



Réglage des Moteurs

Le moment est venu de vérifier les moteurs avant de lancer les voitures sur la route. Nous exposerons, ci-dessous, ce qu'il faut savoir sur le réglage des moteurs, afin d'avoir constamment en bon état l'alimentation en essence, les cylindres et l'allumage.

Alimentation et échappement

LES stations-services considèrent que le réglage périodique des moteurs est le point le plus important de l'entretien des voitures. Ce réglage permet de maintenir les performances du moteur à leur maximum, réduit au minimum l'usure, la consommation et les réparations. En général, l'examen commence par le système d'alimentation en air et en essence (fig. 1). Le but de ce 1^{er} réglage est d'assurer la richesse convenable au mélange gazeux selon la vitesse, la température et la puissance demandée au moteur. Un filtre à air obstrué a le même effet sur la dépense qu'une consommation excessive d'essence ou que la marche avec une admission partiellement fermée. La figure 2 montre combien il est facile de démonter, de nettoyer et de remonter le filtre à air. Toujours mettre de l'huile sur le filtre avant de le replacer dans son logement. Les filtres à air utilisant un bain à l'huile se traitent à peu près de la même manière mais, en général, le système entier doit être enlevé, l'huile versée dans un récipient, le réservoir à huile rincé avec de l'essence ou un liquide spécial (fig. 3). Remettre le tout en place, remplir le réservoir avec de l'huile propre, au niveau indiqué. Bien s'assurer que toutes les pièces ont été remontées dans la position correcte et que les vis et les écrous sont convenablement serrés.

La figure 4 montre l'ensemble de l'alimentation et de l'échappement. Un des organes essentiels de cette installation est la pompe à essence dont le fonctionnement est expliqué par la coupe de la figure 5. Ce fonctionnement

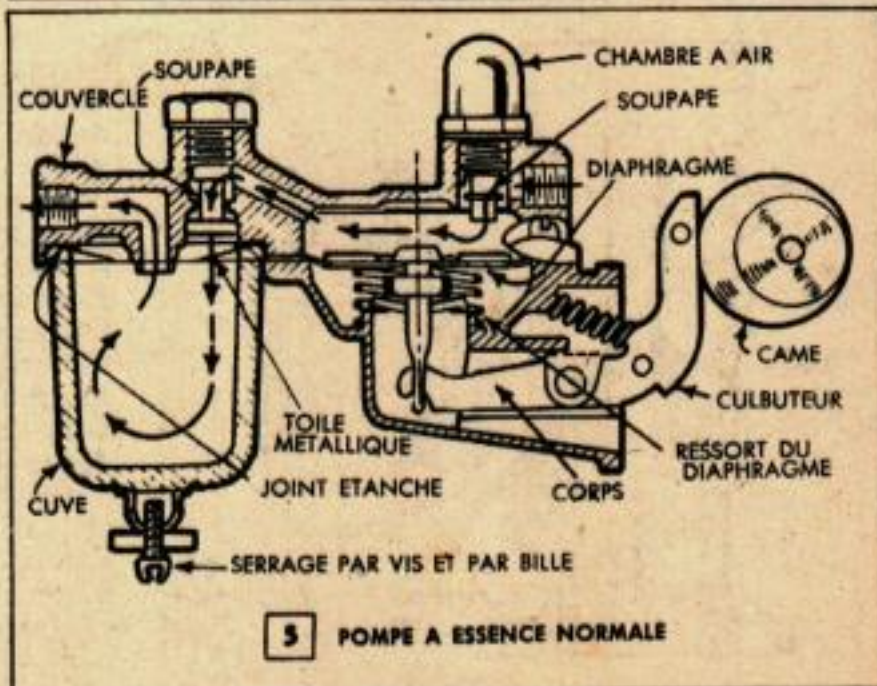
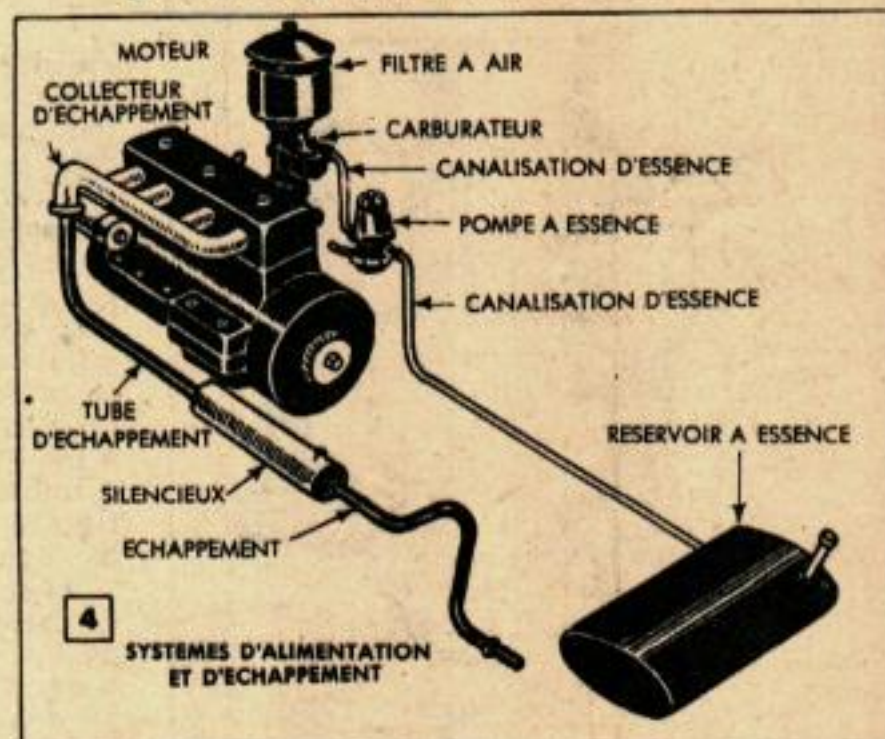


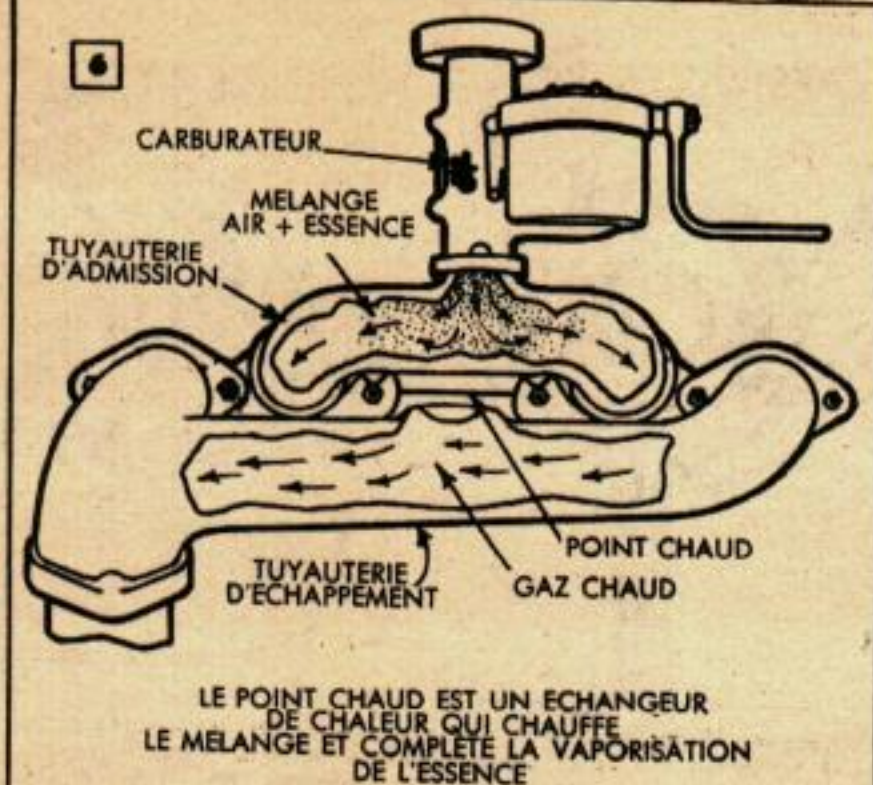
est d'ailleurs des plus simples. Une came commandée par l'arbre à cames du moteur fait basculer un levier coudé qui appuie sur un diaphragme qu'un ressort à boudin rappelle constamment en position. Lorsque le diaphragme descend, l'essence est aspirée dans le réservoir en passant par une soupape d'admission. Lorsque le diaphragme monte, l'essence est chassée dans le vase à sédiments puis dans le carburateur. Les pannes mécaniques sont rares dans une telle machine, mais les cas de mauvais fonctionnement s'expliquent le plus souvent par des dépôts de matières solides ou d'eau et des fuites minuscules dans les joints. Le nettoyage fréquent du bol à sédiments et le maintien du réservoir d'essence constamment plein surtout en hiver, éliminent les 2 premières causes du mauvais fonctionnement. Les rentrées d'air nécessitent, le plus souvent, le remplacement complet des pièces défectueuses.

La période de chauffage du moteur avant le départ a une influence directe sur la consommation; le fonctionnement correct du thermostat du système de refroidissement a aussi son importance. Dans certaines voitures, l'essence et l'air sortant du carburateur passent sur une partie de la tuyauterie qui est chauffée par les gaz d'échappement (fig. 6). Le mélange gazeux se chauffe ainsi, ce qui assure une bonne homogénéité lors des départs. Un papillon commandé par le thermostat dirige les gaz chauds en plus ou moins grande quantité sur la partie chaude de la tubulure, ce qui agit automatiquement sur sa température et par suite sur le préchauffage des gaz combustibles. Tant que le moteur est froid, le papillon est fermé, puis le système automatique ouvre lentement le papillon à mesure que le moteur s'échauffe. Il importe de vérifier périodiquement le fonctionnement de ce système afin de s'assurer de sa régularité. Mettre quelques gouttes d'huile sur l'arbre du papillon afin d'éviter le blocage. Certains garagistes pensent que le graphite sec est plus efficace, mais il faut l'appliquer au moyen d'un appareil spécial. Bien entendu le système de refroidissement doit toujours être propre et le thermostat bien réglé pour la température indiquée. Si le moteur est paresseux et si les vérifications ne donnent rien, examiner la tuyauterie d'échappement, le silencieux et le tuyau d'échappement final. Un déflecteur de silencieux



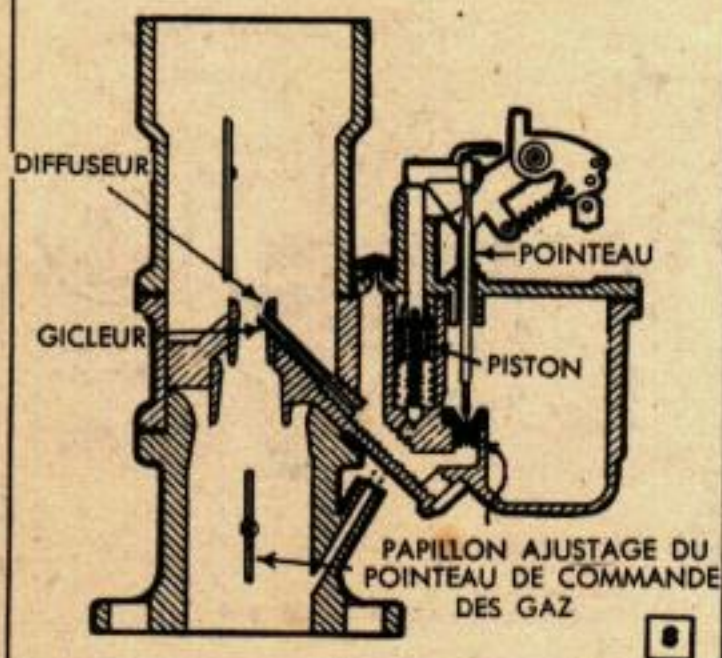
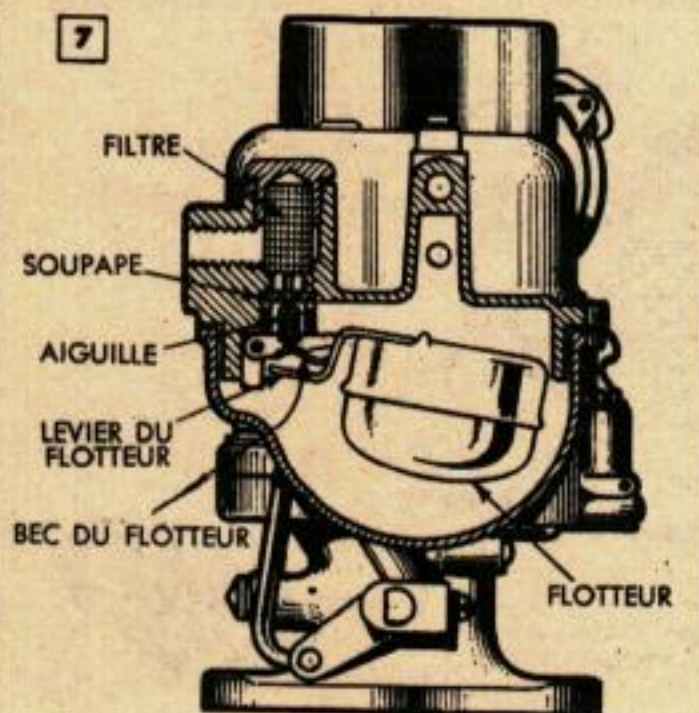
Ci-dessus, on vidange l'huile usée du filtre à air, on lave le filtre et le récipient qui le contient. Remplir avec de l'huile propre. Ci-dessous, on voit les différents éléments du système de graissage et de celui servant à l'échappement.





brisé ou une fissure dans la tuyauterie peuvent provoquer une contrepression suffisante pour donner un échauffement excessif au moteur. De même, des défauts dans le système d'échappement peuvent provoquer un encrassement et un mauvais fonctionnement des soupapes.

Dans tout système d'alimentation la pompe à essence et le carburateur sont prévus pour former un tout et pour fonctionner ensemble. La pompe fournit au carburateur une alimentation en liquide à niveau constant. Le dôme à air de la pompe sert de réservoir à air comprimé pour amortir les oscillations de la pompe de façon que l'écoulement de l'essence se fasse vers le carburateur sous pression bien constante. Un point important dans l'entretien et le réglage des moteurs est l'examen et, au besoin, le nettoyage à intervalles réguliers des soupapes de la pompe (fig. 5). Bien regarder, aussi, le filtre à

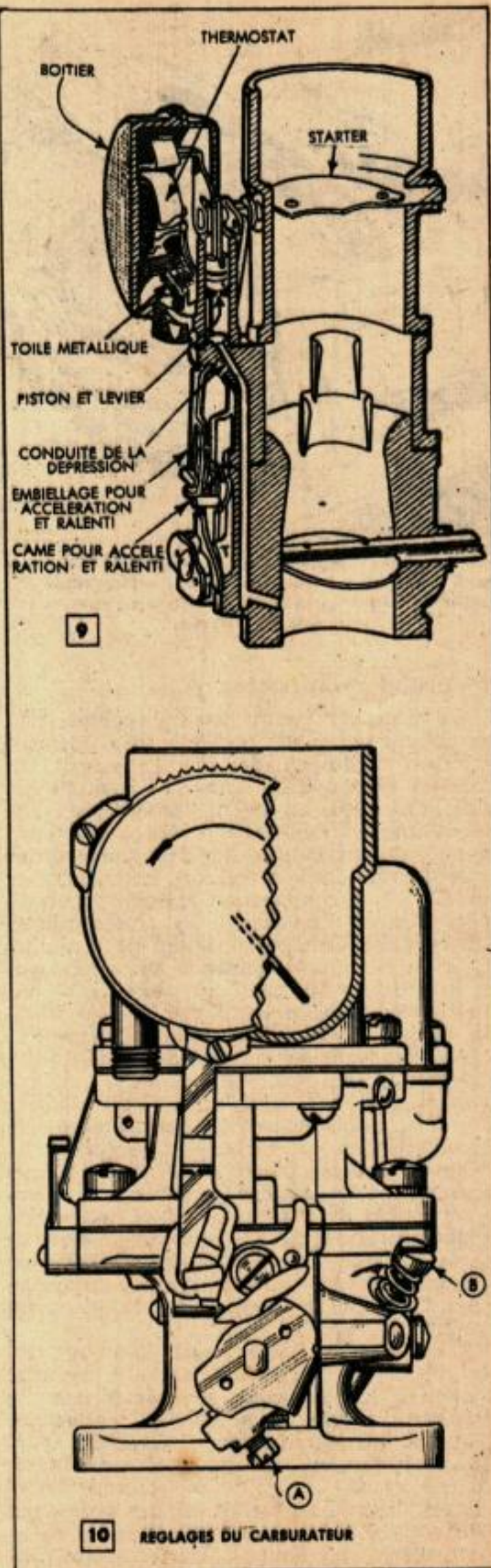


essence du carburateur (fig. 7). L'accumulation de dépôts en ces points cause obligatoirement des ennuis dans l'alimentation. Sur la figure 7, on voit que le flotteur du carburateur agit sur l'aiguille de la soupape afin de régler l'admission de l'essence dans le gicleur. Un niveau trop bas cause un départ difficile, un niveau toujours trop haut se traduit par une consommation excessive. Avec l'usure des pièces mobiles, le niveau change, ce qui oblige à vérifier régulièrement le niveau du flotteur. La figure 8 montre, en coupe, un carburateur courant d'automobile, on y voit les organes essentiels: tige avec aiguille assurant le réglage du débit, le piston dans le cylindre en dépression et le gicleur de marche normale. Le gicleur de ralenti n'est pas représenté, son but est d'alimenter le moteur tournant à faible vitesse. Toutes ces pièces contribuent à assurer un fonctionnement convenable du moteur en lui fournissant le mélange correct quelles que soient les circonstances: ralenti, marche normale, accélération. Pour vérifier le niveau du flotteur, certains garagistes ont l'habitude de faire un essai qui consiste à enlever le filtre à air et à regarder l'extrémité du gicleur normal, le moteur tournant au ralenti. Si l'on voit l'essence arriver en quantité appréciable, le niveau du flotteur est incorrect. Il faut démonter le carburateur et régler le flotteur. On profite du démontage général du carburateur pour nettoyer toutes ses pièces et pour souffler dans chaque ouverture avec un jet d'air comprimé. Tout cela fait que le réglage des carburateurs est un travail que peu d'automobilistes font, car il exige du temps, des connaissances, de l'habileté et un outillage spécial. Pour cette raison, certains se contentent d'échanger le carburateur défectueux contre un neuf ou un révisé du type convenant à la voiture. Cet échange est fait par les garagistes sérieux, il économise de l'argent

et du temps. Les vrais amateurs de mécanique, au contraire, prendront plaisir à faire eux-mêmes ce travail à cause de ses difficultés. Ils peuvent se procurer des trousse d'accessoires pour carburateurs des différentes marques. Elles comportent tout ce qu'il faut pour une remise en état complète.

Le fonctionnement incorrect des starters automatiques modernes est rarement dû à une panne d'origine mécanique, mais, le plus souvent à un manque de surveillance, ces organes nécessitent en effet, un examen régulier, un réglage correct et un nettoyage complet si l'on veut les voir fonctionner convenablement. La figure 9 montre une vue en coupe d'un starter à fonctionnement automatique. Certains types sont munis d'un réglage d'hiver et d'un réglage d'été et l'entretien doit se faire en conséquence. Le mécanisme de commande est très simple, mais très sensible. La poussière à la surface des pièces en gêne le mécanisme. Dans les voitures les plus récentes munies de cet accessoire, le thermostat agit sur le papillon d'étranglement et également sur le mécanisme accélération-ralenti pendant la période d'échauffement lors de la mise en marche du moteur. Lorsque le moteur démarre à froid, le starter est fermé et le mécanisme d'accélération-ralenti maintient l'admission partiellement ouverte. A mesure que la température du moteur s'approche de la température normale du fonctionnement, le papillon du starter s'ouvre graduellement et se trouve complètement ouvert dès que la température de régime est atteinte. En même temps, le mécanisme du starter ferme l'admission partiellement ouverte et le moteur diminue de vitesse jusqu'à la valeur normale du ralenti. Les pièces restent dans cet état tant que le moteur est chaud. Lorsqu'il se refroidit, le thermostat remet les organes dans la position du départ à froid. L'action de ce thermostat est réglée par la température de la tubulure d'échappement, laquelle agit sur le thermostat au moyen d'un petit tuyau dans lequel passe le gaz chaud. On voit sur la figure 9 que l'extrémité du tuyau est munie d'un filtre en toile métallique. L'encrassement de cette toile est la principale cause d'ennui avec cet appareil. L'examen et le nettoyage réguliers de ce filtre assurent un fonctionnement parfait de l'appareil.

Les voitures les plus récentes possèdent un changement de vitesse automatique qui impose un réglage précis de la vitesse de ralenti et de la richesse du mélange gazeux. Certains garagistes considèrent l'influence de la vitesse de rotation comme tellement importante qu'ils utilisent un tachymètre pour surveiller la vitesse du moteur lors du réglage. Le réglage du ralenti sur presque tous les carburateurs se fait au moyen de la vis A (fig. 10). En vissant cette vis, on fait tourner le moteur plus vite. La vis B sert au réglage de la richesse du mélange. En la vissant, on appauvrit le mélange en essence. Ne faire ces réglages que lorsque le moteur a pris sa température de régime.



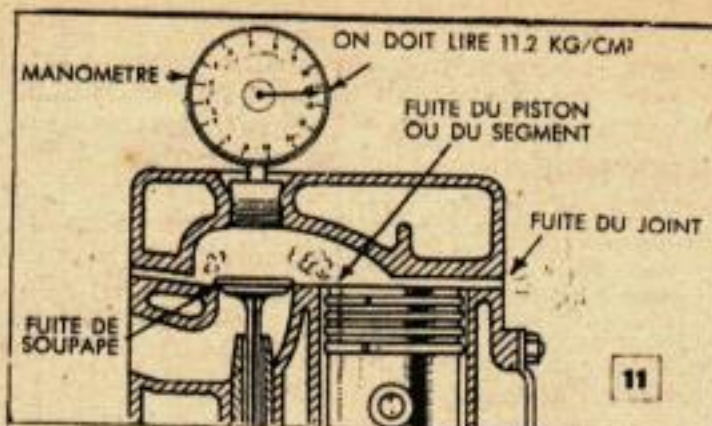


Un essai très simple consiste à faire une promenade de 1 h environ à vitesse moyenne. Ceci constitue une mise au point d'un moteur qui est par ailleurs en bon état de marche.

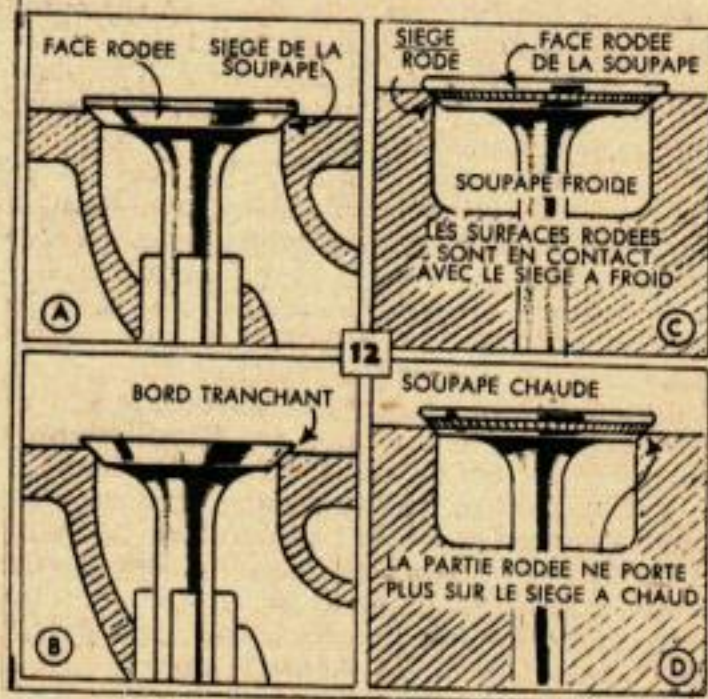
Mauvaise compression

La vérification périodique de la compression donne une bonne idée générale du rendement et des conditions de fonctionnement du moteur. Bien que les garagistes aient l'habitude d'examiner en 1^{er} lieu le système d'alimentation des moteurs lors des vérifications, il ne faut pas oublier que le moteur entier joue un rôle dans la révision. Les mauvaises conditions de compression agissent beaucoup plus que ne l'imaginent les automobilistes sur le rendement et la facilité de conduite. Ceci est dû aux calaminages, aux gommages et aux dépôts de cambouis dans le carter. Les petits déplacements par temps froid, les longues randonnées à faible vitesse, la négligence dans le remplacement de l'huile de graissage du carter, le manque d'entretien général, tout cela contribue à l'encrassement du carter, des hauts de cylindres, des segments et des pistons. Le carbone et la gomme se déposent sur ces pièces et peuvent malheureusement s'en détacher et circuler dans toute l'installation de graissage, ce qui donne lieu à des usures rapides. Changer régulièrement la cartouche du filtre à huile ne suffit pas pour corriger les causes d'inefficacité du moteur, causes qui sont constituées par de mauvaises conditions d'emploi.

L'emploi des solvants de nettoyage est devenu tellement général dans l'entretien des moteurs, que beaucoup de mécaniciens les emploient régulièrement dans le réglage des moteurs. Les solvants pour le cambouis et les dépôts de carbone sont utilisés de trois façons différentes. On les ajoute en quantités déterminées au combustible, on les fait aspirer par l'air entrant dans le carburateur ou enfin, on les mélange avec l'huile du carter. Après l'ad-



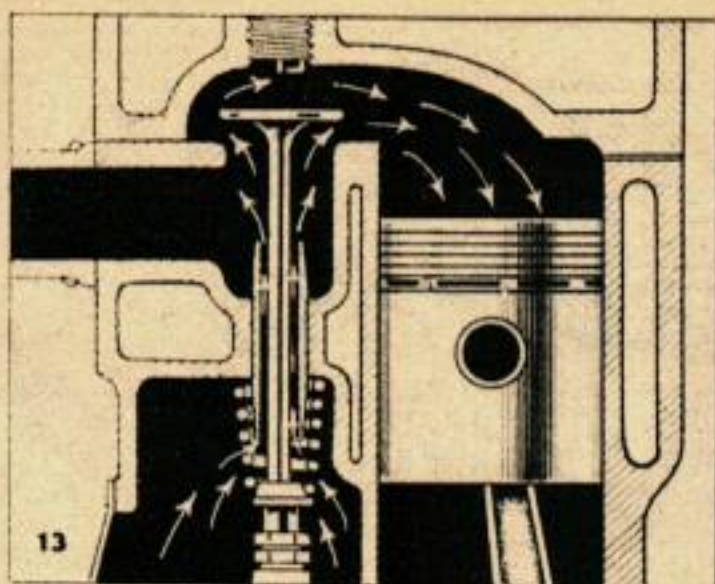
Le manomètre est un bon moyen de vérifier l'état d'un moteur.



dition de ces substances, le moteur est mis en marche pendant 30 min. en le faisant tourner à vide rapidement. A la suite de cette opération, le carter est vidé et rincé, le filtre à huile est changé et on remet de l'huile neuve.

L'emploi du manomètre est un des essais les plus rapides et les meilleurs en ce qui concerne l'état général du moteur (fig. 11). Si l'on trouve des différences de l'ordre de 4 à 5 kg/cm² entre les cylindres, il existe des défauts mécaniques qu'il faudra rechercher avec attention.

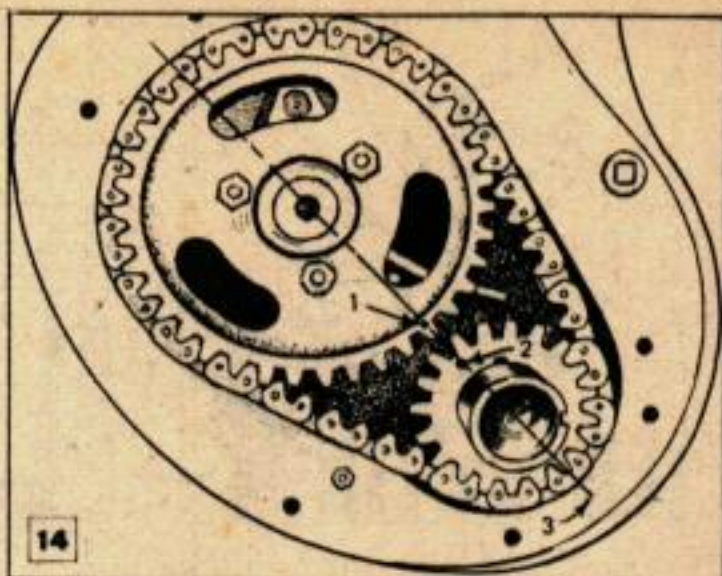
L'essai se fait lorsque le moteur a atteint sa température de régime et que l'admission des gaz est ouverte en plein. Cet essai de compression met en évidence le plus souvent deux défauts principaux : segments en mauvais état et soupapes défectueuses. Pour voir s'il s'agit des segments ou des soupapes, dévisser la bougie, et verser sur le dessus du piston une cuillerée à soupe d'huile épaisse afin de faire momentanément un joint étanche. Remettre le manomètre et refaire la mesure, si l'on retrouve le chiffre normal, c'est la preuve que les segments fuient. Il se peut alors que ce soit le piston ou la paroi du cylindre qui soit responsable de la fuite. Si l'on retrouve au manomètre le même chiffre, c'est la preuve d'une fuite dans les soupapes. Il arrive que la fuite soit due à un état défectueux du joint entre le bloc cylindre et la culasse,



Les fuites d'huile aux soupapes d'admission sont dues à des guides usés. Remplacer ces derniers.

mais ceci est assez rare. Dans le cas de soupapes en mauvais état, le garagiste expérimenté écoute le bruit de l'aspiration au carburateur et arrive ainsi à dire si la soupape fautive est d'admission ou d'échappement. Comment cela est-il possible ? Simplement parce que la soupape d'admission qui fuit donne un son aigu et sifflant alors que le bruit analogue ne s'entend pas au carburateur dans le cas d'une soupape d'échappement qui siffle dans le tuyau de sortie des gaz brûlés.

Si le moteur examiné n'a jamais donné que des résultats médiocres, l'essai de compression n'est que la 1^{re} étape dans son examen. Sur les anciennes voitures, le rodage et le polissage des soupapes et de leurs sièges se faisait à la main d'une façon courante, mais sur les voitures modernes qui utilisent des moteurs à fort taux de compression, le resurfaçage ne peut se faire qu'au moyen d'une machine spéciale. Naturellement, on peut, à la main, obtenir un contact satisfaisant entre la soupape et son siège. Ceci ne peut se faire qu'à froid (fig. 12, C). Lorsque la dilatation due à l'échauffement se produit, les parties rodées ne s'appliquent plus (fig. 12, D). La figure 12 A montre le résultat obtenu sur une machine à

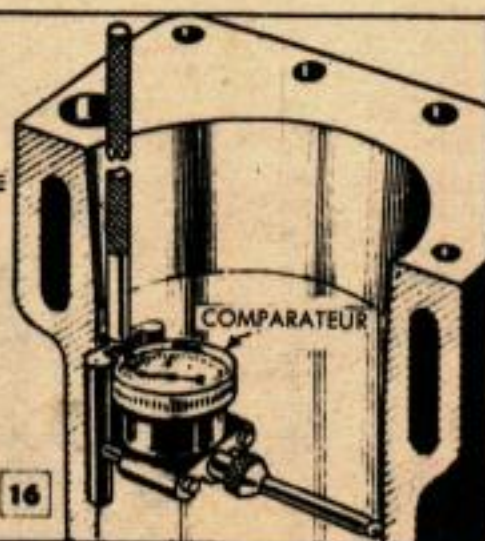
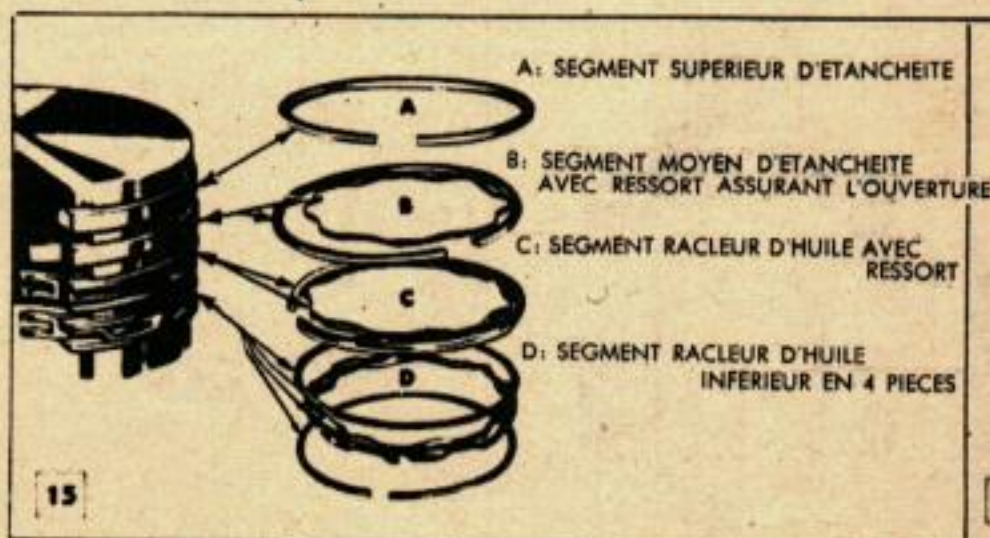


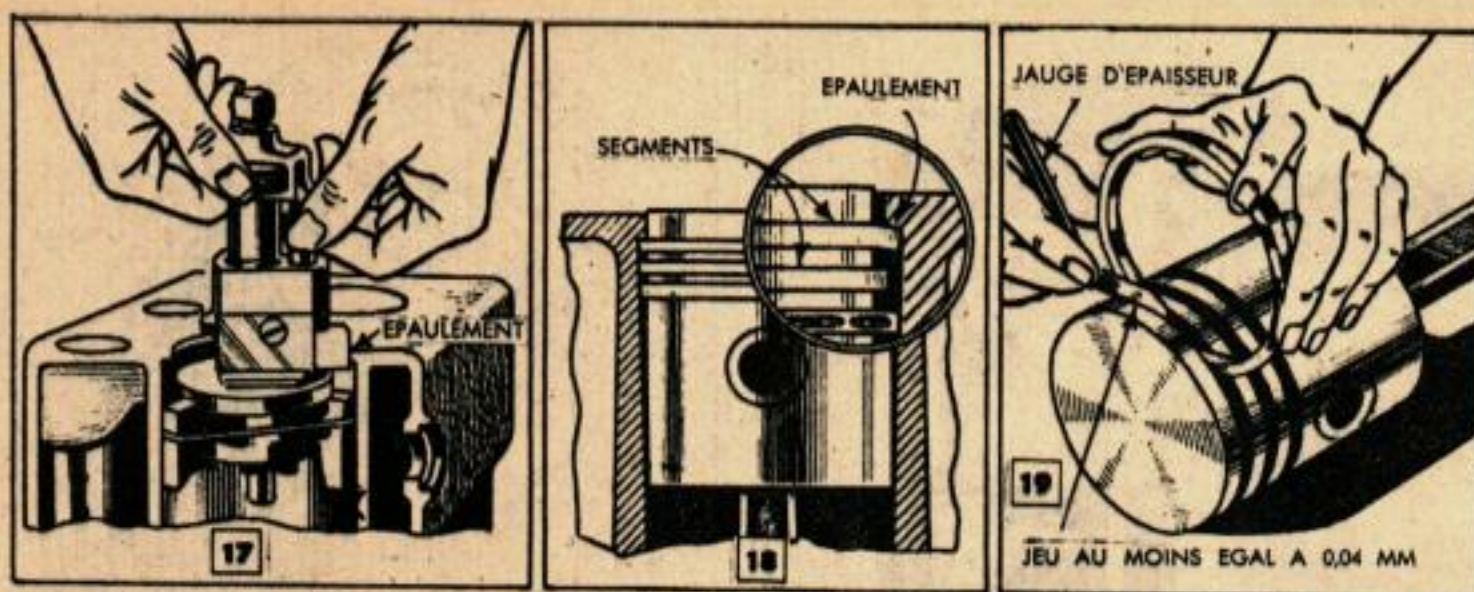
Vérifier le système d'entraînement de l'allumage, car la chaîne ou les roues dentées peuvent avoir du jeu. Ceci cause un retard à l'allumage.

roder. Faire attention de ne jamais donner à la main ou à la machine un bord tranchant aux soupapes (fig. 12, B). A haute température, la soupape devient incandescente sur le bord tranchant et il se produit du préallumage.

Avant d'ouvrir une culasse, laisser le moteur tourner à vide pendant 10 min., car le fonctionnement à vide provoque un vide poussé qui fait monter l'huile autour des pistons qui fuient et des guides de soupapes usés. Dès que la culasse est enlevée, chercher l'huile sur le haut des pistons et sur la partie inférieure des soupapes d'admission. S'il y a de l'huile sur les soupapes, cela indique que l'huile du carter monte le long du guide et vient envahir la chambre de combustion. En général, il faut alors procéder au remplacement de la soupape ou du guide ou des deux à la fois. Pendant que le cylindre est ouvert, vérifier l'avance à l'allumage, afin de voir s'il n'y a pas d'usure dans la chaîne d'entraînement (fig. 14). Du mou dans la tension de la chaîne ou de l'usure dans le système de commandes des came, donne du retard à l'allumage. Si les soupapes d'admission s'ouvrent après que le piston a franchi le point mort haut, l'huile passe dans

Dans tout travail de remplacement des segments, il faut procéder à une vérification complète de l'ovalisation du cylindre dès que le piston a été enlevé.





Avant d'enlever le piston, réaliser l'ouverture pour retirer la bavure qui empêcherait de sortir le piston.

Un segment neuf doit pouvoir rouler tout autour de la gorge sans aucun point dur, sous peine de collage.

le guide de soupape et vient dans les cylindres. Naturellement, ces inconvénients se rencontrent le plus souvent dans les culasses en L ou culasses latérales.

Avant d'enlever le piston d'un cylindre, si l'on suppose qu'il y a eu un jeu considérable, ne pas oublier d'enlever la bavure qui se forme autour de l'ouverture en se servant d'un alésoir spécialement prévu pour cet usage (fig. 17). Sinon, il est difficile d'extraire le piston. La figure 18 montre à grande échelle, ce qui se passe alors. Vérifier l'alésage (fig. 16 et 20). Noter les chiffres trouvés. Si l'on voit sur ces chiffres qu'un réalésage est nécessaire, ne pas oublier que l'alésage doit se faire avec une précision de 0,01 mm en parallélisme et en concentricité. En mettant des pistons plus grands, bien suivre les recommandations du constructeur, en ce qui concerne les jeux. Ceci est important et doit être suivi rigoureusement.

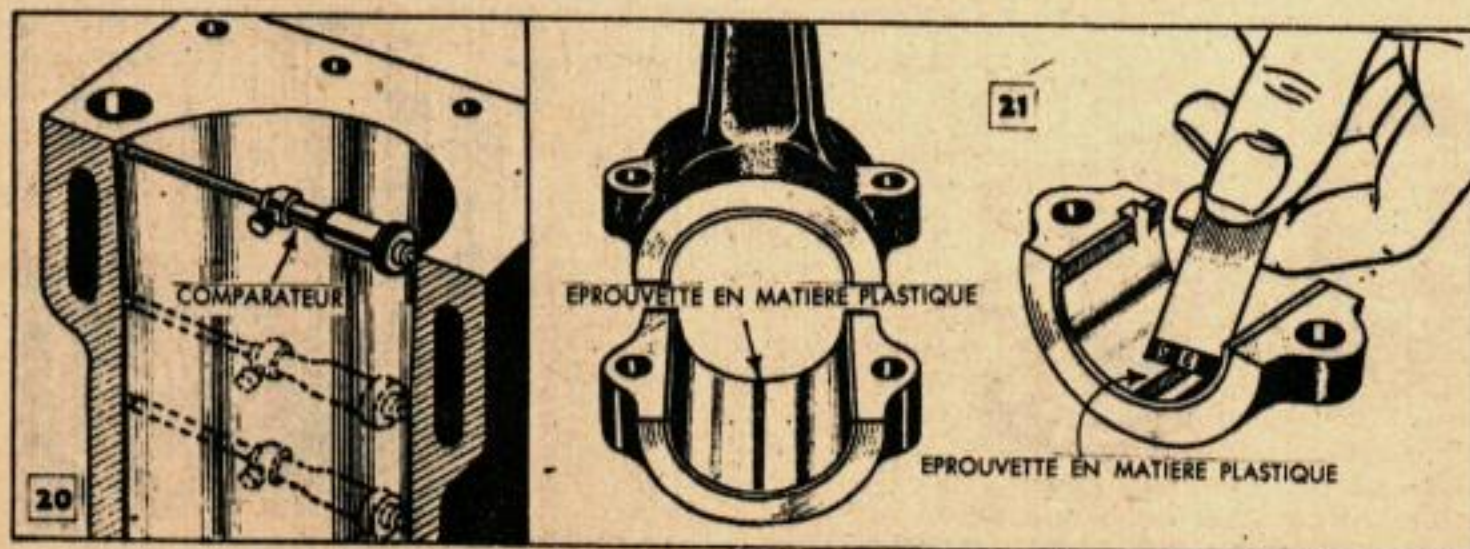
Lors de la mise en place des segments, vérifier pour chacun les tolérances en plus et en moins dans chaque gorge de segment (fig. 15 et 19). Les gorges doivent être nettoyées et examinées très complètement, afin de s'assurer que le segment se déplace facilement sur toute

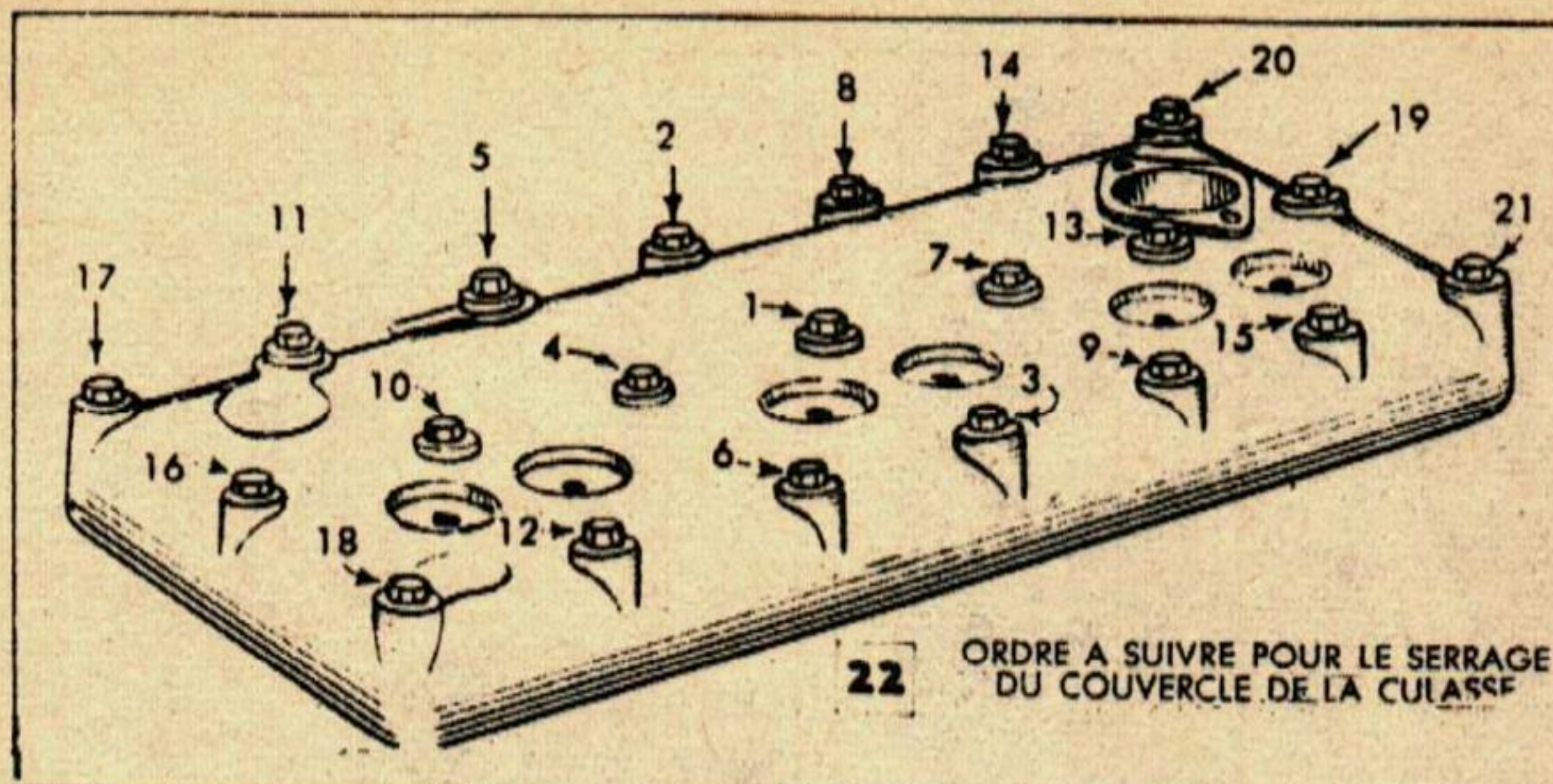
la longueur de la gorge (fig. 19). Le jeu au sommet du piston est aussi important que les tolérances en plus ou en moins. Il varie en général entre 0,1 et 0,3 mm selon le diamètre de l'alésage et le type de segment. Pour les alésages supérieurs à 75 mm, le jeu varie entre 0,3 et 0,4 mm. Profiter de ce travail pour examiner les bielles. Vérifier le jeu de la tête.

Un jeu excessif dans les paliers rejette l'huile sur la paroi du cylindre. Le jeu dans l'antifriction de la tête de bielle se mesure avec une jauge d'épaisseur en matière plastique (fig. 21) qu'on pose comme l'indique la figure 21 à gauche. On serre le chapeau et on redémonte. L'aplatissement de la jauge se mesure avec un réglet spécial qu'on applique contre la matière plastique (fig. 21, à droite).

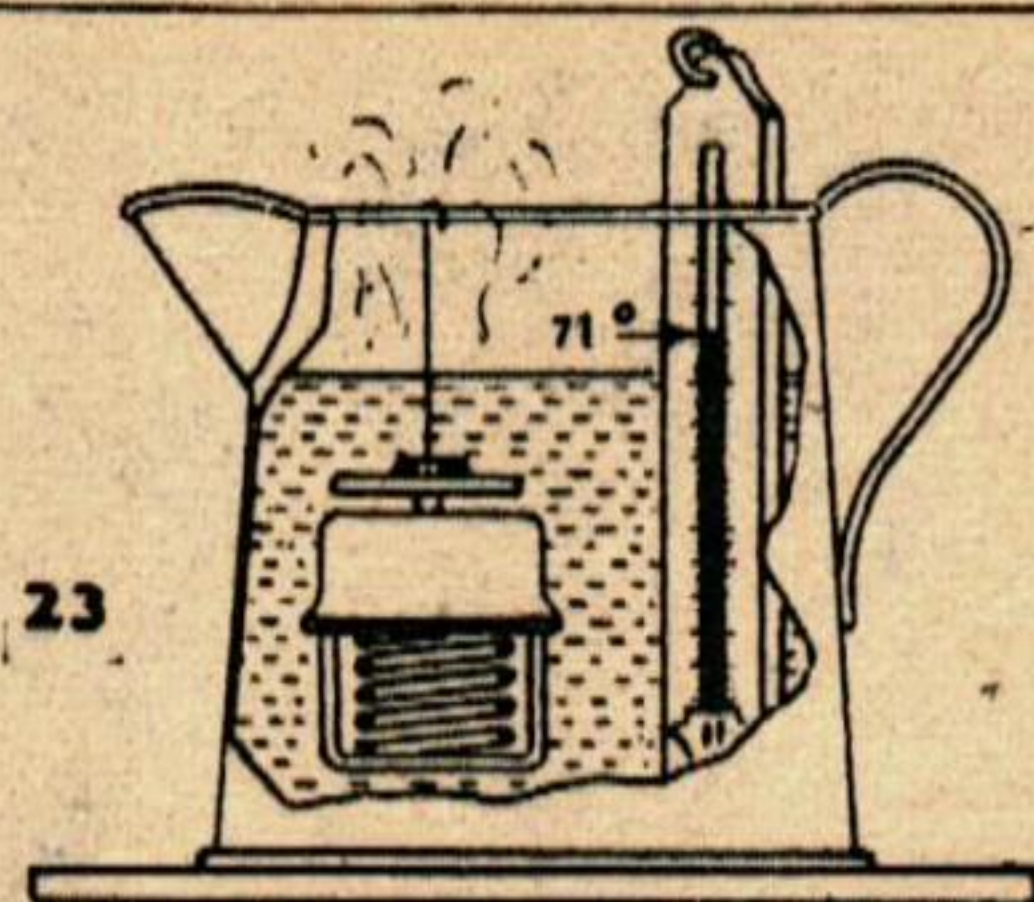
Dans tous les travaux de révision générale d'un moteur, il faut nettoyer la culasse et le bloc-cylindre non seulement à l'intérieur, mais aussi là où passe l'eau de refroidissement. Les dépôts de tartre et de rouille gênent la circulation de liquide et provoquent des brûlures de soupapes et des détériorations graves des pistons (fig. 24). Vérifier le thermostat (fig. 23) avant de le remettre en place. Il doit s'ouvrir

Les jauges en matière plastique permettent de voir si le jeu à la tête de bielle n'est pas trop grand. Un jeu trop fort provoque des remontées d'huile le long de la paroi du cylindre.





22 ORDRE A SUIVRE POUR LE SERRAGE DU COUVERCLE DE LA CULASSE



23 ESSAI POUR VERIFIER LE FONCTIONNEMENT D'UN THERMOSTAT

à une température de 71°C . Les thermostats utilisés avec des solutions à bas point de congélation doivent s'ouvrir à partir de 79°C . Changer le joint de culasse. La difficulté des remontages consiste dans le vissage du couvercle de la culasse. L'ordre de serrage de la figure 22 ne donne qu'une indication générale. Dans chaque cas, se conformer rigoureusement aux indications du constructeur du moteur, car cet ordre est d'une importance capitale. L'ordre de la figure 22 ne s'applique pas à tous les moteurs à soupapes latérales. Mais dans presque tous les cas, le serrage commence par le boulon ou le goujon central n° 1 et se poursuit en allant vers l'extérieur. Il est bon d'utiliser une clé portant un dynamomètre à cadran indiquant le couple de serrage réalisé et de procéder par étapes. Tout dépend des conditions particulières à chaque moteur, mais en général, un couple de 7 m/kg est recommandé. Après le serrage, vérifier le jeu de la soupape (fig. 25).

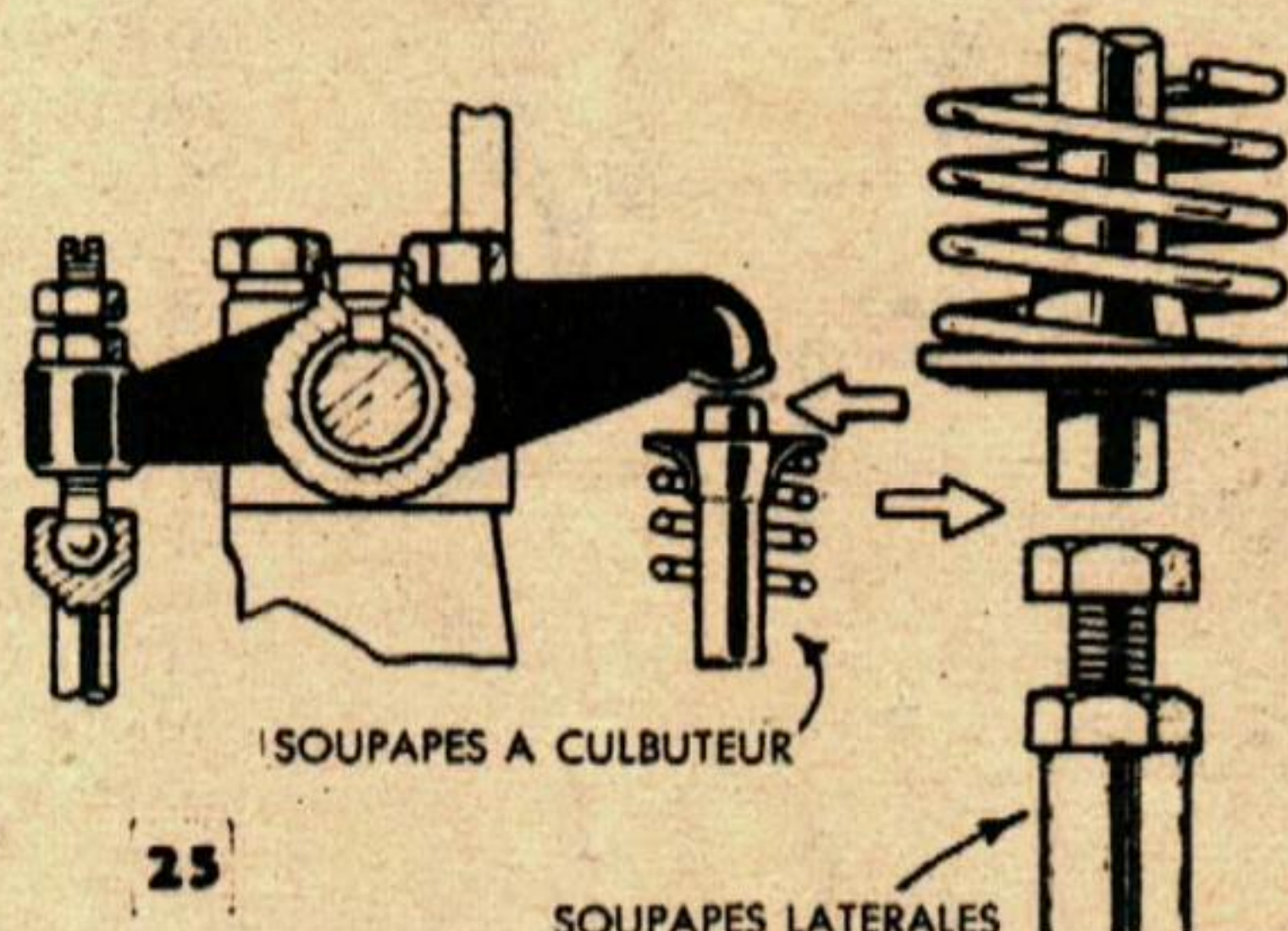
Les phénomènes de détonation ou d'auto-allumage sont des allumages secondaires qui suivent l'allumage normal. Lorsque le piston est au point mort haut (fig. 26), ou un peu au-dessous, l'onde explosive se propage comme le montre la figure et l'allumage se produit des zones 2 à 4. Le gaz non brûlé présent en A explose à la suite de la pression et de l'échauffement résultant de l'allumage normal. Les causes de l'auto-allumage sont : combustibles insuffisamment riches en octane, mélange trop pauvre, avance trop grande, température de fonctionnement trop élevée. Si un moteur est sujet à l'auto-allumage, ce sont des causes sur lesquelles il faut agir.



SOUPAPES BRULEES



PISTON ENDOMMAGE



25

SOUPAPES LATERALES