



Votre Atelier

Automobilistes, nettoyez vos Bougies

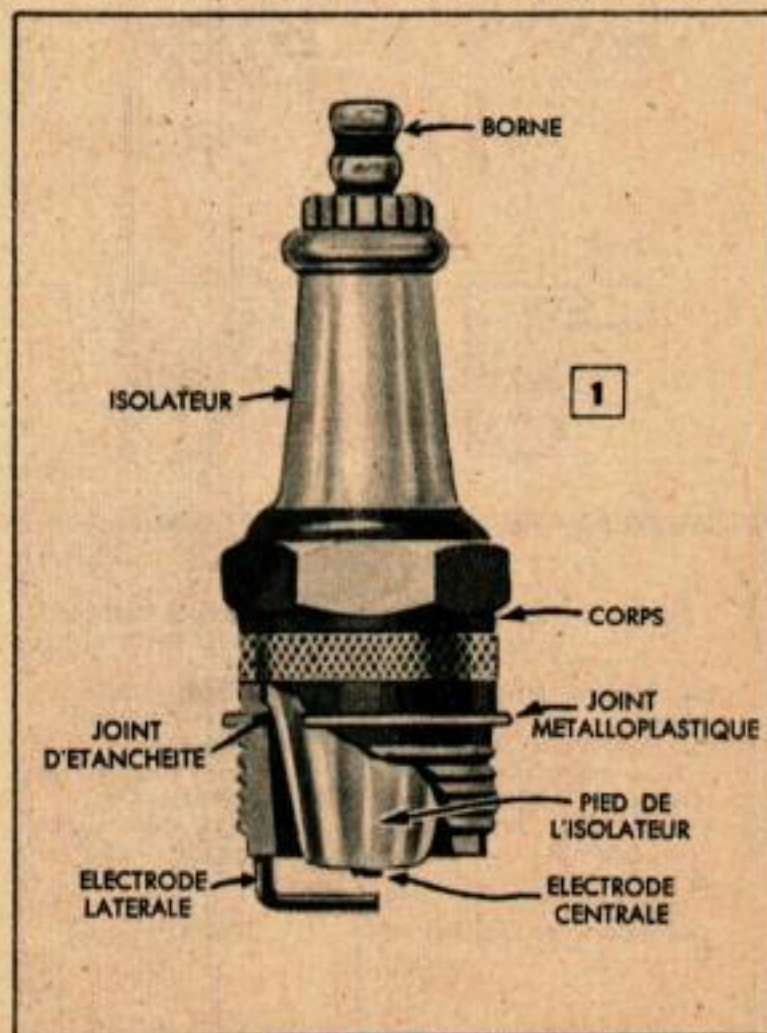
ALORS que les différentes pièces du moteur apportent leur énergie, les bougies ne servent qu'à déclencher la réaction chimique qui transforme un mélange gazeux en force motrice. Aucune autre partie du moteur n'est soumise à une température aussi élevée. La bougie supporte une pression qui atteint 35 kg/cm^2 , et subit une tension de $25\,000 \text{ V}$ qui varie avec la distance entre les électrodes et la pression du gaz dans lequel doit jaillir l'étincelle.

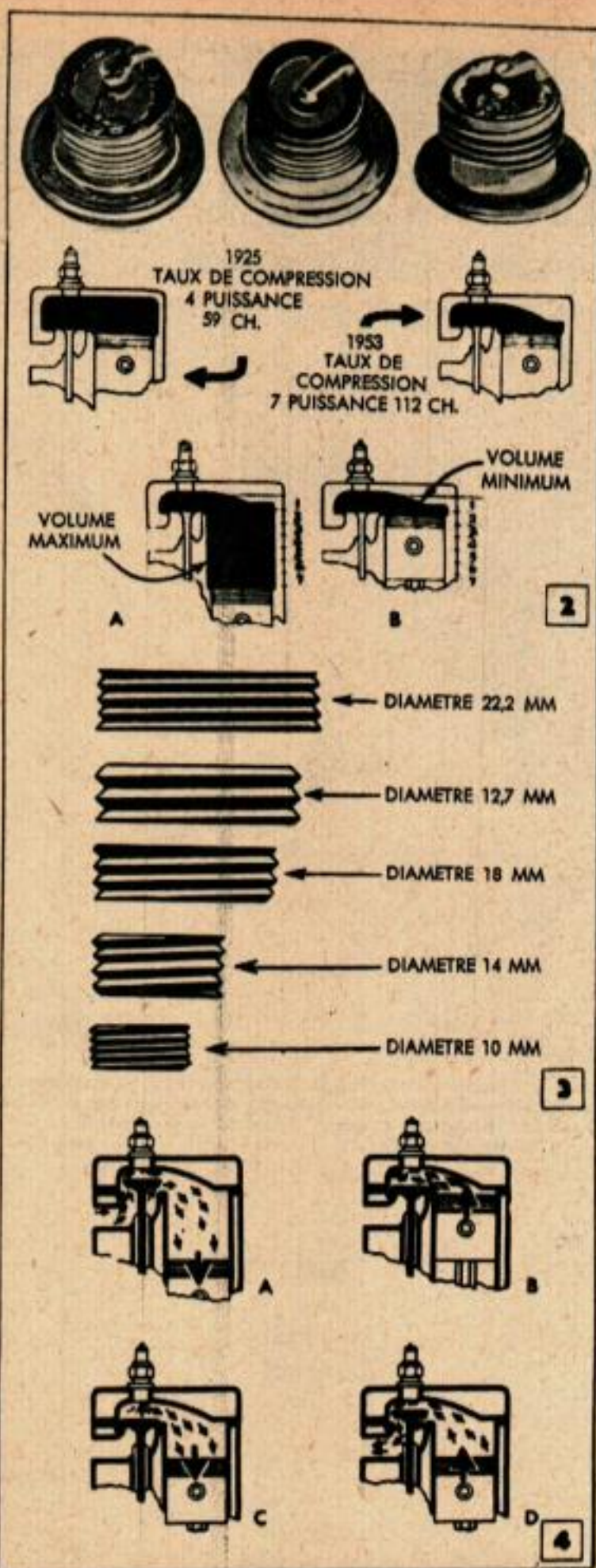
Lorsque la bougie est en place, ses électrodes font partie de la chambre de combustion (fig. 1). Par suite de la position qu'occupe la bougie en haut du cylindre, le mécanicien peut juger de l'état dans lequel se trouve le cylindre, rien qu'en regardant les électrodes de la bougie. Les trois photos du haut de la figure 2 montrent les aspects les plus courants que l'on puisse rencontrer. A gauche, on voit une bougie encrassée par la calamine, ou dépôt de charbon très dur. On devine facilement que ce charbon provient de l'huile qui brûle et que par suite, le moteur a des pistons peu étanches qui laissent passer l'huile qui vient brûler dans la culasse. Nettoyer cette bougie ne sert à peu près à rien; ce qu'il faut, c'est changer les segments du piston. La bougie du milieu est en parfait état, elle est propre et n'a besoin ni de nettoyage ni de retouche. La bougie de droite, au contraire, fera froncer les sourcils du connaisseur: il pensera que le possesseur de la voiture est un conducteur aimant la vitesse et pilotant longtemps sur les routes. En outre, on voit facilement que le moteur ne brûle qu'un mélange très pauvre. La partie de l'isolateur qui est dans la chambre de combustion est encore blanche et les électrodes sont corrodées. Mais ce n'est pas tout: il y a encore d'autres points à étudier. Par exemple il se peut que la pompe à essence ait un débit insuffisant aux grandes vitesses.

Si deux bougies ont les électrodes brûlées tandis que les autres électrodes sont normales, il est probable qu'il y aura une fuite dans la tubulure d'admission. Il sera intéressant et économique de boucher cette fuite, de mettre de nouvelles



Sans avoir besoin de regarder un moteur, le garagiste expérimenté apprend beaucoup de choses en examinant les bougies et peut décrire les conditions de fonctionnement de chacun des cylindres.





Il est important de serrer suffisamment les bougies lors du remontage, au moyen d'une clé dynamométrique réglée en tenant compte des différentes tailles de bougie et des différentes constructions de culasses.

bougies et de refaire le réglage du carburateur : la voiture sera ainsi rajeunie et pourra faire de longues randonnées sans gaspiller de l'argent.

Les croquis de la figure 2 montrent l'augmentation des taux de compression depuis 1925, ainsi que l'augmentation de puissance qui en est la conséquence. Les automobilistes actuels ont, sous le capot de leur voiture, un moteur plus petit que celui de 1925 et qui leur donne près de deux fois plus de puissance. Cela n'a pas été sans augmenter le travail demandé aux bougies. (Voir les croquis A et B de la fig. 2). Lorsque le volume maximum, en A, est comprimé jusqu'à occuper la valeur du volume minimum de la fig. B, les joints de la bougie doivent subir des pressions nettement plus fortes. Dans ce mélange à haute pression, l'étincelle électrique doit franchir l'espace compris entre les électrodes. Avec les pressions qui ont augmenté, il a fallu faire de nouvelles bougies, plus petites (fig. 3) pour leur donner un meilleur refroidissement et diminuer leurs pertes.

Pendant l'évolution des cycles et entre les différents cycles successifs, bien des phénomènes se passent dans les cylindres et qui agissent sur les bougies. La figure 4 montre ce qui se passe dans le cycle à 4 temps. En A les gaz venant de l'admission balaient la bougie et la refroidissent. En B se fait la compression. En C, l'explosion puis enfin en D la détente, complètent le cycle. Il est évident que la partie la plus exposée à la chaleur sera l'électrode centrale. Cette électrode se refroidit par conduction et la chaleur gagne la culasse, puis le liquide de refroidissement : il en résulte que plus l'électrode centrale de la bougie est longue, plus la bougie sera chaude (fig. 6 et 7). C'est la raison pour laquelle les garagistes recommandent les bougies froides pour les déplacements à grande vitesse sur routes et les bougies chaudes pour les parcours en ville avec arrêts et démarrages fréquents, ainsi que pour certaines conditions particu-

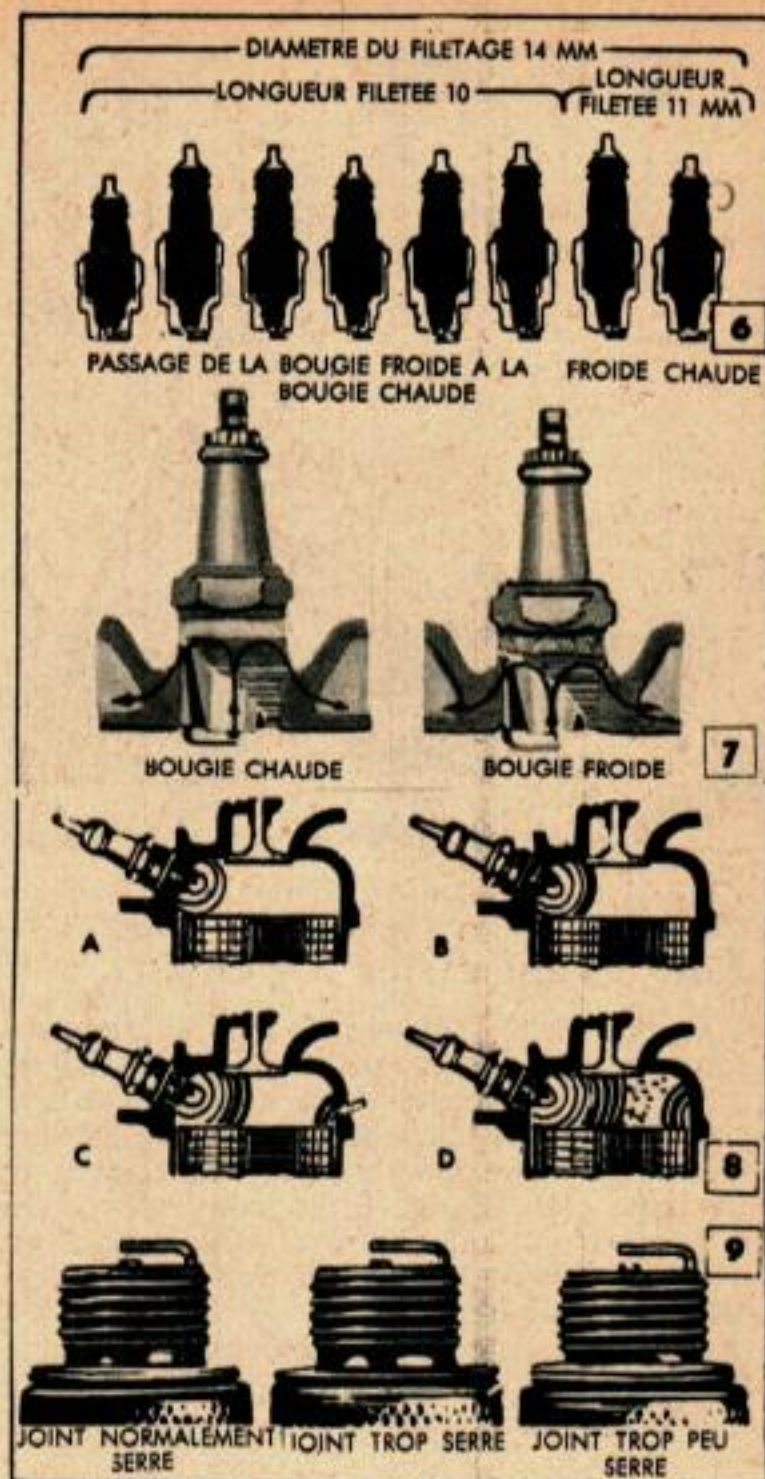
DÉPANNAGE 5

Ratés occasionnels à grande vitesse	Ratés à faible vitesse et forte charge	Cognements répétés	Ralents difficiles ou impossibles
Électrodes trop écartées Condensateur ou bobine en mauvais état Mauvaise carburation Ressort trop faible sur le rupteur Rupteur à pastilles mal réglées Bougies surchauffées	Bobine trop faible Trop grande avance à l'allumage Électrodes trop écartées Bougies sales Allumage défectueux Rupteur en mauvais état	Carburant à indice d'octane trop bas Trop grande avance à l'allumage Mélange trop pauvre Moteur trop chaud Dépôts de calamine dans la chambre de combustion Bougies surchauffées	Carburateur obstrué Électrodes trop rapprochées Fuites dans le carburateur ou dans les joints de la tubulure d'admission Mauvais réglage du ralenti du carburateur Soupapes gommées Condensateur ou bobine trop faibles Bougies sales

lières de conduite en hiver. La bougie chaude, ayant une électrode plus longue, fonctionne à température plus élevée et, dans une certaine mesure, se nettoie automatiquement pendant la marche. La bougie froide fonctionne à une température un peu plus basse par suite de la dissipation plus intense de la chaleur et elle permet un fonctionnement à grande vitesse. Noter également, sur les figures 6 et 7, que les longueurs des vis sont différentes. Les bougies chaudes ont, en général, une vis plus longue qui pénètre plus profondément dans la chambre de combustion.

L'emploi d'une bougie mal choisie donne des risques de détonation. La détonation est, en gros, une explosion due à un allumage secondaire. (Voir la fig. 8). Dans les bougies chaudes on peut constater un échauffement tel que les électrodes se mettent à rougir. Dès que le piston a comprimé le mélange, il s'enflamme par suite de la présence de ce point chaud. La forte pression qui prend naissance donne un allumage spontané à l'autre extrémité du cylindre : c'est ce que montre le détail C. Cela donne lieu à une violente explosion, très préjudiciable à la conservation des pièces du moteur. Il faut donc corriger immédiatement toute tendance à la détonation. Les détails A, B, C et D de la figure 8 représentent les phases de la détonation. L'effet est à peu près le même que si la bougie enflammait le mélange trop tôt, pendant la compression. Tout point chaud peut créer les conditions de la détonation ou auto-allumage. Tels sont les dépôts de charbon incandescent, les bords minces des soupapes ou des joints d'étanchéité entre le cylindre et la culasse. On constate, parfois, des points chauds créés par des obstructions dans le circuit de l'eau de refroidissement; la culasse peut être engorgée en certains points l'eau ne les refroidit plus et c'est une possibilité d'auto-allumage. Il est encore d'autres causes à ce phénomène, mais celles qui précèdent sont les plus courantes.

Les joints métallo-plastiques des bougies sont à compression et, lorsqu'ils sont serrés convenablement, ils sont très étanches. Il ne



faut pas chercher à trop serrer les joints, car on les endommage et ils fuient. La figure 9 montre, de gauche à droite, un joint normalement serré, un joint trop serré et un joint pas assez serré. Les fuites aux joints occasionnent des pannes de moteur exactement comme toutes les causes de panne décrites dans les méthodes de dépannage. Les tables 5 et 10 donnent quelques exemples de pannes dues, entre autres, à des bougies défectueuses.

DÉPANNAGE 10			
Démarrages difficiles	Échauffement excessif du moteur	Retours de flammes	Fonctionnement irrégulier
Accumulateurs trop faibles Humidité sur les bougies ou l'allumeur Câbles de batterie en mauvais état ou à la masse Bobine ou condensateur trop faibles Pastilles endommagées au rupteur Pastilles salies Carburateur bouché	Mélange trop pauvre Mauvais réglage de l'avance à l'allumage Radiateur et circulation d'eau engorgés Dépôts charbonneux dans la chambre de combustion Courroie de ventilateur qui glisse Mauvaise circulation de l'huile	Mélange trop pauvre Mauvais réglage de l'avance à l'allumage Soupapes d'admission collées	Fuites dans le carburateur ou la tubulure d'admission Mélange mal proportionné Réservoir d'essence presque vide Fils d'allumage mal serrés sur les bornes Eau dans l'essence Commande défectueuse de l'étrangleur automatique