

Questionnaire de mécanique automobile

Bonjour,

Ce questionnaire m'avait été envoyé par le Service Public fédéral Mobilité et Transports en vue de la préparation aux examens écrits et oraux de mécanique automobile passés en mars 2005.

Les réponses que j'y avais apportées avant les examens ont été revues et corrigées par un instructeur de l'auto-école Motrex (Bruxelles). C'est là notamment que j'avais effectué une grande partie de la formation théorique et pratique.

Cette FAQ's ne contient pratiquement pas de schémas (donc plutôt indigeste, je le reconnais!), mais vous pouvez la consulter conjointement avec la présentation Powerpoint, concernant la mécanique automobile, qui est largement illustrée!

L'automobile ©2007 - Buonatesta G.-S.

1 - LE MOTEUR

1.1 - Quelques principes de base

1.1.1 - De quoi dépend la puissance réelle d'un moteur ?

Elle dépend du **régime de rotation du moteur, du taux de compression et de la cylindrée**, (du type de carburant utilisé, du système d'alimentation, du type de culasse, du nombre de soupapes, du type d'arbre à cames, du rapport alésage/course).

1.1.2 - Qu'entend-t-on par couple moteur ?

Force exercée sur le maneton du vilebrequin par la poussée du piston par l'intermédiaire de la bielle.

C'est l'effort développé par le moteur en Newton par mètre (NM), en prenant la circonférence d'un cercle de 1 mètre de rayon, le centre de rotation étant l'axe du vilebrequin. Les Newton sont donc multipliés par les mètres.

1.2 - Description sommaire d'un moteur

1.2.1- Nommez les pièces principales qui constituent le moteur à piston - terminologie avec les différentes fonctions mécaniques.

Pièces fixes:

- La culasse (et le couvre culasse), elle forme la chambre de combustion;
- le cylindre, alésage pratiqué dans le bloc-moteur, le cylindre sert de guide au piston;
- le bloc moteur, forme un boîtier d'une rigidité absolue réalisé à partir d'un seul moule, il possède les fixations qui le maintiennent au châssis, il est la base du montage des pièces qu'il contient, il inclut le bloc-cylindre et le carter supérieur;
- le carter (inférieur), supporte le vilebrequin; assure la fermeture du bas du moteur et le protège, sert de réservoir d'huile;

Pièces mobiles:

- l'équipage mobile (piston, bielle, vilebrequin, volant moteur), assure le déroulement du cycle 4 T et la production du couple moteur;
- soupapes (avec éventuellement les culbuteurs), assurent la fermeture et l'ouverture des orifices d'admission et d'échappement, elles assurent aussi l'étanchéité de ces orifices;
- arbre à cames, grâce aux différentes cames, il permet l'ouverture et la fermeture des soupapes selon leur diagramme de distribution;
- les pompes (huile, eau, carburant), permettent la circulation des liquides;
- la courroie (ou la chaîne) de distribution, relie l'arbre à came au vilebrequin;
- le ventilateur et sa courroie, permet de forcer le passage de l'air au travers du radiateur pour obtenir un meilleur refroidissement.

1.2.2 - Que sont les culasses ?

Constituent la partie supérieure de la chambre de combustion, supportent les bougies, arbre à cames, les soupapes, éventuellement les culbuteurs.

- 1.2.3 a)- Utilité d'un joint d'étanchéité ?; b)- Nommez les différents endroits du moteur où l'on emploie les joints d'étanchéité; c)- Qu'est-ce qu'un joint de culasse ?
- a)- Sert à étanchéiser l'espace entre deux parties fixes ou mobile d'un moteur.

- b)- On les utilise entre: le couvre culbuteur et la culasse; la culasse et le bloc moteur (joint de culasse); le bloc moteur et le carter supérieur; la partie du vilebrequin sortant du moteur et le bloc moteur/carter supérieur.
- c)- Un joint de culasse est composé d'une matière métallo-plastique qui se place entre la culasse et le bloc moteur. Il étanchéise la chambre de combustion et les canalisations prévues pour le passage de l'eau de refroidissement dans la culasse.

1.2.4 - Quelle est la fonction du carter ?

Il supporte le vilebrequin, il protège le bas du moteur et contient la réserve d'huile (carter inférieur). A l'extérieur sont fixées les attaches qui maintiennent le moteur en place sur le châssis (coque).

- 1.2.5 a)- Quelle différence fondamentale existe-t-il entre le refroidissement par liquide et le refroidissement par air ?; b)- Quels sont les entretiens fondamentaux à effectuer sur ces deux types de refroidissement ?
- a)- 1 Liquide: Un liquide (eau déminéralisée) circule au travers de canalisations spéciales dans le moteur, grâce à une pompe à eau. Ce liquide passe par un radiateur (contact eau/air) muni d'ailettes de refroidissement quand la température dépasse un certain seuil (80° C).

Un thermostat commande le passage vers le radiateur. Le refroidissement peut être forcé à l'aide d'un ventilateur dirigé sur le radiateur.

Ce ventilateur peut aussi se mettre également en marche dès que la t° dépasse un certain niveau.

2 Air: Ce sont des ailettes de refroidissement garnissant le pourtour extérieur du cylindre qui s'occupent de refroidir celui-ci.

L'air peut être forcé grâce à un ventilateur.

- b)- 1 Liquide: Vérifier le remplissage du circuit (pas de fuites ?); contrôler l'état des durites (canalisations extérieures en caoutchouc renforcé); vérifier le bon fonctionnement du thermostat; présence d'antigel dans le circuit (surtout en hiver); vérifier le bon fonctionnement du ventilateur.
- 2 Air: Nettoyer les ailettes de refroidissement; vérifier le bon fonctionnement du ventilateur.
- 1.2.6 Quelles sont les principales fonctions du volant moteur ?
- 1 Accumuler l'énergie rotative du vilebrequin pendant le temps moteur et la restituer pendant

les temps non moteur (phénomène d'inertie). Les à-coups sont, de la sorte, amoindris.

2 - Le volant moteur sert aussi d'appui au pignon lanceur du démarreur (pour la mise en marche) et de l'embrayage.

1.2.7 - A quoi sert le vilebrequin ?

Il transmet le couple, c à d le mouvement rotatif exploitable au niveau des roues motrices.

Il entraîne aussi l'arbre à came avec la pompe à huile et le distributeur d'allumage, le générateur de courant, la pompe à eau du circuit de refroidissement, la pompe à huile de la direction assistée, le compresseur du circuit de climatisation, le volant moteur.

1.2.8 - A quoi sert la bielle ?

Elle rattache le piston au vilebrequin.

Transforme le mouvement linéaire alternatif du piston en mouvement rotatif continu du vilebrequin.

1.2.9 - A quoi sert le piston ?

C'est en fait la partie mobile du cylindre.

C'est le piston qui reçoit la poussée des gaz lors de la combustion et la transmet au vilebrequin par l'intermédiaire des bielles.

Il sert aussi à aspirer le mélange (ou l'air, dans le cas du moteur diesel) dans le cylindre et à le comprimer.

Après qu'il ait effectué le temps moteur, il expulse ensuite les gaz brûlés.

Il porte des segments (anneaux élastique d'étanchéité en fonte).

1.2.10 - Quel est le rôle de l'arbre à cames ?

Il commande l'ouverture et la fermeture des soupapes.

En fonction de la forme des cames, il règle les temps d'ouverture et de fermeture, c'est ce qu'on appelle le diagramme de distribution.

1.2.11 - Quel est le rôle des soupapes d'admission et des soupapes d'échappement ?

- Soupapes d'admission: permettent d'ouvrir et de fermer les conduits d'admission suivant les différentes phases du cycle;
- soupapes d'échappement: permettent d'ouvrir et de fermer les conduits d'échappement suivant les différentes phases du cycle.

Les deux types de soupapes servent aussi à assurer la fermeture du cylindre pendant la compression et pendant la combustion (rôle d'étanchéité de la chambre).

1.2.12 - Décrivez le phénomène de combustion dans le moteur.

A - Essence: Le mélange qui a été admis dans le cylindre est ensuite comprimé jusqu'à une température située juste en dessous du point d'inflammation (800°).

Au moment de l'allumage (juste avant le PMH), l'étincelle se produit entre les deux électrodes de la bougie.

C'est à ce moment que le mélange s'enflamme. Il dégage alors toute l'énergie latente qu'il contenait. La montée en température provoque la dilatation des gaz, c'est le temps moteur.

La seule paroi mobile du cylindre, le piston, est ainsi violemment repoussée.

B - Diesel:

L'air admis dans le cylindre est ensuite très fortement comprimé; juste avant le PMH, le gazole est injecté à très forte pression (jusqu'à 2500 bars).

Sous l'effet de la chaleur produite par la compression de l'air, le gazole ainsi injecté s'enflamme et continue à brûler tant que dure l'injection.

La dilatation des gaz repousse violemment le piston vers le bas, c'est le temps moteur.

1.2.13 - Faites 4 schémas illustrant les 4 temps du moteur, puis décrivez brièvement ce qui se produit dans le cylindre dans chacun d'eux.

1.2.14 - Qu'est-ce que l'alésage d'un cylindre ?

C'est le diamètre du cylindre.

L'alésage détermine, entre autre, la cylindrée du moteur.

1.2.15 - a) - Qu'entend-t'on par course du piston ?; b) - Comment calcule-t'on la cylindrée d'un moteur ?

a) - La course du piston est la distance qu'il effectue entre le Point Mort Haut et le Point Mort Bas.

La course détermine, entre autre, la cylindrée du moteur.

b) - La cylindrée totale d'un moteur se calcule en multipliant la cylindrée unitaire (pour 1 cylindre) par le nombre de cylindres dont le moteur est équipé.

PI x alésage ² x course du piston x nbre de cylindre = V

La cylindrée unitaire est le volume dans le cylindre entre le PMH et le PMB.

1.2.16 - Qu'entend-t'on par taux de compression ?

Rapport: volume quand le piston est au PMB et quand il est au PMH.

 $\frac{V + v}{v}$

1.2.17 - Décrivez le fonctionnement d'un moteur à 2 temps.

D'abord, il faut préciser qu'il n'y a pas de soupapes mais des lumières d'admission, d'échappement et un canal de transfert.

La caractéristique du moteur 2 tps est que les 4 phases (admission-compression-explosion/détente- échappement) sont réunies en 2 temps :

- admission et compression;
- explosion/détente et échappement.

Ces 4 phases s'effectuent alors que le vilebrequin ne fait qu'un seul tour.

I) - Le piston monte, la lumière d'échappement est fermée, le mélange est ainsi comprimé dans le cylindre;

en même temps, il crée une dépression dans le carter et une aspiration de mélange combustible se fait par la lumière d'admission ouverte.

Vilebrequin fait 1/2 tour.

II) - L'explosion/détente se produit, le piston est refoulé vers le bas. C'est le temps moteur.

Il précomprime le mélange présent dans le carter.

Il continue sa descente et, arrivé presque au PMB, il découvre la lumière d'échappement et le canal de transfert.

Le mélange frais entre alors dans le cylindre, il aide aussi à l'évacuation des gaz brûlés

Vilebrequin fait 1/2 tour.

Un temps moteur pour un tour de vilebrequin.

- 1.2.18 Expliquez le fonctionnement d'un moteur diesel.
- 1) -Le piston descend, l'air est aspiré dans le cylindre (soupape d'admission ouverte); vilebrequin fait 1/2 tour.
- 2) Le piston monte, il comprime très fort cet air jusque une température de +/- 800° (toutes les soupapes sont fermées); vilebrequin fait 1/2 tour.
- 3) Arrivé presque au PMH, le gazole est injecté (soit directement dans la chambre de combustion, soit indirectement, l'injecteur est alors placé dans une chambre de précombustion reliée au cylindre par un canal de transfert).

La combustion dure tout le temps que dure l'injection.

Le piston est refoulé vers le bas, grâce à la dilatation des gaz. C'est le temps moteur.

Le vilebrequin fait 1/2 tour.

4) - Le piston remonte et expulse les gaz brûlés qui s'échappent par la la soupape d'échappement ouverte.

Le vilebrequin fait 1/2 tour.

1.2.19 - Quelles sont les différences entre un moteur à essence et un moteur diesel ?

	DIESEL	ESSENCE
Taux de compression	30 à 1	12 à 1
Admission	Uniquement de l'AIR	Air + essence
Combustion/Détente Auto inflammation		Provoquée par bougie d'allumage
Durée de la combustion	Durée de la combustion = durée de l'injection	La combustion ne dure que le temps où l'étincelle de la bougie enflamme le mélange et que ce mélange soit consommé
Volume de la combustion	Combustion à volume variable et à pression constante (l'injection continue pendant la poussée du piston)	Combustion à volume constant et à pression variable (qui s'estompe au fur et à mesure que le mélange brûle et que le piston descend)

1.2.20 - Quels sont les avantages et les inconvénients d'un diesel pour une voiture ?

Inconvénients	Avantages
Poids élevé	Meilleur rendement, une plus grande quantité de chaleur est convertie en TRAVAIL
Prix d'achat élevé	Couple moteur chutant moins avec une baisse de régime
Bruyance relative	Gaz d'échappement moins polluants
Entretien plus élevé	Prix/km plus avantageux
Odeur relative des gaz d'échappement	Risque d'incendie moins élevé
	Plus-value sur le marché de l'occasion

1.2.21 - a)- Qu'est-ce qu'un silent-bloc ?; b)- Quelle est sa fonction ?

C'est une pièce en caoutchouc synthétique renforcé destiné à absorber les vibrations.

Il est placé dans le système de suspension; entre le moteur et la coque; entre le sous-châssis et le restant de la coque

1.3 - Le système d'alimentation en carburant

1.3.1 - Dessinez le schéma d'un système d'alimentation, nommez-en les principaux composants et décrivez son fonctionnement.

Système à carburation:

Réservoir de carburant (stockage du carburant), conduite principale, filtre (pour filtrer les impuretés éventuelles contenues dans le carburant), pompe (pour amener le carburant vers le carburateur), carburateur (où s'effectue le mélange air/essence).

Système à injection:

Réservoir de carburant, pompe basse pression, filtre, canalisation basse pression, pompe haute pression, canalisations haute pression, injecteurs (pression pouvant atteindre 2000 bars).

Injection indirecte(ESSENCE): l'injection se fait dans la tubulure d'admission juste avant la soupape d'admission qui se trouve déjà ouverte.

Injection airecte: l'injection se fait directement dans la chambre de combustion.

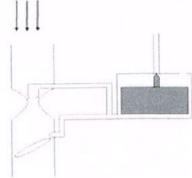
1.3.2 - A quoi sert le filtre à air ?

Le filtre à air sert à retenir les impuretés contenues dans l'air avant que l'air ne rentre dans le carburateur (ou le cylindre, dans le cas de l'injection).

Ces impuretés peuvent salir la chambre de combustion, les soupapes, la bougie, les injecteurs, endommager les segments et créer des dépôts.

1.3.3 - a)- Dessinez le schéma simplifié d'un carburateur. b)- Donnez-en une description sommaire. c)- De quoi dépend le choix du carburant utilisé ?





- b)- Dans le carburateur s'effectue le mélange intime du carburant avec l'air dans des proportions telles que le mélange puisse se consumer rapidement et complètement lors de la combustion (1 gr d'essence pour 16 gr d'air).
- c)- Il dépend du taux de compression.

1.3.4 - A quoi sert le dispositif de starter ?

Quand le moteur est froid, la combustion s'effectue difficilement.

Il faut donc un dispositif qui permette de faciliter la combustion dès les premiers tours du moteur.

Il y a très peu de dépression d'air dans le venturi.

C'est un dispositif parallèle au carburateur.

C'est une arrivée d'essence supplémentaire à hauteur du papillon (où la dépression est la plus forte).

Le starter est un dispositif d'enrichissement d'essence.

1.3.5 - A quoi sert le choke ?

Pour faciliter le départ à froid du moteur.

C'est une arrivée supplémentaire d'air à hauteur du papillon.

Le choke est un dispositif d'enrichissement d'air.

1.3.6 - Décrivez succinctement le dispositif d'alimentation d'un moteur diesel.

Le carburant est tiré du réservoir par une pompe basse pression. Il est ensuite filtré et conduit vers une pompe haute pression qui, grâce à des canalisations spéciales (supportant la haute pression), alimente un injecteur à haute pression (jusque 2000 bars).

Le surplus non utilisé par les injecteurs retourne au réservoir.

- 1.3.7 a) Décrivez succinctement l'installation et le fonctionnement d'un système d'alimentation au gaz liquéfié; b) Quel danger présente une telle installation et quelles sont les mesures de sécurité à observer ?
- a) Le gaz est stocké à l'état liquide comprimé et sous pression (6 à 7 atmosphère) dans un réservoir adapté.

Pour que ce carburant soit utilisable dans un moteur, il faut d'abord le vaporiser dans une unité de vaporisation afin qu'il devienne gazeux; ensuite, il est mélangé avec l'air dans le carburateur légèrement modifié.

Il y aussi une soupape de dépression pour couper le débit de gaz lorsque le moteur cale.

b) - Si on remplit le réservoir tout à fait, par exemple par temps froid, et qu'ensuite on met le véhicule dans un garage, le carburant va se dilater et s'épandre au sol avec les conséquences que l'on devine à l'approche d'un fumeur!

C'est pour cela qu'il ne faut remplir le réservoir qu'à 80 % de sa capacité pour permettre la dilatation du carburant sans qu'il ne s'échappe du réservoir.

Il faut bien sûr vérifier qu'il n'y a aucune fuite dans les canalisations!

1.3.8 - En quoi consiste l'indice d'octane ?

L'indice d'octane détermine le pouvoir anti-détonnant du carburant.

C'est un rapport entre l'iso octane et l'heptane.

S'il n'y avait pas un anti-détonnant (octane) dans l'essence, le mélange s'enflammerait déjà pendant la compression.

L'octane recule donc le moment de l'explosion de l'heptane (essence) et plus l'indice d'octane est élevé, moins le mélange est explosif.

1.4 - Le système de lubrification

1.4.1 - Quels sont les rôles de l'huile moteur ?

L'huile assure en premier lieu la lubrification du moteur.

Le film d'huile fait en sorte d'éliminer le contact entre deux pièces.

Si ces pièces sont directement en contact l'une de l'autre, il se produit un échauffement et une usure prématurée. Le mécanisme dont ces pièces font partie cessera bien vite de fonctionner.

Elle participe également à l'évacuation de chaleur des pièces.

- 1.4.2 a)-Qu'indique le témoin de pression d'huile ?; b)-Comment faut-il réagir à ces indications ? (manomètre à 0 ou au maximum).
- a)- Le témoin indique une baisse de pression d'huile dans le moteur (et non pas le niveau);
- b)- Si le manomètre est à 0, la pression est nulle.

Ce peut être la pompe à huile défectueuse, canalisation ou filtre à huile bouchés par des impuretés, fuite dans le circuit ou pas assez d'huile ou, tout simplement, le moteur est arrêté! Dans ce dernier cas, la pompe à huile ne fonctionne pas et c'est normal qu'il n'y ait pas de pression dans le circuit d'huile!

Si le manomètre est au maximum, c'est qu'il y a trop de pression d'huile (trop d'huile dans le moteur, par exemple); ce n'est pas bon non plus car la trop forte pression de l'huile peut endommager les joints du moteur.

1.4.3 - Comment mesure-t'on le niveau d'huile dans le carter ?

Couper le moteur, ouvrir capot.

Tirer la jauge d'huile.

On peut ainsi lire le niveau d'huile dans le carter: la pellicule d'huile qui recouvre l'extrémité doit se situer entre le minimum et le maximum.

Il est évident que si la voiture se situe sur un terrain plat, la lecture du niveau de l'huile est plus correcte.

1.4.4 - Pourquoi doit-on changer l'huile?

L'huile véhicule des impuretés (poussière ou même limaille) qui peuvent, à la longue endommager les pièces intérieures du moteur.

L'huile s'oxyde en vieillissant et aussi à cause des hydrocarbures imbrûlés restant sur la paroi du cylindre (après que le piston soit remonté) et retombant dans l'huile.

La chaleur et la pression font aussi en sorte que l'huile perde son pouvoir lubrifiant.

- 1.4.5 a)- Quelle est la différence entre perte d'huile et consommation d'huile ?; b)-Comment réagir ?
- a)- Perte d'huile signifie que l'huile fuit du bloc moteur (carter ou canalisation fendus, filtre à huile mal vissé, bouchon de remplissage ou de vidange mal refermés,..). Il est évident qu'il faut arrêter immédiatement le moteur dès que le témoin de pression d'huile s'allume, sous peine de bloquer les pièces en mouvement faute de lubrification. Il faut rajouter de l'huile et se rendre dès que possible chez le garagiste.
- Consommation d'huile signifie qu'avec l'usure et l'âge du moteur, les segments ne sont plus aussi efficaces et l'huile remonte dans la chambre de combustion où elle est brûlée avec le mélange. On peut considérer comme normal qu'après un certain kilométrage, le moteur finisse par consommer de l'huile.

Faire remplacer les segments ou le joint de culasse dès que possible.

1.4.6 - Que signifie, par exemple, le sigle "HD SAE 10W30" sur une boîte d'huile vendue par un garagiste ?

HD = Heavy Duty (forte charge);

SAE = Society of Automotive Engeneers (norme standard);

10 indique la viscosité par temps froid (hiver);

W = Hiver;

30 indique la viscosité par temps chaud (ou moteur chaud).

1.5 - Le système de refroidissement

- 1.5.1 a)- A quoi sert le vase d'expansion ?; b)- Qu'est-ce qu'une durite ?; c)-Pourquoi refroidir un moteur ?
- a)- Le vase sert à recueillir l'eau lorsque celle-ci se dilate en chauffant, pour ne pas que cette eau soit perdue au sol;

sert aussi à mesurer le niveau d'eau;

- b)- Une canalisation souple entre une pièce fixe et une pièce soumise à des vibrations.
 Par ex. entre le moteur et le radiateur.
 Elle est composée d'un caoutchouc renforcé résistant à des hautes températures;
- c)- Pour éviter une dilatation exagérée des pièces en mouvement suite à la température de fonctionnement, ce qui provoquerait un serrage des pièces.

L'eau sert à évacuer les calories excessives pour garder une t° constante de fonctionnement.

- 1.5.2 a)- Quels sont les différents procédés de refroidissement ?; b)- Décrivez succinctement son fonctionnement ?
- a)- Refroidissement par air, par huile et refroidissement par eau;
- b)- Air: l'extérieur du cylindre et du bloc moteur est garni d'ailettes. L'air est forcé grâce à un ventilateur à passer entre ces ailettes et évacue ainsi l'excès de chaleur à la surface du moteur dégagée par la combustion.
- eau: un radiateur munis de fins tubes (garnis d'ailettes) dans lequel l'eau venant du moteur circule. L'air est forcé grâce à un ventilateur à passer entre ces tubes pour évacuer l'excès de chaleur que l'eau véhicule.

L'eau moins chaude retourne dans les canalisations prévues à cet effet dans le moteur.

- Si l'eau est encore froide (au démarrage), elle ne passe pas dans le radiateur; dès qu'elle atteint +/- 80°, un thermostat fait en sorte que l'eau traverse le circuit du radiateur.
- huile: en passant dans des fines canalisations dans les pièces du moteur, l'huile évacue également la chaleur excessive des pièces.

1.5.3 - Quelle est l'utilité d'un témoin de température ?

Grâce à ce témoin de température, on peut voir si le moteur est suffisamment chaud (après avoir roulé quelque temps après la mise en route) afin de pouvoir, éventuellement monter dans les tours.

Il permet bien entendu aussi de contrôler si la température n'excède pas un certain niveau, ce qui pourrait endommager le moteur.

1.5.4 - Un moteur porte facilement l'eau à ébullition. Quelles peuvent en être les causes

Si l'eau n'était pas sous pression et en quantité suffisante, il est aussi évident qu'elle bouillonnerait depuis longtemps. Le calcaire d'une eau non déminéralisée favorise ce bouillonnement (canalisations bouchées et donc mauvaise circulation de l'eau).

1.5.5 - Quel est le rôle du radiateur ?

Il sert à refroidir l'eau chaude venant du moteur.

Il sert aussi de réservoir pour le liquide de refroidissement.

1.5.6 - Pourquoi faut-il mettre de l'antigel dans l'eau de refroidissement ?

L'antigel sert à empêcher que l'eau ne gèle ce qui provoquerait des fissures dans les canalisations.

1.5.7 - Quelles précautions faut-il prendre lorsqu'on veut vérifier le niveau, ou faire l'appoint d'eau dans un moteur ?

L'appoint d'eau ne peut se faire que si l'eau est suffisamment refroidie, et donc non dilatée, à ce moment on peut voir le niveau exact de l'eau et (surtout!) pour éviter de se brûler à cause du bouillonnement créé dès que l'eau n'est plus sous pression quand on ouvre le bouchon du radiateur.

2 - LES FREINS

2.1 - Quelles sont les deux principaux types de freins ?

Freins à tambours et freins à disques.

2.2 - Décrivez succinctement le fonctionnement d'un système de frein hydraulique à

l'aide d'un croquis.

En enfonçant la pédale de frein, le piston du maître cylindre exerce une pression sur le liquide de frein qui, à son tour exerce une pression sur les cylindres de freins (cylindres récepteurs). Eux-mêmes écartent les mâchoires de freins (frein à tambours) ou font en sorte que l'étrier comportant les patins se resserre de chaque côté du disque (frein à disque).

Liquide incompressible.

2.3 - A quoi sert l'huile de frein ?

Sert à communiquer la pression exercée par le cylindre principal du maître cylindre (quand on enfonce la pédale de frein) aux cylindres récepteurs (au niveau de la roue).

Voir précédemment.

2.4 - Pourquoi faut-il vérifier ou remplacer périodiquement le liquide de frein ?

Pour s'assure du niveau et de la couleur.

Il est certain que s'il y a une fuite, la pression sur les cylindres récepteurs en sera diminuée ou complètement nulle! Avec les conséquences que l'on devine.

Il faut remplacer le liquide de frein parce qu'à la longue il absorbe l'eau présente dans l'atmosphère. Et cela dégrade les propriétés du liquide, l'efficacité du freinage en est amoindrie.

Le liquide se dégrade avec l'utilisation et le temps.

2.5 - Décrivez succinctement le fonctionnement d'un système de frein pneumatique à l'aide d'un croquis.

L'air est comprimé par un compresseur et envoyé dans un réservoir relié aux cylindres de frein.

Une valve est située entre le réservoir d'air comprimé et les cylindres récepteurs. Cette valve (au repos) fait passer juste l'air qu'il faut pour que des ressorts ne pressent pas les mâchoires contre le tambour.

La pression de l'air et des ressorts est ainsi équilibrée.

Cette valve est commandée par la pédale de frein et lorsqu'on appuie dessus, on envoie l'air comprimé dans les cylindres de frein et les mâchoires sont pressées contre le tambour par le biais d'une came.

Quand on actionne **le frein de parking**, on fait partir l'air contenu dans les cylindres de frein et la pression des ressorts est alors suffisante pour faire s'écarter les mâchoires de frein contre les tambour par le biais d'une came.

Les ressorts maintiennent donc en permanence les mâchoires en position de freinage et c'est l'air qui fait qu'elles ne sont pas pressées contre le tambour.

2.6 - Que signifie le terme "double circuit de freinage" ?

Ex.: au lieu d'avoir un seul circuit qui commande seul les 4 roues, il y a 2 circuits séparés qui commandent l'un la roue avant gauche et la roue arrière droite; l'autre la roue avant droite et la roue arrière gauche.

De cette façon, en cas de défaillance d'un des circuits, le freinage continuera à se faire à l'aide de l'autre circuit.

2.7 - Qu'entend-t'on par freiner sur le moteur ?

Alors que la pédale d'accélérateur est relâchée, et par la vitesse d'inertie de la voiture, ce sont les roues qui, à ce moment, et par le biais de la transmission, font encore tourner le moteur.

Et comme le moteur possède une résistance de frottement interne, il oppose une résistance à la force d'inertie des roues et de la transmission.

Il n'y a que des temps résistants et plus de temps moteur.

Ce qui fait qu'à ce moment, c'est le moteur qui ralenti la voiture.

Plus le rapport de vitesse est petit et plus le moteur opposera une résistance et donc plus élevé sera le frein moteur.

Quand on appuie sur l'embrayage, il n'y a plus de frein moteur.

2.8 - a)- Qu'est-ce qu'un ralentisseur ?; b)- Citez-en plusieurs types.

C'est un système qui sert à économiser les freins pour éviter l'usage trop prolongé de ceuxci, notamment dans une longue descente.

- Il existe le ralentisseur électromagnétique qui agit sur l'arbre de transmission (réactions électromagnétiques qui s'opposent à la rotation);
- le ralentisseur qui agit sur l'échappement (en fermant les orifices d'échappement), le moteur possède ainsi une plus grande résistance et donc un frein moteur plus important (2 temps de compression);
- le ralentisseur hydraulique.

2.9 - Quel est le principe de fonctionnement d'un servofrein ?

En appuyant sur la pédale de frein, le servofrein additionne une pression à celle du

conducteur.

Le conducteur peut alors exercer une pression moindre sur la pédale de frein tout en obtenant un freinage efficace.

Le servofrein fonctionne grâce à la dépression présente dans le collecteur d'admission.

2.10 - Qu'appelle-t-on fading ?

Les patins, en s'échauffant de trop, perdent de leur coefficient de frottement et l'efficacité du freinage est amoindrie voire nulle.

Il se produit une détérioration des couches superficielles de la garniture agissant comme un lubrifiant entre la garniture et le disque (ou l'intérieur du tambour).

L'apparition du fading est liée à la température et à la qualité des garnitures.

2.11 - Que convient-il de faire si la course à la pédale de frein est trop longue ?

Il faut remplacer les garnitures usées ou vérifier le circuit de freinage (fuite).

La présence de bulles d'air dans le circuit va aussi augmenter la course, il faut alors purger le circuit de freinage (après avoir déterminer la cause de la présence de bulles d'air: fuite, pistons du maître-cylindre ou du cylindre récepteur défectueux).

3 - LA TRANSMISSION

3.1 - L'embrayage

3.1.1 - A quoi sert l'embrayage ?

Il peut séparer ou mettre en contact le moteur avec le reste de la transmission.

Le moteur ne peut pas tourner en-dessous du régime de ralenti, sinon il cale; c'est pour cela qu'il faut pouvoir désaccoupler le moteur de la transmission quand la voiture est à l'arrêt et pour que le moteur continue à tourner.

L'embrayage permet un démarrage doux et progressif, il permet aussi le changement de rapport de vitesse en désaccouplant le moteur du reste de la transmission.

3.1.2 - Faites le croquis d'un embrayage en indiquant les parties essentielles.

Il se situe entre le moteur (volant moteur) et la boîte de vitesse.

3.1.3 - A quoi sert le plateau de pression ?

Il sert à maintenir plaqué le disque d'embrayage contre la partie du volant moteur prévue à cet effet pour éviter un patinage de l'embrayage.

Tant que l'on appuie pas sur la pédale d'embrayage pour débrayer, le plateau de pression assure en permanence la position embrayée grâce à des ressorts ou un diaphragme.

3.1.4 - A quoi sert le disque d'embrayage ?

C'est lui qui est en contact avec la partie du volant moteur prévue à cet effet pour transmettre le couple au reste de la transmission (en position embrayée).

Lorsqu'on débraye, on éloigne le disque du volant moteur et donc la transmission du couple vers la boîte de vitesse et les roues n'est plus assurée.

Le disque d'embrayage permet un démarrage doux et progressif, il permet aussi le changement de rapport de vitesse en désaccouplant le moteur du reste de la transmission.

3.1.5 - Décrivez dans l'ordre ce qui se produit lorsqu'on appuie sur la pédale d'embrayage.

Quand on appuie sur la pédale d'embrayage, un système de câble et de tringle fait en sorte que la butée d'embrayage soit enfoncée.

Cette butée appuie sur la partie centrale du diaphragme ou la partie centrale des leviers.

Le diaphragme ou les leviers, s'appuyant sur des supports, la partie extérieure de ce diaphragme ou de ces leviers font en sorte que le plateau de pression ne soit plus plaqué contre le disque d'embrayage.

Celui-ci n'étant plus en contact contre le volant moteur, le moteur est donc séparé du reste de la transmission.

Le disque est désolidarisé du volant moteur grâce à des cannelures sur l'arbre.

C'est la position de débrayage.

3.1.6 - A quoi sert la garde d'embrayage ?

Sert à contrôler le jeu, c à d le moment où on commence à enfoncer la pédale et le moment où l'embrayage commence à patiner.

- 3.1.7 a)- Devant un feu rouge, peut-on garder le pied sur la pédale d'embrayage ou vaut-il mieux se mettre au point mort ?; b)- Pourquoi ?
- a)- Il vaut mieux se mettre au point mort;
- b)- En gardant la pédale enfoncée, on exerce une pression sur la butée d'embrayage qui ellemême appuie sur la partie centrale du volant moteur. Cette pression exerce un jeu axial au niveau du vilebrequin et on use inutilement le

mécanisme d'embrayage.

3.1.8 - Qu'appelle-t-on patinage de l'embrayage ?

C'est quand le plateau de pression ne presse pas tout à fait le disque contre le volant moteur.

Il y a encore frottement entre le volant moteur et le disque, même si celui-ci est malgré tout entraîné. Une partie seulement de la puissance du moteur entraîne à ce moment les roues.

Ex.: Si le disque est usé, sa surface n'accroche plus avec celle du volant moteur et on obtient aussi un patinage.

Si garde trop haute (point de contact trop haut).

3.2 - La boîte de vitesse

- 3.2.1 Quel est le rôle de la boîte de vitesse ?
- Permet d'abord la démultiplication de la vitesse de rotation du vilebrequin afin pouvoir faire avancer le véhicule quand celui-ci est à l'arrêt;
- permet ensuite d'obtenir une vitesse plus élevée du véhicule tout en gardant un régime moteur raisonnable en faisant varier le rapport de (dé)multiplication entre les roues et le moteur:
- permet également la marche arrière.
- 3.2.2 a)- Quelles sont les parties essentielles d'une boîte de vitesse ?; b)- Comment fonctionne-t-elle?
- a)- Arbre primaire, arbre intermédiaire, arbre secondaire.

Ces deux derniers comportent des pignons de diamètre différent (qui correspondent aux différents rapports de vitesse).

Un levier et un système de tringles et de fourchettes permettent au conducteur de choisir le rapport de vitesse adéquat.

b)- L'arbre intermédiaire est entraîné en permanence par l'arbre primaire (lui-même entraîné par le moteur via l'embrayage) par deux pignons.

L'arbre intermédiaire comporte des pignons de diamètre différent (qui correspondent aux différents rapports de vitesse). Ces pignons tournent avec cet arbre.

En parallèle se trouve l'arbre secondaire lui aussi muni de pignons de diamètre différent. Ces pignons sont montés fous sur cet arbre, ils sont eux-mêmes entraînés en permanence par les pignons de l'arbre intermédiaire.

En sélectionnant un rapport par le biais du levier de vitesse, un système de coulisseaux et de fourchettes déplace un baladeur muni d'un synchroniseur et de crabots latéraux (il y a un baladeur entre chaque paire de pignon fou) contre un des pignons fous qui lui aussi possède des dents latérales.

Le baladeur (**solidaire** de l'arbre secondaire et coulissant radialement par des cannelures) commence à frotter contre le pignon fou choisi (lui-même est entraîné par le pignon correspondant de l'arbre intermédiaire).

Il y un effet d'"embrayage" entre le pignon fou et le synchroniseur du baladeur. Quand le pignon fou (et le pignon de l'arbre intermédiaire) et le baladeur (et l'arbre secondaire aussi) ont atteint la même vitesse de rotation, les dents latérales du pignon fou et du baladeur (crabots) s'engagent en douceur.

Un rapport de vitesse est ainsi engagé.

L'arbre secondaire est ainsi entraîné, avec le rapport de vitesse choisi par le conducteur.

- 3.2.3 a)- Qu'appelle-t-on boîte de vitesses automatique ?; b)- Citez quelques avantages et inconvénients par rapport à la boîte de vitesse standard.
- a)- C'est une boîte de vitesses grâce à laquelle le choix et l'enclenchement du rapport de vitesse approprié s'effectue automatiquement sans l'aide du conducteur;

Il y a deux types de boites automatiques:

- Boîtes robotisées + embrayage classique;
- trains épicycloïdaux + embrayages multidisques à lamelles + convertisseur de couple.

b)+ Avantages:

- le conducteur peut alors prêter toute son attention à la circulation sans être distrait par le maniement assez archaïque d'un levier de changement de vitesse;
- pas de mauvaises manipulations;
- le passage d'un rapport de vitesse à un autre s'effectue plus rapidement qu'avec une boîte

manuelle (pour les hauts de gamme);

+ Inconvénients:

- le convertisseur de couple entraîne plus de consommation;
- moins de frein moteur (pour la boîte automatique classique).

3.3 - L'arbre de transmission

3.3.1 - Quel est le rôle de l'arbre de transmission ?

Il communique la puissance du moteur aux roues motrices.

Ce n'est pas une liaison rigide, donc pas d'interférences entre le moteur et les roues motrices.

3.3.2 -La présence d'un arbre de transmission n'est pas toujours requise, dans quel cas ?

Si les roues motrices sont du même côté que le moteur (à l'avant ou à l'arrière).

3.4 - L'essieu tracteur

3.4.1 - Qu'appelle-t-on couple conique ?

Le couple conique constitue un renvoi d'angle, c-à-d lorsqu'on envoie la puissance du moteur vers une autre direction que l'axe du vilebrequin.

3.4.2 - Quel est le rôle du différentiel ?

Etant donné qu'en virage les roues intérieures à ce virage tournent moins vite que les roues extérieures, il est nécessaire de mettre en place, entre les deux roues motrices de l'essieu, un mécanisme permettant de laisser tourner les roues de cet essieu à des vitesses différentes.

Ce mécanisme s'appelle le différentiel.

3.4.3 - Quel est le but du différentiel auto-bloquant et quel avantage procure-t-il ?

Le bloquage du différentiel fait en sorte que les deux roues de chaque côté de l'essieu reçoivent la même puissance du moteur, elles vont donc tourner à la même vitesse l'une de l'autre.

Si une des roues motrices patine sur un revêtement glissant, l'autre roue ne tourne pas et le véhicule reste sur place, ce qui n'est pas intéressant.

Donc, même si une des roues patine sur un revêtement glissant, l'autre roue recevra malgré tout la puissance du moteur et fera avancer la voiture.

3.4.4 - Quelles sont les précautions à prendre quand on remorque une voiture en panne munie d'une boîte automatique ?

Lors d'un remorquage éventuel, il ne faut pas tirer la voiture trop vite sous peine d'endommager le système du coupleur hydraulique (embrayage automatique) prévu pour être mis en rotation uniquement par le moteur.

L'huile est prévue pour circuler dans un seul sens.

Il faut donc surélever l'essieu moteur.

4 - LA SUSPENSION

4.1 - Les ressorts

4.1.1 - A quoi servent les ressorts ?

Ils permettent à la roue à laquelle ils sont fixés d'épouser les inégalités du sol sans que le véhicule tout entier (et donc aussi les personnes transportées et les marchandises) n'encaisse directement les chocs.

Une grande part de l'énergie de la roue est emmagasinée dans le ressort et non pas transférée au châssis.

4.1.2 - Citez plusieurs types de ressorts?

- Hélicoïdaux;
- -à lames;
- -barres de torsion:
- (-silent-bloc):
- (- le pneu joue aussi un rôle de ressort).
- 4.1.3 Quelle est l'importance sur la tenue de route du poids suspendu et du poids non suspendu ?
- -Poids suspendu = ce qui se trouve "au-dessus" de la suspension (caisse);
- -poids non suspendu = ce qui se trouve "en-dessous" de la suspension (le train roulant).

Le poids suspendu doit être suffisamment équilibré pour pouvoir rester stable malgré les inégalités du sol;

le poids non suspendu doit être suffisamment léger pour éviter des oscillations trop importantes dues à une forte énergie cinétique.

4.1.4 - Quel est le rôle des barres stabilisatrices ?

Elles limitent les mouvements du train roulant

Sans elles, la caisse aurait des mouvements trop important et les roues risqueraient de perdre contact avec le sol.

Pour éviter également les mouvements latéraux du châssis.

4.1.5 - Décrivez une suspension à essieu rigide.

Les deux roues d'un même axe sont fixée à un même essieu.

Le poids non suspendu est important car cet essieu est massif et quand une roue passe sur une dénivellation, l'autre roue est influencée et la caisse entière se soulève. La direction en est aussi affectée.

4.1.6 - Décrivez une suspension à roues indépendantes.

Chaque roue possède sa propre suspension (bras de suspension), le débattement que fait une roue n'affecte pas l'autre roue du même axe et la caisse reste stable.

4.1.7 - Citez des cas de suspension où intervient l'air et l'huile.

- Suspension pneumatique (poids lourds, bus), élasticité des gaz;
- suspension oléopneumatique, élasticité des gaz et incompressibilité des liquides;

4.2 - Les amortisseurs

4.2.1 - Quel est le rôle de l'amortisseur ?

Il freine les débattements du ressort. Il aide donc la roue à garder le contact avec le sol.

4.2.2 - Comment fonctionne un amortisseur ?

Il fonctionne selon le principe qu'un piston muni d'orifices et plongé dans un liquide dans un cylindre, la résistance au mouvement du piston est proportionnelle à la vitesse à laquelle il se

déplace.

Le liquide qui essaie d'atteindre l'autre côté du piston ralenti les mouvements de celui-ci.

- 4.2.3 Citez quelques types d'amortisseurs.
- Hydraulique;
- pneumatique;
- oléopneumatique (azote et liquide);
- élastique (silent-blocs en caoutchouc).

4.3 - Les roues et les pneumatiques

4.3.1 - Quel est le rôle du moyeu de roue ?

Sert de fixation à la roue et permet la rotation de celle-ci.

4.3.2 - Quel est le rôle de la jante ?

Support pour le pneu, elle est elle-même fixée au moyeu de roue.

Elle constitue la roue.

- Maintien mécanique du pneu (forme du profil de sécurité);
- Maintien de la pression de gonflage;
- Fixation par son voile ou disque sur le moyeu;
- Réception de la valve.
- 4.3.3 Quelle différence existe-t-il entre un pneu à carcasse radiale et à carcasse diagonale ?
- Pneu radial: les plis des nappes successives des flancs sont placés perpendiculairement à la bande de roulement. La bande de roulement est elle-même constituée de nappes supplémentaires dont les plis croisés sont très serrés.

Flancs plus souple (ils s'écrasent un peu) et la bande de roulement plus rigide reste en contact sur toute sa largeur avec le sol.

- pneu diagonal: les plis des nappes sont croisés sur l'ensemble du pneu.

Les flancs sont rigides et la bande de roulement peut n'être que sur une partie de sa largeur en contact avec le sol lors de fortes sollicitations.

4.3.4 - Quels sont les effets d'un sur ou sous gonflage des pneus ?

- Sur gonflage: la bande de roulement se "bombe" et la partie centrale s'usera plus vite que les parties latérales.

Le pneu, qui devient trop rigide dans son ensemble, n'arrive plus à absorber une partie des imperfections du sol et risque d'éclater.

-Sous gonflage: la bande de roulement se "creuse" et ses parties latérales s'useront plus vite; l'échauffement des flancs qui s'affaisent peuvent provoquer l'éclatement du pneu.

Mauvaise tenue de route.

Le pneu, qui n'est plus aussi serré à la jante, peut déjanter lors de fortes sollicitations.

4.3.5 - Que prévoit la législation concernant le montage et le type de pneus ?

Même type (radial ou diagonal) partout ou, si on ne dispose que de deux pneus radiaux uniquement, ils doivent être montés à l'arrière.

Les indices de charge et de vitesse des pneus ne doivent pas être inférieures aux caractéristiques de charges et de vitesse du véhicule.

4.3.6 - Quelles sont les fonctions des plombs d'équilibrage ?

Ils évitent l'effet de "balancement" tangentiel de poids inégaux sur le pourtour de la roue.

Evite l'usure des organes de suspension, de la fusée, des roulements, du pneumatique et un inconfort de conduite.

5 - LA DIRECTION

5.1 - Décrivez succinctement les organes de la direction d'un véhicule.

Le volant de direction est relié par une colonne de direction à une crémaillère par une vis sans fin. Cette vis agit sur la crémaillère en la faisant se déplacer à gauche ou à droite.

La crémaillère, par les demi-arbres de direction et par les biellettes de direction fait tourner vers la gauche ou vers la droite les roues.

Dans le cas d'un essieu rigide, une bielle pendante actionnée par une vis sans fin et un écrou denté fait bouger un bras de direction qui actionne la roue vers la gauche ou vers la droite. Une barre d'accouplement fait en sorte que la roue située de l'autre côté puisse bouger en même temps.

- 5.2 a)- Définissez le terme géométrie du train avant; b)- Quelles sont les mesures qui influencent la géométrie ?
- a)- Ensemble des angles constitué par la position des roues, des fusées, et par rapport aux autres roues.

Quand un véhicule se déplace sur une trajectoire autre qu'une ligne droite, il faut à tout moment que chaque roue suive le tracé de courbes différentes mais ayant le même centre.

Ceci afin d'éviter le rippage latéral des pneus sur le sol.

Une bonne géométrie permet également une meilleure tenue de route et une direction plus précise.

- b)- La chasse, angle d'inclinaison du pivot de fusée (de préférence vers l'avant);
- le parallélisme, la distance entre les avant et les arrière des roues d'un même axe;
- l'angle de carrossage, l'inclinaison du plan de la roue par rapport à la verticale;
- angle d'inclinaison du pivot de fusée, l'inclinaison du pivot de fusée par rapport à la verticale;
- angle inclus, ensemble de l'angle de carrossage et de l'angle d'inclinaison du pivot de fusée.

6 - LE CHASSIS

- 6.1 Décrivez succinctement quelques types de châssis.
- <u>Châssis rigide</u>, offre une **grande résistance à la charge et à la flexion**.

 Il permet le montage de n'importe type de carrosserie, il est plus adapté pour les véhicules utilitaire mais moins pour les voitures car il a le centre de gravité placé très haut et il est trop lourd et trop rigide en cas de choc (n'absorbe pas assez l'impact).
- monocoque avec sous-châssis, structure formant l'habitacle sur laquelle sont fixés un souschâssis avant (sur lequel sont fixés le moteur, la boîte de vitesse et l'essieu avant) et arrière (sur lequel est fixé l'essieu arrière). Ces sous-châssis absorbent l'impact en cas de collision.

Il forme un ensemble relativement lourd et plus soumis à la corrosion entre les différentes

parties.

- monocoque, il n'est plus possible de distinguer ce qui constitue le châssis et ce qui constitue la carrosserie. Chaque partie contribue à la rigidité de l'ensemble.

Les extrémités avant et arrière sont déformables et absorbent l'impact en cas de collision, la partie formant l'habitacle est assez rigide et protège ainsi les occupants.

6.2 - Citez quelques éléments qui ont une grande importance du point de vue sécurité, concernant le châssis.

Les extrémités avant et arrière doivent être déformables et doivent absorber l'impact en cas de collision.

La partie formant l'habitacle doit être assez rigide de façon à mieux protéger les occupants.

Le châssis doit être bien équilibré pour une meilleure tenue de route (sécurité active).

6.3 - Qu'est-ce que la corrosion et quels sont les remèdes ?

C'est une réaction chimique du métal avec l'oxygène, le métal doit donc être galvanisé et être recouvert de plusieurs couches d'enduits protecteurs.

Recourt à l'aluminium.

Lavage de la carrosserie, roulement, passage de roue, bas de caisse.

6.4 - Quels peuvent être les facteurs concernant la corrosion ?

Si le métal est mis à nu (griffe, choc), il n'est plus protégé de l'enduit protecteur et est donc soumis à la corrosion.

Le sel, la température et le taux d'humidité dans l'air influencent la corrosion.

7 - LE SYSTEME ELECTRIQUE

7.1 - Le circuit de démarrage

7.1.1 - Quel est le rôle de la batterie ?

Son rôle est d'emmagaziner l'électricité.

Elle permet le démarrage du moteur via le démarreur, elle permet l'allumage (étincelle aux électrodes de la bougie) via la bobine, elle alimente tous les appareils électriques présents

dans le véhicule (éclairage, radio, soufflerie,..).

7.1.2 - Comment entretenir une batterie ?

Il faut vérifier à ce que les bornes de la batterie et les cosses soient propres et ne présentent pas de trace de sulfatation (poudre blanche). Cette poudre est isolante et empêche donc un bon fonctionnement de la batterie.

Il faut également vérifier régulièrement le niveau d'électrolyte, ajouter de l'eau distillée si nécessaire, la maintenir autant que possible en charge surtout (quand la température extérieure est très basse).

Anciennement, on changeait les plaquettes (cuivre, zinc).

7.1.3 - Comment recharger une batterie ?

Déconnecter les bornes, placer la batterie dans un endroit aéré, ouvrir les capuchons, brancher le chargeur de batterie.

7.1.4 - Décrivez succinctement le fonctionnement d'un démarreur.

En tournant la clé de contact, le pignon lanceur du démarreur s'engrène d'abord sur les dents de la couronne du volant moteur (grâce à un électro-aimant).

Ensuite, le moteur électrique du démarreur se met à tourner, le volant moteur est ainsi entraîné.

7.1.5 - Pourquoi le pignon du démarreur ne peut-il rester en contact avec le volant moteur une fois le moteur en marche ?

Le démarreur n'est pas pas prévu pour tourner à la même vitesse que le volant moteur. Pour ne pas endommager le bobinage par la forte rotation imposée par le moteur.

7.2 - Le circuit de charge

7.2.1 - Donnez les principales différences qui existent entre dynamo et alternateur.

Dynamo : courant continu; à faible régime du moteur, la dynamo ne recharge pas la batterie et pompe l'énergie de la batterie; la charge est proportionnelle à la vitesse de rotation de la dynamo.

Alternateur: courant alternatif; charge la batterie même à des vitesses de rotation faibles; il est prévu d'un effet limitateur d'intensité.

7.2.2 - Pourquoi l'alternateur a-t-il besoin de diodes ?

L'alternateur produit du courant alternatif, le système électrique du véhicule fonctionne sous un courant continu, il faut donc transformer le courant alternatif produit par le démarreur en courant positif grâce à des diodes (qui ne laissent passer le courant que dans un seul sens).

7.2.3 - Quel est le rôle du disjoncteur-conjoncteur ?

Connecter la dynamo avec la batterie quand le moteur tourne; déconnecter la dynamo de la batterie quand le moteur ne tourne pas.

7.2.4 - Quel est le rôle du régulateur de tension ?

Permet d'avoir une tension constante après le pont diode et le condensateur de l'alternateur.

Après le passage dans le pont diodes, le courant alternatif est transformé en un courant positif pulsé; un condensateur fait en sorte qu'il soit moins de forme sinusoïdale (le condensateur restitue le courant quand celui-ci redescend à zéro); les transistors et thyristors du régulateur de TENSION "aplatissent" le courant, ils le rendent plus constant.

7.2.5 - Décrivez le circuit de charge d'un véhicule automobile.

La batterie est rechargée par une dynamo (ou un alternateur) entraînée par le moteur.

Un pont diodes et un régulateur de tension (alternateur), un conjoncteur-disjoncteur et un régulateur d'intensité (dynamo), sont placés entre le générateur de courant et la batterie.

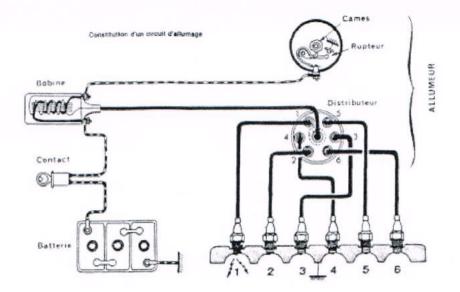
7.3 - Le système d'allumage

7.3.1 - Décrivez à l'aide d'un croquis un circuit d'allumage par batterie.

Un interrupteur (rupteur), par le biais d'une came entraînée par le moteur, ferme et ouvre le circuit entre la batterie et l'enroulement primaire de la bobine.

La mise hors et sous tension provoque une variation du champs magnétique dans le noyau de la bobine et cela produit un courant induit dans l'enroulement secondaire de la bobine.

Ce courant haute tension (plus de 10.000 V) est distribué ensuite (par un "doigt de distribution") respectivement aux différentes bougies selon leur ordre d'allumage.



7.3.2 - Quel est le rôle de la bobine ?

C'est en fait un transformateur: il augmente le voltage produit par la batterie ($12 \text{ V} \rightarrow 10.000 \text{ V}$) de façon à ce que l'étincelle produite pendant l'allumage aux électrodes de la bougie soit suffisamment intense pour provoquer la combustion du mélange.

7.3.3 - Quel est le rôle de la bougie ?

A enflammer le mélange en fin de compression (apporte l'étincelle qui provoque la combustion du mélange).

7.3.4 - Comment vérifier l'état d'une bougie ?

Il faut vérifier l'écartement des électrodes (trop grand: peu ou pas d'étincelle; trop rapproché: pas assez de mélange entre les électrodes pour propager la combustion).

Il faut inspecter les électrodes de la bougie, leur propreté pour que l'arc électrique se fasse correctement pour pouvoir enflammer le mélange rapidement et complètement.

S'ils sont noircis, cela veut dire que le mélange est trop riche ou que l'huile remonte dans la chambre de combustion;

s'ils sont blanchâtres, cela veut dire qu'il y a surchauffe au niveau de la chambre de combustion (mauvais refroidissement), ou que le mélange est trop pauvre;

s'ils sont légèrement brunâtres, la combustion s'effectue correctement.

7.3.5 - Quel est le rôle du condensateur ?

placé en parallèle, il permet d'atténuer les arcs électriques sur les vis platinées provoqués au moment où elles s'écartent, la durée de vie des contacts du rupteur (vis platinées) est ainsi augmentée car ces arcs endommagent ces contacts en les carbonisant.

A l'ouverture des contacts du rupteur, il se produit un courant de self-induction dans l'enroulement primaire de la bobine, *le congensateur absorbe* donc la haute tension parasite, la rupture est aussi plus franche (la tension induite peut, de la sorte, atteindre son maximum).

A la fermeture des contacts du rupteur, <u>le concensateur restitue</u> le courant qu'il a accumulé, il renforce ainsi le courant primaire (il réduit de la sorte le temps de "remplissage" magnétique de la bobine).

7.3.6 - Qu'est-ce que l'allumage électronique ?

Il remplace le système de rupteur (car celui-ci s'use).

Il permet donc la mise hors et sous tension très rapide de l'enroulement primaire de la bobine.

7.3.7 - Qu'est-ce que l'avance à l'allumage ? (quelle est sa fonction ?)

Pour que la combustion exerce une pression maximum sur le piston, il faut que l'étincelle soit déclenchée avant que le piston n'atteigne le PMH (en fin phase de compression).

Parce que les gaz ont besoin d'un certain temps avant d'être complètement consumés, il faut donc déclencher l'allumage avant la fin de la compression, sinon le piston est déjà en train de descendre avant la combustion complète du mélange.

En fonction du régime moteur, l'avance à l'allumage varie: » plus le régime moteur est élevé, plus l'avance à l'allumage doit être importante.

7.4 - Eclairage et divers

7.4.1 - Quels sont les différents types de feux légaux ou facultatifs mais admis ?

FEUX LEGAUX:

- feux de position,
- feux de croisement.
- feux de route (longue portée),
- feux stop arrière,
- feux arrière.

- feu antibrouillard arrière,
- feux indicateurs de direction.

FEUX FACULTATIFS:

- feu de recul.
- 3ème feu stop arrière,
- feux antibrouillard avant.
- feu de stationnement.
- feux chercheurs.

7.4.2 - Pourquoi faut-il régler les phares ?

Il faut voir suffisamment dans l'obscurité sans éblouir les usagers venant en sens inverse.

Si le véhicule est chargé, par exemple, l'avant se soulève et la plage éclairante des phares peuvent de la sorte éblouir les usagers venant en sens inverse; dans ce cas, il faut faire en sorte que les phares soient dirigés plus vers le bas.

7.4.3 - A quoi servent les fusibles, comment se dépanner ?

Ce sont des éléments de sécurité branchés en série dans le circuit électrique.

Le circuit est donc interrompu en cas de surintensité.

En fonction de l'ampérage, la section du fusible est différente, mais de toutes façon, la section du fusible est plus faible que le restant du circuit.

En cas de défaillance dans le système électrique, il vaut mieux griller un fusible bon marché que remplacer un appareil coûteux.

Si un fusible grille, cela veut donc dire qu'une défaillance dans le circuit est présente (courcircuit, fils mal isolés,...) et il faut d'abord en rechercher la cause avant de remplacer le fusible.

7.4.4 - Un véhicule émet d'abondantes fumées blanches à l'échappement, cause ?; précaution à prendre ?; remèdes.

Cause: - présence de vapeur d'eau dans le pot d'échappement (condensation par temps froid);

 présence d'eau dans la chambre de combustion dû au fait que le joint de culasse n'est plus tellement étanche, il faut vérifier souvent le niveau d'eau et la t° d'eau et faire remplacer le joint de culasse dès que possible.

7.4.5 - Un véhicule émet d'abondantes fumées bleues à l'échappement, cause ?

Consommation excessive d'huile, pas assez d'étanchéité au niveau du segment racleur ou au niveau des soupapes, par ex.

7.4.6 - Un véhicule émet d'abondantes fumées noires à l'échappement, cause ?

Mélange trop riche, carburation mal réglée, filtre à air encrassé, ...

7.4.7 - Qu'est-ce qu'une bougie de préchauffage ?

Pour un moteur diesel, cette bougie permet de mettre à un certain niveau de température la chambre de (pré)combustion avant le démarrage pour que le mélange puisse s'enflammer aisément.

7.4.8 - En quoi consiste une durite?

C'est une canalisation souple en caoutchouc renforcé (résistant à de très hautes températures) permettant le passage de liquide (eau ou huile) entre une pièce fixe (par ex. le radiateur) et une pièce soumise à des vibrations (par ex. le moteur).

7.4.9 - Quels test fondamentaux peut-on effectuer lors de l'acquisition d'une voiture d'occasion ?

- Vérifier si le bas de caisse et la carrosserie ne sont pas trop atteints par la rouille;
- vérifier si le moteur tourne normalement (c à d pas de cliquetis, pas de fumées blanches, bleues ou noires);
- vérifier la garde d'embrayage et l'enfoncement de la pédale de frein;
- vérifier l'usure des pneus;
- s'appuyer sur chacune des ailes et relâcher aussitôt pour évaluer l'état de la suspension.

Si tout paraît bon, rouler un peu avec la voiture.

On peut alors vérifier sa tenue de route, l'efficacité du freinage et s'il n'y a pas de vibrations parasites dans l'habitacle ou au niveau de la suspension (ou autre).

- 7.4.10 a)- Quels sont les utilisations des moteurs 2 T ?; b)- Pourquoi ?
- a)- Certaines motos, les vélomoteurs, les tondeuses à gazon, les tronçonneuses,..
- b)- Le moteur 2 T est beaucoup plus léger que le 4 T, il est meilleur marché car il il a moins de pièces en mouvement.

Il offre aussi une meilleure puissance que le 4 T, à cylindrée égale: un temps moteur pour un tour de vilebrequin au lieu de un temps moteur pour deux tours de vilebrequin dans le cas du 4 T.

7.4.11 - En quoi consiste l'ABS ?

C'est un dispositif au niveau du système de freinage qui fait en sorte que la roue ne se bloque pas lorsque le conducteur appuie brusquement sur la pédale de frein.

Des senseurs au niveau de la roue vérifient si celle-ci est toujours en train de tourner; si la roue bloque, le système retire du liquide de frein des cylindres récepteurs de cette roue pour que celle-ci se remette à tourner et donc pour assurer l'adhérence.

De cette façon, il y aura toujours adhérence même si, par exemple, il faut freiner et tourner en même temps.

7.4.12 - Que peut signifier une usure anormale des pneus ?

- -Mauvaise pression des pneus (trop de pression = usure sur la partie centrale de la bande de roulement; pas assez de pression = usure sur les parties latérales de la bande de roulement);
- mauvaise géométrie (il y a rippage du pneu sur le sol);
- conduite trop "sportive".

© 2007 L Automobile - Buonatesta G.-S.