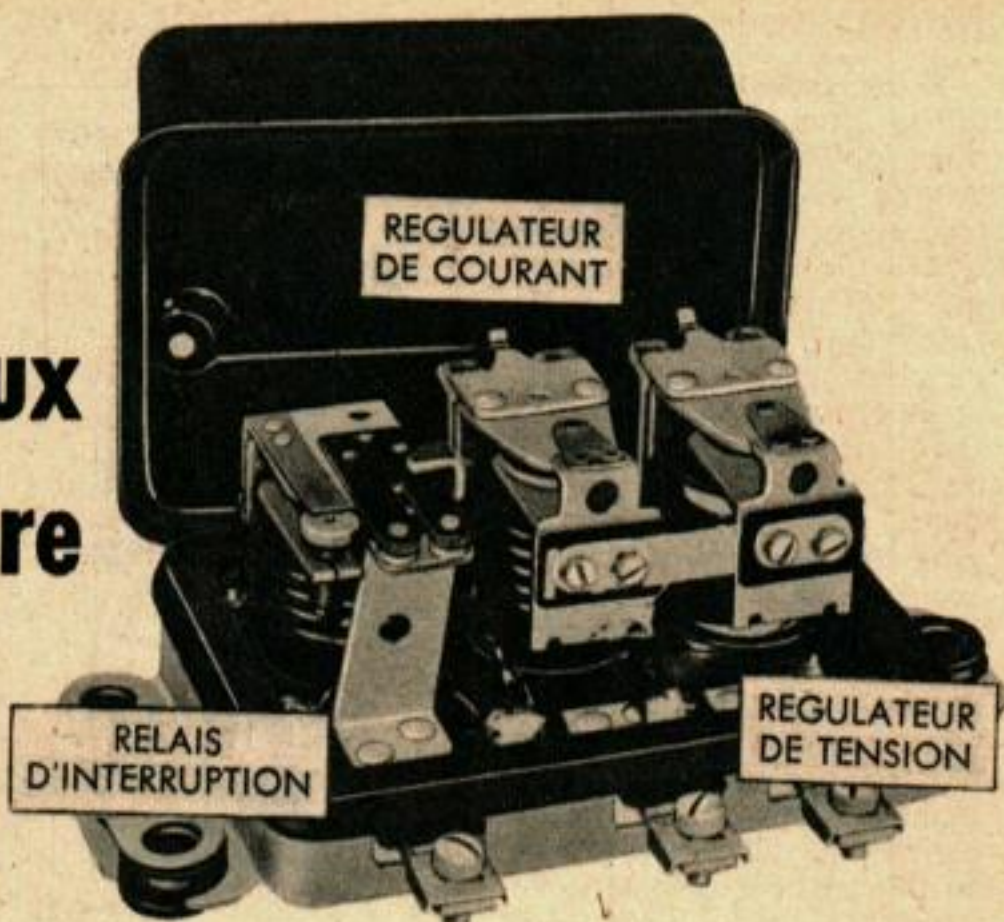


# Connaissez

le

## Systeme nerveux de votre Voiture

### Le Régulateur



**L**ES voitures modernes comportant de nombreux accessoires électriques sont obligatoirement munies d'une génératrice permettant le passage d'un fort courant. Pour que la génératrice n'endommage pas l'installation par suite d'une tension trop élevée, ou ne s'endommage pas elle-même par suite du passage d'un courant trop intense, on utilise un régulateur qui est le chien de garde électrique du tout le système.

Le fonctionnement du régulateur est simple. Quel que soit le modèle employé, sa marque ou son emplacement dans la voiture, il n'a qu'une seule fonction : limiter le courant, ce qui est obtenu par action sur le courant d'excitation de la génératrice. En agissant sur ce courant, l'on modifie le champ inducteur et, par suite, la tension que donne la machine à la vitesse de fonctionnement. C'est donc l'intensité du courant qui est la cause déterminante du débit de la génératrice. Le fonctionnement du régulateur est basé sur l'insertion d'une résistance en série avec l'enroulement exciteur de la dynamo, insertion qui est intermittente et se fait à des instants déterminés (fig. 2).

Presque toutes les voitures actuelles ont un régulateur du type à trois unités analogue à celui que représente la photo du haut de la page. C'est le type destiné aux dynamos shunt que l'on emploie sur beaucoup de voitures dernier modèle. Les trois unités sont constituées par : le relais servant à couper ou établir l'alimentation de l'appareil, le régulateur de courant et le régulateur de tension. Ce genre de régulateur a rendu possible la limitation de la tension de la génératrice et du courant, quelle que soit la vitesse de la génératrice.

Les détails que l'on donne ci-après sont relatifs aux appareils Delco-Remy.

Le relais est un électro-aimant qui ferme le circuit entre la batterie et la génératrice lorsque

sa tension a une valeur suffisante pour charger la batterie. Lorsque la génératrice ralentit ou s'arrête ou si, pour une raison quelconque, la tension baisse au-dessous de la valeur pour laquelle la charge peut se faire, le relais ouvre le circuit. On évite ainsi un courant en sens inverse allant de la batterie vers la dynamo et qui l'endommagerait.

Comme le montre la figure 2, le relais a deux enroulements sur la même armature. L'un est un enroulement en gros fil à spires peu nombreuses représenté sur le dessin par un trait continu et l'autre un enroulement à fil fin et spires nombreuses représenté en pointillé. Le fil fin est disposé de telle sorte qu'il soit continuellement sous la tension de la génératrice. Le fil gros est en série avec le circuit de charge et tout le courant de la génératrice le traverse lorsque les pastilles sont en contact.

L'armature et les enroulements du relais sont montés dans une carcasse et une armature mobile plate est articulée et munie d'un ressort de rappel de telle sorte qu'elle se trouve juste au-dessus de l'armature fixe. Les contacts se font par des pastilles en regard, les unes sur la partie fixe et les autres sur la partie mobile. Lorsque la génératrice ne fonctionne pas, les pastilles sont écartées par un ressort plat à lame.

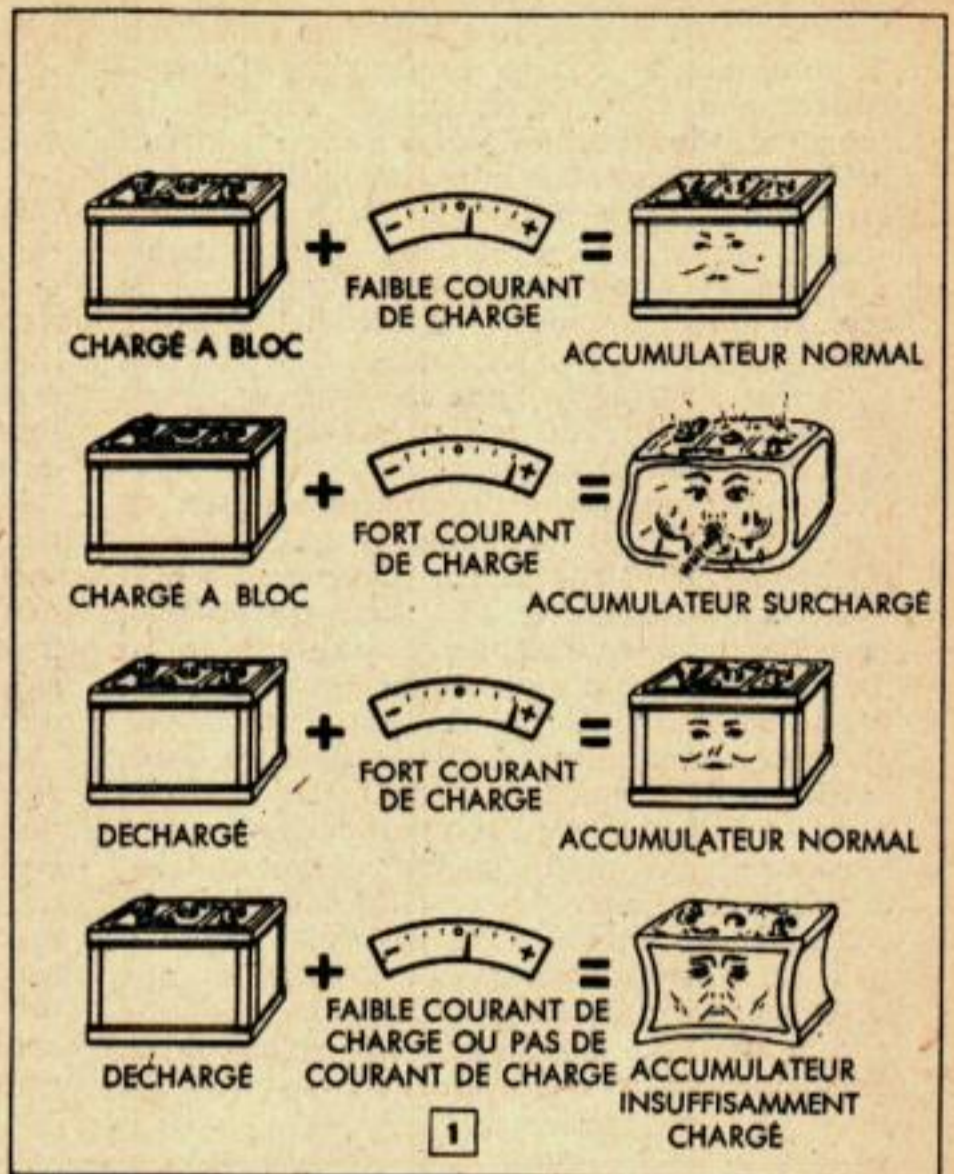
Lorsque la tension de la génératrice augmente et atteint une valeur suffisante pour charger la batterie, l'enroulement du relais donne un champ suffisant pour que la force magnétique puisse vaincre celle du ressort et les pastilles viennent en contact. Le circuit est donc fermé entre la batterie et la génératrice. Le courant va de la dynamo vers la batterie en passant dans le gros fil, le sens de l'enroulement des spires en gros fil étant tel que l'attraction magnétique appuie fortement les pastilles de contact l'une sur l'autre.

Lorsque la dynamo ralentit ou s'arrête, le courant va de la batterie vers la dynamo; le courant change donc de sens dans les enroulements en gros fil et dans le champ induit par ce courant. Mais le champ induit par les fils fins ne change pas de sens et le champ total est trop faible pour retenir l'armature mobile et les pastilles se séparent. Le circuit est donc ouvert ou supprimé entre la batterie et la dynamo.

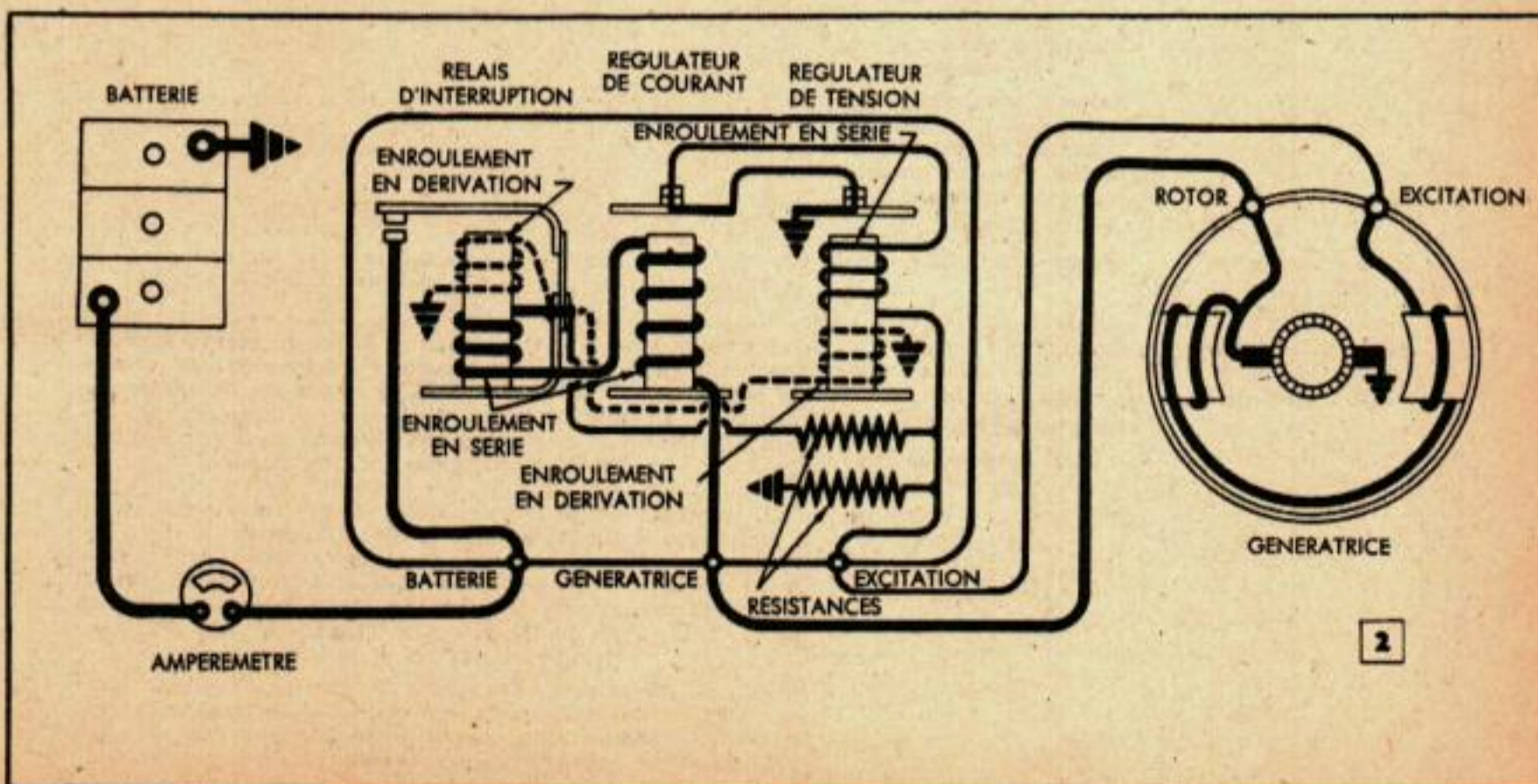
Le régulateur de tension empêche la tension produite par la dynamo fonctionnant en génératrice de devenir trop forte. Il est un peu analogue au relais en ce sens qu'il a deux enroulements, un fin et un gros. Voir la figure 2. L'enroulement shunt est formé de fils nombreux et fins (représentés par un trait pointillé) et les fils de série sont peu nombreux et gros (représentés par un trait fort). L'enroulement shunt laisse passer le courant débité par la dynamo et l'enroulement série est traversé par le courant d'excitation de la dynamo lorsque les pastilles du régulateur sont en contact.

Les enroulements et l'armature sont montés dans une carcasse analogue à celle du relais. L'armature mobile est reliée à l'armature fixe par un ressort à lame qui la maintient juste au-dessus de l'armature fixe. Les deux armatures portent des pastilles en regard. Lorsque le régulateur n'est pas en action, la tension donnée par un ressort spiral tient l'armature mobile écartée de l'armature fixe et les pastilles sont en contact: le courant peut donc passer dans les bobines d'excitation de la dynamo.

Lorsque la tension de la dynamo atteint la valeur pour laquelle le régulateur a été réglé,



les champs produits par les enroulements gros et fins attirent l'armature que le ressort n'est plus assez fort pour retenir et les pastilles se séparent. Cette rupture de contact a pour résultat d'ouvrir le circuit de l'enroulement en série et de mettre des résistances dans le circuit d'excitation. Cette augmentation de résistance diminue le courant d'excitation et, par suite, fait tomber la tension aux bornes de la génératrice.



Cette chute de tension a pour effet à son tour de diminuer le champ produit par l'enroulement shunt du régulateur de tension. La séparation des pastilles a déjà rompu le circuit de l'enroulement série et le champ d'induction est complètement annulé. Il en résulte que le champ provenant des deux enroulements diminue et atteint une valeur telle que le ressort spiral l'emporte et attire l'armature mobile, ce qui ferme le contact des pastilles. Cela met à la masse l'une des bornes d'excitation de la génératrice et la tension de cette dernière commence à monter.

Ces phénomènes se produisent à raison de 150 à 250 fois par seconde, ce qui limite la tension à une valeur choisie d'avance. La tension étant ainsi limitée à la valeur convenable, la génératrice fournit les courants plus ou moins intenses qui sont nécessaires pour charger la batterie quel que soit son état et pour alimenter les accessoires électriques du bord.

Malgré la protection et le réglage assurés par le relais et le régulateur de tension, il est encore possible que la génératrice soit endommagée si elle laisse passer dans son rotor un courant trop intense. Par exemple, lorsqu'il y a une forte demande de courant et que la batterie est déchargée, le courant débité par la dynamo augmente sans qu'elle

atteigne la valeur pour laquelle le régulateur de tension se met en marche. Le courant augmente alors sans limite et provoque des accidents dans la dynamo elle-même.

Pour éviter cet inconvénient, on ajoute un régulateur de courant à l'installation. Comme on peut le voir sur la figure 2, cet appareil ne comporte qu'un seul enroulement série consistant en quelques spires de gros fil. Le noyau magnétique est fixé sur un support et une armature mobile est placée au-dessus avec ressort de rappel. Elle comporte une pastille de contact placée juste au-dessous d'une pastille fixe portée par le support. Lorsque le régulateur de courant n'est pas en action, le ressort maintient les pastilles en contact et l'armature mobile est éloignée de l'armature fixe. Le circuit d'excitation de la dynamo est alors fermé par la masse et l'enroulement série du régulateur de tension (voir la fig. 2).

Lorsque le courant fourni par la dynamo atteint son maximum prévu (qui est la valeur pour laquelle le régulateur de courant est réglé), le champ induit dans l'enroulement du régulateur est assez fort pour attirer l'armature mobile et couper le contact. Lorsque les pastilles sont séparées, une résistance est insérée dans le circuit d'excitation et le courant débité par la machine diminue. Dès que ce courant a diminué un peu, le champ

### EXAMEN RAPIDE DU CIRCUIT DE CHARGE

Anomalie constatée	Cause possible	Marche à suivre
Batterie chargée à bloc, faible courant de charge	Conditions de fonctionnement normales	Néant
Batterie chargée à bloc, fort courant de charge	Réglage imparfait du régulateur de tension Régulateur de tension en mauvais état Mise à la masse accidentelle du circuit d'excitation Mauvaise masse sur le régulateur Batterie surchauffée (ce qui laisse la batterie absorber un fort courant même avec un régulateur de tension bien réglé)	Si la température de la batterie est correcte, faire marcher la génératrice à demi-vitesse et débrancher le fil de la borne d'excitation. Si le courant débité est élevé, l'excitation de la génératrice est à la masse dans la génératrice ou dans les fils. Si le courant tombe à zéro, le régulateur est en mauvais état et doit être examiné par un spécialiste. Vérifier le courant débité par la dynamo au moyen de l'ampèremètre du tableau de bord.
Batterie faiblement chargée, fort courant de charge	Fonctionnement normal	Ne rien faire sauf si le fort courant de charge continue à circuler après que la batterie est chargée à bloc.
Batterie faiblement chargée, courant de charge faible ou nul	Connexions mal serrées, fils endommagés ou à la masse Batterie en mauvais état Forte résistance du circuit Réglage trop faible du régulateur Pastilles de contact oxydées Pannes dans la génératrice	Si les fils et les connexions sont en bon état, mettre momentanément l'excitation à la masse et augmenter la vitesse de la dynamo. Si le courant débité augmente, la cause des ennuis est probablement un réglage trop faible du régulateur de tension, des pastilles oxydées, ou un fil rompu dans le circuit d'excitation du régulateur. Si le courant débité reste faible, mettre momentanément à la masse la borne du circuit d'excitation de la dynamo. Si cela a pour conséquence une augmentation du courant, la panne se trouve probablement entre le régulateur et la génératrice, donc dans les fils. Si le courant reste très faible, il y a une panne dans la dynamo et elle doit être examinée par un spécialiste. Si l'on n'obtient pas de courant de charge, la panne peut provenir d'un mauvais fonctionnement du relais, d'une masse accidentelle dans le circuit entre la génératrice et le relais ou enfin d'un fil coupé dans l'excitation de la génératrice.

du régulateur de courant diminue, le ressort spiral attire l'armature mobile vers le haut, les pastilles viennent en contact et mettent la borne d'excitation de la dynamo à la masse. Le courant débité augmente et le cycle recommence. La fréquence de ce phénomène est de 150 à 250 fois par seconde lorsque le régulateur de courant est en fonctionnement, ce qui évite à la dynamo d'être traversée par un courant trop fort et d'être surchauffée.

Toutes les fois que la charge du réseau est réduite (accessoires électriques ne fonctionnant pas, batterie chargée à bloc) la tension augmente et le régulateur de tension commence à fonctionner et le courant débité diminue. Cela empêche le fonctionnement du régulateur de courant. Il est évident, par suite, que le régulateur de tension et le régulateur de courant ne fonctionnent pas simultanément. Sur chacun des trois appareils, relais, régulateurs de tension et de courant, l'armature mobile est articulée non par une charnière et un ressort, mais par une lame flexible qui est en réalité une bilame permettant une compensation des effets de la température.

Le conducteur ordinaire peut s'apercevoir des ennuis qui se produisent dans le circuit de charge en tenant à jour un carnet sur lequel il marque l'état de charge de la batterie, le courant de charge lu sur l'ampèremètre. La figure 1 montre comment les indications de l'ampèremètre font connaître les pannes possibles du circuit de charge. Si l'on soupçonne un fonctionnement anormal, le tableau de la figure 3 permet de faire un examen rapide et un dépannage utile sans matériel spécial. La mise au point des régulateurs nécessite un outillage que possèdent les seuls électriciens spécialisés dans les installations automobiles.

Après remise en place des fils dans le circuit de charge, réaimanter la dynamo avant de mettre le moteur en marche. Après avoir remis les fils, relier momentanément par un pont les bornes « Gen » et « Bat » du régulateur. On fait ainsi passer un fort courant dans la dynamo ce qui lui donne le magnétisme nécessaire.

La température ayant un effet marqué sur la tension nécessaire à la recharge d'une batterie, y faire attention lors du réglage des régulateurs. Lorsqu'une voiture fonctionne continuellement à une température exceptionnellement haute, il est bon de mettre le réglage un peu faible plutôt que fort ou même normal. Inversement, les réglages forts sont indiqués pour les voitures qui fonctionnent dans des pays froids.