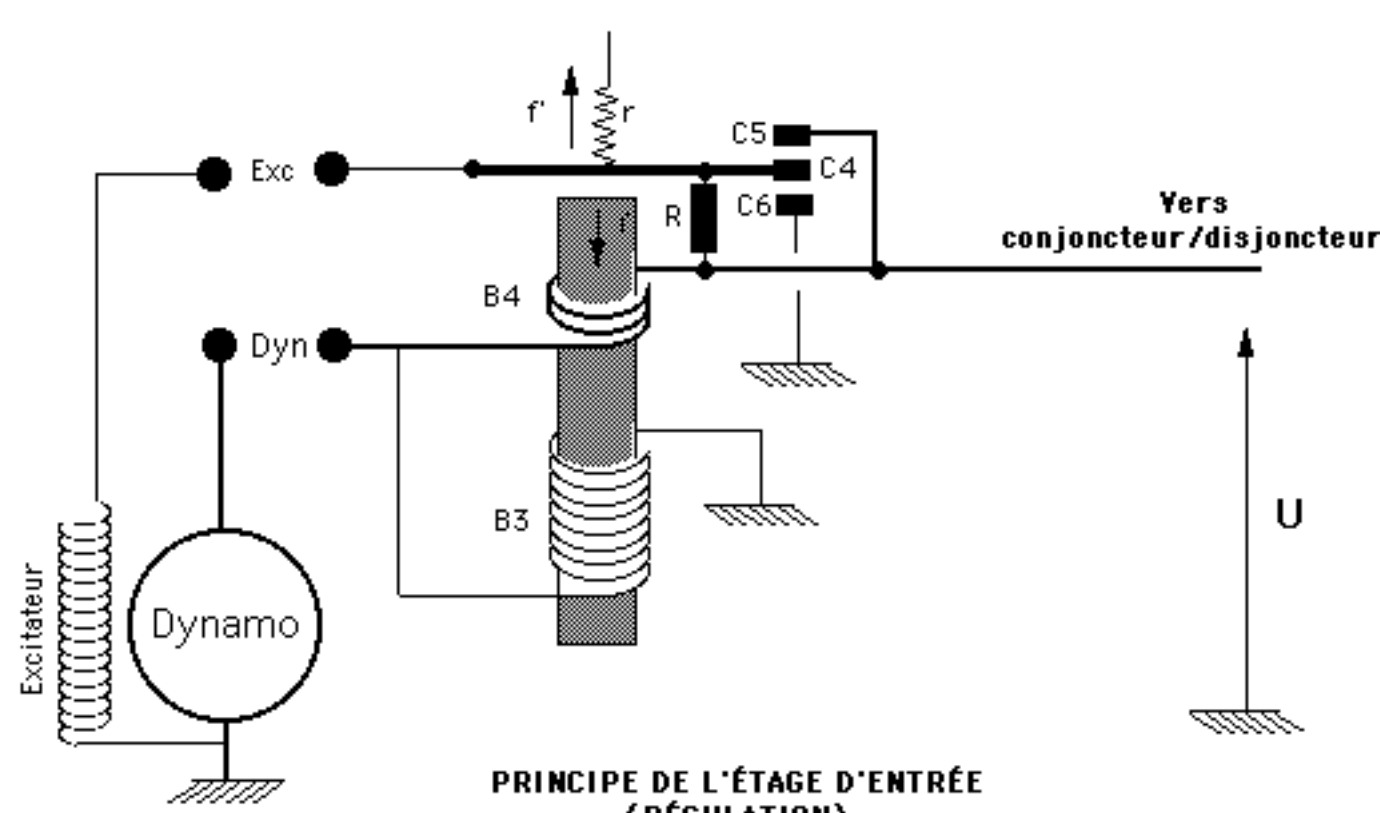
La batterie se charge puis, par exemple, le régime du moteur vient à ralentir vers 800 tr/mm. A cette vitesse-là, la tension délivrée par la dynamo est inférieure à la tension de la batterie. Le courant s'inverse provisoirement de la batterie vers la dynamo et passe dans l'autre sens dans le gros enroulement, provoquant un champ inverse qui relâche la palette P ouvrant le contact c1. Cette action est renforcée par un ressort r qui exerce une force f' destinée à faire basculer franchement le dispositif. Pour un régime de rotation moteur peu élevé, le point d'équilibre se crée et la palette oscille entre les deux positions. Si le moteur est arrêté et que la dynamo ne débite plus, le ressort r assure une ouverture définitive du contact, isolant ainsi la batterie de la dynamo. Le cycle de fonctionnement peut alors recommencer à la remise en marche du moteur.

2- fonctionnement de l'étage d'entrée: la régulation

La régulation se fait suivant deux critères:

-Le courant de charge ; c'est la régulation en intensité..

L'étage de régulation assure donc une limitation au courant de charge de la batterie en fonction des besoins de charge de la batterie. On comprend aisément que si la batterie est déchargée, il va falloir un courant de charge élevé pendant un certain temps (fonction des caractéristiques de la batterie : capacité en Ah) et que si la batterie est chargée, il ne faudra qu'un faible courant d'entretien, voir un courant nul, à quelque régime moteur que ce soit. Le principe consiste à moduler le courant délivré à l'Excitateur de la dynamo en fonction de l'état de charge de la batterie.



-La tension de sortie de la dynamo liée à son régime de rotation ; c'est la régulation en tension.

Quelle que soit la charge demandée, la dynamo doit fournir une tension stable comprise entre 7-- 8V pour une batterie 6v et 15-16V pour une batterie 12V. La Force électro motrice (f.e.m) d'une dynamo est proportionnelle à deux paramètres :

-La vitesse de rotation de l'induit : V

-Le flux magnétique vu par l'induit F

Pour une tension stable, il faut que le produit V x F soit constant, ce qui veut dire que si la vitesse V augmente, le flux F doit diminuer et inversement.

La solution idéale consisterait à introduire dans le circuit une résistance dont la valeur varie automatiquement en fonction de la demande. Pour des raisons économiques, le système fonctionne en tout ou rien grâce à une résistance fixe insérée ou non dans le circuit de l'excitateur.

Puisque nous décrivons la partie régulation, la dynamo sera désormais représentée avec son excitateur (qui se trouve à l'intérieur de celle-ci). Le raisonnement de fonctionnement va être fait pour une dynamo avec régulation par le plus, mais l'autre type fonctionne d'une manière similaire.

Une palette mobile portant le contact C4 peut avoir 3 positions. Cette palette est attirée par une force f créée par 2 bobines B3 et B4.

Régulation en tension : rôle de B3

- Au repos, attirée par le ressort r2, la palette ferme les contacts C4 et C5. Dans ce cas l'excitateur de la dynamo est alimenté par la tension de la batterie (via l'étage précédent conjoncteur / disjoncteur), et la charge est maximale.

- La dynamo débitant, un courant circule dans l'enroulement B3 composé d'un enroulement réalisé en fil fin relié à la masse, ce qui provoque une force f ouvrant les contacts C4 et c5. Dans ce cas, le courant de l'Excitateur circule à travers la résistance R qui diminue le courant d'excitation. La f.e.m. de la dynamo diminue. Moins de courant circulant dans B3, le ressort r2 a tendance à ramener la palette dans l'état C4/C5 fermé.

- La régulation se fait entre ces deux états, la palette oscillant en permanence en fonction du besoin de charge de la batterie et du régime moteur.

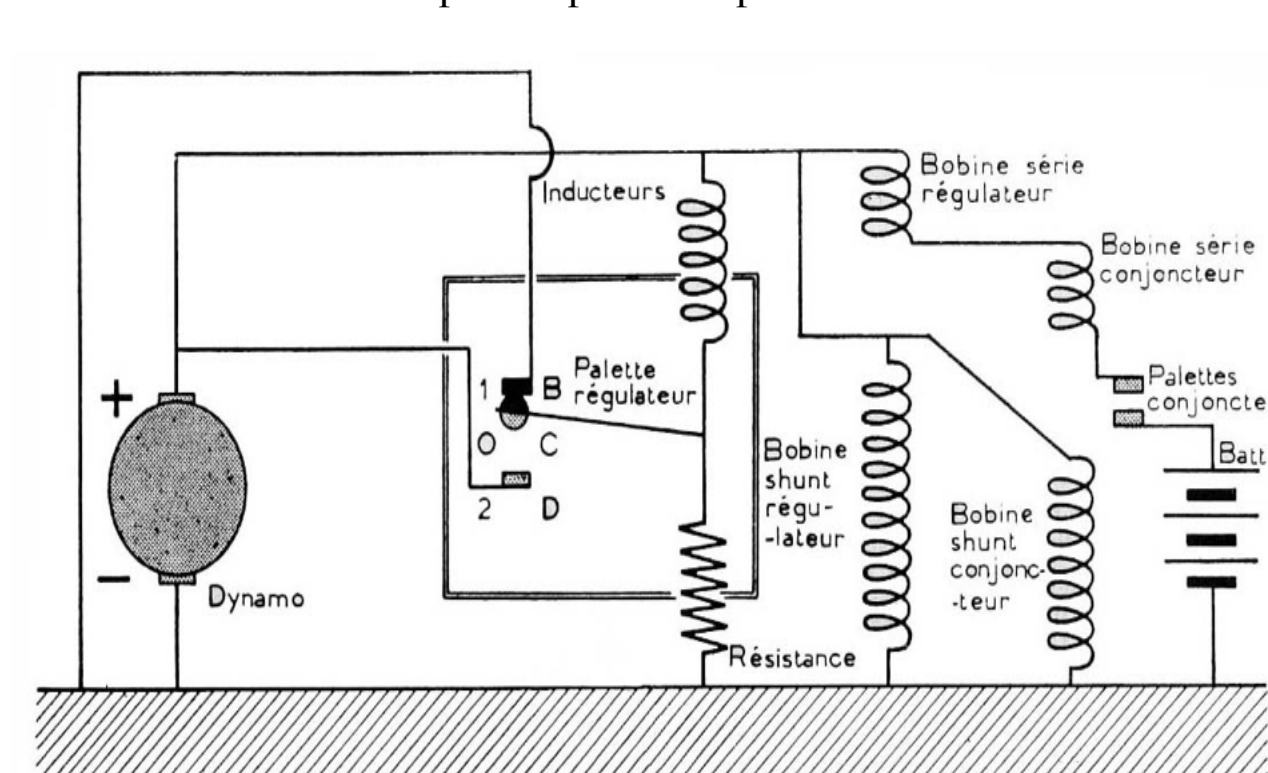
Régulation en courant : rôle de B4

- l'enroulement B4 est traversé par l'intégralité du courant de charge. Si celui-ci devient trop fort, le bobinage B4 attire franchement la palette mobile et les contacts C4 et C6 sont fermés. Dans cette position, l'Excitateur est shunté totalement à la masse, la dynamo ne débite plus, et le courant de charge devient presque nul. C'est ce qui se passe à plein régime moteur lorsque la batterie est chargée.

D- SCHEMA ELECTRIQUE GLOBAL D'UN REGULATEUR DE TENSION :

Voici le schéma d'un régulateur de tension de 4cv tel qu'il se présente dans les pages de la RTA consacrée à la 4cv:

Ce schéma est assez difficile à lire puisqu'on ne sait trop pourquoi, l'enroulement Excitateur de la dynamo est représenté au cœur du régulateur (Il est en réalité dans la dynamo). En faisant un effort d'adaptation pour se représenter cet enroulement dans la dynamo, on retrouve les deux étages décrits ci-dessus.



La bobine série conjoncteur correspond à B2

La bobine shunt conjoncteur correspond à B1

La bobine série régulateur correspond à B4

La bobine shunt régulateur correspond à B3

L'inducteur se trouve dans la dynamo

E- PANNES ET TRAITEMENTS POSSIBLES:

Attention, si moteur arrêté, on ferme le contact des palettes du conjoncteur, un fort courant dans la dynamo se forme, provoquant un champ électrique retenant le contact fermé. La batterie se vide dans la dynamo!!! Il faut alors débrancher la batterie pour rouvrir les contacts.

Avant toutes choses, vérifier la mise à la masse du régulateur et de la dynamo. Vérifier l'état des connecteurs.

Vérifier la continuité des câbles électriques.

La palette du conjoncteur reste collée:

Si la batterie se vide dans la dynamo lorsque le moteur est arrêté, vérifier le courant de fuite qui doit être nul moteur arrêté et sans aucun élément électrique branché. Introduire une feuille d'isolant entre les contacts du conjoncteur (moteur arrêté).

Si le courant de fuite cesse, les palettes sont collées ou le ressort de rappel est cassé.

Un enroulement est grillé:

Il n'y a pas d'autre chose à faire que de changer le régulateur.

La batterie ne charge pas:

Vérifier les différents contacts.

UN TRUC IMPORTANT:

Il est toujours possible de ramener à bon port une voiture dont le régulateur est HS:

Il suffit de relier la borne EXT soit au plus soit à la masse (en fonction du type de dynamo) et de rouler pendant 30 minutes à allure modérée ; la batterie se charge au maximum. Puis continuer à rouler pendant 30 minutes avec la borne EXT débranchée; la batterie ne charge plus à ce moment là. Faire ainsi de suite en vérifiant l'échauffement de la dynamo. En fait, on effectue soi-même la régulation. Si la dynamo a tendance à chauffer, allumer les codes pendant la phase de charge. Les éteindre et réduire la consommation électrique au strict minimum pendant l'autre phase. Surveiller le niveau de l'électrolyte dans la batterie qui doit être au maxi.