

L'ALLUMAGE PAR BOBINE

L'ALLUMAGE par bobine, ou par batterie, ou comme on le dit (à tort) l'allumage Delco, équipe actuellement toutes les voitures de tourisme, et même un bon nombre de camions. Il doit son succès à la simplicité électrique et mécanique des organes qui le composent, ce qui conduit à un bas prix de réalisation.

Cette simplicité résulte de ce que l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement est fabriquée par un autre appareil : la dynamo, et emmagasinée, puis délivrée par un troisième appareil : la batterie. Le système d'allumage perd ainsi l'autonomie ; il est à la merci de la batterie, de la dynamo, des canalisations. Cependant les progrès réalisés dans la fabrication des batteries, des dynamos et du réglage de ces dernières, font que cette sujétion a perdu pratiquement une grande part de son importance.

Le système d'allumage complet se compose, comme on le sait, de deux ensembles essentiels séparés : la bobine d'induction qui est un transformateur très spécial, et l'allumeur qui comprend : le dispositif de rupture, le dispositif de variation d'avance à l'allumage et le dispositif de distribution du courant à haute tension. Comme les moteurs actuels sont tous du type à quatre temps, l'allumeur classique fournit, par tour, un nombre d'étincelles égal au nombre des cylindres, et est entraîné à demi-vitesse du moteur, ce qui est avantageux relativement à l'usure des pièces mécaniques.

Ce procédé d'allumage mérite encore quelques remarques d'ordre général.

La qualité de l'étincelle en particulier est excellente à basse vitesse, ce qui est très

favorable au départ. Cependant, à mesure que la vitesse s'accroît, l'étincelle devient de plus en plus faible au point de devenir parfois insuffisante à grande vitesse. (fig. 1)

D'autre part la température influe de façon très défavorable sur les performances de la bobine. Nous reviendrons sur ces deux derniers points.

Une autre caractéristique très avantageuse est que la variation du moment de l'allumage, donc de l'avance, n'a aucune influence sur le fonctionnement.

Enfin, il est à considérer que les réglages divers, les contrôles, les dépannages sont grandement facilités. Le remplacement d'une bobine, d'un allumeur ou d'un élément de cet allumeur est des plus simples

L'énergie dans l'étincelle dépend de nombreux facteurs mais principalement des suivants :

D'une part, la valeur du flux dans le noyau représente l'énergie disponible au moment de la rupture et le flux lui-même dépend à la fois du courant parcourant le primaire et de son nombre de spires ($\Phi = 4 \pi NI$).

D'autre part, la transmission de cette énergie au secondaire dépend de la rapidité de la rupture ; on accélère cette rapidité à l'aide d'un condensateur branché aux bornes des contacts du rupteur, qui, comme il a été dit (voir chap. 1), réduit la durée de l'arc entre les contacts.

La tension maximum secondaire dont est capable la bobine dépend non seulement de la valeur du flux et de sa rapidité d'annulation, mais aussi du nombre de spires du bobinage secondaire.

La distribution du courant à haute tension s'opère, comme dans une magnéto, à l'aide d'un distributeur dont la partie rotative est montée mécaniquement sur la came de rupture.

L'emploi d'une bobine fixe rend aisée l'obtention de l'allumage jumelé, intéressant pour certains moteurs à deux cylindres et à deux temps.

On peut, pour ce résultat, utiliser simplement deux bobines semblables dont les primaires montés en série sont reliés à un rupteur unique. (fig. 3) La tension d'alimentation de chaque bobine est moitié de la tension totale d'alimentation et ce montage ne peut donc être envisagé qu'en

Fonctionnement de montage et schéma de montage

Selon le montage normal, la bobine d'allumage est constituée par deux bobinages enroulés l'un sur l'autre, sur un moyen en fer feuilleté ; ils ont un point commun. L'un d'eux, le primaire, comporte un petit nombre de spires, en gros fil, le secondaire comporte un nombre élevé de spires, en fil très fin. (fig. 2)

L'enroulement primaire est relié électriquement d'une part à la batterie d'alimentation et, d'autre part, au rupteur d'allumage commandé par la came.

Lorsque le rupteur est fermé, le courant

fourni par la batterie parcourt l'enroulement primaire et établit en conséquence un flux magnétique dans le noyau de la bobine. Quand la came attaque et soulève le levier du rupteur, celui-ci coupe le courant primaire.

Le flux dans le noyau passe ainsi d'une valeur maximum à zéro et cette variation induit dans chaque spire du secondaire une force électromotrice, dont la somme donne aux bornes de cet enroulement une tension élevée capable de déterminer le jaillissement de l'étincelle d'allumage.

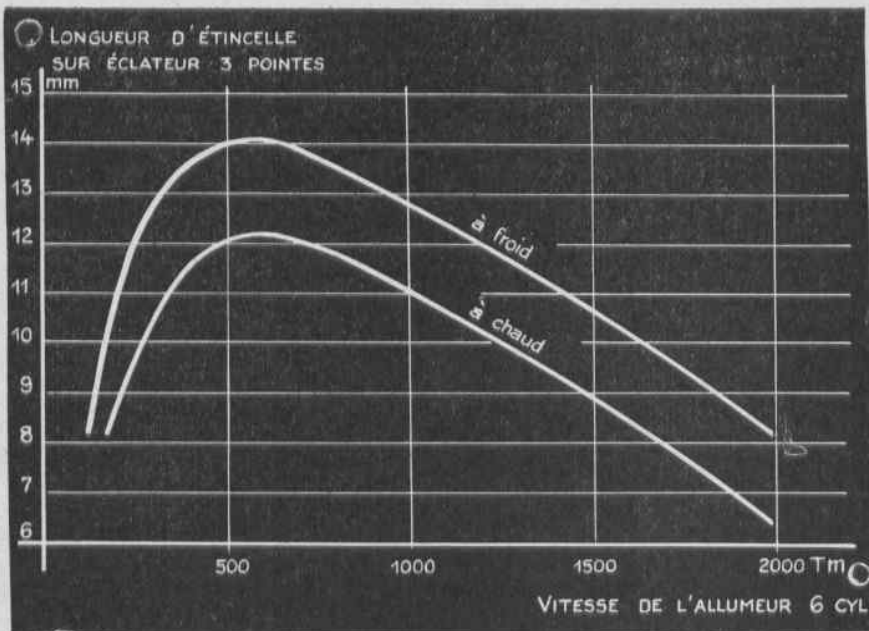


Fig. 1. — COURBES DE FONCTIONNEMENT D'UNE BOBINE D'ALLUMAGE.
Voir cahier des charges de l'UTAC.

12 volts avec emploi de deux bobines 6 V. en série.

Noter qu'il n'est pas possible de monter deux bobines en parallèle actionnées par un seul rupteur. Les primaires forment alors en effet un circuit fermé qui empêche la variation brusque de flux nécessaire.

On emploie aussi dans un tel cas une seule bobine dont l'enroulement secondaire n'a pas de point commun avec le primaire et dont les deux sorties sont isolées. Pour obtenir dans cette condition l'isolement nécessaire, l'enroulement secondaire est composé de deux parties identiques placées côte à côte et dont les sorties intérieures sont reliées entre elles; les sorties extérieures sont reliées entre lesquelles existe la tension totale sont ainsi situées sur la périphérie de l'enroulement. (fig. 4)

**

L'adjonction d'un vibreur de départ, qui ne peut nuire en rien au dispositif d'allumage lui-même, a son intérêt sur les véhicules lourds, principalement sur ceux fonctionnant avec gazogène.

Un vibreur séparé permet l'emploi d'une bobine normale. (fig. 5) Le montage est tel que ses contacts vibrants sont montés en parallèle avec le rupteur normal. Dès que celui-ci s'ouvre, le vibreur entre en jeu et fournit des étincelles multiples. Un commutateur double assure la mise en service du vibreur.

Selon une autre disposition, (fig. 6) une partie du primaire de la bobine est placée en série avec le dispositif vibreur. Cette partie reste seule en action dès que le rupteur normal s'ouvre, et grâce au vibreur favorise l'étincelle de départ.

La durée d'établissement du courant primaire et ses conséquences

Il a été précédemment indiqué (voir Chap. 1) que lorsqu'on alimente un enroulement selique le courant s'établit progressivement et n'atteint pas immédiatement sa valeur maximum, définie selon la

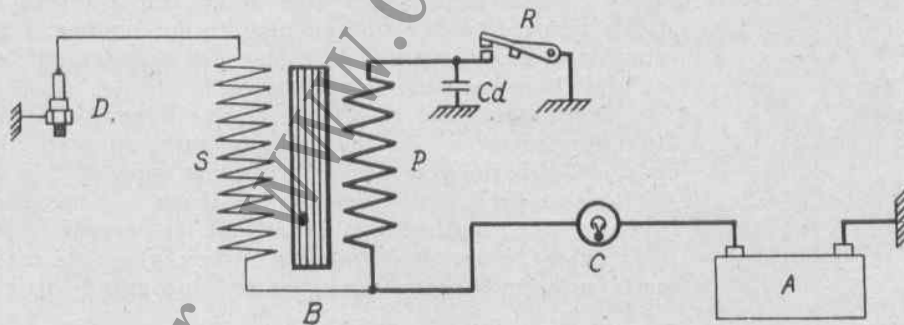


Fig. 2. — SCHEMA DE PRINCIPE D'UN DISPOSITIF D'ALLUMAGE PAR BOBINE.
A, batterie. B, bobine. C, contact d'allumage. D, bougie. P, primaire. S, secondaire. R, rupteur. Cd, condensateur.

loi d'Ohm, par la résistance ohmique de l'enroulement et par la tension appliquée.

Ce fait se produit lorsque le rupteur, en se fermant commande le passage du courant à travers l'enroulement primaire.

Il est évident que toutes choses étant égales par ailleurs, l'étincelle fournie par une bobine sera d'autant meilleure que le flux sera plus grand à l'instant de la coupure, et qu'elle sera maximum lorsque le courant, donc le flux, atteindra sa valeur maximum.

**

Le temps de fermeture du circuit primaire nécessaire pour que le courant dans une bobine normale soit très proche de sa valeur maximum est pratiquement de l'ordre du centième de seconde.

A basse vitesse du moteur, donc de l'allumeur, le temps de fermeture est suffisamment long pour que le courant primaire atteigne à peu près sa valeur maximum. Mais quand la vitesse s'élève, le temps de fermeture des contacts du rupteur devient de plus en plus court. (fig. 7)

Ainsi admettons par exemple que l'angle d'ouverture (conditionné par la confection du toucheau et du bossage de la came) soit de 20° (valeur faible). L'angle de fermeture sera avec une came 4 cylindres de 90 — 20 = 70°, et avec came 6 cylindres de 60 — 20 = 40°. Le temps

de fermeture sera pour la came 4 cylindres à 1.000 t./m. (2.000 t./m. moteur) de

$$\frac{60}{1.000} \times \frac{70}{360} = 0,0116 \text{ sec.}$$

et à 2.000 t./m. de 0,0058 sec.; pour la came 6 cylindres il sera à 1.000 t./m. de

$$\frac{60}{1.000} \times \frac{40}{360} = 0,0066 \text{ sec.}$$

et à 2.000 t./m. de 0,0033 sec.

Il en résulte que lorsqu'on accroît la vitesse d'entraînement, le courant primaire ne peut plus atteindre le maximum; sa valeur à l'instant de la coupure décroît de plus en plus et la qualité de l'étincelle également. (fig. 1)

C'est un défaut grave, bien connu, de l'allumage par bobine. Il n'a pas été jusqu'à présent possible de lui trouver un remède efficace, pratique et simple.

Remarquons que l'inconvénient est un peu atténué parce que plus la vitesse s'accroît plus le linguet se soulève rapidement et la rupture mécanique est brusque, mais cet avantage n'est sensible qu'aux vitesses moyennes. Au delà se produit d'ailleurs un autre phénomène néfaste qui est le rebondissement des contacts l'un sur l'autre à la fermeture, ce qui fait que cette

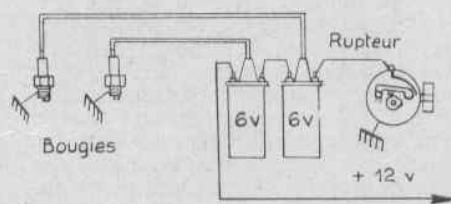


Fig. 3. — ALLUMAGE JUMELE AVEC UTILISATION DE DEUX BOBINES EN SERIE.

Ce système ne peut pratiquement être utilisé que sur une installation à 12 volts.

fermeture n'est pas immédiatement franche.

Finalement, la courbe de longueur d'étincelle qui sert en pratique à évaluer la qualité d'une bobine croît d'abord très vite, pour passer par un maximum vers 200 à 250 t./m. moteur puis décroît plus ou moins rapidement selon les bobines et les rupteurs.

Comment accroître la valeur du courant primaire à grande vitesse

Aucun des moyens imaginés pour obtenir ce résultat n'est parfait ainsi qu'il a

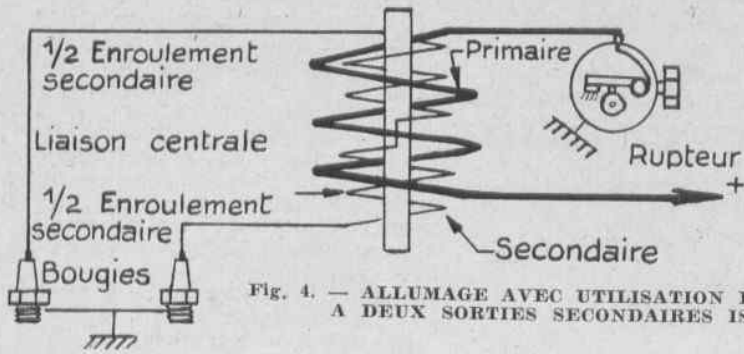


Fig. 4. — ALLUMAGE AVEC UTILISATION D'UNE BOBINE A DEUX SORTIES SECONDAIRES ISOLEES.

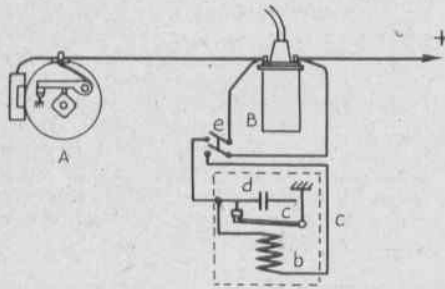


Fig. 5. — MONTAGE D'UN VIBREUR DE DEPART SEPRE. A, rupteur. B, bobine. C, vibreur. b, bobine du vibreur. c, palette vibrante. d, condensateur. e, contact de commande du vibreur. Le vibreur fonctionne continuellement et le courant vibré ne traverse la bobine que lorsque les contacts du rupteur se séparent.

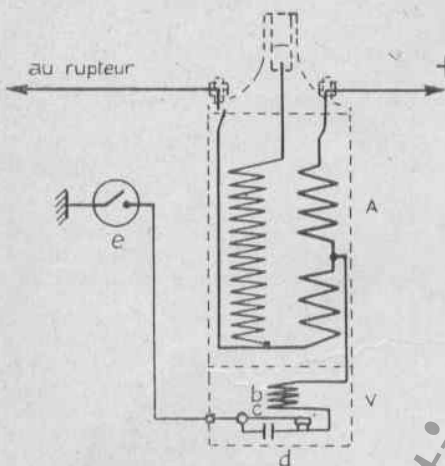


Fig. 6. — MONTAGE D'UN VIBREUR SOLIDAIRE DE LA BOBINE (modele Vibrostar SEV). A, bobine à enroulement primaire spécial. V, vibreur. b, bobine du vibreur. c, palette mobile. d, condensateur. e, contact de commande du vibreur. Le vibreur entre en action dès que les contacts du rupteur se séparent et le courant vibré ne traverse qu'une partie du primaire.

été dit. Tous sont soit d'une application très délicate, soit d'un prix appréciable. Ils sont soit mécaniques, soit électriques. Mécaniquement on ne peut agir que sur le rupteur en réduisant le temps d'ouverture des contacts, donc en augmentant corrélativement leur temps de fermeture. Les dispositions donnant ce résultat sont appliquées parfois aux moteurs 6 cylindres, mais surtout aux moteurs 8 et 12 cylindres où la dépense peut se justifier. Comme le temps d'ouverture donné par un unique linguet de rupteur ne peut guère être réduit au delà de 20°, on est conduit à utiliser deux linguets au moins. Un procédé simple, mais relativement cher, consiste à utiliser deux bobines ali-

mentées par un rupteur double comprenant deux linguets de rupture, convenablement décalés, actionnés par une came à nombre de bossage moitié du nombre des cylindres et reliés chacun à l'une des bobines. Ainsi pour un moteur 12 cylindres la came aura six bossages et attaquera l'un après l'autre les toucheaux des linguets décalés de 30°, ou de 180° ± 30°, etc... (fig. 8) Les temps de fermeture seront ceux que peut donner un allumage normal à 1 linguet pour 6 cylindres. On peut aussi employer une seule bobine avec rupteur à deux linguets montés en parallèle actionnés par une came à nombre de bossages moitié du nombre de cylindres du moteur. Cette came est taillée pour donner la fermeture, puis l'ouverture d'un des linguets, en fournissant donc une étincelle tandis que le second linguet reste ouvert ; puis la fermeture et l'ouverture du second linguet, avec fourniture d'une étincelle tandis que le second

linguet reste à son tour ouvert. L'angle de rotation de la came entre l'ouverture du premier linguet et la fermeture du second peut être réduit sans danger à 4 ou 5°. L'angle de fermeture peut ainsi être augmenté et porté à 60 — 5 = 55° pour un rupteur 6 cylindres (fig. 9) et à 45 — 5 = 40° pour un rupteur 8 cylindres. On préfère parfois utiliser une seule bobine et régler le décalage des deux linguets du rupteur double pour que l'un assure la fermeture du circuit et l'autre la rupture. La came a un nombre de bossages égal au nombre des cylindres. La durée d'ouverture du circuit peut ainsi être réduite de 8 à 10° et la durée de fermeture est augmentée corrélativement. C'est la disposition choisie en Amérique par FORD pour ses moteurs 8 cylindres en V. (Voir Etude de l'allumeur Ford.) Au point de vue électro-magnétique on ne peut agir que sur la bobine et chercher à augmenter la rapidité d'établissement du courant primaire. Cette rapidité est définie par le rapport $\frac{L}{R}$, L étant la self-induction de la bobine et R sa résistance. Ce rapport, appelé constante de temps, précise le temps au bout duquel le courant primaire a atteint une valeur $i = 0,633 I_{max}$. Il sert à comparer les bobines entre elles et montre que plus la self L est grande, plus le temps d'établissement du courant est grand, et que plus la résistance R est grande, plus ce temps est réduit. Dans le cas présent, il semble donc

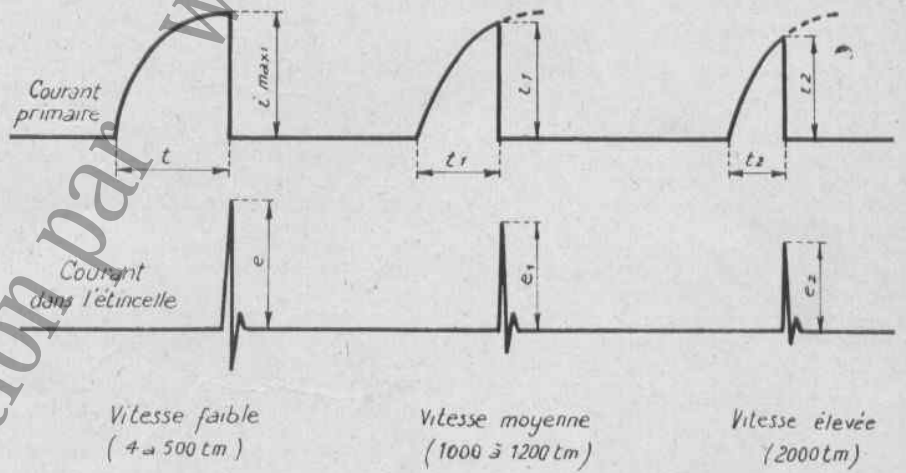
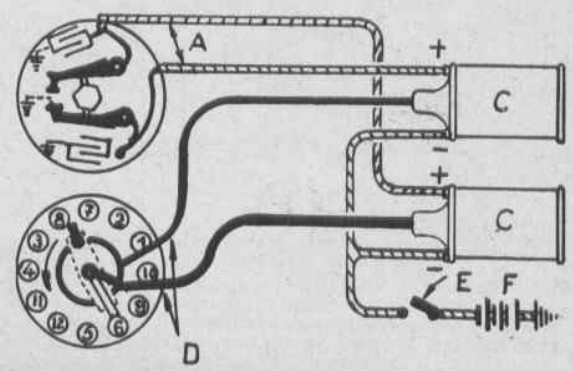


Fig. 7. — INFLUENCE DE LA VITESSE SUR L'INTENSITE PRIMAIRE A LA RUPTURE.

A basse vitesse, le temps de fermeture du rupteur est assez long pour que le courant atteigne dans le primaire sa valeur maximum i_1 , et le courant dans l'étincelle est e_1 . A vitesse moyenne, le temps de fermeture t_1 est réduit ; le courant primaire est coupé à une valeur i_1 , inférieure à i_{max} ; le courant dans l'étincelle est e_1 plus petit que e_1 . A grande vitesse, le temps de fermeture t_2 , le courant primaire i_2 et le courant dans l'étincelle e_2 deviennent encore plus réduits.

Fig. 8. — SCHEMA D'UN ALLUMEUR A DOUBLE LINGUET POUR MOTEUR A 12 CYLINDRES AVEC DEUX BOBINES. A, circuit basse tension. B, rupteur avec came à six bossages avec deux linguets décalés de 30° et distribution haute tension par deux porte-disrupteurs rotatifs et deux séries de plots. C, bobines. D, circuit haute tension. E, contact d'allumage. F, batterie.



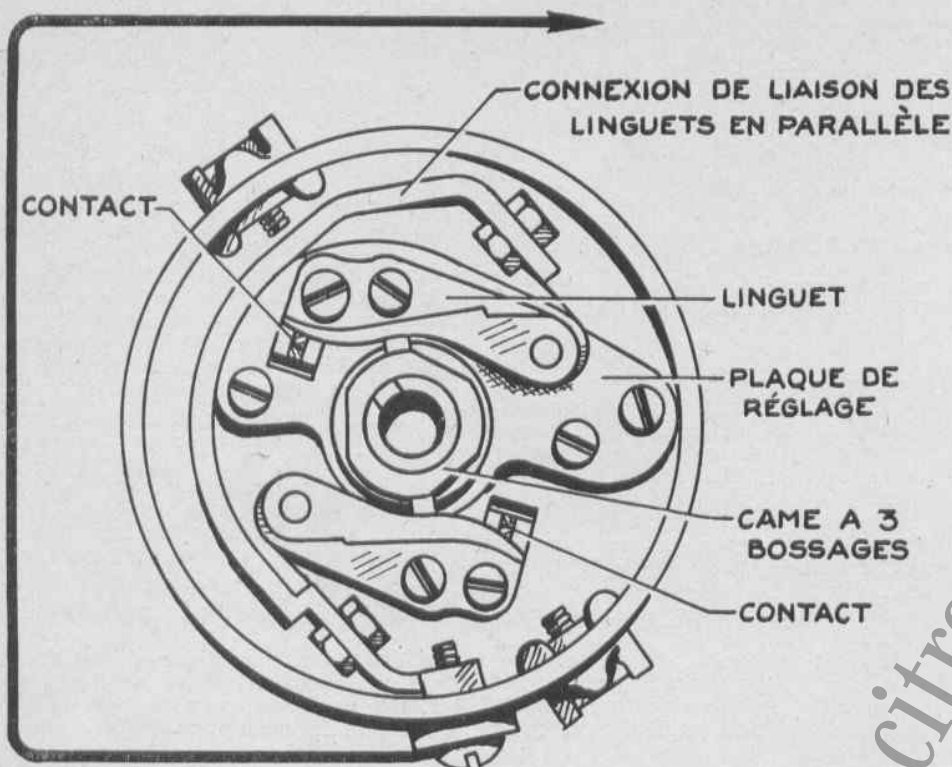


Fig. 9. — SCHEMA D'UN ALLUMEUR A DOUBLE LINGUET POUR MOTEUR SIX CYLINDRES AVEC UNE BOBINE.
L'un des supports de linguet est monté sur une plaque pour réglage du décalage angulaire des deux linguets.

avantageux de diminuer L et d'augmenter R .

Cependant : lorsqu'on diminue la self L , on diminue en même temps le flux dans le noyau, donc l'énergie électro-magnétique emmagasinée et en fin de compte l'étincelle ; lorsqu'on augmente la résistance R , on diminue l'intensité maximum possible, donc le flux maximum et l'étincelle maximum à basse vitesse.

Le constructeur de bobine est ainsi conduit à trouver un compromis entre les valeurs de self et de résistance, compte tenu que le courant maximum défini uniquement par la résistance ne doit pas dépasser une certaine valeur.

Pour faire varier la self il peut jouer sur le nombre de spires du primaire et sur

la section et la longueur du fer constituant le circuit magnétique. Le fer, en effet, conduit le flux magnétique. Ainsi les premières bobines réalisées avaient un circuit magnétique presque fermé et leur coefficient de self-induction important a fait qu'on a dû les abandonner devant l'impossibilité d'obtenir une étincelle convenable à grande vitesse.

Pour faire varier la résistance on modifie le diamètre du fil constituant le primaire ; mais un changement de diamètre entraîne une variation importante de la résistance totale et il faut alors ajouter ou retrancher des spires pour corriger cette action brutale. Et puis il faut tenir compte de ce que le courant maximum (à l'arrêt) ne doit pas être tel qu'il entraîne un échauffement exagéré de la bobine. Le problème n'est donc pas simple et demande une mise au point expérimentale très sérieuse.

Il est aussi plusieurs procédés qui, avec l'aide d'une résistance extérieure, conduisent à relever le fonctionnement à grande vitesse.

Le plus ancien, rappelé pour mémoire, et qui a été utilisé sur les bobines à circuit magnétique très fermé, consiste à disposer en série une résistance constituée par un fil de métal à haut coefficient de température, un fil de nickel par exemple. A basse vitesse, le courant efficace est élevé car le courant atteint à chaque fermeture sa valeur maximum et cette valeur un certain espace de temps.

La résistance s'échauffe, sa valeur ohmique augmente, ce qui a pour résultat de réduire la tension aux bornes du primaire et de réduire le courant maximum ; le primaire est réalisé pour fonctionner correctement dans ces conditions.

Quand la vitesse s'élève, le courant efficace baisse, la résistance chauffe moins, sa valeur ohmique diminue et la tension aux bornes du primaire croît. On compense ainsi, en partie, la diminution du temps de fermeture par l'application d'une tension supérieure aux bornes.

**

Un autre procédé analogue au précédent, plus brutal mais aussi plus efficace et utilisé actuellement, consiste à disposer un relais parcouru par le courant de la bobine. La palette mobile de ce relais est attirée à basse vitesse (donc pour une valeur efficace importante du courant primaire) et insère alors une résistance dans le circuit primaire. A partir d'une certaine vitesse l'attraction de la palette n'est plus suffisante et cette dernière rappelée par ressort court-circuite la résistance (fig. 10 et 11)

Enfin, selon une autre disposition, on place en série avec le primaire une simple résistance ohmique. La chute de tension dans la résistance dépend du courant qui la traverse ; cette chute sera donc constamment inférieure à la valeur qu'elle atteindra quand le courant sera établi. (fig. 12)

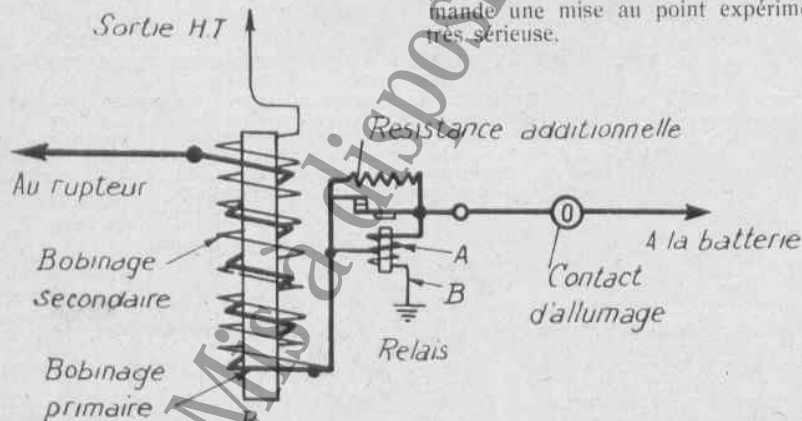


Fig. 10. — SCHEMA DE MONTAGE DU RELAIS DE CONTROLE DE RESISTANCE ADDITIONNELLE.

La bobine du relais comporte un enroulement A parcouru par une fraction du courant primaire et un enroulement B alimenté à la tension de la batterie. Si le courant primaire moyen est important (basse vitesse), l'enroulement A attire la palette du relais et la résistance est insérée. Son action est corrigée par l'enroulement B qui, si la tension est élevée, facilite l'attraction, ou la retarde si la tension est basse (cas du lancement).

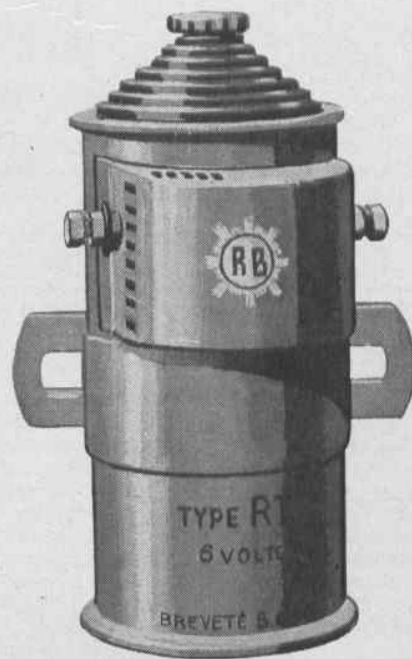


Fig. 11. — BOBINE A RELAIS DE CONTROLE DE RESISTANCE ADDITIONNELLE.
Construction RB, bobine type RT.

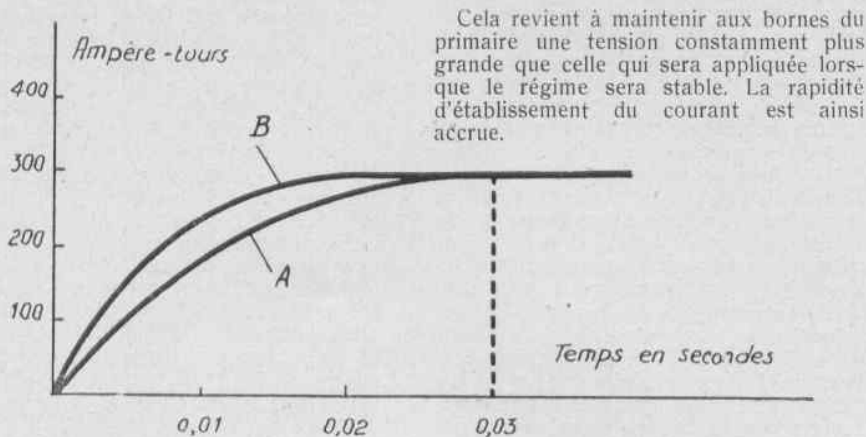


Fig. 12. — COURBES D'ÉTABLISSEMENT DU COURANT DANS DEUX BOBINES SANS ET AVEC RESISTANCE OHMIQUE EXTERIEURE.

Les deux bobines (identiques) ont la même self-induction et la même résistance ohmique, y compris pour la bobine B et la résistance extérieure; elles ont le même nombre d'ampères-tours quand le courant est établi. Ce courant s'établit plus vite dans la bobine B (avec résistance additionnelle) que dans la bobine A. Les deux courbes représentatives se rejoignent au bout de 0,03 seconde. Au-dessous de ce temps de fermeture du rupteur, donc à haute vitesse, la bobine B sera meilleure que la bobine A.

INFLUENCE DE LA TEMPERATURE ET ISOLEMENT A CHAUD

Lorsqu'en raison même du fonctionnement la température d'une bobine s'élève, ses qualités, on le sait, diminuent de façon plus ou moins sensible.

L'échauffement du primaire fait que sa résistance augmente, ce qui réduit le courant maximum possible, donc la valeur réelle du courant à l'instant de la rupture, valeur qui pour un rupteur et une vitesse donnés est une fraction déterminée du courant maximum à cet instant. Le flux étant plus faible, l'étincelle est plus faible.

L'augmentation de la résistance réduit bien comme il a été dit précédemment la constante de temps, c'est-à-dire que le courant s'établit plus vite, mais l'avantage ainsi obtenu est peu sensible.

D'autre part l'enroulement secondaire est soumis à l'échauffement général. En raison même de la haute tension qu'il produit, il doit être isolé aussi bien qu'il est possible car les fuites diélectriques, les effluves qui traversent l'isolant qui sépare les couches de spires de cet enroulement, constituent autant de pertes d'énergie qui sont soustraites à l'étincelle. Or le pouvoir d'isolement des corps isolants utilisés décroît très vite quand la température augmente et ce fait participe de façon importante à l'affaiblissement de l'étincelle que fournit la bobine lorsqu'elle est chaude.

Tous les corps ou matières isolantes susceptibles de convenir n'ont évidemment pas exactement les mêmes caractéristiques et peuvent être aussi utilisés plus ou moins judicieusement.

Selon le choix des matières, selon les soins apportés en fabrication, il y aura des bobines dont l'isolement du secondaire sera plus ou moins bon, plus ou moins stable en fonction du temps, et là apparaît un des facteurs de qualité des bobines du commerce.

VIEILLISSEMENT DES BOBINES

C'est essentiellement par perte ou réduction d'isolement dans l'enroulement secondaire que vieillissent les bobines. La matière isolante subit avec le temps des transformations physico-chimiques, transformations qui sont accélérées ou déter-

minées par la chaleur et par le champ électrique que supportent les isolants.

Il faut aussi tenir compte de l'eau que contiennent, incluse en particules infimes,

CONSTITUTION DES BOBINES

Diverses dispositions ont été envisagées et mises en usage. On s'est finalement arrêté, dans tous les pays, au modèle à boîtier cylindrique, avec sorties basse et haute tension montées sur un couvercle en matière isolante, monté en bout du cylindre. (fig. 13 et 14)

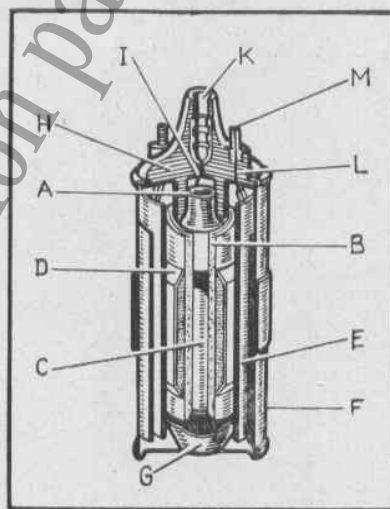


Fig. 13. — CONSTITUTION D'UNE BOBINE NORMALE.

A, noyau en lames, en fils ou en poudre de fer; il sert à la prise de haute tension. B, bobinage, sur le noyau, de l'enroulement secondaire. C, papiers isolants entre couches du secondaire. D, bobinage sur le secondaire de l'enroulement primaire. E, tôles en fer complétant le circuit magnétique. F, boîtier en tôle agrafée. G, support en porcelaine. H, tête de bobine en bakélite moulée. I, connexion de sortie haute tension. K, douille de prise de courant haute tension. L, connexion de sorties primaires. M, bornes primaires.

les divers éléments intérieurs d'une bobine, eau qui se dégage peu à peu et vient se condenser sur les surfaces plus froides extérieures du bobinage en réduisant l'isolement superficiel.

Une bobine vieillit donc plus vite en usage permanent que lorsqu'elle est laissée au repos; mais il n'est pas rare qu'une bobine gardée en stock vieillisse elle aussi de façon sensible. Cela est à ne pas oublier.

Le vieillissement est combattu efficacement par le soin apporté à la fabrication. La matière isolante qui fournit l'isolement de l'enroulement secondaire, et qui est une terre minérale, ou une huile minérale, doit être spécialement choisie, aussi stable que possible et parfaitement déshydratée. L'ensemble des bobinages primaires et secondaires doit de plus supporter un séchage efficace avant montage. Le boîtier ou le carter contenant la bobine doit présenter une étanchéité très sûre pour éviter la pénétration d'eau ou d'humidité.

On ne peut chiffrer la durée de vie d'une bobine du commerce. Les soins de fabrication ne donnent qu'une probabilité plus ou moins grande de longue durée. Les conditions d'utilisation ont aussi leur influence. Et puis des facteurs accidentels peuvent entrer en jeu.

Pour fixer les idées on peut considérer qu'une bobine de bonne marque qui dure trois ans sur une voiture en usage journalier n'est pas rare.

Le circuit magnétique comprend d'abord le noyau sur lequel sont montés les enroulements. Celui-ci est constitué par un assemblage de tôles minces découpées, en fer ou silicium, à faible coefficient d'hystérésis, ou encore de fils de fer de mêmes caractéristiques; on utilise aussi sur des bobines récentes des noyaux en fer fritté.

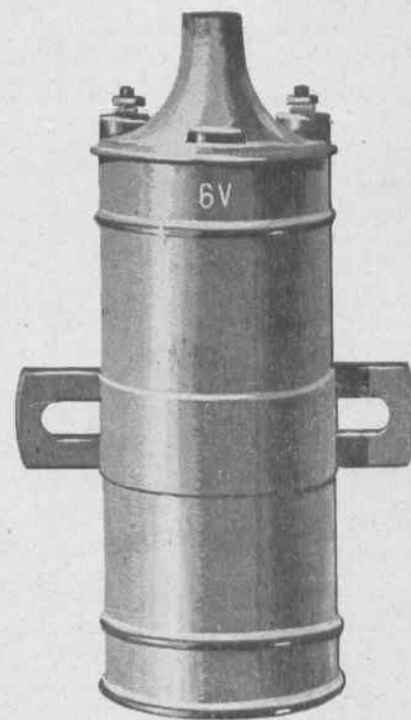


Fig. 14. — BOBINE CYLINDRIQUE NORMALE A FIXATION PAR COLLIER.

Autour et à l'extérieur du bobinage tourné on place quelques feuilles de tôle de fer qui ferment le circuit magnétique, lequel reste ainsi cependant « très ouvert » ; il a été dit précédemment pourquoi.

Le bobinage secondaire est enroulé directement sur le noyau ; l'extrémité du fil est soudée sur le noyau ou sur une lamelle placée en bout du noyau, de telle façon que ce noyau sert de prise haute tension.

On utilise du fil de cuivre émaillé normalement de 0,08 mm. de diamètre, mais on emploie aussi des fils de 6, 7, 9 et au plus de 10 centièmes de millimètre. Le nombre de spires varie aussi selon les fabrications et les destinations ; il est compris entre 7.000 et 30.000 avec 10.000 à 15.000 comme valeurs moyennes. Chaque couche de spires est séparée par un ou deux tours de papier fin ; le bobinage du secondaire est le même pour un type de bobine donné que la tension soit 6 V. ou 12 V.

Lorsque l'isolement du secondaire est obtenu à l'aide de cire minérale, cet enroulement est traité avant enroulement du secondaire. Il est séché à l'étuve sous le vide, puis imprégné à chaud sous pression avec le produit choisi.

Lorsque cet isolement est réalisé par immersion des bobinages dans l'huile, l'enroulement primaire est mis en place sur le primaire et l'ensemble est soigneusement séché avant montage dans le boîtier garni d'huile.

L'enroulement primaire est déterminé selon la tension de fonctionnement : 6 ou 12 volts, et selon les conditions requises. Il comprend 150 à 300 spires de fil de cuivre émaillé d'un diamètre variant de 0,6 à 1 mm. environ, enroulé en spires rangées sur le secondaire en nombre paire de couches afin que les sorties se trouvent toutes deux du même côté. La sortie extérieure du secondaire est soudée à une des sorties primaires.

Le couvercle, ou tête de bobine, fer-

mant le boîtier doit avoir des qualités diélectriques excellentes, car les bornes primaires y sont proches de la sortie centrale haute tension. Il est ordinairement en bakélite moulée. Une des bornes primaires porte presque toujours l'indication + montrant que cette borne doit être reliée au + de la batterie. Il est préférable d'observer ce montage (quoique la bobine continue de fonctionner si on inverse les connexions), car il est déterminé par le fabricant en vue d'obtenir les avantages suivants qui sont faibles, mais qu'il vaut mieux ne pas négliger. En premier lieu la borne marquée + est celle où est connectée la sortie primaire liée à l'extrémité du secondaire ; le circuit de l'étincelle se ferme donc à la masse directement par la batterie sans passer par l'enroulement primaire. En outre, le sens des enroulements est tel que la sortie haute tension est alors négative par rapport à la masse, car il a été reconnu que d'une façon générale la tension de passage de l'étincelle à la bougie est pour ce sens abaissée de 1.000 à 2.000 volts. (Voir Chap. II.)

Le boîtier dans lequel on place la bobine est, dans les modèles les plus courants, en tôle de fer à bords repliés ; on le construit également en tôle de fer ou d'aluminium par emboutissage profond, en alliage d'aluminium coulé avec ailettes de refroidissement, en matière isolante moulée, en verre coulé au moule.

Lorsque l'isolement du secondaire est réalisé avec de la cire minérale, qui ne fond que bien au delà de 100% l'étanchéité absolue n'est pas indispensable. On peut donc employer un boîtier en tôles agrafées avec tête de bobine maintenue par sertissage. Il faut cependant éviter les entrées d'eau ou d'humidité et pour cela, au montage, les bobinages sont noyés dans du brai. La qualité du brai est à choisir

avec soin afin qu'il ne se ramollisse pas trop à chaud et n'émette pas de vapeur donnant une pression telle que l'explosion de la bobine soit à craindre (ce qui se produit parfois). Au surplus, il faut isoler les bobinages du fond du boîtier par un support en céramique vernissée.

Lorsque l'isolement est obtenu par immersion dans l'huile, l'étanchéité absolue est nécessaire, et non seulement celle du boîtier même, mais celle de la jonction avec la tête de bobine.

On choisit alors un boîtier en métal embouti avec tôle maintenue par plusieurs sertissages, (fig. 15) ou un boîtier en bakélite avec joint de la tête assuré par collage, (fig. 16) ou encore un boîtier en verre avec joint en caoutchouc pressé. (fig. 17)

L'isolement des bobinages est-il meilleur par immersion dans l'huile que par imprégnation de cire ? La résistance d'isolement d'une bonne huile ou d'une bonne cire est du même ordre de grandeur et est affectée à peu près de même façon par la température. Les deux procédés sont donc théoriquement équivalents.

Cependant une bonne imprégnation à la cire est une opération délicate et l'on n'est jamais bien sûr qu'elle soit parfaitement réussie. L'isolement à l'huile demande un simple séchage, beaucoup plus aisé ; de plus, les condensations sur les surfaces internes de l'eau que peut malgré cela contenir encore le bobinage et qui s'évacue peu à peu, a des effets beaucoup moins néfastes. Il reste dans ce dernier cas l'exigence d'une parfaite étanchéité qui augmente les difficultés de fabrication et en conséquence le prix.

L'obtention des caractéristiques électriques et magnétiques de la bobine constitue, quel que soit le mode d'isolement, un problème séparé.

**

Le mauvais enfoncement du câble haute tension dans la douille de sortie de la tête de bobine cause plus souvent qu'on ne pense des difficultés de marche par suite de la disruptive supplémentaire



Fig. 15. — BOBINE A HUILE PARIS-RHONE, TYPE ETOILE. L'étanchéité du boîtier en métal est obtenue par sertissage.

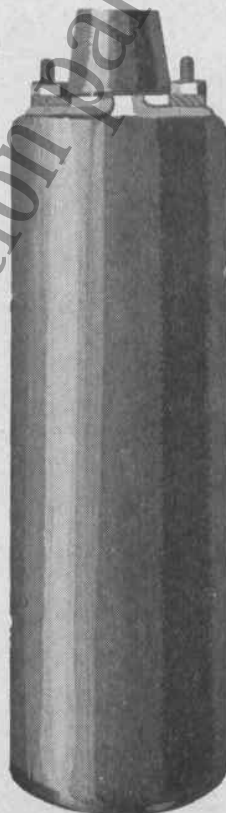


Fig. 16. — BOBINE A HUILE PRELYO. L'étanchéité est obtenue par collage à chaud de la tête de bobine.



Fig. 17. — BOBINE A HUILE ALFA. L'étanchéité est obtenue par un joint de caoutchouc serré entre le boîtier de verre et la tête de bobine.

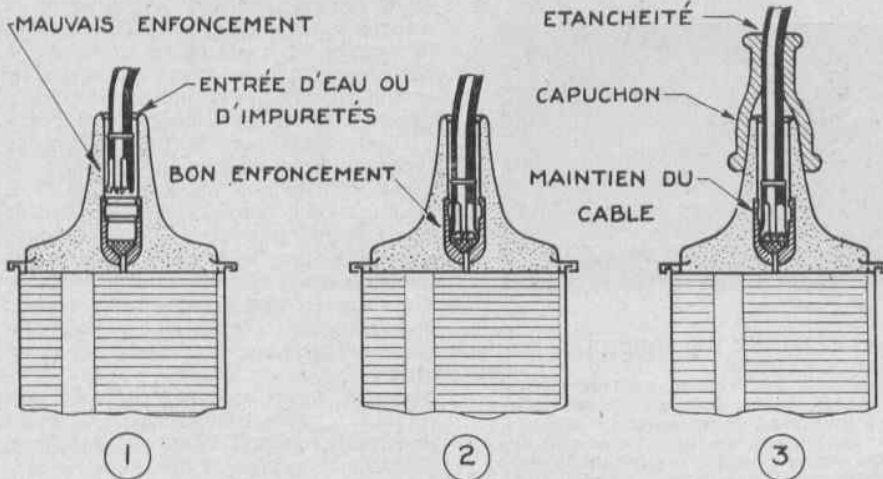


Fig. 18. — LE MONTAGE CORRECT DU CÂBLE DE PRISE HAUTE TENSION SUR LA BOBINE.

1, lorsque le câble n'est pas enfoncé complètement, une disrpture supplémentaire existe entre la sortie et le câble. 2, un enfoncement correct met l'embout en contact direct avec le plot de sortie. 3, un capuchon en caoutchouc maintient le câble en position et évite l'introduction dans la douille d'eau et de poussière corrosives.

qu'on introduit ainsi dans le circuit. (fig. 18) Pour assurer le maintien du câble certains constructeurs prévoient en bout de la pipe de sortie un écrou spécial de serrage du câble, (fig. 11), mais ce montage est onéreux. On monte plus simplement, de façon avantageuse, un capuchon en

caoutchouc qui fixe le câble et rend la prise étanche. (fig. 18)

Ces observations sont valables pour le montage des distributeurs d'allumeurs à sorties verticales, où la liaison haute tension est également faite par câbles enfoncés.

CONSTITUTION DES ALLUMEURS

Les allumeurs classiques qu'on nomme encore **têtes d'allumage**, ou **delco**, sont de constitution analogue dans toutes les fabrications actuelles, à quelques particularités d'exécution près, particularités qui, parfois, ont cependant une sérieuse importance en pratique.

Ils s'exécutent en deux tailles : le modèle normal avec queue de 27 mm. de diamètre, et le petit modèle réservé aux voitures de faible puissance et dont la queue est de 20 mm. de diamètre.

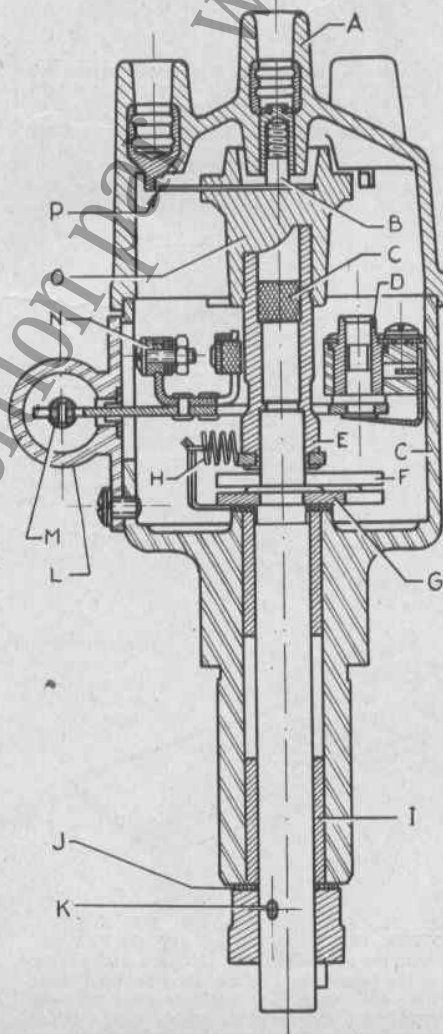
Dans tous les modèles le montage de l'appareil est prévu par emmanchement direct dans le carter du moteur.

Le corps, en alliage de zinc ou d'aluminium fondu sous pression, est muni d'une queue usinée aux dimensions normalisées et supporte l'arbre central par deux coussinets (un à chaque extrémité) en bronze « Compo ». L'arbre est entraîné soit en bout par toc normalisé, soit latéralement par vis et pignon hélicoïdal. Le sens de rotation adopté est presque toujours à gauche (côté commande), mais il existe des exceptions.

Dans le corps est situé le dispositif d'avance automatique à action centrifuge calé sur l'arbre. Ce dispositif entraîne la came de rupture. Au-dessus du système d'avance automatique est fixé, dans le corps, le plateau porte-rupteur.

Un dispositif en quelque sorte indépendant du fonctionnement actif de l'allumeur est constitué par le distributeur d'étincelles qui constitue l'appareil et dans lequel tourne le porte-disrupteur rotatif calé sur la came et qui distribue la haute tension aux plots du distributeur. (fig. 19)

Les procédés de variation d'avance à l'allumage applicables à un allumeur seront examinés un peu plus loin.



Le dispositif de rupture présente de nombreuses variantes d'exécution. De son fonctionnement correct dépend dans une grande mesure la régularité de l'allumage. On lui demande de fournir la rupture, donc l'étincelle, à un moment précis, de donner une fermeture franche et une rupture brusque, de pouvoir fonctionner correctement aux plus hautes vitesses envisagées et, enfin, de présenter une usure aussi faible que possible.

La précision de la rupture est liée à la précision d'exécution de la came et à l'absence de jeu dans son montage. On vend dans le commerce des cercles gradués adaptables sur un allumeur qui permettent de vérifier à l'atelier l'égalité de l'espacement angulaire des ruptures successives fournies par les bossages de la came. Une telle vérification n'est d'ailleurs valable que pour une ouverture correcte des contacts dont la valeur de base est de 0,4 mm. Mais la came doit évidemment donner aussi des soulèvements du toucheau égaux. Une différence de 0,2 mm. entre les écartements maximum et minimum est l'extrême limite acceptable. (fig. 20)

La rupture, pour être suffisamment brusque, doit être totale après une rotation de 15 à 20° au plus, après le point d'attaque. Il est avantageux que la fermeture soit moins rapide afin d'atténuer le rebondissement des contacts à grande vitesse ; elle peut s'étaler sur 30 à 35° ; la taille des comes est exécutée d'ailleurs pour un tel résultat.

Le linguet de rupture est presque toujours disposé pour que l'action de la came soit dirigée du toucheau vers l'axe d'oscillation. On réduit ainsi l'effet du jeu du levier sur son axe (s'il en existe), car le ressort de rappel agit dans cette même direction.

Pour que le rupteur suive au mieux la came et donne donc, comme il est désirable, surtout à grande vitesse, le temps de fermeture franche le plus long, il n'est que deux procédés : augmenter la force du ressort de rappel ou alléger le levier.

Le ressort ne peut guère être augmenté au delà d'une certaine valeur sans risque d'usure du toucheau. On admet sur les modèles de linguets droits classiques une pression de 450 à 600 grammes entre contacts. Pour alléger le linguet, c'est-à-dire diminuer son moment d'inertie par rapport à l'axe, on a proposé des formes et des dimensions assez diverses. Le modèle le plus courant est le linguet droit, en tôle d'acier à bords repliés, qui porte en son milieu le toucheau en tissu bakélinisé, et à son extrémité le contact en tungstène. (fig. 21) Citons le modèle proposé par BOSCH où le linguet est une lame de ressort courbée comme il convient et qu'attaque la came qui est alors en

Ci-contre

Fig. 19. — VUE EN COUPE D'UN ALLUMEUR.

A, distributeur à sorties verticales. B, charbon de prise de courant haute tension. C, boîtier ou corps de l'allumeur. D, rupteur fixé sur plateau décalable. E, came de rupture. F, masse d'avance automatique. G, plateau de support des masses d'avance automatique. H, plateau de support des masses d'avance centrifuge. I, ressort de rappel des masses. J, coussinet en bronze « compo ». K, toc d'entraînement goupillé sur l'arbre. L, support du dispositif d'avance par dépression. M, commande du rupteur par le dispositif à dépression. N, attache du ressort de rappel du levier de rupture. O, porte-disrupteur. P, disrpteur.

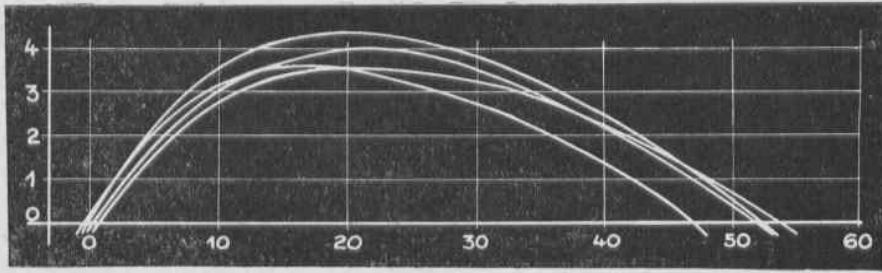


Fig. 20. — RELEVÉ AU COMPARETEUR DU SOULEVEMENT DU TOUCHEAU D'UN RUPTEUR D'ALLUMEUR 4 CYLINDRES.

Le bossage 2, qui est moyen, a été pris comme base et le soulèvement qu'il donne réglé à 0,4 mm. On voit qu'aucun bossage ne donne la même courbe. Cela est dû au taillage non parfait de la came, au fond rond de l'arbre, au faux rond de la came elle-même. Le soulèvement est plus rapide que la fermeture, ce qui est normal. Les différences sont dans le présent cas acceptables (les courbes relevées sur les quatre bossages ont été sur le dessin ramenées l'une sur l'autre, en tenant compte des différences angulaires, pour permettre leur comparaison).

fibres. FORD, d'autre part, utilise depuis longtemps un rupteur spécial à deux linguets en toile bakélisée ayant une forme d'équerre. Il a été signalé précédemment comment FORD utilise un rupteur à deux linguets fonctionnant alternativement de façon à accroître le temps de passage du courant primaire.

Sur tous les modèles d'allumeurs le contact fixe est porté par une plaquette décalable angulairement autour de l'axe d'oscillation du levier, ce qui permet de régler la distance maximum d'écartement des contacts. Ce montage a l'avantage de ne pas modifier lors d'un réglage d'écartement le parallélisme des contacts. (fig. 22)

Il y a toujours, lors de l'utilisation, usure, plus ou moins importante, des contacts ou du toucheau; la came en acier spécial ne s'use pratiquement pas.

L'usure du toucheau résulte bien souvent d'un graissage insuffisant de la came. Ce graissage n'a d'ailleurs pas besoin d'être abondant, mais il est nécessaire et il serait bon que tous les appareils soient pourvus d'un feutre de graissage imbibé d'huile, disposition que possèdent un certain nombre de modèles.

L'usure des contacts provient de l'arc de rupture, plus ou moins intense selon les bobines et la qualité du condensateur.

On emploie uniquement le tungstène pour constituer les contacts, car c'est un métal à point de fusion très élevé (3.080° C.). L'oxydation superficielle du métal et la carbonisation des vapeurs d'huile en cours d'usage donnent des produits mauvais conducteurs de l'électricité.

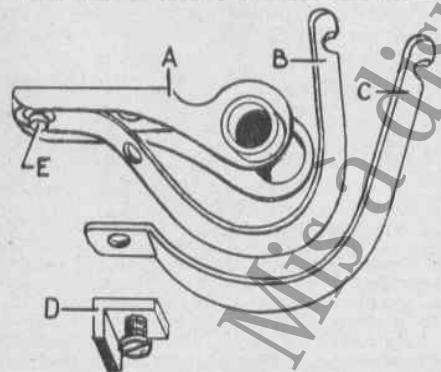


Fig. 21. — LINGUET DROIT DE RUPTEUR.

A, linguet. B, lame de cuivre rouge assurant la liaison électrique. C, ressort de rappel en acier. D, toucheau en équerre, en tissu bakélisé, fixé par rivet. E, contact en tungstène.

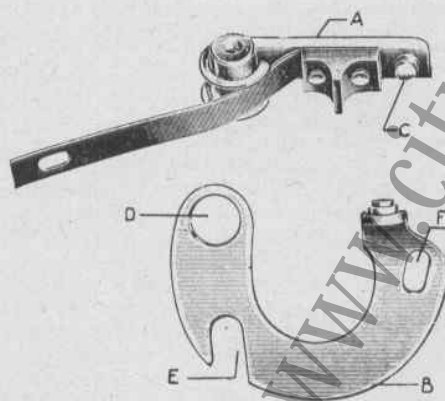


Fig. 22. — LEVIER DE RUPTEUR ET SUPPORT REGLABLE DE CONTACT FIXE (Ducellier).

A, levier de rupteur. B, support de contact fixe. C, contacts. D, trou d'articulation du support autour de l'axe du levier. E, encoche pour vis excentrée de réglage des contacts. F, encoche pour vis de fixation du support.

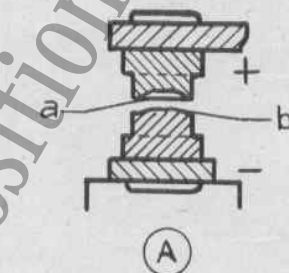


Fig. 23. — TRANSPORT DE METAL ENTRE LES CONTACTS DU RUPTEUR.

A, vue en coupe. B, vue de face du contact positif. Le contact relié au pôle positif se creuse à l'usage. La cavité formée (a) correspond à une protubérance (b) qui se forme sur le contact négatif.

et de cet encrassement peut résulter un mauvais fonctionnement. Il est à conseiller de gratter les contacts; cela est mieux que de les fimer (à moins de les dresser complètement), car on introduit alors des dépôts dans les anfractuosités du métal.

D'autre part, sous l'action de l'arc de rupture, il se produit un transport de métal du contact relié au pôle positif de la source à celui relié au pôle négatif. Une cavité parfois très locale et très profonde se produit dans le contact positif, tandis que le contact négatif se charge d'une protubérance. (fig. 23) En France, comme le pôle négatif est à la masse dans les installations, c'est le contact porté par le linguet qui se creuse. On peut aisément remplacer le linguet avec son contact; si la protubérance du contact négatif fixe est importante, on peut la faire disparaître à l'aide d'une meule très fine.

Le condensateur chargé de réduire l'étincelle de self jaillissant à la rupture entre les contacts est monté selon les constructeurs: soit à l'extérieur de l'allumeur, soit encastré dans celui-ci, soit fixé à l'intérieur sur le plateau de rupture. Il a un rôle important, car il influe sur la rapidité de coupure du courant et, par là même, sur la valeur de l'étincelle. (fig. 24)

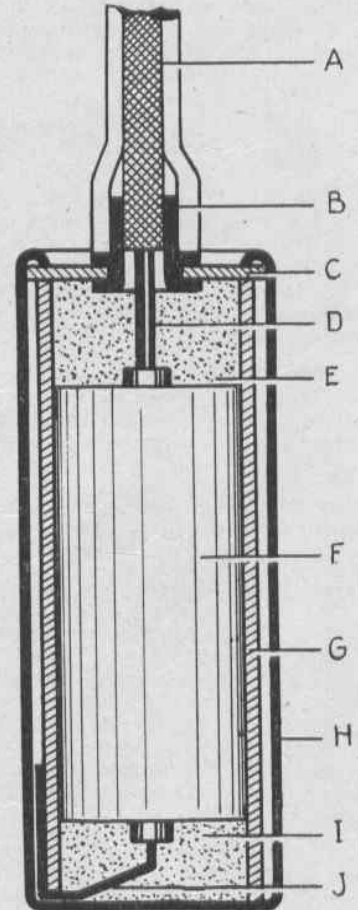


Fig. 24. — CONDENSATEUR.

A, câble souple isolé par gaine vernie. B, douille soudée. C, rondelle isolante sertie. D, connexion. E, cire de remplissage. F, rouleau de condensateur. G, enveloppe bakélisée. H, étui métallique. I, cire de remplissage. J, mise à la masse soudée. La capacité moyenne et convenable du condensateur est de 0,2 à 0,25 microfarad.

Son isolement interne et sa capacité définissent pratiquement ses qualités. La sécurité d'utilisation est meilleure si l'isole-

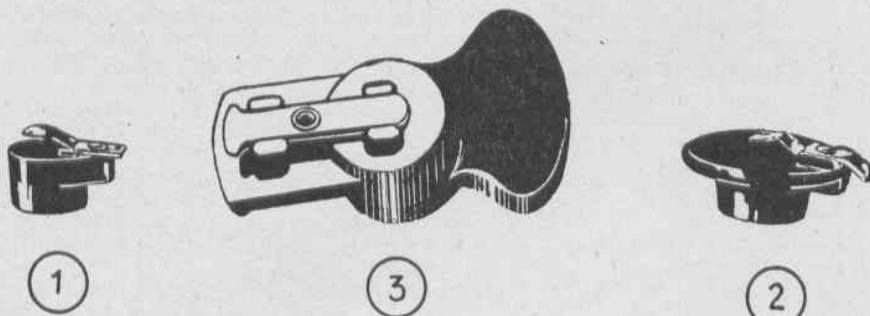


Fig. 25. — QUELQUES MODELES DE PORTE-DISRUPTEURS ROTATIFS. 1, type classique. 2, modèle pour distributeur à grande dérivation. 3, modèle américain (Auto-Lite).

ment est élevé, mais un condensateur reste encore acceptable avec un isolement de 4 à 5 MΩ. La capacité ne peut guère descendre au-dessous de 1,5 μF ; une capacité supérieure à 0,3 μF est généralement sans intérêt ; cela n'amène aucun gain.

Un condensateur d'allumeur est toujours contenu dans un petit boîtier métallique, formant l'une des bornes du condensateur et qui est mise à la masse par son montage. L'autre borne, isolée, est liée par une connexion à la borne de l'allumeur. Il n'est pas sans intérêt que les connexions d'un condensateur soient absolument sûres pour que son action soit pleinement efficace.

Le condensateur est réalisé par un enroulement de deux feuilles d'étain (parfois d'aluminium) avec interposition de deux ou trois feuilles de papier très mince.

L'isolement est obtenu soit par imprégnation de l'ensemble à l'aide d'une cire minérale à pouvoir inducteur spécifique particulièrement élevé, soit par remplissage du boîtier d'huile minérale.

Cet isolement à l'huile entraîne comme pour les bobines la nécessité d'une fermeture hermétique qui, ordinairement, s'obtient à l'aide d'une pastille de caoutchouc, à travers laquelle passe la borne de sortie.

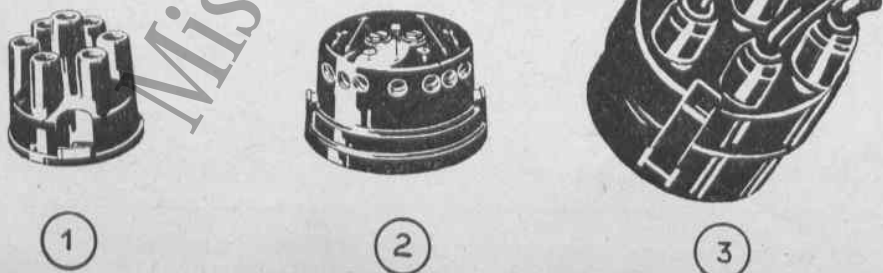
Le pouvoir inducteur spécifique des huiles est généralement plus faible que celui des cires et il est plus difficile d'obtenir des capacités élevées. L'isolement est dans les deux cas du même ordre de grandeur et encore dans ce cas la qualité dépend essentiellement des soins de fabrication.

**

Le système de distribution aux bougies du courant haute tension n'offre pas de particularité très remarquable. Elle s'opère comme on le sait par disruption.

Fig. 26. — DISTRIBUTEURS.

1, distributeur à sorties verticales ; c'est le modèle le plus fréquemment employé. 2, distributeur à sorties horizontales ; les câbles sont serrés et maintenus en place par un couvercle vissé ; les sorties sont toutes ramenées du même côté de l'appareil. 3, distributeur à sorties verticales avec câbles maintenus par un capuchon vissé.



L'organe soumis au plus dur travail est le porte-disrupteur rotatif calé par une encoche de positionnement, en bout de la came de rupture. (fig. 25) Ce porte-disrupteur est, en effet, d'assez petites dimensions étant donné l'espace disponible et il doit supporter les impulsions à haute tension correspondant à toutes les étincelles

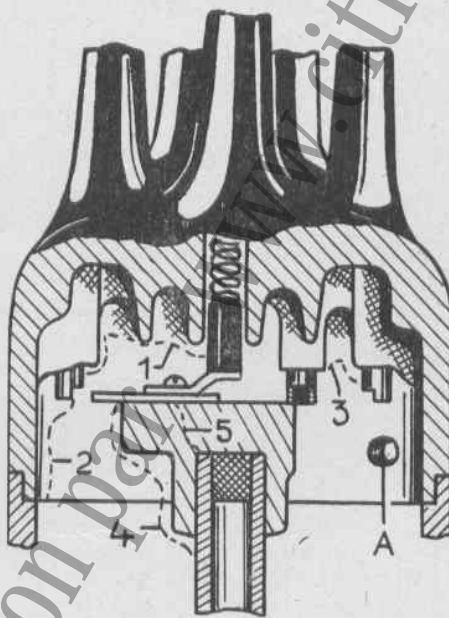


Fig. 27. — RISQUES DE FUITES ELECTRIQUES AU DISTRIBUTEUR HAUTE TENSION.

1, dérivation du plot central à un plot de bougie. 2, dérivation entre un plot de bougie et le corps de l'allumeur. 3, dérivation entre plots. 4, dérivation entre le disrupteur et l'arbre. 5, fuites électriques à travers le porte-disrupteur. A, trou d'aération.

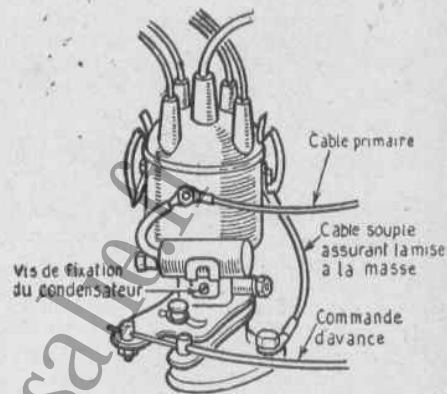


Fig. 28. — COMMANDE VARIABLE A MAIN.

Comme la queue de l'allumeur doit tourner librement dans le corps du moteur, le contact entre ces pièces risque d'être irrégulier et insuffisant ; il est recommandable de disposer une connexion donnant une masse sûre.

fournies. Il arrive parfois qu'il « claque » soit par dérivation superficielle, soit par perforation. On le réalise pourtant avec une bakélite de qualité diélectrique meilleure que celle employée pour le distributeur. (fig. 27)

Le distributeur est en bakélite moulée avec plots périphériques internes de distribution, incorporés au moulage, et plot central d'amenée de la haute tension au disrupteur rotatif. La pièce est prévue, selon les cas, pour sortie des câbles verticale ou horizontale avec attache-câble de différents types selon les constructeurs. (fig. 26) Dans les modèles à sorties verticales le câble est fréquemment maintenu en place par la seule élasticité de l'embout en laiton soudé ou agrafé en bout du câble. La fixation n'est ainsi pas très sûre ; il faut veiller à ce que le câble soit toujours bien enfoncé (fig. 18) ; on renforce la fixation à l'aide d'un capuchon en caoutchouc serré sur le câble et qui coiffe la pipe de sortie. La prise de contact est ainsi, de plus, protégée contre les entrées d'eau ou d'impuretés.

L'écartement entre les plots de distribution dépend du diamètre où ils sont placés et du nombre de cylindres. Il convient qu'ils ne soient pas trop proches, car sans cela l'étincelle, au lieu de passer au plot voulu qui est relié à une bougie alors sous pression, suit la surface interne jusqu'au plot voisin qui, lui, est relié à une bougie non sous pression à ce moment et où l'éclatement de l'étincelle est facile. La distance de dérivation en surface ne peut guère être inférieure à 20 mm. On augmente autant que l'on peut cette longueur par des nervures ou un profil intérieur convenable de la pièce. Pour les moteurs à compression élevée on prévoit d'ailleurs des distributeurs dits à grande dérivation, dont le diamètre est supérieur à la normale.

Les risques de dérivation de l'étincelle d'un plot au voisin, ou même au plot central, sont accrus lors de l'usage du fait que le distributeur se salit. (fig. 27) Des vapeurs d'huile se condensent sur la surface interne, les poussières dues au fonctionnement s'y fixent, l'effet est accentué par la présence des étincelles de rupture et de disruption qui chargent d'ozone l'air ambiant. On y remédie en partie en prévoyant un ou deux trous de ventilation dans le distributeur, et aussi en montant

un porte-disrupteur qui, par sa forme, balaye l'espace interne.

Dans tous les cas, il est recommandable de maintenir très propre et bien polie la

L'AVANCE A L'ALLUMAGE

Avec l'allumeur les différents procédés de réglage de l'avance par commande manuelle, centrifuge, ou par dépression deviennent aisés. Le fonctionnement électrique reste, en effet, indépendant de la variation de l'avance, qui n'est plus, dans tous les cas, qu'un problème mécanique.

— Dans le réglage manuel est inclus le calage de l'appareil d'allumage sur le moteur.

Ce calage est effectué en principe pour l'emploi de tel carburant de qualité courante.

Cependant l'usager peut être amené à utiliser des carburants spéciaux dont l'indice d'octane en particulier est plus élevé. Plus l'indice d'octane s'élève, moins le mélange risque d'être détonant sous certains régimes poussés et plus, donc, on peut augmenter l'avance sans avoir à craindre le cliquetis ou le cognement. L'augmentation de l'avance conduit le plus souvent (ce n'est pas toujours vrai) à une augmentation de puissance à grande vitesse.

On monte donc sur la plupart des voitures un dispositif d'avance variable à commande manuelle, qui permet d'ajuster l'avance selon le combustible utilisé et le régime actuel.

En effet, la vitesse d'inflammation du mélange explosif est aussi influencée par la température extérieure (à laquelle est liée dans une certaine mesure la température du moteur) par l'humidité que contient l'air, par l'énergie de l'étincelle, etc., et la commande variable permet de tenir compte de ces divers facteurs. D'autre part, cette dernière offre l'avantage de pouvoir apporter une correction à la variation d'avance automatique dont le réglage peut n'être plus, avec l'usure du moteur, en bon accord avec celui-ci.

Dans la plupart des montages, l'avance variable est actionnée par une tringlerie

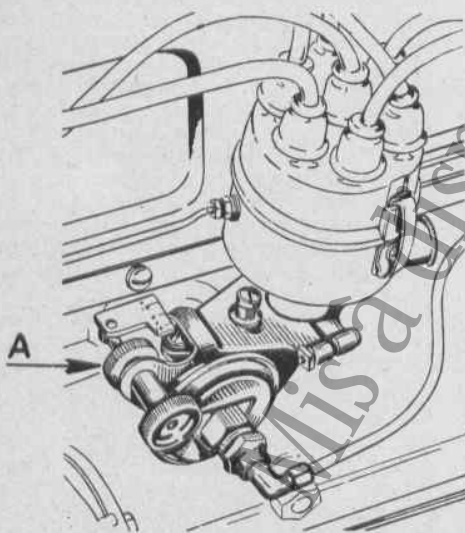


Fig. 29. — DISPOSITIF GRADUE POUR CORRECTION DE L'AVANCE SELON L'INDICE D'OCTANE DU CARBURANT. Modèle Chevrolet. A, bouton moleté pour réglage.

surface intérieure du distributeur (et le porte-disrupteur également) en utilisant un chiffon sec et ne donnant pas de peluche.

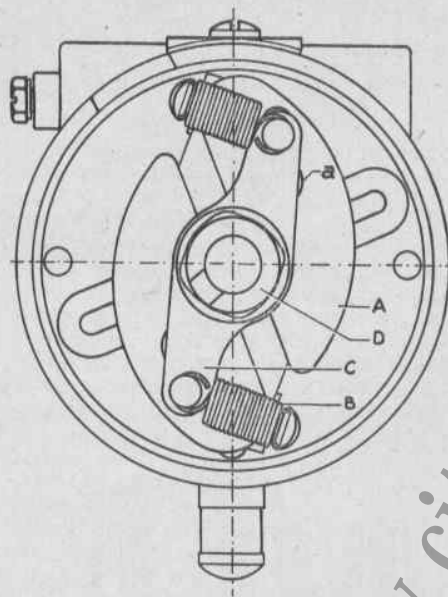


Fig. 30. DISPOSITIF D'AVANCE AUTOMATIQUE CENTRIFUGE. A, masses centrifuges. B, ressort de rappel. C, bras solide de la came. D, came. a, extrémité des rainures d'entraînement des bras C par les masses A.

de commande, à partir de la planche de bord; l'organe de manœuvre (bouton rotatif en tirette) est ainsi accessible à tout moment et le conducteur a la charge de l'ajuster au mieux. Avec l'allumage par batterie, la commande déplace angulairement le corps même de l'allumeur dont la queue est emmanchée à frottement doux dans le moteur; une vis latérale s'engageant dans une rainure circulaire que porte cette queue évite son soulèvement. (fig. 28)

La commande est positive et un système à friction est généralement prévu pour éviter lors de la marche tout dérèglement mécanique et accroître la stabilité.

Le levier de commande de l'allumeur est le plus souvent un modèle à serrage, de façon à pouvoir régler exactement le point d'allumage, après l'avoir débloqué. Sur certains modèles américains ce réglage est obtenu à l'aide d'un dispositif à vis toujours en place qui est même muni d'une graduation en nombre d'octanes, ce qui permet de régler aisément le point d'allumage initial selon le carburant utilisé. (fig. 29)

Pour obtenir la variation automatique de l'avance en fonction de la vitesse, donc par action centrifuge, on utilise en principe deux masses diamétralement opposées, articulées sur le plateau (ou le support) d'avance, calé sur l'arbre central. (fig. 30) Les masses, en s'écartant de l'axe par l'effet centrifuge, décalent angulairement la came, laquelle est montée à frottement doux sur l'arbre; un ressort antagoniste combat l'écartement des masses.

Les réalisations sont fort nombreuses et

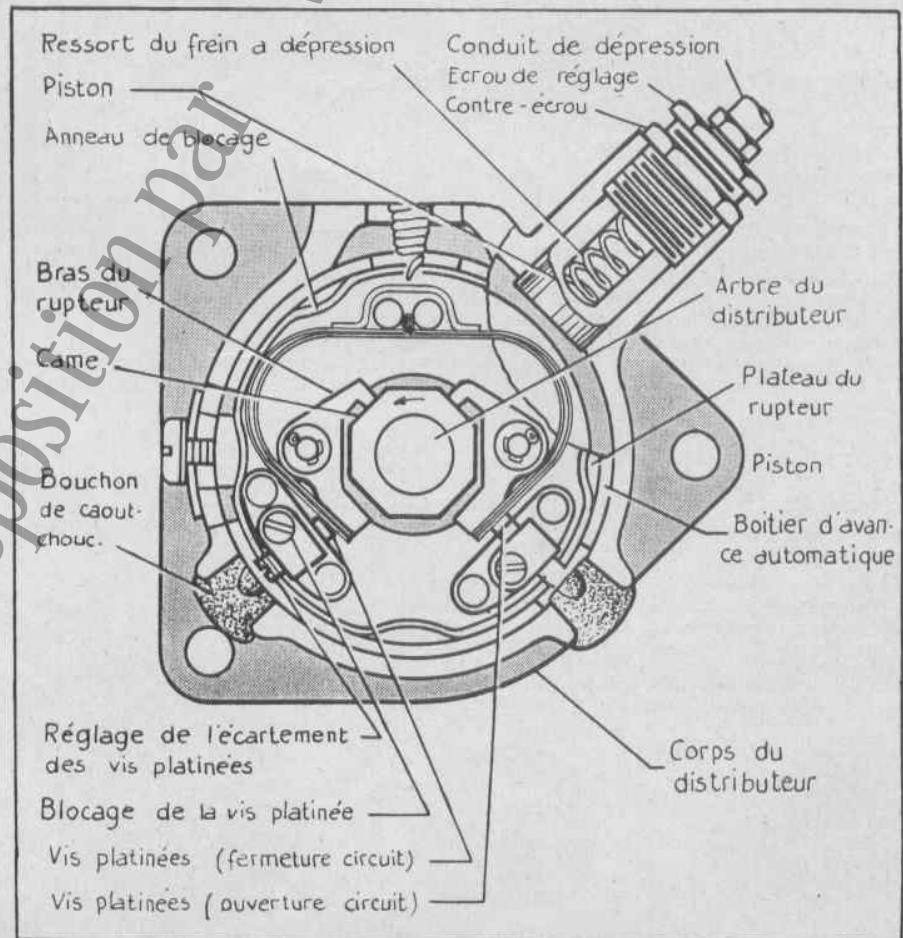
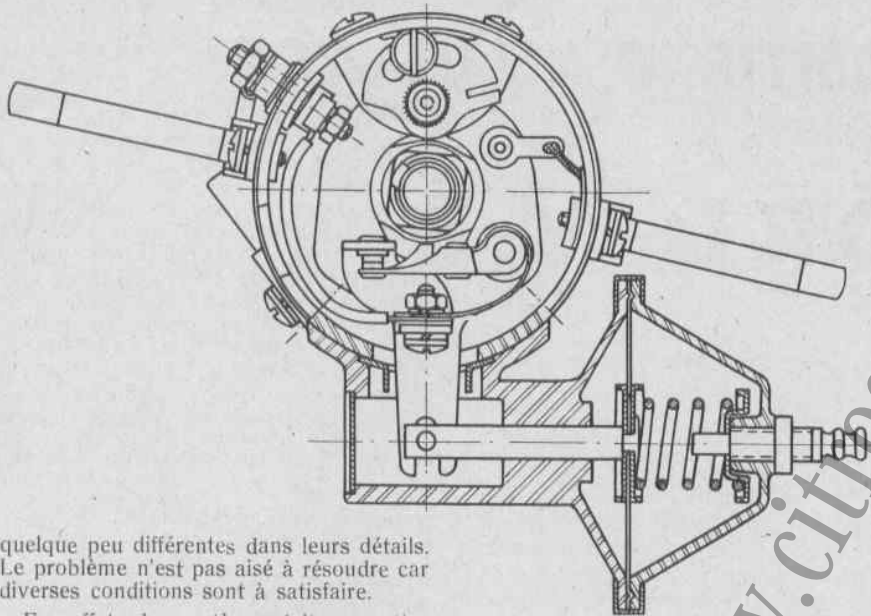


Fig. 31. — DISPOSITIF D'AVANCE AUTOMATIQUE PAR DEPRESSION. Ancien modèle Ford agissant par freinage du dispositif d'avance automatique centrifuge.

Fig. 32. — DISPOSITIF CORRECTEUR D'AVANCE PAR DEPRESSION R.B.

1, corps de l'allumeur. 2, plaque porte-rupteur. 3, articulation de la plaque porte-rupteur. 4, Mise à la masse du rupteur. 5, rupteur. 6, came de rupture. 7, capsule manométrique. 8, membrane déformable. 9, ressort antagoniste. 10, embout de montage du tube de dépression. 11, tige de commande. 12, bras solidaire de la plaque de rupteur. 13, borne isolée. Sous l'effet de la dépression, la membrane se déforme en comprimant le ressort 9. Elle entraîne, par la tige 11, le bras 12 et fait ainsi tourner la plaque 2 autour de l'axe 3 ; le rupteur 5 est ainsi décalé vers l'avance.



quelque peu différentes dans leurs détails. Le problème n'est pas aisé à résoudre car diverses conditions sont à satisfaire.

En effet, le système doit permettre d'obtenir par réglage ou par le remplacement d'organes simples, les diverses courbes d'avance exigées sur les moteurs du commerce. Il convient donc, en particulier, que le système soit capable d'agir à très basse vitesse de façon très stable et très nette (400 à 500 t./m. environ) et qu'il puisse donner une variation angulaire aussi grande que possible (20 à 25° environ). Il faut aussi que le système soit bien conçu dynamiquement pour qu'il n'existe pas de flottement à certaines vitesses critiques ; il faut qu'il ne présente pas d'irrégularité d'action, c'est-à-dire que la variation d'avance doit être parfaitement continue ; enfin, le point d'avance obtenu pour une certaine vitesse doit être le même quand la vitesse croît ou qu'elle décroît. Il est encore nécessaire que les usures soient insignifiantes et que le réglage ne se modifie pas en cours d'usage. Il est entendu au surplus que la fabrication doit être simple et peu onéreuse.

Toutes ces conditions sont à très peu près satisfaites dans les bons appareils actuels. Dans la disposition qui semble avoir la préférence générale, les masses centrifuges sont libres et articulées sur un axe que porte le plateau. Une butée réglable limite leur ouverture. Elles agissent chacune par une rampe, une encoche, un bec, et par l'intermédiaire d'un rouleau évitant les frottements, sur l'un des deux bras dont la base de la pièce constituant la came est munie. L'effort d'entraînement en rotation de la came et l'effort supplémentaire nécessaire pour déterminer l'avance sont donc transmis par les masses centrifuges. Deux ressorts à boudin accrochés, d'une part sur le plateau, d'autre part sur un des bras de la came, assurent le rappel à la fois de la came et des masses.

Par le choix du poids des masses, par le profil de la rampe d'entraînement, par le choix des ressorts et par leur tension,

par le réglage des butées de masses, on détermine la courbe de variation de l'avance.

— La variation de l'avance en fonction de la dépression s'obtient à l'aide d'un dispositif manométrique dont la membrane élastique est soumise d'une part à la dépression d'aspiration par une tubulure de liaison, d'autre part à l'action antagoniste d'un ressort à boudin réglable. Une petite tige coulissante, liée à la membrane, transmet à un organe de l'allumeur l'effort d'où résulte le décalage désiré. La construction et les dimensions de la capsule et de la membrane sont déterminées en raison de ce déplacement ou de cet effort.

Le dispositif est établi et réglé pour satisfaire à une loi de variation déterminée expérimentalement et représentée par une courbe d'avance.

Cette courbe et le sens d'action dépendent du point de prise de dépression sur la tubulure d'aspiration. Généralement, cette prise est située entre le moteur et le volet d'admission.

Quand le volet est fermé (moteur à vide), la dépression est maximum et le dispositif agit en donnant de l'avance à l'allumage. En ouvrant le volet (moteur en charge), la dépression décroît et l'avance donnée par le dispositif est réduite.

Dans certains modèles anciens (Ford), le système à dépression commandait un sabot de friction appuyé par le ressort antagoniste sur la périphérie d'un disque solidaire de la came. (fig. 31)

Le sabot retardait donc l'action du disque automatique centrifuge d'avance. L'effet de la dépression diminuait l'action du ressort, donc le freinage, d'où résultait une augmentation de l'avance.

Dans les modèles actuels la capsule montée sur le côté de l'allumeur agit di-

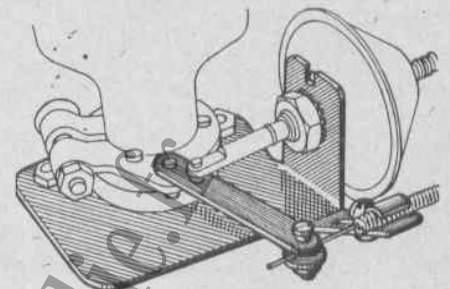


Fig. 33. — DISPOSITIF LP PERMETTANT DE COMBINER L'ACTION DE L'AVANCE A MAIN ET CELLE D'UNE CAPSULE A DEPRESSION AGISSANT SUR LE CORPS DE L'ALLUMEUR.

rectement sur le plateau porte-rupteur qui est rendu mobile. Il est soit monté sur une couronne de billes et peut ainsi tourner autour de l'axe (SEV), soit monté sur un axe qui permet son déplacement angulaire (R.B.) ; ce dernier système a l'avantage de réduire les frottements. (fig. 32)

Il est aussi des montages où la capsule est fixée sur un support lié au moteur et elle agit alors sur le corps entier de l'allumeur, dont la queue est montée à frottement doux dans le carter. La disposition peut d'ailleurs alors être combinée avec la commande d'avance manuelle. (fig. 33)

Il faut aussi noter que sur certains moteurs la capsule manométrique est placée en un endroit très ventilé. Elle peut ainsi l'hiver être refroidie au point que les vapeurs d'essence s'y condensent, ce qui rend le fonctionnement irrégulier. Pour y remédier, on perce alors un petit trou dans la capsule ; mais la capsule n'est plus étanche et son essai par dépression statique peut en être gêné.

Normes et cahiers des charges

Afin d'éviter la multiplication exagérée des modèles d'allumeurs et aussi pour permettre leur interchangeabilité sur les moteurs, le Bureau des Normes de l'Automobile (B.N.A.) a établi, en accord avec les constructeurs de moteurs et les fabricants d'accessoires, des spécifications précisant pour les éléments essentiels les dimensions de construction auxquelles les industriels sont tenus en principe de se conformer.

On trouvera au chapitre 8 une reproduction des feuilles de normes suivantes :

R 133 - 04 - Allumeur de 27 mm. à toc rapporté.

R 133 - 05 - Allumeur de 27 mm. à tenon taillé.

R 133 - 06 - Allumeur de 20 mm. à toc rapporté.

R 133 - 07 - Allumeur de 20 mm. à tenon taillé.

R 133 - 08 - Plaquette d'allumeur.

R 133 - 09 - Bobine d'allumage.

D'autre part, l'Union Technique de l'Automobile et du Cycle (U.T.A.C.) a établi dans ses laboratoires une suite de cahiers des charges auxquels devraient répondre les matériels vendus dans le commerce, afin d'assurer aux acheteurs (électriciens ou automobilistes) un minimum de qualité. Les cahiers des charges sont révisés et modifiés, s'il y a lieu, chaque année.