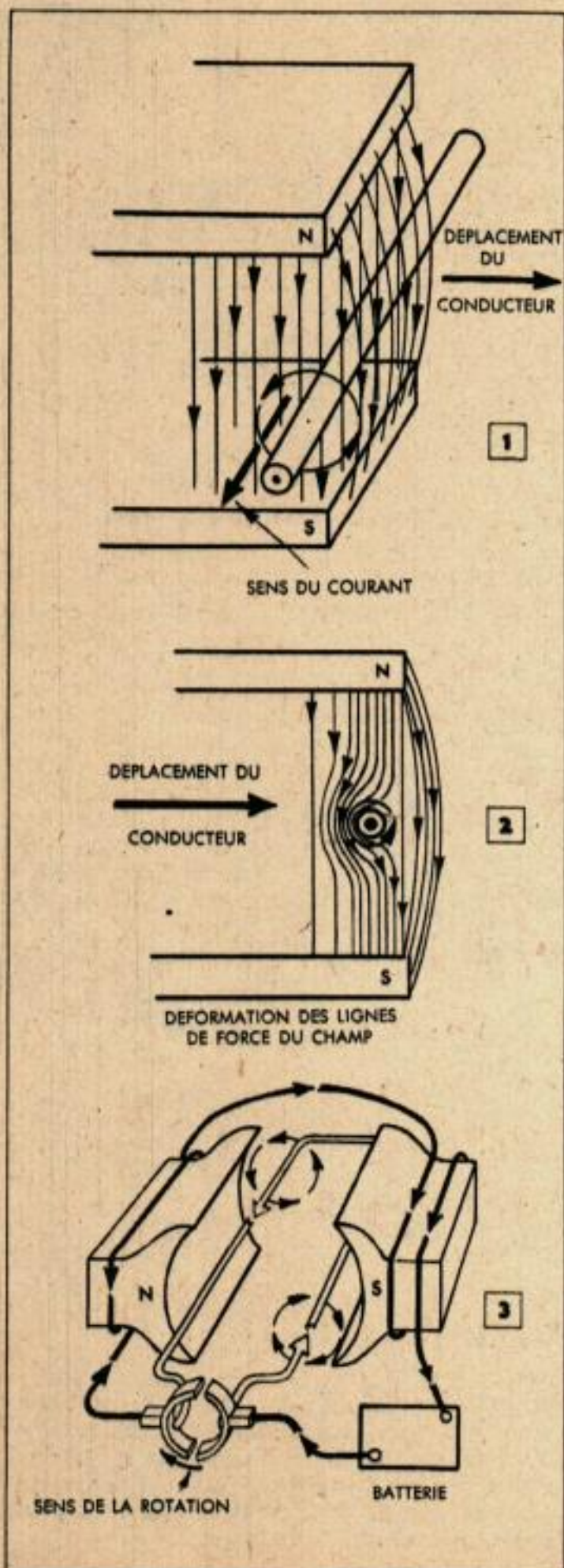


Connaissez

le Système nerveux de votre Voiture

LE DÉMARREUR ÉLECTRIQUE - Fonctionnement, entretien, réparation.



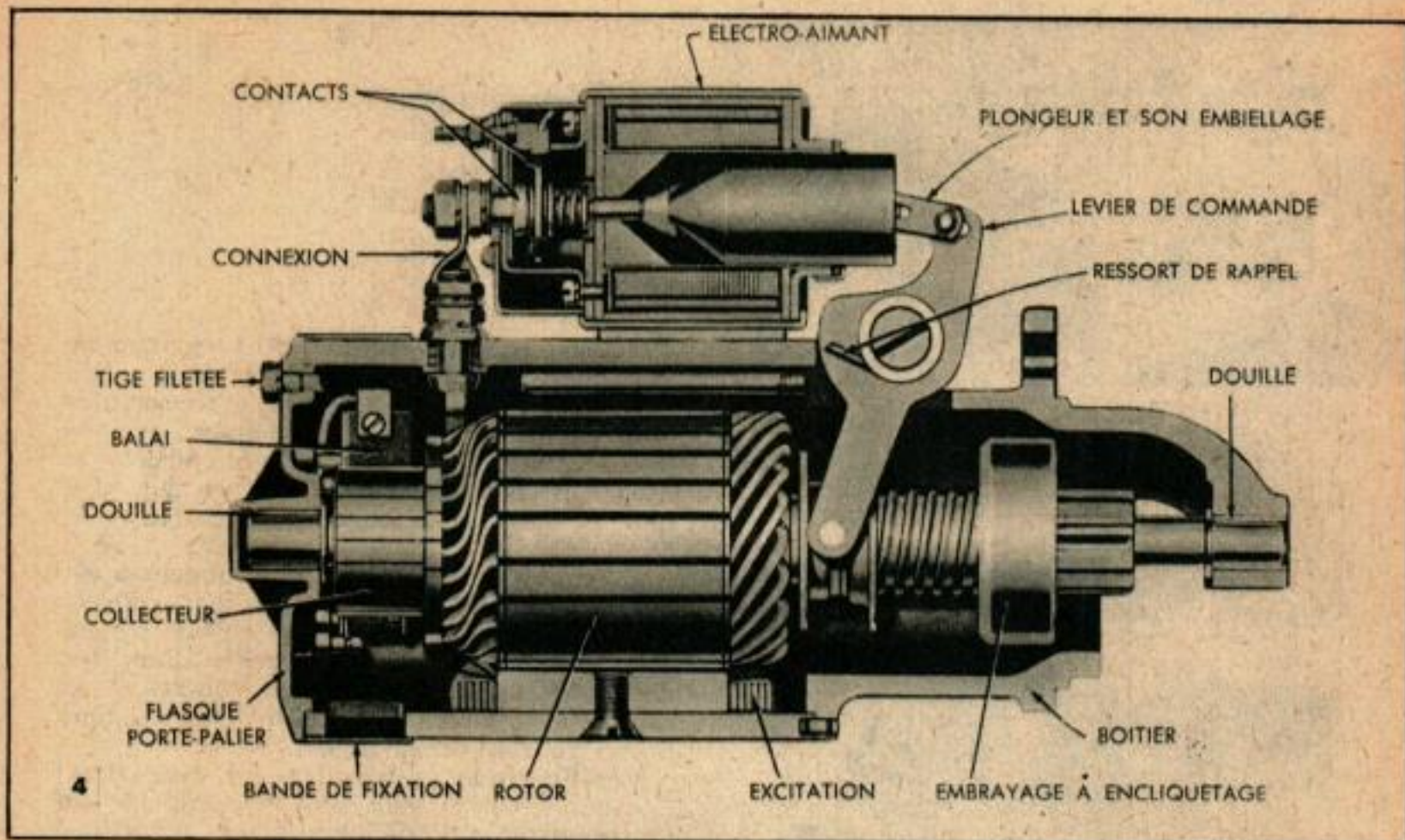
Le démarreur est probablement l'un des organes de la voiture dont on pense qu'il n'y a pas à s'occuper, son fonctionnement étant assuré par définition. En fait, bien que cet appareil, si on le compare au moteur, ne fonctionne que pendant de courtes périodes, il ne faut pas oublier que son bon fonctionnement dépend de vérifications régulières et d'un entretien aussi attentif que celui que l'on accorde au reste de la voiture. Le rotor de ce moteur électrique tourne à 1.500 tr/mn pour mettre en marche le moteur qui démarre à 100 tr/mn environ.

Le fonctionnement est basé sur le fait que des champs de même signe se repoussent et que des champs de signe contraire s'attirent. La figure 1 est un croquis montrant le champ d'induction d'un aimant permanent dans lequel un conducteur se déplace. Le courant qui circule dans ce fil dans le sens de la flèche produit un champ circulant dans le sens de la flèche circulaire. Le résultat est une force qui déplace le conducteur vers la droite.

La figure 2 montre l'origine physique de cette force. Le champ circulaire autour du fil est en sens inverse du champ de l'aimant sur le côté droit et de même sens que lui sur le côté gauche. Il y a donc une accumulation de lignes de force du côté gauche et une diminution du nombre de lignes de force du côté droit. Ces lignes sont alors disposées comme le montre la figure 2 et si l'on imagine les lignes de force comme des élastiques, on voit que celles de gauche refoulent le fil métallique vers la droite.

La figure 3 montre un moteur réduit à sa plus simple expression et dans lequel le rotor n'a qu'une seule spire; le raisonnement ci-dessus montre qu'une spire va vers le haut et l'autre vers le bas, ce qui provoque le couple moteur. La boucle est suspendue entre les deux pôles magnétiques. Le champ de chacun des pôles est produit par les spires excitatrices enroulées autour de lui. Lorsqu'on ferme le circuit, le courant passe dans la spire du rotor, puis dans les spires du stator (ou pôles) et enfin il revient à la batterie. Sur le côté gauche de la spire du rotor, le courant passe dans le sens de la flèche blanche, ce qui provoque sur ce fil une poussée verticale ascendante. Le courant passe dans le fil de gauche en sens inverse et le fil est soumis à une poussée descendante. Les deux forces, ascendante et descendante, forment le couple moteur qui entraîne le rotor dans le sens de la flèche ronde placée devant le collecteur.

En mettant de nombreux fils sur le rotor, on multiplie le couple pour qu'il atteigne la valeur élevée nécessaire pour mettre le moteur



en marche. La figure 4 est une coupe d'un démarreur pour voitures particulières.

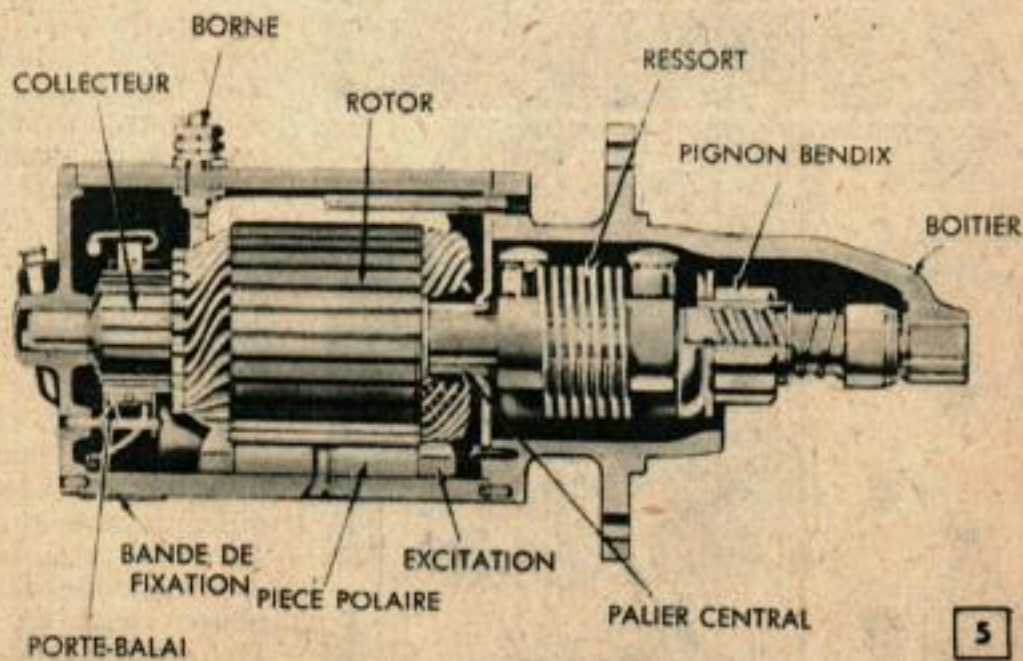
Tous les démarreurs de voitures sont identiques par leur conception et leur réalisation, ils ne diffèrent que par le système d'enclenchement et de déclenchement utilisé pour l'entraînement du moteur. Ce système a deux rôles : transmettre au moteur le couple de démarrage afin de lancer le volant et désolidariser le démarreur du volant dès que le moteur est mis en marche.

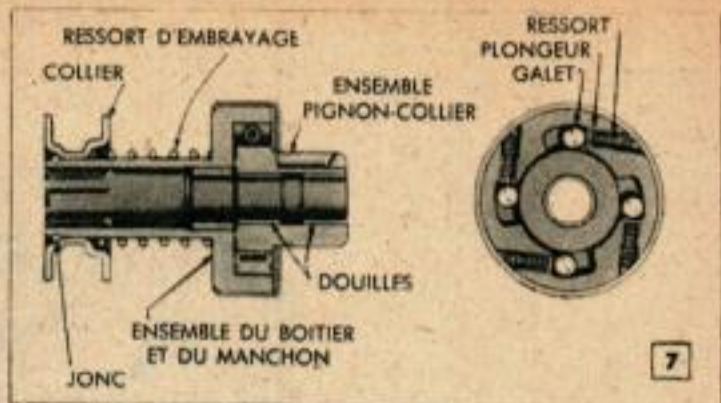
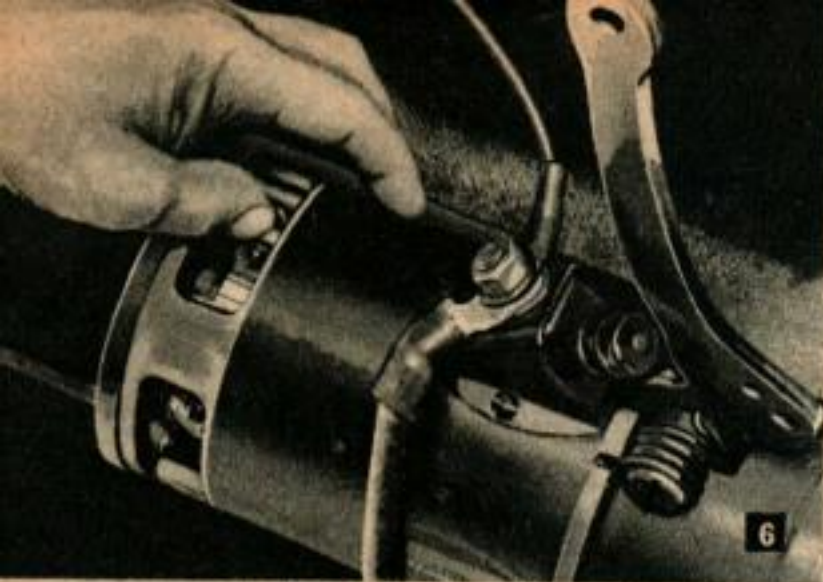
La figure 5 représente un démarreur muni de l'embrayage glissant Bendix. Le fonctionnement est basé sur le couple d'inertie donné par un pignon à balourd, couple qui met les dents de ce pignon en prise avec celles du volant. Lorsque le démarreur ne fonctionne pas, les dents sont séparées. Dès qu'on ferme le circuit du démarreur, le pignon tourne et avance vers les dents de la couronne du volant.

La figure 4 représente un démarreur dont l'embrayage est amené mécaniquement sur le volant, ce qui est provoqué par la bobine à plongeur supérieure qui est excitée par un interrupteur placé sous une pédale ou sur le tableau de bord. Le

démarreur tourne et le pignon entraîne la couronne dentée du volant tant que dure le contact sur l'interrupteur.

L'embrayage à commande mécanique de la figure 4 est représenté en détail sur la figure 7. C'est un encliquetage à billes ou à rouleaux constitué par un pignon dont l'axe porte un collier; le tout est contenu dans un boîtier muni de 4 fentes obliques formant coin avec le collier. Dans ces fentes sont logés des rouleaux poussés par des ressorts qui s'appuient sur le manchon extérieur. Lorsque le démarreur tourne, les rouleaux se coincent contre le collier et contre le boîtier, ce qui suffit pour





donner un couple d'entraînement qui actionne le moteur à faire démarrer. Lorsque le volant de ce dernier est en mouvement et tourne plus vite que le boîtier de l'encliquetage, les rouleaux reculent, le contact entre le collier et le boîtier est supprimé, l'embrayage n'agit donc plus et le moteur tourne sans entraîner le démarreur.

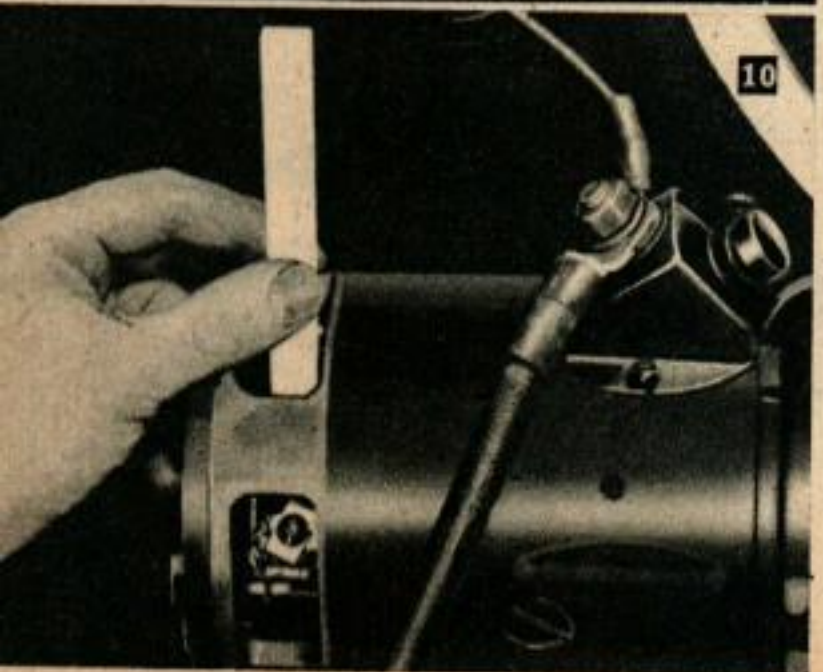
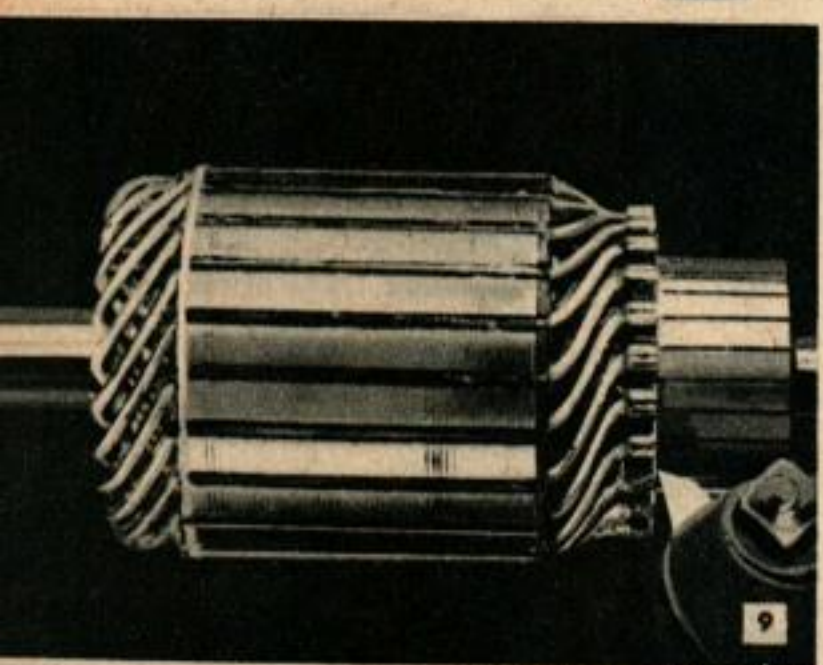
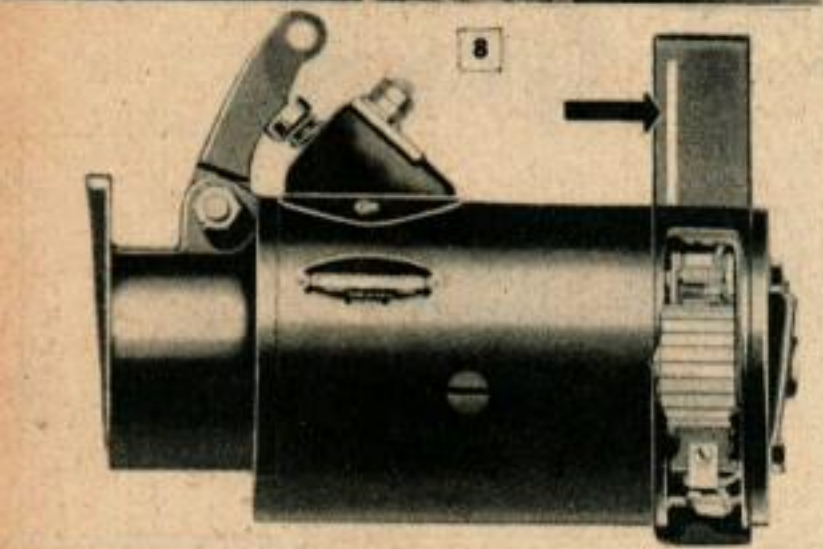
Il est évident que, dès que le moteur à essence commence à fonctionner, il faut abandonner le contact par bouton ou par pédale mettant le démarreur en marche; sinon, les dents des pignons restent en contact et le rotor du démarreur tourne très vite, ce qui provoque son échauffement.

Vérifications sommaires et entretien. Lorsque le conducteur connaît le principe du fonctionnement du démarreur, il peut l'entretenir et en tirer de longs services dans de bonnes conditions. Les conseils qui suivent sont relatifs à la recherche des pannes, aux vérifications et à l'entretien; on peut faire tout cela facilement, sans outillage spécial.

Pour une vérification rapide du système de démarrage, allumer les feux avant de la voiture; s'ils ne donnent pas un éclairage suffisant, la batterie doit être examinée; si elle est en bon état et si l'intensité lumineuse est satisfaisante, mettre le démarreur en marche. Examiner la lumière: elle peut s'éteindre, diminuer considérablement ou rester intense, mais le démarreur ne fonctionne pas.

1° La lumière s'éteint. Il y a un mauvais contact, généralement aux bornes de la batterie, entre la batterie et le démarreur. Enlever les pinces des câbles serrant les bornes et nettoyer les différentes parties en contact. Resserrer à bloc et mettre un peu de graisse ou de vaseline sur les pièces métalliques pour éviter toute attaque par l'eau acidulée.

2° La lumière diminue notablement. La batterie est déchargée, ou il y a une panne mécanique dans le moteur ou le démarreur et ce dernier est obligé d'exercer un couple disproportionné pour entraîner un mécanisme rétif. Commencer par regarder la batterie. Si elle est en bon état, voir le moteur ou le démarreur. Du côté du moteur, il peut s'agir d'un serrage exagéré des pistons ou des paliers, ou de la présence d'une huile très épaisse qui oppose une forte résistance à la rotation. Le froid cause un épaissement de l'huile et rend difficile le démarrage. En outre, par temps froid, les batteries fonctionnent mal. Dans le démarreur, regarder si l'arbre n'est pas



fléchi; si les vis de fixation des pièces polaires ne sont pas desserrées ou si les roulements ne sont pas trop usés. Toutes ces causes provoquent des difficultés de rotation du rotor et diminuent les performances du démarreur.

Occasionnellement, l'on rencontre des ennuis beaucoup plus graves avec un démarreur qui ne fonctionne pas bien. Dans les modèles à embrayage par encliquetage à rouleaux, il peut arriver que le moteur entraîne le démarreur à une vitesse excessive et la force centrifuge disloque les fils du rotor ou les lames du collecteur.

Sur les démarreurs Bendix l'on peut avoir les ennuis suivants: boîtiers rompus ou ressorts entortillés, dus à ce que l'automobiliste a fermé l'interrupteur du démarreur pendant que le moteur à essence s'est arrêté après avoir démarré. Une autre cause est un retour de flamme provenant d'un mauvais réglage de l'allumage survenu trop tôt. Pour éviter les ennuis, le conducteur doit, en cas de faux départ, attendre quelques secondes afin de laisser au moteur à essence le temps de s'arrêter complètement.

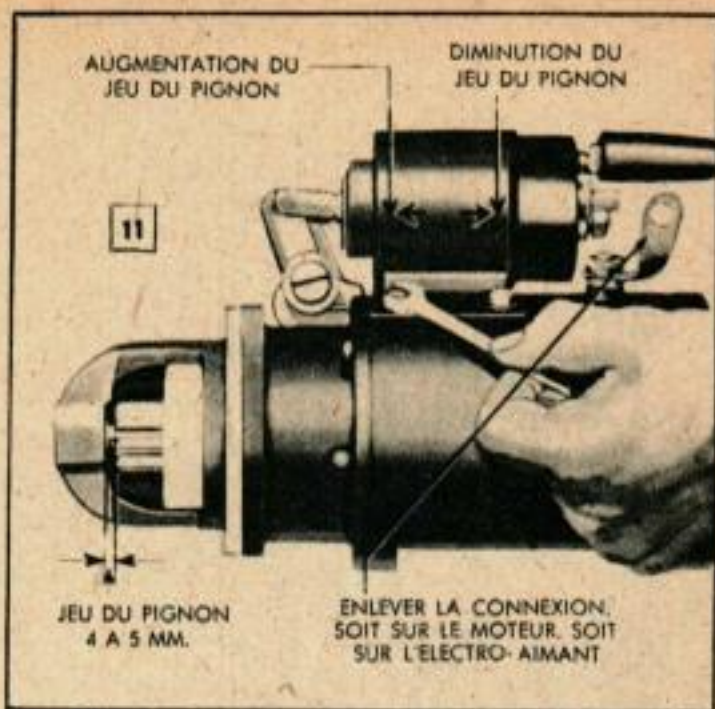
Il arrive, avec les démarreurs Bendix, qu'un pignon à dents usées s'engage avec les dents du volant et ne se laisse pas dégager; dans ce cas, mettre le moteur en liaison avec la boîte de vitesses et faire avancer et reculer plusieurs fois de suite la voiture en la poussant à la main.

3° La lumière reste intense et le démarreur ne fonctionne pas. Il y a un fil coupé en un point du circuit. Cela peut se produire dans le démarreur, son interrupteur de mise en marche ou le circuit de commande. Lorsque le démarreur est commandé par un interrupteur à électro-aimant, mettre les bornes de ce dernier en court-circuit au moyen d'un pont en fil de cuivre de gros diamètre et voir si le démarreur fonctionne: cela a pour effet de relier directement le démarreur à la batterie. Si le démarreur fonctionne, c'est la preuve que le circuit de commande est avarié; s'il ne marche pas, c'est lui qui, certainement, a besoin d'être révisé.

Tous les 8.000 km, la voiture étant utilisée dans des conditions normales, vérifier l'état mécanique, l'état des fils et des contacts du démarreur pour voir s'ils sont en bonnes conditions de marche. L'interrupteur à électro-aimant doit être fixé solidement sans desserrage de vis et fonctionner librement sans aucune dureté.

Enlever les couvercles permettant de voir l'état du collecteur, des balais et des bornes (fig. 6). Vérifier que le couvercle soulevé ne présente pas de projections de soudure (fig. 8, partie marquée par une flèche). Cela se produit si le démarreur est soumis à de trop longues périodes de fonctionnement.

Examiner les balais qui ne doivent pas se coincer et doivent donner sur les lames du collecteur un contact franc et exempt d'étincelles. Les fils et les vis des bornes doivent assurer des contacts électriques parfaits. Lorsque les balais ne sont plus que de la moitié de leur longueur, la pression du ressort



n'est plus suffisante; il faut mettre des charbons neufs.

Le collecteur ne doit pas avoir un aspect sale ou brillant. Dans les deux cas, le nettoyer avec du papier de verre très fin, placé au bout d'un morceau de bois (fig. 10) pendant que le démarreur tourne. Il existe des pierres spéciales pour ce travail de dressage. Bien nettoyer toutes les parties accessibles des lames. Après le nettoyage, souffler pour enlever les poussières abrasives. Ne pas oublier qu'un démarreur ne doit jamais fonctionner pendant plus de 30 secondes afin de conserver la valeur convenable du jeu axial du pignon. La figure 11 montre la méthode utilisée pour en faire le réglage. Enlever le fil venant de la borne «moteur» de l'électro-aimant. Mettre une cale ou une pige de 5 mm d'épaisseur entre le pignon et la carcasse. Relier une batterie de 6 V à la borne «interrupteur» de l'électro-aimant et à la masse. Pousser le piston plongeur à la main dans l'électro-aimant. Le courant de la batterie maintiendra le plongeur en position pendant la durée du réglage. Desserrer les vis de fixation de l'interrupteur à l'électro-aimant et tirer l'interrupteur pour le séparer du levier afin de rattraper le jeu.

Bien veiller à ne pas comprimer le ressort de l'embrayage. En déplaçant l'interrupteur vers le levier, on augmente le jeu, en écartant l'interrupteur du levier on diminue le jeu du pignon. Resserrer les vis et remettre le fil sur la borne marquée «moteur».

Ce réglage doit être fait chaque fois que le rotor a été enlevé du démarreur pour une raison quelconque. Si le réglage n'est pas correct, l'électro-aimant ne fonctionne pas bien. Les démarreurs équipés avec des graisseurs à couvercles ne nécessitent que 8 à 10 gouttes d'huile tous les 8.000 km.

Certains modèles sont munis de graisseurs à mèche ou de paliers en métal poreux imprégné d'huile et par lesquels le palier central et le palier de l'arbre côté entraînement sont lubrifiés. Les paliers doivent recevoir quelques gouttes d'huile fluide lorsqu'on démonte le démarreur pour les réparations ou l'entretien.