

SERVICES A LA CLIENTELE  
DEPARTEMENT TECHNIQUE APRES-VENTE  

---

ECOLE de MECANIQUE AUTOMOBILES CITROEN

**ALLUMAGE**

**ELECTRONIQUE**

**CITROËN** 

JANVIER 1978

## I N T R O D U C T I O N

Pour assurer la combustion d'un mélange gazeux dans un cylindre une quantité d'énergie calorifique est nécessaire.

Cette énergie est fournie par le circuit d'allumage. Le circuit d'allumage par batterie commandé par un rupteur mécanique est le plus couramment utilisé.

Ce dispositif a fait ses preuves depuis de nombreuses années mais, ses performances s'avèrent limitées devant les exigences croissantes des moteurs actuels.

### LIMITES DES POSSIBILITES TECHNIQUES

Elles sont centrées principalement dans la commutation électrique et mécanique du rupteur.

Pour permettre d'une part une fiabilité et une endurance acceptable des contacts, le courant de rupture doit être inférieur à quatre ampères. Ceci a pour effet de limiter le courant haute tension du secondaire de la bobine.

D'autre part le profil de came de l'allumeur est un compromis devant assurer :

- Une ouverture franche des contacts au démarrage et aux bas régimes de façon à éviter la formation d'arc.
- Une fermeture du rupteur sans rebondissement à haut régime.

### ENDURANCE MECANIQUE

La formation d'arc électrique à l'ouverture du rupteur occasionne un transfert de métal d'un contact sur l'autre.

La pression du ressort sur le contact mobile entraîne une usure du toucheau et des cames de l'allumeur.

Ces deux érosions conduisent à effectuer périodiquement un entretien.

.../...

### CONCLUSION

L'utilisation d'éléments électroniques (semi-conducteurs) dans les systèmes d'allumage, remplacent avantageusement les rupteurs.

La tension et l'énergie d'allumage disponibles sont plus élevées et restent pratiquement constantes même aux régimes les plus élevés du moteur.

Les commutateurs électroniques travaillent sans inertie, ils n'exigent aucun entretien et ils ont une très longue durée de vie.

## ALLUMAGE ELECTRONIQUE

Les différents allumages électroniques sont classés suivant le mode de commande et de stockage de l'énergie fournie au primaire de la bobine.

Cependant le classement par mode de stockage permet de mieux les discerner.

### CLASSIFICATION DES PRINCIPAUX ALLUMAGES ELECTRONIQUES

#### - Allumage par décharge capacitive

Un bloc électronique, commandé mécaniquement ou électromagnétiquement décharge un condensateur dans le primaire de la bobine d'allumage.

La brusque montée en tension dans le secondaire de la bobine permet de surmonter bien des conditions d'encrassement des bougies mais, le temps d'étincelle est relativement court.

#### - Allumage par décharge de batterie

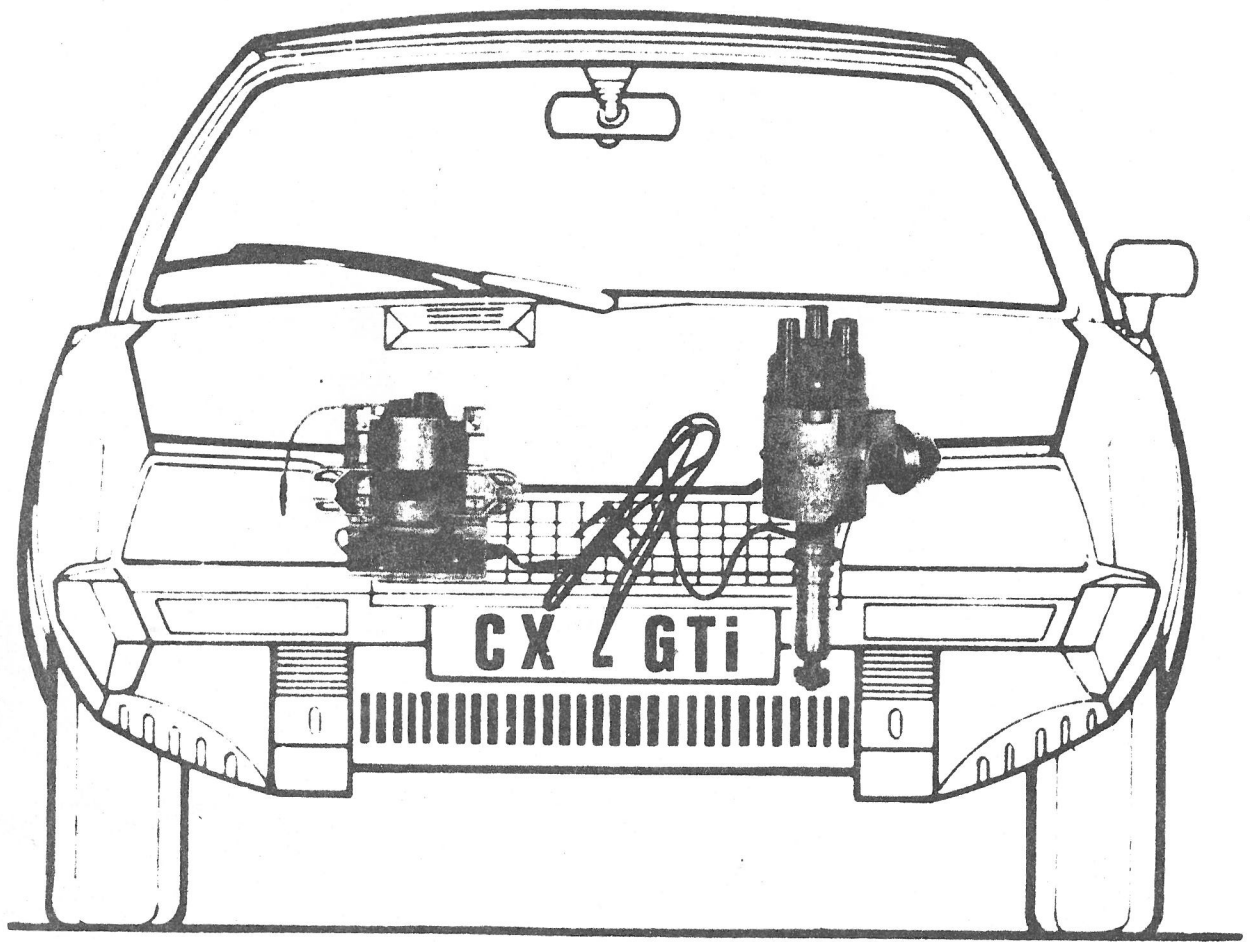
Un boîtier composé principalement de bobines spéciales à faible résistance autorise une pointe de courant de l'ordre de quatre-vingt ampères dans le circuit primaire.

Ce type d'allumage est réservé aux moteurs de compétitions où il faut au minimum mille étincelles par seconde.

#### - Allumage par décharge inductive

Il peut-être commandé mécaniquement ou électromagnétiquement. Un interrupteur électronique coupe et établit le courant dans le primaire de la bobine.

Par le contrôle du temps de remplissage de la bobine, ce système permet d'obtenir une étincelle de longue durée à énergie constante sur toutes la plage des régimes moteur. Une telle constante autorise l'utilisation de mélanges air - essence pauvres.

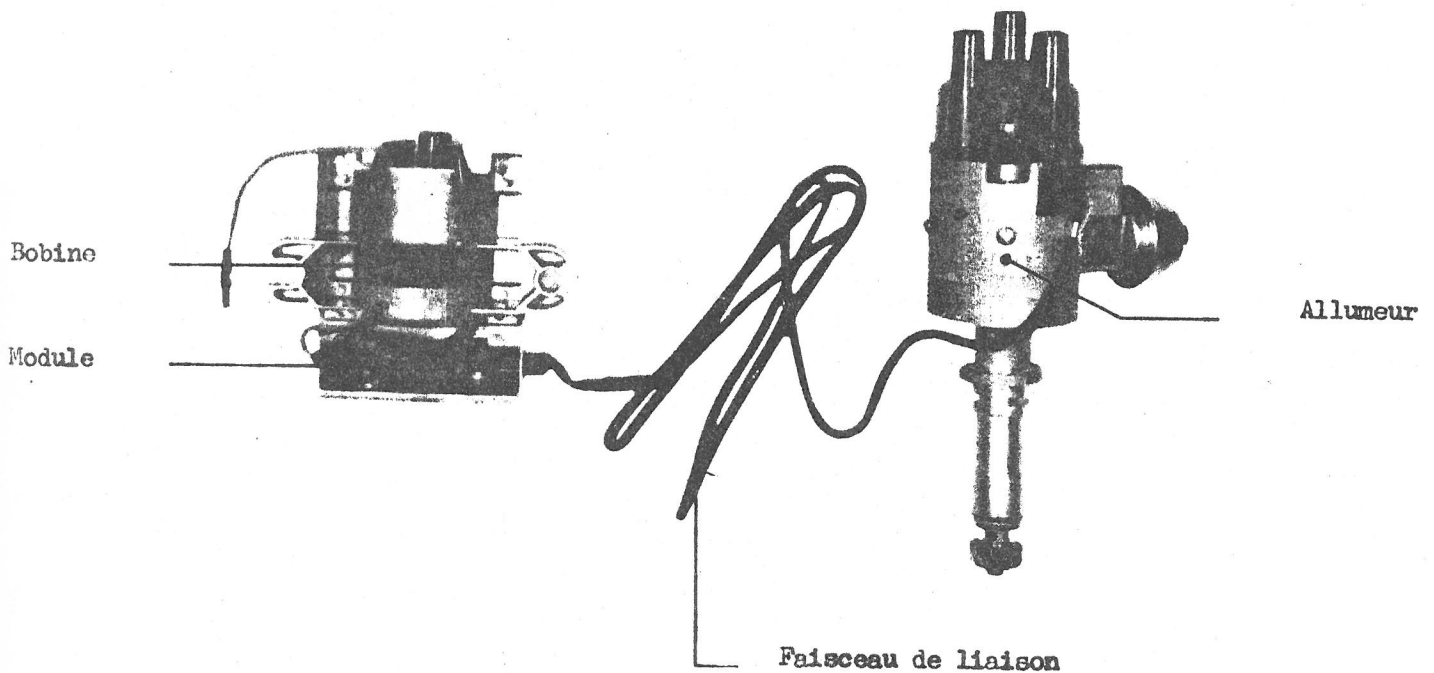


ALLUMAGE A DECHARGE INDUCTIVE

COMMANDE ELECTROMAGNETIQUEMENT

Il se compose de deux éléments séparés :

- l'allumeur
- l'ensemble module électronique, bobine inductrice.



L'ALLUMEUR

Le corps de l'allumeur contient :

- un mécanisme d'avance centrifuge
- un correcteur d'avance à dépression
- un générateur d'impulsions
- un distributeur de courant haute tension

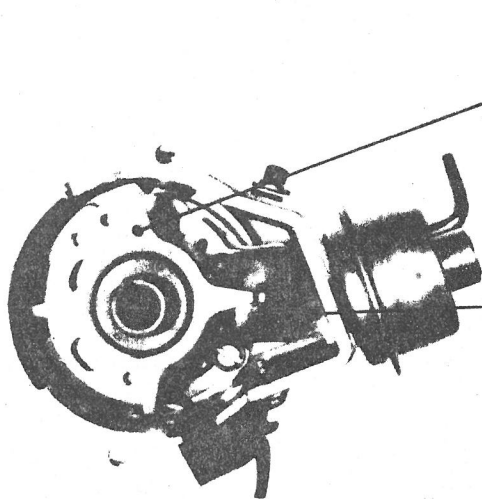
Hormis le générateur d'impulsions qui remplace le rupteur, l'allumeur est de conception classique.

## LE GENERATEUR D'IMPULSIONS

### Rôle :

Produire des impulsions électriques et les transmettre au module. Ce dernier déclenche la tension d'allumage au rythme des impulsions.

### Description :



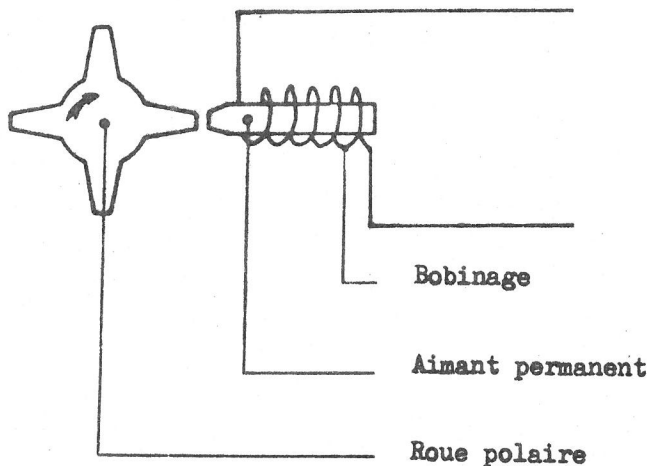
#### Roue polaire

C'est une pièce métallique, non magnétique, qui comporte quatre branches. Elle est montée à l'emplacement qu'occupe la came dans un allumeur classique.

#### Capteur magnétique

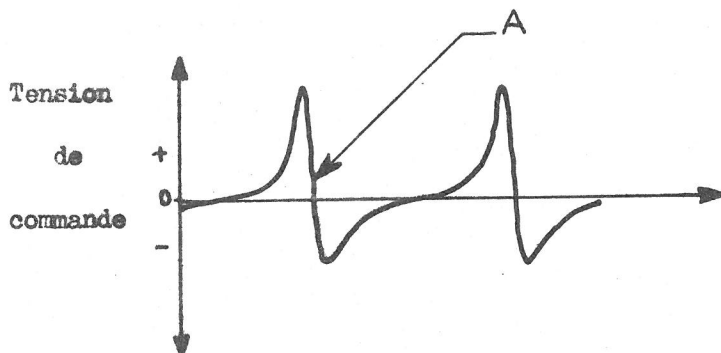
Il est constitué d'un aimant permanent disposé à l'intérieur d'un bobinage en fil de cuivre relié au module.

### Fonctionnement :



La rotation de la roue polaire dans le champ magnétique de l'aimant permanent provoque une modification de flux. Cette dernière engendre un courant induit dans le bobinage du capteur.

Forme du courant



Remarque :

Lorsque le signal devient négatif (A) le circuit primaire de la bobine est coupé, l'étincelle jaillit.

Caractéristiques :

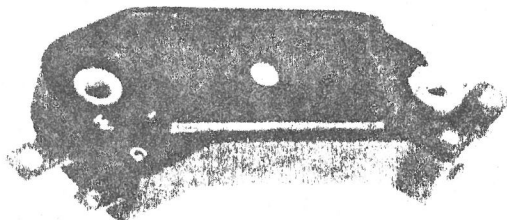
- Entre-fer 0,3 à 0,5 mm (règlable par déplacement du capteur)
- Résistance du capteur 960 à 1140 ohms
- Tension produite :
  - au démarrage 350 mV
  - à haut régime 60 Volts

LE MODULE ELECTRONIQUE

Rôle :

Limite le courant primaire de la bobine et l'interrompt pour produire l'étincelle. Il contrôle le temps de remplissage de la bobine afin d'atteindre un courant primaire élevé et une consommation minimum d'énergie.

Description :



Le module est réalisé par un ensemble de circuits intégrés montés sur un substrat en céramique.



Le Darlington (transistor de puissance) est fixé sur une semelle métallique pour évacuer les calories dégagées par lui.

Le substrat et le transistor sont contenus dans un boîtier étanche et noyés dans une gelatine.

Le module présente quatre connexions repérées et reliées à :

- G et W —————> Capteur magnétique
- B —————> + Bobine
- C —————> - Bobine

Un trou de fixation assure la masse.

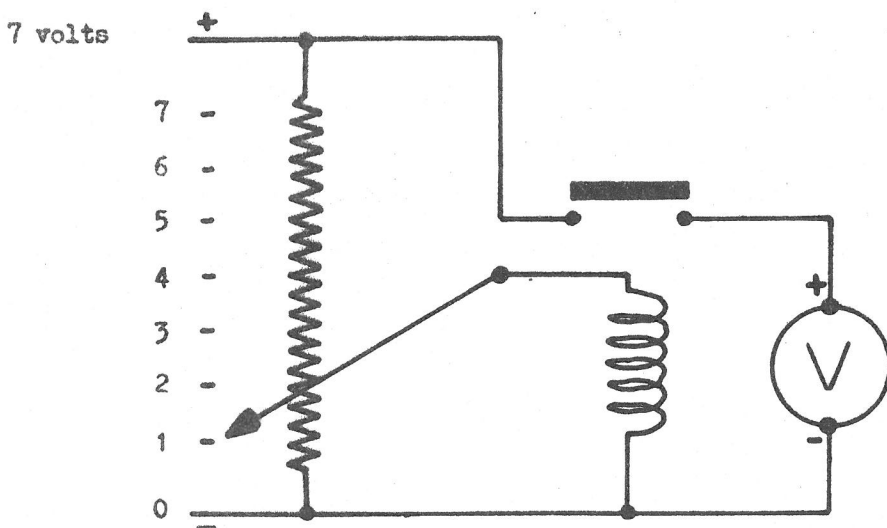
Généralités de fonctionnement

Pour comprendre le fonctionnement du module, il est indispensable de connaître le fonctionnement des deux principaux éléments qui le composent : le Trigger de Schmitt et le Darlington.

Trigger de Schmitt

Ce montage transforme une impulsion électrique en un signal carré.

Le fonctionnement sera imagé par une analogie électrique.



Le circuit est constitué par un rhéostat, un relais et un voltmètre.

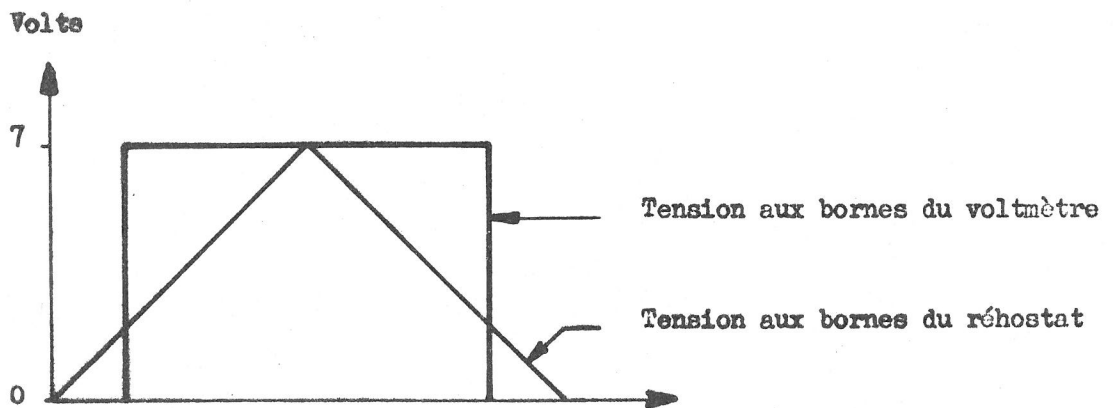
Le curseur du rhéostat dans sa position inférieure prélève un volt, le bobinage du relais est insuffisamment alimenté, le contact reste ouvert. Le voltmètre indique 0.

Le curseur est déplacé, prélève deux volts, la palette du relais est attirée. Le voltmètre indique sept volts.

Pour un déplacement plus important du curseur, le voltmètre indique toujours sept volts.

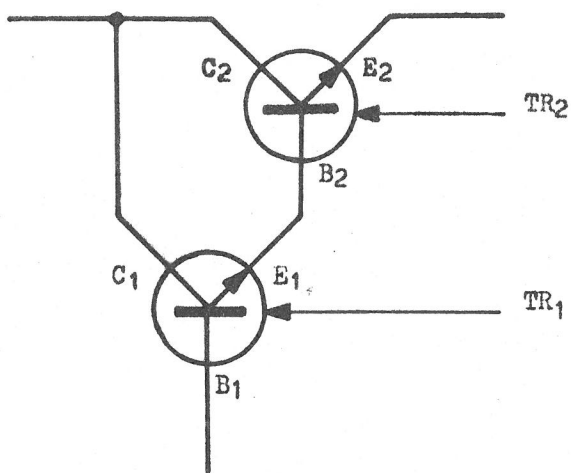
En ramenant le curseur vers le bas, le processus est inversé.

Superposition des courbes obtenues



Darlington

Montage en série de plusieurs transistors pour réaliser une amplification très importante du signal de commande par rapport au signal de sortie.

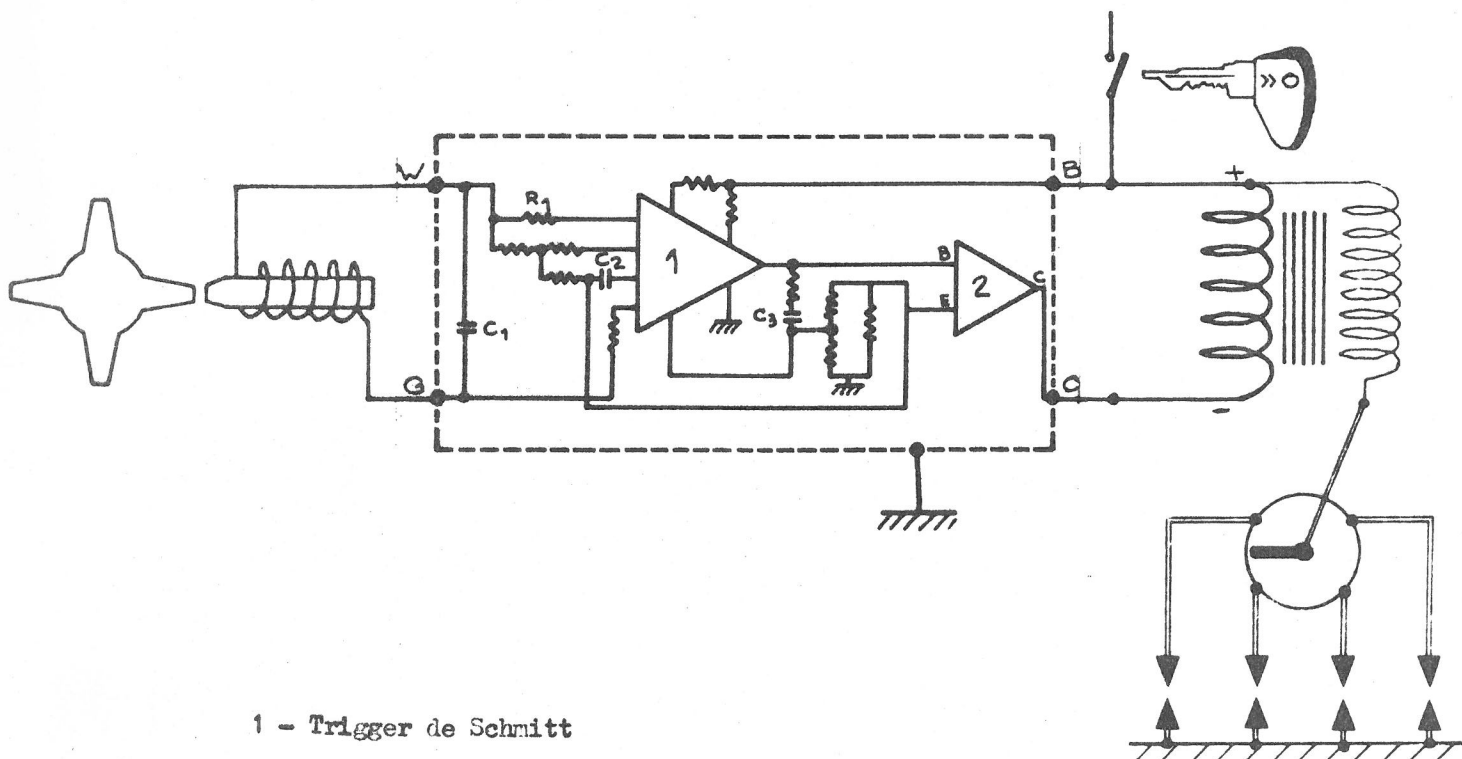


Montage en Darlington de deux transistors.

Soit deux transistors TR<sub>1</sub> et TR<sub>2</sub> ayant un gain de courant de 50.

Lorsque B<sub>1</sub> reçoit un courant de un milli-ampère, E<sub>1</sub> émet un courant de 50 milli-ampères. B<sub>2</sub> est soumis à 50 milli-ampères et permet un passage de C<sub>2</sub> vers E<sub>2</sub> de 2500 milli-ampères.

Fonctionnement



1 - Trigger de Schmitt

2 - Darlington

Lorsque le signal basse tension créé par le capteur magnétique devient suffisamment positif, le Trigger de Schmitt dans le circuit intégré d'entrée commande le Darlington. Celui-ci devient conducteur, l'enroulement primaire est sous tension.

Lorsque le signal devient négatif, le Trigger de Schmitt n'est plus commandé et la conduction du Darlington est rompue. L'interruption du courant primaire de la bobine engendre une haute tension au secondaire d'où une étincelle à la bougie.

Pour limiter le remplissage de la bobine aux faibles vitesses moteur, un circuit composé principalement de  $C_2$  permet d'apporter des corrections sur la durée de conduction du Darlington.

Un filtre composé de  $R_1$  et  $C_1$  élimine les risques de déclenchement intempêtif du Trigger de Schmitt par des signaux extérieurs d'origine magnétique ou électro - statique.

### Montage

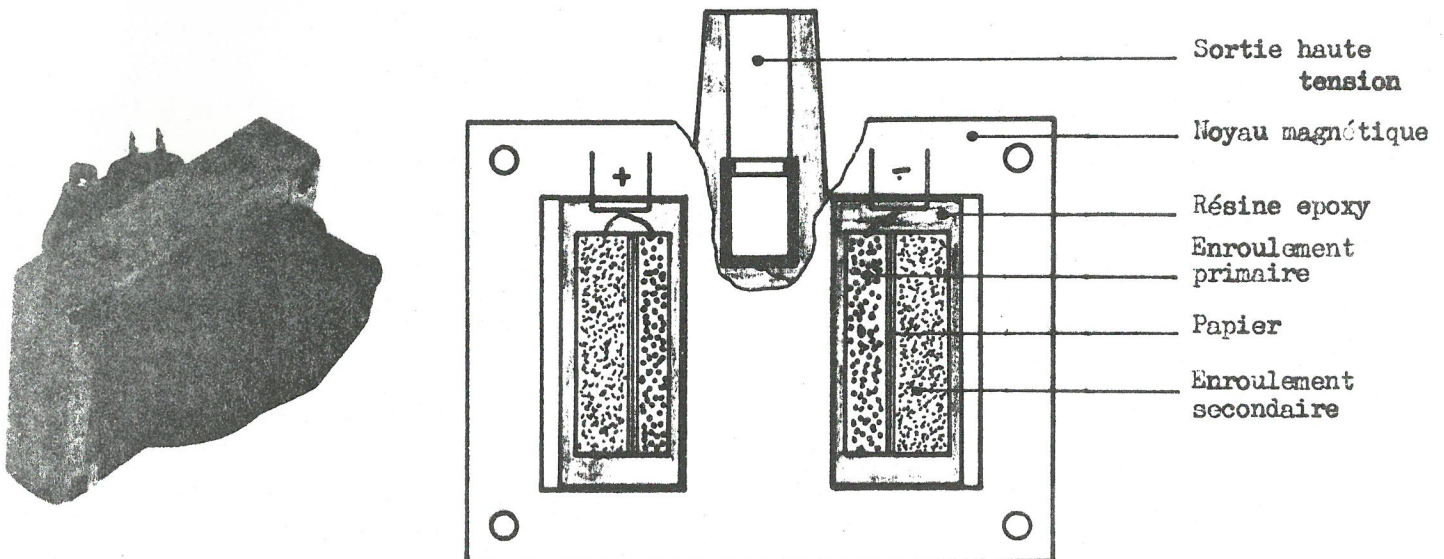
Un support en aluminium reçoit à la partie supérieure, la bobine, à la partie inférieure dans une cavité ailetée le module. Pour permettre une meilleure conductibilité thermique, une graisse spéciale est appliquée sur la face de contact module bobine.

### LA BOBINE

#### Rôle :

Transforme le courant primaire basse tension en courant secondaire haute tension.

#### Description :



Contrairement à la bobine classique, l'enroulement secondaire est bobiné sur l'enroulement primaire. Ces deux enroulements sont isolés par du papier et noyés dans une résine epoxy. Cette dernière confère à la bobine des propriétés mécaniques et électriques exceptionnelles. Les risques de ruptures internes par l'effet des vibrations sont supprimés.

La sortie du courant secondaire est réalisée par une chemise profonde en alkyd pour diminuer les risques de fuite haute tension.

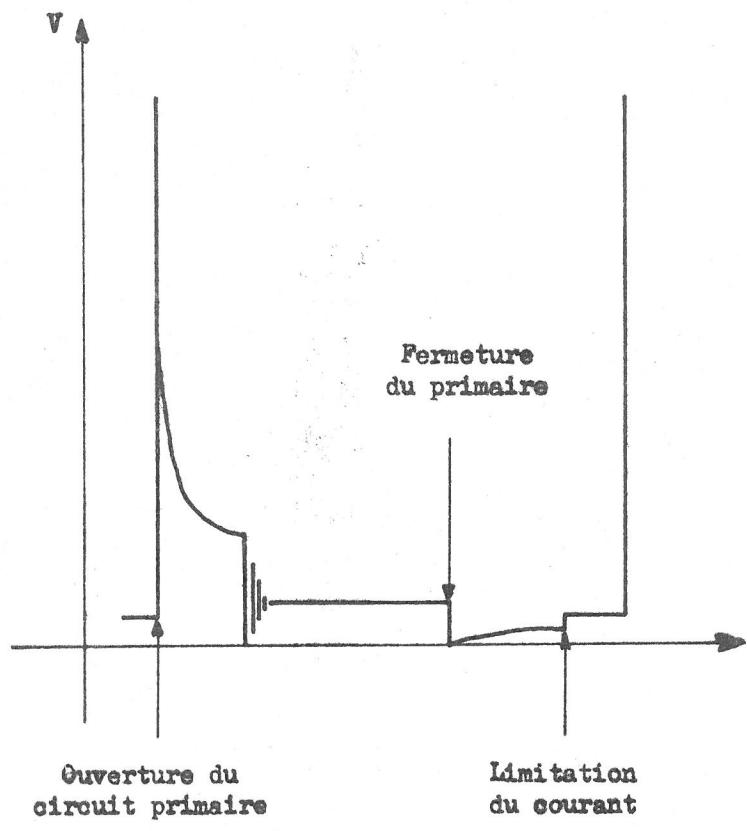
Le noyau magnétique se compose d'un empilage de tôles isolées entre elles par un vernis. Le noyau est fermé pour obtenir un gain de flux magnétique. Cet avantage permet une diminution du nombre de spires de l'enroulement primaire d'où une plus grande rapidité d'établissement du courant dans cet enroulement.

Caractéristiques :

- Résistance du primaire 0,48 à 0,61  $\Omega$
- Résistance du secondaire 8500 à 10500  $\Omega$
- Intensité du courant primaire 5,8 Amères
- Tension maxi du courant secondaire 50 Kilovolts

COURBES D'ALLUMAGE RELEVÉES A 2000 tr/mn

COURBE  
PRIMAIRE



COURBE  
SECONDAIRE

