

AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT WASHINGTON, D. C. 20523 BIBLIOGRAPHIC INPUT SHEET		FOR AID USE ONLY <i>Batch 70</i>	
1. SUBJECT CLASSIFICATION	A. PRIMARY Food production and nutrition		AN20-0000-0000
	B. SECONDARY Farm equipment		
2. TITLE AND SUBTITLE L'entretien des tracteurs			
3. AUTHOR(S) (101) National 4-H Tractor Program			
4. DOCUMENT DATE 1962	5. NUMBER OF PAGES 181p.	6. ARC NUMBER ARC 631.372.N277	
7. REFERENCE ORGANIZATION NAME AND ADDRESS AID/AFR/RTAC			
8. SUPPLEMENTARY NOTES (<i>Sponsoring Organization, Publishers, Availability</i>) (In Collection: techniques am.,115)			
9. ABSTRACT			
10. CONTROL NUMBER <i>PN-AAE-935</i>		11. PRICE OF DOCUMENT	
12. DESCRIPTORS Maintenance Tractors		13. PROJECT NUMBER	
		14. CONTRACT NUMBER AID/AFR/RTAC	
		15. TYPE OF DOCUMENT	

TECHNIQUES AMERICAINES 115

L'ENTRETIEN
DES TRACTEURS

CENTRE RÉGIONAL D'ÉDITIONS TECHNIQUES

Traduction d'un ouvrage en langue anglaise intitulé
TRACTOR CARE PROJECT -- A, B and C UNITS —
élaboré et publié par

THE NATIONAL 4-H TRACTOR PROGRAM'S EXTENSION
SUB-COMMITTEE

composed of
Representatives of the State and Federal Extension Service
The National Committee on Boys and Girls Club Work, Inc.
and eight sponsors

La présente édition en langue française est publiée par le
REGIONAL TECHNICAL AIDS CENTER (RTAC)
dénommé

CENTRE REGIONAL D'EDITIONS TECHNIQUES (CRET)
PARIS-FRANCE

qui relève du

DEPARTMENT OF STATE

Agency for International Development
Washington D. C.

Pour tous renseignements au sujet des publications CRET
s'adresser à la

Mission Américaine de l'A.I.D.
Ambassade des Etats-Unis d'Amérique
(Capitale du pays d'où émane la demande)

L'ENTRETIEN DES TRACTEURS

Le programme 4-H d'entretien des tracteurs a été lancé aux Etats-Unis en 1944. Il se propose d'enseigner par l'expérience. Vous constaterez que, grâce à un entretien plus soigné, le tracteur dure plus longtemps avec un rendement meilleur et à moindre frais. En apprenant à faire de petits — mais importants — travaux d'entretien sur votre tracteur, vous élèverez le rendement de votre équipement agricole tout en diminuant la fréquence des pannes coûteuses.

TRACTEUR ET SECURITE

Propreté — Sécurité

A moteur propre, rendement accru

Au travail, et dans la joie!

Avant de vous mettre au travail, enduisez-vous les mains d'huile, puis essuyez-les, ce qui empêchera la saleté de s'y incruster. Pour vous nettoyer après le travail, versez-vous un peu d'huile sur les mains avant de les laver à l'eau et au savon, ainsi elles se nettoieront plus facilement.

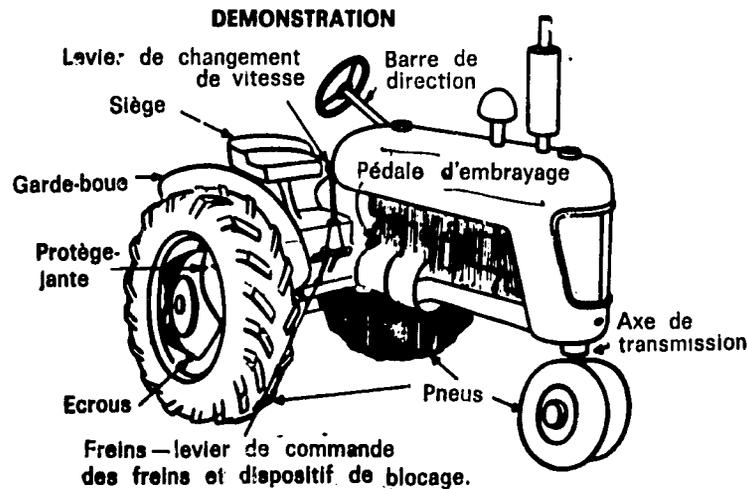


Figure 1 : Vérifications de sécurité

PROPRETE DE LA MACHINE AGRICOLE

(1) Nettoyez votre tracteur Servez-vous d'un balai pour épousseter. Il n'est rien de mieux qu'une palette en bois pour enlever les épaisses couches de boue grasse. Après décapage, employez un détachant ou du pétrole que vous pouvez appliquer à l'aide d'un vieux pinceau. Procédez à ce nettoyage en plein air. N'utilisez jamais d'essence en raison des risques d'incendie. Il importe que votre machine soit toujours propre car la boue et la graisse encrassent vos outils lorsque vous voulez faire un réglage. De même, la graisse fait glisser vos clés et déraiper vos pieds sur les commandes et peut même vous faire tomber du tracteur au risque de vous blesser.



Figure 2 : Enduisez-vous les mains d'huile

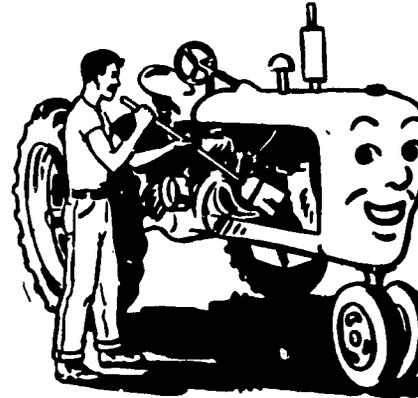


Figure 3 : Nettoyez votre tracteur

LE VENTILATEUR

(2) Et maintenant, le ventilateur. Les pales sont-elles bien fixées au moyeu? Nettoyez-les pour améliorer la ventilation. Vérifiez la solidité de la courroie, que nous réglerons plus tard, lorsque nous en viendrons au refroidissement. Dans le cas de ventilateur commandé par roues dentées, vérifiez que le dispositif de blocage se déclenche normalement.

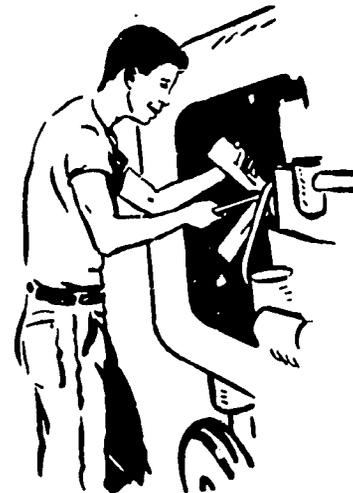


Figure 4 : Serrez les écrous du ventilateur

ECLAIRAGE

(3) Si vous conduisez votre tracteur sur route après la tombée de la nuit, il doit être éclairé. Assurez-vous que les feux marchent à l'avant comme à l'arrière.

FREINAGE



Figure 5 : Vérifiez le levier de commande et le dispositif du blocage des freins

Il importe aussi d'avoir de bons freins. Si les deux freins sont couplés, et peuvent donc être actionnés à l'aide d'un seul pied, leur réglage doit être uniforme.

SIÈGE ET CAPOT DE L'ARBRE DE PRISE DE FORCE

(4) Essayez le siège de votre tracteur. Pouvez-vous vous installer sur le siège sans risquer de glisser ou de tomber? Les écrous de fixation sont-ils du modèle voulu et sont-ils bien serrés? Serrez à fond les boulons des jantes et du châssis. Si le tracteur a des garde-boue, vérifiez qu'ils sont bien fixés. A propos des dispositifs de protection, assurez-vous que le capot de l'arbre de prise de force est en place. Ne vous servez jamais du tracteur sans fixer ce capot.

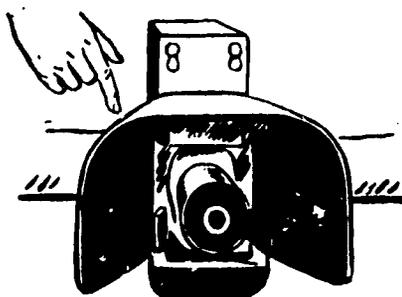


Figure 6 : Le capot de l'arbre de prise de force est en place

BARRE D'ATTELAGE

(5) Existe-t-il sur votre tracteur un dispositif de fixation de la barre d'attelage? Ne vous en servez que pour la traction. Le dispositif de fixation est placé en arrière de l'essieu en sorte que, si l'avant du tracteur se soulève, le dispositif s'abaisse afin d'éviter que le tracteur ne bascule vers l'arrière. Sur certains tracteurs, le dispositif peut, soit pivoter, soit être rigide. Un dispositif pivotant facilite les virages lorsqu'il s'agit de tirer une charge, mais il doit être rigide pour le labourage. Vérifiez la barre d'attelage de votre tracteur.

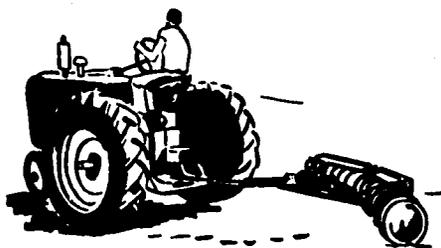


Figure 7 : Dispositif pivotant

MANOEUVRES

Si vous devez sortir d'un fossé ou monter une pente, embraquez lentement, sinon le tracteur risque de se cabrer. Ces précautions sont importantes car, si vous ne les observez pas, vous vous exposez à des accidents graves, voire mortels.

(Démonstration des manoeuvres: Utilisez un modèle réduit. Bloquez les roues en les fixant au châssis à l'aide d'un fil, etc... Placez le modèle réduit sur du papier de verre afin que les roues adhèrent. Puis utilisez un élastique et un crochet de fer ou un trombone pour imprimer une traction. Répétez l'expérience en exerçant une traction en différents points et observez le comportement du tracteur).



Figure 8 : Sortie d'un fossé en marche arrière

DEMONSTRATION

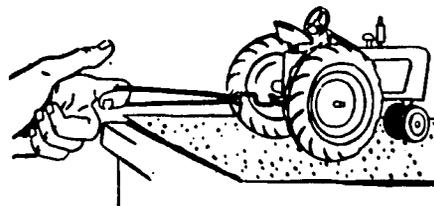


Figure 9 : Manoeuvres d'un tracteur

MISE EN MARCHÉ DE LA MANIVELLE

(6) Si vous mettez votre tracteur en marche à la manivelle, placez le pouce et les autres doigts du même côté de la manivelle. Ne tournez pas la manivelle à la volée. Mettez toute votre force dans un bras et imprimez à la manivelle un demi-tour rapide de bas en haut.

FUITE DE CARBURANT (Fig. 13)

(7) Fuite de carburant est synonyme d'incendie. Assurez-vous qu'il n'y a aucune fuite de carburant dans votre tracteur. Examinez tous les joints, le cuve de sédimentation et le carburateur. S'il y a une fuite, colmatez-la. Arrêtez toujours le moteur avant de faire le plein. Veillez à ne pas



Figure 10 : Comment mettre en marche à la manivelle

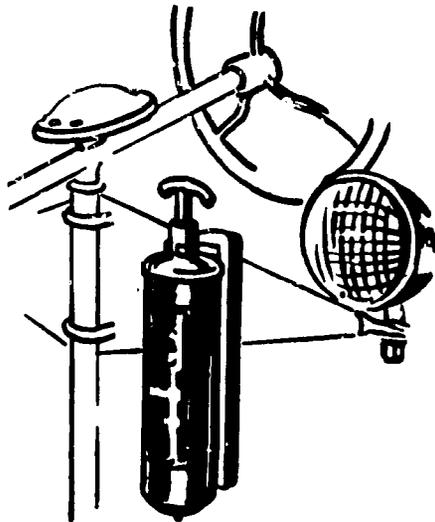


Figure 11 : Où est votre extincteur?

faire déborder le réservoir. Si vous vous servez d'une jauge pour vérifier le niveau du carburant dans votre réservoir, il vous sera facile de savoir combien il faut en ajouter. Si vous renversez un peu de carburant, il est bon d'attendre un moment avant de démarrer. Ne jouez pas avec le feu.

AU FEU!

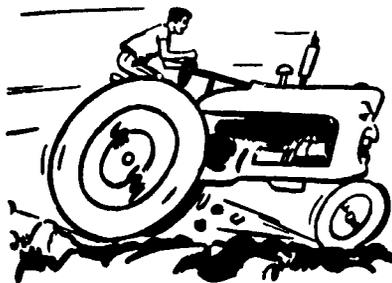


Figure 12 : Est-ce bien prudent?

(8) A propos des risques d'incendie, avez-vous un extincteur? Si c'est le cas, assurez-vous qu'il s'agit d'un modèle efficace pour les incendies de carburants et qu'il est en état de marche. Peut-être voudrez-vous montrer comment utiliser l'extincteur en cas d'incendie. C'est le thème d'une intéressante démonstration.

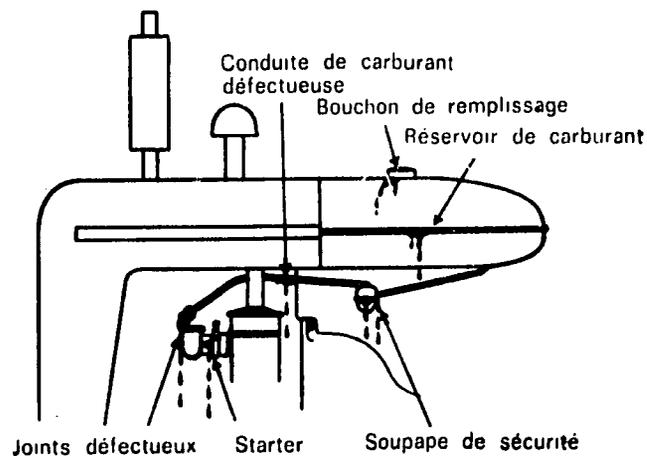


Figure 13 : Surveillez les fuites de carburant

SECURITE AU VOLANT (Fig. 12)

(9) Si vous voulez conduire un tracteur il vous faut prouver que vous êtes un conducteur prudent. Faire de la vitesse sur un terrain accidenté est dangereux et met à rude épreuve le tracteur et les pneus. Utilisez le moins possible les vitesses supérieures et ne les passez jamais s'il y a des gens autour de vous. Détendez-vous. Ne prenez pas de passagers s'il n'y a pas de siège prévu pour eux. Sur route, signalez correctement vos changements de direction. Si vous obstruez la chaussée, arrêtez-vous sur le bas-côté pour vous laisser dépasser.



Figure 14 : N'oubliez pas les mesures de sécurité (radiateur)

LE RADIATEUR: MESURES DE SECURITE

(10) Avec un tracteur ou toute autre machine, réfléchissez toujours avant d'agir. Si le radiateur comporte un système de refroidissement à pression, attendez un moment avant d'enlever le bouchon.

LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT TUENT

(11) Lorsque vous mettez en marche ou faites tourner un moteur, n'oubliez jamais que l'absorption de gaz d'échappement peut être mortelle. Vous ne pouvez pas juger à l'odeur de la quantité de gaz empoisonné que vous respirez. Si vous êtes obligé de faire tourner un moteur sous abri, laissez vos portes ouvertes ou arrangez-vous pour que les gaz s'échappent à l'extérieur.



Figure 15 : Ouvrez la porte



Figure 16 : Restez en prise dans les descentes

LE CHANGEMENT DE VITESSES

(12) Mettez-vous toujours à l'arrêt pour passer les vitesses. En descente, faites très attention. Restez en prise. Rappelez-vous que le freinage sur un tracteur n'est pas conçu pour les grandes vitesses. Ralentissez avant les virages. Avant de descendre du tracteur, coupez le contact, bloquez les freins et mettez au point mort. Mettre au point mort est une mesure de sécurité. Pourquoi?

FONCTIONNEMENT DU MOTEUR ET MANUEL D'ENTRETIEN

Pour comprendre facilement le fonctionnement du moteur, reportez-vous au schéma à la page 19, vous y verrez l'emplacement des différentes pièces. Voici comment se présente la coupe d'un moteur à cylindre. Lorsque vous hésitez, vérifiez sur le schéma.

D'où provient l'énergie qui fait tourner le moteur? Du carburant, répondez-vous sans doute. Et vous auriez en partie raison. Pour que le carburant puisse brûler et dégager de l'énergie, il faut qu'il soit mélangé avec un volume d'air approprié. En comprimant le mélange carburant-air dans un espace restreint et en l'allumant avec une étincelle, la combustion se propage très rapidement. Lorsque le mélange ainsi comprimé brûle, les gaz se dilatent et dégagent une grande quantité d'énergie, canalisée à l'aide d'un cylindre.

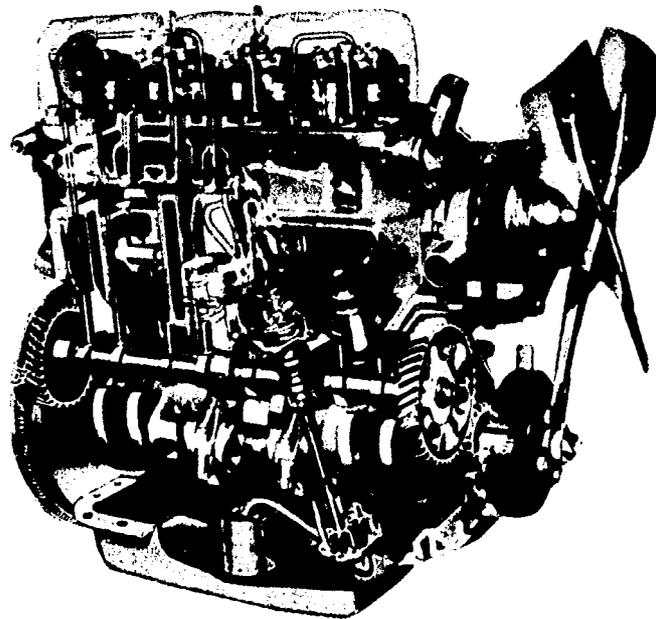


Figure 1 : L'intérieur d'un moteur de tracteur. Pouvez-vous reconnaître les pièces décrites dans ce chapitre?

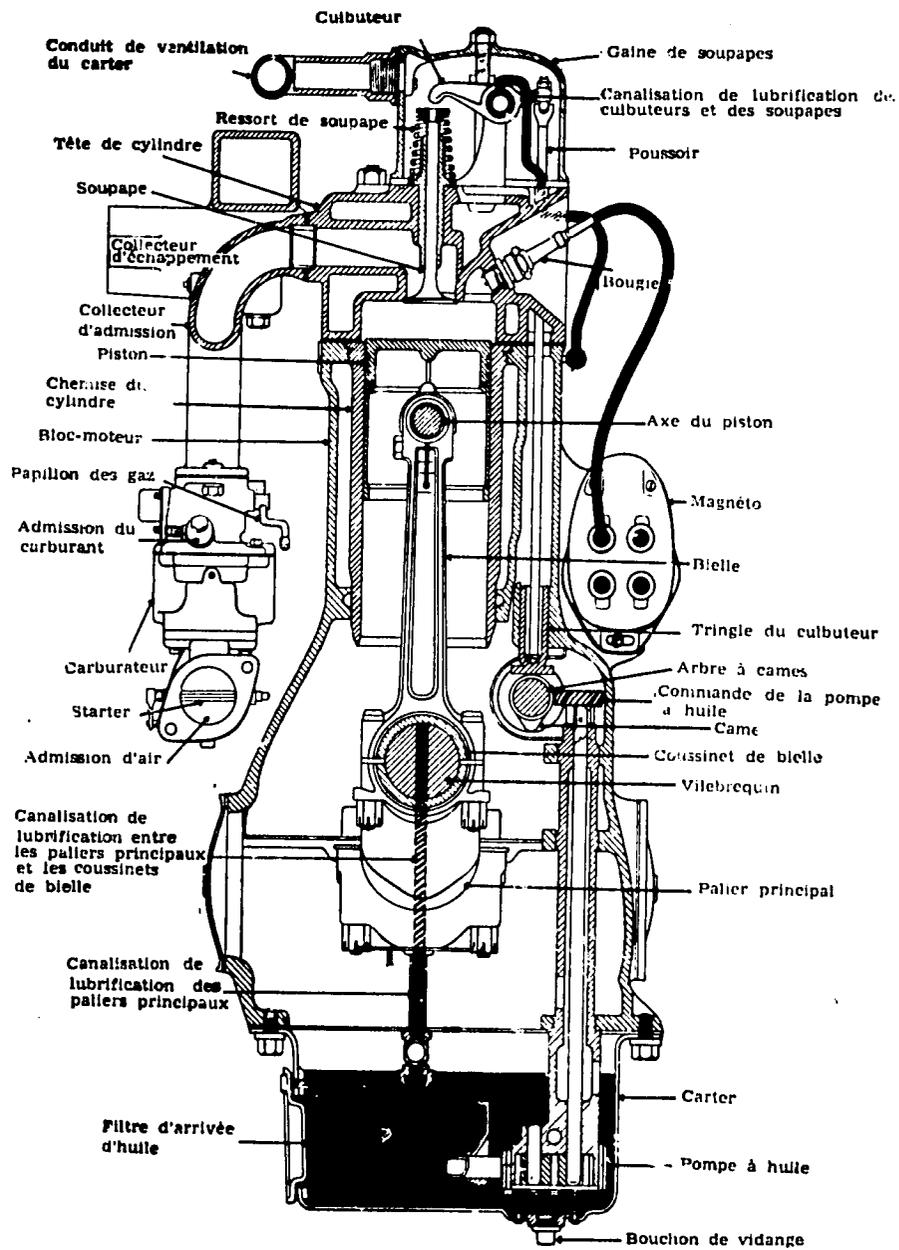


Figure 2 : Coupe d'un moteur à essence

LE CYLINDRE

Le cylindre est un trou rond foré dans un bloc de fonte. Ce trou est fermé à son extrémité supérieure par une tête de cylindre et à sa partie inférieure par un piston. Au moment où le mélange carburant-air brûle dans le cylindre, les gaz chauds se dilatent rapidement et appuient sur le piston, qu'ils projettent vers le bas.

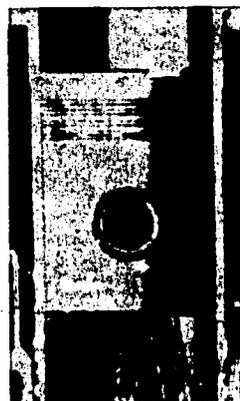


Figure 3 : Piston et cylindre

LES PISTONS

Le piston est un bouchon mobile qui s'élève et s'abaisse comme dans une pompe à bicyclette. Il est fixé dans le cylindre par une bielle qui le relie au vilebrequin. Lorsque les gaz se dilatent et abaissent le piston, la bielle appuie sur le vilebrequin et le fait tourner. Ce mouvement de rotation est transmis aux roues.

LES SOUPAPES

La tête de cylindre est percée de deux trous, l'un appelé pipe d'admission — par lequel le mélange carburant-air pénètre dans le cylindre, tandis que le second — la pipe d'échappement — permet l'évacuation des gaz brûlés. Ces trous doivent être fermés pendant la compression et la combustion du mélange. Leur ouverture et leur fermeture sont commandées par des soupapes. La soupape d'admission laisse entrer le mélange carburant-air et

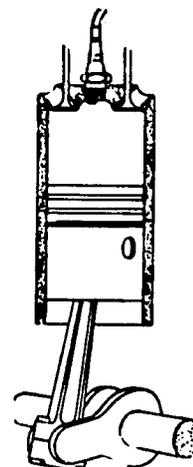
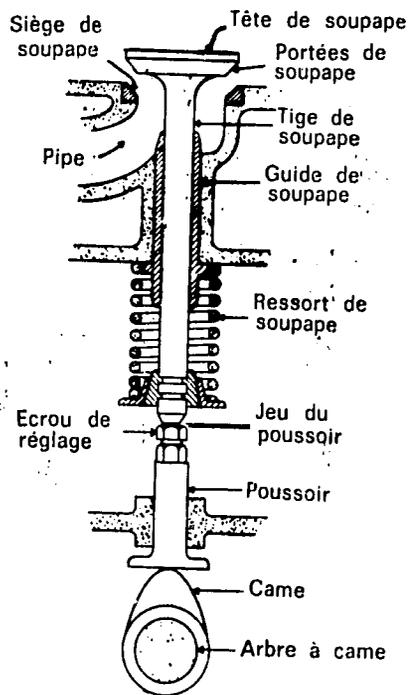


Figure 4 : Piston, bielle et vilebrequin



Soupape à tête en L

la soupape d'échappement sert à l'évacuation des gaz brûlés. Au cours de son mouvement ascendant, le piston aide à expulser les gaz d'échappement. La fermeture et l'ouverture des soupapes doivent être réglées avec la plus grande précision.

MOTEUR A PLUSIEURS CYLINDRES

Nous venons de parler des moteurs à cylindre unique. Il peut y avoir deux, quatre, six ou huit cylindres. Mettons quatre pour simplifier. Fixons des bielles au bas des quatre pistons et relions-les au vilebrequin. Nous avons ainsi un moteur à quatre cylindres.

Figure 5 : Les différentes parties de la soupape

Dans un moteur à quatre cylindres, les deux manetons intérieurs et les deux manetons extérieurs sont synchronisés. Lorsque les pistons extérieurs sont en haut, ceux du milieu sont en bas. Rappelez-vous cependant que la combustion des gaz n'agit pas simultanément sur les pistons.

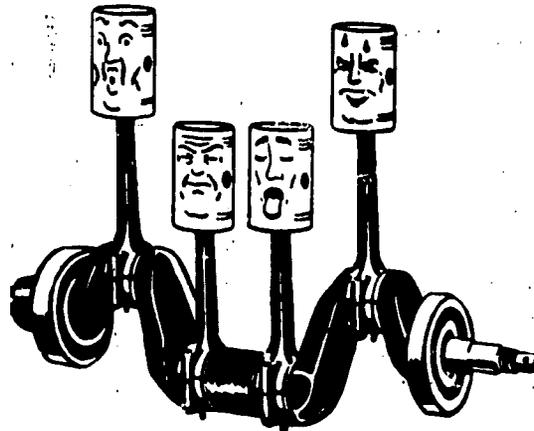


Figure 6 : Voici un moteur à quatre pistons

MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

Voici ce que nous appelons un moteur à combustion interne. Le moteur à combustion interne fonctionne par combustion du carburant à l'intérieur du cylindre. Il existe d'autres types de moteurs qui tirent leur énergie d'une source extérieure, par exemple le moteur à vapeur dont l'énergie — la vapeur — est produite par une chaudière. Le moteur électrique dispose également d'un apport extérieur d'énergie qui se propage par des fils conducteurs.

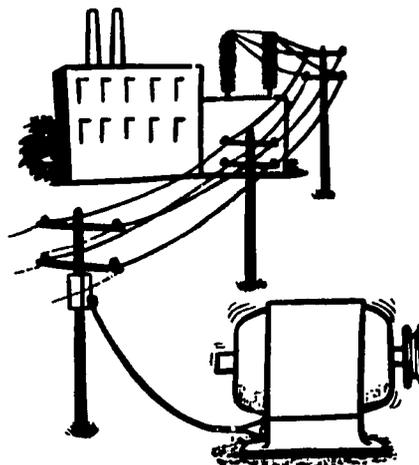


Figure 7 : Source extérieure d'énergie

LE VOLANT

A l'extrémité du vilebrequin se trouve un volant qui régularise la transmission de l'énergie et assiste le mouvement des pistons. Il maintient les pièces en mouvement même après que vous avez cessé de tourner la manivelle.

LE MOTEUR A QUATRE TEMPS

Premier temps: Admission — Supposons que le piston se trouve en haut du cylindre et voyons ce qui se produit lorsque le moteur tourne. Le premier temps est appelé temps d'admission parce que le piston, en s'abaissant, aspire l'air et le carburant. La soupape d'admission s'ouvre dès que le piston amorce sa course descendante, ce qui lui permet d'aspirer le mélange qui se précipite ainsi dans le cylindre. La soupape d'admission reste ouverte et le mélange continue de pénétrer jusqu'à ce que le piston commence à re-

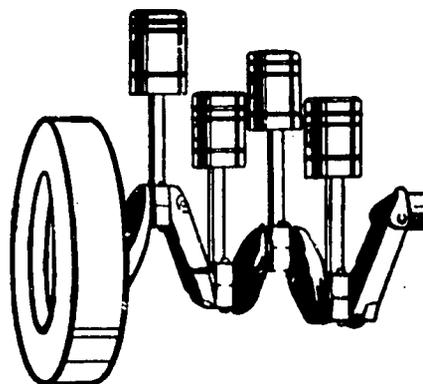


Figure 8 : Le volant est en place

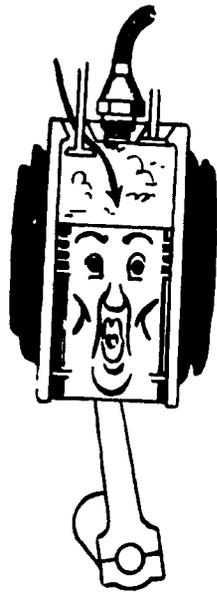


Figure 9 : Admission

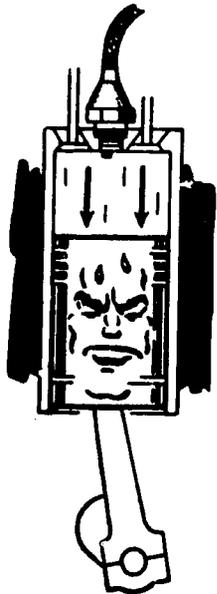


Figure 10 : Compression

monter. Ces diverses opérations ne prennent qu'une fraction de seconde et elles doivent se dérouler sans le moindre décalage pour que le moteur tourne à plein régime.

Deuxième temps: Compression —

Lorsque le piston termine sa course descendante et amorce sa remontée, la soupape d'admission se ferme. Le cylindre est rempli par le mélange carburant-air. Dans le cas d'un moteur diesel, le cylindre ne contiendrait à ce stade que de l'air. Le piston comprime le mélange dans la partie supérieure du cylindre, c'est pourquoi l'on parle de compression. Le taux de compression exprime l'intensité de la pression ainsi exercée. Supposons que le cylindre contienne 6 litres d'air et de carburant lorsque le piston est en bas de sa course, alors qu'il n'y a place que pour un litre lorsqu'il est au sommet, nous disons que le taux de compression est égal à 6. Les moteurs de tracteurs ont des taux de compression variables, tout comme les automobiles. Les tracteurs à essence ont un taux de compression compris entre 5 et 7. (Sur les tracteurs diesel, ce taux atteint de 15 à 17 et même plus).

La compression provoque toujours une élévation de la température des gaz. Plus ils sont comprimés, plus ils s'échauffent. Dans un cylindre où le taux de compression est de 5 ou 6, la température du mélange peut s'élever de près de 90 degrés. (Dans un moteur diesel à taux de compression égal à 15, la température dépassera 500 degrés).

La compression a une autre action. Plus le mélange de carburant est comprimé, plus grande est la vitesse de dilatation des gaz enflammés. De même, la

détente d'un ressort est d'autant plus violente qu'il a été comprimé plus fortement. Ceci s'applique également au tir à l'arc: plus on bande l'arc, plus la flèche part vite. Ainsi l'énergie produite est en fonction du taux de compression. C'est tout au moins le cas des moteurs à compression d'un mélange air-carburant, si ce n'est pas toujours vrai pour les diesels. Nous reviendrons plus tard sur ce point.

Troisième temps: Allumage — Avant même la fin du deuxième temps, alors que le piston va atteindre le point mort haut, une étincelle à haut voltage jaillit entre les pointes de la bougie. Le piston se déplace si rapidement que l'explosion s'est à peine produite qu'il a atteint son point mort haut, où il est soumis à l'énorme poussée produite par la combustion et la dilatation des gaz. Il est alors repoussé violemment vers le bas, imprimant un mouvement de rotation au vilebrequin.

Sur un diesel, il n'y a pas besoin d'étincelle. L'air est soumis à une telle compression qu'il devient très chaud (environ 500 degrés). Sous l'effet de la chaleur, le carburant s'enflamme dès que la pompe à injection l'a projeté dans la chambre de combustion. Dans un moteur diesel, l'air seul est comprimé. L'énergie produite par chaque cylindre dépend de la quantité de carburant injecté. Dans ce cas, une élévation du taux de compression peut ne pas dégager davantage d'énergie. Pour éviter les émissions de fumée, il faut généralement un excédent d'air par rapport au combustible.

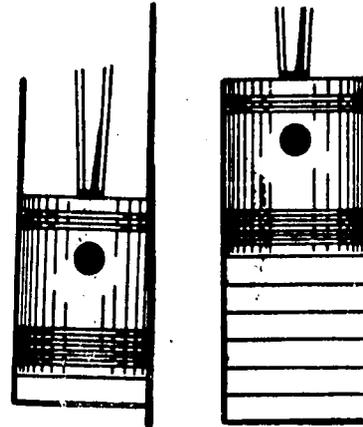


Figure 11 : Taux de compression égal à 6

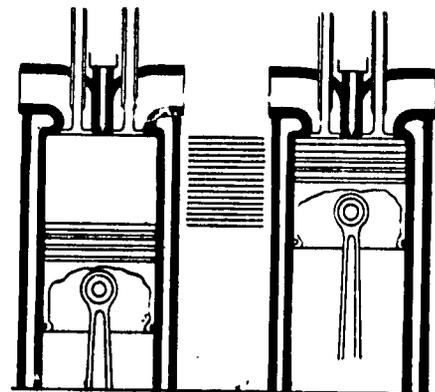


Figure 12 : Taux de compression égal à 15



Figure 13 : La compression agit à la façon d'un ressort qu'on presse

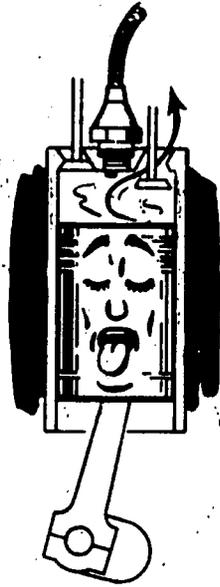


Figure 14 : Allumage

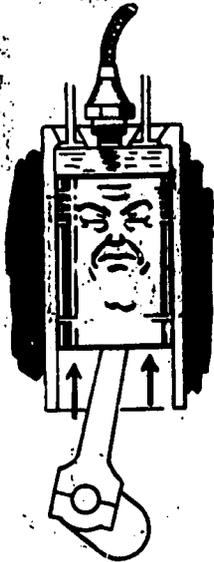


Figure 15 : Echappement

Quatrième temps : Echappement —

Juste avant que le piston arrive en fin de course au troisième temps, une autre soupape s'ouvre, la soupape d'échappement, qui permet aux gaz de s'échapper tout d'abord par l'effet de leur propre dilatation puis poussés par le piston qui remonte.

Et voilà! C'est un moteur à quatre temps, en raison des quatre opérations qui s'effectuent dans le cylindre pendant les deux aller et retour du piston: **admission, compression, allumage et échappement**. Le piston descend deux fois et s'élève deux fois pour chaque temps moteur, tandis que le volant tourne deux fois. Le cycle complet comporte donc quatre temps, c'est un moteur à quatre temps. Rappelez-vous que dans un moteur à quatre temps, le piston parcourt quatre fois la longueur du cylindre. Il y a des moteurs plus simples mais il n'existe plus guère de tracteurs dotés d'un moteur à deux temps. Les seuls qui existent encore sont généralement des diesels.

MOTEUR A ESSENCE A DEUX TEMPS

Dans un moteur à deux temps, le piston n'effectue qu'un aller et retour avant de se retrouver à son point de départ (un tour de volant). Le mélange carburant-air s'enflamme toutes les fois que le piston est en haut. La difficulté dans ce cas est d'assurer l'échappement de tous les gaz: il faut que cette opération se fasse quand le piston approche à fond du cylindre.

Ce moteur est doté d'un carter étanche où sont comprimés le carburant et l'air lorsque le piston descend. Lorsque le pis-

ton a fini sa course descendante, il découvre, dans la paroi, un trou par lequel s'évacuent les gaz d'échappement. A peu près au même moment s'ouvre un trou dans la paroi opposée et le carburant et l'air comprimés dans le carter pénètrent dans le cylindre où ils se mélangent avec une partie des gaz d'échappement. Lorsque le piston remonte, il comprime le mélange et fait aspirer du carburant et de l'air supplémentaires dans le carter par un distributeur d'admission. Du fait que ce moteur mélange le carburant et l'air avec les gaz brûlés, son rendement est moindre que celui du moteur à quatre temps. Les moteurs à essence à deux temps sont généralement de petite taille.

Ils présentent un autre inconvénient. Comme nous ne pouvons introduire de l'huile dans le carter, nous devons la mélanger avec l'essence. Si vous possédez un moteur de ce type, n'oubliez pas d'ajouter environ $\frac{1}{2}$ litre d'huile pour dix litres d'essence. Mélangez bien avant d'introduire dans le moteur afin que l'huile et l'essence ne se séparent pas. Beaucoup d'usagers ont eu des difficultés pour la simple raison qu'ils ne prennent pas cette précaution.

MOTEUR DIESEL A DEUX TEMPS

Nous vous avons déjà dit qu'un moteur diesel n'aspire que de l'air au temps d'admission. Il est beaucoup plus facile d'évacuer les gaz brûlés du cylindre dans un moteur diesel à deux temps. Il suffit, pratiquement, d'une soufflerie. Au moment où le piston atteint le bas de sa course,

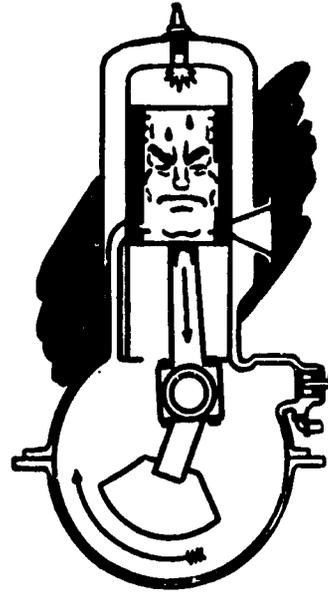


Figure 16 : Allumage et compression

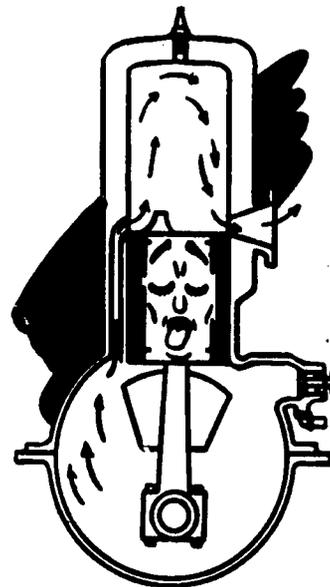


Figure 17 : Echappement et admission



Figure 18 : Mélange d'huile au carburant

une soupape s'ouvre au sommet du cylindre et un flux d'air sous pression arrive par les orifices dégagés par le piston. Ainsi, les gaz d'échappement sont chassés et le cylindre s'emplit d'air. A mesure que le piston s'élève, l'air est fortement comprimé. Comme il est possible de chasser tous les gaz d'échappement du cylindre, le moteur diesel à deux temps a un rendement très élevé.

FONCTIONNEMENT D'UN MOTEUR A 4 CYLINDRES

Cette disposition se retrouve fréquemment dans les moteurs à quatre cylindres. L'admission du carburant dans les cylindres 1 et 2 s'effectue par un seul collecteur, de même que dans les cylindres 3 et 4. Regardez bien ce moteur. Vous constaterez que l'allumage se produit chaque fois que le vilebrequin accomplit un demi-tour. Prenons pour commencer le cylindre le n° 1 : lorsque le vilebrequin accomplit

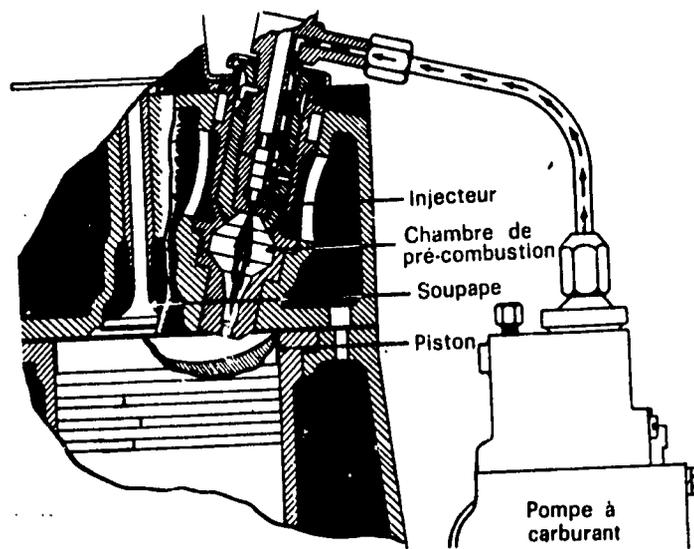


Figure 19 : Injection du diesel

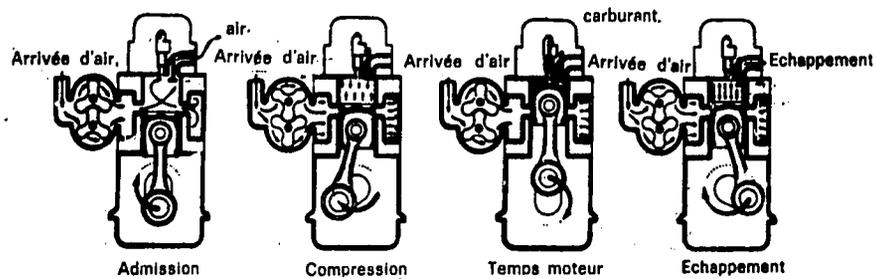


Figure 20 : Moteur diesel à deux temps

un demi-tour, les pistons 2 et 3 s'élèvent. L'allumage pourrait donc se produire dans n'importe quel des 2 cylindres correspondants, mais l'ordre d'allumage est fonction de la soupape d'admission qui s'ouvre juste avant que le piston ait terminé sa course ascendante. Sur un moteur à quatre cylindres, cet ordre correspondant soit à 1, 2, 4, 3, soit à 1, 3, 4, 2. Dans les moteurs à six cylindres, l'ordre le plus courant est 1, 5, 3, 6, 2, 4.

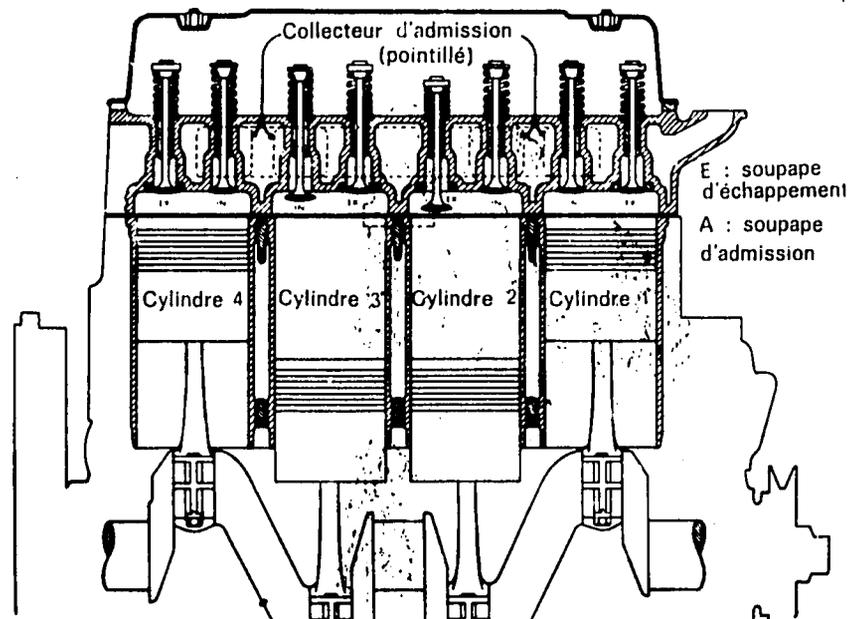


Figure 21 : Coupe d'un moteur à 4 cylindres

MISE EN MARCHÉ

Il est nécessaire de faire tourner le vilebrequin pour démarrer. On peut pour cela utiliser la manivelle, mais le plus souvent le démarrage s'effectue à l'aide d'un démarreur électrique. La mise en marche des diesels s'effectue parfois à l'aide d'un petit moteur à essence. Vous avez peut-être un tracteur de ce type; il démarre à l'essence, pour passer ensuite à un carburant pour tracteur, plus économique.

BONNE MARCHÉ DU MOTEUR

Avant de mettre en marche, vérifiez que vous êtes au point mort. Faites chauffer le moteur avant d'accélérer à fond. Faites tourner le moteur au régime voulu. Les moteurs neufs ou refaits à neuf doivent être rodés avant d'être utilisés à pleine puissance. Le plein de carburant doit se faire la nuit, pour éviter les condensations dans le réservoir. Ne remplissez pas complètement, le carburant se dilate. Prévoyez un vide de $\frac{1}{10}$ ^{ème} au moins de la capacité, dans le cas d'un réservoir à propane. Veillez à la propreté des réservoirs à Diesel et n'oubliez pas de les purger. Le moteur une fois en marche, vérifiez toutes les jauges.



VOTRE MANUEL D'ENTRETIEN

Il est très important que vous lisiez votre manuel d'entretien et que vous vous conformiez à ses prescriptions, lorsque vous apprenez à entretenir votre tracteur.

GRAISSAGE

GRAISSAGE

(1) Pour utiliser un tracteur, vous devez connaître bien des choses, notamment savoir le graisser convenablement. Cherchez dans votre notice tous les points qui ont besoin d'huile ou de graisse. Elle vous indiquera également les cas où vous employez de l'huile et ceux où vous employez de la graisse, ainsi que la fréquence de ces opérations.

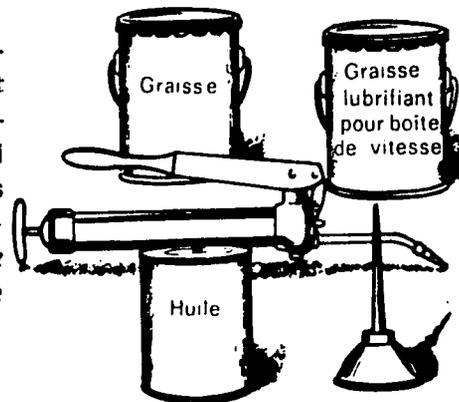


Figure 1 : Huiles et graisses

HUILEZ LA DYNAMO ET LE DEMARREUR

(2) Si vous vous servez d'une burette, vous devez généralement employer une huile légère (SAE 20, par exemple). Versez quelques gouttes d'huile sur les roulements de la dynamo et de temps à autre sur le démarreur.

HUILEZ LE DISTRIBUTEUR

(3) Si l'allumage se fait par batterie, vous trouverez peut-être un morceau de feutre, une mèche en réalité, sous le rotor du distributeur. Pour huiler, enlevez le bouchon du distributeur. Veillez à ne pas verser d'huile sur les plots ou à l'intérieur du distributeur.

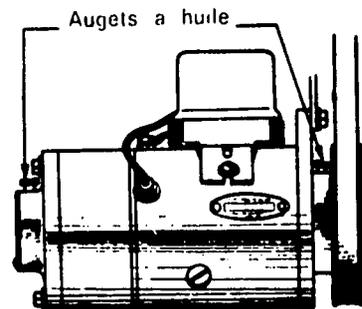


Figure 2 : Huilez la dynamo

.....ET LA MAGNETO

Si votre tracteur a une magnéto, elle a peut-être besoin d'huile. Là encore, huilez avec parcimonie. A la base de certaines magnétos, se trouve un réservoir d'huile. Avant de le remplir, il vous faut retirer un bouchon. L'huile est acheminée vers les roulements par une mèche. Sur ce type de magnéto, on ne risque guère d'utiliser trop d'huile.

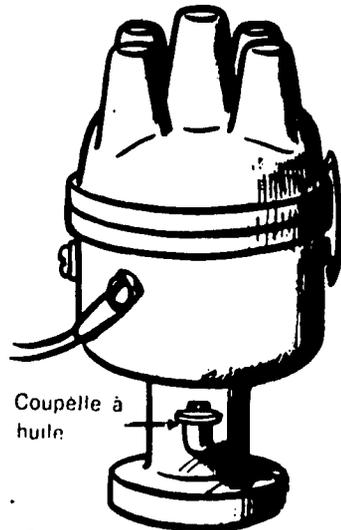


Figure 3 : Huilez le distributeur

GRAISSAGE DES ROULEMENTS

(4) Les moteurs comprennent une multitude de roulements et de surfaces de frottement qu'il faut lubrifier. On emploie de la graisse qui reste fixée sur les roulements beaucoup plus longtemps que l'huile. Ne graissez qu'après avoir essuyé les graisseurs. Prenez-garde à ne pas faire pénétrer dans les roulements des impuretés, ce qui est chose courante si la pièce est souillée. Enlevez l'excès de graisse avec un chiffon pour empêcher les corps étrangers d'adhérer.

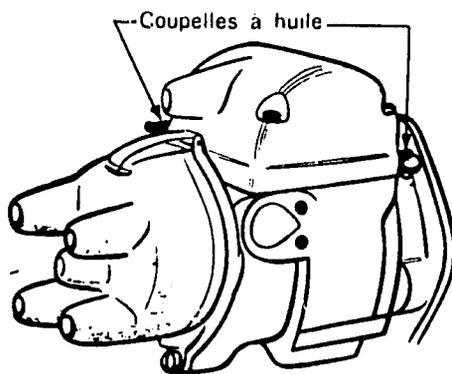


Figure 4 : Huilez la magnéto

QU'EST-CE QU'UNE GRAISSE?

(5) La graisse est composée essentiellement d'huile et d'un savon spécial destiné à l'épaissir. Le type de la graisse est fonction du savon utilisé. Par exemple, la graisse utilisée dans les graisseurs ou le châssis est généralement à base de savon calcique. Elle résiste à l'eau, mais ne doit pas être utilisée à des températures dépassant 80 degrés centigrades, qui sépareraient le savon de l'huile.

(6) On emploie généralement pour les tracteurs et les machines automotrices de la graisse pour roulement. A base de savon sodique, elle supporte des températures élevées. On utilise couramment une graisse à usage multiple, à base de savon au lithium. Elle résiste à l'eau et supporte également les hautes températures.

(7) Il faut parfois une graisse spéciale pour lubrifier la pompe à eau. Dans ce cas, si de la graisse pénètre dans le système de refroidissement, elle causera moins de dommages que d'autres lubrifiants. Si vous devez graisser la pompe à eau, vous constaterez, qu'elle est, soit fermée par un bouchon, soit assortie d'une coupelle de graissage. Certains moteurs comportent un dispositif spécial pour empêcher que la graisse ou l'huile pénètrent dans le système de refroidissement.



Figure 5 : Essuyez avant de graisser.

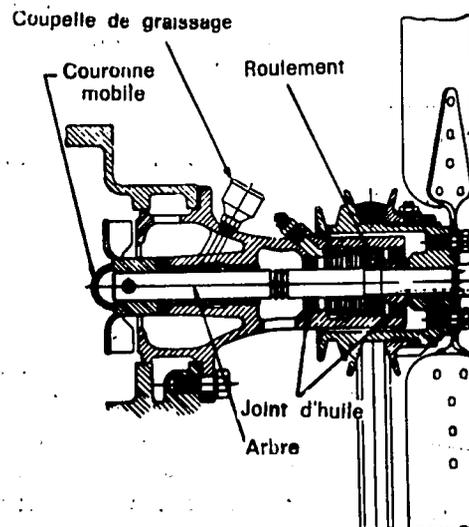


Figure 6 : Points de graissage d'une pompe à eau

MANUTENTION DE LA GRAISSE



Figure 7 : Comment remplir le graisseur

(8) La manutention des graisses demande beaucoup de soin. Gardez les récipients en stock, hermétiquement fermés pour empêcher les impuretés ou l'eau de s'y introduire. Gardez sous abri. Conseil pour une bonne démonstration: plongez le graisseur dans l'huile avant de le remplir, ce qui empêchera la graisse de coller à l'extérieur. Placez une boîte d'huile d'un litre dans votre seau de graisse de façon à l'avoir sous la main quand vous remplirez votre graisseur. Le couvercle du seau empêchera également les impuretés de souiller l'huile.

Si vous graissez à la main des roulements à bille ou des boîtes à rouleaux, n'oubliez pas que pour agir vraiment, la graisse doit pénétrer. Avant de replacer le roulement, nettoyez-le soigneusement avec du pétrole, laissez sécher, puis plongez dans l'huile et laissez égoutter. Une pellicule d'huile facilite la pénétration de la graisse. L'huile se mélange rapidement avec la graisse qui, de toutes façons, est composée en majeure partie d'huile, de sorte que quelques gouttes d'huile ne l'altéreront pas.



Figure 8 : Le graissage d'une boîte à rouleaux

C'est une expérience intéressante que de démontrer avec quelle facilité huile et graisse se mélangent. Pour cela, mettez un peu de graisse dans le creux de votre main, faites un trou dans la graisse, versez-y quelques gouttes d'huile; agitez bien avec le doigt et observez avec quelle rapidité huile et graisse se mélangent.

COMMENT PROCEDER

Si le roulement est graissé à la main, il n'est pas indispensable de graisser à fond le moyeu. En effet, l'excès de graisse travaillerait, et en s'amollissant, se liquéfierait. Elle risquerait de couler sur les joints et de les abîmer.

(9) C'est une bonne habitude que de faire le graissage après la journée de travail. Le roulement, échauffé, absorbera plus rapidement la graisse, qui elle aussi sera tiède et plus facile à utiliser. Il y a encore d'autres raisons pour procéder de la sorte. S'il pleut et si vous ne vous servez pas de votre matériel pendant plusieurs jours, la graisse le protégera. Si vous mettez de la graisse sur les mains, vous pouvez les laver dès que vous rentrez chez vous. Si le graisseur est presque vide au moment de rentrer, remplissez-le sans plus attendre.

GRAISSAGE DE L'EMBRAYAGE

(10) Les roulements et disques d'embrayage doivent être graissés avec parcimonie. L'excès de graisse sur les disques est fréquemment à l'origine des difficultés d'embrayage. La présence de graisse sur la face des disques risque de faire patiner — d'où échauffement et usure du disque, qui devient rugueux et accroche au changement de vitesse.

Sur certains tracteurs, le point de graissage des aubes est situé sur le volant. Il peut être nécessaire de mettre en alignement ce point de graissage et l'orifice situé au fond de la boîte d'embrayage. Il importe de ne pas trop graisser ce roulement. Conformez-vous aux instructions de votre manuel.

DEMONSTRATION



Figure 9 : L'huile et la graisse se mélangent

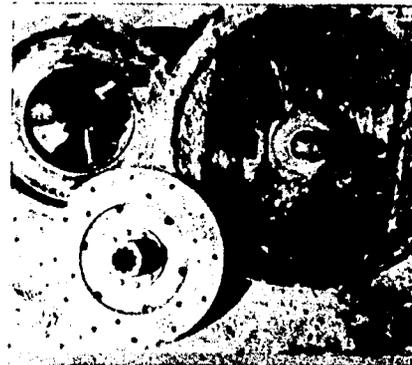


Figure 10 : Disques d'embrayage endommagés par un excès de graisse



Figure 11 : Graissage de l'embrayage

DEMONSTRATION



Figure 12 : Entourez l'extrémité du graisseur d'un chiffon avant de le retirer



Figure 13 : Graissage d'une roue avant



Figure 14 : Graissage des bandes de roulement

(11) Les graisses sont parfois filantes et collantes. Si vous employez une graisse de ce type par temps froid, retirez le pistolet graisseur en le faisant glisser de biais sur l'orifice de graissage. Les filaments de graisse seront ainsi coupés et le vent ne risque pas de vous les projeter au visage. Vous pouvez encore entourer l'extrémité du graisseur d'un chiffon avant de le retirer.

GRAISSAGE DES ROUES

(12) Si vous utilisez un graisseur et si les roulements des roues avant sont munis de points de graissage, graissez fréquemment. Mettez suffisamment de graisse sur les moyeux. Une partie se déposera ainsi sur les joints et empêchera la saleté de pénétrer. On recourt fréquemment à ce mode de lubrification dans les zones d'irrigations où le tracteur peut être appelé à rouler dans l'eau. Sur des roues bien graissées, l'eau ne pénètre pas.

GRAISSAGE DES CHENILLES

Sur certains tracteurs à chenille, des points de graissage sont prévus pour les bandes de roulement. Il s'agit généralement de valves qui exigent un graisseur spécial. Dans ce cas, nous recommandons une graisse fluide. Si la graisse se déplace aisément dans le graisseur à basse pression, elle convient généralement aux bandes de roulement. Un bruit sec vous avertit que le roulement est convenablement graissé. N'essayez pas d'y faire pénétrer trop de graisse, la pression du graisseur peut endommager les joints de roulement.

LUBRIFICATION DES BOITES DE TRANSMISSION

Il convient de vérifier le niveau de la boîte de transmission ainsi que, le cas échéant, celui du pont arrière ou d'une boîte spéciale de différentiel. Il faut aussi contrôler le niveau de l'huile dans la boîte de direction. La plupart de ces boîtes comportent un orifice de ventilation qui ne doit jamais être obstrué.

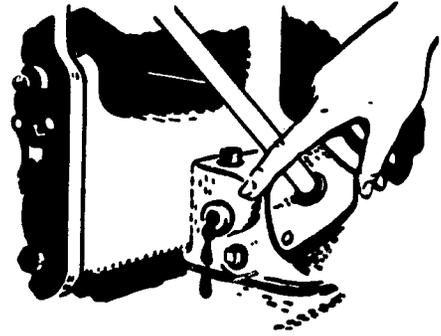


Figure 15 : Vérification du niveau de lubrifiant dans le boîtier de direction

LUBRIFICATION DU MOTEUR ET DU SYSTEME HYDRAULIQUE

(1) Dans un moteur, l'huile sert à divers usages. Elle nettoie, limite les frottements, ralentit l'usure, absorbe les chocs, supporte les charges et contribue à assurer l'étanchéité du piston. Elle doit enfin contribuer au refroidissement de certaines parties du moteur tout en conduisant la chaleur vers d'autres.

L'huile ayant tant de rôles à jouer, vous comprendrez pourquoi vous devez en vérifier le niveau fréquemment afin que le volume d'huile dans le carter soit suffisant. Si le niveau baisse, il y a moins d'huile pour le même travail. Le carter doit toujours contenir le volume d'huile prescrit pour éviter l'échauffement du moteur.

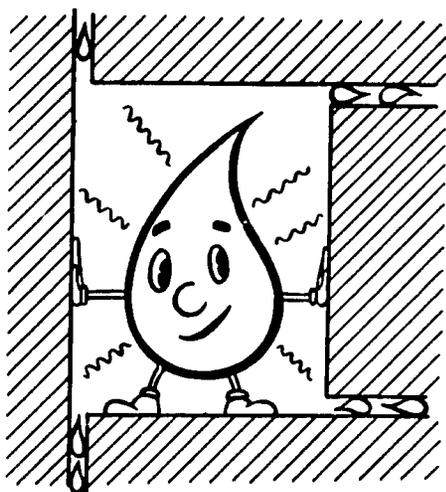


Figure 1 : L'huile remplit de nombreuses fonctions

HUILES POUR SYSTEMES HYDRAULIQUES

Dans un système hydraulique, l'huile doit toujours transmettre l'énergie. Elle n'est pas soumise à une température aussi élevée que dans un moteur, c'est pourquoi elle conserve plus longtemps sa pureté avant de devoir être vidangée. Conformez-vous toujours aux prescriptions du fabricant en matière de fréquence de vidange du système hydraulique.

COMMENT CHOISIR VOTRE HUILE

(2) Une bonne huile préservera votre moteur. Pour obtenir une huile de qualité, suivez les conseils de votre manuel d'entretien. Prenez une marque réputée.

On ne peut guère juger l'huile d'après son aspect. Elle peut être verte, jaune ou rouge. Après avoir séjourné dans les moteurs, elle prend rapidement une teinte gris sale ou noire, en continuant néanmoins à jouer son rôle de façon satisfaisante. En fait, la plupart des huiles contiennent maintenant des additifs appelés détergents, qui agissent à la manière d'un savon. Grâce à ces additifs, la fine suie produite par la combustion du carburant, les condensations, le vernis et les particules détachées du moteur restent



Figure 2 : Enlevez le bouchon de vidange du système hydraulique

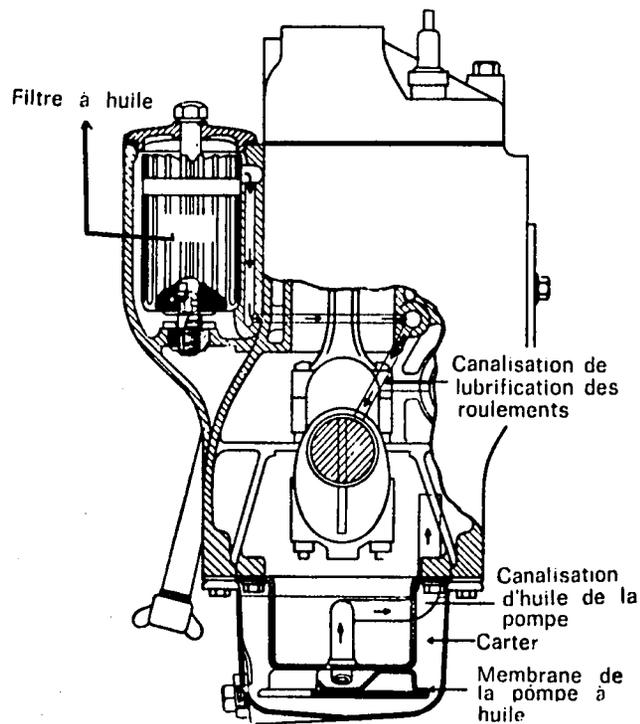


Figure 3 : Canalisation d'huile et filtre à huile d'un moteur de tracteur

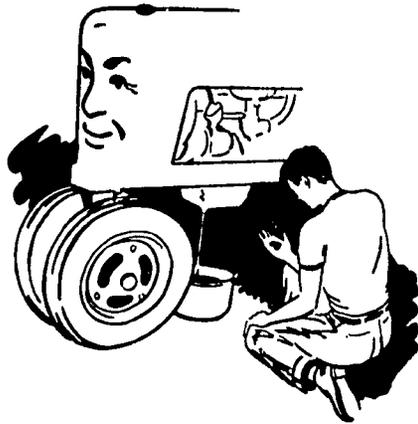


Figure 4 : Vidangez votre moteur

en suspension dans l'huile, ce qui évite l'encrassement. A la vidange, les matières en suspension sont évacuées avec l'huile. Vous comprenez pourquoi les huiles détergentes changent parfois rapidement de couleur. De même qu'un produit de nettoyage change de couleur quand il a servi, les huiles détergentes noircissent en nettoyant le moteur. L'état de votre moteur et votre conduite déterminent la rapidité avec laquelle votre huile se salit. Il existe d'autres additifs qui améliorent l'huile à d'autres points de vue.

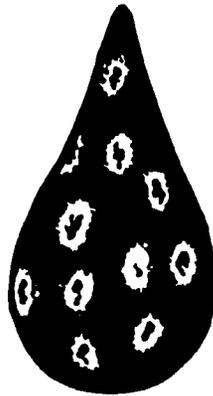


Figure 5 : L'huile retient la saleté

QUAND ET COMMENT VIDANGER

(3) Dans un moteur, l'huile se souille au contact des condensations, de la suie produite par la combustion du carburant, des acides et de nombreuses autres impuretés. Pour évacuer ces substances susceptibles d'endommager un moteur, l'huile doit être changée à intervalles réguliers conformément aux prescriptions.

La plupart des tracteurs sont équipés d'un filtre qui arrête les particules plus grosses. Nettoyez-le conformément aux prescriptions de votre manuel d'entretien qui vous indique également la fréquence de vidange et la spécification de l'huile en fonction du moteur.

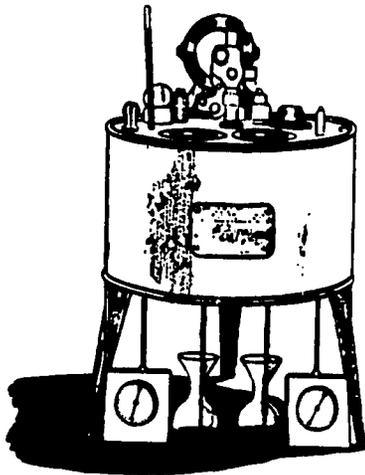


Figure 6 : Appareil de mesure de la viscosité

ESSAIS DE L'HUILE

(4) Après sa fabrication, l'huile est soumise à toutes sortes d'essais: inflammabilité, vaporisation, densité, couleur, viscosité, etc. Ces essais ne renseignent guère l'acheteur, mais éclairent le fabricant sur la constance de qualité de son produit.

Pour vous, le test le plus important est celui de la viscosité. Il vous indique la viscosité de l'huile, c'est-à-dire sa consistance, mesurée par sa vitesse d'écoulement. Voici comment on procède. L'huile est portée à une température uniforme. A mesure que chaque quantité d'huile s'écoule par un orifice de même diamètre, on chronomètre le temps d'écoulement. Plus l'huile s'écoule lentement plus elle est épaisse, d'où viscosité plus élevée.

Vous pouvez faire une expérience simple en calculant le temps qu'il faut à deux sortes d'huile pour s'écouler à travers un petit orifice percé au fond d'un bidon. L'huile la plus épaisse coule plus lentement (toutes deux doivent être à la même température). L'utilisateur ne doit pas oublier de se servir d'une huile de viscosité recommandée, compte tenu de la température extérieure. Rappelez-vous également que l'huile est épaisse et coule lentement par temps froid et qu'elle est fluide et s'écoule rapidement quand il fait chaud.

ADDITIFS

Les fabricants de moteurs améliorent continuellement leur production et les raffineries de pétrole ne cessent d'améliorer les qualités d'huile. L'emploi d'additifs est un exemple des progrès récents dans la fabrication des lubrifiants. Ces substances favorisent la fluidité de l'huile par temps froid, tout en l'épaississant par temps chaud. De plus, comme nous l'avons indiqué dans le paragraphe intitulé: «Comment choisir votre huile», certains additifs aident l'huile à nettoyer le moteur tout en le lubrifiant.

DEMONSTRATION

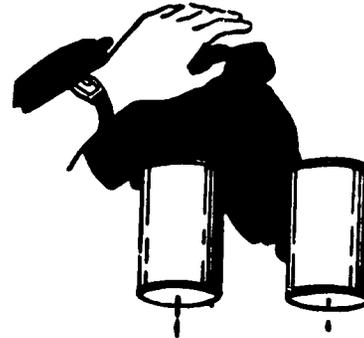


Figure 7 : Mesurez vous-même la viscosité des huiles



Figure 8 : Dépôt de vernis sur le piston: huile non détergente



Figure 9 : Piston propre : huile détergente



Figure 10 : Classification de l'A.P.I.



Figure 11 : Lisez votre manuel d'entretien

CLASSIFICATION DES HUILES

(5) L'efficacité de la protection apportée par l'huile est mesurée en faisant subir des tests aux moteurs. Grâce à des milliers de tests, les fabricants d'huile sont arrivés à produire des huiles qui protègent parfaitement le moteur dans des conditions de travail rigoureuses. Dans des conditions de travail très rigoureuses, on a parfois recours à des additifs supplémentaires.

Les normes de graissage du moteur dépendent de sa construction, du type de carburant consommé et des conditions d'utilisation. On n'emploie plus la classification **regular**, **premium** et **heavy duty** pour les huiles car cette nomenclature n'aide personne à faire son choix. Les classifications actuelles facilitent ce choix en fonction des besoins d'un moteur ou d'un service particulier. L'American Petroleum Institute a mis en vigueur une nou-

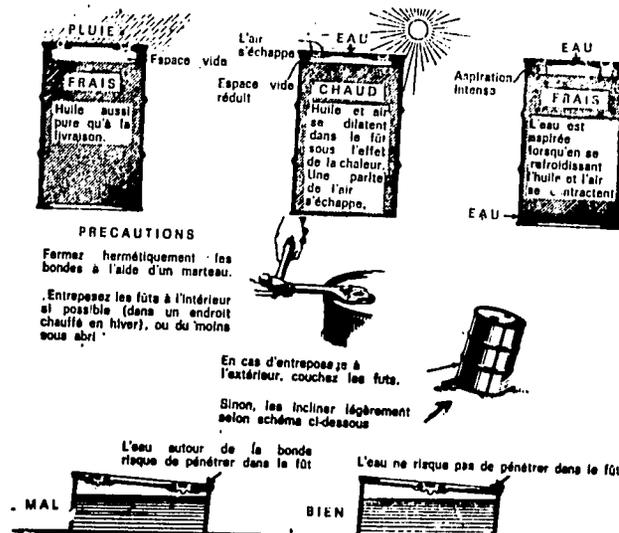


Figure 12 : Conseils d'entreposage

velle méthode de classification: trois catégories en fonction du service demandé à l'huile dans un moteur à allumage par bougies, et trois catégories pour les diesels. Les trois classes pour les moteurs à allumage par bougie sont les suivantes: ML: service léger — MM: service normal — MS: service sévère.

Les classes pour moteurs diesel sont les suivantes: DG: service diesel normal — DM: service diesel sévère — et DS: service diesel extrêmement sévère.

Tous les récipients d'huile portent une indication qui vous permet de savoir à première vue le type de service auquel ils sont destinés. Vous y trouverez les mentions ML, MM ou MS. Sur certains récipients, elles sont apposées toutes les trois. Si les lettres MS figurent seules sur l'étiquette, l'huile convient également à un service moins sévère. Certains récipients peuvent porter les lettres MS—DG, qui signalent que l'huile peut être employée sur tous les moteurs à allumage par bougie ainsi que sur les diesels en cas de service normal.

La teneur en soufre du carburant diesel modifie largement la lubrification du moteur. Si elle est élevée, il faudra peut-être employer une huile diesel DM ou DS qui comporte le pourcentage d'additifs nécessaires à la propreté du moteur.

Si des étiquettes sont fixées sur les récipients d'huile, c'est bien entendu pour vous aider à choisir l'huile qui vous convient. Reportez-vous à votre manuel d'entretien pour connaître la qualité d'huile recommandée par le fabricant, puis demandez à votre garagiste une huile qui réponde au genre de service réclamé par votre moteur.



Figure 13 : Mettez la mesure à l'abri



Figure 14 : Remplacez l'élément du filtre à huile

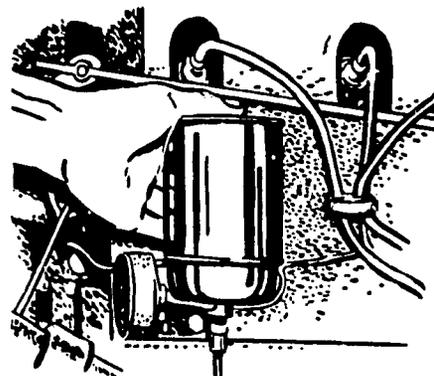


Figure 15 : Tâchez le filtre à huile pour vérifier la circulation d'huile

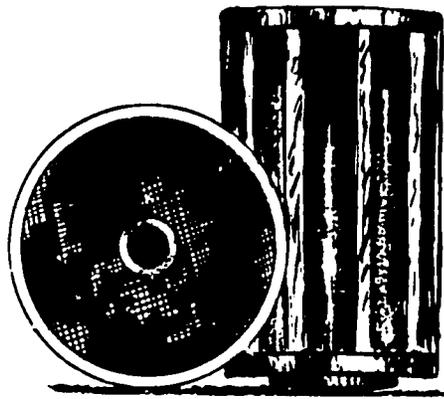


Figure 16 : Filtre et membrane encrassés

Ce système de classification vient à peine d'être instauré, et seuls les manuels les plus récents en tiennent compte. Il sera progressivement étendu aux autres manuels.

PRECAUTIONS A PRENDRE POUR ENTREPOSER LES HUILES

(6) Entreposez et manipulez huiles et graisses avec précautions. Bien recouvrir les récipients pour empêcher l'eau et les impuretés d'y pénétrer. Couchez les fûts d'huile sous abri. Ne les laissez jamais debout à l'air libre. En effet, si l'eau ou la neige se déposent au sommet de ces fûts, elles s'infiltreront à l'intérieur. Dans le cas où il n'est pas possible d'entreposer un fût sous abri, couchez-le ou inclinez-le, afin que l'eau ne s'accumule pas autour des bondes.

Nettoyez toujours le tuyau de remplissage du carter avant d'ajouter de l'huile.

Veillez à la propreté du récipient. Si du sable ou des impuretés se sont déposés dans la mesure, l'huile les entraînera dans le moteur. Un moyen simple de maintenir cette mesure en parfait état de propreté est de la placer dans une boîte fermée ou sur un banc en la couvrant d'un seau. Si vous utilisez de l'huile en bidon, essuyez le bouchon avant d'ouvrir. Le verseur doit être propre. Rangez-le à l'abri des poussières.

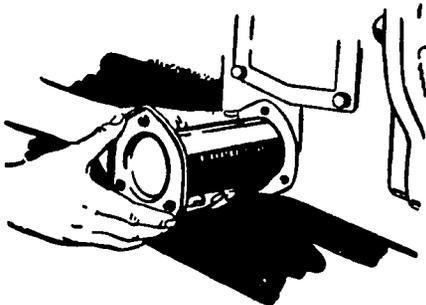


Figure 17 : Enlevez la membrane de la pompe à huile pour la nettoyer

COMMENT VIDANGER LE CARTER ET ENTREtenir LE FILTRE A HUILE

(7) En cours d'usage, l'huile se salit en s'imprégnant de produits de combustion: suie, carburant, eau, acides organiques et autres résidus d'oxydation de l'huile. Le filtre à huile permet d'éliminer certaines de ces impuretés. Mais il ne remplit pas toujours cette tâche si l'utilisateur ne change pas l'élément comme il est prévu.

Les utilisateurs se font des illusions en s'imaginant qu'un filtre à huile est un instrument magique et qu'il est inutile d'y changer l'huile. Il n'en est rien.

Entretenez le filtre à huile conformément aux prescriptions. Remplacez l'élément en cas de besoin. Si, à la base du filtre, se trouve un bouchon de vidange, vidangez avant d'ôter l'élément. Cela fait faites tourner le moteur et vérifiez qu'il n'y ait pas de fuite d'huile. Ne vidangez que lorsque le moteur est chaud, car l'huile est en mouvement et les impuretés en suspension seront évacuées.

Sur certains moteurs, seule une faible quantité d'huile est filtrée par ce qu'on appelle le filtre de dérivation. Il est généralement composé d'un élément filtrant, que l'on remplace quand il est plein. Pour vérifier s'il laisse passer l'huile, il suffit de constater au toucher s'il est aussi chaud que le carter.

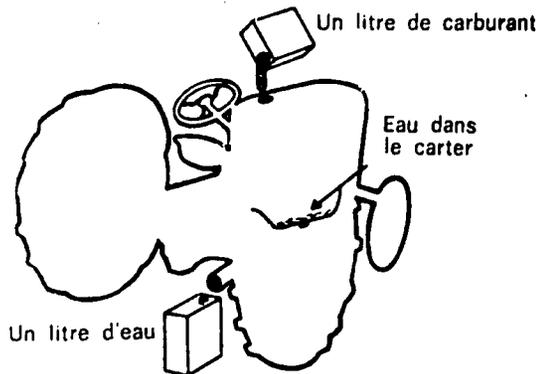


Figure 18 : Pour chaque litre de carburant il se forme un litre d'eau

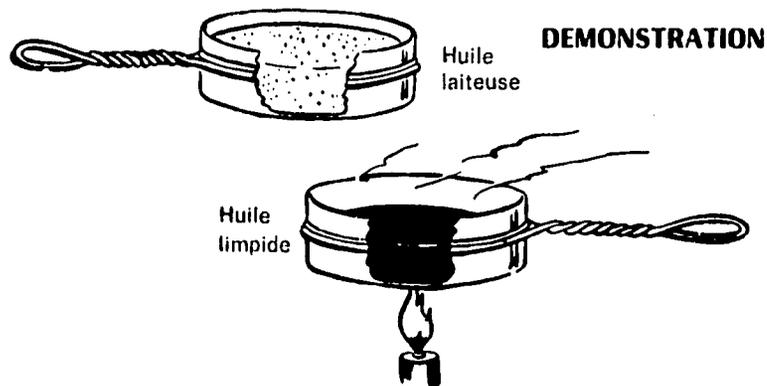


Figure 19 : Sous l'action de la chaleur l'eau contenue dans l'huile laiteuse s'évapore et l'huile redevient limpide

ORIGINE DES DEPOTS DANS LE CARTER

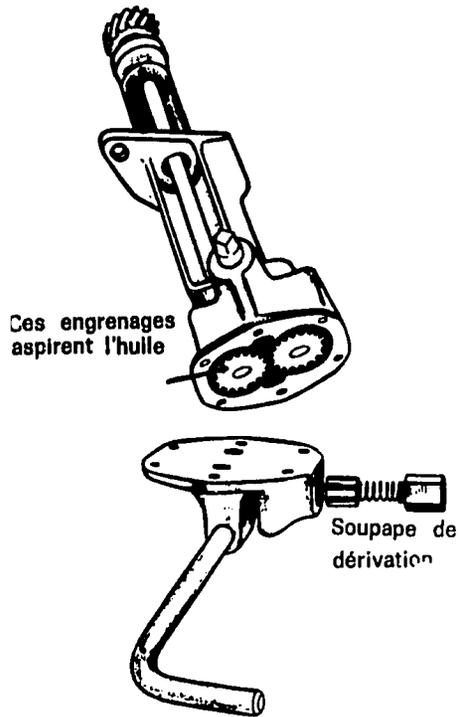


Figure 20 : Engrenage de pompe

(8) Sur certains moteurs, l'une des causes d'encrassement du carter est que de l'huile séjourne souvent pendant des semaines ou des mois dans le moteur. Les impuretés se déposent au fond de la cuve. Si vous ouvrez le bouchon supérieur du carter, après que le moteur est resté un certain temps sans tourner, il s'écoule uniquement de l'huile propre. Ceci n'est pas concluant, car la majeure partie des impuretés et de l'eau demeurent au fond du carter. Débouchez le bouchon inférieur et vous verrez s'échapper l'huile sale et l'eau.

Lorsque les dépôts s'accumulent au fond d'un carter, ils durcissent et se détachent des parois, mais ils se fixent fréquemment à la membrane d'admission d'huile, l'obstruant et provoquant le grippage des roulements.

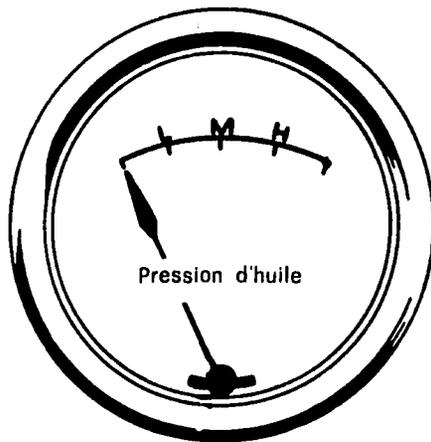


Figure 21 : Manomètre d'huile

(9) Sur bon nombre de moteurs, on place une membrane amovible sur la pompe à huile, qui doit être nettoyée régulièrement. Si le moteur est particulièrement encrassé, il convient de la nettoyer avec une huile de rinçage, ce qui est inutile si les vidanges sont effectuées à la cadence requise.

Les huiles nouvellement mises sur le marché dégrasent le moteur aussi bien que le carter.

CONDENSATION D'EAU PAR TEMPS FROID (Fig. 18)

Pour tout litre de carburant brûlé, il se forme un litre d'eau. L'eau s'échappe normalement sous forme de vapeur, mais lorsque le moteur est froid, les gaz d'échappement se condensent au contact du métal froid, et l'eau s'infiltre dans le carter.

Les surfaces métalliques des carters de tracteurs et autre équipement agricole sont plus importantes que dans les moteurs d'automobiles. C'est pourquoi elles retiennent davantage d'eau et il faut les chauffer pour éliminer la condensation.

La condensation d'eau cause fréquemment des difficultés en hiver. Pour y remédier, couvrez toujours le radiateur afin que le moteur s'échauffe rapidement. Laissez tourner le moteur dix minutes au moins avant de couper le contact. Il faut également dix minutes au moins pour assécher le moteur après l'avoir mis en marche.

L'huile MS a des chances de mieux supporter les condensations d'eau. Mais il faut quand même la vidanger régulièrement pour éviter des ennuis. En hiver, la vidange doit se faire plus souvent et les filtres doivent être nettoyés plus fréquemment.

Au contact de l'eau, l'huile risque de prendre une coloration laiteuse. Chauffez-la pour faire évaporer l'eau, elle reprendra sa couleur normale.

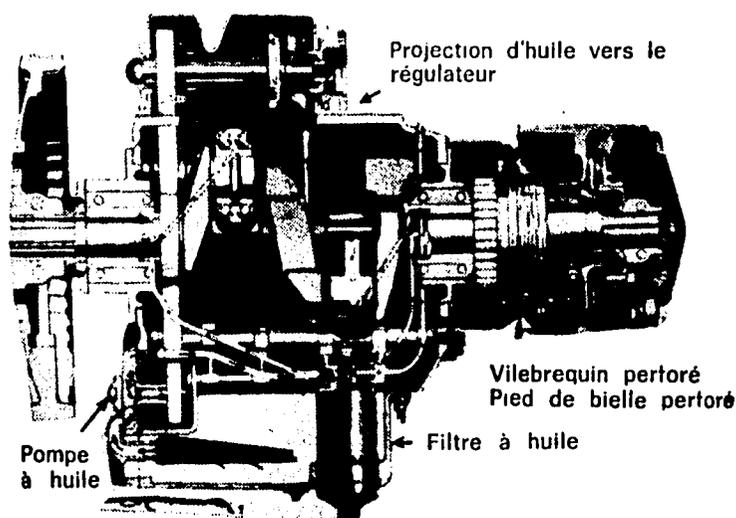


Figure 22 : Système à pression proprement dit

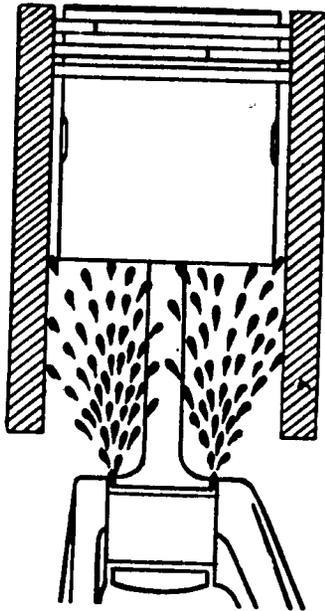


Figure 23 : Un roulement mal serré perd l'huile

LA CIRCULATION D'HUILE

Sur tous les moteurs, la circulation d'huile s'effectue au moyen d'une pompe à huile. La pompe se compose généralement d'un assemblage d'engrenages qui mettent l'huile sous pression. Elle collecte l'huile au fond de la cuve et l'aspire à travers une membrane qui arrête les grosses impuretés qui risqueraient de l'endommager. Elle aspire beaucoup plus d'huile qu'il n'en faut et l'excédent retourne vers le carter, à travers une soupape de dérivation ou une soupape régulatrice de pression. De la sorte, l'huile retournant au carter sous une pression donnée, il y a contrôle de la pression maximum. Certains systèmes comportent un régulateur de pression d'huile.

(10) Un manomètre indique si la pompe assure la circulation de l'huile à la pression normale. En fait, certaines canalisations pourraient s'obstruer sans que le manomètre vous permette de le détecter, puisque c'est un simple indicateur de pression. L'huile en excès qui ne pourrait pénétrer dans le circuit normal retournerait au carter par la soupape de dérivation.

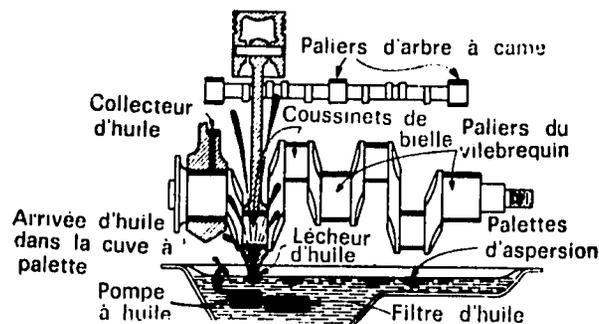


Figure 24 : Système par aspersion

Dans certains moteurs le vilebrequin est percé de canaux qui débouchent sur tous les roulements. C'est ce que l'on appelle un système de graissage sous pression proprement dit. Dans ce cas, si les roulements se desserrent, la pression d'huile peut diminuer. Vous avez plus de chances de vous en apercevoir si le moteur tourne au ralenti. Des roulements mal serrés laissent s'échapper davantage d'huile, qui est projetée sur les pistons, d'où élévation de la consommation d'huile.

Un autre système de lubrification courant dans les moteurs de tracteurs est le système par aspersion: l'huile est envoyée par une pompe dans un conduit ou vaporisée à travers des ajutages dans une canalisation qui l'achemine vers les pieds de bielle. Ainsi les roulements mal serrés ne provoquent pas de baisse de pression d'huile. Quel que soit l'état de ces roulements, la même quantité d'huile est projetée des bielles jusqu'aux pistons.

Si vous connaissez le mode de lubrification de votre moteur, vous comprendrez mieux les causes d'une baisse de pression ou d'une forte consommation d'huile.

SYSTEME HYDRAULIQUE

(11) La plupart des tracteurs sont équipés d'un système de levage mécanique ou hydraulique. Ils utilisent tous deux une pompe et de l'huile pour transmettre l'énergie du tracteur à l'outil. Le système mécanique permet de relever les instruments de culture, tandis que le dispositif hydraulique sert à lever et à abaisser.



Figure 25 : Système de relevage hydraulique



Figure 26 : Système de relevage mécanique

La plupart des dispositifs hydrauliques consomment de l'huile pour moteur, le fabricant prescrivant parfois une huile spéciale qui peut être nécessaire pour protéger la pompe. Une huile spéciale est parfois recommandée pour la protection des joints d'étanchéité.

Pour protéger la pompe hydraulique, assurez-vous que le dispositif est rempli d'huile. Certains systèmes peuvent être déconnectés à l'arrêt. Pour arrêter la pompe hydraulique, il peut être nécessaire de la désamorcer.

METTEZ DE L'HUILE PROPRE DANS LE SYSTEME HYDRAULIQUE

Il est très important de ne pas laisser le système s'encrasser. Employez une huile propre, provenant de récipients propres. Couvrez les joints si les tuyaux sont démanchés. Dans les moteurs dont le système d'approvisionnement est muni d'un reniflard, assurez-vous que ce reniflard est ouvert. S'il est bouché, c'est qu'il a besoin d'être nettoyé.

Les systèmes hydrauliques sont généralement équipés d'une soupape de sécurité qui empêche la pression d'huile de dépasser le maximum prescrit. Il vaut mieux ne pas toucher à cette pièce. Lorsque la pompe est usée, le contrôle risque de se ralentir. Faites réparer la pompe. Si vous modifiez la pression, le système de relevage ne fonctionne pas convenablement et vous risquez un accident par rupture de joint, dû à la surpression.

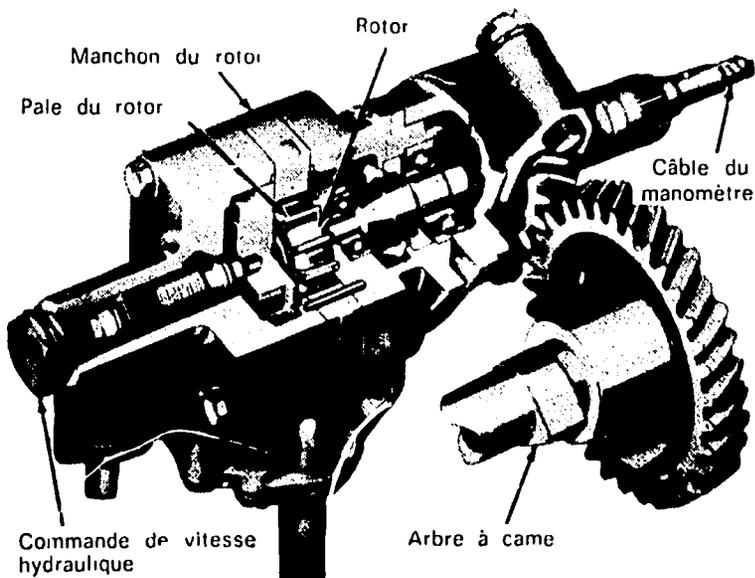


Figure 27 : Détail d'une pompe hydraulique

DE L'AIR PROPRE POUR VOTRE MOTEUR

Un moteur absorbe plus de 8.000 litres d'air pour brûler un litre de carburant. Et cet air est chargé de poussières qui, si elles ne sont pas éliminées risquent d'endommager rapidement votre moteur. Nous pouvons citer des cas où la saleté a endommagé un moteur en une demi journée de travail. Pour durer, le moteur doit être muni d'un filtre à air efficace, que vous devez bien entretenir, conformément aux instructions.



Figure 1 : La saleté endommage le moteur

COMMENT FONCTIONNE LE FILTRE A AIR

Chez l'homme, c'est le nez qui filtre l'air à l'aide d'une multitude de poils fins et humides qui arrêtent la saleté et l'empêchent de pénétrer dans les poumons. C'est pour cela que vous éprouvez le besoin de vous moucher, c'est-à-dire de nettoyer votre filtre à air.

Sur les moteurs, les filtres à air fonctionnent à peu près de la même façon, si ce n'est que les particules de poussière sont arrêtées par une pellicule d'huile.

L'un des premiers filtres à air monté sur tracteur était constitué par une membrane couverte d'une algue ayant la consistance du crin. Cette mousse était imprégnée d'huile. En passant par le filtre, l'air se divisait en un grand nombre



Figure 2 : Vous vous mouchez pour expulser les poussières

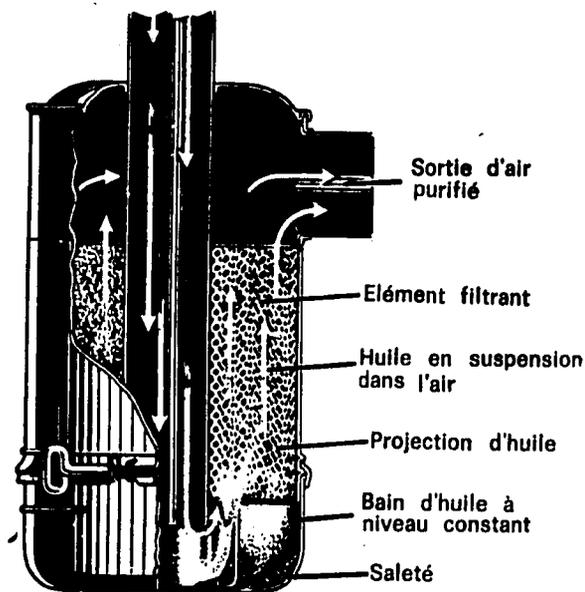


Figure 3 : Filtre à air à bain d'huile

de minces filets et les fines particules de poussière étalent arrêtées au contact de la pellicule d'huile. Bien que ce filtre fonctionne de manière satisfaisante, il doit être enlevé fréquemment pour être nettoyé.

Pour laver la mousse du filtre à air, placez l'élément dans du pétrole, secouez pour évacuer l'excès de pétrole, laissez sécher quelques minutes puis, avant de le remettre en place, plongez l'élément dans de l'huile propre. Propreté et lubrification sont les secrets du bon fonctionnement de l'élément.

On emploie encore sur quelques petits moteurs des filtres à air de ce type. On les retrouve fréquemment dans le système de ventilation du carter des automobiles, des camions et des tracteurs, où il n'est appelé à filtrer qu'un faible volume d'air.

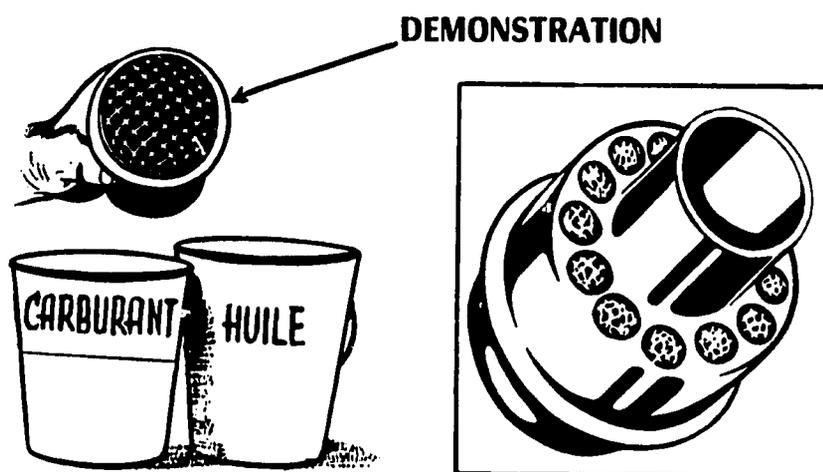


Figure 4 : Nettoyage d'un filtre à mousse

Figure 5 : Ventilateur de carter

FILTRE A AIR A BAIN D'HUILE

Le filtre à air le plus communément utilisé sur les moteurs de tracteurs modernes fonctionne par bain d'huile de manière très similaire à celui que nous venons de décrire, si ce n'est que l'élément métallique est lavé automatiquement par l'huile. L'air qui arrive par la cheminée d'admission passe à travers la couche d'huile contenue dans la coupelle, une partie de cette huile est entraînée sur la membrane avant de retomber dans la coupelle. La membrane est ainsi lubrifiée tandis que les poussières retombent dans la coupelle. Les fines poussières qui n'auraient pas été retenues au moment où l'air passe sur la couche d'huile seront absorbées par la pellicule d'huile de la membrane. L'air ainsi purifié pénètre dans le moteur.

La quantité d'huile entraînée par l'air qui passe dans la coupelle est contrôlée par de petits orifices dans la coupelle et, sur certains filtres, par un orifice percé dans une chicane. Seule une quantité donnée d'huile s'écoule par les orifices de façon qu'à plein régime et à haute vitesse, elle ne soit pas entraînée dans le moteur.

COMMENT NETTOYER LE FILTRE

(1) Une des précautions les plus importantes pour l'entretien du filtre consiste à le nettoyer comme prévu. Vidangez et nettoyez le fond de la coupelle que vous remplirez d'huile propre, de la viscosité voulue. (Voir votre manuel d'entretien). Remplissez la coupelle au niveau correct qui est généralement indiqué sur la paroi.

DEMONSTRATION



Figure 6 : Remplissez la coupelle jusqu'au niveau indiqué



Figure 7 : Nettoyez la membrane



Figure 8 : Nettoyez la cheminée de prise d'air

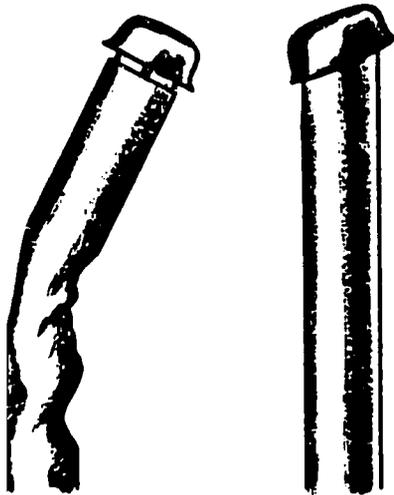


Figure 9 : Cheminée tordue —
bouchon incliné

Lorsque vous vérifiez le niveau d'huile, examinez la coupelle du filtre à air pour vous assurer qu'elle n'est pas trop encrassée. Si l'huile est très sale. jetez-la et remplacez-la. Il est bon de vérifier le niveau de l'huile dans la coupelle du filtre une fois par jour et au moins deux fois par jour sur sol très poussiéreux.

(2) Profitez de ce que la coupelle est retirée du filtre à air pour examiner le treillis métallique et la membrane. Assurez-vous que la partie inférieure de la membrane n'est pas obstruée par des poussières ou de la paille.

NETTOYEZ AUSSI LA CHEMINÉE DE PRISE D'AIR

(3) La coupelle du filtre à air étant retirée, enlevez le bouchon de fermeture de la cheminée de prise d'air. Regardez si la cheminée est bien dégagée et si elle n'est pas partiellement obstruée par la saleté. Sinon mettez un chiffon au bout d'un bâton et ramenez la cheminée. Si l'arrivée d'air se fait mal, la consommation de carburant augmente. Vérifiez que le bouchon n'est pas incliné et que la partie supérieure de la cheminée n'est pas courbée.

FUITES DES TUYAUX ET DES COLLIERS

(4) Après avoir remis en place la coupelle du filtre à huile, vérifiez l'étanchéité des colliers. Un collier de tuyau d'admission qui ferme mal peut laisser passer en peu de temps assez de saleté pour mettre un moteur hors d'usage.



Figure 10 : Fuite au niveau du
collier

Lorsque vous vérifiez l'étanchéité, faites très attention aux joints de tuyaux. Un tuyau de caoutchouc qui semble en bon état lorsqu'il est en place, présente souvent des fissures si on l'inspecte soigneusement après l'avoir retiré. Il peut être entaillé à l'intérieur et laisser passer la saleté au niveau du collier. Enduisez légèrement de savon l'intérieur d'un tuyau neuf. Il se mettra en place plus facilement.

AUTRES FUITES

(5) Des infiltrations de saletés risquent de se produire en plusieurs autres points qu'il convient de vérifier. Sur le carburateur, examinez la tringle du régulateur, examinez la tringle du starter pour voir si elle est mal fixée. Vérifiez également la tringle du starter qui ne doit pas avoir de jeu. Faites-les resserrer par votre concessionnaire en cas de serrage défectueux. Enfin, examinez les joints des tubulures d'admission; s'il y a des fuites, le moteur risque de caler au ralenti. Vérifiez l'étanchéité du joint, mettez-y quelques gouttes d'huile. Si elles sont aspirées dans le moteur, c'est qu'il y a une fuite.

TROP-PLEIN DU CARBURATEUR

(6) Beaucoup de carburateurs ont un trop-plein fixé à leur partie inférieure. Si le carburateur est noyé, le carburant s'échappe par cet orifice qui est muni d'une membrane de feutre empêchant les impuretés de pénétrer. Vous pouvez toucher le



Figure 11 : Tuyau qui fuit



Figure 12 : Tringle de régulateur mal ajustée



Figure 13 : Vérification du trop-plein du carburateur

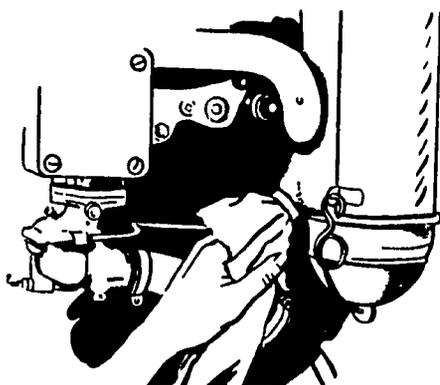


Figure 14 : Essuyez la tubulure d'admission



Figure 15 : Elevez-vous au-dessus des poussières

feutre avec une fine baguette, mais enfoncez-la très délicatement, sinon vous risqueriez d'abîmer la membrane. Si le feutre est tombé, les impuretés pénétreront par l'orifice et, à moins de remplacer le feutre, le moteur subira de graves avaries.

POUR DECELER L'ENCRASSEMENT

Pour déceler si les impuretés ne sont pas arrêtées par le filtre à air, détachez du carburateur le tuyau du filtre à air. Essuyez l'intérieur du tuyau avec un linge blanc. Si celui-ci amasse beaucoup de saleté, il faut situer la fuite et la réparer sans retard.

PLUS HAUT — LA, OÙ L'AIR EST PLUS PUR

(7) Lorsque vous travaillez sur des sols extrêmement poussiéreux, vous vous tenez debout sur le tracteur pour éviter d'inhaler les poussières, si toutefois le tracteur est muni d'une plate-forme. Pensez également à votre tracteur — si vous respirez difficilement, vous saurez que le filtre à air doit être nettoyé plus souvent.

(8) Certains fabricants prévoient une rallonge de prise d'air qui prend l'air plus haut, là où il est plus pur.

AVEZ-VOUS UN PRE-FILTRE?

Certains tracteurs ont un pré-filtre qui aide à retenir les impuretés. Avant d'en monter un sur votre tracteur, consultez votre concessionnaire. Assurez-vous que le pré-filtre convient à votre modèle de tracteur.

Ce n'est pas parce que vous en avez un pour retenir les particules les plus grosses que vous devez négliger l'entretien du filtre à air.

LES DIESELS ONT BESOIN D'AIR PROPRE

Le cylindre du moteur diesel se remplit d'air à chaque temps d'admission. C'est pourquoi, en tournant moins vite, il absorbe et doit donc nettoyer beaucoup plus d'air que le moteur à essence. Il importe de ne pas trop remplir la coupelle du filtre à air du moteur Diesel. En effet, si une partie de l'huile s'échappe du filtre à air et pénètre dans le moteur, celui-ci risque de s'emballer, et de vous faire perdre le contrôle du tracteur. Si un moteur Diesel s'emballe, le seul moyen de l'arrêter est de l'étouffer en freinant, ou de couper l'alimentation d'air.

Le filtre à air est l'une des pièces les plus importantes de votre tracteur. Si vous n'observez pas les précautions d'entretien, vous abrégerez la vie de votre moteur. Jugez-en d'après vous-même: si vous vous mouchez en conduisant votre tracteur, n'oubliez pas que le filtre à air ne peut en faire autant et que vous devez donc le nettoyer.

CONSEILS DE DEMONSTRATION

(9) Enlever l'élément du filtre à air pour le nettoyer est un bon sujet de démonstration, mais demande une certaine habileté. Avant tout, demandez à quelqu'un qui s'y connaît de vous aider et de vérifier que vous procédez correctement.

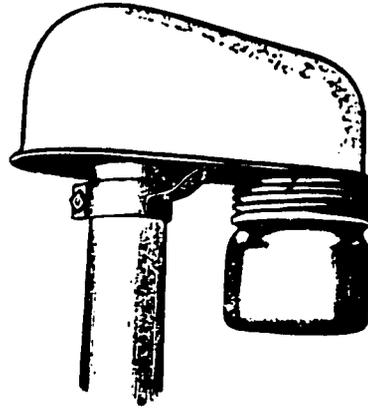


Figure 16 : Pré-filtre

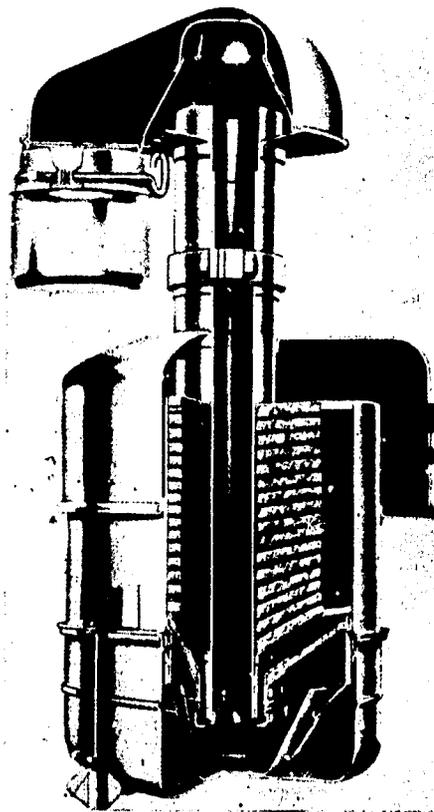


Figure 17 : Filtre à air de Diesel

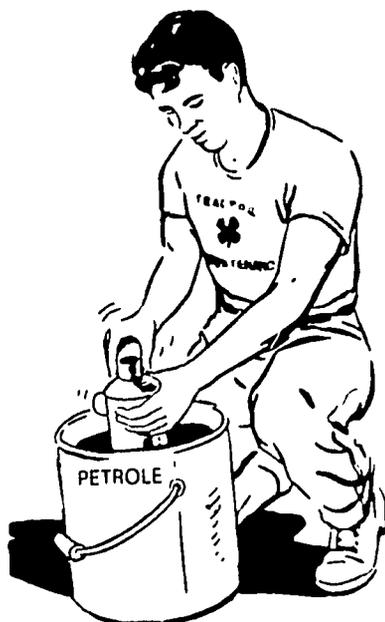


Figure 18 : Nettoyage du filtre à air dans un seau de pétrole

an et d'en nettoyer l'élément au pétrole. Sur certains tracteurs, il est également possible de retirer, pour la nettoyer, la partie inférieure du treillis de l'élément. Dans le cas contraire, retirez le filtre à air et agitez-le dans un seau de pétrole. Vous pouvez encore remettre en place la coupelle d'huile et remplir l'élément de pétrole. Puis, en plaçant vos mains aux points d'arrivée et de sortie de l'air, agitez énergiquement.

Avant de remettre l'élément en place, vérifiez soigneusement tous les joints du tuyau. C'est une bonne occasion de les remplacer.



Figure 19 : Retirez le treillis métallique

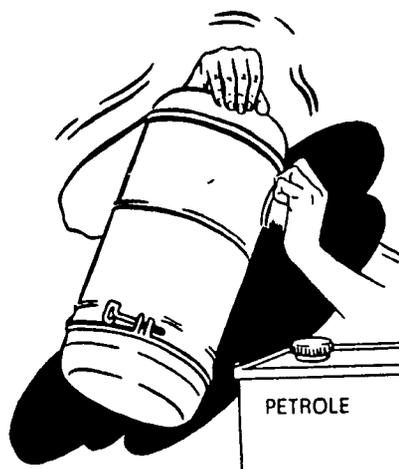


Figure 20 : Un autre moyen de nettoyer le filtre à air

La plupart des constructeurs de tracteurs recommandent de retirer le filtre à air au moins une fois par

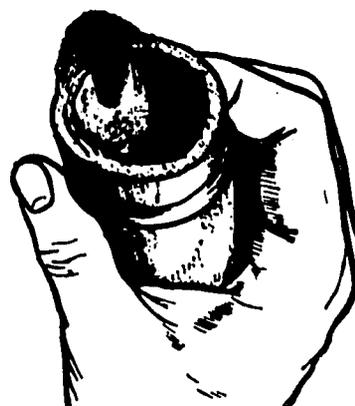


Figure 21 : Vérifiez les joints de durite défectueux

MELANGE CARBURANT — AIR

CARBURATION — INJECTION DE CARBURANT

(1) Le moteur ne peut brûler le carburant sous forme liquide. Le carburant, pour brûler, doit être pulvérisé et mélangé à l'air dans les proportions voulues. Les moteurs qui consomment de l'essence et des carburants plus lourds utilisent un dispositif appelé carburateur qui mélange le carburant et l'air.

(2) Le moteur diesel utilise une pompe à injection qui projette un fin brouillard de carburant directement dans la chambre de combustion ou de pré-combustion. Celle-ci est remplie d'air à haute pression. L'air fortement comprimé s'échauffe. Les fines gouttelettes de carburant injectées dans l'air brûlant s'enflamment instantanément.

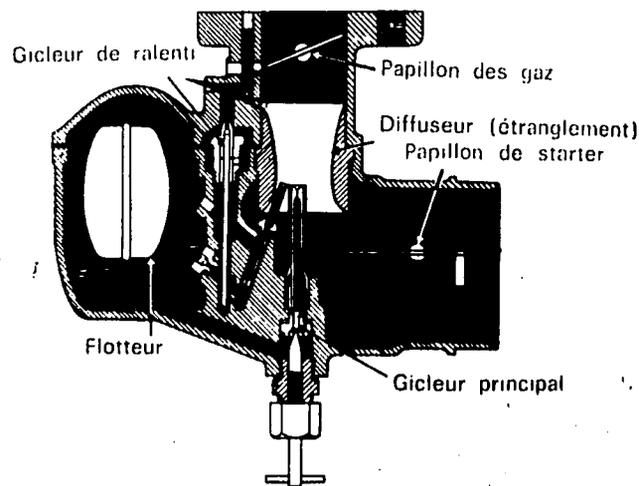


Figure 1 : Pièces principales d'un carburateur

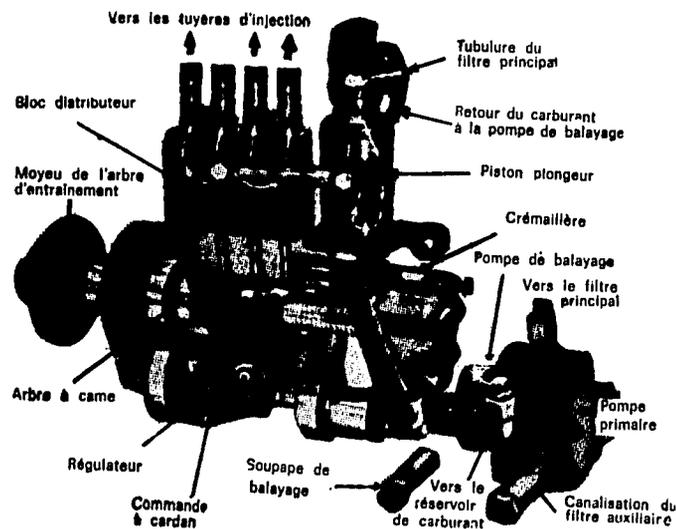


Figure 2 : Système de carburation de moteur diesel

CARBURATEUR

(3) Il importe que le carburateur mélange l'air et le carburant dans des proportions très précises. Dans les moteurs à essence, il faut environ 7 kgs d'air pour brûler 500 grammes de carburant. C'est le rapport le plus favorable pour un rendement optimum. Un kilo d'air représente un volume considérable. Il faut plus de 8.000 litres pour un litre d'essence. Et c'est le carburateur qui est chargé de mélanger tout cet air avec un faible volume de carburant. Si l'arrivée de carburant est insuffisante, on obtient un mélange pauvre.

Un mélange pauvre brûle lentement et n'a qu'un faible rendement énergétique. Dans ce cas, les gaz d'échappement atteignent, par suite de la lenteur de la combustion, une température si élevée

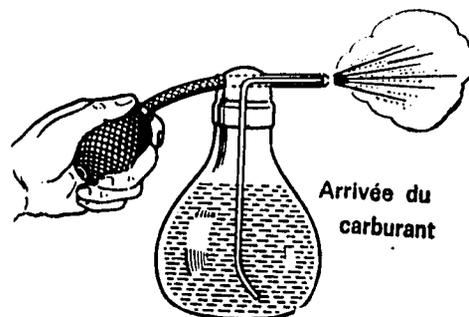


Figure 3 : Le carburateur fonctionne selon le même principe que le pulvérisateur.

qu'ils risquent d'endommager les soupapes. En revanche, si le carburant arrive en trop grande quantité dans le moteur, nous obtenons un mélange trop riche, d'où gaspillage de carburant et encrassement des bougies et des autres éléments du moteur.

On peut comparer le fonctionnement du carburateur à celui du pulvérisateur d'insecticide. Sous l'action du pompage, l'air aspiré passe par une petite tubulure reliée au réservoir. Un vide se produit et le liquide est aspiré. Sous la pression de l'air, le liquide se pulvérise en un fin brouillard et la vaporisation se fait.

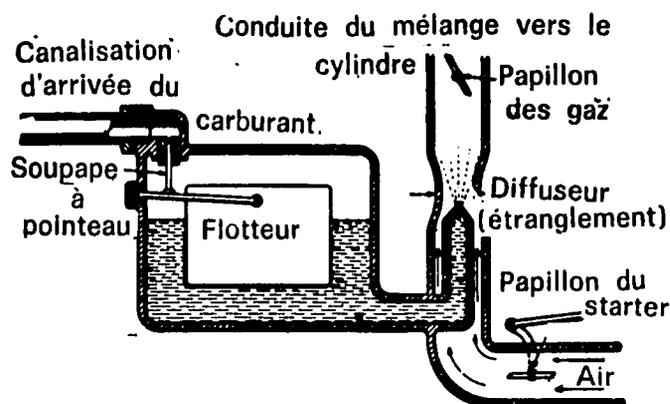


Figure 4 : Schéma de fonctionnement du carburateur

(4) Dans un moteur, il se crée à l'admission un vide dans le cylindre. L'air est aspiré, après être passé par le filtre à air et le carburateur. Pour accélérer le débit de l'air dans le carburateur, il suffit de réduire la section de la canalisation. L'orifice ainsi réduit s'appelle un étranglement, ou venturi. Pour franchir cet étranglement, l'air accroît sa vitesse. Lorsque la canalisation s'élargit, il se produit un effet de succion. Le gicleur débouchant à ce point précis, le carburant est envoyé dans le flux d'air à grande vitesse qui, au passage de l'étranglement, entraîne le carburant et le vaporise dans les cylindres. Le débit du mélange air-carburant est commandé par une soupape d'admission ou papillon des gaz.

1. Gaz d'échappement
2. Régulateur du collecteur
3. Mélange carburant-air

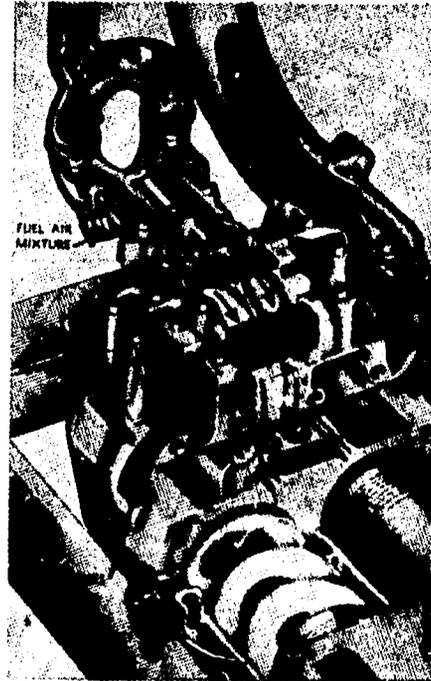


Figure 5 : Certains tracteurs à essence sont munis d'un dispositif de réglage de température du collecteur

NIVEAU DU CARBURANT

Pour que le mélange se fasse dans des proportions convenables, il est nécessaire de régler la quantité de combustible projetée dans le flux d'air. Pour cela nous utilisons un dispositif appelé cuve à niveau constant. Dans cette cuve se trouve un flotteur relié à une soupape à pointe. Le flotteur sert à maintenir le carburant au niveau correct. Le niveau du carburant doit être légèrement au-dessous de l'orifice de sortie du gicleur, qui fait saillie dans la tubulure d'admission d'air. Si le niveau d'essence baisse dans la cuve, le mélange risque de s'appauvrir. Au contraire, si le niveau est trop élevé, le mélange sera trop riche.



Figure 6 : Capot de collecteur

RECHAUFFEMENT DU MELANGE

(5) La chaleur favorise la vaporisation du carburant et le maintient en suspension dans l'air. En se vaporisant, le carburant absorbe une partie de la chaleur de l'air. Pour compenser, on fait souvent passer les gaz d'échappement autour du collecteur d'admission. Examinez de près votre moteur. Un régulateur de chaleur est peut-être fixé sur le collecteur d'échappement. Le régulateur peut être ajusté selon que le moteur devra fonctionner par temps chaud ou froid. Généralement, ce réglage s'effectue automatiquement sur les camions et les voitures.

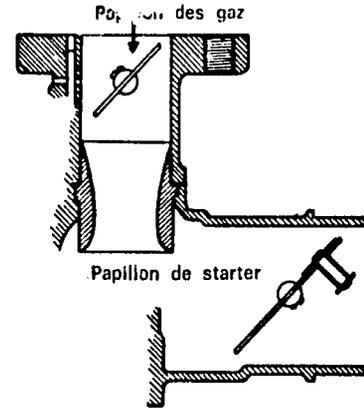


Figure 7 : Le starter limite l'arrivée d'air lors des démarrages à froid

(6) Il est rarement nécessaire d'échauffer le mélange en été. En fait, si l'on échauffe inutilement le mélange d'admission, on réduit le rendement du moteur. Les moteurs consommant des carburants lourds demandent un échauffement plus intense du collecteur d'admission que les moteurs à essence. Si vous avez un tracteur à carburant lourd, il est peut-être muni d'un capot destiné à maintenir le collecteur d'admission à une température constante. Votre manuel d'instruction vous indique quand il convient de mettre ce capot en place. Vérifiez dans votre manuel les prescriptions relatives au réglage du collecteur.

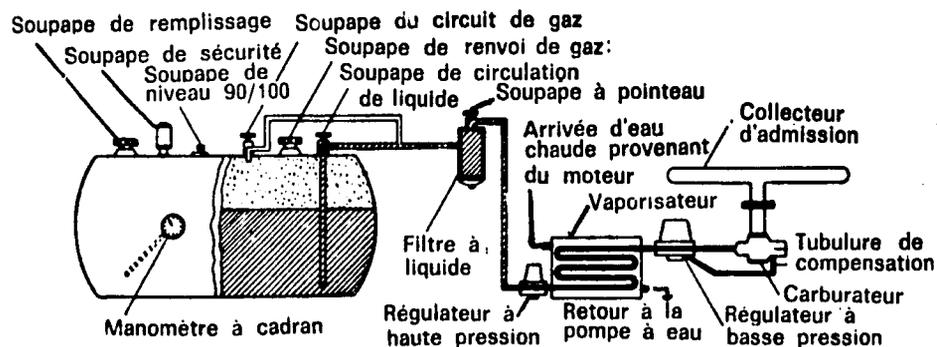


Figure 8 : Schéma du système de carburateur d'un moteur à gaz (propane ou butane)

MELANGE CORRECT POUR UN BON DEMARRAGE

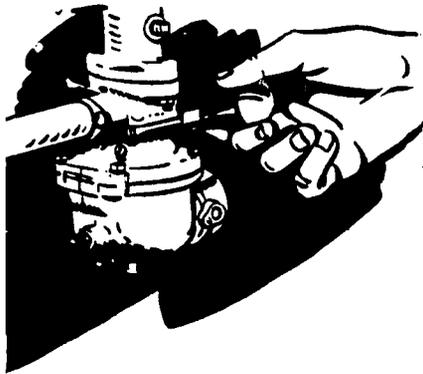


Figure 9 : Réglage de la vitesse de ralenti

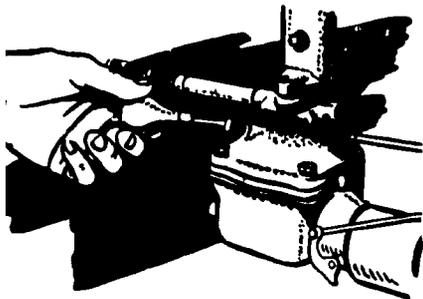


Figure 10 : Réglage de la richesse de ralenti

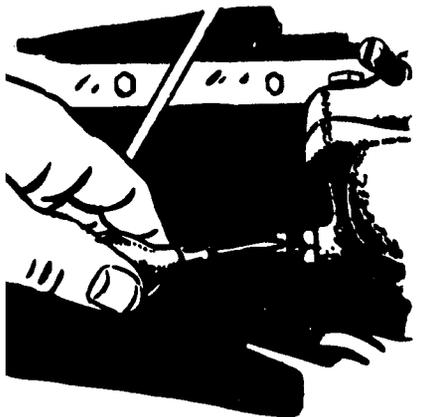


Figure 11 : Réglage de la soupape en fonction de la charge

(7) Un volet de starter qui limite l'arrivée d'air est nécessaire pour les démarrages à froid. L'arrivée d'air étant ralentie par le volet de starter, davantage de carburant et moins d'air pénètrent dans les cylindres. Lorsque le collecteur d'admission commence à se réchauffer, il faut fermer le starter pour éviter tout incident de carburation. En effet, si le starter reste tiré trop longtemps, l'essence pure entraîne l'huile qui enduit les pistons et les chemises des cylindres; le carburant dilue l'huile du carter, le mélange trop riche brûle en dégageant des impuretés évacuées à l'échappement sous forme de fumée noire. S'il est nécessaire de faire agir le starter lorsque le moteur est déjà chaud, c'est que le carburateur a besoin d'être réglé.

REGLAGE DU CARBURATEUR

(8) Il n'est que rarement nécessaire de modifier le réglage d'un carburateur si celui-ci a été correctement effectué. Ne réglez le carburateur que si le temps change ou si vous demandez un effort accru à votre moteur. Sur certains petits moteurs à essence, il est impossible de régler le carburateur en fonction de l'effort exigé du moteur. Il existe toutefois en général un dispositif de réglage du régime et de la richesse du ralenti.

Si votre tracteur fonctionne au propane ou au butane, faites régler le carburateur par votre concessionnaire. Grâce à un appareil spécial d'analyse des gaz, il

pourra accomplir cette opération avec la plus grande précision. Il est difficile de régler le carburateur des tracteurs à propane en se guidant sur le bruit du moteur.

Avant de régler un carburateur, faites chauffer le moteur à sa température normale d'utilisation. Reportez-vous à votre manuel d'entretien qui vous propose un schéma de réglage très précis. Veillez à vous y conformer.

REGLAGE DU RALENTI

(9) Le ralenti se règle au moyen d'une vis de butée qui empêche le papillon de se fermer complètement. Il est généralement préférable de régler cette vis en premier; s'il s'agit d'un moteur à essence, faites-le tourner au ralenti à 400 ou 500 tours-minute. Cette vitesse doit être supérieure dans le cas d'un moteur à carburant lourd puisque le collecteur d'admission exige une température plus élevée. La vis de butée s'use avec le temps et il est parfois nécessaire de vérifier son serrage pour empêcher le moteur de caler au ralenti. Cette vérification s'impose également sur les petits moteurs et sur les moteurs de camions et de voitures.

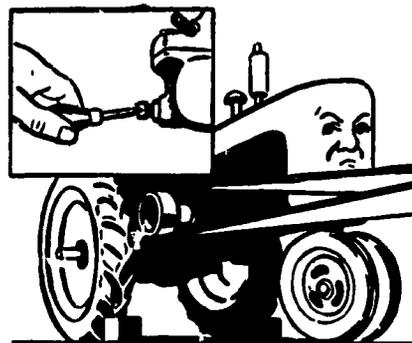


Figure 12 : Réglez l'admission lorsque vous accouplez votre tracteur avec une autre machine



Figure 13 : Ne réglez pas le carburateur pendant que le tracteur est en marche



Figure 14 : Pour tracter une machine à récolter le maïs, enrichissez le mélange

REGLAGE DE RICHESSE DU RALENTI

(10) Lorsque vous dessérrez la vis du mélange de ralenti, vous augmentez l'arrivée, soit d'air, soit de carburant. Pour le mode de réglage, il vaut mieux vous reporter à votre manuel d'entretien. Si la soupape à pointeau, au lieu de régler l'arrivée d'air, commande l'admission de carburant et s'il se forme un peu de fumée à la suite d'une brusque augmentation de la charge supportée, vérifiez le réglage du ralenti. Sur certains tracteurs, il faut régler le ralenti à son débit maximum. Suivez donc scrupuleusement les prescriptions de votre notice d'entretien.

REGLAGE DE L'ADMISSION EN FONCTION DE LA CHARGE

(11) Sur les carburateurs qui comportent un dispositif de réglage en fonction de la charge, l'ouverture d'une soupape à pointeau permet d'augmenter l'arrivée du carburant. Ce réglage s'effectue sur moteur chaud. Lorsque le moteur tourne à plein régime, serrez la vis de papillon jusqu'à ce que le moteur commence à ralentir, puis desserrez cette vis jusqu'à ce que le moteur tourne avec régularité. Essayez alors de remorquer la charge. Si le moteur donne des signes d'étouffement, arrêtez-le et tournez la vis de la soupape à pointeau de $\frac{1}{8}$ de tour environ, ou de deux crans. Exercez à nouveau l'effort de traction. Dès que le moteur est capable de tirer la charge sans s'étouffer, c'est que le carburateur est bien réglé.

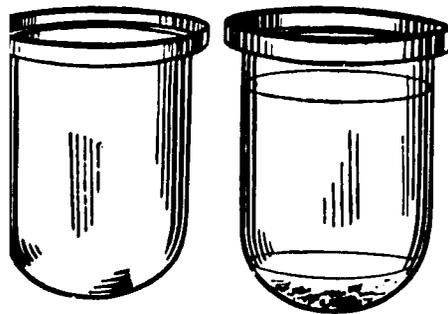


Figure 15 : Les impuretés et l'eau se déposent au fond de la cuve

Si vous reliez votre tracteur par une courroie de transmission à un broyeur ou toute autre machine, il vous est facile d'effectuer le réglage nécessaire de la soupape à pointeau. Agissez sur la vis pour ouvrir le pointeau jusqu'à ce que le régime du moteur baisse, puis tournez la vis en sens inverse jusqu'à ce que le régime soit régulier. Votre manuel d'entretien vous indique l'ouverture correcte de la soupape à pointeau. Si celle-ci est en bon état, votre réglage doit correspondre à celui décrit par votre manuel.

Il est dangereux de régler le carburateur sur un tracteur en marche. Vous risqueriez de glisser et de vous faire écraser par le tracteur.

A la différence des camions et des automobiles, les machines et les tracteurs ne comportent pas de pompe de reprises sur leur carburateur, aussi ne vous attendez pas à ce qu'ils accélèrent aussi rapidement. Si vous tractez une machine branchée sur la prise de force du tracteur, par exemple une moissonneuse-batteuse ou lieuse, ou une machine pour le ramassage du maïs, votre tracteur exigera peut-être un mélange un peu plus riche, qui permettra également de maintenir la régularité de la vitesse indépendamment de la charge.

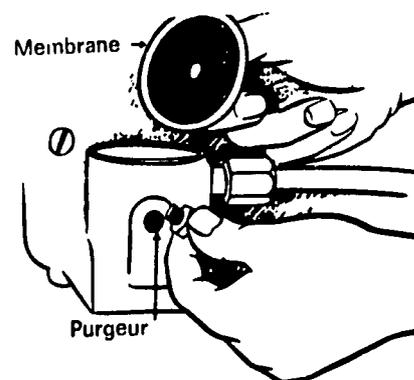


Figure 16 : Membrane de carburateur et purgeur

PROPRETE DU CARBURANT

(12) Pour que le moteur fonctionne normalement, il importe que le carburant soit propre. Votre carburateur est protégé de l'encrassement grâce à sa cuve et à une membrane où se déposent les impuretés. La cuve se trouve entre le réservoir d'essence et le carburateur et il vous appartient de veiller à sa propreté. Avant de la démonter, coupez l'arrivée de carburant. Desserrez le collier qui la maintient en place et dégagez-la en tournant pour éviter d'abîmer le joint. Vous pouvez laisser la membrane en place. Jetez-y un coup d'oeil: si elle est propre, il est inutile de l'enlever.

L'eau étant plus lourde que le carburant, vous en trouverez au fond de la cuve. Elle gèle en hiver. Vous trouverez également des dépôts de saleté et des particules métalliques provenant des réservoirs et des fûts. Essuyez la cuve avec un linge propre. Avant de remettre la cuve en place, ouvrez la soupape pour vous assurer que l'admission de carburant se fait normalement. De l'essence pouvant se répandre, tenez-vous à l'écart de toute flamme.

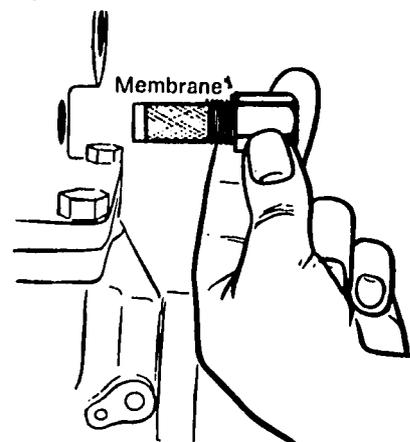


Figure 17 : Autre modèle de membrane

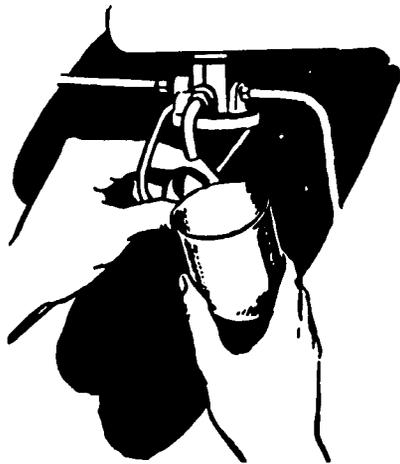


Figure 18 : Adaptez une cuve métallique s'il y a risque d'incendie

(13) Vérifiez maintenant la tubulure d'amenée au carburateur. Cette tubulure peut être munie à son extrémité d'une membrane qu'il convient de nettoyer de temps en temps. Certains carburateurs comportent à la fois une membrane et un purgeur que vous devez dévisser pour vidanger l'eau.

(14) Si le tracteur doit être couplé avec des machines qui risquent de causer un incendie, la cuve de verre doit être remplacée par une cuve incassable en pyrex ou en métal. Vous vous exposez à de graves avaries si, à la suite d'un début d'incendie, la cuve se fissure. Le carburant s'échappe alors du réservoir et risque d'étendre l'incendie.

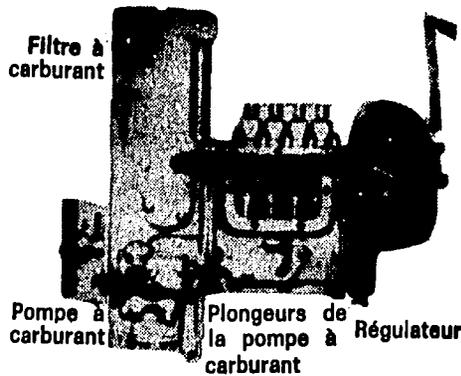


Figure 19 : Pompe à carburant diesel

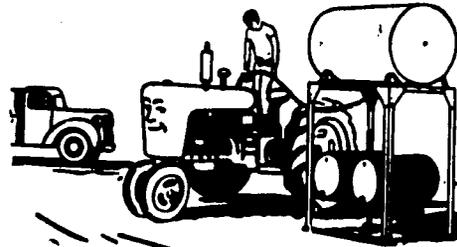


Figure 20 : Le plein

CARBURANT DIESEL

(15) Si vous avez un moteur diesel, il importe avant tout que votre carburant soit propre. Il faut une pompe bien réglée qui commande avec précision l'arrivée du carburant. Or, elle ne tardera pas à se désamorcer si le carburant est chargé d'impuretés. Voici quelques conseils: apprenez à entretenir les filtres à carburant. Faites le plein du tracteur avant de remplir vos fûts ou cuve d'entreposage; ainsi, le carburant entreposé pourra se décanter avant que vous y puisiez de nouveau. Votre moteur diesel comporte plusieurs purgeurs. Reportez-vous, pour les nettoyer, à votre manuel d'entretien.

EMPECHEZ L'EAU DE SE MELANGER AU CARBURANT

(16) Comment l'eau se mélange-t-elle au carburant? Si à la fin de la journée, le réservoir n'est pas rempli, il se refroidit pendant la nuit tandis que les condensations d'eau se forment à l'intérieur. Un grand nombre de tracteurs diesel ont un réservoir muni d'un purgeur et il convient d'évacuer l'eau conformément aux prescriptions. Veillez à la propreté du carburant.

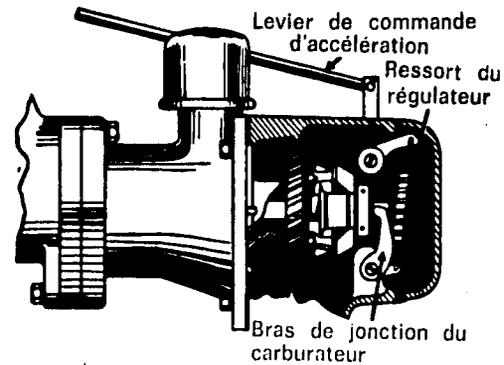


Figure 21 : Régulateur d'un moteur à essence

De même, si la cuve d'entreposage n'est pas remplie, il se formera une condensation d'eau. Dans la plupart des cas, elle est munie d'un purgeur situé à la base, ou d'un tuyau de vidange sur une de ses parois. Si l'on manipule sans précautions les récipients de carburant, l'eau s'y infiltrera. Enfin, les fûts laissés à

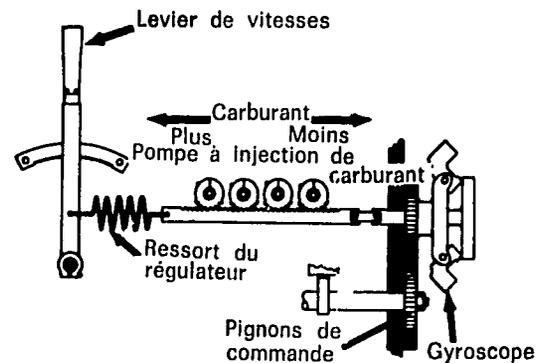


Figure 22 : Régulateur d'un moteur diesel

ciel ouvert retiendront l'eau et la saleté et il faut veiller à ce que les bondes soient hermétiquement fermées. Inclinez légèrement les fûts afin que l'eau ne s'accumule pas au voisinage de la bonde.

REGULATEUR

(17) Le levier d'accélération est relié au régulateur. Si l'on modifie le réglage de ce levier, on modifie la tension du ressort du régulateur. Une tringle relie le régulateur à la soupape d'admission du carburateur. Voici comment fonctionne le régulateur: le moteur fait tourner des masses fixées sur le régulateur. Sous l'action du mouvement de rotation qui leur est imprimé, les masses ont tendance à s'écarter l'une de l'autre. Pour limiter l'amplitude de ce mouvement, nous utilisons un ressort. En



Figure 23 : Dispositif de chauffage de l'air à l'admission sur un moteur diesel

modifiant l'accélération, on fait varier la tension du ressort qui commande la rotation des masses du régulateur. Les déplacements des masses sont transmis au papillon du carburateur par une tringle. Si le ressort est tendu, le moteur doit tourner plus vite pour que les masses conservent le même écart. Si le ressort est plus tendu, le moteur tourne donc plus vite. Si l'on équilibre la traction exercée sur les masses par le ressort, le moteur continue de tourner aux vitesses choisies.

REGULATEUR DE DIESEL

(18) Sur un moteur diesel, le régulateur commande la pompe à carburant. La pompe à carburant injecte juste assez de carburant pour maintenir le moteur à la vitesse voulue. Dès que le moteur a tendance à s'emballer le régulateur imprime un mouvement de rotation au plongeur de la pompe, qui injecte du carburant pendant une fraction seulement d'un temps. Etant donné que l'injection survient au même stade sur certains moteurs diesel, on peut entendre un claquement sec au ralenti.

MISE EN MARCHÉ D'UN DIESEL

Il n'y a pas de starter sur les moteurs diesel. Avec un diesel, la difficulté consiste à faire tourner le moteur assez vite pour que l'air se trouvant dans la chambre de combustion ne se refroidisse pas avant l'injection du carburant. Certains moteurs diesel sont munis d'un dispositif spécial qui réchauffe l'air d'admission et qui intervient au moment du démarrage par temps froid. Si un moteur auxiliaire assiste le diesel au démarrage, il suffit, pour réchauffer l'air, de le faire fonctionner plus longtemps avant de mettre en marche le diesel. Dans certains cas, le moteur auxiliaire est à essence. Dans d'autres, il est électrique.

Avant de mettre en marche par temps froid un moteur diesel ou à propane, il importe de vérifier que la batterie est en bon état. Elle doit également être bien chargée afin que le moteur auxiliaire permette une mise en marche rapide du moteur principal.

ALLUMAGE

Entretien de la batterie, des bougies et du circuit électrique

ENNUIS DE BATTERIE

Les ennuis électriques prennent naissance dans les batteries. Il peut également s'en produire dans les bougies et le circuit électrique, et vous devez savoir comment les éviter. Par ennuis, nous entendons les difficultés qui restent mystérieuses pour la plupart des conducteurs.

(1) Une batterie comporte un certain nombre de plaques positives et négatives isolées les unes des autres par des séparateurs. La plupart des batteries ont trois groupes de plaques, chaque groupe constituant un élément. Les éléments sont contenus et reliés entre eux dans un bac en matière isolante moulée. Chaque élément fournit un peu plus de deux volts, et une batterie de trois éléments un peu plus de six volts. La dimension et le nombre de plaques conditionnent la puissance électrique exprimée en ampères-heure. La batterie est remplie d'une solution à faible concentration d'acide sulfurique.

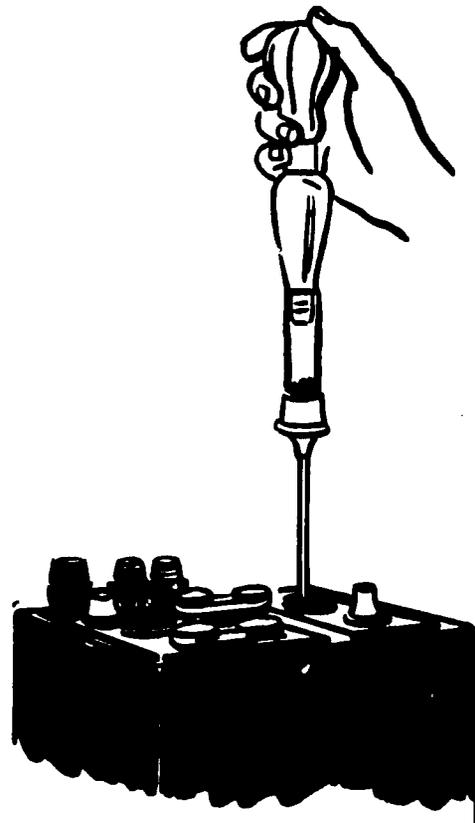


Figure 1 : Mesurez la charge de votre batterie à l'aide d'un pèse-acide



Figure 2 : Vérifiez votre batterie à l'aide d'un voltmètre



Figure 3 : Remplissage de la batterie

LE DENSIMETRE OU PESE-ACIDE

Quand vous tirez sur la batterie, lorsque vous allumez les phares ou tirez sur le démarreur, par exemple, l'acide sulfurique amorce une action chimique qui dégage du courant. L'acide étant plus lourd que l'eau, la solution acide s'appauvrit à mesure que la batterie produit du courant. Nous pouvons mesurer la charge de la batterie à l'aide d'un densimètre.

Le densimètre est un flotteur lesté. Il indique le poids spécifique de la solution par rapport à celui de l'eau. Si la batterie a une densité de 1,280, par exemple, elle est chargée au maximum. Certaines batteries, toutefois, ont une concentration d'acide moindre et sont chargées au maximum pour une densité de 1,250. Si vous vérifiez votre batterie à l'aide d'un pèse-acide qui n'indique jamais plus de 1,250, vous en déduirez que vous avez sans doute une batterie à faible densité. Si la densité est inférieure, vérifiez votre batterie à l'aide d'un voltmètre qui vous renseignera sur son état et vous permettra de déceler l'élément défectueux. Vous vous apercevrez qu'un élément est défectueux si la dynamo semble charger intensément et sans arrêt. Ceci ne

vaut que si la dynamo a un régulateur de voltage qui contrôle la production de courant. Vous trouverez ci-après un tableau valable pour une batterie à forte densité. Il indique le rapport entre la densité, la charge et la température de congélation.

DENSITE	CHARGE (en %)	TEMPERATURE DE CONGELATION (degrés centigrade)
1,280	100	— 70°
1,250	75	— 50°
1,220	50	— 25°
1,190	25	— 20°
1,160	presque déchargée	— 16°
1,130	déchargée	— 7°

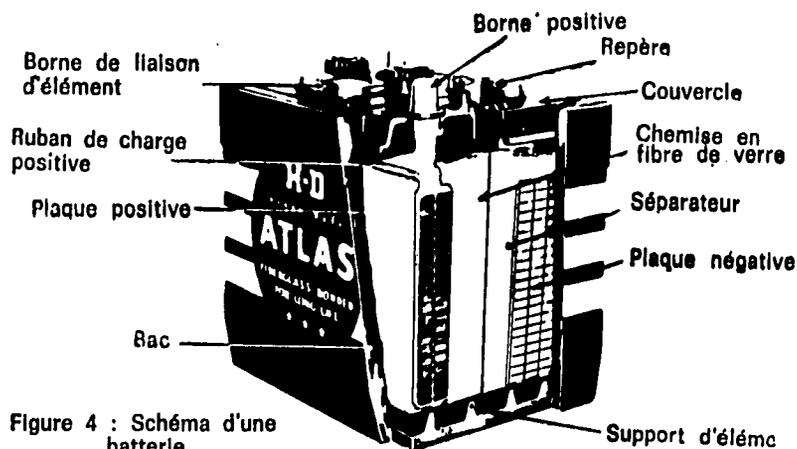


Figure 4 : Schéma d'une batterie

LA BATTERIE A BESOIN D'EAU

(2) La batterie a besoin d'eau. Par temps chaud, lorsque le tracteur est soumis à rude épreuve, l'eau s'évapore rapidement. Vous devez donc surveiller particulièrement le niveau d'eau dans la batterie. L'eau ne doit contenir ni sels ni substances minérales. L'eau de pluie est donc à conseiller. A défaut, il vaut mieux utiliser de l'eau potable que laisser la batterie s'assécher.

PROPRETE DE LA BATTERIE

(3) Il convient de veiller à la propreté des câbles de batterie, de façon à permettre aux contacts de se faire normalement avec les bornes. Voici un moyen simple de procéder à un nettoyage. Versez un peu de bicarbonate de soude sur les points de corrosion. Mélangez avec un faible volume d'eau (juste assez pour former une pâte). Remuez jusqu'à arrêt de l'effervescence. Puis lavez à grande eau. Attention à ne pas laisser pénétrer de bicarbonate à l'intérieur des éléments. Il est bon de protéger les cosses avec un peu de graisse pour empêcher la corrosion de s'aggraver. On peut aussi assurer la propreté des câbles en lavant tous les quinze jours le couvercle de la batterie avec de l'eau ordinaire.



Figure 5 : Le bicarbonate de soude nettoie les bornes de la batterie

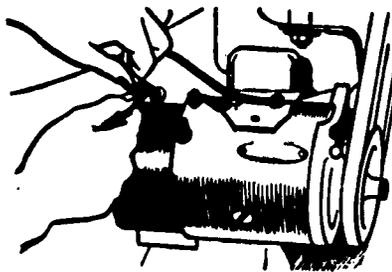


Figure 6 : Isolement du fil de champ de la dynamo



Figure 7 : Resserrage de la batterie

ATTENTION: Prenez garde de ne pas renverser d'acide qui risque de trouser vos vêtements et de vous brûler la peau et les yeux. Protégez-vous lorsque vous entretenez votre batterie. Si vous renversez de l'acide sur vos vêtements ou sur votre corps, appliquez immédiatement du bicarbonate de soude que vous garderez à portée de la main.

(4) Les câbles de batterie doivent être bien serrés. Remplacez les câbles ou joints qui sont très corrodés ou rompus. Si votre moteur comporte une magnéto, votre tracteur marchera même avec des câbles desserrés ou rompus, mais, dans ce cas, vous risquez de griller la dynamo. Si vous devez faire fonctionner votre tracteur sans batterie, empêchez la dynamo de griller en débranchant et en isolant le fil de champ.

Veillez à ce que la batterie soit solidement fixée sur son support. Ne serrez pas trop les écrous, vous risquez de faire éclater le bac.

CHARGE DE LA BATTERIE

(5) La batterie se recharge au moyen d'un courant continu fourni par la dynamo. Lorsque le moteur fait tourner la dynamo à pleine vitesse, celle-ci envoie à la batterie un courant continu qui, en passant à travers les plaques, régénère la solution d'acide sulfurique.

ATTENTION: Lorsque vous chargez ou déchargez une batterie, il se produit un dégagement d'hydrogène qui risque d'exploser si vous approchez une flamme.

La quantité de courant que la dynamo transmet à la batterie est contrôlée soit par un régulateur de voltage, soit par un conjoncteur-disjoncteur. Sur les premiers modèles de tracteurs, on utilisait parfois un dispositif manuel. Evitez toujours de trop charger votre batterie si vous voulez la conserver longtemps en état. En hiver, chargez-la au maximum, sinon vous ne disposerez pas d'assez d'énergie pour lancer votre moteur. Une batterie mal chargée risque également de geler.

ENERGIE LIBEREE A TROIS TEMPERATURES DIFFERENTES, POUR LE LANCEMENT DU MOTEUR, LA BATTERIE ETANT CHARGEE AU MAXIMUM:

28°C = 100%
 0°C = 65%
 -18°C = 40%

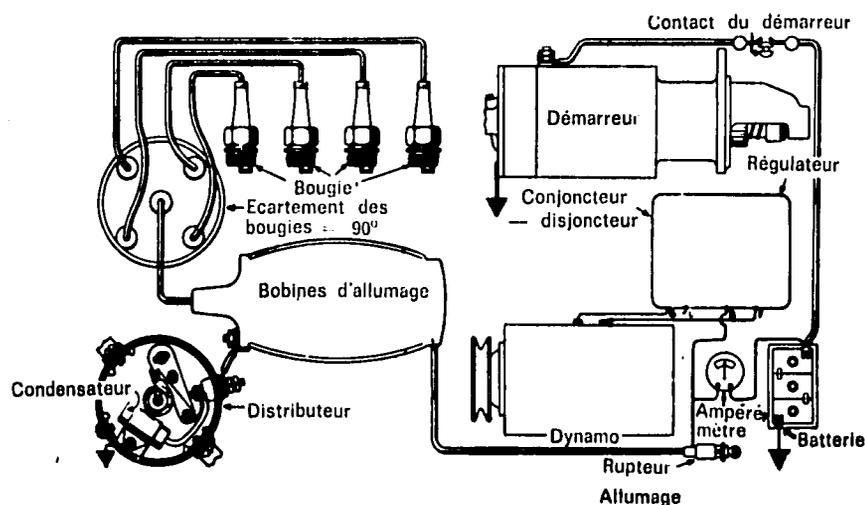


Figure 8 : Le circuit électrique de votre tracteur

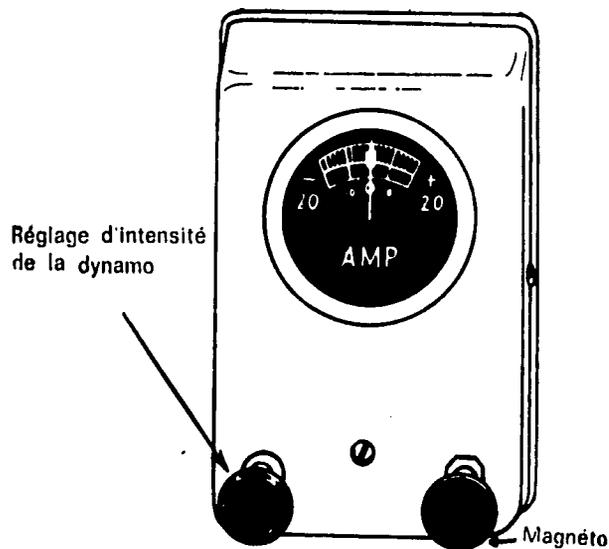


Figure 9 : Dispositif manuel de réglage d'intensité de la dynamo

CHOIX DES BOUGIES

(6) Les bougies sont fabriquées selon toute une gamme de degrés thermiques. Lorsque vous remplacez les bougies sur votre tracteur, demandez le coefficient thermique recommandé pour votre moteur. La température de la bougie dépend de la distance que doit parcourir la chaleur de l'électrode centrale au culot de la bougie. Plus cette distance est longue, plus la bougie est chaude. Sur une bougie froide, la chaleur a une faible distance à parcourir.

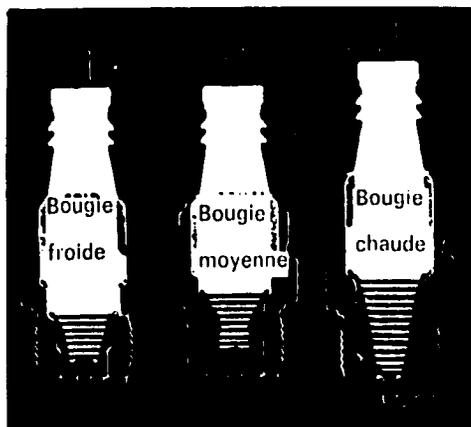


Figure 10 : Bougie froide et bougie chaude

On emploie des bougies chaudes avec un carburant lourd, de même que sur les moteurs qui ne chauffent pas ou sont appelés à fonctionner à faible charge. Si vous avez des ennuis de bougie ou si votre moteur s'étouffe, peut-être devez-vous utiliser des bougies plus chaudes. Demandez à votre concessionnaire ou à votre détaillant le type de bougie qu'il vous conseille pour y remédier.

Si vous devez acheter une bougie pour un tracteur d'un modèle ancien, reportez-vous à un tableau de classifi-

cation. On recommande souvent des bougies de type récent, numérotées différemment. Les bougies sont faites selon toute une gamme de filetage. Veillez à acheter une bougie filetée au pas correct.

NETTOYAGE DES BOUGIES

(7) Sur les tracteurs à propane, on emploie des bougies d'un seul tenant. Pour nettoyer une bougie de ce type, décapez-la au jet de sable.

Il est possible de démonter certaines bougies pour les nettoyer. Dans ce cas, il ne faut pas les décapier par jet de sable. La partie inférieure de la porcelaine est émaillée pour empêcher le carbone d'y adhérer. Ce type de bougie est recommandé pour les moteurs à carburant lourd.

(8) Pour vérifier l'écartement des électrodes sur les bougies usagées, on emploie un calibre rond qui s'adapte aux évidements causés par l'usure. Vous pouvez employer un calibre plat, à condition que la surface usée soit plane, de façon que votre mesure soit correcte. Pour rétablir l'écartement des électrodes, courbez l'électrode fixée au culot. Ne courbez jamais l'électrode centrale, sinon vous pouvez casser la porcelaine. Un trop faible écartement nuit au ralenti. Un écartement trop important peut occasionner des ratés à pleine charge.

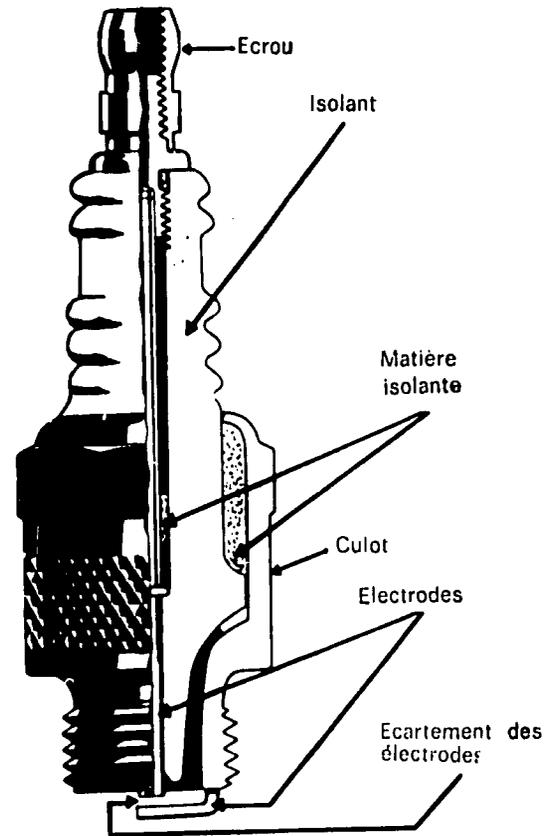


Figure 11 : Les différentes parties d'une bougie

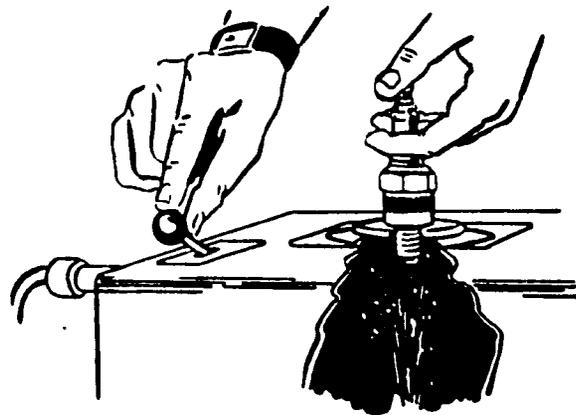


Figure 12 : Décapage par jet de sable

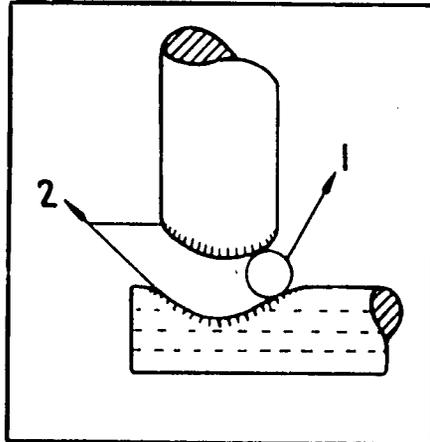


Figure 13 : Vérification de l'écartement des électrodes à l'aide d'un calibre rond

(9) Ne démontez les bougies qu'avec une clé à douille, de dimension convenable. De la sorte, vous risquez moins de faire dérapier la clé et de casser la porcelaine.

Les bougies les plus récentes sont munies de joints étanches et sont donc imperméables aux gaz. Il importe de remplacer les joints en même temps que les bougies. Serrez toujours la bougie jusqu'à ce que le joint soit fortement comprimé. Avant de resserrer les bougies, vérifiez la propreté des fils, que vous nettoierez avec une brosse métallique. Faites également quelques entailles sur le pas de vis d'une bougie usagée et vissez-la dans le bloc moteur pour nettoyer le pas de vis interne. Si vous ne possédez pas de clé spéciale indiquant la force de traction que vous exercez (c'est ce qu'on appelle clé dynamométrique), serrez sans forcer la bougie nettoyée jusqu'à ce que vous sentiez qu'elle appuie fortement contre le joint. Puis tournez d'un 1/2 tour supplémentaire.

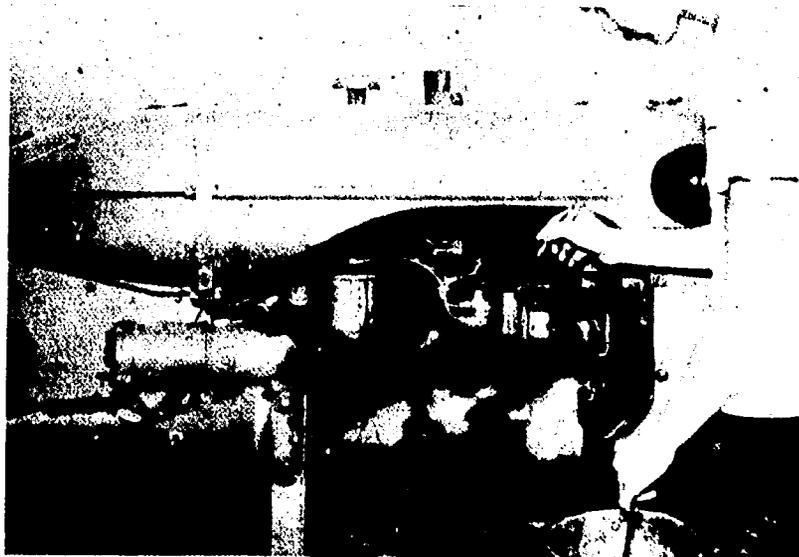


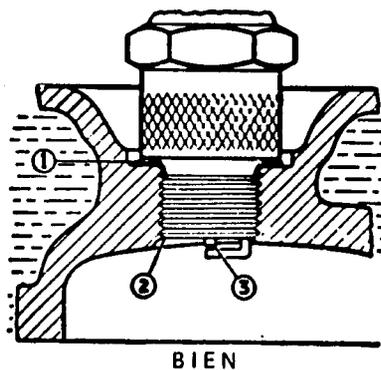
Figure 14 : Nettoyage du circuit d'allumage



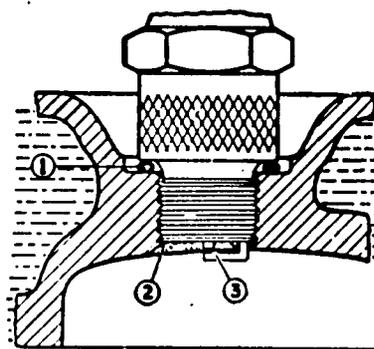
Figure 15 : Servez-vous d'une clé à douille

NETTOYAGE DES FILS ELECTRIQUES

(10) Les fils qui relient la magnéto ou le distributeur aux bougies conduisent un courant à haute tension. C'est pourquoi ils sont très soigneusement isolés. Si l'isolant se fissure, l'étincelle risque de jaillir en dehors des cylindres, ce qui empêchera l'allumage du carburant. Essuyez ces fils que vous tiendrez à l'abri de l'huile et des impuretés. Tenez également les bougies à l'abri des poussières. Essuyez la magnéto et le distributeur. La saleté déposée sur les fils à haute tension ou les bougies risque de fixer l'humidité et de provoquer un court-circuit à l'allumage. Sur un moteur encrassé, l'humidité est fréquemment à l'origine des démarrages difficiles.



BIEN



MAL

Figure 16 : Serrez la bougie jusqu'à ce que le joint soit fortement comprimé

SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT DES MOTEURS

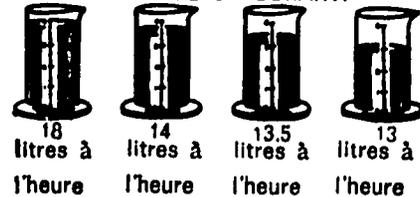
TEMPERATURE DE FONCTIONNEMENT:



USURE DES CYLINDRES: (au microscope)



CONSOMMATION DE CARBURANT:



PUISSANCE DEVELOPPEE:

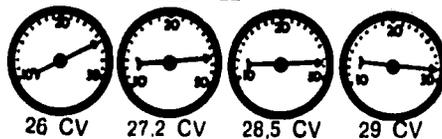


Figure 1 : Voici ce qui se produit lorsque votre moteur tourne à froid

pas contrôlée. A cet effet, l'eau passe à travers un radiateur, dont la partie supérieure est constituée par un réservoir. De ce réservoir partent des tuyaux de cuivre ou d'acier, qui acheminent l'eau vers un second réservoir situé au bas du radiateur. Ils sont entourés d'un grand nombre de pièces de métal minces appelées ailettes, qui refroidissent l'eau. L'air passe autour des ailettes et des conduites et absorbe l'excédent de chaleur. C'est le ventilateur qui déplace un grand volume d'air autour du radiateur. Ainsi, dans un moteur à refroidissement par eau, l'eau et l'air servent au refroidissement.

Savez-vous ce qui se produirait si vous mettiez sur le feu une casserole vide? Très vite un trou se formerait sous l'action de la chaleur. Mais, si vous versez un peu d'eau dans le récipient, l'eau absorbe la chaleur.

Un autre moyen de refroidir la casserole consisterait à souffler de l'air frais à l'aide d'un ventilateur. C'est ce qui se passe sur certains moteurs qui se refroidissent à l'aide d'un ventilateur et d'air: ce sont les moteurs à refroidissement par air. D'autres sont à refroidissement par eau.

LES RADIATEURS

Dans un radiateur à refroidissement par eau, l'eau serait vite portée à ébullition et s'évaporerait si la chaleur n'était

FONCTIONS DU SYSTEME DE REFROIDISSEMENT

Le système de refroidissement d'un moteur a deux fonctions. Il doit empêcher le moteur de chauffer et maintenir, en outre, une température uniforme. Un tiers environ de la chaleur dégagée dans le moteur par le combustible est éliminé grâce au système de refroidissement. La chaleur peut endommager le moteur de même que le fonctionnement à froid qui élève le taux d'usure et risque également d'encrasser les bougies et de provoquer un gaspillage de carburant.

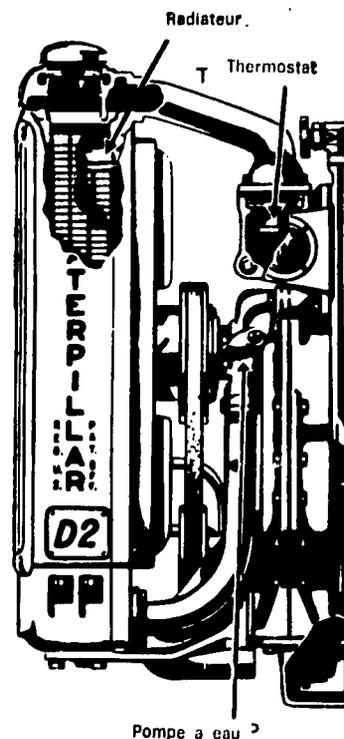


Figure 2 : Système de refroidissement d'un moteur diesel

Figure 3 : Système de refroidissement d'un moteur à essence avec indication des températures probables

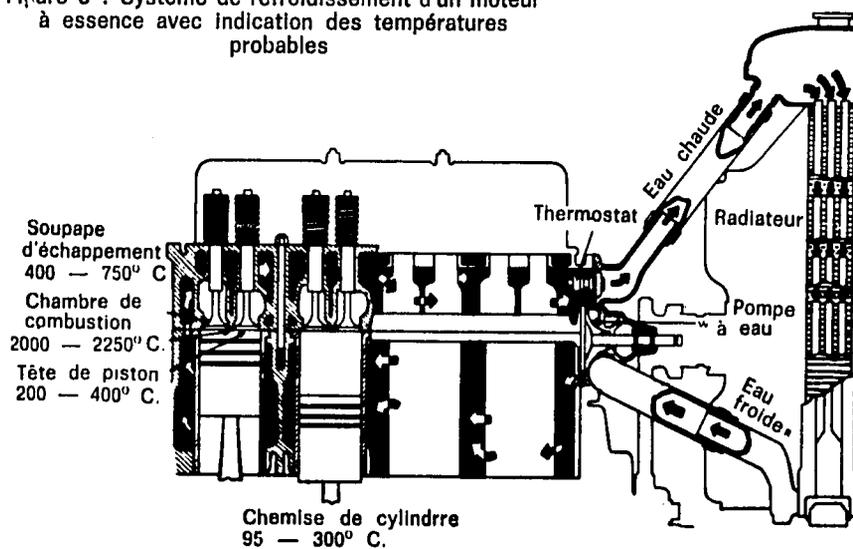




Figure 4 : Réglage du radiateur — Contrôle du rideau

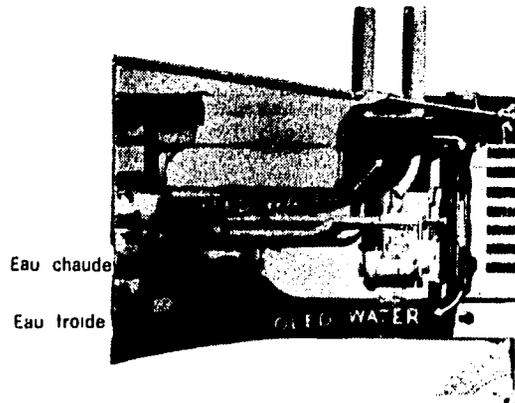


Figure 5 : Système à thermo-siphon

LES DIESELS

Dans un moteur diesel, la combustion se produit par injection de carburant dans de l'air chaud fortement comprimé. Aussi faut-il que le moteur reste chaud pour empêcher le refroidissement de l'air. Faire tourner un moteur diesel à froid encrasse les injecteurs et provoque une usure excessive. N'oubliez jamais de porter le moteur à la température convenable avant de lui imposer une lourde charge.

Les moteurs de tracteurs et les machines possèdent une grande capacité de refroidissement qui suffit à les empêcher de chauffer lorsqu'ils sont appelés à supporter une lourde charge par temps chaud. C'est pourquoi la plupart des utilisateurs s'imaginent qu'un tracteur doit tourner à froid, ce qui est une erreur. Pour prolonger la vie de votre moteur, faites-le rapidement chauffer, puis maintenez-le à une température suffisante.

RIDEAUX DE RADIATEUR

Si votre radiateur est doté d'un rideau, mettez toujours ce dernier en place avant de démarrer. Ainsi le moteur chauffera plus rapidement. Lorsqu'il atteint la température convenable, ouvrez le rideau juste assez pour maintenir la température voulue.

Sur les moteurs à essence, il est généralement recommandé de maintenir la température de l'eau entre 70 et 85°. Pour les moteurs utilisant un carburant plus lourd, dépassez 90°. Quant aux moteurs diesel, leur température doit s'élever à 85 ou 90°.

SYSTEME A THERMO-SIPHON

Dans le système de refroidissement, l'eau sert à absorber la chaleur qui se dégage autour de la chambre à combustion. L'eau se dilate sous l'effet de la chaleur et, à mesure qu'elle se refroidit, son niveau s'abaisse. C'est ainsi que l'eau chaude venue du sommet du moteur est canalisée vers la partie supérieure du radiateur et s'écoule de la partie inférieure du radiateur vers le moteur. Ce système, qui donne toute satisfaction, est appelé refroidissement par thermo-siphon. Il présente l'avantage de permettre une circulation d'eau réduite tant que la température du moteur n'est pas élevée. Il a pour inconvénient d'être volumineux. Pour gagner de la place, de nombreux constructeurs se servent d'une pompe à eau pour refouler l'eau du moteur vers le radiateur et vice-versa.

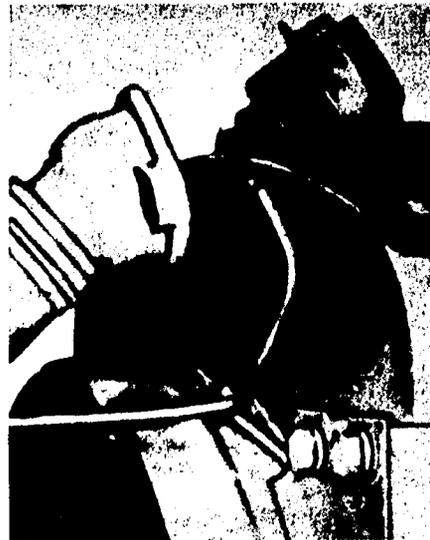


Figure 6 : Thermostat à soufflet

SYSTEME A POMPE ET THERMOSTAT

Lorsque le système de refroidissement comporte une pompe à eau, il faut un dispositif pour empêcher l'eau de circuler avant que le moteur soit chaud. Ce dispositif s'appelle thermostat; c'est une soupape à eau automatique qui s'ouvre sous l'action de la chaleur. (Voir figure 2). Extérieurement, le thermostat de type à soufflet ressemble à un ressort à spirales compact, mais à l'intérieur il est rempli d'un alcool à forte température d'ébullition ou d'une solution similaire. Lorsqu'il



Figure 7 : Thermostat à bandes métalliques

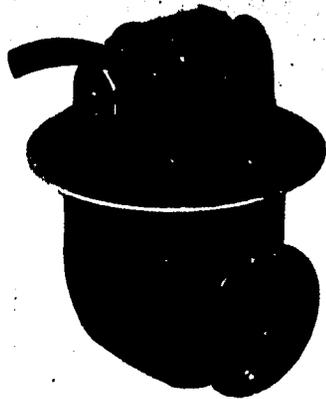


Figure 8 : Thermostat hors d'usage par suite d'entartrage

atteint une température donnée, la solution s'élève au point d'ébullition. La pression ouvre une soupape et laisse l'eau circuler à travers le radiateur. Il existe des thermostats réglés à des températures différentes.

On se sert souvent d'un autre type de thermostat, formé de deux bandes métalliques enroulées en spirales. Une bande se dilate plus rapidement que l'autre sous l'effet de la chaleur. Lorsque le thermostat s'échauffe, il ouvre une soupape, de même que le thermostat à soufflet.

Lorsqu'on se sert d'eau calcaire, le thermostat s'entartre. S'il est appelé à s'ouvrir et à se fermer fréquemment, il risque de se rompre tout comme un fil de fer trop fréquemment courbé. Vérifiez si le thermostat de votre système de refroidissement fonctionne normalement.



Figure 9 : Mesure de la température du radiateur

Dans de nombreux cas, il est facile de vérifier le thermostat sur moteur froid. Mettez en marche à la manivelle et, pendant que le moteur tourne à trois quarts environ de sa vitesse, débouchez le radiateur. Contrôlez si l'eau circule normalement. Le thermostat doit être fermé. S'il s'ouvre, vous verrez l'eau circuler rapidement dans les canalisations. Sur certains moteurs une chicane empêche de voir l'intérieur du radiateur. Si c'est le cas de votre tracteur, plongez un thermomètre dans la partie supérieure du radiateur. Si le thermostat est fermé, comme il le devrait, il vous faudra faire tourner le moteur un certain temps avant que le thermomètre enregistre un changement de température sensible. Lorsque le thermostat commence à s'ouvrir, la température

de l'eau dans la partie supérieure du radiateur s'élève rapidement.

La plupart des tracteurs sont dotés d'un rideau qui permet de régler le volume d'air admis dans le radiateur. Ces rideaux comportent très souvent un dispositif de réglage qui contrôle leur fermeture et leur ouverture. Si votre tracteur comporte un rideau, déplacez le protège-calandre et vérifiez si le rideau fonctionne normalement. En outre, veillez à ce qu'aucun corps étranger ne s'introduise dans les pièces ou entre les ailettes du radiateur.

SYSTEME A PRESSION

Sur certains moteurs, le bouchon du radiateur est scellé. Il comporte une soupape qui admet l'air de façon à maintenir en place les tubulures et une seconde soupape qui laisse l'eau s'échapper à une pression voisine de 3 kgs. C'est ce que l'on appelle un système de refroidissement à pression.

Si c'est le cas de votre moteur, vous devez vérifier que la bague qui scelle le bouchon du radiateur assure une fermeture hermétique et qu'elle ne fuit pas. Vous devez également vous assurer que votre moteur est refroidi avant d'enlever le bouchon du radiateur. Si vous l'enlevez alors que le moteur est encore chaud, vous risquez de vous brûler car, dans un système de refroidissement à pression, l'eau atteint une température beaucoup plus élevée que dans les autres systèmes. En fait, le point d'ébullition d'un système de refroidissement par pression est de l'ordre de 109°.



Figure 10 : Un thormostat à soufflet; fissure ne ferme pas

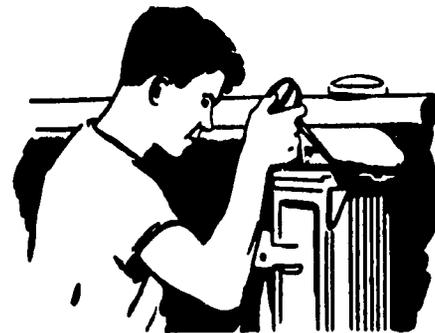


Figure 11 : Graissez le rideau

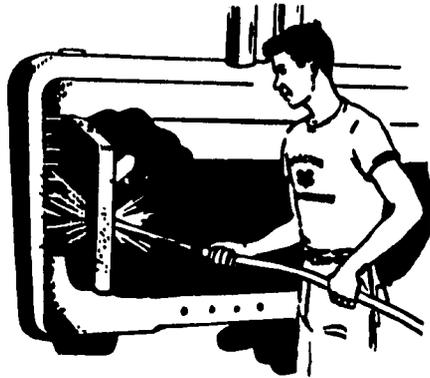
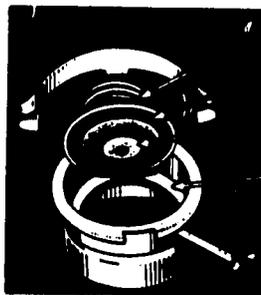


Figure 12 : Lavage du radiateur

Il importe de ne pas trop remplir le radiateur afin de permettre à l'eau de se dilater. L'eau en excédent s'échappe par un trop-plein. Certains s'imaginent que le moteur chauffe lorsqu'ils voient de l'eau couler par le trop-plein. Employez de l'eau propre non calcaire pour remplir le radiateur. L'eau de pluie est recommandée. Si vous employez de l'eau de pluie, il est bon de mettre une solution anti-rouille dans votre radiateur.

L'eau dure peut former des dépôts calcaires sur la face interne de la tête de cylindre. Ces dépôts gênent le refroidissement. Autrefois, les dépôts calcaires qui se formaient autour des soupapes du système de refroidissement provoquaient fréquemment une usure accélérée des soupapes. Il est difficile d'éliminer ces dépôts si l'on n'emploie pas une solution spéciale. Votre animateur ou votre concessionnaire peut vous conseiller à ce sujet.



- Ressort en spirale
- Plaque de pression
- Soupape d'étanchéité à ressort
- Bague
- Tube de trop-plein

Figure 13 · Bouchon de radiateur dans un système à pression

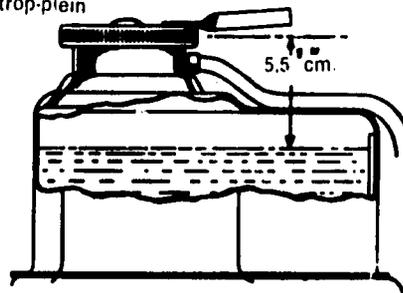


Figure 14 : Ne remplissez pas trop votre radiateur

VENTILATEURS ET COURROIES

La plupart des moteurs sont équipés d'une courroie de ventilateur en V qui doit être réglée de façon qu'il y ait un jeu de 18 à 25 mm., à mi-parcours entre les poulies.

Si la gorge de la poulie du ventilateur est réglable, veillons à ce que la courroie soit en place. Si elle touche le fond du sillon, elle sera vite abîmée. Toutefois, si elle est trop haute par rapport au sillon, la poulie risque de tourner trop lentement pour assurer un refroidissement satisfaisant. Vous pouvez modifier la gorge de la poulie et resserrer la courroie en déplaçant la dynamo.

Laissez refroidir le moteur avant de couper le contact.

Lorsque vous avez tiré une lourde charge, les moteurs sont parfois si chauds qu'ils continuent à tourner après que vous avez coupé le contact. C'est ce qui se produit lorsque le carbone porté au rouge dans la chambre de combustion enflamme le carburant. Le meilleur moyen d'y remédier est de laisser tourner le moteur cinq minutes environ à la moitié ou aux trois quarts de sa vitesse, jusqu'à refroidissement. Ce n'est qu'alors que le moteur s'arrêtera lorsque vous coupez le contact. Arrêter un moteur chaud sans le laisser refroidir au préalable est une cause fréquente de grippage des soupapes.



Figure 15 : Dépôt calcaire sur la tête de cylindre

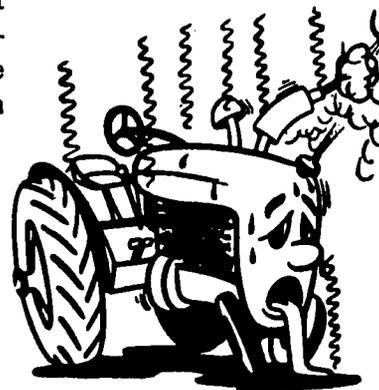


Figure 16 : Laissez refroidir votre moteur avant de couper le contact

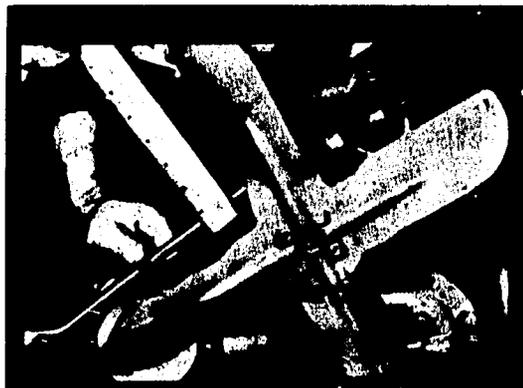


Figure 17 : Comment mesurer le jeu d'une courroie de ventilateur

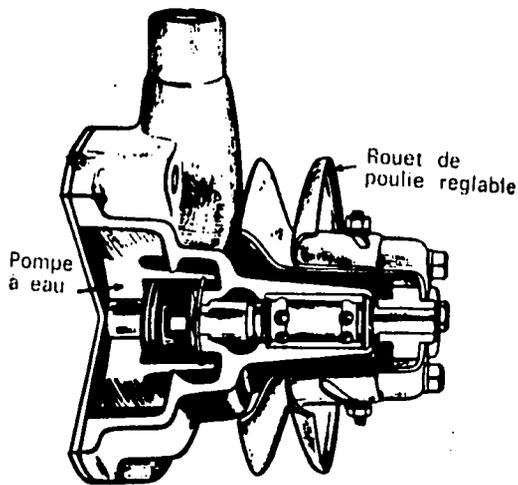


Figure 18 : Poulie de ventilateur réglable

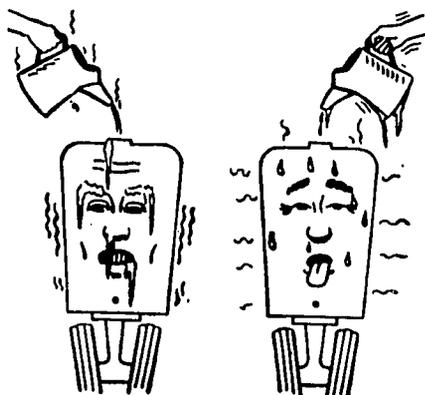


Figure 19 : Ne versez jamais d'eau chaude dans un moteur froid, ou de l'eau froide dans un moteur chaud

Le plus souvent le moteur chauffe à faible vitesse, et s'il est surchargé, il fournit un effort excessif et la vitesse à laquelle tourne le ventilateur est réduite. Le refroidissement se fait moins bien, tandis que l'on consomme une plus grande quantité de carburant.

Votre moteur chauffera également si vous laissez les feuilles et la poussière boucher le devant de votre radiateur et les ailettes du radiateur. Si votre tracteur est équipé d'une barre de relevage qui passe à travers la grille du radiateur, enlevez la barre d'attelage et remettez en place la grille si vous n'utilisez pas le dispositif de relevage.

VEILLES A LA PROPRETE DES MOTEURS A REFROIDISSEMENT PAR AIR

Les moteurs à refroidissement par air sont montés sur de petits tracteurs ainsi que sur un grand nombre de machines agricoles. Ils sont souvent appelés à fonctionner sur

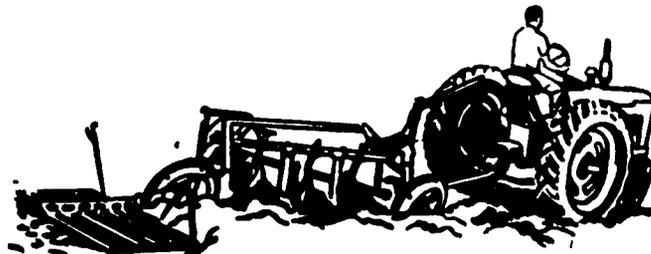


Figure 20 : Le moteur chauffe à lourde charge

sols poussiéreux et vous devez veiller particulièrement à la propreté de la membrane d'admission d'air. Le moteur doit être alimenté en air. Sur les moteurs à refroidissement par air, un capotage métallique canalise l'air et le maintient au contact du moteur. Vérifiez si la poussière n'encrasse pas les courbures et les ailettes autour du cylindre, ce qui risquerait de griller les pistons ou les soupapes. Sur certains tracteurs, une partie de ce capotage peut être déplacée pour permettre le nettoyage.

Veillez à ce que la circulation d'air ne soit pas entravée par des saletés, de façon à empêcher la surchauffe et, par suite, à prolonger la vie de votre moteur.

PROTECTION DU SYSTEME DE REFROIDISSEMENT EN HIVER

L'eau gèle à 0°. Si elle gèle dans le système de refroidissement, elle provoque la fêlure du bloc-moteur. Mettez un anti-gel dans le radiateur pour empêcher l'eau de geler. On utilise très couramment une solution à ébullition élevée. C'est ce que l'on appelle un antigel permanent. Une autre solution est composée d'alcool, lequel a un point d'ébullition nettement inférieur et doit être renouvelé

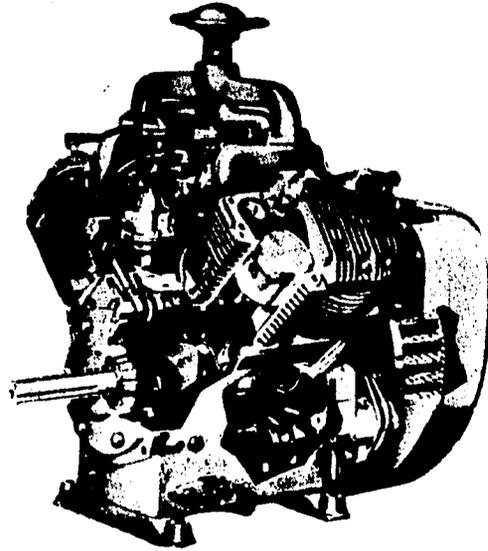


Figure 21 : Moteur à refroidissement par air

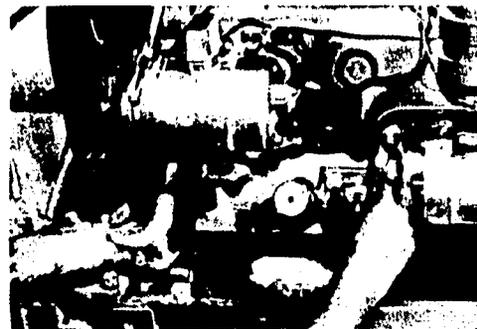


Figure 22 : Deux points de vidange du système de refroidissement

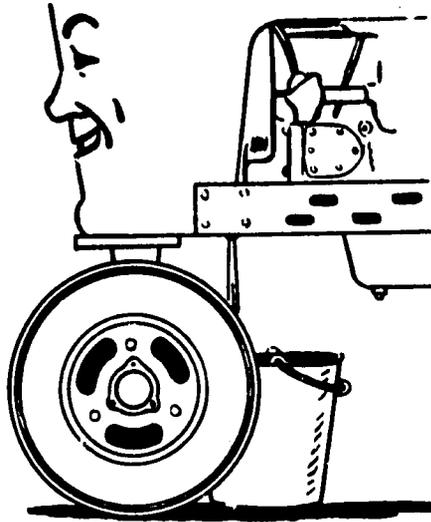


Figure 23 : Faites couler l'eau dans un seau propre

de temps à autre. Rappelez-vous que l'anti-gel n'évacue pas la chaleur des pièces du moteur aussi rapidement que l'eau pure. Un mélange d'alcool et d'eau est à 75% aussi efficace que l'eau, tandis que le mélange eau et anti-gel permanent l'est à 87%. Avec le retour de la belle saison, il convient d'enlever l'anti-gel et de le remplacer par de l'eau.

Si vous employez de l'eau et non de l'anti-gel, aux températures inférieures à 0°, vous devez vidanger l'eau chaque fois que vous venez de vous servir du moteur. Veillez à vidanger le bloc en même temps

que le radiateur lorsque vous vidangez le système de refroidissement. Sur un grand nombre de moteurs vous trouverez deux points de vidange. L'un pour le bloc, l'autre pour le radiateur. Si le moteur est doté d'un système de refroidissement à pression, il est bon d'enlever le bouchon pour vidanger le moteur. De nombreux utilisateurs évacuent l'eau dans des seaux propres afin de pouvoir la remettre plus tard dans le système de refroidissement. C'est une bonne idée, surtout si vous utilisez de l'eau calcaire car, chaque fois que vous remettez de l'eau dure dans votre moteur, vous ajoutez au calcaire qui formera des dépôts de tartre.



Figure 24 : Enlevez la barre de relevage après usage

Ne versez jamais de l'eau chaude dans un moteur froid, ou d'eau froide dans un moteur chaud.

Vous devez vérifier les joints du tuyau du radiateur fréquemment afin de vous assurer qu'il n'y a pas de fuite. Si le tuyau ou le radiateur fuit, vous devez continuellement ajouter de l'eau et, si l'eau est calcaire, il se formera davantage de tartre. Colmatez les fuites.

Vérifiez également les parois internes du tuyau du radiateur. Le caoutchouc s'use avec le temps et des particules peuvent être entraînées vers la partie supérieure du radiateur où elles risquent d'obstruer les petits conduits.



Figure 25 : Il convient de remplacer les durites ou tuyaux de radiateur usés ou endommagés

SYSTEMES D'ALLUMAGE DU MOTEUR

(ET SYSTEMES D'INJECTION DIESEL)

On vous a déjà enseigné comment entretenir les bougies et la batterie. Il convient de procéder régulièrement à ces travaux d'entretien. Avant de commencer tout autre travail sur le système électrique, vous devez entretenir les bougies et vérifier la batterie.

ALLUMAGE



Figure 1 : Voici un repère de distribution sur un moteur à carburateur

(1) Dans un moteur à carburateur, un mélange de carburant et d'air est comprimé dans un cylindre. Ensuite, une étincelle sous forte tension franchit le pont d'allumage pour assurer la carburation. L'étincelle doit être suffisamment forte pour franchir la distance qui sépare les pointes exactement au moment voulu. Lorsqu'on fait démarrer un moteur, le piston se déplace lentement vers le haut; il doit se trouver à proximité du sommet du cylindre avant que l'étincelle ne provoque l'explosion du mélange. Si l'étincelle se produit trop tôt, le moteur a des retours en arrière ou retours de contre-allumage. Pour éviter les retours de contre-allumage du moteur, il faut retarder l'étincelle.

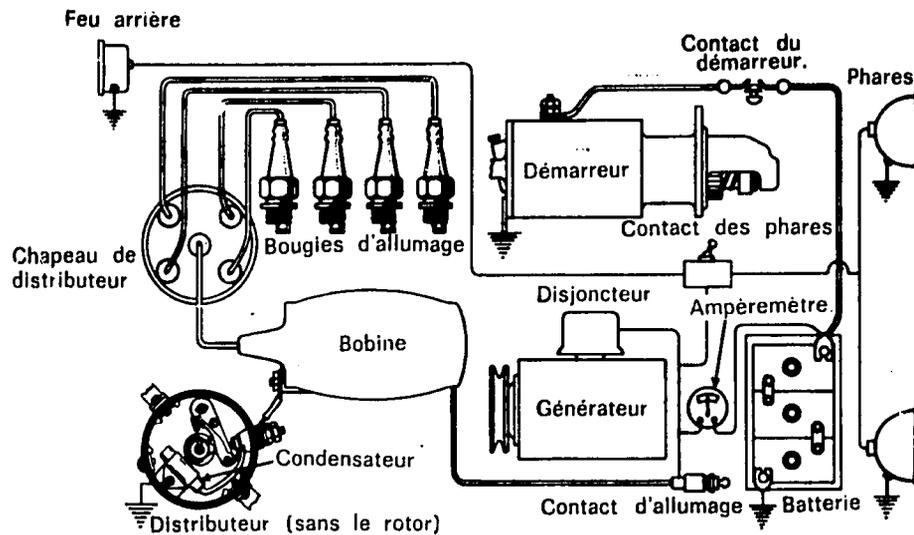


Figure 2 : Un système d'allumage à batterie

Dans un moteur Diesel, la carburation se produit lorsque le carburant est diffusé dans le cylindre qui contient de l'air chaud fortement comprimé; de ce fait, un système d'allumage électrique n'est pas nécessaire dans ce type de moteur.

La carburation et la montée de la pression qu'elle provoque exigent à peu près le même temps, que le moteur tourne à bas régime ou fonctionne au contraire à pleine vitesse. Cependant, à pleine vitesse, la course du piston est rapide et l'étincelle doit se produire beaucoup plus tôt pour que la pression provoquée par la carburation se produise exactement au moment où le piston commence sa course descendante.



Figure 3 : On tire devant un lapin pour que la balle le touche là où il va être dans un instant; de même, une étincelle doit se produire plus tôt lorsque le moteur tourne plus vite

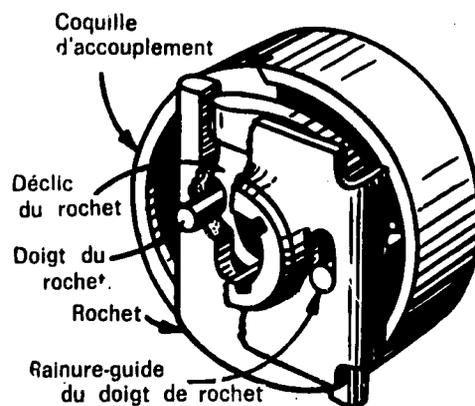


Figure 4 : Accouplement par impulseur du type à rochet mobile

C'est ce que nous appelons l'avance à l'allumage. Plus le mélange d'air et de carburant est comprimé, plus vite il brûlera. De ce fait, un moteur à haute compression n'a pas besoin d'autant d'avance à l'allumage qu'un moteur à basse compression. Le système d'allumage est conçu de telle façon qu'il retarde l'étincelle au démarrage puis l'avance après que le moteur a pris de la vitesse.

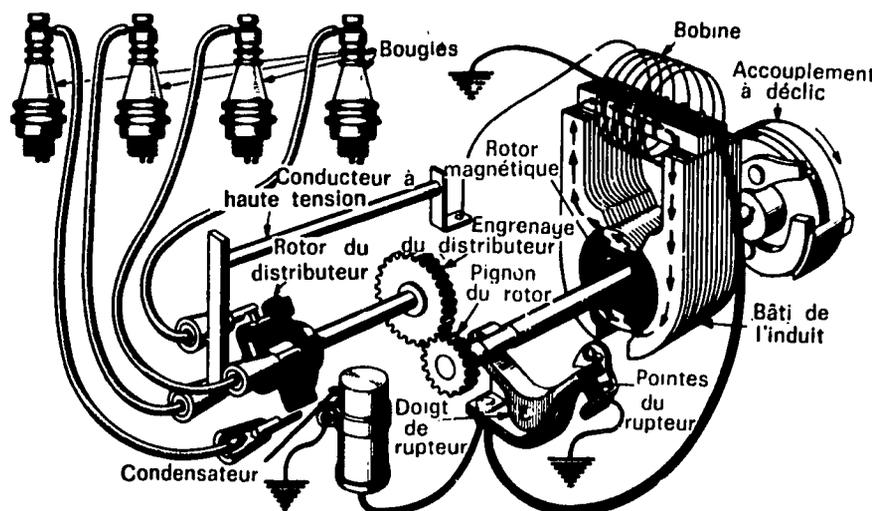


Figure 5 : Système d'allumage par magnéto

ALLUMAGE PAR MAGNETO

(2) On utilise souvent une magnéto, pour fournir l'étincelle d'allumage. La magnéto est un petit générateur qui fabrique son propre courant électrique. Après avoir produit le courant, elle accroît la tension afin que le courant soit suffisamment fort pour franchir le pont d'allumage. L'étincelle doit franchir l'écartement exactement au moment voulu.

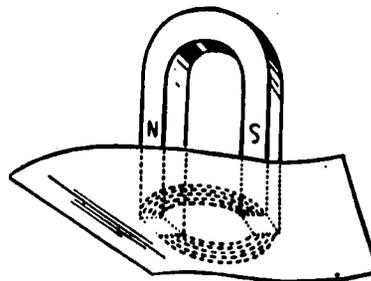


Figure 6 : La limaille de fer placée sur une feuille de papier indique les lignes de force magnétique

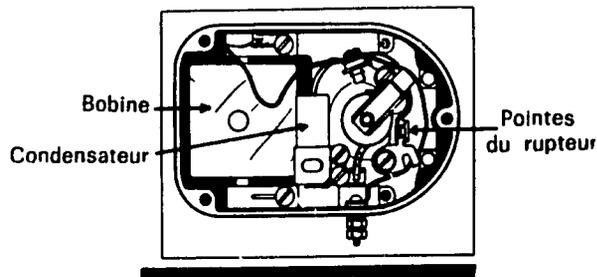


Figure 7 : Les pointes de rupteur, la bobine et le condensateur d'une magnéto

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT D'UNE MAGNETO

Pour comprendre le principe de la magnéto, placez une feuille de papier sur un aimant et saupoudrez le papier de limaille de fer. Vous remarquerez que la limaille forme des lignes entre les extrémités des pôles de l'aimant. Ceci indique la présence d'une force magnétique. Si un fil traverse cette force (ou champ magnétique), de l'électricité est produite dans le fil. Dans une magnéto, le moteur fait rapidement tourner l'aimant à l'intérieur d'une bobine de fil. Cela provoque un courant électrique.

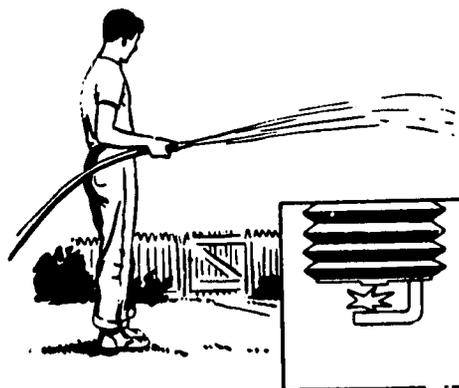


Figure 8 : Le voltage est une pression — On peut le comparer à l'arrosage au moyen d'un tuyau

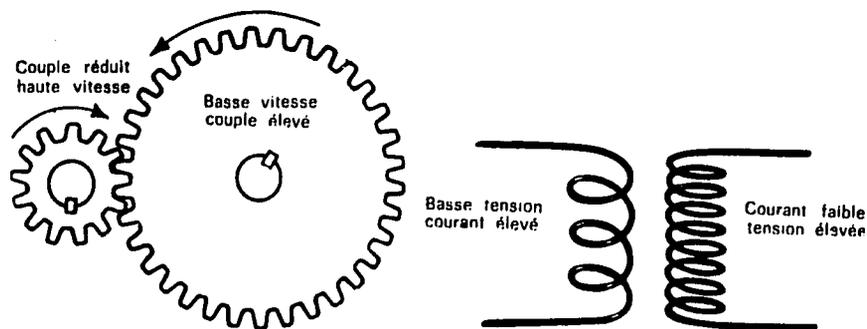


Figure 9 : Les bobines de fil opèrent comme des paires d'engrenages

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT D'UNE BOBINE

Pour augmenter la tension dans la magnéto ou le système électrique à batterie, on utilise une bobine. Au centre de cette dernière se trouve un noyau en fer doux. Autour de ce noyau sont enroulés quelques tours de gros fil appelé fil primaire. Lorsque le courant (produit par sa magnéto) passe dans l'enroulement primaire, il est coupé par un jeu de pointes de rupteur. Un condensateur fait de deux plaques de métal séparées par une mince feuille de papier et bobinées très serrées est

branché entre ces pointes. Quand les pointes de rupteur coupent le courant, il entre et ressort rapidement du condensateur. Le condensateur évite que les pointes ne jettent des étincelles et ne grillent. Il est également utilisé pour faire passer du courant sous une tension plus élevée dans le bobinage secondaire.

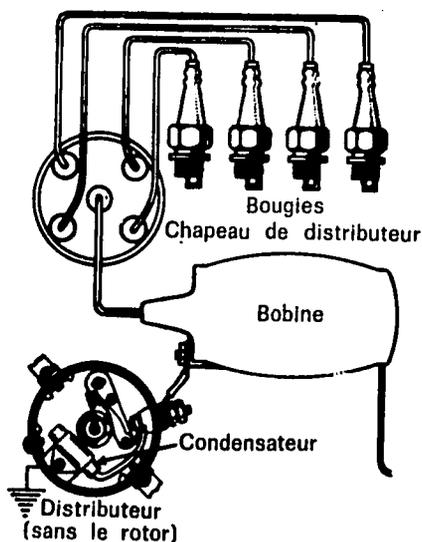


Figure 10 : Le distributeur est un contacteur qui envoie le courant aux bougies d'allumage

Le bobinage secondaire comprend plusieurs milliers d'enroulements de fil très fin. Quand le courant est induit dans ces enroulements de fil fin, sa tension est portée à plusieurs milliers de volts. Etant donné

cette haute tension, le courant peut franchir l'écartement entre les bougies.

On peut comparer la tension à la pression qui est nécessaire pour envoyer un jet d'eau à travers une cour. Plus loin on souhaite envoyer l'eau, plus il faut de pression. Dans un système électrique, nous appelons cette pression une haute tension. C'est cette haute tension qui peut donner un choc électrique si vous n'y prenez pas garde.

Les bobinages primaire et secondaire autour d'un noyau de fer opèrent ensemble pour modifier la tension et le courant, tout comme deux engrenages se conjuguent pour modifier le couple et la vitesse. Quand on augmente la tension, le courant est réduit. Avec des engrenages, si l'on accroît le couple, la vitesse est réduite.

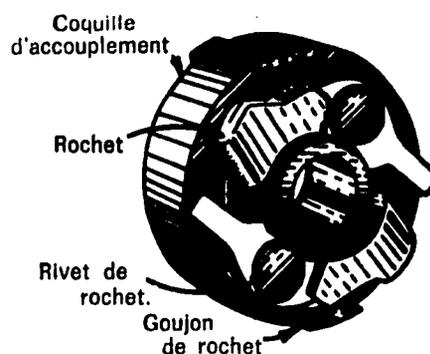


Figure 11 : Un démarreur à impulsion du type à rochet à pivot.

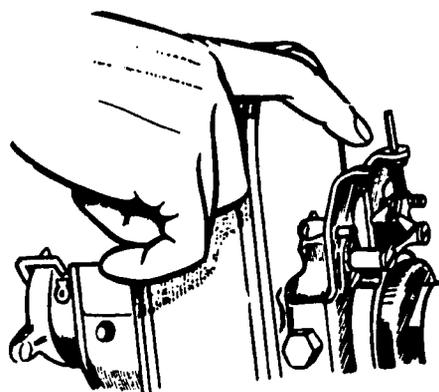


Figure 12 : Déclenchement à la main du mécanisme d'impulsion sur un tracteur de type anclen

DISTRIBUTEUR

Après avoir produit un courant à haute tension, au moment où les pointes de rupteur s'écartent, le système d'allumage doit ensuite transporter le courant jusqu'à chaque bougie d'allumage tour à tour au moment voulu. Pour ce faire, on utilise un distributeur d'allumage. Le distributeur est un contact rotatif entraîné par le moteur, par l'intermédiaire d'engrenages. Il tourne normalement à la moitié de la vitesse du moteur. Chaque fois que l'étincelle est produite, le contact est branché à une borne différente. En reliant par de gros fils d'allumages une borne à la bougie correspondante, chaque bougie s'allume en temps utile. Un isolant épais est nécessaire pour éviter des courts-circuits le long du fil.

UNE BONNE DÉMONSTRATION

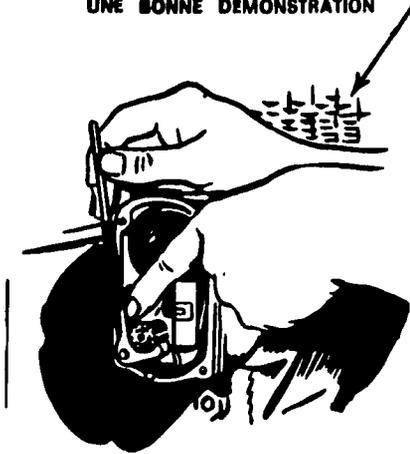


Figure 13 : Comment nettoyer et polir les points de rupteur d'une magnéto avec une lime spéciale

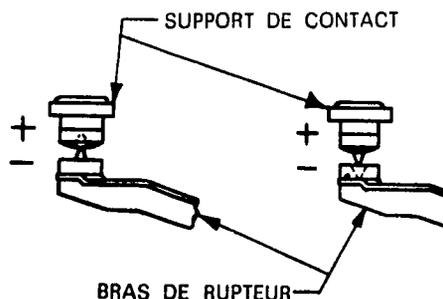


Figure 14 : Pointes très piquées en raison de la surtension d'un condensateur (à gauche) ou de la sous-tension du condensateur (à droite).

DEMARRAGE A IMPULSION

Nous vous avons déjà dit que l'étincelle doit être retardée pour le démarrage. Etudions maintenant comment agit la magnéto pour permettre ce résultat. On utilise un mécanisme de démarrage à impulsion pour retarder l'étincelle sur une magnéto.

Le démarreur à impulsion comporte deux bras de masselottes. Lorsqu'on le fait lentement tourner, les masselottes descendent. Cette action fait sortir l'autre extrémité d'un rochet qui vient frapper un goujon. Au moment où l'on fait démarrer le moteur, un ressort est comprimé, ce qui retarde l'étincelle. Au moment où le piston arrive au sommet de sa course, la coquille d'accouplement fait s'écarter le rochet du goujon. Le ressort fait rapidement tourner l'induit, ce qui provoque l'écartement des pointes et la production d'une étincelle chaude. Cette étincelle chaude est produite parce que le ressort entraîne le rotor de la magnéto à grande vitesse.

L'étincelle est retardée parce que le moteur a subi une rotation de 25° à 30° pendant que le ressort était comprimé. Quand le moteur prend de la vitesse, les masselottes s'écartent et les rochets n'entrent plus en contact avec le goujon. On a alors un entraînement di-

rect par magnéto et l'avance à l'allumage est maintenue aussi longtemps que le moteur tourne suffisamment vite pour maintenir les masselottes écartées.

Attention! Sur certains moteurs de type ancien, il est nécessaire de régler l'impulsion avant le démarrage. Ne l'oubliez pas lorsque vous faites démarrer un moteur doté d'une magnéto, au cas où vous n'entendriez pas le cliquetis de l'impulseur. S'il en était ainsi, il conviendrait de ne pas continuer à essayer de faire démarrer le moteur et de vérifier pourquoi l'impulseur ne fait pas entendre de cliquetis.

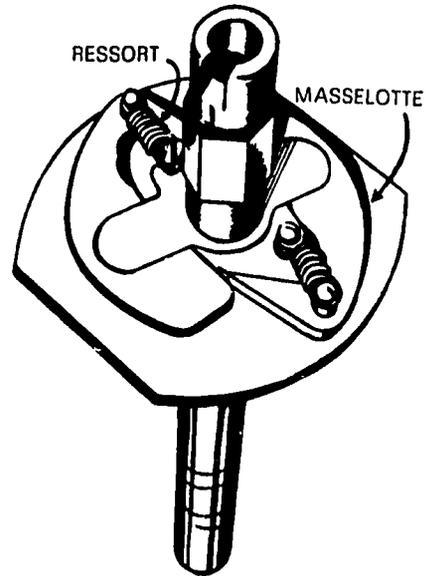


Figure 15 : Avance automatique à l'allumage dans le distributeur d'un système à batterie

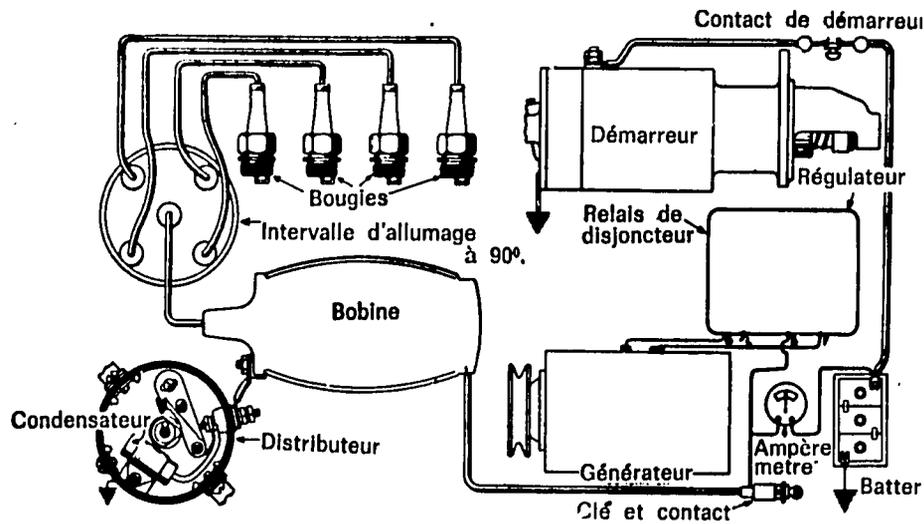


Figure 16 : Dans un système d'allumage à batterie, le courant électrique par une batterie.

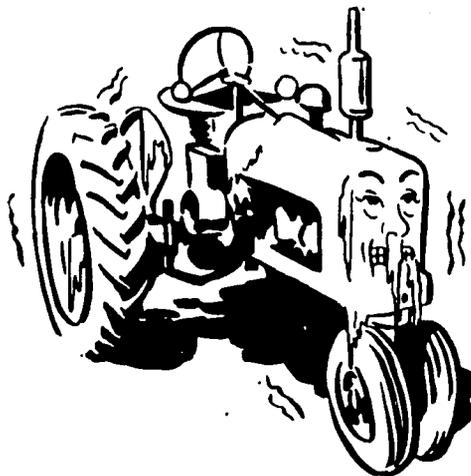


Figure 17 : Le démarrage par temps froid exige plus d'énergie

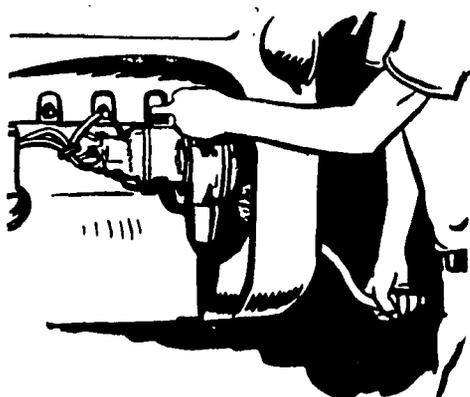


Figure 18 : Vérification de la compression au piston No 1

En service, le mécanisme d'impulsion est souvent sale; pour le nettoyer, versez un peu de pétrole dans le mécanisme d'accouplement. Mettez quelques gouttes d'huile légère sur votre démarreur à impulsion tous les huit ou quinze jours pour assurer un bon fonctionnement et éviter la rouille.

ENTRETIEN DE LA MAGNETO

On doit garder en état de parfaite propreté le distributeur de la magnéto; la meilleure façon de le nettoyer consiste à l'essuyer avec un chiffon sec.

Nettoyer les pointes de la magnéto et les régler comme il convient. En service, ces pointes s'usent et l'on doit à nouveau régler leur écartement après deux à trois cents heures de travail. Utilisez une cale d'épaisseur plate pour vérifier l'écartement. Si les pointes ne sont pas trop attaquées, on peut les nettoyer pour les polir avec une lime spéciale. Si elles sont très attaquées, les remplacer. Il convient en général de remplacer le condensateur lorsqu'on monte de nouvelles pointes. Avant de démonter le chapeau du distributeur pour régler ou entretenir les pointes, vérifiez la position du rotor. Sur certaines magnétos, si l'on remonte le rotor dans le

mauvais sens, le réglage de l'allumage du moteur sera défectueux. Suivez les instructions du manuel d'entretien lorsque vous procédez à ce travail.

ALLUMAGE PAR BATTERIE

(3) L'allumage par batterie diffère par plusieurs détails de l'allumage par magnéto. Dans un système à batterie, le courant électrique est fourni par la batterie (chargée par un générateur). Ceci mis à part, le système d'allumage par batterie comporte à peu près le même type de pièces que le système d'allumage par magnéto. Il comprend une bobine pour transformer le courant à basse tension en courant à haute tension, ainsi qu'un distributeur pour diriger le courant d'allumage vers la bougie voulue.

Le système d'allumage par batterie comporte également des pointes de rupteur et l'étincelle se produit lorsque les pointes s'écartent. Un condensateur évite que les pointes ne lâchent des étincelles. Dans un système à batterie, on peut savoir, en vérifiant les pointes de rupteur, si un condensateur a la puissance voulue ou non. Si les pointes sont très attaquées, on doit éventuellement remplacer le condensateur.

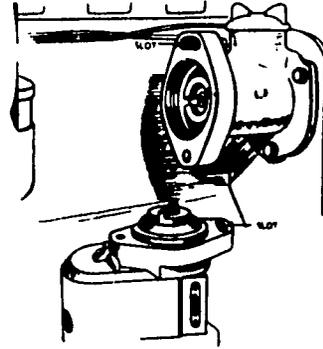


Figure 19 : Trous de réglage du boîtier d'une magnéto (la magnéto étant déposée) pour le réglage d'un système d'allumage par magnéto

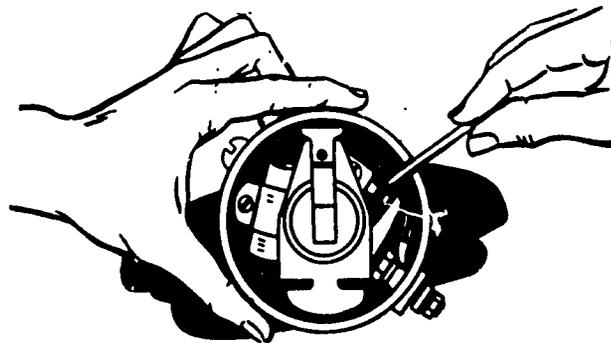


Figure 20 : Faire tourner le boîtier du distributeur pour régler l'allumage d'un moteur à allumage par batterie

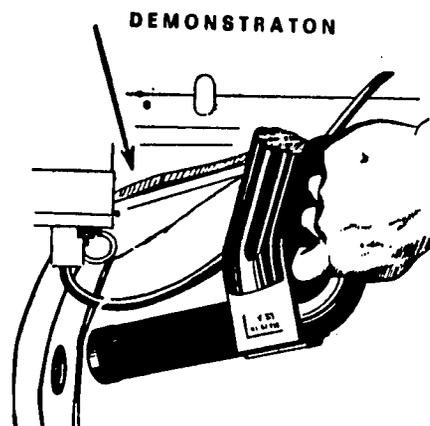


Figure 21 : Utilisation d'une lampe de réglage, ou lampe stroboscopique



Figure 22 : Vérification du sens dans lequel tourne le rotor

AVANCE AUTOMATIQUE A L'ALLUMAGE

L'avance à l'allumage d'un système d'allumage par batterie est plus souple que dans le cas d'un système d'allumage à magnéto. Avec ce dernier système, on retarde l'étincelle au démarrage et quand le moteur a atteint une vitesse d'environ 450 tours/minute ou plus, on a toute l'avance à l'allumage. Dans un système du type à batterie, l'étincelle est retardée par des ressorts qui compriment des masselottes. Au démarrage, les ressorts maintiennent les masselottes serrées et l'étincelle est retardée; quand le moteur prend de la vitesse, les masselottes s'écartent et avancent progressivement l'allumage. Toute modification du régime du moteur provoque également une modification de l'avance à l'allumage. Le résultat est un meilleur relenti et une meilleure capacité de traction à basse vitesse.

ENTRETIEN DE LA BATTERIE EN HIVER

L'un des désavantages du système d'allumage à batterie est que lorsque l'on essaie de faire démarrer le moteur par temps froid, la batterie froide

ne donnera pas toute sa puissance. Une bonne partie de cette puissance est absorbée par le démarreur électrique. De ce fait, il reste moins de courant disponible pour le système d'allumage et le résultat est une étincelle faible. Cela vous permet facilement de comprendre pourquoi la batterie doit rester bien chargée en hiver. Si l'on débraye en faisant démarrer le moteur par temps froid, cela réduit la résistance due aux organes de transmission. Si le tracteur reste à l'abri du froid dans un hangar, cela facilitera son démarrage par temps froid.

REGLAGE DE L'ALLUMAGE

(4) On peut réaliser une bonne démonstration en expliquant comment régler l'allumage d'un moteur; le manuel d'entretien vous indiquera comment procéder.

Le réglage de l'allumage d'un moteur comporte deux phases: premièrement, faire tourner le vilebrequin jusqu'à ce que soit terminée la course de compression du cylindre No 1. Le cylindre No 1 est celui qui se trouve le plus près de la manivelle. Sur les moteurs à quatre et six cylindres, cela se produit lorsque la soupape d'échappement arrière (celle qui se trouve le plus près du volant-moteur) se ferme. Au moment où cette soupape se

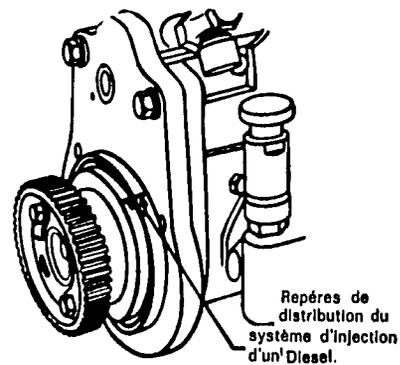


Figure 23 : Repères de distribution sur la pompe à carburant d'un Diesel



Figure 24 : Nettoyer et polir le commutateur du générateur avec du papier de verre

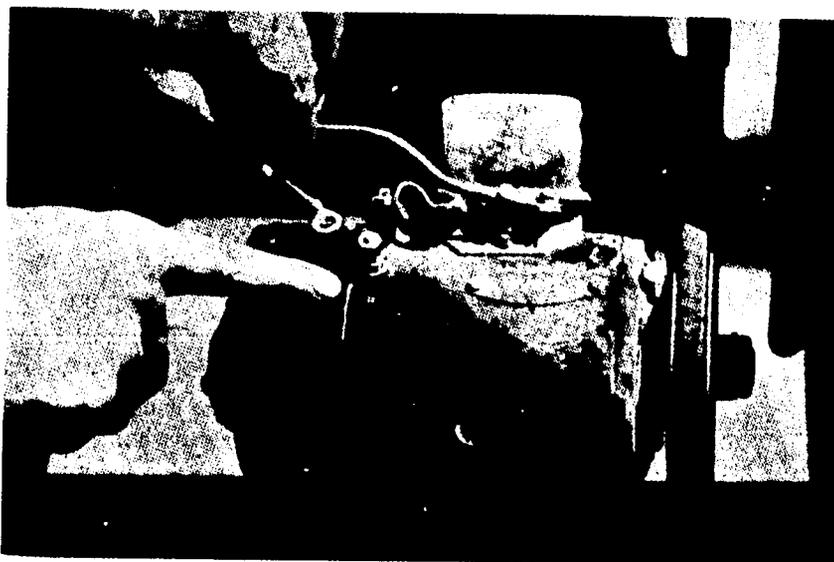


Figure 25 : Veillez à débrancher le fil de champ (borne »F«) avant de faire fonctionner le tracteur sans batterie

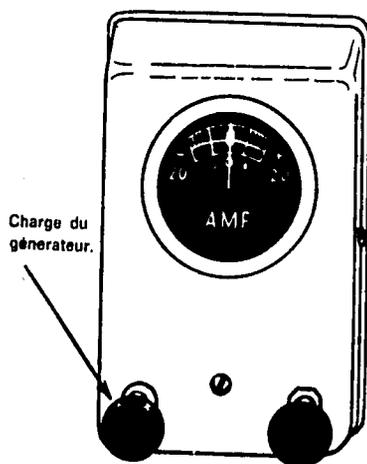


Figure 26 : Un bouton permet parfois de contrôler la charge du générateur

ferme, le cylindre N° 4 a terminé sa course d'échappement et le cylindre N° 1 a terminé sa course de compression. Une autre façon de vérifier la course de compression consiste à démonter la bougie N° 1. Mettez votre pouce sur l'orifice et faites tourner le moteur jusqu'à ce que vous sentiez une pression. Tournez alors lentement le moteur à la manivelle jusqu'à ce que les repères de distribution soient en ligne.

Quand le moteur est dans la position voulue pour que l'allumage se produise dans le cylindre N° 1, le deuxième travail consiste à régler le système d'allumage pour qu'il produise tout juste une étincelle. Branchez ensuite le système d'allumage au moteur.

REGLAGE D'UNE MAGNETO

La majorité des magnétos sont dotées de trous à rainures qui permettent de faire tourner le boîtier. Par la rotation du boîtier, on fait tourner les pointes du distributeur soit dans le sens de l'avance, soit dans le sens du retard. En faisant tourner la magnéto dans le sens de la rotation de l'induit (c'est habituellement le même sens que celui de la manivelle) cela retarde l'allumage. Lorsqu'on procède au réglage placer la magnéto en position de retard à l'allumage et faire tourner le moteur jusqu'à ce que les repères de distribution soient en ligne. Desserrez la magnéto et faites tourner le boîtier jusqu'à ce que vous entendiez le cliquetis du mécanisme d'impulsion. Arrêtez-vous alors et serrez les écrous qui maintiennent la magnéto en place. Faire faire un autre tour au moteur et vérifiez le réglage pour vous assurer que la magnéto produit une étincelle au moment précis où les repères de distribution sont en ligne.

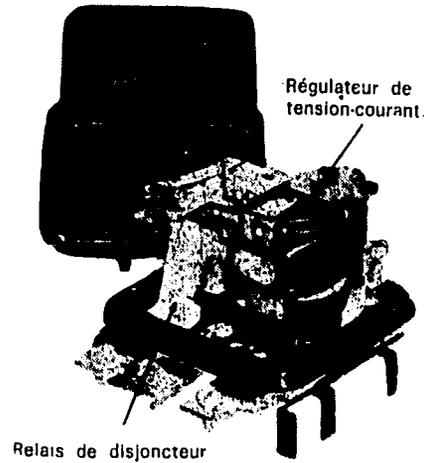


Figure 27 : Un régulateur de tension

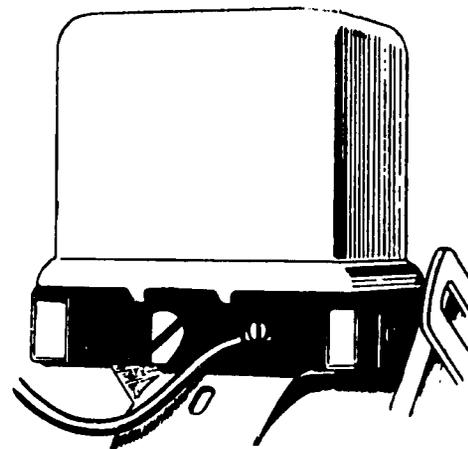


Figure 28 :Un disjoncteur de générateur

**VOICI UNE BONNE
DEMONSTRATION**

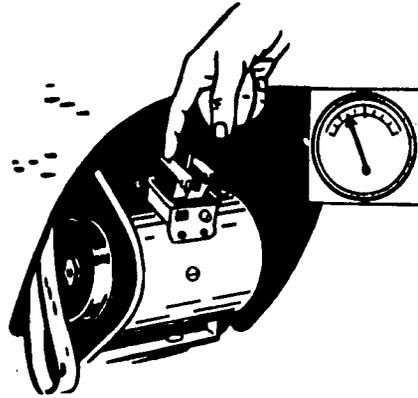


Figure 29 : Vous pouvez démontrer si le générateur fonctionne en démontant la courroie et en maintenant fermé le disjoncteur. Le cartouche souligne que l'ampèremètre doit indiquer de 2 à 4 ampères

REGLAGE DE L'ALLUMAGE D'UN SYSTEME A BATTERIE (Fig. 21)

On peut régler un système d'allumage par batterie à peu près de la même façon que l'on règle un système d'allumage par magnéto. Faire tourner le moteur jusqu'au moment où l'étincelle doit se produire. Faire ensuite tourner le boîtier du distributeur où se trouvent les pointes de rupteur jusqu'à ce que l'étincelle se produise. Une étincelle jaillit toujours au moment précis où les pointes de rupteur s'écartent.

Certains moteurs sont réglés avec une avance à l'allumage. Une lampe de réglage ou lampe stroboscopique est en général utilisée lorsqu'on veut régler un moteur avec avance à l'allumage. Demandez au concessionnaire ou à votre animateur comment utiliser une lampe de réglage. Pour régler l'allumage, fixer la lampe au fil de bougie N° 1 ou N° 6. Faire tourner le moteur et vérifier si la lampe s'allume exactement au moment où le repère de distribution du volant-moteur ou de la poulie de ventilateur est en ligne avec la flèche.

Si vous ne possédez pas de lampe de réglage, vous pouvez régler le moteur en le faisant tourner jusqu'à ce que le repère d'avance à l'allumage soit en ligne avec la flèche. Faites ensuite avancer le rotor du distributeur en le faisant tourner dans le sens de la rotation et en le maintenant en position avancée. Ceci fait, avancer la came qui provoque l'écartement des pointes. Mettez le contact et faites tourner le boîtier du distributeur dans le sens opposé jusqu'à ce que l'étincelle se produise. Mieux vaut demander conseil à votre animateur pour procéder à ce travail.

Vous pouvez découvrir quel est le sens de rotation du rotor en le faisant tourner avec les doigts. Le moteur étant arrêté, on peut faire tourner le rotor sur une courte distance dans le sens de la rotation; la raison pour laquelle il est possible de le faire pivoter est que l'on comprime les masselottes contre le ressort.

REGLAGE DE L'ALLUMAGE D'UN MOTEUR DIESEL (Fig. 23)

Un moteur Diesel n'exige pas de système d'allumage spécial. C'est la chaleur de l'air fortement comprimé qui déclenche la carburation. La pompe à carburant doit être réglée de manière à injecter le carburant au moment voulu. Le réglage d'une pompe à carburant varie selon les moteurs. De ce fait, si vous possédez un Diesel, il vous sera nécessaire de vous reporter au manuel d'entretien pour savoir comment le régler. Demandez de préférence à une personne expérimentée de vous aider dans ce travail.

Lorsqu'on travaille avec un moteur Diesel, il est très important que toutes les pièces soient parfaitement propres. Avant de démonter les canalisations de carburant, nettoyez-les à les nettoyer. Il est également bon de boucher ces canalisations débranchées soit avec un ruban adhésif, soit avec un bouchon. Si vous démontez un gicleur d'injecteur, maniez-le avec précaution. Le jet d'un gicleur peut vous traverser la peau et ne pointez donc jamais un injecteur sur qui que ce soit.

Pour vérifier le réglage d'un moteur Diesel, le faire tourner jusqu'à ce qu'il se trouve sur la course de compression du cylindre N° 1. Vérifiez alors les repères de distribution sur la pompe pour voir s'ils sont dans la position voulue.

Le réglage d'une pompe à injection ou le nettoyage des gicleurs d'injection sont des travaux qui exigent des connaissances techniques. Lorsque vous entreprendrez ce travail pour la première fois, faites-vous aider de quelqu'un qui ait déjà effectué cette tâche. Sur certains Diesels, ce travail exige des outils spéciaux. Si ce travail ne figure pas dans la liste donnée par le manuel d'entretien, faites-le effectuer par le spécialiste des tracteurs.

ENTRETIEN DU GENERATEUR (Fig. 24)

(5) Pour charger la batterie, on utilise un générateur. Si le commutateur du générateur est sale ou légèrement rayé, on peut le nettoyer et le polir en plaçant dessus une bande de papier de verre

N° 00, pendant que l'on fait lentement tourner le générateur au moteur. Veillez à souffler toute la poussière. Ne jamais utiliser de toile émeri pour nettoyer le commutateur, car la poussière d'émeri pourrait provoquer un court-circuit. Ne graissez les paliers du générateur que très légèrement, selon les recommandations du manuel.

Si vous faites tourner des moteurs équipés de magnéto sans la batterie, retirez toujours la courroie du générateur ou le fil de champ (celui qui est branché à la borne «F»). En débranchant le fil de champ et en l'entourant de ruban adhésif, vous éviterez de griller le générateur. Faites attention qu'aucun fil ne soit débranché car cela pourrait également faire griller le générateur.

TAUX DE CHARGE DU GENERATEUR

Il existe plusieurs méthodes pour contrôler le taux de charge de la batterie par le générateur. Sur certains types de générateurs dotés d'un balai de réglage, on peut faire augmenter le taux de charge en déplaçant ce balai dans le sens de la rotation. Consultez le manuel d'entretien avant de procéder à ce réglage. La majorité des anciens tracteurs ont deux taux de charge. Le taux de charge varie selon la position d'un contact spécial ou du contact des phares. Si le taux de charge est bas, cela évite habituellement toute surcharge. La surcharge d'une batterie est la cause courante de son peu de durée.

REGULATEUR DE TENSION

De nombreux moteurs récents sont dotés d'un régulateur de tension qui fait varier automatiquement le taux de charge du générateur. L'état de la batterie détermine la production de courant par le générateur. Quand la batterie n'est que très peu utilisée, le générateur ne charge que très peu.

Ne touchez pas au régulateur de tension. S'il semble ne pas fonctionner comme il convient, si la batterie en temps normal, ne reste pas chargée ou si l'ampèremètre indique un taux de charge élevé, consultez un spécialiste. Un taux de charge élevé continu peut indiquer que la tension de la batterie est basse. Si un accumulateur est en court-circuit, le taux de charge restera élevé; dans ce cas, il vous faudra changer la batterie.

Les générateurs sont dotés d'un interrupteur automatique appelé disjoncteur. Le disjoncteur débranche le générateur de la batterie chaque fois que le moteur tourne trop lentement pour charger ou qu'il est arrêté. Le disjoncteur n'exige guère de soins, mais de temps à autre vous pouvez le nettoyer et limer les pointes de rupteur avec du papier de verre N° 00.

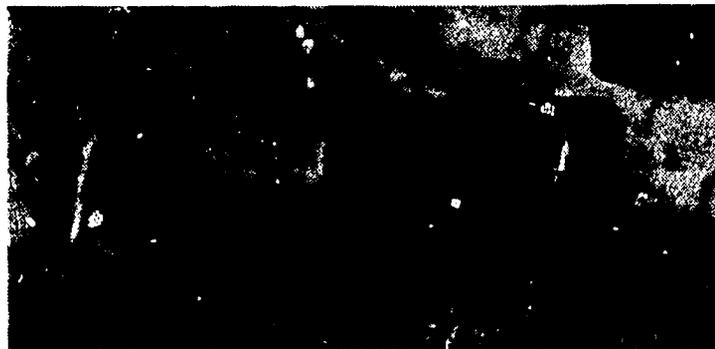
DEMONSTRATION SUR LE GENERATEUR

Un test très simple peut révéler si le générateur fonctionne ou est grillé. Démontez la courroie du générateur et maintenez fermées les pointes de contact du disjoncteur. Si le générateur fonctionne lentement (moteur arrêté), comme un moteur électrique, il est en bon état. L'ampèremètre ne doit pas indiquer une décharge dépassant 2 à 4 ampères lorsqu'on procède à ce test.

LE DEMARREUR

Si vous graissez le démarreur conformément aux instructions du manuel d'entretien et gardez les bornes électriques en bon état de propreté et bien vissées, vous n'aurez que rarement de difficultés avec le démarreur. Si le commutateur est sale, le nettoyer avec du papier de verre N° 00, comme il a été recommandé pour le commutateur de générateur.

Ne surchauffez pas un démarreur. Si votre moteur ne part pas immédiatement, cherchez quelles peuvent être les causes de mauvais fonctionnement. N'appuyez pas sur le bouton du démarreur trop longtemps à la fois.



COMMENT ECONOMISER LE CARBURANT

Le coût du carburant utilisé par un tracteur agricole représente environ 40% du coût de fonctionnement total. C'est donc un chapitre de dépenses important où l'on peut réaliser de réelles économies. Des enquêtes et des essais réalisés sur des tracteurs agricoles révèlent que l'utilisateur moyen d'un tracteur gaspille annuellement environ 10% de son carburant. Ces études révèlent également que la principale raison du gaspillage de carburant est due au fait que le mélange du carburateur est trop riche.

POURQUOI LES MELANGES RICHES SONT SI COURANTS

(1) Nous savons tous qu'il nous faut un mélange riche pour faire démarrer un moteur froid. Pour obtenir un tel mélange, nous utilisons un starter. Sur le moteur d'une voiture ou d'un camion, le starter peut fonctionner à main ou automatiquement. Quand le moteur se réchauffe, le starter est progressivement poussé.

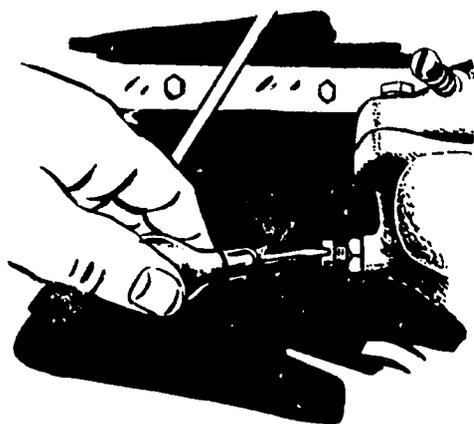


Figure 1 : Certains utilisateurs ouvrent la vis de réglage du carburateur au démarrage. Veillez à la resserrer quand le moteur est chaud!

Sur les moteurs de tracteurs, outre le starter à main, certains utilisateurs ouvrent la vis de réglage du carburateur pour obtenir un mélange plus riche. Ceci évite que le moteur ne cale lorsqu'il est froid, mais l'utilisateur omet très souvent de resserrer la vis de réglage après que le moteur est chaud et gaspille de ce fait du carburant toute la journée.

Les moteurs de tracteurs se réchauffent plus lentement que ceux des automobiles et ne possèdent pas de régulateur thermi-

que automatique sur le collecteur d'admission. Pour que le moteur se réchauffe plus rapidement, fermez toujours le volet de radiateur avant de faire démarrer le moteur et maintenez-le fermé jusqu'à ce que le moteur soit chaud. Si l'utilisateur laisse chauffer son moteur plus longtemps, il ne lui sera pas nécessaire d'ouvrir la vis de réglage. Cependant, si la vis de réglage du carburateur est desserrée pour le démarrage, on doit impérativement la resserrer quand le moteur est chaud.



Figure 2 : Fermez le cache-radiateur avant le démarrage

METHODE TRES SIMPLE POUR CONTROLER LA RICHESSE DU MELANGE DU CARBURATEUR

Voici une méthode très simple permettant de vérifier le réglage du carburateur pour savoir si le mélange est riche. Lancer un moteur à froid et après ne l'avoir fait tourner que pendant peu de temps, vérifier si l'on peut conduire le tracteur à vide sans que le moteur cale. Si cela est possible, vous pouvez être certain que le carburateur est réglé pour un mélange riche. On doit toujours laisser le moteur tourner à un ralenti rapide après l'avoir fait démarrer, jusqu'au moment où le collecteur devient chaud, avant de faire prendre la route au tracteur.

ESSAIS DE CONSOMMATION DE CARBURANT AVANT REGLAGE

(2) Avant de procéder à un réglage quelconque du carburateur, vérifions quelle quantité de carburant consomme le tracteur. Monter un court tube de caoutchouc sur un petit entonnoir. Débrancher la canalisation de carburant et enfoncer l'autre extrémité du tube de caoutchouc sur le raccord de la canalisation de carburant du carburateur. Sur certains carburateurs, il est possible de démon-

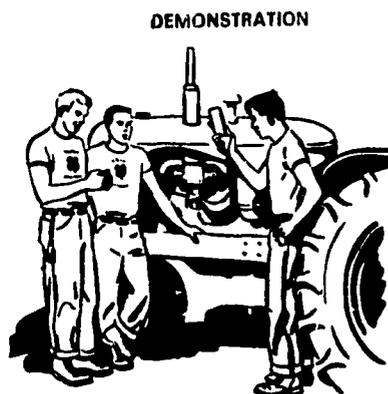


Figure 3 : Le test de la bouteille d'eau gazeuse



Figure 4 : Un indicateur de débit est un autre moyen vous permettant de vérifier votre consommation de carburant

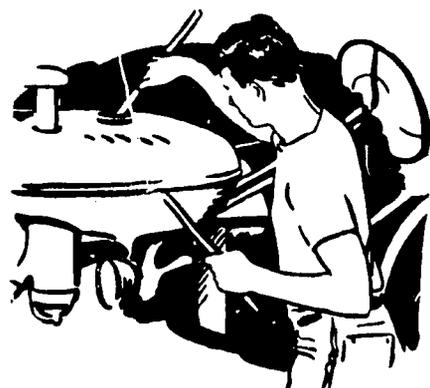


Figure 5 : Fabriquez une jauge à carburant et vérifiez votre consommation

Figure 6 : La main droite règle le régulateur thermique en position FROID, alors que la main gauche indique le cache-collecteur qui a été démonté

ter la canalisation de carburant et d'enfoncer le tuyau sur le raccord de la tuyauterie de carburant. Tenir l'entonnoir un peu plus haut que le carburateur et remplir l'entonnoir de carburant. Faire tourner le moteur à un ralenti rapide jusqu'à ce que le niveau du carburant descende jusqu'au goulot de l'entonnoir. Remplir une bouteille de carburant. Commencer le test au moment où le carburant contenu dans l'entonnoir atteint le niveau de l'étranglement de l'entonnoir. Vérifier l'heure et noter combien de temps le moteur tournera avant d'avoir utilisé tout le carburant de la bouteille. Noter le temps pendant lequel le moteur a tourné sur une bouteille de carburant. Verser à nouveau du carburant dans l'entonnoir pour que le moteur continue à tourner. Modifier le réglage du carburateur et continuer l'essai pour voir combien on peut économiser.



INDICATEUR DE DEBIT

Vous pouvez également utiliser un indicateur de débit ou un appareil d'analyse des gaz d'échappement pour rapidement vérifier la richesse du mélange dans le carburateur avant d'adopter des règles d'économie de carburant.

Voici une autre façon de déterminer la consommation en carburant. Remplissez le réservoir de carburant et faites tourner le moteur pendant une demi-journée, disons 5 heures. Notez la quantité de carburant nécessaire pour remplir le réservoir. Il est plus pratique d'avoir une jauge à carburant, facile à fabriquer. Pour fabriquer une jauge à carburant, mettez 5 litres de carburant à la fois dans un réservoir vide. Faites une marque bien nette sur une baguette ou une tige de métal tous les 5 litres. Veillez à ce que le tracteur soit bien d'aplomb.

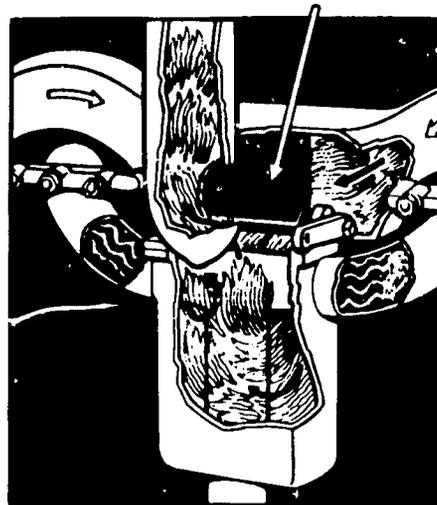


Figure 7 : Voici comment fonctionne un régulateur thermique de collecteur: en haut en position CHAUD, les gaz d'échappement contournent le collecteur d'admission; en bas — réglage en position FROID

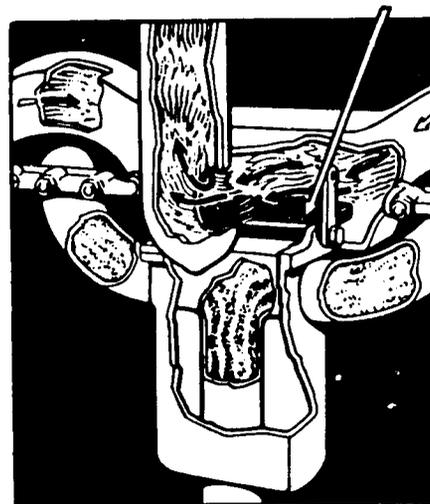
REGLAGES PERMETTANT D'ECONOMISER LE CARBURANT

Après avoir procédé à la vérification de consommation du carburant, essayez de rechercher quelle quantité de carburant vous pouvez économiser en vérifiant minutieusement le tracteur et en procédant aux réglages suivants:

1: Vérifier le moteur pour vous assurer qu'il est bien réglé et qu'il a de bonnes compressions.

2: Vérifier le système d'admission d'air et assurez-vous qu'il est propre et n n obstrué.

3: C'est la chaleur que renferme le carburant qui fournit la puissance — ne gaspillez donc pas cette énergie thermique en faisant fonctionner un moteur qui est trop froid. Assurez-vous que le moteur tourne à la température de fonctionnement voulue.



REGULATEUR THERMIQUE

(3) Si un régulateur thermique est utilisé sur le collecteur d'admission, assurez-vous qu'il est bien réglé pour le carburant qui est employé. Un grand nombre des tracteurs d'un modèle ancien pouvant utiliser deux carburants sont dotés d'un régulateur thermique sur le collecteur d'admission.

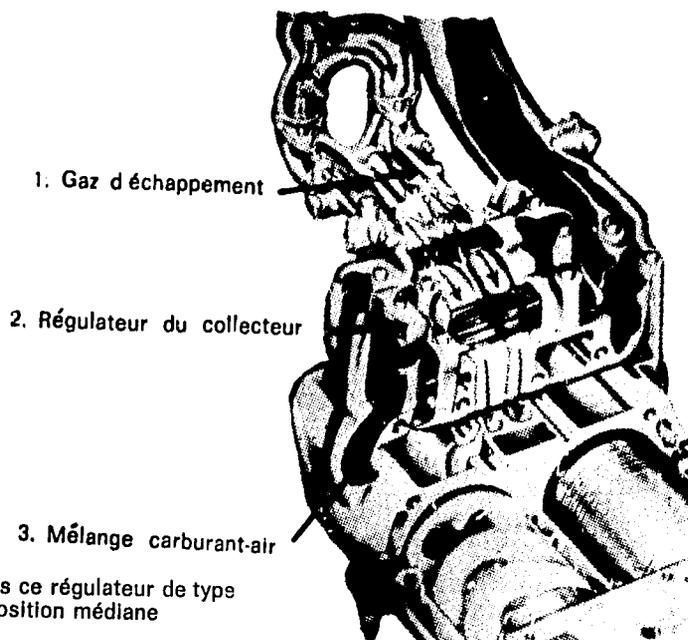


Figure 8 : Ne réglez pas ce régulateur de type thermique en position médiane

Le régulateur thermique doit être réglé en position «CHAUD» pour les carburants lourds et en position «FROID» pour l'essence. Pour les carburants plus volatils, si le régulateur thermique peut être réglé en position médiane, réglez-le de cette façon. Par temps froid, réglez-le sur la position «CHAUD».

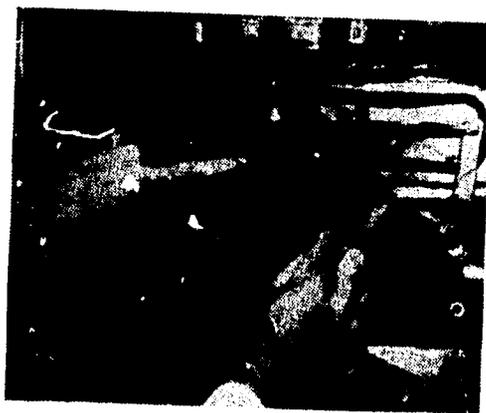


Figure 9 : Mesurez le niveau de carburant de votre carburateur

La position du régulateur thermique peut facilement être déterminée au son de l'échappement. Lorsque l'étrangleur est réglé en position «CHAUD» pour les carburants lourds, on entendra un son étouffé à l'échappement. Quand on emploie de l'essence, régler le régulateur thermique en

position «FROID» et retirer le cache-collecteur. Si l'étrangleur thermique est bloqué, libérez-le de façon à pouvoir le manipuler.

Avant de régler le régulateur thermique du collecteur, consultez le manuel d'entretien pour vérifier si le réglage est correct.

Ce réglage se pratique sur des tracteurs à essence de type récent; sur ces tracteurs à essence, on règle la soupape en position chaude pour le fonctionnement en hiver, et en position froide en été. La vis de réglage doit être serrée à fond en position chaude ou froide; si elle se trouvait en position médiane, cela pourrait provoquer un étranglement à l'échappement et exiger un effort inutile des soupapes.

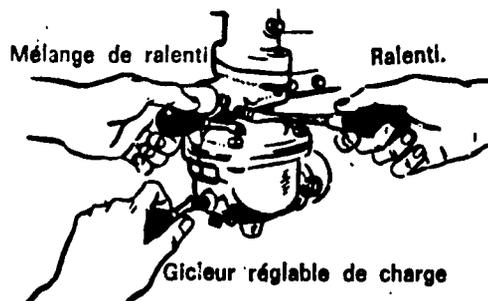


Figure 10 : Votre carburateur possède-t-il ces 3 dispositifs de réglage?

VERIFICATION DU NIVEAU DE CARBURANT ET DU CARBURATEUR

(4) Quand votre tracteur a été en service pendant un certain temps, le siège de la soupape à pointeau qui coupe l'arrivée de carburant au carburateur est souvent usé. De ce fait, le niveau du carburant augmente dans la cuve du carburateur. Le niveau du carburant dans la cuve du carburateur peut facilement être vérifié avec un niveau-flotteur que vous pouvez facilement fabriquer vous-même. Pour fabriquer cette jauge, utilisez un court morceau de tuyau de caoutchouc, insérez un petit compte-gouttes à l'une des extrémités du tuyau de caoutchouc et reliez l'autre extrémité à un raccord fileté. Retirez le bouchon de vidange

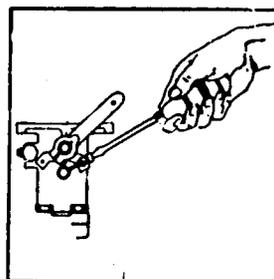


Figure 11 : Le dispositif de réglage du ralenti est une vis de butée



Figure 12 : Comment régler la vitesse de ralenti



Figure 13 : Comment régler le ralenti sur un carburateur Schebler

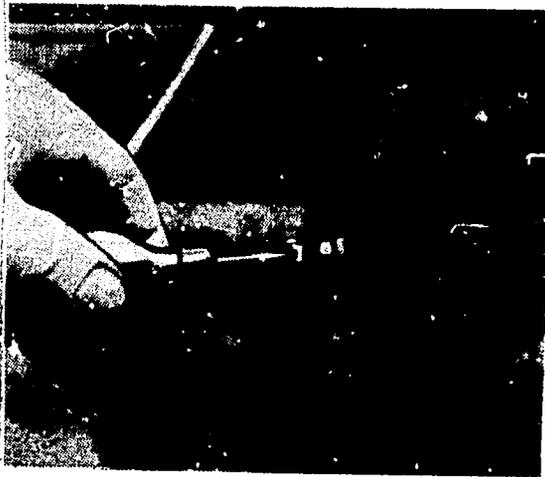


Figure 14 : Comment régler le gicleur variable de charge

du fond du carburateur et vissez le raccord. Maintenez le tuyau ou le compte-gouttes le long du carburateur, ouvrez le clapet du réservoir à carburant et vérifiez jusqu'à quel niveau monte le carburant dans votre jauge.

Lorsque vous mesurez le niveau du carburant, veillez à le faire à partir du bord supérieur de la cuvette du carburateur. Si vous regardez de très près, vous verrez un joint entre la cuvette du carburateur et le couvercle. Mesurez le niveau avec précision, et procédez à plusieurs vérifications pour voir si le carburant reste au même niveau. En laissant la jauge attachée sans la remuer, vous pouvez constater si le pointeau d'arrivée du carburant fuit; si c'est le cas, le niveau du carburant montera lentement dans la jauge. Si vous ne savez pas quel niveau le carburant doit atteindre dans le carburateur, demandez-le au concessionnaire.

DISPOSITIFS DE REGLAGE DU CARBURATEUR

(5) Avant d'essayer de régler le carburateur, consultez le manuel d'entretien pour être certain de bien savoir quoi faire. Le manuel indique en général comment régler l'ouverture de chaque pointeau. Si la soupape à pointeau et les sièges sont en bon état, ce réglage est à peu près correct.

La plupart des carburateurs de tracteurs comportent trois pointeaux: pointeau de ralenti, pointeau de richesse de ralenti et gicleur de plein régime ou de charge. On ne doit procéder à aucun réglage avant que le moteur n'ait atteint la température de fonctionnement voulue.

REGLAGE DU RALENTI

Le dispositif de réglage du ralenti n'est rien d'autre qu'une vis de butée qui règle la fermeture du papillon des gaz. Cette vis empêche que la commande des gaz ne se ferme complètement; elle est réglée comme il convient à l'usine, mais après quelques années de service, s'use souvent et laisse le papillon des gaz se fermer à tel point que le moteur cale.

On remarque souvent des difficultés de ralenti lorsqu'on passe de l'essence au carburant tracteur. Le moteur tourne à un bon régime de ralenti lorsque l'on emploie de l'essence, mais quand on passe au carburant tracteur moins volatil, il cale. Serrez la vis de butée du ralenti d'approximativement un tour pour éviter cet ennui. Si le tracteur possède un démarreur à impulsion sur sa magnéto, le moteur doit tourner à un ralenti suffisamment rapide pour ne pas cliqueter.

PRUDENCE

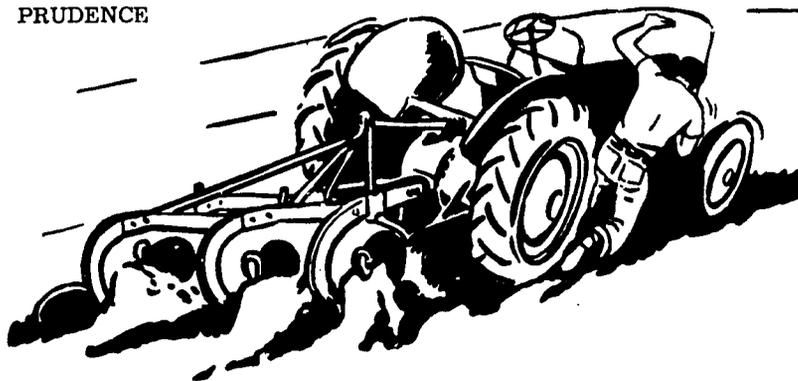


Figure 16 : Comment NE PAS régler votre carburateur — Pendant que le tracteur est en marche sur le terrain



Figure 15 : Mécanisme de la pompe de reprise sur un carburateur d'automobile. Votre tracteur n'est pas doté d'une pompe de ce genre

Lorsqu'on utilise des carburants lourds, régler le moteur pour qu'il tourne à un ralenti plus accéléré, de manière que la température du collecteur ne descende pas trop.

REGLAGE DU POINTEAU DE MELANGE DU RALENTI



Figure 17 : Lorsque vous remorquez des charges légères, vous pouvez régler votre carburateur pour utiliser un mélange moins riche

Pour régler le pointeau de mélange du ralenti, réglez le papillon de gaz en position de ralenti et serrez la vis du pointeau lentement jusqu'à ce que le moteur commence à « cogner ». Dévissez lentement la vis jusqu'à ce que vous obteniez un ralenti satisfaisant. Sur le carburateur qui apparaît aux figures 12, 13 et 14 le pointeau de réglage du mélange de ralenti contrôle l'admission d'air; quand on tire la commande ou que l'on desserre la vis, on admet une plus grande quantité d'air et le mélange s'appauvrit.

Si le ralenti du moteur n'est pas affecté quand on desserre d'un tour ou deux le pointeau, le niveau du carburateur peut être trop élevé ou le logement du papillon des gaz peut être recouvert de dépôts.

Sur certains tracteurs, le pointeau de mélange de ralenti contrôle l'admission du carburant dans le moteur. Quand on règle le mélange de ralenti sur ces tracteurs, on doit faire tourner le moteur à un ralenti accéléré. Pour accroître la richesse du mélange, dévissez le pointeau de ralenti. Il est important de régler comme il convient le pointeau de mélange de ralenti car il exerce une action sur le régime à pleine charge. Si le mélange de ralenti est trop pauvre, le moteur a tendance à caler quand on ouvre soudainement le papillon des gaz. Le moteur a quelques ratés et lorsqu'il démarre il émet une petite quantité de fumée noire. On peut en général éliminer cette émission de fumée en desserrant légèrement le pointeau de mélange de ralenti; c'est exactement le contraire de ce que l'on est normalement censé faire pour éliminer la fumée.



Figure 18 : Les lourdes charges augmentent le rendement des moteurs à essence des tracteurs

GICLEUR REGLABLE DE CHARGE

(6) On peut choisir entre deux méthodes pour régler le gicleur réglable de charge ou de plein régime: ou bien l'on peut faire entrainer par le moteur une charge à la courroie, ou bien on peut le faire tourner à vide à vitesse contrôlée. Vissez lentement le gicleur réglable de charge ou de plein régime jusqu'au moment où le moteur commence à perdre de la puissance, ce qui indique que le mélange est trop pauvre; à ce stade, desserrez lentement la vis du pointeau jusqu'au moment où le moteur prend de la vitesse et tourne normalement. Si vous procédez au réglage à vide, il faut dévisser le pointeau un peu plus pour que le moteur entraîne la charge. Essayez d'assurer la traction au moteur et s'il cale, arrêtez et dévissez un peu le pointeau, mais jamais de plus d'un huitième de tour, ou deux crans à la fois. Dès que le moteur peut tirer la charge sans caler, le réglage est bon.

Il est dangereux d'essayer de régler le carburateur sur le terrain alors que le tracteur tire une charge; vous pouvez trébucher et rouler sous le tracteur. Il est préférable de régler le carburateur à vide, puis de dévisser légèrement le pointeau jusqu'à ce que le moteur puisse assurer la traction dans les conditions voulues.

Les carburateurs de tracteur ne sont pas dotés de pompes de reprise comme les automobiles, et ne peuvent de ce fait accélérer aussi rapidement. Dans le cas où le tracteur remorque une machine sur prise de force, par exemple un combiné, une moissonneuse-lieuse ou une faucheuse, on peut obtenir des reprises plus nerveuses, pour les cas où un effort supplémentaire doit soudainement être accompli, en utilisant un réglage pour un mélange plus riche que normalement. Si vous avez un moteur à carburant mixte qui semble donner plus de puissance quand vous utilisez de l'essence que lorsque vous employez du carburant-tracteur, essayez d'ouvrir la vis de réglage du gicleur réglable de charge. Un mélange plus riche est nécessaire pour le carburant plus lourd.

Si vous faites fonctionner un tracteur avec un mélange trop pauvre, il perdra de sa puissance et les températures à l'échappement seront élevées. En certains cas, cela peut faire griller les soupapes. Veillez donc à ce que le mélange ne soit pas trop pauvre.

(7) Après avoir terminé les réglages du carburateur, procédez à un nouvel essai de consommation de carburant pour vérifier si vous avez augmenté le rendement du moteur de votre tracteur.

ESSAIS D'ECONOMIE DE CARBURANT SUR LE TERRAIN EN REMORQUANT DES CHARGES LEGERES

(8) Des enquêtes démontrent que les tracteurs agricoles sont en moyenne utilisés 70% du temps pour remorquer des charges légères. Quand un tracteur doit remorquer des charges légères pendant une période de temps relativement prolongée, il est à conseiller de régler le carburateur sur un mélange moins riche. Certains carburateurs donnent automatiquement des mélanges moins riches pour des charges remorquées légères, bien que ce ne soit pas le cas pour la majorité. Quoi qu'il en soit, le mélange ne doit pas être réglé à un taux trop pauvre pour les charges légères, car un mélange très pauvre aboutit à un mauvais rendement du moteur et à un accroissement de la consommation du carburant.

Un moteur tire le meilleur rendement de son carburant lorsqu'il développe toute sa pression de compression. On obtient toute la compression lorsque le papillon des gaz est presque grand ouvert. En remorquant des charges plus légères, le papillon des gaz ne s'ouvre qu'en partie; de ce fait, la compression finale est beaucoup plus faible. Cela ne s'applique bien entendu pas aux Diesels dont les cylindres sont remplis d'air à tout moment. Le volume de carburant injecté est automatiquement modifié en fonction de la charge; c'est pourquoi un moteur Diesel atteint un haut rendement à des charges légères.

Pour économiser le carburant, vous pouvez augmenter la charge en ajoutant des machines à celles que vous remorquez; dans certains cas, vous pouvez également augmenter la charge en passant à une vitesse supérieure et en ralentissant le régime du moteur jusqu'à la vitesse de route souhaitée. Ce faisant, vous diminuez le nombre des doses de carburant injectées dans le moteur et augmentez le rendement de chaque dose. Avec un tracteur courant remorquant deux charrues, on peut économiser jusqu'à quinze litres d'essence par jour. Quand un moteur tourne au-dessous de sa vitesse normale, il peut risquer de chauffer et de ne pas avoir été suffisamment graissé pour être protégé comme il convient. Il est toujours à conseiller de se renseigner auprès du concessionnaire pour savoir si le tracteur est conçu pour marcher à une vitesse inférieure avant d'essayer de le faire fonctionner de cette manière.

CONSOMMATION DE CARBURANT DIESEL

Il n'existe pas de méthode simple pour procéder à des essais de consommation de carburant sur les moteurs Diesel et l'on doit se contenter de remplir le réservoir au début de chaque demi-journée de travail, puis de faire à nouveau le plein à la fin de chaque demi-journée en notant les quantités de carburant utilisé. Vous pouvez avoir recours à cette méthode pour vérifier la consommation de carburant d'un moteur Diesel.

ECONOMIE DE CARBURANT DIESEL

Il convient également de se souvenir de certains points en ce qui concerne les carburant-Diesel (si votre tracteur est doté d'un moteur Diesel).

1 — Le carburant doit être propre. Si le carburant est sale, cela peut rapidement endommager le système d'injection de carburant. N'utilisez qu'un réservoir neuf et propre pour emmagasiner le carburant. Chaque fois que le réservoir est rempli, laissez le carburant reposer au moins douze heures avant de remplir le réservoir à carburant de votre tracteur. Utilisez un tuyau pour la manutention du carburant et n'employez pas de seau ouvert. Gardez rempli le réservoir à carburant du tracteur pour ne pas laisser d'espace où l'humidité se condenserait. Vidangez les purgeurs des réservoirs à carburant. N'oubliez pas: le carburant doit rester propre!

2 — Veillez à utiliser le type de carburant Diesel recommandé pour le moteur de votre tracteur.

3 — Les Diesel ne rendent pas bien tant que le moteur n'a pas été porté à la température de fonctionnement indiquée. Si votre moteur tourne à froid, vous gaspillez du carburant.

TRACTEURS A PROPANE

Il est assez difficile de faire un essai de consommation de carburant sur les tracteurs à propane. La meilleure façon de contrôler la consommation de carburant est de vérifier les quantités utilisées chaque jour.

Quand on règle le mélange, on recommande en général d'utiliser un analyseur de gaz d'échappement. Suivez les instructions du manuel d'entretien. Si un analyseur de gaz d'échappement est nécessaire, mieux vaut vous adresser au concessionnaire.

PRUDENCE

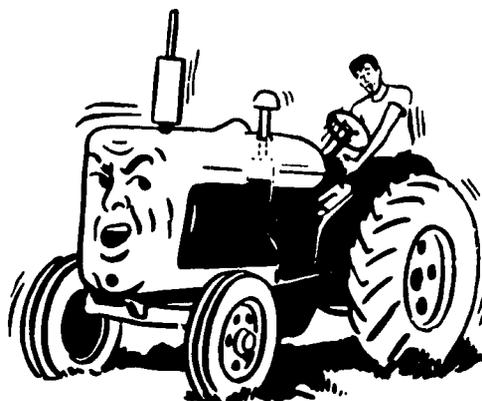


Figure 19 : Trop d'huile dans le filtre à air et votre moteur Diesel s'emballe

ESSAIS DES MOTEURS NE POSSEDANT PAS DE GICLEUR REGLABLE DE CHARGE

(9) Si vous voulez vérifier un moteur qui n'est pas doté d'un gicleur réglable de charge sur le carburateur, vous pouvez faire une bonne démonstration pour expliquer l'effet de la température sur la consommation de carburant. Lancez le moteur et faites un essai alors qu'il est froid. Laissez le papillon des gaz réglé dans la même position et continuez l'essai pour voir pendant combien de temps en plus le moteur tournera avec une bouteille de carburant à mesure qu'il se réchauffe. Vous pouvez utiliser quatre ou cinq bouteilles pendant que le moteur chauffe.



Figure 20 : On fait le plein sur un tracteur à propane

SOUPAPES ET ENTRETIEN DES SOUPAPES

Pour qu'un moteur tourne bien, les soupapes doivent être en bon état de fonctionnement. Les soupapes sont réglées grâce à des engrenages de manière à évacuer les gaz brûlés à la course ascendante du piston, c'est-à-dire à l'échappement, et à absorber le mélange de carburant neuf à la course descendante ou admission. Les soupapes étant alors toutes fermées, le piston monte sur sa course de compression et redescend sur sa course motrice avant que les soupapes ne s'ouvrent à nouveau.

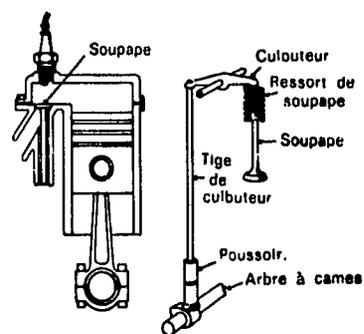


Figure 1 : Soupapes (gauche) — Moteur à soupapes à tête en L (à droite) — Moteur à soupapes commandé par le haut.

FONCTIONNEMENT DES SOUPAPES

Les soupapes s'ouvrent sous l'effet des cames de l'arbre à cames et se ferment grâce aux ressorts de soupape. L'arbre à cames est entraîné par un pignon du vilebrequin et ne tourne qu'à la moitié de la vitesse de ce dernier. Les engrenages doivent être accouplés comme il convient pour que les soupapes s'ouvrent et se ferment exactement au moment voulu.

ENNUIS DE SOUPAPE

Les soupapes d'échappement sont celles qui causent le plus d'ennuis; les poussoirs de soupapes peuvent être trop vissés (pas assez de jeu). Les soupapes peuvent s'écraser sur les sièges de soupapes. Les tiges de soupa-



Figure 2 : Le pignon de l'arbre à cames est deux fois plus grand que le pignon de commande en bas à droite. Notez les repères de distribution.

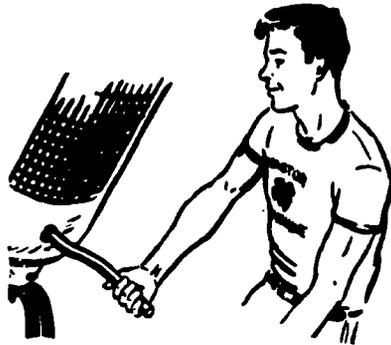


Figure 3 : Vérification de la compression du moteur à la manivelle

pes peuvent se gommer et maintenir les soupapes ouvertes. Les têtes de soupapes peuvent être faussées et fuir. Les canalisations d'huile aux soupapes peuvent se boucher. Bien d'autres causes peuvent aboutir à des ennuis et tout ceci peut aboutir à des pertes de compression (et de puissance). Si l'on fait tourner un moteur dont les soupapes fuient, on les grillera rapidement et les frais de réparation monteront en conséquence.

VERIFICATION DE LA COMPRESSION



Figure 4 : Une soupape grillée

(1) Vérifiez la compression de votre moteur pour vous assurer qu'aucun cylindre ne fuit. Vous pouvez procéder à ce travail en faisant tourner le moteur à la manivelle (contact coupé), afin d'éprouver la résistance de chaque piston sur sa course ascendante au temps de compression. En fait, les pistons reviendront en arrière s'ils en ont la possibilité pendant que vous tournez à la manivelle. Avec un moteur à 4 cylindres, vous devez pouvoir sentir un temps de compression à chaque demi-tour de manivelle. Avec un moteur à 6 cylindres, vous sentirez un temps de compression chaque fois que vous tournerez la manivelle d'un tiers de tour. Vous pouvez savoir quel cylindre est sous compression en retirant la tête de distributeur et en notant dans quelle direction le rotor est orienté.

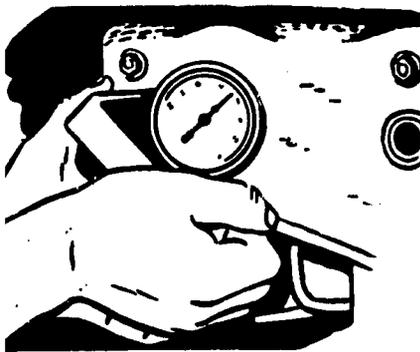


Figure 5 : Vérification au manomètre de la compression du moteur

(2) Vous pouvez vérifier la compression de façon plus précise avec un manomètre. Si vous n'en possédez pas, empruntez-en un au garagiste le plus proche. Avant d'utiliser le manomètre, nettoyez le moteur à proximité des bougies et dé-

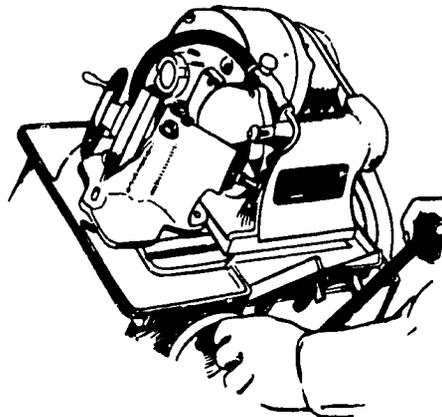


Figure 6 : Une machine spéciale à roder les soupapes

montez toutes les bougies. Maintenez le manomètre fermement en place dans un trou de bougie et demandez à quelqu'un de lancer le moteur au démarreur. Le papillon des gaz doit être réglé à pleine vitesse pour qu'une dose complète d'air puisse pénétrer dans le moteur. Le mécanicien de votre garage pourra vous dire quelle doit être la pression au manomètre.

Si la compression est faible sur un cylindre, l'une de vos soupapes peut fuir; faites-la immédiatement réparer par le garagiste; il possède une machine spéciale à roder les soupapes. Ses employés et lui savent comment utiliser cette machine et ils peuvent même disposer de certaines pièces neuves de type perfectionné pouvant être montées sur votre moteur, par exemple un nouveau type de soupape ou des dispositifs rotatifs.

Dispositif rotatif de soupapes du type positif.

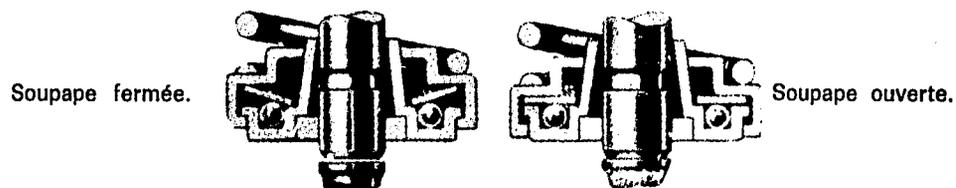


Figure 7 : Un dispositif rotatif de soupapes du type positif fait légèrement tourner la soupape chaque fois qu'elle se soulève

DISPOSITIFS ROTATIFS DE SOUPAPES

Si vous avez des ennuis de soupape avec un moteur de type ancien, renseignez-vous sur les dispositifs rotatifs de soupapes. De nombreux constructeurs disposent actuellement de dispositifs rotatifs de soupapes pouvant être montés sur leurs vieux moteurs de tracteurs. On utilise ces dispositifs sur la plupart des moteurs du type le plus récent. Ils font automatiquement tourner la soupape très légèrement chaque fois que la soupape se soulève. Grâce à ce dispositif, la tête et la tige de soupape restent en bon état.

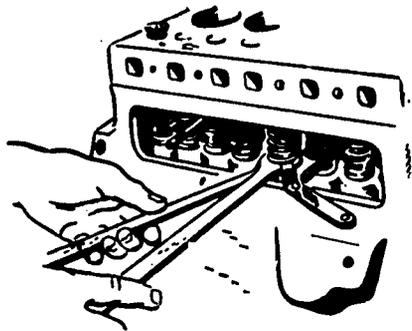


Figure 8 : Réglage des culbuteurs sur un moteur à soupapes à tête en L

DEMONSTRATION

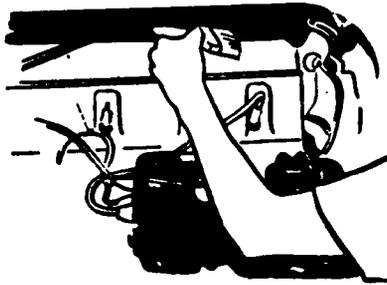


Figure 9 : Nettoyez votre moteur avant de démonter les cache-soupapes

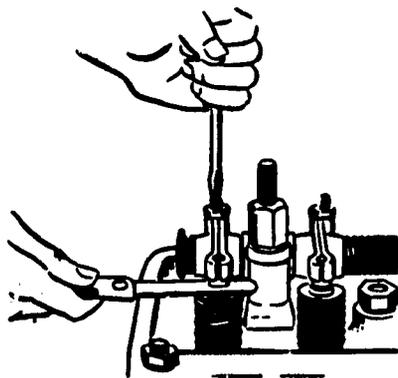


Figure 10 : Réglage des culbuteurs sur un moteur à soupapes en tête

DISPOSITION DES SOUPAPES

Jetons maintenant un regard sur certains moteurs de tracteurs pour rechercher où se trouvent les soupapes. Sur certains moteurs, elles sont disposées sur le côté du bloc-moteur: c'est ce que l'on appelle un moteur à soupapes à tête en L. On peut accéder aux soupapes en démontant deux cache-soupapes qui se trouvent sur le côté du moteur. Nota: un mécanicien consciencieux nettoie toujours la saleté avant de démonter un cache-soupapes.

Sur la majorité des moteurs de tracteurs, les soupapes se trouvent sur le dessus du moteur. C'est ce que l'on appelle un moteur à soupapes en tête. Un cache-soupapes évite que les soupapes ne se salissent et empêche les pertes d'huile. On peut facilement le démonter pour entretenir les soupapes.

Tenez toujours prêt un nouveau joint avant de démonter le cache-soupapes car vous endommagerez probablement le joint et vous aurez des fuites d'huile si vous n'en montez pas un neuf.

VERIFICATION DU GRAISSAGE DES SOUPAPES SUR LES MOTEURS A SOUPAPES EN TETE

(3) Pour que les soupapes durent longtemps, les tiges des soupapes d'échappement doivent être graissées. Dans la plupart des moteurs à soupapes en tête, l'huile

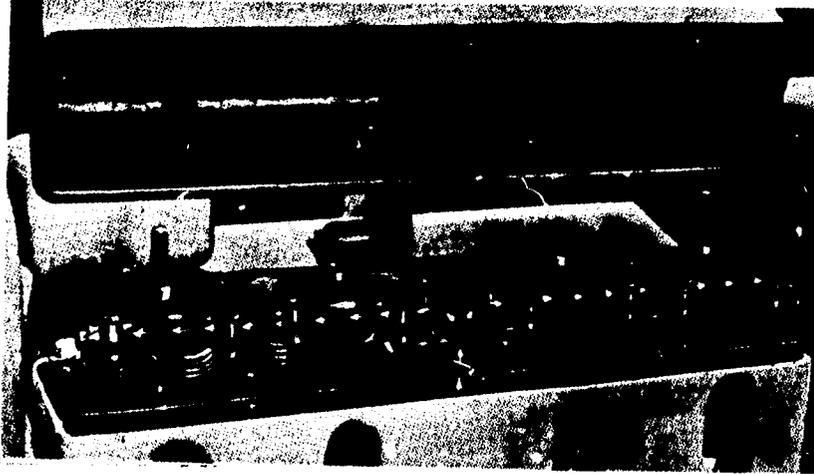


Figure 11 : Les flèches indiquent l'écoulement de l'huile jusqu'aux queues des soupapes dans un moteur à soupapes en tête

destinée aux soupapes est amenée par une canalisation d'huile jusqu'à un arbre de culbuteur creux. Les culbuteurs sont percés pour que l'huile s'écoule au-dessus d'eux et parvienne aux soupapes. Pour que l'huile n'arrive pas en trop grande quantité aux soupapes d'admission, les culbuteurs sont souvent creux au sommet pour que l'huile s'écoule avant d'atteindre les soupapes. Sur certains culbuteurs de soupapes d'échappement, on trouve une rainure qui amène l'huile jusqu'à la tige de soupapes. On utilise des joints d'étanchéité pour que l'excès d'huile n'arrive pas jusqu'aux tiges des soupapes d'admission. Si une trop grande quantité d'huile atteint les soupapes d'admission, cela fait fortement augmenter la consommation d'huile.

Chaque fois que vous démontez le cache-soupapes, vous

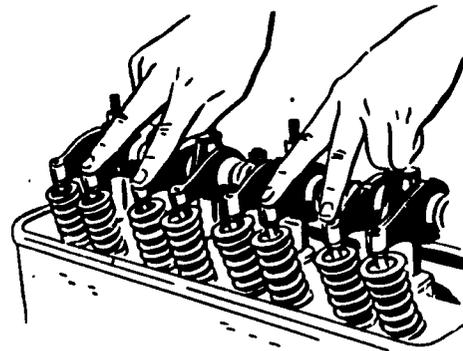


Figure 12 : Repérage de l'ordre d'allumage d'un moteur à quatre cylindres



Figure 13 : Collecteur d'admission et disposition des soupapes sur un moteur à six cylindres

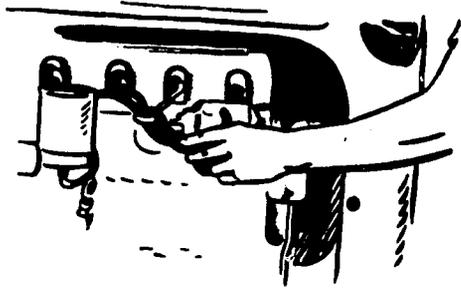


Figure 14 : Repérez la position d'allumage de chaque cylindre en retirant tous les fils de bougies. Faites ensuite tourner le moteur jusqu'à ce que vous voyez jaillir une étincelle au fil que vous vérifiez



Figure 15 : La soupape d'échappement (flèche) du cylindre No 4 se ferme tout juste — Le cylindre No 1 est prêt pour l'allumage

devez faire tourner le moteur un moment et vérifier le graissage des soupapes. Vérifiez que toutes les soupapes d'échappement sont largement alimentées en huile. Si l'huile n'arrive pas aux soupapes d'échappement, vérifiez la petite canalisation d'huile qui aboutit à l'arbre des culbuteurs; elle peut être bouchée et avoir besoin d'être nettoyée.

VERIFICATION DE L'ORDRE D'ALLUMAGE

(4) On peut faire une bonne démonstration de vérification de l'ordre d'allumage en observant le mouvement des soupapes d'admission. Cela aide également à comprendre comment les soupapes s'ouvrent et se ferment. Dans un moteur à quatre cylindres, la soupape qui se trouve le plus près de la manivelle est une soupape d'échappement; les deux soupapes suivantes sont des soupapes d'admission, puis viennent deux soupapes d'échappement et deux soupapes d'admission. La dernière soupape est une autre soupape d'échappement. Cet ordre est toujours vrai pour tous les moteurs à quatre cylindres qui possèdent deux types d'admission (chacune desservant deux cylindres). Vous pouvez regarder le collecteur d'admission et déterminer facilement si deux cylindres reçoivent leur mélange de carburant à partir d'un seul orifice d'admission.

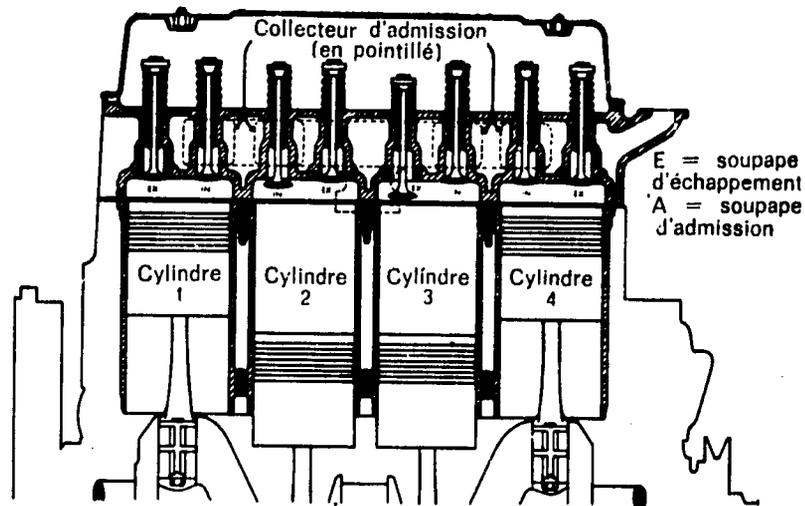


Figure 16 Disposition des soupapes et des cylindres sur un moteur à quatre cylindres

Pour déterminer l'ordre d'allumage, mettez les doigts sur les soupapes d'admission; demandez à quelqu'un de faire tourner le moteur à la manivelle et notez l'ordre dans lequel s'ouvrent les soupapes d'admission. Une soupape s'ouvrira à chaque demi-tour de manivelle. En fait, il suffit de vérifier les deux premières soupapes pour un moteur à quatre cylindres. L'ordre d'allumage est soit 1-2-4-3, soit 1-3-4-2.

Pour déterminer l'ordre d'allumage sur un moteur à six cylindres, il faut repérer les soupapes d'admission et suivre la même procédure. La seule différence est que dans un moteur à six cylindres, une soupape d'admission s'ouvre tous les $\frac{1}{3}$ de tour. L'ordre d'allumage le plus courant sur les moteurs à six cylindres est 1-5-3-6-2-4.

REGLAGE DES CULBUTEURS

(5) Le jeu des cylindres de soupapes sur un moteur de tracteur doit être vérifié toutes les deux ou trois cents heures de fonctionnement. Sur certains moteurs, les culbuteurs de soupapes doivent être réglés alors que le moteur est froid, sur d'autres le moteur doit être chaud. Votre manuel d'entretien vous dira si le

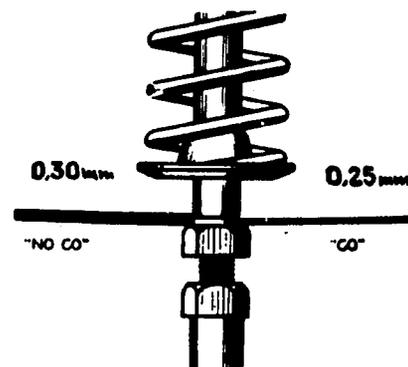


Figure 17: Utilisez deux cales d'épaisseur pour régler les culbuteurs

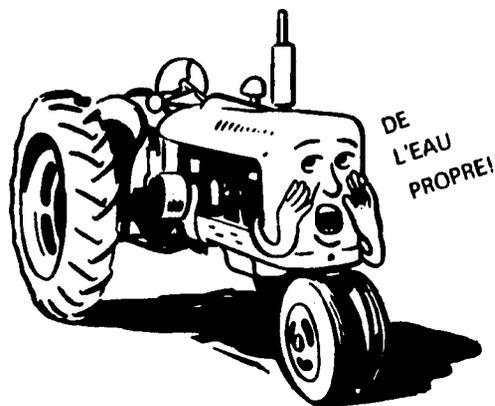


Figure 18 : Mettez de l'eau propre dans votre tracteur



Figure 19 : Laissez refroidir votre moteur progressivement avant de couper le contact.

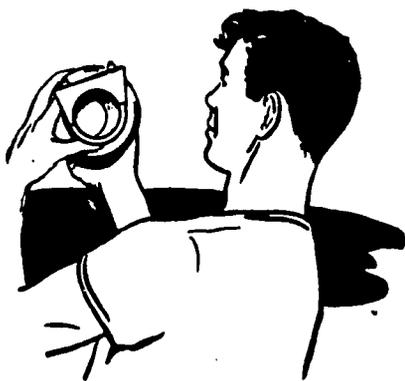


Figure 20 : Vérifiez si votre silencieux n'est pas obstrué par la saleté, etc...

moteur doit être froid ou chaud et vous indiquera le jeu des culbuteurs des soupapes .

Sauf si vous avez une longue expérience du réglage des culbuteurs de soupapes, il est préférable de procéder à ce travail moteur arrêté. Le moteur doit être en position d'allumage avant que ne commence le réglage des culbuteurs. La méthode la plus facile de repérer la position d'allumage de chaque cylindre consiste à retirer tous les fils de bougies et à les placer à proximité du bloc-moteur; on fait alors tourner le moteur jusqu'au moment où on repère une étincelle aux fils du cylindre qui se trouve le plus proche de la manivelle, c'est-à-dire le cylindre N° 1. il se trouve alors en position d'allumage.

Une autre méthode facile de déterminer la position d'allumage du cylindre N° 1 alors que le cache-soupapes est démonté consiste à observer l'action de la soupape. Si l'on se souvient que le piston N° 1 effectue sa course ascendante en même temps que le piston N° 4, il suffit de tourner la manivelle jusqu'au moment où la dernière soupape, qui est une soupape d'échappement, vient se fermer. Cela vous indique que le dernier cylindre vient de terminer son temps d'échappement. Le cylindre N° 1 vient donc de terminer son temps de compression et est prêt pour le troisième temps d'allumage.

Après avoir repéré la position de réglage voulue pour le cylindre N° 1 faire tourner la manivelle d'un demi-tour (sur un moteur à quatre cylindres) et régler les culbuteurs du cylindre suivant dans l'ordre d'allumage. Si l'ordre d'allumage est 1—3—4—2, il s'agira du cylindre N° 3. Si l'ordre est 1—2—4—3, il s'agira du cylindre N° 2. Sur un moteur à six cylindres, ne faire tourner la manivelle que d'un tiers de tour entre chaque réglage. Si votre tracteur est doté d'une magnéto, le bruit du mécanisme d'impulsion vous indiquera quand il convient d'arrêter de faire tourner le moteur.

ATTENTION: Quand vous procédez au réglage des culbuteurs des soupapes, il est bon de procéder à une nouvelle vérification et de contrôler à nouveau le réglage pour être certain qu'aucun culbuteur n'a été trop serré; il vaut mieux que le réglage soit un peu lâche que trop serré, tout particulièrement en ce qui concerne les coupapes d'échappement.

Quand vous procédez au réglage, utilisez toujours deux cales d'épaisseur: la première qui passera facilement, par exemple une cale de 0,25 mm et une seconde un peu plus épaisse, d'environ 0,30 mm. La cale la plus épaisse ne doit pas pouvoir être introduite dans l'écartement. Si une personne qui a déjà réglé des culbuteurs peut vous aider, il est bon de lui demander de vérifier votre réglage.

COMMENT EVITER LES ENNUIS DE SOUPAPES

Certains des moteurs de type ancien n'assuraient pas un bon refroidissement des soupapes car la chaleur devait effectuer un trop long trajet entre la tête de soupape et le circuit de refroidissement d'eau. Le garage local peut parfois changer des pièces et éviter les ennuis de refroidissement. Le conducteur peut de toute évidence intervenir ici en maintenant le système de refroidissement en bon état de propreté et en n'utilisant pas d'eau calcaire ou sale dans le radiateur. Le carburant emmagasiné longtemps peut souvent susciter des difficultés en laissant des dépôts gommés dans les guides de soupapes. On peut également avoir des ennuis de soupapes si on laisse trop chauffer le moteur; laissez le moteur tourner au ralenti et se refroidir progressivement avant de couper le contact après un dur travail.

Souvenez-vous qu'un mélange pauvre provoque une combustion lente et que les gaz chauds qui passent dans les soupapes d'échappement peuvent les faire chauffer de façon excessive; pour prolonger la durée des soupapes, employez un mélange plus riche.

Pour effectuer un travail durable, l'entretien des soupapes doit se faire comme il convient. Si les guides de soupapes ne sont pas bien ajustés, le refroidissement sera insuffisant. Si les ressorts de soupapes sont écrasés, les soupapes ne fermeront pas bien. Si après rodage les têtes de soupapes sont trop minces, les soupapes ne se refroidiront pas comme il convient. Si les sièges de soupapes sont trop larges, il y aura calaminage et cela provoquera d'autres difficultés de refroidissement.

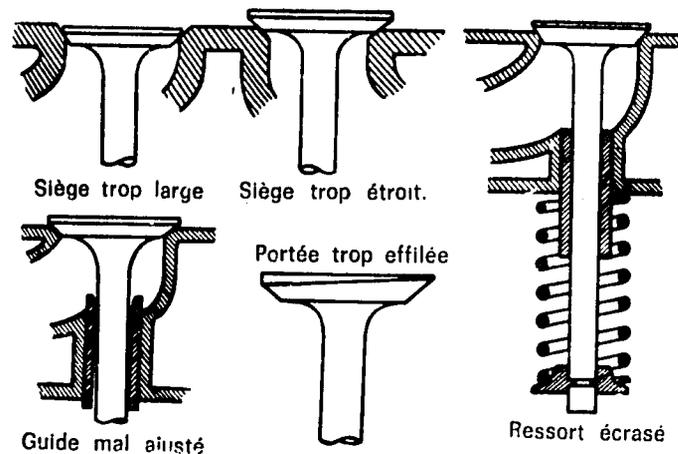


Figure 21 : Certains des ennuis de soupapes que peut avoir votre moteur

Si votre tracteur a besoin d'un rodage de soupapes, faites-le effectuer par le garagiste; faites vérifier tout le moteur pour vous assurer que d'autres difficultés ne sont pas la cause véritable des ennuis de soupapes. C'est ainsi qu'un échappement engorgé peut provoquer une contre-pression et une chaleur suffisantes pour faire griller les soupapes; le système de refroidissement peut également être engorgé par le calcaire, etc.

DIRECTION ET ROUES AVANT

Afin de pouvoir n'exercer qu'une petite force pour faire tourner les roues avant d'un tracteur, les organes de direction sont construits avec des engrenages à haute démultiplication. Une vis sans fin est normalement utilisée à l'extrémité de l'arbre de la colonne de direction. La vis sans fin ne fait normalement tourner qu'un élément d'engrenage appelé «secteur».

TRACTEURS A DIRECTION A CHENILLES

Si vous possédez un tracteur à chenilles, vous le dirigez en ralentissant ou en arrêtant l'une des chenilles; cela se fait grâce à un frein ou un embrayage. Les possesseurs de tracteur à chenilles utiliseront leur manuel d'entretien pour se renseigner sur la direction, le réglage des chenilles et le graissage des bandes de roulement.

(1) Des paliers anti-frictions (à billes ou à rouleaux) maintiennent les pignons en ligne. Les pignons et les paliers se trouvent normalement dans un carter d'huile étanche qui contient le lubrifiant nécessaire aux engrenages et aux paliers. Sur certains organes de direction, certains des paliers et des arbres doivent être graissés grâce à un trou de graissage par pistolet graisseur.

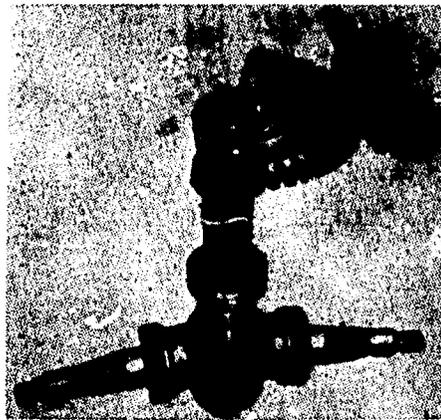


Figure 1 : Mécanisme de direction d'un tracteur. Remarquez le secteur et l'engrenage à vis sans fin



Figure 2 : Organes de direction d'un tracteur à chenilles. — Les flèches indiquent les embrayages de direction



Figure 3 : Engrenages de direction et carter d'huile étanche

REGLAGE DES ORGANES DE DIRECTION

Les paliers et les engrenages des organes de direction sont réglables. Après avoir utilisé le tracteur pendant un certain temps, on doit vérifier s'ils ne sont pas usés et les régler si nécessaire. Le manuel d'entretien explique normalement comment régler les organes de direction; si ces renseignements ne s'y trouvent pas, conduisez votre tracteur chez le garagiste pour l'y faire régler ou demandez-lui des instructions.

GRAISSAGE DES ORGANES DE DIRECTION

Vérifiez fréquemment le boîtier de direction pour vous assurer qu'il contient le niveau voulu de lubrifiant. Un bouchon desserré ou un joint défectueux peuvent provoquer des fuites de lubrifiant. Le lubrifiant du boîtier atteint normalement le niveau voulu lorsqu'il recouvre à peu près la moitié des engrenages.

Une fois par an au minimum, on doit vidanger le boîtier et faire le plein avec du lubrifiant neuf.

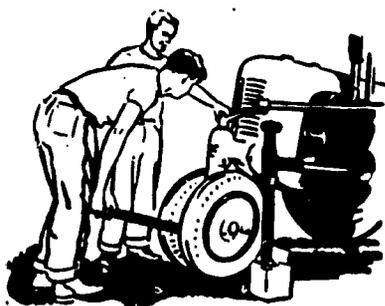


Figure 4 : Vérification du jeu vertical de l'arbre de direction

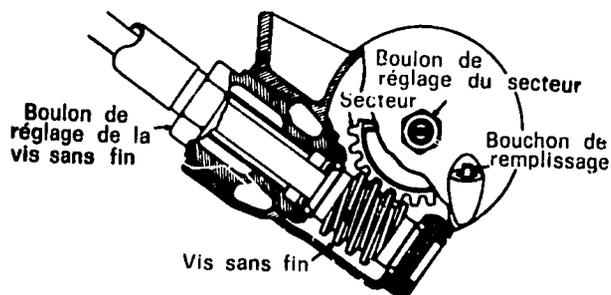


Figure 5 : Réglage des engrenages de direction

On recommande normalement d'utiliser du lubrifiant pour boîte de vitesse du même type que celui utilisé dans les organes de transmission; lorsqu'il y a des fuites, on utilise cependant parfois de la graisse à pistolet.

CONTROLE DU SERRAGE

Quand on démonte le couvercle de la boîte de vitesse, s'assurer que le gros boulon qui se trouve au sommet de l'arbre vertical n'est pas desserré; s'il est desserré cela peut provoquer un jeu excessif des organes de direction sur certains tracteurs.

En surélevant au cric l'avant du tracteur et en utilisant une longue barre placée sous le train avant, on peut vérifier qu'il n'y a pas de jeu-en-bout sur les tracteurs agricoles.

On doit vérifier les leviers de commande de direction, les joints à rotules, les cardans et autres pièces et les resserrer ou les remplacer.

ENTRETIEN DES PALIERS DE ROUES AVANT

(2) Les roues avant des tracteurs sont normalement utilisées dans des terrains poussiéreux; de ce fait, les paliers de roues avant sont souvent soumis à une usure excessive car ils ne sont pas bien réglés ou graissés. Parmi les causes courantes de défaillances des paliers de roues avant, on peut citer un mauvais graissage et des paliers desserrés.

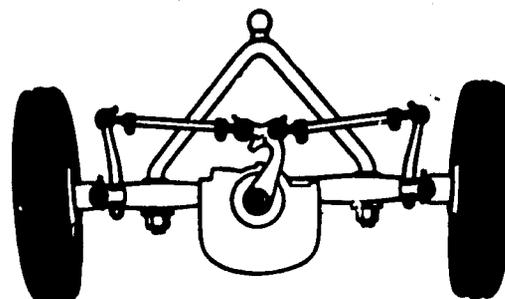


Figure 6 : Timonerie de direction des roues avant d'un tracteur à 4 roues



Figure 7 : Palier de roues avant ébréché à la suite d'un trop long fonctionnement alors qu'il était desserré



Figure 8 : Si vos roues avant roulent dans l'eau, graissez-les fréquemment

Lorsqu'un palier à rouleaux coniques est desserré, le bord extérieur du palier peut se soulever puis, lorsqu'on revisse le palier, une pression s'exerce sur l'arête supérieure et le palier s'ébrèche. Si l'on trouve une fine rayure sur un palier, cela indique une usure due à un mauvais serrage et on doit remplacer le palier.



Figure 9 : Vérification du jeu du train avant

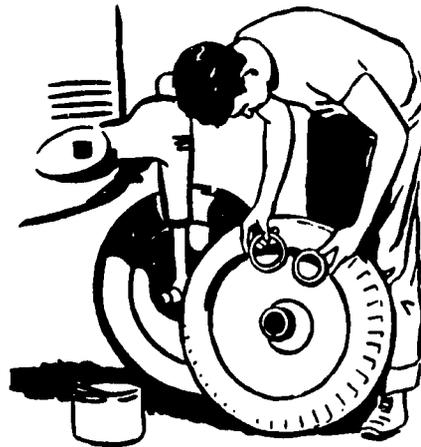


Figure 10 : Voici les joints cache-poussières

Une autre cause de défaillance des paliers est due à l'utilisation du tracteur alors que les roues avant sont plongées dans l'eau. Si l'eau atteint les essieux des roues avant, il convient de regraisser le train avant avec un pistolet graisseur s'il existe un point de graissage, ou de démonter les roues avant et de regraisser les paliers à la main en l'absence de point de graissage. Dans la mesure du possible, regraisser les pièces le jour même de l'utilisation des roues dans l'eau.

Dans les terrains irrigués où les tracteurs fonctionnent souvent dans l'eau, presque tous les paliers de roues avant sont dotés de points de graissage pour pistolet graisseur de telle manière qu'ils peuvent être graissés chaque fois que le tracteur est à l'arrêt après avoir été conduit dans l'eau.

Dans la culture du maïs, dans la manutention du fumier, etc, où le tracteur remorque un équipement auxiliaire, un effort supplémentaire est exigé des paliers de roues avant. Avant de remorquer des machines de ce genre, il convient de vérifier le réglage des paliers.

Pour vérifier des paliers de roues avant sur un tracteur de type tricycle, surélevez l'une des roues sur une cale de bois: cela surélève également la roue opposée et permet facilement d'en vérifier le serrage. Répétez cette opération pour vérifier l'autre roue. Lorsque vous procé-

dez à ce contrôle, profitez-en pour démonter les roues avant, nettoyez la vieille graisse, graissez à nouveau les roues et réglez les paliers de roues.

GRAISSAGE DES ROUES AVANT

Sauf au cas où elles sont dotées d'un point de graissage pour pistolet, on lubrifie les roues avant de tracteurs en mettant à la main de la graisse à moyeux dans les paliers.

Si l'on doit graisser avec un pistolet graisseur, on doit procéder à ce travail chaque jour minutieusement, même plus souvent si nécessaire. N'appliquez que juste suffisamment de graisse pour que le joint cache-poussières intérieur porte des traces de suintement. Cette précaution est nécessaire pour éviter tout endommagement du joint cache-poussières.

DEMONSTRATION



Figure 11 : Démontage d'une roue avant pour nettoyage et regraissage des paliers Figure 12 : Comment graisser un palier

La graisse neuve chassera la graisse usée chargée de poussières et facilitera la formation d'un nouveau «collier» de graisse autour du joint. Avec cette méthode de graissage, les roues doivent être complètement nettoyées autour des paliers, les joints vérifiés et les moyeux regraissés au pistolet ou à la graisse de châssis au minimum une fois par an.

De nombreux possesseurs de tracteurs ont abandonné le graissage au pistolet et adopté la méthode de graissage à la main des paliers de roues avant avec de la graisse à moyeux. Si l'on change ainsi de méthode on doit nettoyer à fond les moyeux et les paliers de roues et mettre en place de nouveaux joints cache-poussières. Ne graissez que les paliers. Si vous adoptez ce mode de graissage, obturez l'ancien graisseur au marteau ou retirez-le et remplacez-le par un bouchon étanche.

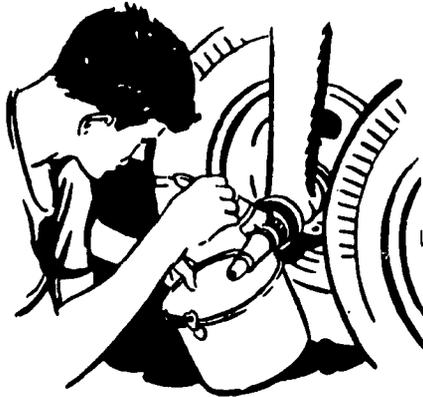


Figure 13 : Nettoyage d'un palier qui reste sur l'essieu

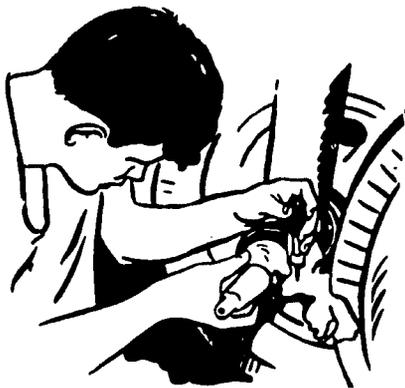


Figure 14 : Forcez la graisse dans le palier. Utilisez un chiffon et un tourne-vis



Figure 15 : Continuez à faire tourner la roue pendant que vous la revisez. Cette clé est-elle utilisée correctement?

COMMENT GRAISSER UN PALIER

Pour remplir un palier de graisse, prenez une cuillerée de graisse environ dans le creux de la main et tenez le palier de l'autre main. Prenez une noix de graisse avec le palier; pressez avec la paume de la main et faites passer complètement la graisse à travers le palier, reprenant de petites »noix« de graisse, jusqu'à ce que le palier en soit plein. Assurez-vous que chaque rouleau tourne facilement avant de remonter le palier sur la roue. Ne remplissez pas le moyeu de graisse car la graisse à moyeu peut se transformer en »soupe« et endommager le joint si vous en mettez une trop grande quantité.

Quand vous regraissez un palier de roue avant du type qui reste sur l'essieu quand la roue est démontée, assurez-vous que le joint cache-poussières est en bon état. Vous pouvez ensuite nettoyer et regraisser le palier sans le sortir de la roue. Si vous couvrez le palier de graisse puis l'entourez d'un chiffon propre et non pelucheux, cela vous aidera à le bourrer de graisse.

Si le palier intérieur vient avec la roue, il sera probablement nécessaire de le faire sortir du moyeu avant de pouvoir le nettoyer et le lubrifier. Pour faire sortir le palier intérieur du moyeu de roue, utilisez un gros tire-fonds et prenez soin de ne faire sortir que le chemin de roulement extérieur pour ne pas endommager le palier. Il est préférable de demander à votre animateur de vous expliquer comment procéder.

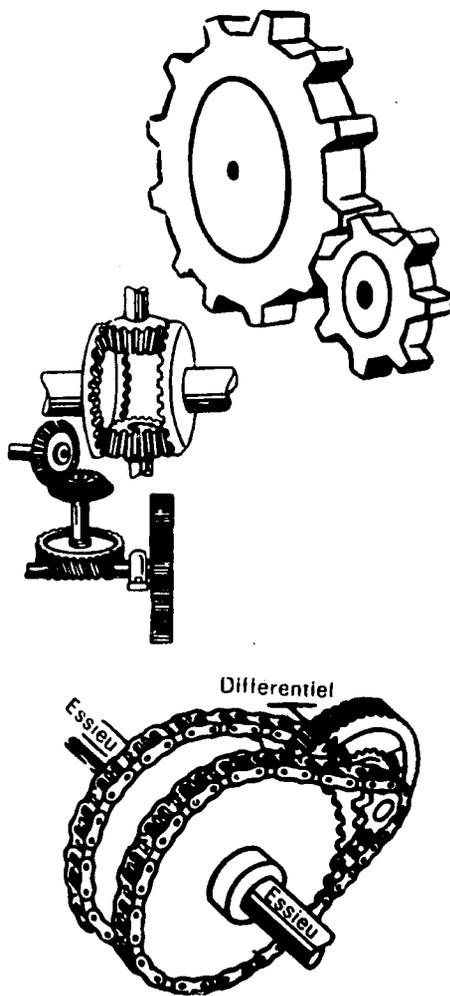
Sur certains tracteurs, on utilise un joint d'étanchéité spécial, et dans ce cas un carburant moins lourd, tel que l'huile à moteur ou la graisse semi-fluide, est recommandé. Consultez toujours votre manuel d'entretien en ce qui concerne la méthode à suivre pour assurer l'entretien des paliers de roues avant.

DEMONTAGE DES ROUES AVANT

Quand vous démontez ou que vous resserrez les roues avant, veillez à ne pas endommager les paliers et par la même occasion assurez-vous que les roues sont bien serrées. Si un joint spécial est utilisé, une procédure spéciale est recommandée pour que la résistance exercée par le joint ne vous amène pas à penser que la roue est bien serrée alors que les paliers sont toujours dévissés.

En règle générale, la méthode la plus courante pour revisser les paliers de roues consiste à faire lentement tourner la roue pendant qu'on serre l'écrou jusqu'au moment où on sent une résistance très nette. On doit alors dévisser l'écrou jusqu'au trou de goupille fendu le plus proche (c'est-à-dire d'un sixième à un quart de tour). La roue peut offrir une légère résistance, mais ne doit avoir aucun jeu.

GRAISSAGE DES ENGRENAGES ET ORGANES DE TRANSMISSION



Quand un moteur tourne, il développe de la puissance: par là nous entendons que le moteur exerce une force de rotation au vilebrequin. Cette force de rotation est appelée couple. Le couple et la vitesse additionnés donnent la puissance. Pour obtenir un couple plus élevé et remorquer de lourdes charges, nous réduisons la vitesse.

COMMENT FONCTIONNENT LES ENGRENAGES

(1) Pour changer les vitesses sur un tracteur, on utilise des engrenages. Si l'on réduit la vitesse, cela fait augmenter le couple ou capacité de traction. On peut également utiliser des engrenages ou pignons pour augmenter la vitesse; ce faisant, on réduit le couple. On utilise des engrenages pour transmettre la puissance à angle droit et pour faire tourner des arbres en sens opposé. On utilise également des pignons pour provoquer l'ouverture des soupapes au moment voulu et faire jaillir l'étincelle quand il convient. Certains pignons sont engrenés les uns dans les autres; d'autres sont reliés par des chaînes.

Figure 1 : Engrenages droits, engrenages coniques, engrenages à vis sans fin, chaînes — Tous peuvent être utilisés pour la transmission de la puissance



Figure 2 : On peut comparer engrenages ou pignons à un long levier

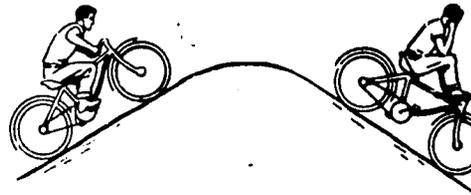


Figure 3 : La montée puis la descente d'une côte constituent un bon exemple de la façon dont le couple et la vitesse sont liés

La vitesse des arbres que font tourner les pignons varie en fonction du nombre des dents du pignon. Si un gros pignon à 28 dents entraîne un petit pignon à 14 dents, le petit pignon tournera dans un rapport $28/14 = 2/1$, c'est-à-dire 2 fois plus vite.

On peut comparer les pignons à un levier. Si vous essayez de soulever à la main une lourde anclume, cela vous sera impossible; cependant, en utilisant un long levier, vous pourriez facilement le faire. Les engrenages sont en quelque sorte des leviers; gros engrenages = longs leviers; petits engrenages = leviers courts. Votre moteur fournit la puissance et lorsque vous choisissez le rapport de vitesse que vous allez utiliser, vous choisissez en fait un levier de la taille voulue pour le travail que le moteur doit effectuer.

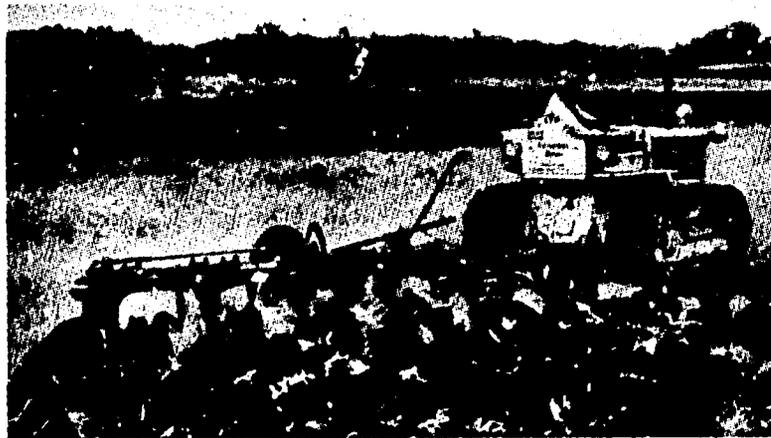


Figure 4 : Le régulateur de votre moteur assure le déplacement du tracteur à une vitesse constante

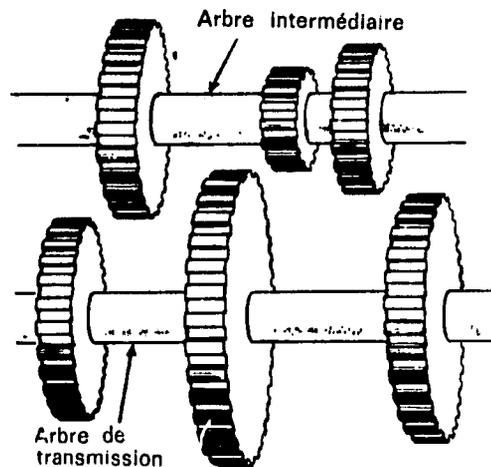


Figure 5 : Point mort: l'arbre de transmission est désaccouplé du moteur

Les engrenages entraînés par le moteur peuvent avoir deux rôles: ils peuvent modifier le couple ou force rotative et peuvent modifier la vitesse. La puissance est égale au couple multiplié par la vitesse. Étudions maintenant comment ces principes s'appliquent.

Si vous pédalez sur votre bicyclette à bonne vitesse et arrivez devant une côte, que se produit-il? Il vous faut exercer plus de puissance (couple plus élevé et vitesse moindre). Voici une application de la formule. Si vous ne pédalez pas plus fort, vous perdrez de la vitesse car une plus grande partie de la puissance que vous déployez passe en couple et non plus en vitesse. En redescendant la pente de l'autre côté de la colline, votre vitesse augmentera car il ne vous faudra pas exercer la même énergie pour pédaler et la même quantité d'énergie exercée en pédalant augmentera votre vitesse (vitesse supérieure et couple inférieur).

Le régulateur de votre moteur fait avancer le tracteur à une vitesse constante. Si vous arrivez sur le terrain de labour à un passage difficile et que le tracteur ralentisse, le moteur pourra caler. Pour éviter que le moteur ne cale, il est nécessaire de modifier le rapport des vitesses. On change de vitesse en faisant s'engrener un jeu différent de pignons dans la transmission.

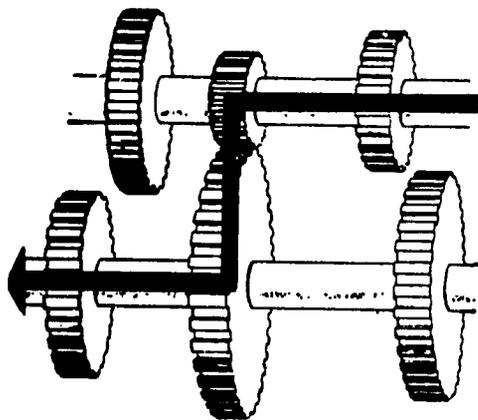


Figure 6 : Première: le petit pignon de l'arbre intermédiaire s'engrène avec le gros pignon de l'arbre de transmission

TRANSMISSION

(2) On trouve de nombreux engrenages dans la transmission de votre tracteur. Certains sont disposés de telle manière que l'on peut modifier la façon dont ils s'engrènent sur un arbre; ce faisant, on modifie la vitesse des roues arrière. Dans la plupart des transmissions, l'arbre est appelé l'arbre intermédiaire; les pignons qui se trouvent sur cet arbre peuvent être déplacés d'arrière en avant; cet arbre est relié au moteur par un embrayage. L'arbre inférieur ou arbre de transmission est accouplé à la commande finale ou transmission directe aux roues ainsi qu'aux roues arrière. En changeant de vitesse de telle manière qu'un pignon de l'arbre supérieur vienne s'engrener avec un pignon correspondant de l'arbre inférieur, on modifie la vitesse du tracteur.

En première, par exemple, on fait s'engrener un petit pignon de l'arbre intermédiaire avec un gros pignon de l'arbre de transmission. En seconde, on utilise un pignon d'entraînement un peu plus gros sur l'arbre intermédiaire et un pignon légèrement plus petit sur l'arbre de transmission. De nombreux pignons vous permettent de disposer de toute une gamme de vitesses.

Vous pouvez donc choisir la vitesse qui convient le mieux pour que le moteur tourne à son meilleur régime. Un moteur tourne à son meilleur rendement lorsqu'on le fait fonctionner à la vitesse et à la charge normales. On emploie l'embrayage pour désaccoupler le moteur des organes de transmission pendant qu'on change de vitesses; autrement, il serait difficile de faire s'engrener des pignons qui tournent à des vitesses différentes, ou de désaccoupler des pignons alors qu'ils sont en prise.

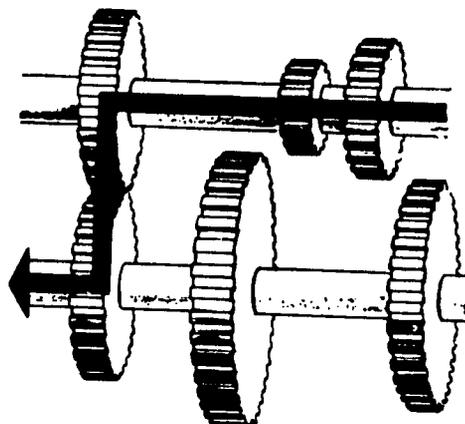


Figure 7 : Troisième: un pignon plus gros de l'arbre intermédiaire s'engrène avec un pignon plus petit de l'arbre de transmission

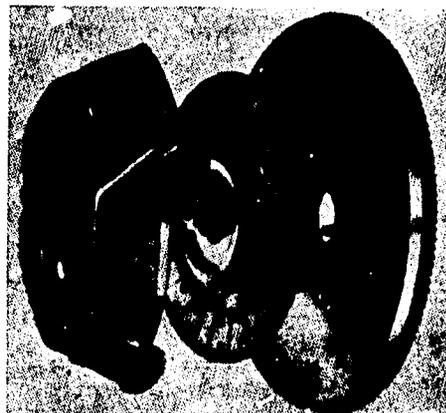


Figure 8 : Un embrayage mono-disque



Figure 9 : L'excès de graisse sur la butée de débrayage a pratiquement mis cet embrayage hors d'état

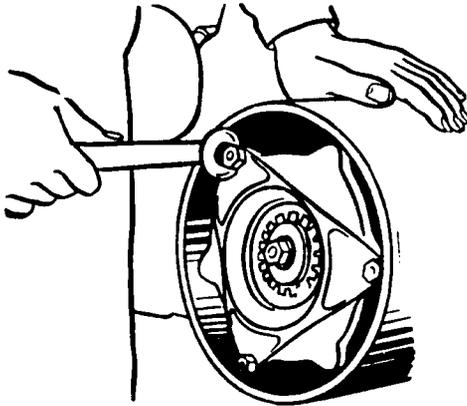


Figure 10 : Réglage d'un embrayage — sur la poulie de la courroie

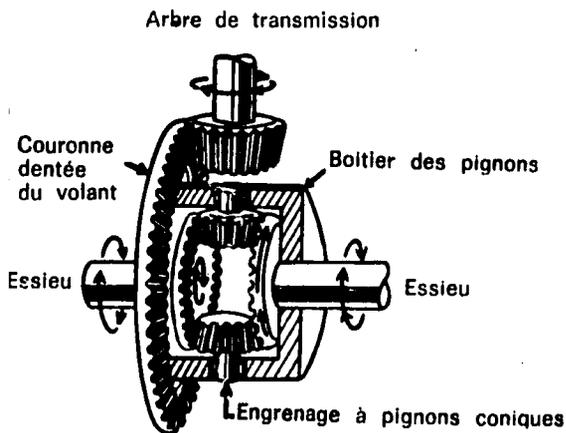


Figure 11 : Pièces d'un différentiel

EMBAYAGE

(3) Pour faire une bonne démonstration de la façon dont fonctionne un embrayage à disques, on peut faire ce qui suit: placez une grosse pièce de monnaie entre deux pièces plus petites et serrez fort ces deux dernières entre le pouce et l'index. Demandez à quelqu'un de faire tourner la grosse pièce; si vous relâchez légèrement la pression que vous exercez, cette personne pourra facilement faire tourner la grosse pièce de monnaie. C'est selon ce principe que fonctionne un embrayage mono-disque. On y trouve deux disques et un plateau de friction. L'un des disques tourne avec le volant-moteur alors que l'autre est relié grâce à un dispositif à cannelures, appelé arbre cannelé, à l'arbre qui aboutit à la transmission. L'arbre cannelé est utilisé pour que le disque postérieur puisse se déplacer d'avant en arrière tout en tournant, afin d'exercer une pression sur le plateau de friction. Lorsque les deux disques sont maintenus contre le plateau de friction, la puissance est transmise du moteur aux organes de transmission. Quand vous appuyez sur la pédale d'embrayage ou que vous embrayez avec un levier d'embrayage, le disque mobile s'écarte du plateau d'embrayage. Le moteur peut alors tourner sans entraîner l'arbre de transmission.

L'embrayage multi-disques fonctionne à peu près de la même façon que l'embrayage mono-disque; la grande différence est que l'on emploie plusieurs disques pour accroître la surface de friction.

Lorsque vous n'appuyez plus sur la pédale d'embrayage, de puissants ressorts poussent le disque contre le plateau d'embrayage ; certains embrayages sont dotés d'un dispositif qui assure leur verrouillage. Si vous n'embrayez pas à fond, le disque n'est pas maintenu étroitement contre le plateau de friction et l'embrayage peut patiner et chauffer; c'est ce que l'on appelle conduire avec le pied sur l'embrayage. Quand vous embrayez, vous devez le faire progressivement pour éviter des mouvements saccadés au moment où toute la puissance du moteur est exercée soudainement par l'entremise des organes de transmission.

Si vous mettez trop de graisse sur la butée de débrayage d'un embrayage, elle atteindra probablement la garniture d'embrayage et fera patiner l'embrayage; ce serait un peu comme si vous aviez mis de l'huile entre les pièces de monnaie dans la démonstration que nous venons de faire.

De nombreux tracteurs comportent des dispositifs de réglage de l'embrayage. On peut par exemple régler la tension des ressorts ou la longueur du levier qui contrôle l'embrayage. Le manuel d'en-

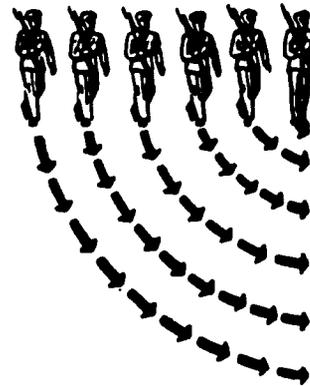


Figure 12 : L'action d'un différentiel peut se comparer aux mouvements de soldats en marche prenant un tournant

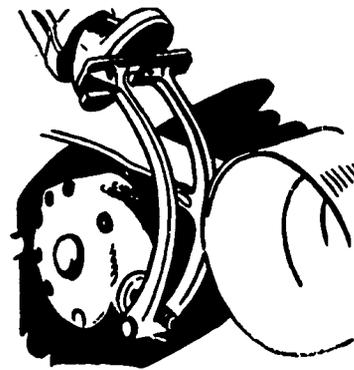


Figure 13 : Quand les pédales sont bloquées ensemble, les deux freins exercent leur action simultanément

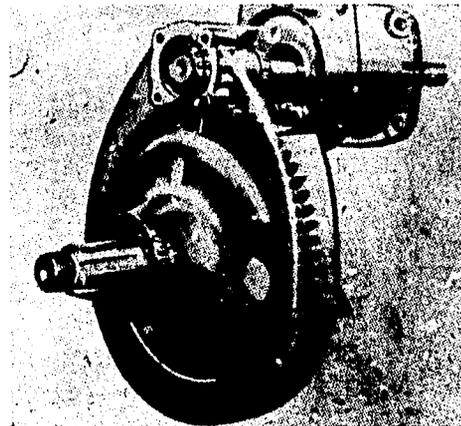


Figure 14 : Boîte de transmission aux roues — Type à chaînes

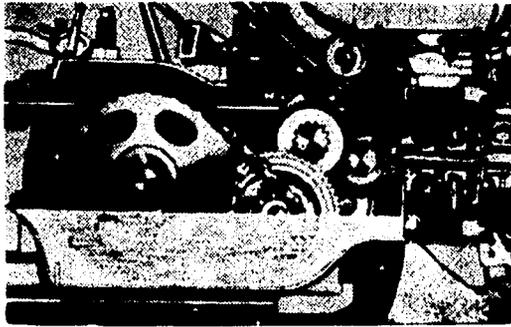
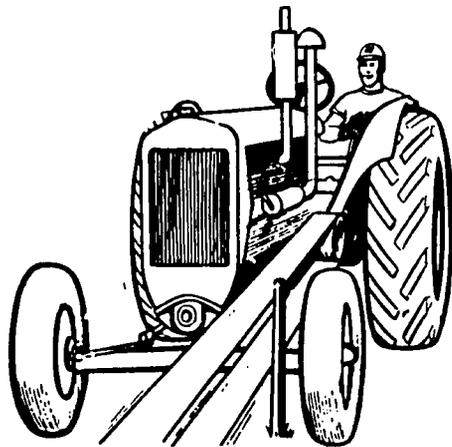


Figure 15 : Boîte de transmission aux roues — Type à chaînes.



tretien vous expliquera comment régler l'embrayage de votre moteur. Un embrayage qui patine sera rapidement mis hors d'usage. Gardez votre embrayage réglé comme il convient.

Sur certains tracteurs, on trouve plusieurs embrayages; cela permet de transmettre continuellement la puissance soit à l'arbre de prise de force, soit à la poulie de courroie, soit aux deux lorsque l'embrayage du moteur du tracteur est débrayé.

Figure 16 : Utiliser une courroie à peu près aussi large que la poulie. Utiliser un pieu pour éviter que la courroie ne frotte contre le pneu.

DIFFERENTIEL

(4) Des organes de transmission, la puissance est transmise au différentiel. Un différentiel transmet la puissance à angle droit; il permet à une roue d'accélérer alors que l'autre ralentit dans les tournants. Si vous braquez à fond en arrêtant la roue intérieure, la roue extérieure tournera deux fois plus vite.

On peut comparer l'action du différentiel aux mouvements de soldats en marche; quand ces soldats effectuent un tour, l'homme qui se trouve à l'intérieur du premier rang ralentit ou s'arrête en attendant que les hommes qui se trouvent à l'extérieur tournent autour de l'axe qu'il représente.



Figure 17 : Attacher un chiffon à la roue — Cela vous permettra de compter les tours plus facilement.

Dans un différentiel, on trouve un petit pignon à l'exarimité de chaque essieu. Chacun des essieux fait tourner une roue. Deux ou trois petits engrenages à pignons coniques sont accouplés à ces deux pignons. Les engrenages à pignons coniques sont reliés à un boîtier qui s'engrène sur un gros pignon appelé couronne dentée du volant. Quand le tracteur suit une rout rectilligne, les pignons des extrémités des essieux tournent avec la couronne dentée, mais les engrenages à pignons coniques ne tournent pas; ils sont portés dans le carter de différentiel.

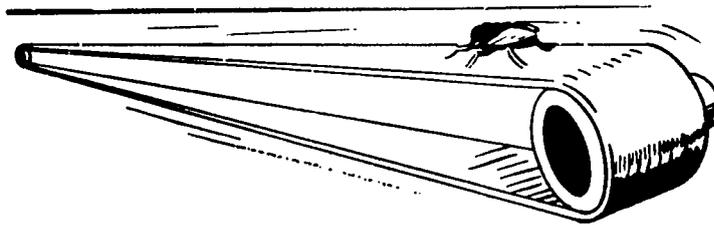


Figure 18 : La vitesse de la courroie est la vitesse à laquelle se déplacerait une mouche qui se trouverait sur la courroie

Si le tracteur tourne, une roue ralentit et le petit engrenage à pignons coniques tourne, ce qui provoque une accélération de la roue extérieure; son accélération est proportionnelle au ralentissement de la roue intérieure. Si l'on braque à fond et que l'on arrête la roue intérieure, les engrenages à pignons coniques font tourner la roue extérieure deux fois plus vite.

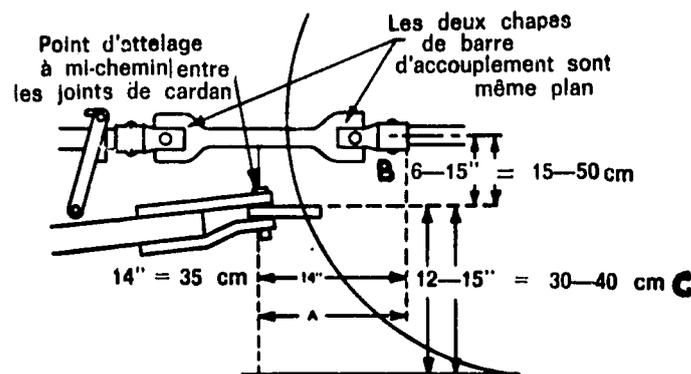


Figure 19 : Comment la prise de force et le dispositif d'attelage de la barre d'attelage ont été standardisés (voir mensurations A, B, C)



Figure 20 : Veillez à ce que les tôles de protection de la prise de force soient toujours en place.



Figure 21 : Si vous n'utilisez pas les tôles de protection de la prise de force, cela peut provoquer des accidents



Figure 22 : On peut régler les paliers en ajoutant ou en retirant des cales de réglage

FREINS

(5) On utilise souvent des freins à main ou à pied autonomes sur chaque roue arrière pour permettre au tracteur de mieux prendre les tournants lorsqu'il remorque de lourdes charges. Le conducteur doit éviter d'appuyer rapidement sur l'un ou l'autre des freins en faisant tourner son véhicule. En effet, quand on appuie soudainement sur un frein, les petits engrenages à pignons doivent rapidement entrer en action et accélérer. Cela exige un effort brutal des pignons du différentiel et peut risquer d'endommager ou de rayer l'arbre du pignon conique et le palier. Si l'on utilise le frein en tournant, le tracteur pourra braquer plus facilement. Il est préférable de ralentir avant d'entamer un tournant.

TRANSMISSION DIRECTE AUX ROUES

(6) La transmission directe aux roues est le dernier organe de transmission entre la puissance du moteur et les roues; il peut s'agir d'une chaîne ou d'une boîte de transmission se trouvant dans le différentiel ou encore d'une boîte de transmission spéciale se trouvant à l'extérieur du carter du différentiel. Sur certains tracteurs, les roues et essieux sont directement accouplés au différentiel, comme c'est le cas dans une automobile où l'on ne trouve pas de transmission directe aux roues.

Si le tracteur est doté de boîtes de transmission directe contrôlez le niveau du lubrifiant dans la boîte. Le lubrifiant doit être vidangé dans ces boîtes et le plein doit être fait lorsqu'on assure l'entretien des organes de transmission.

PUISSANCE A LA COURROIE

(7) Nous utilisons également le moteur de notre tracteur pour fournir de la puissance à la courroie. On a standardisé la vitesse des courroies entraînées par les moteurs de tracteurs à 1.000 mètres/minute (plus ou moins 30). C'est la vitesse à laquelle une mouche pourrait se déplacer sur la courroie, au cas où elle parviendrait à s'y maintenir. On indique toujours la vitesse de la courroie pour un régime du moteur bien contrôlé. Les poulies les plus grosses tournent un peu plus lentement et les poulies plus petites tournent plus vite pour imprimer la vitesse voulue à la courroie.

Pour déterminer la vitesse de rotation de la courroie, recherchez combien de mètres la mouche pourrait parcourir en un tour de la poulie et multipliez le chiffre que vous aurez trouvé par le nombre de tours effectué par la poulie en une minute. Le manuel d'entretien vous indiquera la vitesse de la courroie.

Veillez à utiliser la poulie de la taille voulue sur la machine qu'entraîne le moteur. Si vous ralentissez une machine en réduisant



Figure 23 : Pour vérifier si le lubrifiant de boîte ne contient pas de particules métalliques, utilisez un aimant

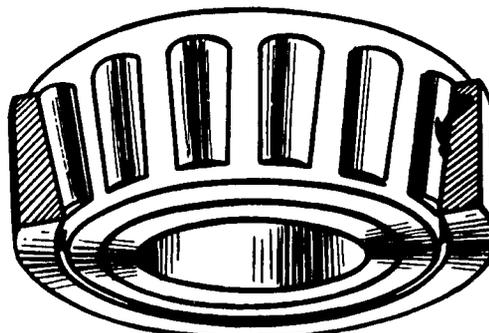


Figure 24 : Particule de saleté (flèche) qui peut mettre hors d'usage ce paller à roue



Figure 25 : Faites pencher le tracteur en l'arrêtant le long d'une descente pendant que vous ajoutez du pétrole

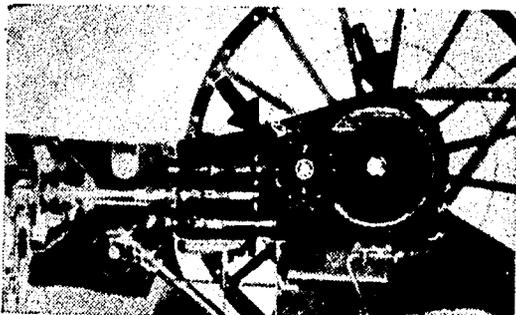


Figure 26 : Une boîte de transmission à deux carters — deux bouchons de vidange

DEMONSTRATION



Figure 27 : Une rigole de métal évite que le lubrifiant de boîte ne touche les pneus

le régime du moteur, ce dernier pourra avoir un faible rendement à la courroie. Vous penserez probablement qu'il ne développe pas toute sa puissance. En fait, il serait préférable d'utiliser une poulie plus grosse sur la machine.

Lorsque vous travaillez à la courroie, employez une courroie à peu près aussi large que la poulie. Fichez un pieu dans le sol au bord de la courroie de manière qu'elle ne frotte pas contre le pneu. Mettez le tracteur à la masse avec une chaîne pour supprimer l'électricité statique et ne pas recevoir de choc et pour que l'étincelle ne provoque pas de difficultés.

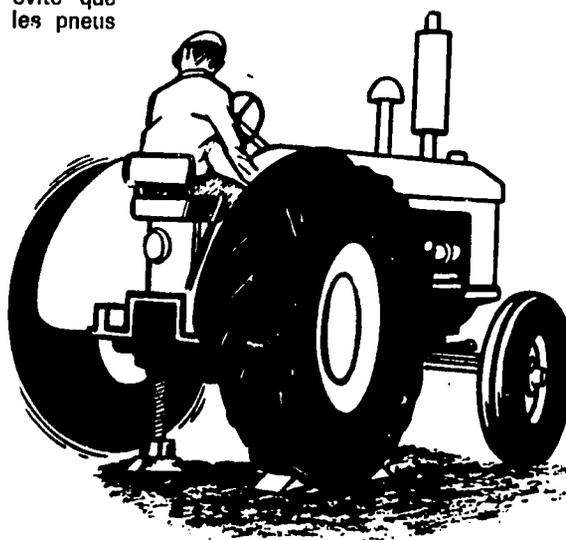


Figure 28 : Rincer les boîtes de transmission au pétrole. Surélevez une roue au cric et faites tourner le moteur pendant quelques minutes



Figure 29 : Lorsque vous n'effectuez des travaux en hiver qu'occasionnellement, diluez le lubrifiant de boîtes avec du pétrole

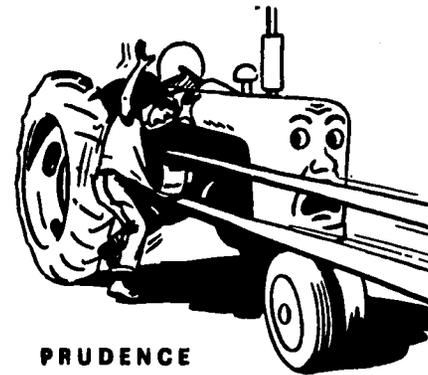
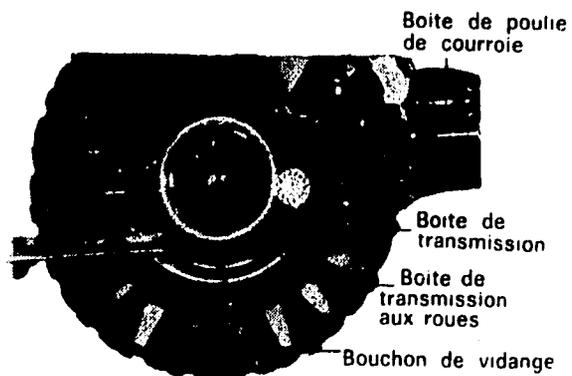


Figure 30 : Le travail à la courroie peut être dangereux si vous n'êtes pas prudent

COMMENT DETERMINER LES VITESSES

Une méthode facile pour déterminer la vitesse d'une pièce à mouvement rapide sur un tracteur ou une machine consiste à localiser une autre pièce qui est reliée et qui tourne suffisamment lentement pour compter les tours/minute. On fait ensuite tourner la pièce à mouvement rapide à la main et on compte combien de fois on doit la faire tourner pour que la pièce à mouvement plus lent effectue une révolution complète. Ceci vous donne le rapport de démultiplication entre les deux pièces. La machine tournant ensuite au moteur, on doit compter le nombre de tours effectués par la pièce à mouvement lent en une minute et multiplier le chiffre par le rapport de démultiplication pour connaître la vitesse de la pièce à mouvement rapide. Exemple: vous voulez savoir si un moteur de tracteur tourne au régime voulu alors que vous effectuez des travaux sur le terrain. Débranchez en premier lieu le fil principal de l'allumage pour être certain que le moteur ne démarrera pas. Mettez ensuite le tracteur en prise à la vitesse que vous comptez utiliser. Faites alors tourner le moteur à la manivelle et comptez le nombre de tours du moteur pour chaque tour des roues arrière; disons que vous trouviez 60. C'est le rapport de démultiplication: $60 \div 1$. Sur le terrain, comptez les tours/minute d'une roue arrière, disons 25. Donc, $25 \times 60 = 1500$ tours/minute représentent la vitesse du moteur. Si vous voulez démontrer



l'action du différentiel, vérifiez le rapport de démultiplication après avoir soulevé une des roues au cric. Une roue arrière tourne exactement deux fois plus vite lorsqu'elle est surélevée au cric et vous devez donc obtenir un rapport de 30 — 1.

Figure 31 : Cette boîte de poulie de courroie est montée au-dessus de la transmission et peut s'assécher si l'on effectue de longs travaux à la courroie

PRISE DE FORCE

(8) On peut facilement fournir de l'énergie à certains machines en prenant la puissance à partir de l'arrière du tracteur sur la prise de force. Pour que ces machines agricoles travaillent à la vitesse voulue, on a normalisé la vitesse de l'arbre de prise de force. Cette vitesse doit atteindre 536 tours/minute, (plus ou moins 10). Il doit tourner dans le sens des aiguilles d'une montre lorsqu'on se tourne dans la direction de la marche avant. La hauteur du dispositif d'attelage et la longueur de la barre d'accouplement ont été également standardisées. Sur certains tracteurs, on peut arrêter la marche avant alors que la prise de force continue à fonctionner, mais ceci exige habituellement un deuxième embrayage.

Quand on utilise la prise de force pour remorquer les machines agricoles, on doit veiller à ce qu'elle soit bien montée et à ce que les tôles de protection soient en place. Arrêtez toujours la prise de force avant de descendre du tracteur.

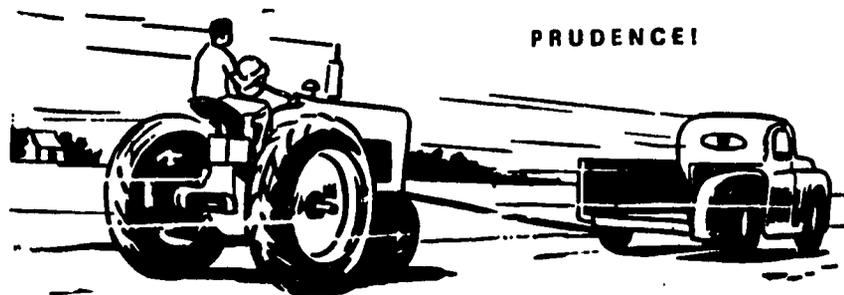


Figure 32 : «Foncer vers les ennuis» — Ne remorquez pas votre tracteur à grande vitesse

ENTRETIEN DES ORGANES DE TRANSMISSION

(9) Les organes de transmission d'un tracteur sont faits d'acier résistant. Les pignons sont montés sur des arbres qui tournent sur de gros roulements à billes ou à rouleaux. Ces pièces sont protégées par un film d'huile. La boîte de vitesse contient l'huile qui s'accroche aux engrenages en mouvement et qui est projetée et transportée jusqu'à toutes les pièces mobiles. La majorité des gros paliers anti-friction (autre nom des roulements à billes ou à rouleaux) des boîtes de transmission et des transmissions directes aux roues de tracteur se trouve au dessus du niveau de lubrifiant. C'est en adhérant aux engrenages que le lubrifiant est acheminé jusqu'aux paliers.

(10) Il importe de maintenir l'huile au niveau voulu. Si le niveau est trop bas, le lubrifiant pour boîtes de vitesse ne sera pas acheminé par les engrenages jusqu'aux paliers; si le niveau est trop élevé, le lubrifiant peut chauffer et fuir. Par temps froid, il est nécessaire d'utiliser un lubrifiant pour boîtes de vitesse plus fluide, c'est-à-dire suffisamment léger pour être véhiculé jusqu'aux paliers.

Pour que les engrenages durent longtemps, il est essentiel que les paliers soient réglés comme il convient; le mécanicien de votre garage est le plus qualifié pour effectuer ce travail.

Si vous négligez de vidanger les boîtes de vitesse, cela vous coûtera des réparations onéreuses. L'huile est polluée par la saleté, des particules métalliques, l'humidité et la rouille. Etant donné que les huiles de boîtes sont lourdes, la majeure partie de la saleté qui peut entrer dans la boîte de transmission est véhiculée jusqu'aux autres pièces par le lubrifiant. Les engrenages et les paliers peuvent ainsi être endommagés. On doit vidanger régulièrement le lubrifiant des boîtes, comme il est recommandé dans le manuel d'entretien.

De nombreux paliers à rouleaux ont été endommagés par des particules solides ou de la limaille entraînées autour des rouleaux et des chemins de roulement des paliers. Si un palier se pique, toute la partie endommagée se détériore complètement très rapidement. Quand un palier s'use, les engrenages ne restent plus en ligne et il ne faudra pas longtemps avant qu'ils soient complètement hors d'usage. En réglant les roulements comme il convient et en vidangeant le lubrifiant ainsi qu'il est recommandé pour éliminer la saleté et les particules métalliques, les engrenages et les paliers des tracteurs doivent durer indéfiniment.

(11) Il est facile de démontrer que le lubrifiant de boîtes de transmission contient des particules de métal. Pour ce faire, vidangez environ un demi-litre de lubrifiant de la boîte de transmission dans un pot d'un litre en verre. Diluez le lubrifiant avec une quantité égale de pétrole. Mettez un puissant aimant dans le pot et remuez. Retirez l'aimant et examinez si de la limaille n'y adhère pas. Vous trouverez probablement des morceaux d'acier provenant d'une usure normale des engrenages, ou de petits éclats provenant du frottement des pignons quand les vitesses ne passent pas bien.

VIDANGE DU LUBRIFIANT DE BOITES

(12) Avant que l'on ne procède à la vidange des boîtes, le tracteur doit être chaud. Si pour une raison quelconque il est nécessaire de vidanger le lubrifiant à froid, on doit y ajouter du pétrole pour le diluer. Dans certains cas, le bouchon de vérification du niveau sert également de bouchon de remplissage. Si la boîte est remplie jusqu'à ce niveau, il sera nécessaire de pencher le tracteur pour ajouter le pétrole; dans ce cas, faire monter une roue sur une cale ou arrêter le tracteur alors que vous descendez une côte. (Fig. 24)

Sur certains tracteurs, les organes de transmission sont contenus dans plusieurs carters. Quand vous les vidangez, veillez à retirer tous les bouchons de vidange.

Sur certains tracteurs agricoles, une boîte de transmission directe aux roues se trouve immédiatement à l'intérieur de chaque roue arrière. Ces ensembles contiennent en général une petite quantité de lubrifiant à boîtes de vitesse. Lorsque vous les vidangez, utilisez une rigole de métal pour éviter que l'huile ne touche les pneus, car les produits pétroliers endommagent le caoutchouc.

Après avoir vidangé une boîte de vitesse, il est bon de la rincer. Pour ce faire, remplissez la boîte de transmission et les boîtes de transmission directe aux roues jusqu'au niveau recommandé avec du pétrole. Surélevez ensuite une roue au cric et faites tourner le tracteur à vide pendant quelques minutes.

FONCTIONNEMENT PAR TEMPS FROID

Si vous ne prévoyez d'utiliser votre tracteur qu'occasionnellement par temps froid et pour effectuer des travaux légers, veillez à ce que le lubrifiant des boîtes de transmission soit fluide à froid. Diluez le lubrifiant de boîtes avec 10% à 15% de pétrole afin d'avoir un lubrifiant fluide. Avant l'époque des grands travaux de printemps, vidangez le lubrifiant pour boîtes de vitesse dilué et remplacez-le avec le lubrifiant de la viscosité voulue.

TRAVAIL A LA COURROIE (Fig. 30)

Quand vous effectuez des travaux à la courroie avec votre tracteur, il convient qu'il soit de niveau. Sur certains tracteurs, si vous travaillez longtemps à la courroie, cela peut assécher les boîtes de vitesse. Cela se produit lorsque le boîtier de la poulie de courroie est monté au-dessus de la transmission, alors que tous deux sont lubrifiés par les engrenages qui véhiculent l'huile depuis la boîte de transmission aux roues pendant que le tracteur est en mouvement. Dans de telles conditions, vidangez une partie du lubrifiant de boîte du carter de la transmission aux roues et ajoutez-en dans le boîtier des organes de transmission. Le manuel d'entretien vous expliquera dans quelle mesure il est important de surveiller ce point

LES TRACTEURS NE DOIVENT JAMAIS ETRE REMORQUES

(14) Sur certains tracteurs, le moteur doit faire tourner les organes de transmission pour que la lubrification voulue soit assurée. Si on remorque un tel tracteur, cela ne donne qu'une mauvaise lubrification avec de trop grandes vitesses des arbres. La détérioration de nombreux organes de transmission du tracteur peut être attribuée au remorquage.

Si les organes de transmission tournent à une vitesse excessive, le lubrifiant de boîtes chauffera, s'oxydera et épaissira. Si le lubrifiant est surchauffé en permanence, cela provoquera des pannes de la transmission.

Quand on remorque un tracteur, on risque également qu'un frein broute. Le tracteur peut rebondir et être difficile à conduire. Si les pneus sont pleins de liquide, l'excès de vitesse peut les endommager.

S'il devient nécessaire de remorquer un tracteur, faites-le lentement. Il est bien préférable de tirer le tracteur ou de le conduire avec son propre moteur.

ENTRETIEN DES PNEUS

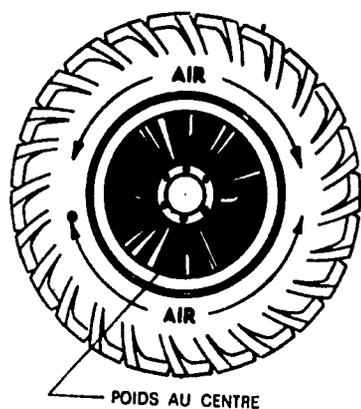


Figure 1 : Des masses d'équilibrage peuvent être utilisées pour augmenter le poids des roues arrière

Les pneus en caoutchouc sont maintenant montés en série sur pratiquement tous les tracteurs agricoles. Le travail du tracteur et celui du conducteur sont plus faciles avec des pneus qu'avec des bandages métalliques. Les pneus permettent d'atteindre des vitesses plus élevées et de réduire la résistance au roulement du matériel. Les pneus en caoutchouc permettent d'économiser l'essence et de conserver la puissance. Des bandages en acier sont cependant toujours utilisés pour certaines opérations spéciales.

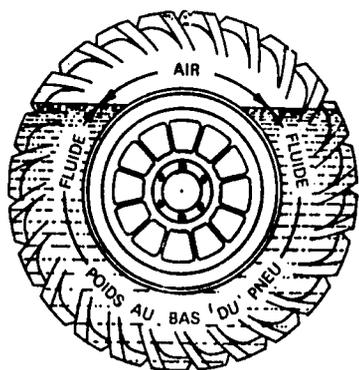


Figure 2 Pour augmenter le poids des pneus arrière ajoutez du chlorure de calcium et de l'eau.

POIDS ACCRU — MEILLEURE TRACTION

La capacité de traction d'un tracteur dépend du poids qu'il porte. Plus élevé est ce poids, plus la capacité de traction du tracteur sera élevée car il patinera moins. Cependant, un tracteur ne devra être lesté à un poids supérieur que lorsqu'il remorquera de lourdes charges et dans les cas où la traction est mauvaise. Il n'est pas nécessaire d'augmenter le lestage du tracteur à charges légères ou lors de la conduite sur routes.

On peut lester le tracteur en injectant un mélange de chlorure de calcium et d'eau dans les pneus arrière, en utilisant du matériel de lestage, ou, si cela est possible, en réglant le dispositif d'attelage des machines remorquées de telle manière qu'il fasse pression vers le bas sur la barre d'attelage du tracteur. Quand on ajoute du chlorure de calcium et de l'eau dans les pneus, un matériel spécial est nécessaire. Votre marchand de pneus dispose d'une pompe spéciale lui permettant d'injecter du liquide dans les pneus.

La capacité de traction d'un pneu de tracteur dépend de la surface sur laquelle il opère ainsi que de son poids. Le tableau suivant indique l'accroissement de la capacité de traction par 50 kgs ajoutés aux pneus arrière (25 kgs par pneu) sur différents types de terrain:

ACCROISSEMENT DE LA CAPACITE DE TRACTION DU TRACTEUR

Type de terrain	Accroissement moyen de la capacité de traction en kgs par tranche de 25 kgs supplémentaires par roue
Béton	30
Terrain argileux sec	25
Terre argilo-sableuse	22,5
Terrain sableux sec	16
Luzerne verte.	16

En charge, les pneus arrière patinent en général; cela est normal. Le taux de patinage ne doit cependant pas dépasser 16% pour les opérations dans les champs au meilleur rendement et 5% sur route. Nous vous expliquerons comment vérifier dans quelle mesure les pneus patinent, à la fin de la présente leçon.

Dans les cas où une capacité de traction supplémentaire à la barre d'attelage est nécessaire, on peut ajouter du poids mais sans dépasser la capacité de charge maximum des pneus. Chaque fois que l'on ajoute du poids sur les pneus, on doit modifier leur gonflage. Consultez votre manuel d'entretien ou renseignez-vous auprès de votre garagiste pour obtenir des renseignements sur le gonflage correct des pneus quand on utilise des masses d'équilibre.

GONFLAGE RECOMMANDE

Pour que les pneus durent, ils doivent être gonflés comme il convient. C'est ainsi que si l'insuffisance du gonflage des pneus atteint 0 kg, 350, cela réduit d'un tiers la durée d'utilisation du pneu. L'insuffisance du gonflage est la cause la plus courante de l'usure rapide des pneus. Le sous-gonflage endommage les toiles du pneu et provoque des coupures de la toile sur les flancs; ces coupures apparaissent en général tout d'abord sur le flanc interne du pneu de la roue de sillon. Le sous-gonflage provoque une déformation permanente du flanc du pneu. Cette déformation permanente coupe la toile du pneu. Le sous-gonflage fait en outre patiner le pneu sur la jante et peut cisailer la tige de la valve de gonflage.



Figure 3 : Gonflage correct d'un pneu



Figure 4 : Le sous-gonflage est mauvais pour le flanc des pneus



Figure 5 : Le sur-gonflage peut provoquer une usure rapide du pneu

On doit également éviter le sur-gonflage du pneu; il réduit la capacité de traction, fait patiner le pneu de façon excessive et provoque une usure rapide des bandes de roulement.

Les pneus des tracteurs sortant de l'usine et acheminés sur des plate-formes sont gonflés à une pression très élevée. On doit donc réduire le gonflage des pneus quand le tracteur est déchargé.

GENERALITES SUR LE GONFLAGE DES PNEUS DE TRACTEURS

Pneus avant — toutes dimensions:

Pneus à 4 plis: 1 kg 950

Pneus à 6 plis: 2 kg 500

Pneus arrière — toutes dimensions (pneus uniques):

Pression minimum pour les pneus à 6 plis: 0 kg 850

Pression maximum pour les pneus à 4 plis: 1 kg 100
pneus à 6 plis: 1 kg 700

En général, le gonflage du pneu ne doit pas dépasser 0 kg, 850 pour le travail sur un terrain meuble et mou. Les pneus des tracteurs régulièrement utilisés sur route doivent être gonflés approximativement au maximum; le pneu roulera plus facilement et l'on réduira l'usure des bandes. Sur les terrains meubles et dans la terre labourée, on doit réduire la pression des pneus pour diminuer la mesure dans laquelle ils patinent.

AUGMENTER LE GONFLAGE DU PNEU DE LA ROUE DE SILLON

Pour le labour, augmentez de 0 kg, 300 le gonflage du pneu qui roule dans le sillon. Etant donné que le tracteur penche vers le sillon, le pneu de sillon supporte une charge supplémentaire. Cette roue tire la même charge que celle qui se trouve sur terrain dur, mais avec un poids supérieur et une meilleure surface, elle a moins tendance à patiner. En diminuant le gonflage du pneu qui se trouve sur le sol dur, on réduira le glissement du pneu sur les mottes de terre ou dans la terre meuble. N'essayez pas d'augmenter la capacité de traction en modifiant vers l'extérieur le réglage de la roue qui se trouve sur le sol dur. Maintenez le parallélisme



Figure 6 : Si le pneu patine de façon excessive, les sculptures s'usent

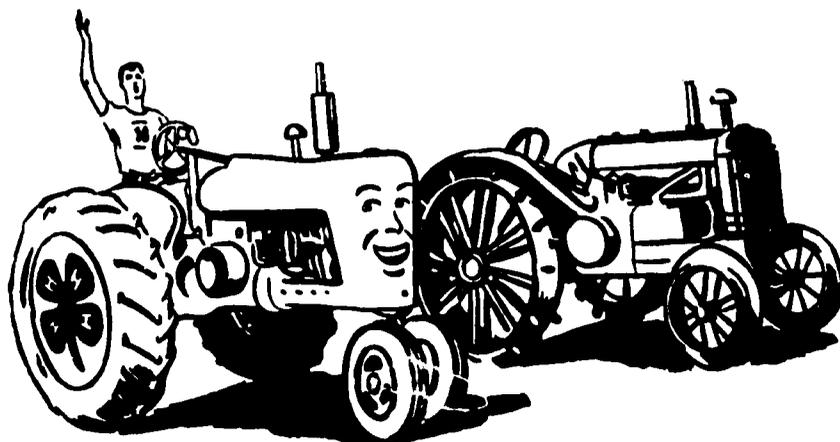


Figure 7 : Les pneus de caoutchouc sont aujourd'hui montés en série



Figure 8 : Pour le labour, le gonflage du pneu de la roue de sillon doit être augmenté

des roues arrière et ajoutez du liquide ou utilisez des masses d'équilibrage de roues quand votre tracteur patine trop. Si vous utilisez des masses spéciales d'équilibrage de roues qui soient très lourdes, ou si vous montez de lourds appareils auxiliaires sur votre tracteur, par exemple des moissonneuses à maïs, augmentez le gonflage des pneus. Consultez votre manuel d'entretien.



Figure 9 : Augmentez le gonflage du pneu de la roue de sillon

VERIFIEZ FREQUEMMENT LE GONFLAGE DES PNEUS

Vérifiez le gonflage des pneus toutes les deux ou trois semaines. Ne laissez pas la pression descendre au-dessous du minimum recommandé pour chaque pneu. Souvenez-vous que le gonflage se modifie quelque peu avec la température de l'air extérieur. Utilisez un manomètre à basse pression gradué tous les 25 grammes pour avoir des indications précises. De temps en temps vérifiez le manomètre lui-même.

Si vous ajoutez du chlorure de calcium dans les pneus, utilisez un manomètre spécial qui puisse être nettoyé et graissé après vérification des pneus. Disposez la tige de la valve de gonflage vers le bas pour savoir exactement quel est le gonflage des pneus. Le gonflage du pneu en contact avec le sol est égal à la pression de l'air plus la pression due au niveau du liquide. La différence atteint 0 kg, 150 et plus dans les pneus de grand diamètre. Si le pneu contient du liquide, effectuez à votre propre intention la démonstration qui vous prouvera que les indications du gonflage des pneus seront différentes selon que la valve de gonflage se trouve en haut ou en bas du pneu. Si le pneu ne contient que de l'air, l'indication de la pression sera la même, quelle que soit la position de la valve.

LES PNEUS PROPRES DURENT PLUS LONGTEMPS

Le caoutchouc peut être endommagé par la graisse et l'huile. Tenez donc vos pneus à l'écart de ces produits. D'autre part, après avoir utilisé un pulvérisateur ou une arroseuse, nettoyez toujours vos pneus pour éliminer les produits qui auraient pu s'y déposer.

Lorsque les tracteurs couchent dehors, leurs pneus peuvent finir par être endommagés par les intempéries. Pour éviter détériorations, il est sage de peindre les pneus avec une couche protectrice d'un produit que votre garagiste pourra vous fournir.

Protégez les pneus du soleil lorsque vous gardez le tracteur. Mettez le tracteur sur cale pour alléger le poids qui pèse sur les pneus lorsque votre tracteur doit vraisemblablement rester longtemps au garage.

Si vous possédez des pneus à sculptures auto-nettoyeuses, veillez à les monter en tournant les V des sculptures vers l'avant.

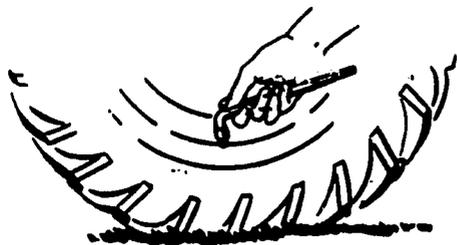


Figure 10 : Vérification du gonflage



Figure 11 : Nettoyage des pneus



Pression totale = pression de l'air +
hauteur du liquide à la tige de valve

Figure 12 : La tige de la valve doit se trouver en bas quand on vérifie le gonflage d'un pneu rempli de liquide.

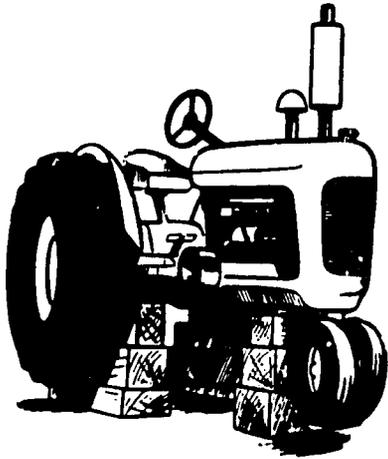


Figure 13 : Mettez votre tracteur sur cales quand vous le garez pour longtemps



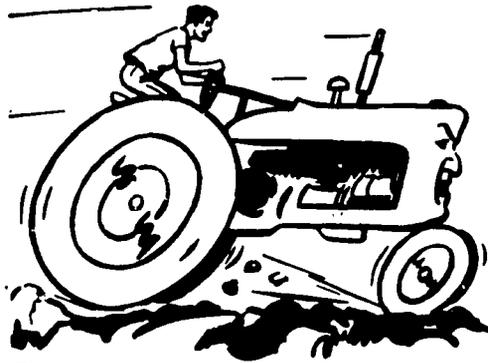
Figure 14 : Réparation d'une coupure dans un pneu avec de la «pâte à pneus»

LA VITESSE REDUIT LA DUREE DES PNEUS

Toute vitesse excessive provoque une usure rapide des pneus. Evitez de rouler à grande vitesse. Ce conseil vaut aussi bien pour les camions ou les automobiles de tourisme que pour les tracteurs. Une vitesse élevée est mauvaise pour les pneus — et dangereuse pour vous.

REPAREZ RAPIDEMENT TOUS DEGATS

Quand les pneus sont légèrement endommagés, occupez-vous en rapidement et réparez-les. Vous éviterez des dommages plus graves et des dépenses élevées, ainsi que des immobilisations dans les champs. Lavez les coupures extérieures avec de l'essence et laissez sécher. Procédez à ce travail sur votre tracteur en plein air. Le trou ou la coupure peut ensuite être bouché avec un produit de réparation approprié, par exemple de la «pâte à pneus».



Prudence

Figure 15 : L'excès de vitesse est dangereux et use rapidement les pneus

Réparez les trous de clous temporairement en utilisant une pièce ou un bouchon de caoutchouc inséré à partir de l'intérieur de l'enveloppe. Vulcanisez les coupures profondes qui permettraient à l'eau d'arriver jusqu'à la toile. Réparez les toiles brisées à l'intérieur du pneu en cimentant un emplâtre sur la partie endommagée, après l'avoir nettoyée à l'essence, et laisser sécher. Bien que l'on utilise couramment des emplâtres pour réparer les petites entailles dans les pneus, il vaut mieux les faire vulcaniser au garage local.

MONTAGE D'UN PNEU

Si les pneus sont démontés de la jante sur un grand tracteur, on doit les surgonfler jusqu'à une pression de 23 kg après les avoir remises en place sur la jante. De la sorte, on force les talons de pneus fermement sur la jante; dégonfler ensuite le pneu complètement pour lui permettre de reprendre sa position normale. Finalement, regonfler le pneu à la pression recommandée. Cette méthode évite que le pneu ne patine sur la jante et ne cisaille la valve de gonflage. Nettoyer toute la rouille de l'intérieur de la jante, et aplanir toute bosselure avant de remonter le pneu. Veiller à ce que les bouchons de valve soient toujours en place. Vérifier que les valves ne fuient pas quand on contrôle le gonflage des pneus. La rondelle de caoutchouc qui se trouve dans le bouchon constitue un joint d'air supplémentaire qui rend la valve hermétique. Le bouchon évitera que l'eau et la saleté ne puissent pénétrer dans la valve et ne provoquent des ennuis ultérieurement.

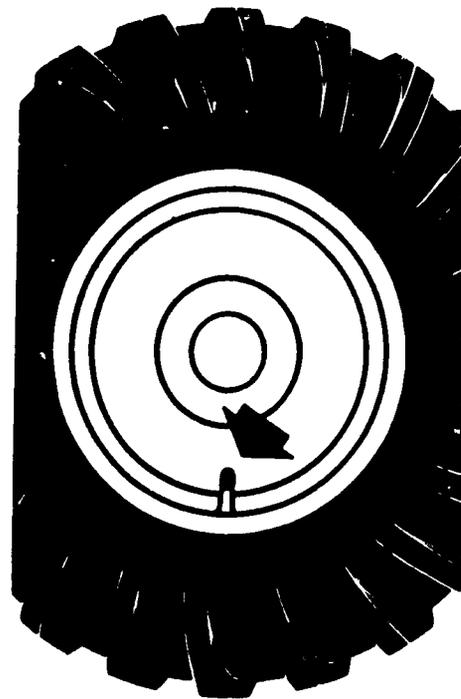


Figure 16 : Veillez à ce que les bouchons soient toujours sur les valves

CONTROLE DU PATINAGE DES ROUES



Figure 17 : Contrôle du gonflage du pneu

Le patinage est fréquemment à l'origine de l'usure des pneus de tracteurs. Il peut être provoqué par un surgonflage ou par des tentatives faites pour remorquer une charge trop lourde. Pour éviter que les roues ne patinent à l'excès dans les champs, ajoutez du poids aux pneus ou diminuez la charge. Dans les champs, il est facile de constater si les roues patinent trop en regardant les empreintes laissées par les sculptures du pneu. Si la trace laissée par ces empreintes est coupée du fait que les roues aient patiné à la surface du sol, cela indique que vos roues patinent trop.

PRUDENCE!



Figure 18 : Mettez votre tracteur à la masse quand vous travaillez à la courroie

Pour vérifier avec précision le taux de patinage de vos roues, nouez un chiffon aux rayons de la roue arrière, et conduisez le tracteur à vide jusqu'à ce que la roue ait effectué 30 tours. Marquez la distance parcourue par le tracteur avec un pieu. Remorquez ensuite une charge sur la même distance, en comptant le nombre de tours de roue de la roue arrière. Soustrayez 30 (nombre de tours de roue du tracteur à vide) du nombre trouvé alors que le tracteur remorque une charge. Divisez ensuite la différence par le nombre de tours de roue effectués en charge et multipliez par 100. La réponse donnera le pourcentage de patinage.



Exemple: le tracteur en charge a effectué 34 tours de roue sur la distance qu'il lui a fallu pour effectuer 30 tours de roue à vide.

$$\text{Solution: } 34 - 30 = 4. \frac{4 \times 100}{34} = 11,8\% \\ \text{(taux de patinage).}$$

Figure 19 : Vérifiez si le pneu ne patine pas en attachant un chiffon à un rayon de roue et en comptant 30 tours de roue

CAUSES PROBABLES D'USURE INEGALE DU PNEU

Usure du bord postérieur des sculptures.

Gonflage insuffisant. Cette usure est probablement due à la conduite du tracteur sur route alors que le gonflage était trop faible; peut être corrigé en augmentant le gonflage.

Usure latérale des sculptures du pneu:

Gonflage insuffisant. Vérifiez les instructions relatives au gonflage.

Usure au centre des sculptures du pneu:

Sur-gonflage. Vérifiez si les pneus arrière ne patinent pas. Un mauvais parallélisme des roues avant peut provoquer une usure du centre des sculptures du pneu.

Usure du bord d'attaque des sculptures:

Sur-gonflage. Le pneu s'enterre au lieu de rouler.

Nombreuses coupures et traces de chocs sur le pneu:

Gonflage excessif. Les pneus ne franchiront pas facilement les obstacles. Si la roue dérape sur terrain mouillé et boueux, cela peut provoquer des coupures du pneu.

Usure interne de la paroi du pneu de sillon:

Mauvais attelage. Le pneu roule trop près de la paroi du sillon.

Si vous ne gonflez pas vos pneus à la pression voulue, attendez-vous aux difficultés suivantes:

Gonflage insuffisant

Patinage excessif
Usure rapide des sculptures
Consommation élevée de carburant
Pneus endommagés
Crevaisons plus fréquentes

Gonflage excessif

Flancs brisés
Cabossage de la jante
Valves arrachées à la suite du frottement du pneu sur la jante

TRAVAIL A LA COURROIE

Quand un tracteur à pneus de caoutchouc effectue un travail à la courroie, de l'électricité statique et des étincelles peuvent se former si le tracteur n'est pas mis à la masse. Mettez le tracteur à la masse en attachant une chaîne ou une tige de métal au châssis métallique et en la faisant descendre jusqu'au sol. Sur les tracteurs quadricycles à pneus larges, on court parfois le risque que la courroie puisse entailler les pneus avant. On peut éviter cet accident en plaçant une plaque de tôle sur le pneu avant où elle sert de plaque protectrice.

REGLES A SUIVRE POUR PROLONGER LA DUREE DES PNEUS DE TRACTEUR

- 1 : Evitez que l'huile ou la graisse touche jamais vos pneus.
- 2 : Contrôlez fréquemment si vos pneus ne sont pas coupés ou ne portent pas de trace de chocs et réparez-les, comme il convient et rapidement.
- 3 : Vérifiez le gonflage des pneus au moins tous les 15 jours et de préférence plus souvent.

- 4 : Retirez toutes les particules étrangères des pneus du tracteur
- 5 : Conduisez le tracteur en faisant patiner les roues au minimum.
- 6 : Achetez et utilisez une bonne pompe.
- 7 : Mettez le tracteur sur cale lorsque vous ne vous en servez pas pendant une longue période de temps.
- 8 : Protégez les pneus du soleil dans toute la mesure du possible.
- 9 : Soyez prudent lorsque vous conduisez sur les routes. Ne remorquez pas le tracteur à grande vitesse.
- 10 : Assurez de temps à autre la rotation de vos pneus entre les roues pour répartir l'usure plus également.
- 11 : Mettez le tracteur à la masse quand vous travaillez à la courroie pour éviter les blessures et les incendies causés par l'électricité statique.
- 12 : Sur les tracteurs quadricycles, utilisez une tôle de protection sur la roue avant pour éviter que la courroie ne coupe le pneu.
- 13 : Veillez à ce que les boulons des étriers de fixation des roues soient toujours vissés.

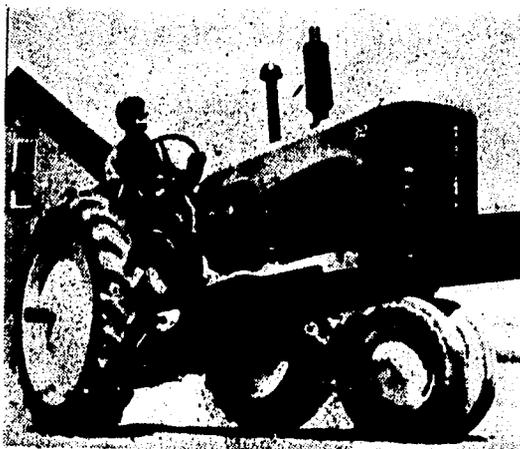


Figure 20 : Préparatifs en vue d'un travail à la courroie

RECHERCHE DES PANNES

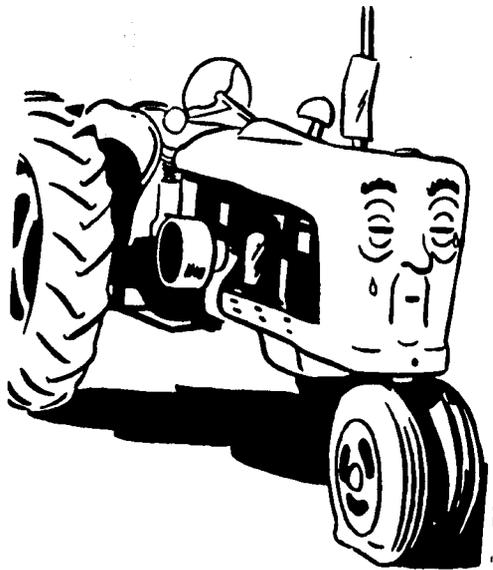


Figure 1 : Un tracteur malade ...

Un bon conducteur peut dire d'après le son du moteur si quelque chose ne va pas. Dès qu'il le remarque, il doit s'arrêter et essayer de rechercher d'où cela provient. S'il le peut, il doit immédiatement procéder à la réparation et ne pas attendre jusqu'au moment où le tracteur rentre des champs ou encore le moment où il peut atteindre le plus proche garage, sauf s'il est certain que cela n'endommagera pas le moteur de continuer à conduire le tracteur.

Un bon conducteur sait si la réparation exige un garagiste doté d'outils spéciaux, exactement comme si vous savez si vous avez besoin ou non d'un docteur lorsque vous êtes malade. Vous pouvez facilement traiter vous-même un simple mal de reins mais si vous estimez avoir l'appendicite, vous vous rendrez immédiatement chez un docteur.

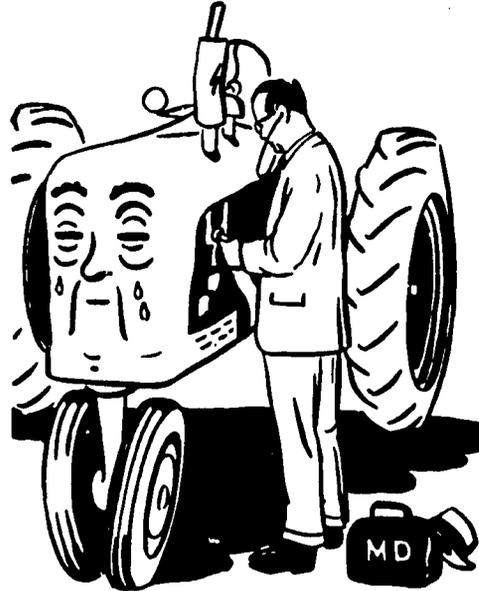


Figure 2 : ... exige un médecin

La recherche des pannes exige que vous fassiez preuve de réflexion. Utilisez les connaissances que vous avez acquises au sujet des moteurs et de l'entretien des machines. Votre moteur tournera mieux et durera plus longtemps.

Comment un moteur fonctionne-t-il? En premier lieu, le cylindre doit contenir le mélange voulu de carburant et d'air. Ce mélange peut être comprimé et allumé par une étincelle chaude. (Dans le cas d'un moteur Diesel, le carburant s'allume de lui-même lorsqu'il est injecté dans un air extrêmement chaud). Ensuite, après la course motrice, ou course de compression du piston, les gaz brûlés doivent être évacués du cylindre. Ce cycle — admission, compression, allumage et échappement — se répète sans cesse.

Quand le moteur ne tourne pas bien, essayez d'imaginer ce qui devrait se produire mais ne se produit pas. Par exemple, une fumée noire qui sort du pot d'échappement signifie que le mélange air-carburant est trop riche. Vérifiez le réglage du carburateur. Un pointeau à flotteur du carburateur peut coller; ou encore, un collecteur d'air peut être bouché ou le starter peut être bloqué.



Figure 3 : Une abondance de fumée peut signifier que votre carburateur est mal réglé

Si vous avez des pannes de moteur, il vous faudra tirer parti de toutes les connaissances et de toute l'expérience technique que vous avez acquises. Si vous connaissez votre moteur, il vous sera facile de repérer la panne. Il vous suffira d'être patient et de travailler. Voici quelques exemples de recherche de pannes. Commencez par ce que vous connaissez et renseignez-vous sur ce que vous ne connaissez pas.

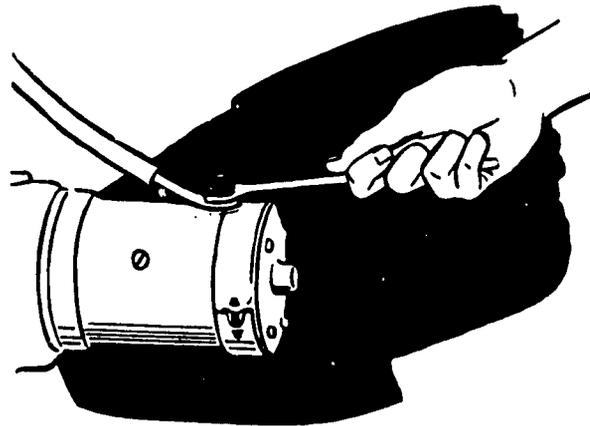


Figure 4 : Resserrez le câble du moteur du démarreur

Le moteur électrique du démarreur n'entraîne pas le moteur. La batterie est-elle à plat? Les câbles sont-ils coupés ou dénudés? Les connexions sont-elles bien serrées? Les contacts ou le solénoïde ne fonctionnent-ils plus? Le moteur du démarreur est-il grillé? Pouvez-vous allumer vos phares? Vous commencerez vos vérifications en donnant une réponse à ces questions.

Si le moteur ne démarre pas, avez-vous de l'essence dans le réservoir? Peut-être le robinet d'essence est-il fermé? Le carburant arrive-t-il au carburateur? Le collecteur d'air est-il bouché? Débranchez le câble au carburateur ou démontez la cuve de sédimentation. La canalisation de carburant peut être bouchée. Y a-t-il de l'eau dans le carburant? Celui-ci est peut-être noyé. Laissez-le reposer pendant quelques minutes et essayez à nouveau de le faire démarrer sans starter.

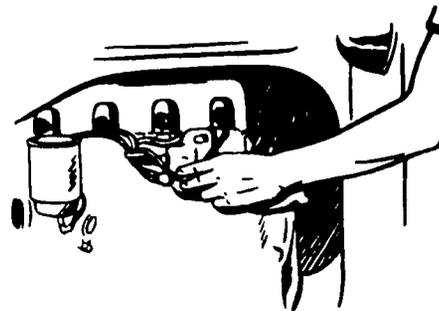


Figure 5 : Contrôle de l'étincelle

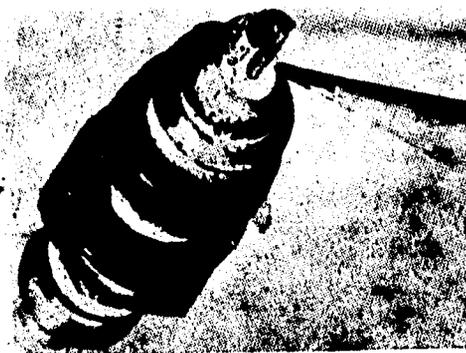


Figure 6 : Porcelaine brisée sur une bougie d'allumage

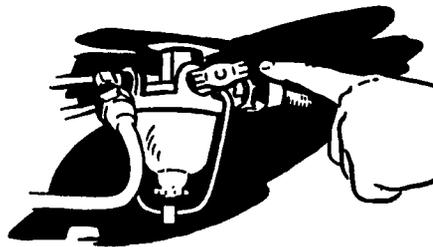


Figure 7 : Le robinet d'arrivée du carburant est-il ouvert?

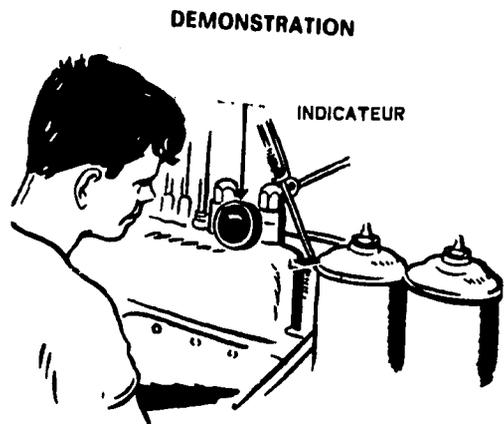


Figure 8 : Vous pouvez vérifier si les filtres à carburant sont bouchés en observant le manomètre

Vérifiez l'allumage. Quand vous vérifiez le système d'allumage, assurez-vous que le contact est coupé. Sur les moteurs dotés d'une magnéto, le contact met à la masse et doit être ouvert pour démarrer. Dans le cas d'allumage par batterie, ce contact doit être fermé pour fermer le circuit de la batterie jusqu'aux pointes du distributeur. Après vous être assuré que le contact est mis, retirez un fil de bougie de l'une des bougies et tenez ce fil à 5 mm environ du bloc-moteur. Lancez le moteur. Si une étincelle épaisse et chaude franchit l'écartement, le système d'allumage fonctionne bien. Maintenant, retirez la bougie, connectez le fil et tenez la base de la bougie contre le bloc-moteur. Si l'étincelle franchit l'écartement, la bougie ne fait pas court-circuit.

Les bougies allument-elles? Il se peut que la porcelaine soit brisée. L'écartement est-il trop grand ou trop petit? La porcelaine est-elle sale, mouillée, court-circuite-t-elle l'étincelle? Les pointes sont-elles sales ou la porcelaine est-elle ébréchée?

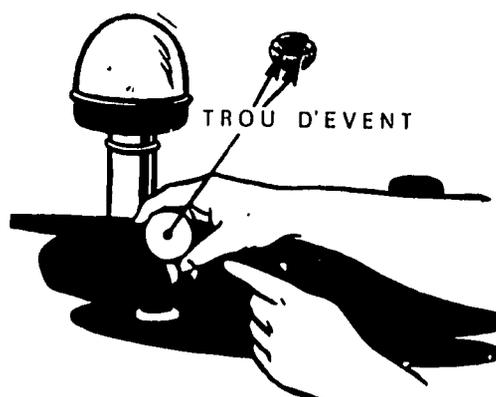


Figure 9 : Vérifier les événements de la chappe à carburant. S'ils sont bouchés ils limiteront l'arrivée du carburant

Votre moteur Diesel ne démarre-t-il pas? Peut-être votre réservoir ne contient-il pas de carburant, peut-être le carburant n'arrive-t-il pas. Peut-être le moteur n'est-il pas suffisamment chaud. Vos compressions sont-elles bonnes? Les soupapes ou les segments collent-ils? Utilisez-vous le carburant voulu? Le collecteur d'air est-il bouché? Les canalisations du gicleur peuvent être bouchées ou être en mauvais état. Le gicleur peut être déréglé. Les filtres à carburant peuvent être bouchés. Vérifiez les soupapes de trop-plein de carburant pour éliminer les bouchons d'air.

Le moteur semble avoir perdu de sa puissance. Le mélange de carburant est peut-être trop riche ou trop pauvre. L'allumage peut être déréglé ou peut-être y a-t-il trop d'avance ou trop de retard à l'allumage. Le collecteur d'air peut être en partie fermé. La canalisation de carburant peut être obstruée par la saleté. Le starter est-il bloqué? Le gicleur peut être bouché par la saleté. Le collecteur chauffe peut-être trop. Consultez votre manuel pour apprendre comment remédier à ces pannes. Le pointeau de niveau du carburateur est-il bloqué? La compression du moteur est-elle bonne? Faites tourner le moteur à la manivelle pour le vérifier. Les segments des pistons ou les soupapes sont peut-être collés. Les durites du collecteur d'admission fuient-elles? L'embrayage patine-t-il? Peut-être le régime du moteur est-il trop bas à haute vitesse (le moteur tire).

Le moteur chauffe-t-il? Le mélange est peut-être trop pauvre. Vérifiez si la courroie du ventilateur ne patine pas. Les ailettes de radiateur sont-elles encrassées? Peut-être le système de refroidis-

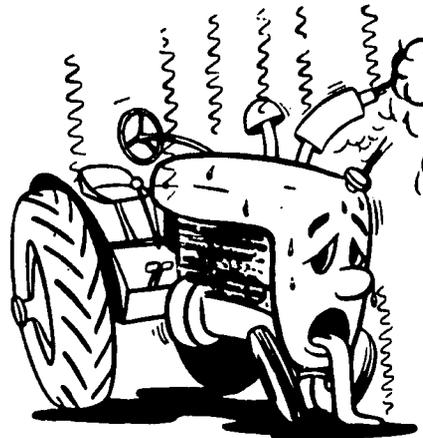


Figure 10 : Le moteur a-t-il soif d'eau

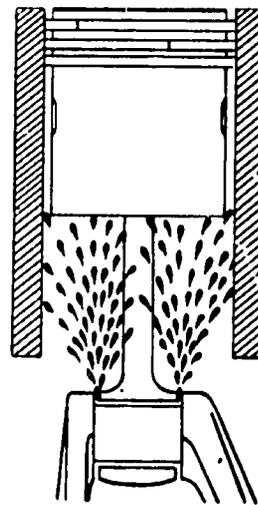


Figure 11 : Des paliers usés peuvent provoquer une forte consommation d'huile

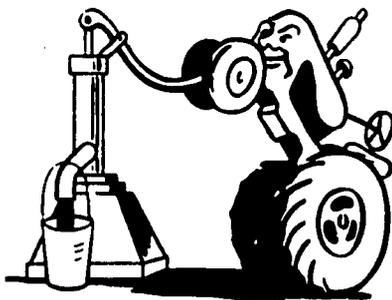


Figure 12 : Votre moteur est-il un «pompeur d'huile»

ou en partie bouchés. Entendez-vous un cliquetis excessif? Le degré d'octane du carburant est peut-être trop bas. L'injecteur du Diesel peut être dérégulé.

Le moteur cliquette trop. Peut-être utilisez-vous un carburant dont le degré d'octane ou la qualité sont insuffisants. Peut-être y a-t-il trop d'avance à l'allumage. Peut-être y a-t-il trop de calamine dans le moteur. Vérifiez les bougies. Elles peuvent être trop chaudes pour votre moteur et le carburant que vous utilisez. Si le moteur consomme de l'huile, les paliers peuvent être desserrés.

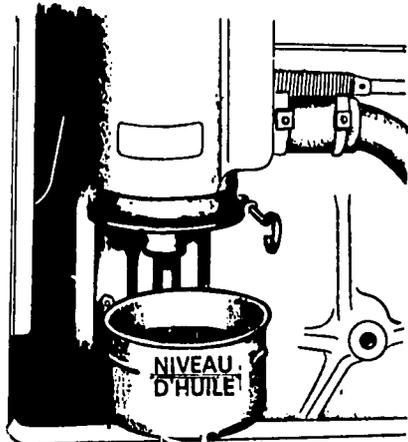


Figure 13 : Vérifiez le filtre à air d'un moteur Diesel

sement doit-il être nettoyé. La pompe à eau peut requérir un entretien. Peut-être le régime du moteur est-il trop bas à haute vitesse. Le radiateur est-il propre? Le thermostat est peut-être bloqué. Peut-être y a-t-il trop d'avance ou trop de retard à l'allumage. Utilisez votre manuel pour vérifier le réglage de l'allumage. Les volets de radiateur peuvent être à demi fermés. L'écran pare-insectes peut limiter l'admission d'air. Le pot d'échappement ou le silencieux peuvent être en mauvais état

Le moteur a de mauvaises compressions. Les soupapes peuvent être bloquées en position ouverte. Les segments peuvent coller. Peut-être les cylindres s'usent-ils trop parce que le filtre à air ne fonctionne pas bien. Vérifiez l'huile. Écoutez si vous n'entendez pas de sifflement. Peut-être votre joint de culasse a-t-il sauté.

L'échappement produit une fumée noire. Le mélange est trop riche. Avez-vous tiré le starter? Le mélange du carburateur est-il trop riche? S'il s'agit d'un Diesel, vous injectez trop de carburant ou

peut-être les injections du Diesel sont-elles retardées. Le carburant peut être trop lourd pour le moteur. Le collecteur d'air du Diesel peut être bouché. Vérifiez le filtre. Votre moteur travaille peut-être trop.

Epaisse fumée bleue à l'échappement. Le moteur consomme de l'huile. Vous avez de mauvaises compressions. Peut-être y a-t-il trop d'huile dans le filtre à air.

Le moteur consomme trop d'huile. Peut-être l'huile est-elle diluée ou trop légère. Les joints de paliers sont peut-être hors d'état. Mettez un journal sous le moteur pendant la nuit. Les gouttes d'huile se repèreront facilement sur le journal le lendemain matin. Si les paliers sont desserrés, le moteur consommera plus d'huile qu'il ne le devrait, tout comme ce sera le cas si les segments sont brisés et les pistons desserrés. Le niveau d'huile est-il trop haut dans votre carter? Essayez de n'ajouter de l'huile que lorsqu'elle descend au repère «plein». Le reniflard du carter est-il bouché? Peut-être le moteur n'a-t-il pas été rodé correctement.

Faible pression d'huile. Peut-être la jauge est-elle défectueuse si le niveau d'huile n'est pas trop bas. L'huile est-elle diluée? Les paliers du moteur sont-ils desserrés? La canalisation peut être coupée et fuir. La soupape à pression peut être cassée ou collée. Le tamis de la pompe à huile peut être bouché.

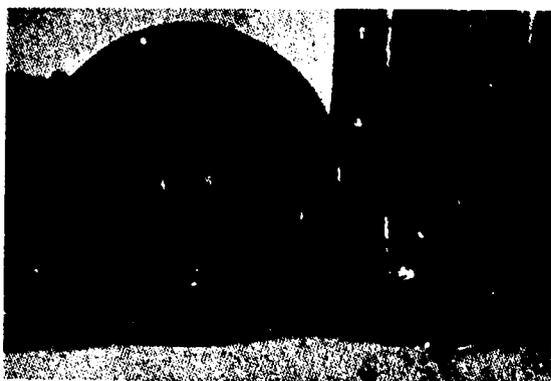


Figure 14 : Un tamis de pompe à huile bouché; un filtre à huile bouché

ENTRETIEN HIVERNAL DES TRACTEURS ET GROUPES MOTEURS

(1) Une machine qui ne travaille pas n'est pas rentable. Cependant, il arrive souvent dans les fermes que l'énergie motrice ne soit pas nécessaire.

Pour protéger une machine, lorsqu'elle n'est pas utilisée, il convient de la garer correctement. Quand vous gardez une machine, assurez-vous qu'elle ne se rouillera pas ou ne se corrodéra pas pendant que vous ne l'utiliserez pas. Faites une vérification complète et notez les pièces qui doivent être réglées ou réparées. Procurez-vous les pièces détachées nécessaires et réparez la machine pendant la morte-saison. De la sorte, elle sera prête lorsque vous en aurez besoin.

Si le moteur doit être révisé, faites procéder à ce travail par un mécanicien qualifié pendant la morte-saison. De la sorte, il aura largement le temps de se procurer les pièces détachées voulues et de faire du bon travail pour vous. Il vous sera également reconnaissant de donner du travail à ses employés pendant la saison où ils travaillent au ralenti.

(2) Si l'on doit utiliser un moteur ou un tracteur par temps froid, il faut les préparer pour l'hiver. Pour éviter un taux d'usure élevé, le moteur doit être en bon état afin de démarrer facilement. Protégez-le avec des lubrifiants d'hiver.



Figure 1 : Ce tracteur est-il garé comme il convient

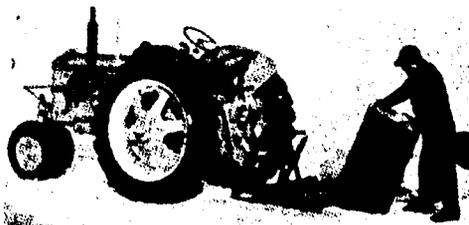


Figure 2: Si le tracteur doit être utilisé en hiver, il faut le protéger

Dans la démonstration ci-dessous d'entretien hivernal, vous avez plusieurs choix. Vous pouvez préparer une machine pour la garer, vous pouvez préparer une machine pour l'utiliser en hiver, ou encore ces deux types de travaux.

COMMENT GARER UNE MACHINE

(3) Tous les moteurs, quel que soit l'endroit où ils sont utilisés, doivent être parfaitement protégés alors qu'ils se trouvent au garage. Tous les organes de la machine doivent être lubrifiés et les parties en métal blanc recouvertes d'un produit anti-rouille.

NETTOYAGE

(4) En premier lieu, quand on prépare une machine ou un moteur pour les mettre au garage, il faut les nettoyer. Lavez les pneus. Si une couche d'huile ou de saleté recouvre le moteur, grattez-le pour en retirer la majeure partie puis recouvrez la saleté qui reste collée avec un diluant de nettoyage ou avec du pétrole. Laissez imbiber le produit de nettoyage pendant quelques minutes; ensuite, lavez le moteur au jet ou faites-le sécher avec un chiffon.

N'oubliez pas la boîte à outils. Nettoyez-la à fond; nettoyez et graissez les outils et enroulez-les dans un chiffon.

GRAISSAGE

(5) Graissez avec soin la machine et vérifiez le niveau de lubrifiant dans toutes les boîtes d'engrenages. Mettez de l'huile dans la magnéto, le générateur et les autres organes qui doivent être graissés.

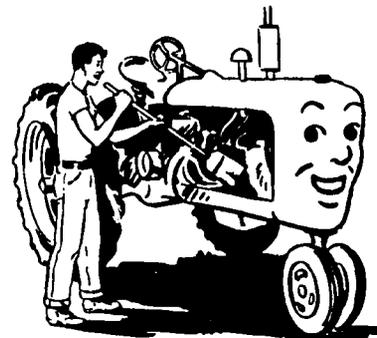


Figure 3 : Nettoyez votre tracteur

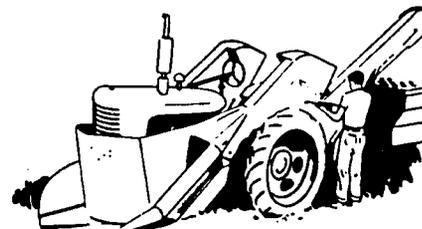


Figure 4 : Graissage d'une moissonneuse à maïs

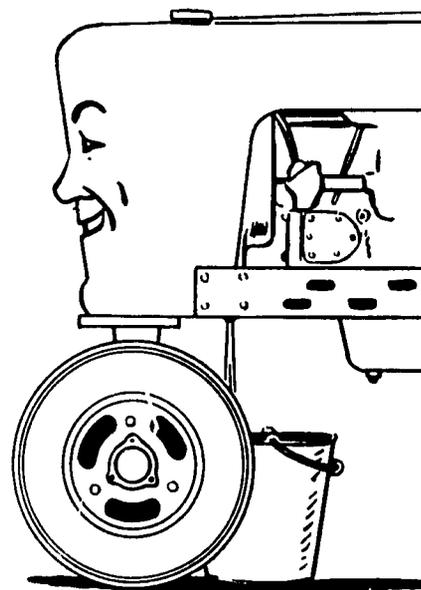


Figure 5 : Vidange du radiateur

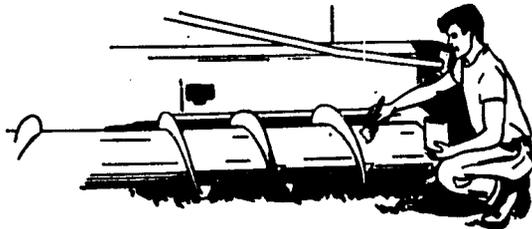


Figure 6 : Recouvrez d'un produit anti-rouille la tarière à grains

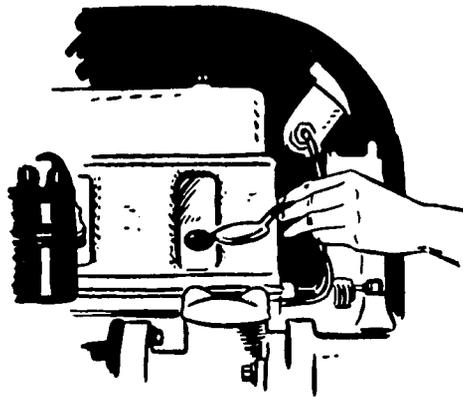


Figure 7 : Deux cuillerées d'huile dans chaque cylindre éviteront la rouille

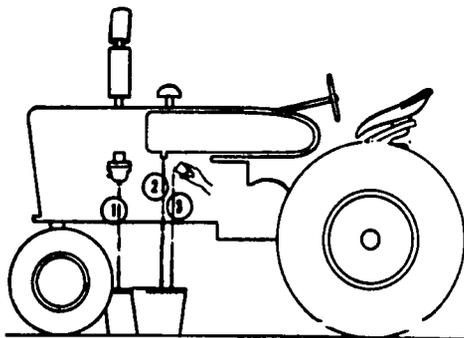


Figure 8 : 3 points où l'on peut vidanger le carburant d'un moteur à essence

CARTER D'HUILE

(6) Vidangez le carter d'huile. Nettoyez ou remplacez le filtre à huile. Démontez le cache-soupapes, nettoyez cette partie et rincez les soupapes, les ressorts et les culbuteurs avec de l'huile à moteur. Refaites le plein du carter avec de l'huile neuve de la viscosité voulue pour la saison où la machine sera à nouveau utilisée. (Si vous avez un moteur Diesel, changez l'huile de la pompe à injection). Avant de garer la machine, il convient de vidanger et de refaire le plein d'huile du système hydraulique. Nettoyez à fond et graissez le filtre à air.

RADIATEUR

(7) Vidangez le radiateur et le bloc-moteur et rincez-les avec de l'eau propre. Cela évitera que les dépôts ne se durcissent dans le système de refroidissement. Conduisez le tracteur dans une grange sèche. Vidangez le système de refroidissement et attachez le bouchon de vidange au volant de direction, ce qui vous permettra de vous souvenir que vous devez faire le plein du système de refroidissement avant de faire démarrer le moteur.

METTEZ LE TRACTEUR SUR CALES

(8) Soulagez la charge des pneus en mettant le tracteur sur cales. Si vous possédez un moto-culteur, placez un vieux sac entre les roues avant pour éviter que la graisse ne tombe sur les pneus. Gonflez les pneus à la pression recommandée. Vérifiez s'ils ne sont pas coupés ou endommagés et s'ils ne doivent pas être réparés.

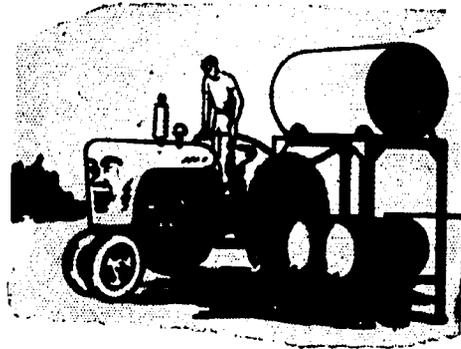


Figure 9 : Faites le plein de votre réservoir de carburant le soir

(9) Démontez les bougies et versez environ 2 cuillerées d'huile moteur d'été dans chaque cylindre. Faites tourner le moteur plusieurs fois pour enduire les chemises de cylindres d'une pellicule d'huile.

TRACTEUR DIESEL

Si vous mettez au garage un tracteur Diesel, vidangez le réservoir de carburant, vidangez et nettoyez le filtre à carburant et versez un mélange spécial de carburant anti-rouille ou un mélange de 5 litres d'huile moteur 10 W pour 20 litres de pétrole dans le réservoir à carburant. Faites ensuite tourner le moteur pendant environ 30 minutes jusqu'au moment où le mélange huile-carburant a atteint la pompe à carburant. Juste avant d'arrêter le moteur, accélérez au maximum. Arrêtez ensuite le moteur, soit en libérant la soupape de décompression, soit en coupant l'arrivée d'air. La pompe injectera alors du carburant et de l'huile dans la chambre de combustion. Laissez ce carburant dans le réservoir à carburant et dans les filtres.

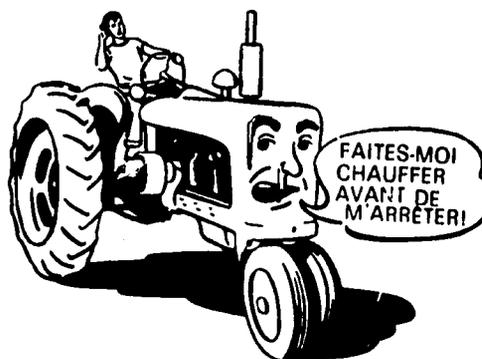


Figure 10 : Faites chauffer votre moteur avant de couper le contact

ESSENCE

Si vous avez un moteur à essence, vidangez le carburant du réservoir, du carburateur et de la cuve de sédimentation. Laissez les bouchons de vidange ouverts.

Bouchez le tuyau d'échappement pour éviter que l'humidité n'y pénètre.

Attention: une substance gommée peut se former dans l'essence si on la laisse reposer pendant longtemps. Ce dépôt gommé provoquera des difficultés en s'accumulant dans les gicleurs du carburateur et dans les canalisations. (On peut dissoudre les dépôts gommés avec un mélange constitué pour moitié d'alcool et pour moitié de benzol, ou encore avec de l'acétone).

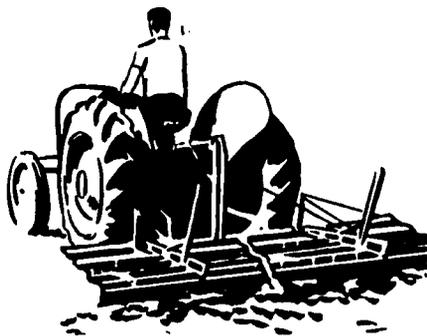
PREPARATION D'UN MOTEUR POUR LE TRAVAIL EN HIVER

(10) Quand on prépare un moteur pour le travail en hiver, on doit s'assurer qu'il se trouve en parfait état. On doit le nettoyer à fond de manière qu'il ne recueille pas l'humidité et qu'aucun court-circuit ne puisse se produire. Procédez à tous les travaux d'entretien que vous avez étudiés dans le présent manuel. Nettoyez le filtre à air et remplissez-le d'huile légère. Procédez à l'entretien du carter d'huile, du système hydraulique, du filtre à air et de toutes les boîtes d'engrenages avec du lubrifiant d'hiver. Nettoyez les bougies, vérifiez l'allumage et le système d'alimentation en carburant. Nettoyez le système de refroidissement et mettez-y l'antigel du type recommandé. Faites le plein du réservoir de carburant avec le carburant approprié pour la saison.

Si vous utilisez un équipement auxiliaire ou si le tracteur est couvert pour le travail d'hiver, le réservoir de carburant peut beaucoup chauffer dans la journée. De ce fait, le carburant peut se vaporiser en bout de canalisation. Remplissez le réservoir de carburant la nuit et faites tourner le moteur après avoir fait le plein pour avoir du carburant neuf dans le carburateur. Ce carburant frais vous permettra de mieux faire démarrer le moteur par un matin froid.

Si vous utilisez un moteur Diesel par temps froid, assurez-vous que les organes de démarrage sont en bon état. Si le Diesel démarre à l'aide d'un petit moteur, faites tourner ce dernier un peu plus longtemps pour qu'une certaine chaleur se dégage avant d'essayer de faire démarrer le Diesel.

Quel que soit le type de moteur que vous possédez, faites-le toujours tourner suffisamment longtemps pour qu'il chauffe et sèche lorsque vous le faites démarrer.



UTILISATION ET TENUE DES FICHES D'ENTRETIEN ET COMPTABLES

Bien que vous sachiez déjà qu'il faut assurer le service de votre tracteur à intervalles réguliers, selon les indications de votre Manuel d'entretien, la grande question est de savoir combien vous avez négligé parmi ces services. Combien en avez-vous ajourné, combien en avez-vous totalement oublié parce qu'ils ne reviennent qu'à de très longs intervalles.

Par exemple, depuis combien de temps n'avez-vous pas huilé le doigt du Delco? Depuis combien de temps n'avez-vous pas graissé la direction? Quel est le niveau du liquide dans le système hydraulique? Si vous avez fait chacun de ces services aux intervalles voulus et de mémoire, vous connaissez votre travail, mais, naturellement, il est plus facile et plus sûr d'y parvenir si vous tenez des fiches sur l'exécution des services, comme tout conducteur soucieux de son tracteur devrait le faire.

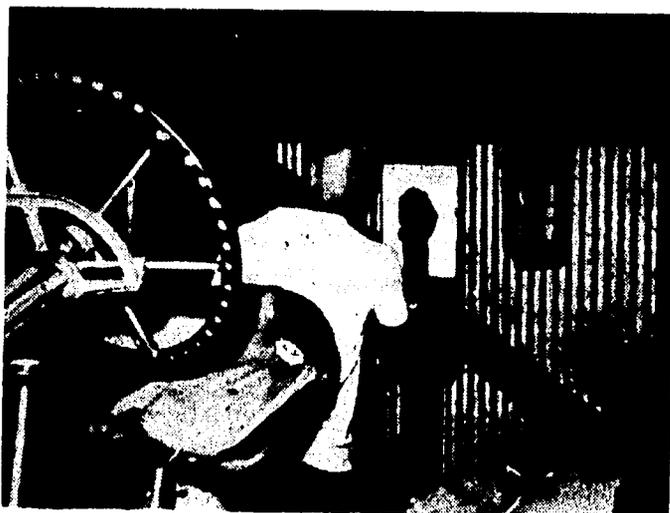


Figure 1 : Vous avez intérêt à employer des fiches et des états au lieu de vous fier à votre mémoire.

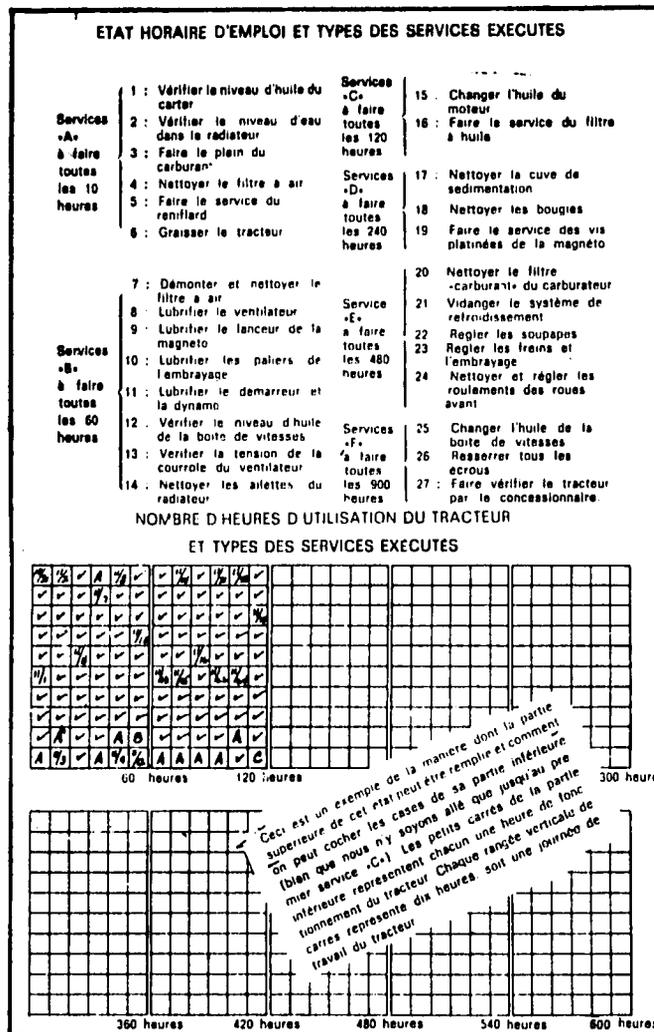


Figure 2 : Un rappel sûr des services à effectuer à intervalles réguliers.

Les fiches sont indispensables pour assurer l'entretien systématique de votre tracteur. Les modèles que vous trouverez dans la présente brochure sont aussi simples que des fiches complètes peuvent l'être. Si vous étudiez soigneusement les instructions données pour leur emploi et qu'ensuite vous les tenez régulièrement, vous en serez largement récompensés par vos économies en temps et en argent et par la prolongation de la vie utile de votre tracteur à un niveau de performances maximum.

ETAT DES CARBURANTS DE L'HUILE ET DES REPARATIONS							
Date	Type de travail	Carburant employe			Huile employee Litres	Heures	Notes sur les autres frais Lubrification reparations etc
		Jauge au depart	Jauge a l'arret	Litres employes			
10/11	de labourage	13	4,5	45	16,5	5	Non pris en compte
11/1	"	11	4	42	1	5	✓
11/2	"	13	4,5	45	16,5	5	✓
11/2	" (spécialement)	11	5	30	1	4	✓

Figure 3 : Un état des consommations de carburants et de lubrifiants est précieux du point de vue du fonctionnement économiq ue du tracteur.

COMMENT EMPLOYER LES FICHES COMPTABLES

Les fiches d'entretien, de service et de comptabilité que nous vous proposons ont deux buts: vous donner un état constamment à jour de vos dépenses en carburant, huile et réparations; vous donner un état des services exécutés sur votre tracteur et de son temps d'utilisation. La tenue de ces fiches vous aide à mettre en pratique tout ce que vous avez appris.

Le premier modèle de fiche comprend la liste des services à effectuer avec les intervalles auxquels ces travaux doivent être exécutés. En dessous de cette liste, des espaces quadrillés sont prévus pour cocher le nombre d'heures d'utilisation du tracteur. Les carrés doivent être utilisés verticalement. Chaque carré représente une heure d'utilisation et il y a dix carrés par ligne verticale. La date doit être marquée dans la case représentant la première heure d'utilisation du tracteur dans la journée. Pour les heures suivantes d'utilisation dans la même journée, il n'y a plus qu'à cocher une case par heure. Puis, chaque fois que vous exécutez un service quelconque sur le tracteur, vous marquez simplement la lettre code représentant ce service dans la dernière case horaire d'utilisation.

Par exemple, si vous examinez le modèle ci-contre (Fig. 2), vous constaterez que le 31 octobre, le tracteur a été employé pendant 5 heures et que le 1er novembre, il a été employé à nouveau pendant 5 heures. Puis les service «A», qui doivent être faits après dix heures d'emploi, ont été effectués et marqués dans la dernière des dix cases horaires. Le lendemain, 2 novembre, le tracteur a été employé neuf heures. Pour des raisons de commodité, les services «A» ont été effectués avant de le sortir pour commencer le travail du lendemain.

ETAT HORAIRE D'UTILISATION ET SERVICES EFFECTUES

A HEURES	_____	C HEURES	_____
	_____		_____
	_____	D HEURES	_____
	_____		_____
B HEURES	_____	E HEURES	_____
	_____		_____
	_____	F HEURES	_____
	_____		_____

60 heures	120 heures	180 heures	240 heures	300 heures
360 heures	420 heures	480 heures	540 heures	600 heures
660 heures	720 heures	780 heures	840 heures	900 heures

Cette méthode de cochage horaire fournit un état précis du nombre d'heures d'utilisation du tracteur au cours de l'année et de la fréquence de chaque type de service à assurer.

D'après le modèle, vous pouvez voir que pour des raisons de commodité, la vérification et les services «B» — ou services à exécuter toutes les 60 heures, ont en fait été exécutés au bout de 59 heures, ainsi d'ailleurs que les services «A», qui normalement auraient aussi dû être effectués une heure plus tard. Le même principe s'applique aux autres services devant être faits aux intervalles plus prolongés. Chaque fois que vous effectuez les services de la série «C», vous faites ceux des séries «A» et «B» en même temps, et ainsi de suite.

PREPARATION DE LA LISTE DES SERVICES

Quand vous préparez la liste des services à assurer sur votre tracteur, référez-vous à votre Manuel d'entretien et relevez-y tous les travaux qui doivent être réalisés à intervalles fixes. L'entretien d'un tracteur, comporte certaines tâches, quotidiennes et d'autres qui doivent être exécutés à INTERVALLES REGULIERS donnés, par exemple, toutes les 60, 120, 240, 480 et 900 heures. Certains services sont établis sur une base annuelle et ceux-ci doivent être adaptés dans votre liste à votre temps effectif d'utilisation annuelle du tracteur. Si vous utilisez votre tracteur pendant toute l'année, 900 heures sont une période généralement considérée comme une année d'emploi. Autrement, 480 heures sont généralement considérées comme étant la moyenne annuelle.

Si aucun intervalle n'est fixé pour un service donné, classez-le dans la catégorie à laquelle vous estimez qu'il appartient, ou demandez au représentant local de la marque ce qu'il convient de faire. Faites la liste des services de votre tracteur dans la partie supérieurs de la fiche, laissée en blanc, comme vous le verrez dans la figure 2. Les services indiqués dans cette figure ne sont que des exemples et peuvent ne pas s'appliquer à votre propre tracteur. Cependant, cette fiche est adaptable à tous les tracteurs.

EMPLOI DE «L'ETAT DES CARBURANTS, HUILES ET REPARATIONS»

Un état montrant d'un simple coup d'oeil la quantité d'huile et de carburant employée pour chaque travail agricole est fort utile pour déterminer le prix de revient du fonctionnement du tracteur et est précieux aussi pour déterminer le prix à prendre aux clients quand vous faites des travaux à la tâche ou des travaux d'entreprise agricole. Ce modèle d'état (voir Fig. 3) est conçu pour fournir ces renseignements. Bien qu'un état des prix de revient des réparations ne soit pas indispensable dans la détermination de vos pratiques d'entretien, il vous fournit cependant des renseignements fort utiles. C'est à vous et à votre Chef de Club à voir s'il vous est intéressant de remplir ce deuxième état.

ETAT DE LA CONSOMMATION EN CARBURANTS

Pour tenir un état de vos consommations quotidiennes en carburant, vous devez fabriquer une jauge, à moins que votre pompe n'ait un dispositif pour mesurer le carburant débité. Une tige de fer ou une bande de feillard sur lesquels vous faites des entailles pour marquer chaque litre est une bonne jauge permanente. On peut faire ces entailles avec une lime, ou encore faire des repères avec un poinçon. Pour calibrer votre jauge, commencez avec votre réservoir à sec, et remplissez-le litre par litre, marquant votre jauge à chaque litre versé. Le tracteur doit être sur un terrain plat pendant que vous faites cette opération et à chaque fois que vous vérifiez la quantité de carburant restant dans le réservoir. Après avoir fait votre jauge métallique, utilisez-la pour étalonner une jauge en bois. Employez la jauge en bois pour mesurer l'essence dans le réservoir, car vous pourriez déclencher un dangereux incendie en cognant la jauge métallique contre le réservoir. En connaissant la contenance exacte de votre réservoir et en tenant un état des quantités que vous y mettez, vous pouvez aisément déterminer la quantité de carburant employé à tout moment en utilisant la jauge pour vérifier la quantité de carburant restant dans le réservoir.



Figure 4 : Une jauge permet de voir combien d'essence il y a encore dans le réservoir

TABLE DES MATIERES

	Page
L'ENTRETIEN DES TRACTEURS	11
Tracteur et sécurité	11
Propreté de la machine agricole	12
Le ventilateur	12
Eclairage	12
Freinage	13
Siège et capot de l'arbre de prise de force	13
Barre d'attelage	13
Manoeuvres	14
Mise en marche de la manivelle	14
Fuite de carburant	14
Au feu!	15
Sécurité au volant	16
Le radiateur: mesures de sécurité	16
Les gaz d'échappement tuent	16
Le changement de vitesses	17
 FONCTIONNEMENT DU MOTEUR ET MANUEL D'ENTRETIEN	 18
Le cylindre	20
Les pistons	20
Les soupapes	20
Moteur à plusieurs cylindres	21
Moteur à combustion interne	22
Le volant	22
Le moteur à quatre temps	22
Moteur à essence à deux temps	25
Moteur diesel à deux temps	26
Fonctionnement d'un moteur à 4 cylindres	27
Mise en marche	29
Bonne marche du moteur	29
Votre manuel d'entretien	29
 GRAISSAGE	 30
Graissage	30
Huilez la dynamo et le démarreur	30
Huilez le distributeur	30
... et la magnéto	31
Graissage des roulements	31
Qu'est-ce qu'une graisse?	31
Manutention de la graisse	33
Comment procéder	34
Graissage de l'embrayage	34
Graissage des roues	35
Graissage des chenilles	35
Lubrification des boîtes de transmission	36
 LUBRIFICATION DU MOTEUR ET DU SYSTEME HYDRAULIQUE	 37
Huiles pour systèmes hydrauliques	37
Comment choisir votre huile	38

Quand et comment vidanger	39
Essais de l'huile	39
Additifs	40
Classification des huiles	41
Précautions à prendre pour entreposer les huiles	43
Comment vidanger le carter et entretenir le filtre à huile	44
Origine des dépôts dans le carter	45
Condensation d'eau par temps froid	46
La circulation d'huile	47
Système hydraulique	48
Mettez de l'huile propre dans le système hydraulique	49
DE L'AIR PROPRE POUR VOTRE MOTEUR	50
Comment fonctionne le filtre à air	50
Filtre à air à bain d'huile	52
Comment nettoyer le filtre	52
Nettoyez aussi la cheminée de prise d'air	53
Fuites des tuyaux et des colliers	53
Autres fuites	54
Trop-plein du carburateur	54
Pour déceler l'encrassement	55
Plus haut — là, ou l'air est plus pur	55
Avez-vous un pré-filtre?	55
Les diesels ont besoin d'air propre	56
Conseils de démonstration	56
MÉLANGE CARBURANT — AIR	58
Carburant — Injection carburant	58
Carburateur	59
Niveau du carburant	61
Réchauffement du mélange	62
Mélange correct pour un bon démarrage	63
Réglage du carburateur	63
Réglage du ralenti	64
Réglage de richesse du ralenti	65
Réglage de l'admission en fonction de la charge	65
Propreté du carburant	66
Carburant diesel	67
Empêchez l'eau de se mélanger au carburant régulateur	68
Régulateur de diesel	69
Mise en marche d'un diesel	69
ALLUMAGE Entretien de la batterie, des bougies et du circuit électrique	70
Ennuis de batterie	70
Le densimètre ou pèse-acide	71
La batterie a besoin d'eau	72
Propreté de la batterie	72
Charge de la batterie	73
Choix des bougies	75
Nettoyage des bougies	76
Nettoyage des fils électriques	78
SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT DES MOTEURS	79
Les radiateurs	79
Fonctions du système de refroidissement	80
Les diesels	81
Rideaux de radiateur	81
Système à thermo-syphon	82
Système à pompe et thermostat	82
Système à pression	83
Ventilateurs et courroies	86
Veillez à la propreté des moteurs à refroidissement par air	87
Protection du système de refroidissement en hiver	88

	Page
SYSTEMES D'ALLUMAGE DU MOTEUR	91
et systèmes d'injection diesel	
Allumage	91
Allumage par magnéto	94
Principes de fonctionnement d'une magnéto	94
Principes de fonctionnement d'une bobine de distributeur	95
Démarrage à impulsion	97
Entretien de la magnéto	99
Allumage par batterie	100
Avance automatique à l'allumage	101
Entretien de la batterie en hiver	101
Réglage de l'allumage	102
Réglage d'une magnéto	104
Réglage de l'allumage d'un système à batterie	105
Réglage de l'allumage d'un moteur diesel	106
Entretien du générateur	106
Taux de charge du générateur	107
Régulateur de tension	107
Démonstration sur le générateur	108
Le démarreur	108
COMMENT ECONOMISER LE CARBURANT	109
Pourquoi les mélanges riches sont si courant	109
Méthode très simple pour contrôler la richesse du mélange du carburateur	110
Essais de consommation de carburant avant réglage	110
Indicateur de débit	112
Réglages permettant d'économiser le carburant	112
Régulateur thermique	113
Vérification du niveau de carburant et du carburateur	114
Dispositifs de réglage du carburateur	115
Réglage du ralenti	116
Réglage du pointeau de mélange du ralenti	117
Cicleur réglable de charge	118
Essais d'économie de carburant sur le terrain en remorquant des charges légères	119
Consommation de carburant diesel	120
Economie de carburant diesel	120
Tracteurs à propane	120
Essais des moteurs ne possédant pas de gicleur réglable de charge	121
SOUPAPES ET ENTRETIEN DES SOUPAPES	122
Fonctionnement des soupapes	122
Ennuis de soupape	122
Vérification de la compression	123
Dispositifs rotatifs de soupapes	124
Disposition des soupapes	125
Vérification du graissage des soupapes sur les moteurs à soupapes en tête	125
Vérification de l'ordre d'allumage	127
Réglage des culbuteurs	128
Comment éviter les ennus de soupapes	130
DIRECTION ET ROUES AVANT	132
Tracteurs à direction à chenilles	132
Réglage des organes de direction	133
Graissage des organes de direction	133
Contrôle du serrage	134
Entretien des paliers de roues avant	134
Graissage des roues avant	136
Comment graisser un palier	137
Démontage des roues avant	138

GRAISSAGE DES ENGRENAGES ET ORGANES DE TRANSMISSION	139
Comment fonctionnent les engrenages	139
Transmission	142
Embrayage	143
Différentiel	145
Freins	147
Transmission directe aux roues	147
Puissance à la courroie	148
Comment déterminer les vitesses	150
Prise de force	151
Entretien des organes de transmission	152
Vidange du lubrifiant de boîtes	153
Fonctionnement par temps froid	153
Travail à la courroie	154
Les tracteurs ne doivent jamais être remorqués	154
ENTRETIEN DES PNEUS	155
Poids accru — Meilleure traction	155
Gonflage recommande	157
Généralités sur le gonflage des pneus de tracteurs	157
Augmenter le gonflage du pneu de la roue de sillon	158
Vérifiez fréquemment le gonflage des pneus	159
Les pneus propres durent plus longtemps	160
La vitesse réduit la durée des pneus	161
Réparez rapidement tous dégâts	161
Montage d'un pneu	162
Contrôle du patinage des roues	163
Causes probables d'usure inégale du pneu	164
Travail à la courroie	165
Règles à suivre pour prolonger la durée des pneus de tracteur	165
REPARATION DES PANNES	167
ENTRETIEN HIVERNAL DES TRACTEURS ET GROUPES MOTEURS	175
Comment garer une machine	176
Nettoyage	176
Graissage	176
Carter d'huile	177
Radiateur	177
Mettez le tracteur sur cales	178
Tracteur diesel	178
Essence	179
Préparation d'un moteur pour le travail en hiver	179
UTILISATION ET TENUE DES FICHES D'ENTRETIEN ET COMPTABLES	181
Comment employer les fiches comptables	183
Préparation de la liste des services	185
Emploi de «L'état des carburants, huiles et réparations»	185
Etat de la consommation en carburants	186