

La méthode de calage de l'allumeur

Quelques généralités sur le système d'allumage

Une batterie fournit une tension de 6 ou 12 volts qui est insuffisante pour provoquer l'étincelle d'allumage (15 000 volts) nécessaire pour l'allumage du mélange air-essence. C'est pourquoi la tension de la batterie doit être transformée en haute tension dans la bobine d'allumage. La bobine fonctionne à la façon d'un transformateur : un courant traversant un enroulement crée un champ de forces magnétiques. Quand ce champ magnétique s'annule, il se forme une tension d'induction dans tous les conducteurs électriques qui sont coupés par les lignes de force du champ.

On peut augmenter la tension de sortie en utilisant deux enroulements, dont l'un comporte beaucoup plus de spires que l'autre. La bobine d'allumage se compose d'un noyau de fer (barre composée de lamelles de tôle) qui est entouré par l'enroulement secondaire comprenant 15 000 à 30 000 spires en fil de cuivre très mince. Au-dessus, on trouve l'enroulement primaire avec quelques centaines de spires en fil de cuivre beaucoup plus gros.

Deux extrémités de l'enroulement primaire et de l'enroulement secondaire sont rouées entre elles et aboutissent à la borne 1 de la bobine d'allumage. L'autre extrémité de l'enroulement primaire aboutit à la borne 15, tandis que l'autre extrémité de l'enroulement primaire constitue le raccordement de haute tension borne 4.

Quand l'interrupteur d'allumage est fermé avec la clé de contact, l'enroulement primaire est relié au pôle positif de la batterie. Quand le contact du rupteur est fermé, le courant va de la batterie à la borne de raccord 15 de la bobine d'allumage, passe de l'enroulement primaire à la borne de raccord 1, d'où il part pour aboutir aux contacts du rupteur, de l'allumeur.

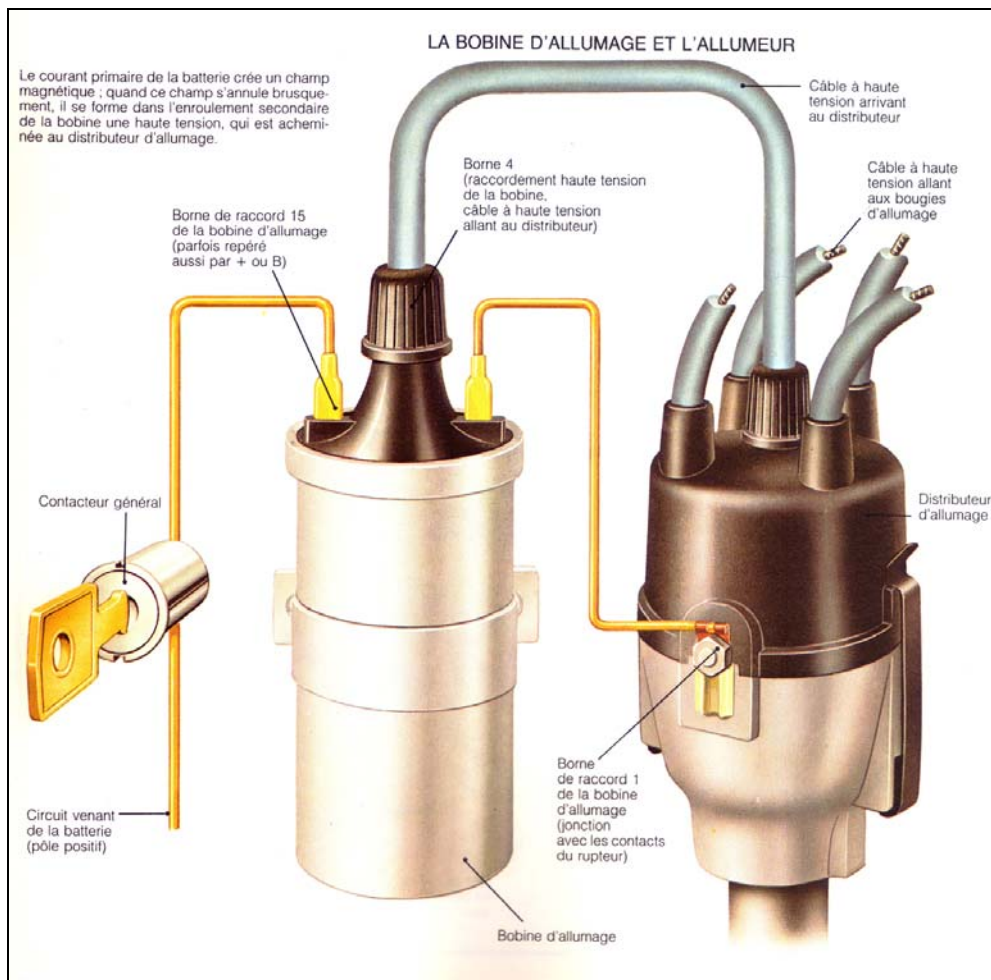
Les seules pièces mobiles du circuit d'allumage se trouvent dans l'allumeur ce sont les pièces du distributeur. Les grains de contact (vis platinées) sont des commutateurs qui coupent le courant de l'enroulement primaire de la bobine. Le doigt du distributeur et le chapeau d'allumeur envoient le courant haute tension de la bobine aux bougies dans l'ordre d'allumage du moteur. Chaque bougie produit une étincelle quand le piston arrive en fin de compression.

Le courant haute tension passe par un câble de la bobine à la borne centrale du chapeau d'allumeur. Un doigt de distributeur en plastique, qui comporte une pièce rapportée en métal tourne sous le chapeau. La lame métallique reste en contact avec la borne centrale du chapeau. Quand le doigt du distributeur tourne, la lame métallique frôle une série de plots sur la circonférence du chapeau. Chacun des plots est raccordé à une bougie par un câble haute tension. Le courant haute tension est envoyé de la bobine à la bougie à un moment bien précis et les câbles d'allumage sont disposés de façon que le courant puisse arriver à chaque bougie dans l'ordre voulu. Lorsqu'on défait un câble d'allumage, il faut donc le remonter exactement à la même place, faute de quoi la bougie s'allumera à un mauvais moment, ce qui risque d'endommager le moteur.

Le doigt du distributeur est entraîné par l'arbre du distributeur, lui même généralement commandé par l'arbre à cames. Ces organes tournent à la même vitesse (la moitié de celle du vilebrequin). Le courant est envoyé à chaque bougie tous les quatre temps. A mesure qu'augmente le régime, les bougies doivent s'allumer plus tôt pour permettre une combustion complète. Ce réglage se fait par le mécanisme d'avance à l'allumage.

Condensateur et rupteur

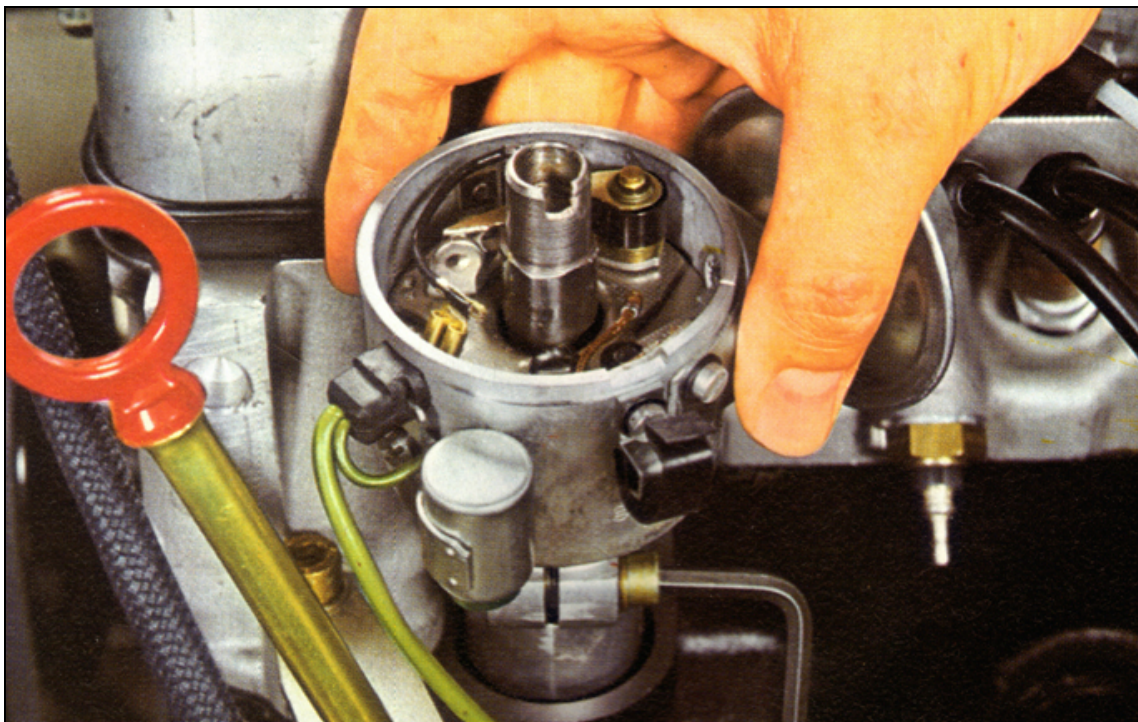
L'annulation du champ magnétique engendre dans l'enroulement primaire une tension de self-induction, qui est si élevée qu'il peut se former un arc sur le rupteur. Comme ce phénomène aboutirait à une forte usure et une carbonisation des grains de contact (vis platinées), on a disposé, pour absorber les étincelles parasites, un condensateur dans le distributeur, qui est branché en parallèle. Le condensateur agit à la façon d'un accumulateur. Il retient l'énergie électrique produite par la formation de l'arc entre les contacts du rupteur. Cette énergie reflue dans le bobinage primaire de la bobine et favorise la suppression rapide du champ magnétique, et par voie de conséquence la mise en place de la tension d'allumage induite dans l'enroulement secondaire. Les condensateurs d'allumage doivent être protégés de la chaleur car les matériaux isolants deviennent plus conducteurs en chauffant.



Réglage du point d'allumage et du distributeur

Sur le volant moteur ou sur la poulie, il existe un repère destiné au réglage de l'allumage. La première étape consiste à faire tourner le moteur à l'aide de la manivelle jusqu'à ce que les repères soient face à face. Lorsque cette opération est réalisée, on sait que les cylindres 1 et 4 sont au point mort haut. On fait de nouveau tourner la manivelle de façon à ce qu'il y ait un décalage avant de 5 mm avec le repère fixe. On a par conséquent créé une avance à l'allumage d'environ 6°.

On doit alors remettre en place l'allumeur. Pour cela, il est nécessaire de tourner légèrement la came afin de faire en sorte que l'embout tournevis prenne correctement l'encoche. On relie l'entrée du rupteur à la sortie de l'enroulement primaire de la bobine.



Une lampe témoin a été placée. Celle-ci est raccordée entre l'entrée du rupteur et la masse de la voiture. On met le contact.

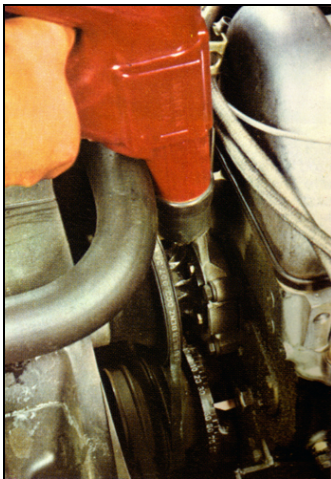
Le but de la manipulation suivante consiste à faire tourner doucement le corps de l'allumeur jusqu'à ce que la lampe s'allume. Dès que la lampe brille, on est dans la position telle qu'une décharge électrique produisant une étincelle pourrait enflammer le mélange air-essence dans le piston 1. On bloque alors le corps de l'allumeur dans cette position à l'aide du cavalier de serrage de l'allumeur en prenant garde à ne pas faire bouger l'ensemble.

On doit ensuite monter le doigt de distributeur et le couvercle. Puis, on relie tous les plots aux bougies correspondantes (en se rappelant de l'ordre d'allumage des bougies : 1-3-4-2) et enfin la sortie de l'enroulement secondaire au plot central du distributeur.

Le moteur peut être mis en route. Pour améliorer son fonctionnement, on peut relier le circuit primaire avec le boîtier EDI.

Dès lors, on peut procéder à un réglage très fin grâce à l'utilisation d'une lampe stroboscopique.

Lampe stroboscopique



Fréquencemètre



La manipulation consiste à éclairer les repères précédemment cités à l'aide du stroboscope qui émet des flashes à la fréquence des impulsions électriques commandées par le rupteur. S'il n'y avait ni retard, ni avance à l'allumage, on devrait observer le repère tournant « figé » en face du repère fixe du fait de la persistance rétinienne. En réalité, on s'arrange pour créer une avance à l'allumage. Cette avance résulte du fait que l'inflammation du mélange n'est pas instantanée et qu'il faut donc l'anticiper lors de la phase de compression. On va donc observer le repère « figé » légèrement à gauche du repère fixe (cela correspond à une étincelle produite avant que le piston ne soit au point mort haut).

Le reste de la manipulation consiste à mesurer ce déphasage (au ralenti).

On va donc agir sur le déphasage de la lampe stroboscopique au moyen d'une roulette. On ralentit les flashes jusqu'à ce que les repères coïncident parfaitement. Une fois cette opération réalisée, on lit directement sur la machine le déphasage.

Pendant la séance de TP, nous avons également mesuré le déphasage à des régimes différents (1600, 3000, 4300 tr/mn). On a pu remarquer que plus la vitesse de rotation du moteur est grande, plus le déphasage (c'est-à-dire l'avance à l'allumage est importante). Ceci est normal dans la mesure où les pistons vont beaucoup plus vite et qu'il faut que tout le mélange soit enflammé toujours à la même position du piston.

On a ainsi pu vérifier que les données du constructeur étaient respectées.