

AUTOMOLIVRE



AUTOMOLIVRE

AVANT-PROPOS

Durant les années de Première et de Terminale Baccalauréat Professionnel, nos élèves de MV2 se sont investis dans un projet de vulgarisation des bases du fonctionnement et d'entretien d'une automobile.

Ainsi, au fil des mois, dans les cadres du chef-d'œuvre et de la co-intervention, en acquérant et en approfondissant les compétences de la maintenance en mécanique, ils ont rédigé une trentaine de fiches afin de transmettre leur savoir.

L'AUTOMOLIVRE est le fruit de l'extraordinaire travail coopératif de la classe.



« Le sens de la vie c'est apprendre toujours, apprendre et transmettre parce que transmettre c'est donner, donner c'est aider, aider c'est avancer, avancer c'est grandir. »

Citation de Zineve

TABLE DES MATIÈRES

Généralités	7
Pression des pneumatiques	8
Huile boîte de vitesse	9
Huile moteur	11
Liquide de refroidissement	12
Liquide de frein	13
Lave-glace	15
Liquide de direction assistée	16
Ponts élévateurs	18
Remplacement d'essuie-glace	20
Remplacement filtre habitacle	22
Voyants et signification	24
Tableau des lampes automobiles	28
Présentation du tableau de bord	30
Motorisation	31
Distribution.....	32
Joint de culasse.....	34
Remplacement du filtre à air.....	36
Filtre à gasoil.....	37
Circuit de refroidissement.....	40
Échappement.....	42
Transmission	43
Transmission	44
Remplacement d'un embrayage	46
Liaison au sol	47
Remplacement des pneumatiques.....	48
Remplacement des amortisseurs avant	49
Rotule et géométrie	50
Roulements.....	51
Freinage	53
Présentation du système de freinage	54
Frein à disque	55
Frein à tambours.....	60
Purge de frein	62
Confort et sécurité	63
Climatisation et recharge de climatisation.....	64
Airbag	66
Électricité	69
Démarreur	70
Alternateur	72
Réglages des phares	73
Courroie d'accessoire.....	74
Batterie / recharge batterie	76
Mesure électrique et bases électriques	77



LTM **Sud**



GÉNÉRALITÉS

Pression des pneumatiques

Pourquoi faut-il avoir une bonne pression des pneumatiques ?

Avoir une bonne pression est un facteur de sécurité, il ne faut pas que les pneus soient surgonflés ni sous-gonflés car, s'ils sont surgonflés, la partie centrale du pneu s'usera prématurément et, s'ils ne sont pas assez gonflés, cela abîmera l'extérieur du pneu.



Comment connaître la pression nécessaire des pneumatiques ?



Il faut contrôler les pneus à froid et non à chaud car, si on les contrôle à chaud, l'air est trop dilaté. Il faut idéalement les contrôler une fois par mois.

Généralement, il faut gonfler les pneus à 2,5 bars, mais il est préférable de regarder sur le montant de la portière avant gauche ou encore sur la trappe à carburant.

Que faut-il avoir pour gonfler un pneu ?

Pour gonfler le pneu, il faut :

- un manomètre ;
- un compresseur d'air.



Comment procéder ?

1. Enlevez le bouchon de la valve.
2. Appliquez l'embout du tuyau sur la valve.
3. Vérifiez si l'air ne s'échappe pas.
4. La pression doit apparaître sur le manomètre.
5. Otez l'embout du tuyau puis pensez à revisser le bouchon sur la valve.



Huile boîte de vitesse

L'huile adaptée à une boîte de vitesse manuelle est de couleur rouge. Elle présente une bonne fluidité à froid et contient une quantité d'**additifs*** importante. Elle est par ailleurs en constante évolution parallèlement aux nouvelles technologies automobiles.

*** les additifs pour une boîte de vitesse semblent constituer la solution pour venir à bout des problèmes au niveau de la boîte de vitesse. Ils permettraient de :**

- limiter les frottements des dentures de pignonnerie ;
- améliorer le fonctionnement des roulements.

À quoi sert l'huile de boîte de vitesse ?

Le rôle principal de l'huile de vitesse est de lubrifier les organes (roulements, engrenages, arbre, etc.) du mécanisme de la boîte de vitesse et de la transmission. Sans elle, on ne peut pas passer les vitesses permettant de transmettre la puissance du moteur aux roues.

Quelles huiles sont généralement proposées ?

Les huiles proposées pour des véhicules de tourisme même en conduite sportive sont celles de type 75W80 ou 80W90, elles suffisent amplement.

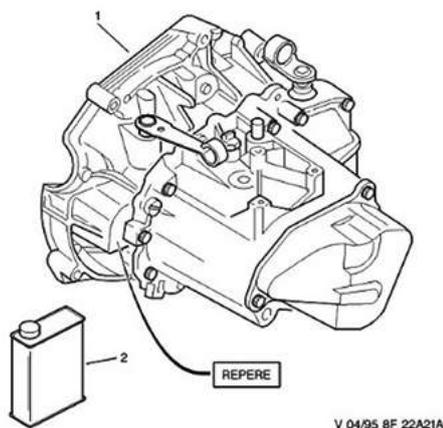


Pourquoi changer l'huile de la boîte de vitesse ?

Le mécanisme de boîte de vitesse se compose d'une série d'engrenages qui s'emboîtent et se déboîtent aux passages des vitesses. Sans l'huile de transmission dans laquelle elles baignent, les différentes pièces chaufferont trop et casseront.

Quand changer l'huile de boîte de vitesse ?

Pour les boîtes automatiques, il est généralement recommandé de procéder à la vidange tous les 25 000 à 50 000 kilomètres. Tout dépend de la marque et du modèle du véhicule. Pour les boîtes manuelles, il est d'usage de faire une vidange quand le seuil des 100 000 kilomètres est atteint.



Niveau

Généralement, il faut 2 litres. Mais la quantité peut aller jusqu'à 3,5 litres pour une boîte de vitesse manuelle et même jusqu'à 7 litres pour une boîte de vitesse automatique.



Les deux photos ci-dessus présentent deux bouchons de carter de boîte de vitesse manuelle. Le bouchon situé sur la photo de droite sert à vidanger ; celui en haut à gauche sert à mettre de l'huile.

Huile moteur

À quoi sert l'huile moteur ?

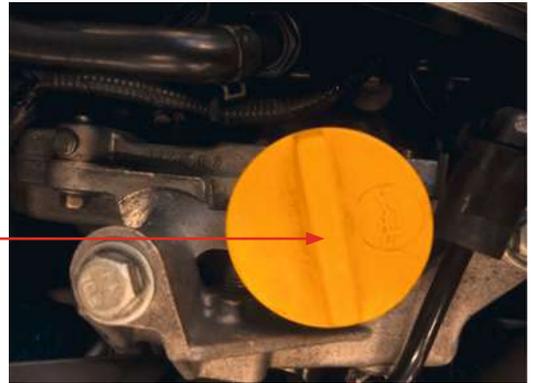
L'huile moteur a 3 utilités :

- lubrifier les pièces en mouvement ;
- éviter la corrosion inter-moteur ;
- participer au refroidissement du moteur.

Vidange de l'huile moteur

1. Repérez et enlevez le bouchon de remplissage de l'huile moteur pour un meilleur écoulement et desserrez le filtre à huile.
2. Tirez la jauge.

Représenté par ce symbole



La jauge à huile



3. Enlevez la plaque sous moteur.
4. Repérez le bouchon au niveau du carter d'huile ; mettez un récupérateur d'huile en dessous et dévissez le bouchon du carter d'huile.



5. Quand toute l'huile se sera écoulée, changez le joint qui se situe sur le bouchon de vidange et resserrez-le sans trop forcer (ou au couple de serrage avec une clé dynamométrique si le carter d'huile est en aluminium).
6. Enlevez le filtre à huile et mettez le nouveau en changeant si besoin le joint d'étanchéité sur la cloche du filtre à huile.
7. Faites le niveau d'huile avec l'huile préconisée par le constructeur puis démarrez, refaites le niveau l'huile et rajoutez-en si besoin.

Liquide de refroidissement

Le liquide de refroidissement est un liquide caloporteur utilisé dans le but d'évacuer des calories.

Son rôle est de maintenir le moteur à la bonne température afin qu'il ne surchauffe pas ou au contraire qu'il ne gèle pas si les températures sont trop basses.



Comment remplir le réservoir de liquide de refroidissement ?

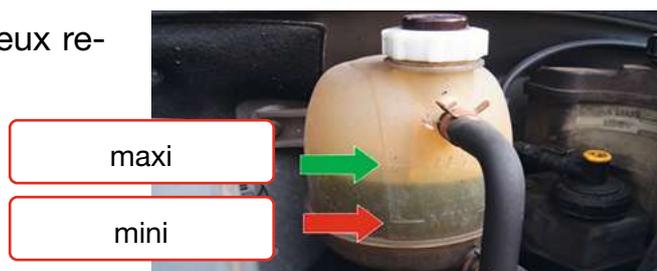
Le contrôle du niveau du liquide de refroidissement est très facile à faire :

- ouvrez le capot ;
- repérez le vase d'expansion, souvent situé en haut côté passager du compartiment moteur.

On peut également le repérer grâce au pictogramme du bouchon.

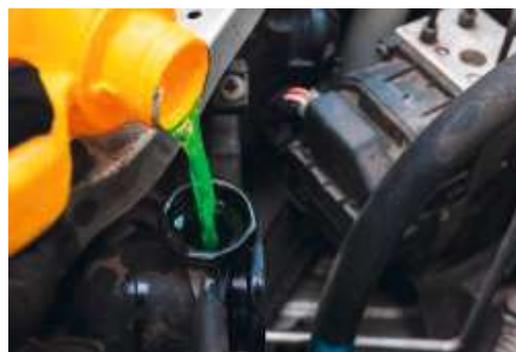


Sur le vase d'expansion, vous avez deux repères :



En fonction de votre véhicule, versez le liquide de refroidissement préconisé par le constructeur directement dans le vase d'expansion en respectant le niveau maxi.

RISQUE ! *Un mauvais liquide de refroidissement peut abîmer l'intérieur du moteur.* Pour éviter tous risques de surchauffe susceptibles d'engendrer des dommages irréversibles sur le véhicule, utilisez un liquide adapté.



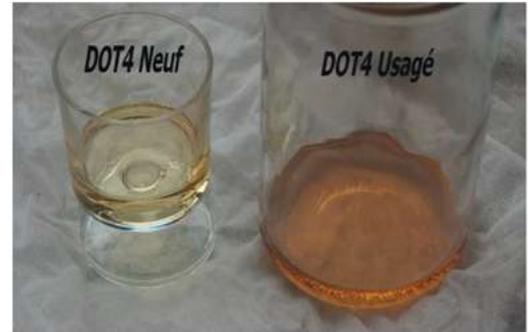
Liquide de frein

Pourquoi changer le liquide de frein ?

Le remplacement du liquide de frein est indispensable afin d'assurer le bon freinage du véhicule.

Pour savoir quand le changer, fiez-vous à la couleur : un liquide de frein neuf est clair et de couleur jaune dorée ; un liquide de frein usagé est vert et sombre.

Il faut le remplacer systématiquement au bout de 2 ans ou 50 000 km.



Le liquide de frein est hydrophile : cela signifie qu'il attire l'eau en présence d'eau, même en infime quantité. Le liquide de frein perd sa capacité à être incompressible ainsi que ses propriétés anticorrosives. Sa température d'ébullition est de 230 °C s'il ne contient pas de particules d'eau et de 155 °C si son taux d'humidité est de 3,7 %.

Quel liquide de frein choisir ?

Choisir un liquide de frein adéquat peut être difficile, puisqu'il en existe trois types qui désignent chacun la température d'ébullition du liquide de frein :

- DOT 3 : 205 °C à sec et 140 °C humide ;
- DOT 4 : 230 °C à sec et 155 °C humide ;
- DOT 5.1 : 260 °C à sec et 180 °C humide.

Le liquide de frein DOT 3 est le moins cher de ces trois catégories. Il convient particulièrement aux freins à tambour et nécessite peu d'entretien.

Le DOT 4 est le plus utilisé et offre un meilleur rapport qualité/prix.

Enfin, le DOT 5.1 est le plus performant et s'adapte parfaitement aux conduites sportives.

Pour savoir quel liquide de frein convient, consultez le manuel d'entretien du véhicule. Parfois, c'est écrit sur le bouchon.



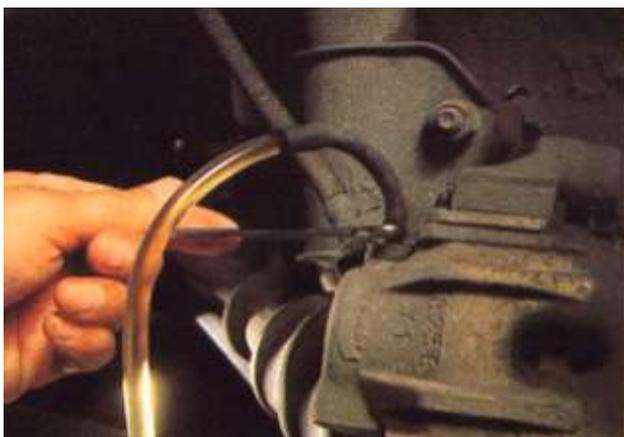
Comment reconnaître le bocal du liquide de frein ?

Le bocal du liquide de frein présente un pictogramme jaune octogonal avec le logo du frein à main.

Le liquide de frein est lié à l'usure des plaquettes de frein : s'il est bas, cela signifie qu'elles sont usagées. C'est pour cela qu'il ne faut pas en rajouter.



Effectuer la purge des freins, pourquoi ?



Il faut faire la purge de frein, car en présence de bulles d'air dans le circuit, le liquide de frein peine à remplir sa mission de façon efficace. L'air n'étant pas compressible, le système de freinage ne permettrait plus à la roue de freiner.

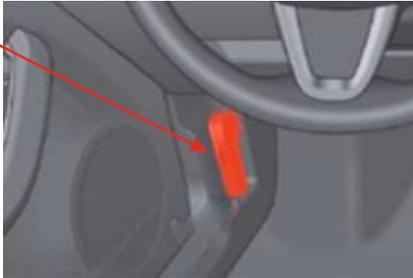
Comment procéder ?

1. Accédez aux vis de purge en commençant par la roue arrière droite, puis arrière gauche, ensuite la roue avant droite en finissant par la roue avant gauche ;
2. placez le bidon de purge près du ressort de suspension et desserrez les vis. Pour effectuer cette manœuvre, vous aurez besoin d'être deux. Ainsi, l'un de vous doit appuyer sur la pédale de frein par répétitions tandis que l'autre personne retire la vis de purge. Cela permettra au liquide de frein présent dans le circuit d'être totalement évacué ;
3. enfin, vissez à nouveau les vis de purge et remontez les roues de votre véhicule.

Lave-glace

Pour mettre à niveau le liquide de lave-glace, aucun outil spécifique n'est nécessaire.

1. Ouvrez le capot du moteur.



Pour cela, tirez sur le levier montré ci-dessous :

Le levier se trouve généralement à côté de la portière conducteur, sous le volant.

2. Enlevez la sécurité du capot : trouvez le levier et tirez dessus (image ci-dessous) ;



3. Trouvez le bouchon possédant ce logo.



Il se trouve généralement dans la partie gauche du moteur.

4. Faites bien attention au liquide que l'on choisit d'employer, car il en existe 3 sortes différentes :

- lave-vitres « spécial hiver » qui résiste aux températures négatives ;
- lave-vitres « spécial été » qui est plus efficace pour nettoyer les traces laissées par les insectes ;
- les produits multi saisons dont la polyvalence permet une utilisation tout au long de l'année.

À vous de choisir ce qui vous convient le mieux :

1. Remplissez le réservoir jusqu'à ce qu'il soit plein ;
2. Remplacez le bouchon puis refermez le capot en le claquant.

Et voilà votre niveau de liquide lave-glace est parfait !

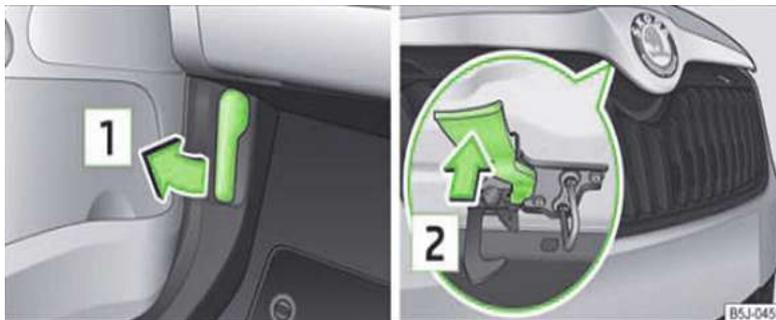
Liquide de direction assistée

Pour commencer, lorsqu'on veut remplacer le liquide de direction assistée, il faut attendre que le moteur soit froid.

Petit rappel : il est préférable de remplacer le liquide de direction assistée tous les 5 ans ou tous les 100 000 kilomètres maximum.

Comment procéder ?

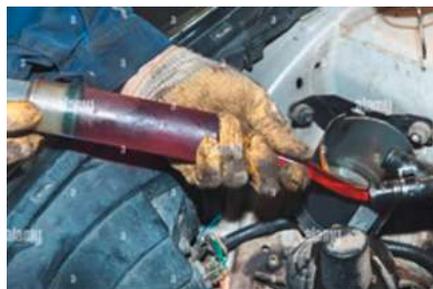
1. Ouvrez le capot : pour cela, tirez sur une manette qui se trouve à côté de la portière, côté conducteur, sous le volant pour déverrouiller le capot ;
2. Actionnez le levier qui se trouve en-dessous du capot ;



3. Pour changer le liquide de direction assistée, il faut tout d'abord trouver le bocal avec un bouchon qui ressemble à la photo ci-dessous ; il se trouve sous le capot.



Le remplacement du liquide de direction assistée se fait par aspiration avec une seringue.



Pour remettre du liquide de direction assistée, il faut tout simplement retirer le bouchon du bocal, pour ensuite y verser le liquide de direction assistée.

Ce genre de bidon coûte entre 10 et 30 euros.

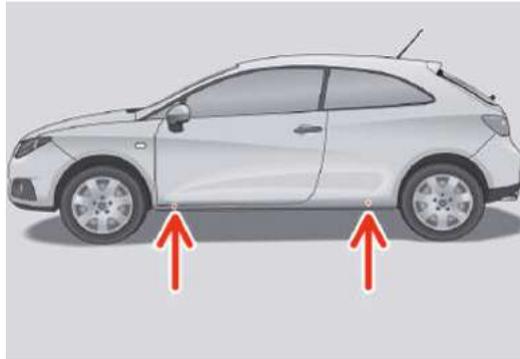
Voici le type de bidon qu'il faut :



Ponts éleveurs

Cric de voiture

1. Insérez la manivelle dans la partie métallique du cric ;
2. Placez le cric sur le point de levage le plus proche de l'endroit où vous voulez intervenir ;
3. Les points de levage sont souvent indiqués par une flèche (les points de levage sont des parties renforcées du châssis) ;
4. Levez le véhicule.



Pont 4 colonnes

1. Placez le véhicule sur le pont. Le pont possède un pont principal et un pont auxiliaire : ils sont sélectionnables avec une manivelle ou un bouton sur le boîtier de commande ;
2. Levez le pont via le boîtier de commande.



Pont 2 colonnes

1. Placez le véhicule sur le pont ;
2. Placez les bras du pont sous les points de levage du véhicule ;
3. Levez le véhicule via le boîtier de commande.



Pont ciseaux

1. Placez le véhicule sur le pont, puis les cales en caoutchouc ;
2. Levez le pont via le boîtier de commande.



Remplacement d'essuie-glace

La raison d'être d'un essuie-glace

L'essuie-glace permet d'avoir une meilleure visibilité en temps de pluie ou pour nettoyer le pare-brise.

Les deux types d'essuie-glace

1. Essuie-glace à clips avec bouton



2. Essuie-glace à clips pivotant



L'usure des essuie-glaces

Quand un essuie-glace est bon à remplacer, cela se voit, car il n'y a plus de garniture sur l'essuie-glace ou bien elle se décolle comme sur l'image ci-dessous.



Comment remplacer un essuie-glace ?

1. Levez les bras d'essuie-glace.
2. Positionnez perpendiculairement le balai d'essuie-glace par rapport au bras comme sur l'image.



3. Tirez le balai d'essuie-glace vers le haut pour l'extraire du bras.
4. Afin de remplacer l'essuie-glace, repositionnez le balai neuf dans l'emplacement qui lui est réservé en appuyant fermement.

Remplacement filtre habitacle

À quoi sert-t-il ?

Le rôle du filtre habitacle est simple : il sert à filtrer l'air qui entre dans l'habitacle du véhicule par le système de ventilation.

Il y a différents types de filtre :

- le filtre à pollen simple : il sert simplement à filtrer (on peut appliquer un désodorisant qui permet d'avoir une odeur agréable) ;
- le filtre à charbon actif : il sert à filtrer et est déjà désodorisé.



À quel moment le changer ?

Tous les ans et/ou tous les 15 000 km, en fonction du plan d'entretien du véhicule.

Méthode de remplacement

Le filtre habitacle peut se situer à différents emplacements :

- dans le compartiment moteur en dessous des essuie-glace ;
- sous la boîte à gants ;
- au niveau du pédalier.

Pour exemple, nous avons pris une 508 SW dont le filtre d'habitacle se situe au niveau du pédalier.

1. Réglez le siège passager le plus possible vers l'arrière ;
2. Enlevez les caches au niveau du pédalier pour avoir accès au logement du filtre habitacle.



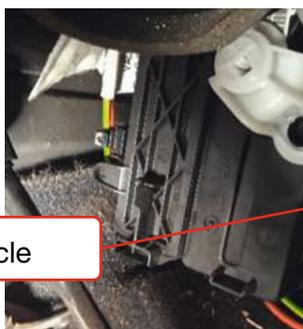
3. Déverrouillez les clips du couvercle du filtre d'habitacle ;

Clips



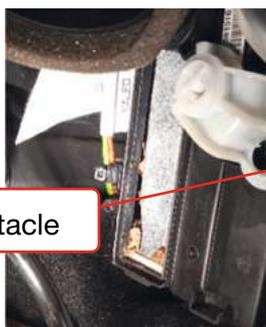
4. Retirez le couvercle du compartiment ;

Couvercle



5. Enlevez l'ancien filtre d'habitacle de son compartiment ;

Filtre habitacle



6. Pour le remontage, faites les étapes dans le sens inverse.

Voyants et signification

Ce sont des témoins d'information.



On répertorie 4 couleurs pour 3 types d'informations :

- **vert, bleu** : témoins de signalisation et d'éclairage, régulateur et limiteur de vitesse... Ces couleurs sont uniquement informatives d'un fonctionnement normal.
- **orange** : témoins de sécurité. Ils indiquent un dysfonctionnement et la nécessité d'intervenir à plus ou moins long terme.
- **rouge** : témoin de sécurité nécessitant un arrêt immédiat. Témoin d'information = s'arrêter d'urgence

Voyants de freinage

Voyant du frein à main : niveau du liquide de frein, d'usure des plaquettes de frein. Il s'allume lorsque l'une de ces fonctions est défectueuse ou utilisée ;



Voyant d'ABS/ESP : il s'allume lorsque ces derniers ont un dysfonctionnement.



Voyants de sécurité

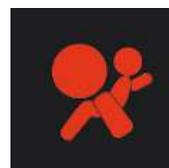
Voyant de ceinture : il s'allume lorsqu'un usager de la voiture n'a pas bouclé sa ceinture ;



Voyants de capot, coffre ou portières ouverts : il s'allume lorsqu'une portière, le coffre ou le capot est ouvert ;



Voyant d'airbag : il s'allume lorsque celui-ci a un dysfonctionnement.



Voyants motorisation

Voyant d'huile moteur : il s'allume lorsqu'il y a une fuite ou un niveau d'huile insuffisant ;



Voyant de température moteur : il s'allume lorsque la température du moteur est trop élevée ;



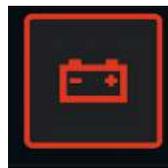
Voyant moteur : il s'allume lorsque le moteur a un dysfonctionnement ;



Voyant de préchauffage moteur : il s'allume quand le moteur chauffe ;



Voyant de batterie : il s'allume lorsqu'il y a un dysfonctionnement de la batterie ;



Voyant d'arrêt immédiat : il s'allume lorsqu'il y a un problème grave sur la voiture.



Voyants d'éclairage

Voyant d'alerte franchissement de ligne : il s'allume lorsque la voiture franchit une ligne ;



Voyant des feux antibrouillard avant : il s'allume lorsque l'utilisateur active les feux de brouillard avant ;



Voyant des feux antibrouillard arrière : il s'allume lorsque l'utilisateur active les feux de brouillard arrière ;



Voyant du clignotant : il s'allume lorsque l'utilisateur active les clignotants ;



Voyant des feux de route : il s'allume lorsque l'utilisateur active les feux de route ;



Voyant des feux de croisement : il s'allume lorsque l'utilisateur active les feux de croisement ;



Voyant des feux de position : il s'allume lorsque l'utilisateur active les feux de position ;



Voyant des feux de détresse : il s'allume lorsque l'utilisateur active les feux de détresse.



Tableau des lampes automobiles

<p>Feux de route et de croisement</p>	 <p style="text-align: center;">1 2 3 4</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lampe H7 2. Lampe H1 P14 3. Lampe Hb3 P20d 4. Lampe R2 P45t
<p>Feux de stationnement</p>	 <p style="text-align: center;">1 2 3</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lampe T10 2. Lampe BA9s 3. Lampe BA15s
<p>Feux de clignotant / détresse</p>	 <p style="text-align: center;">1 2 3</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lampe T20d 2. Lampe BAU15s 3. Lampe BA15s
<p>Lampe intérieure</p>	 <p style="text-align: center;">1 2 3</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lampe T10 2. SV8,5 3. BA15s
<p>Feu arrière - stop</p>	 <p style="text-align: center;">1 2 3</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. BAY15d 2. BA15s 3. Lampe T20d

Feux de recul	 <p>1 2 3 4</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. BA15s 2. BAY9s 3. T15 4. Lampe T20d
Feux de brouillard	 <p>1 2 3 4</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. BA15s 2. BAY9s 3. Lampe Hb3 P20d 4. Lampe H7
Feux de plaque d'immatriculation	 <p>1</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. SV8,5
Feux stop	 <p>1 2</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lampe T10 2. T15
Lampe coffre	 <p>1 2</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. SV8,5 2. BA15s
Voyants tableau de bord	 <p>1 2</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lampe T10 2. Lampe T05

Présentation du tableau de bord

Qu'est-ce qu'un tableau de bord ?

Un tableau de bord, « planche à bord » ou bien « combiné d'instruments » est constitué d'un ensemble d'indicateurs et de témoins qui renseignent le conducteur d'un véhicule automobile.



À quoi sert le tableau de bord ?

Le tableau de bord d'un véhicule permet au conducteur d'avoir une vue d'ensemble sur la vitesse de la voiture et la distance parcourue (km/h), sur le niveau du réservoir d'essence. Tous les autres voyants alertent le conducteur de chaque problème pouvant endommager le véhicule.



Tout savoir sur le tableau de bord

Le tableau de bord s'avère être l'élément le plus important du poste de conduite.

On y trouve les compteurs comme le compte tours, le compteur de vitesse et le niveau de carburant ainsi que les jauges et statistiques.

Nous y trouvons aussi les témoins lumineux comme les voyants d'allumage de feux, les témoins orange d'alerte et les voyants rouges de danger.

Également, se trouvent les commandes de tableau de bord telles que les manettes du volant, les boutons poussoirs de la ventilation.

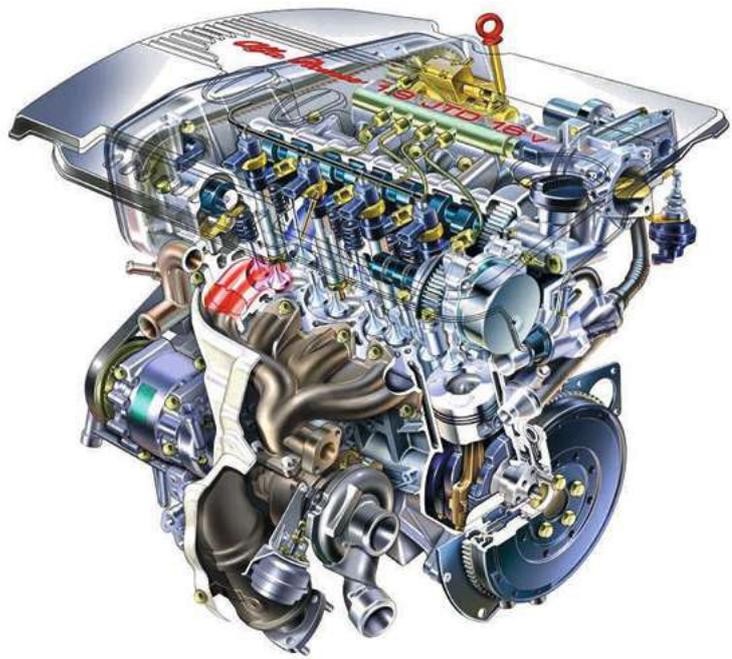




MV2

2020-2023

LM Sud



MOTORISATION

Distribution

Chaque moteur est équipé d'un système de distribution.

Différents types de distribution

- distribution à chaîne ;
- distribution à courroie ;
- distribution par cascade de pignons*

* surtout utilisée sur les camions et certaines motos



Distribution à chaîne

Principe d'une distribution

Le moteur à quatre temps utilise de nombreuses pièces en mouvement simultanément et synchronisé. Donc, pour synchroniser le haut moteur au bas moteur, il est important d'avoir une courroie de distribution ou une chaîne de distribution en bon état.

Si la courroie de distribution cède, les pièces en mouvement vont se désynchroniser et entraîner la casse du moteur ce qui va coûter plus cher que le simple remplacement de la courroie de distribution.



Courroie de distribution usée

Contrôler la distribution

Il est conseillé de la remplacer selon une périodicité préconisée par le constructeur (tous les 80 000 à 140 000 km ou tous les 5 à 10 ans)

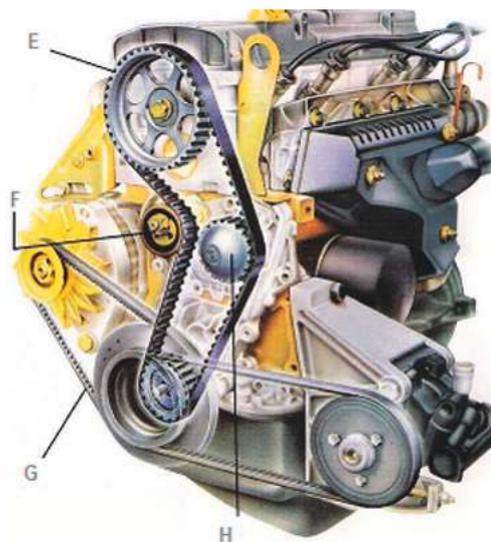
Lors du remplacement de la courroie de distribution, il est obligatoire de remplacer la pompe à eau, le galet tendeur, le galet enrouleur, la courroie d'accessoire ainsi que le liquide de refroidissement, ce qui explique le coût élevé de maintenance.

E : poulie d'arbre à cames

F : galet tendeur

G : courroie d'accessoire

H : pompe à eau



Combien coûte un kit de distribution ?

Faire remplacer son kit de distribution en garage coûte entre 500 et 800 euros ; le prix varie selon la marque et le modèle de votre automobile.



Joint de culasse

Utilité du joint de culasse

Le joint de culasse est une pièce qui sert à faire l'étanchéité entre le bloc moteur et la culasse et assure une bonne compression. Le joint de culasse doit résister à trois types de contraintes : thermique, chimique et mécanique.

Outillage nécessaire

- clé dynamométrique ;
- clé angulaire ;
- bac à vidange ;
- caisse à outils.

Dépose d'un joint de culasse

1. Vidangez le liquide de refroidissement ;
2. Pigez l'arbre à cames et le vilebrequin ;
3. déposez la distribution (se référer à la fiche dans la partie « Généralités ») ;
4. Déposez le circuit d'admission d'air ainsi que le filtre à air ;
5. Déposez le cache-culasse ;
6. Déposez le faisceau de la culasse ;
7. Déposez le circuit de refroidissement ;
8. Déposez la ligne d'échappement qui est fixée sur la culasse ;
9. Déposez le cache-culbuteur ;
10. Déposez la culasse ;
11. Enlevez le joint de culasse.

Arbre à cames



Vilebrequin



Repose d'un joint de culasse

1. Nettoyez la portée du joint de culasse sur le bloc moteur ;
2. Nettoyez la portée du joint de culasse sur la culasse ;
3. Mettre en place le nouveau joint de culasse ;
4. Remontez la culasse ;



5. Réglez les culbuteurs ;
6. Reposez le cache-culbuteur ;
7. Remettez la ligne d'échappement ;
8. Reposez le circuit de liquide de refroidissement ;
9. Reposez le faisceau de la culasse ;
10. Reposez le cache-culasse ;
11. Reposez le circuit d'admission d'air et le filtre à air ;
12. Enlevez les pignes moteur ;
13. Remettez la courroie de distribution ;
14. Reposez le cache distribution supérieur ;
15. Mise en eau du moteur.



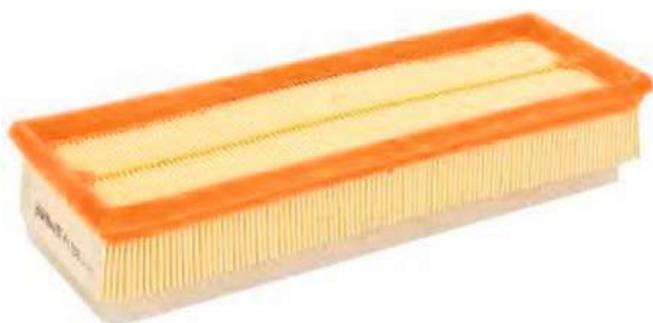
Remplacement du filtre à air

Pourquoi changer le filtre à air d'une voiture ?

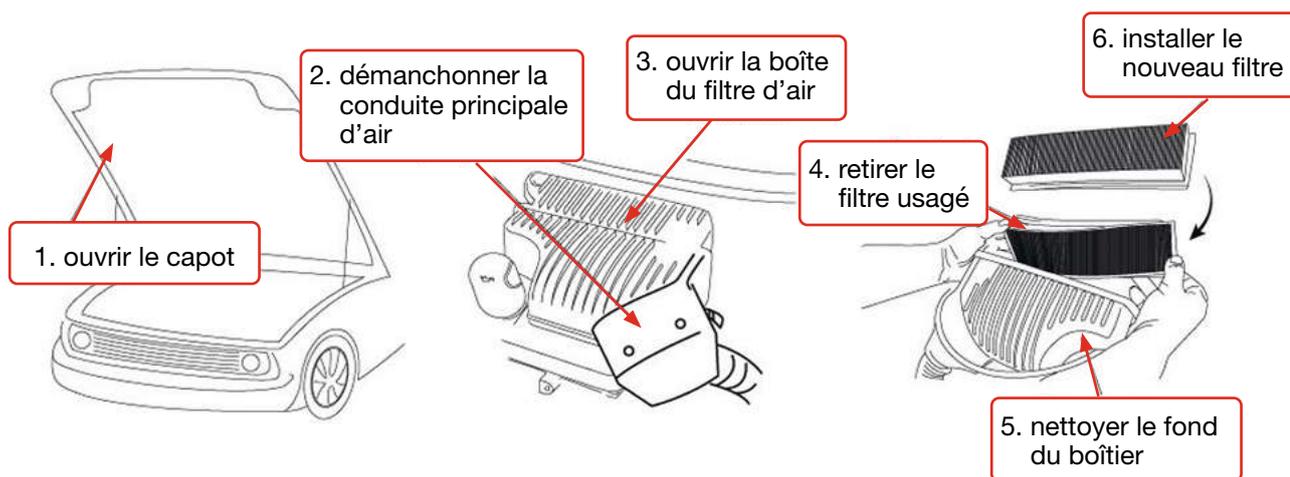
Lorsque le filtre à air de la voiture s'encrasse ou se dégrade, c'est la qualité et la quantité d'air acheminé au moteur qui en souffrent.

En obstruant les chambres de combustion, l'air souillé nuit à la bonne combustion du carburant.

Le moteur travaille alors davantage, ce qui engendre une surconsommation d'essence.



Comment changer un filtre à air ?



Filtre à gasoil

À quoi sert un filtre à gasoil ?

Le filtre à gasoil sert à filtrer les impuretés présentes dans le moteur provenant du réservoir comme la poussière et la saleté. Il évite également que l'eau ne gagne les injecteurs et, par conséquent, le système d'injection lorsque se produit un phénomène de condensation.

Quand et pourquoi changer le filtre à gasoil ?

Le filtre à gasoil doit se changer périodiquement afin d'éviter qu'il ne s'encrasse et perde en efficacité. Il est important de respecter les préconisations de votre constructeur. En moyenne, le changement du filtre à gasoil se fait tous les 40 000 kilomètres ou tous les 2 ans.



Comment repérer l'emplacement du filtre à gasoil ?

Le filtre à essence ou à gasoil peut se situer sur le circuit d'alimentation, entre la pompe à essence et le carburateur. Sa position varie selon le modèle du véhicule. Vous pouvez le trouver dans le compartiment moteur, derrière le réservoir de carburant, près de la roue arrière droite.

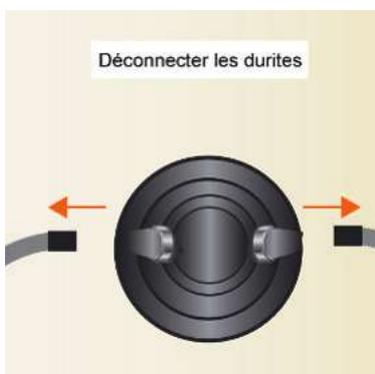


Comment remplacer le filtre à gasoil ?

1. Repérez et dégagez l'accès au filtre à gasoil ;
2. Vidangez le filtre à gasoil :
 - procédez à la purge du filtre à gasoil ;
 - positionnez un récipient ou une bassine sous le filtre et installez un tuyau allant du filtre à gasoil à ce récipient ;
 - dévissez la vis de purge pour laisser le gasoil s'écouler ;



3. Déconnectez les durites du filtre à gasoil :



- débranchez le filtre à gasoil en déconnectant les durites d'arrivée et de sortie de gasoil ;
- pincez les tuyaux pour éviter que le carburant ne coule partout sur le moteur. Selon les modèles de véhicules et de filtres, vous aurez également des cosses électriques à débrancher (pour le maintien en température du carburant) ;

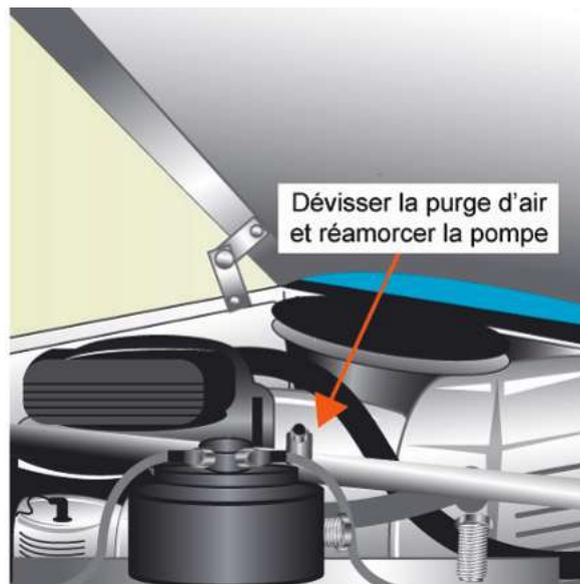
4. Changez le filtre à gasoil :

- une fois tous les branchements enlevés, retirez le filtre de son logement ;
- comparez-le avec le nouveau filtre afin d'être sûr qu'il s'agit du bon modèle. Des joints neufs sont fournis avec le filtre à gasoil que vous avez acheté ;
- en remontant le nouveau filtre à gasoil, changez les joints dont vous disposez au fur et à mesure. Cela permettra une meilleure étanchéité ;

5. reconnecter le filtre à gasoil : une fois le filtre mis en place dans son logement, procédez à l'inverse du démontage et rebranchez dessus tout ce que vous aviez enlevé ;
6. réamorcer la pompe à gasoil, afin que le carburant traverse de nouveau le filtre que vous venez de changer, vous devez réamorcer la pompe à gasoil.

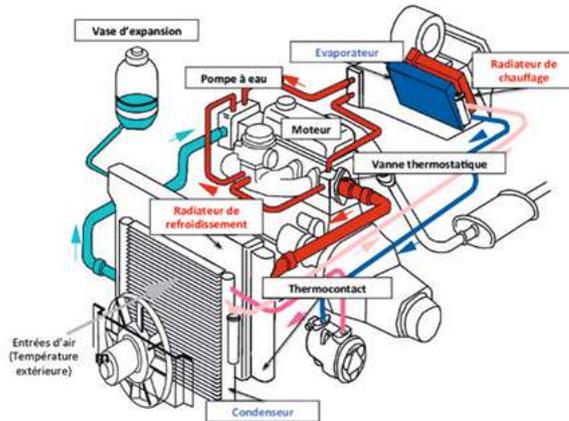
Vous avez deux possibilités :

- réamorcer la pompe à la main avec une poire située sur la durite d'alimentation un peu plus haut ; pompez environ une dizaine de minutes jusqu'à sentir une résistance sur la pompe d'amorçage ;
- utilisez la pompe électrique dont certains modèles de véhicules sont équipés : mettez le contact jusqu'à ce que la pompe se déclenche. Démarrez plusieurs fois. Si le moteur cale, attendez quelques secondes puis recommencez jusqu'à ce qu'il démarre correctement.



Circuit de refroidissement

Naturellement, un moteur fonctionne grâce à des combustions donc une production de chaleur ; alors il doit obligatoirement avoir un circuit de refroidissement pour éviter d'atteindre des températures extrêmes qui vont le détériorer.



La température optimale d'un moteur est comprise entre 85 et 100 °C. Lorsque la température grimpe et excède les 115 degrés, une surchauffe peut se produire.

Composition du circuit de refroidissement

La pompe à eau : elle est actionnée par la courroie d'accessoire ou par la courroie (ou chaîne) de distribution. Celle-ci sert à entraîner le liquide de refroidissement.



Le radiateur de refroidissement : il sert à faire entrer de l'air frais pour pouvoir refroidir le moteur.



Le moto ventilateur : grâce à un petit moteur électrique, il produit le courant d'air qui diminue la température du liquide de refroidissement.



Le thermostat : tant que le moteur n'a pas atteint sa vitesse optimale, le thermostat reste fermé et empêche la circulation du liquide de refroidissement dans le moteur. Le thermostat s'ouvre et le liquide de refroidissement continue son chemin dans le circuit de refroidissement.



Le radiateur de chauffage : il permet de chauffer l'habitacle.

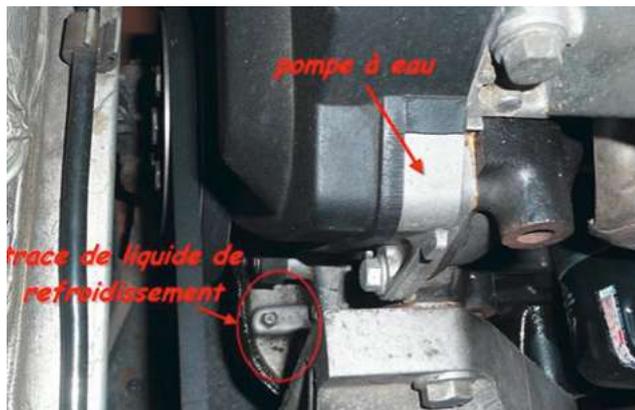


Potentielles pannes récurrentes

- fuite de liquide de refroidissement du bloc moteur (joint de culasse). Le bocal de liquide de refroidissement se vide régulièrement ;



- fuite de liquide de refroidissement au niveau de la pompe à eau : il laisse généralement des traces blanches autour de la pompe à eau ;



- le thermostat ne s'ouvre plus, alors le liquide de refroidissement ne circule plus dans le moteur ce qui fait grimper la température de celui-ci. Cela peut faire apparaître le voyant rouge de liquide de refroidissement ;
- si le moteur électrique du moto ventilateur est défaillant, il ne tourne plus et entraîne la surchauffe du moteur. Le voyant rouge de liquide de refroidissement peut apparaître.



Échappement

L'échappement sert à faire circuler les gaz de combustion.

La ligne d'échappement est constituée de plusieurs parties : tout d'abord, le collecteur d'échappement qui récupère les gaz à la sortie de la culasse ; ensuite, soit un FAP (filtre à particules), soit un catalyseur qui sert à réduire l'émission de gaz polluant en sortie d'échappement ; enfin, plusieurs silencieux qui servent à réduire le bruit émis par le moteur.



Comment identifier un problème d'échappement ?

- niveau sonore plus élevé

Échappement troué ou coupé



Catalyseur ou FAP bouché

- voyant pollution allumé



- claquement au niveau de la ligne d'échappement

Silentbloc usé ou cassé





MV2
2020-2023

LM **Sud**



TRANSMISSION

Transmission

Dépose-repose arbres de transmission

Dépose

1. Commencez par enlever les roues ;
2. Dévissez l'écrou du moyeu, puis les vis qui maintiennent l'amortisseur et le porte moyeu ;
3. Dévissez également la rotule de direction pour que le système de freinage soit plus polyvalent ;
4. Pour plus de polyvalence, on peut dévisser l'écrou de la biellette de direction : il sera alors facile de sortir l'arbre de transmission ;
5. Avant d'enlever l'arbre de transmission, il faut vidanger la boîte de vitesse ;
6. Quand la vidange de boîte de vitesse est terminée, tirez sur le cardan pour le sortir entièrement du véhicule.

Repose

1. Remettez l'arbre de transmission dans la boîte de vitesse ;
2. Rentrez la fusée dans le moyeu ;
3. Revissez les vis qui relient le porte moyeu et l'amortisseur ;
4. Revissez la rotule, l'écrou du moyeu et celui de la biellette de direction ;

Si besoin, on met de la nouvelle huile de boîte ;

– Il ne reste plus qu'à remettre les roues.

L'arbre de transmission se trouve au niveau de la boîte de vitesse à côté du moteur.



Arbre de transmission

1. Débloquez les écrous de la roue ;
2. Enlevez la roue et observez le montage ;
3. Dévissez les écrous des rotules inférieure et supérieure de suspension ;
4. Dévissez si nécessaire celui de la rotule de la biellette de direction ;
5. Dégagez les emmanchements coniques
6. Pour dégager la transmission, tirez l'arbre de transmission.

À quoi sert l'arbre de transmission ?

L'arbre de transmission sert à transmettre le mouvement des pignons de boîte de vitesse vers les roues afin d'avancer.

Les différentes pièces de l'arbre de transmission



Soufflet de cardan

Arbre



Fusée

Collier de serrage

Remplacement d'un embrayage

Outillage nécessaire

- une caisse à outils ;
- un cric ou un pont ;
- des chandelles ;
- une grue hydraulique, un palan ou un cric supplémentaire ;
- un extracteur de rotule ;
- un bac à vidange ;
- un centreur d'embrayage.



Quand faut-il changer l'embrayage ?

- la pédale ne s'enfonce plus comme d'habitude ;
- la pédale d'embrayage est plus dure que d'habitude ;
- les vitesses sont difficiles à passer ;
- l'embrayage patine au démarrage ;
- un bruit de frottements.

Dépose d'un embrayage

1. Mettez la voiture sur chandelles ;
2. Déposez les roues avant ;
3. Débranchez la batterie ;
4. Déposez la commande de boîte de vitesse ;
5. Déposez la commande d'embrayage
6. Déposez le démarreur ;
7. Déposez les transmissions (cardans) ;
8. Débranchez toutes les connectiques de la boîte de vitesse ;
9. maintenez le moteur avec un cric ;
10. Déposez les supports de boîtes ;
11. Retirez toutes les vis qui fixent la boîte de vitesse au moteur ;
12. Retirez les vis fixant le mécanisme au volant moteur ;
13. Déposez le disque ;
14. Retirez la butée de la boîte.



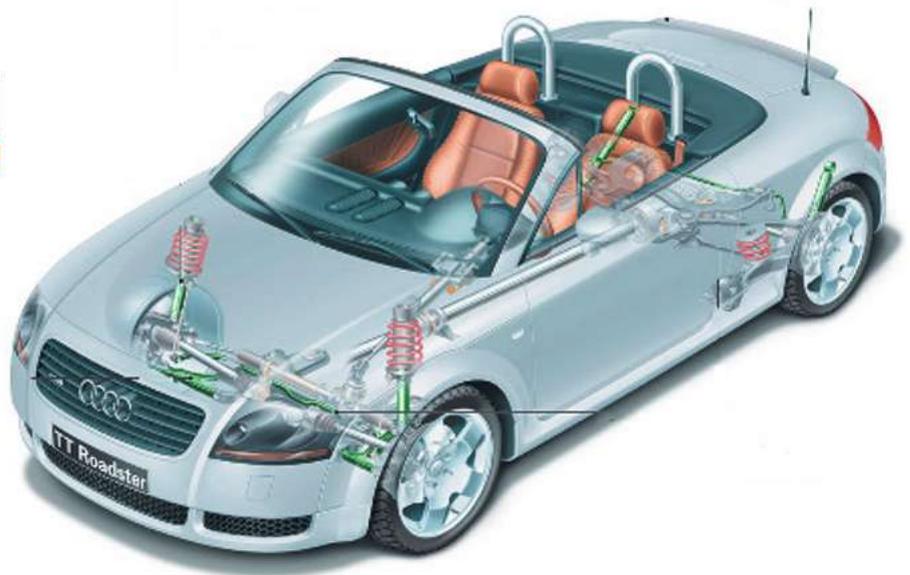
Pour le remontage, il faut faire l'opération inverse en faisant attention tout de même à ces deux étapes :

1. Remontez le disque en y insérant le centreur d'embrayage ;
2. Placez la butée neuve dans la boîte.





LMSud



LIAISON AU SOL

Remplacement des pneumatiques

Pourquoi faut-il changer les pneumatiques ?

Voici les différentes raisons de changer ses pneumatiques :

- une hernie ;
- une coupure ;
- la gomme qui s'approche du témoin d'usure ;
- une crevaison.



Comment changer les pneumatiques ?

1. D'abord, dégonflez le pneu en retirant l'obus de la valve avec un démonte obus.
2. Utilisez la machine à pneu pour pouvoir décoller le pneu ;
3. Mettez la roue sur le plateau et utilisez les crochets ;
4. Utilisez le démonte pneu en le plaçant sur le bec de canard ; levez le pneu, tournez le plateau jusqu'à ce que le pneu soit passé au-dessus du bec de canard ;
5. Avec le démonte pneu, venez chercher l'autre côté du pneu et mettez-le sur le bec de canard ;
6. Ensuite, enlevez le pneu usagé et remettez le pneu neuf en le lubrifiant sur le talon ;
7. Avant de remonter le pneu, regardez le sens car, sur certaines marques, il est indiqué « inside » (intérieur) ou « outside » (extérieur). Sinon, regardez la date de fabrication ;
8. Pour remonter le pneu neuf, suivez les étapes dans le sens inverse ;
9. Mettez le pneu sur le bec de canard, puis tournez le plateau pour que le pneu se remette sur votre jante ;
10. Enfin, gonflez-le selon la valeur écrite sur l'étiquette.



175/65/14		
	2,2 bar 32 psi	2,0 bar 29 psi
	2,2 bar 32 psi	2,0 bar 29 psi
ECO	2,5 bar 36 psi	2,3 bar 33 psi
	2,5 bar 36 psi ←	

Remplacement des amortisseurs avant

À quoi servent-ils ?

Les amortisseurs servent à limiter l'impact que peuvent avoir les déformations de la chaussée sur la voiture. Ce sont eux qui assurent non seulement le confort mais aussi la tenue de route en maintenant les roues du véhicule en contact avec le sol.

Les amortisseurs ont aussi pour rôle de réduire les vibrations dans l'habitacle.

À quel moment les changer ?

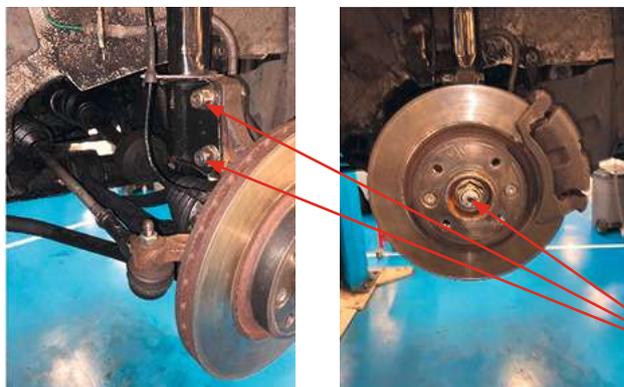
Tous les 80 000 kilomètres en moyenne. Mais il faut les contrôler tous les 20 000 kilomètres de préférence (présence ou non de fuites).

Outillage nécessaire

- compresseur de ressort.

Méthode de réparation

1. Commencez par la partie inférieure de l'amortisseur ; déposez la barre stabilisatrice, la rotule de direction, les vis d'amortisseurs et l'écrou de cardan ;



2. Retirez la partie inférieure de l'amortisseur de la caisse ;
3. Dévissez ensuite les 2 ou 3 boulons situés sur la partie supérieure du passage de roue.
4. **ATTENTION** Ne pas desserrer l'écrou central ;

Écrou à enlever

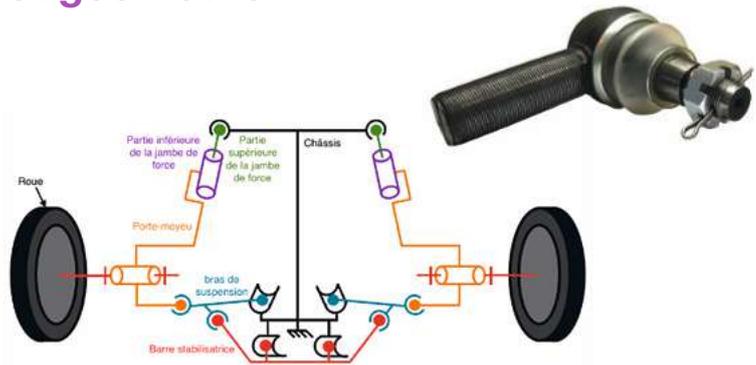
5. Munissez-vous de votre compresseur de ressort de manière à séparer l'amortisseur et le ressort.
6. **ATTENTION** Suivez bien les indications de la notice de l'appareil si vous êtes novice car l'opération peut s'avérer complexe et l'outil mal placé ou mal fixé sur les spires du ressort pourrait lâcher et risquer de vous blesser ;
7. Une fois le ressort d'amortisseur comprimé, enlevez l'amortisseur et la tête d'amortisseur. Assurez-vous que les roulements de la tête d'amortisseur n'aient pas de jeu ;
8. Refaites toutes les étapes dans le sens inverse pour le remontage.



Rotule et géométrie

Les différents types de rotule

- rotule axiale ;
- rotule de direction ;
- rotule de suspension inférieure ;
- rotule de suspension supérieure.



Le principe de fonctionnement

- les rotules permettent le mouvement des trains roulants dans les trois dimensions.
- elles absorbent certains chocs.

Les différents points de contrôle

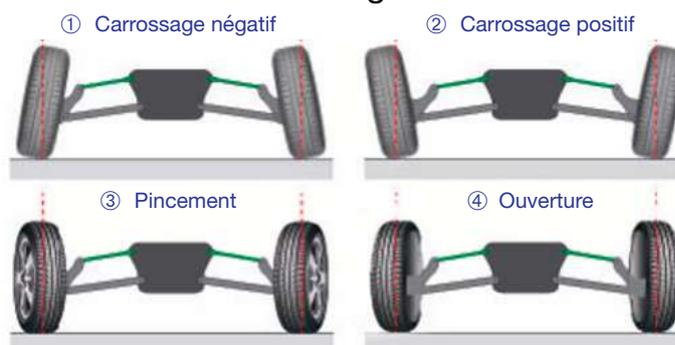
- soufflet de rotule ;
- serrage de la rotule ou de l'écrou ;
- réglage de parallélisme.



Réglage et parallélisme

L'une des principales fonctions des rotules, c'est de régler les angles des trains roulants, car un mauvais réglage entraîne une dégradation prématurée des pneus :

- le carrossage sur les images 1 et 2 ;
- le pincement et l'ouverture sur les images 3 et 4.



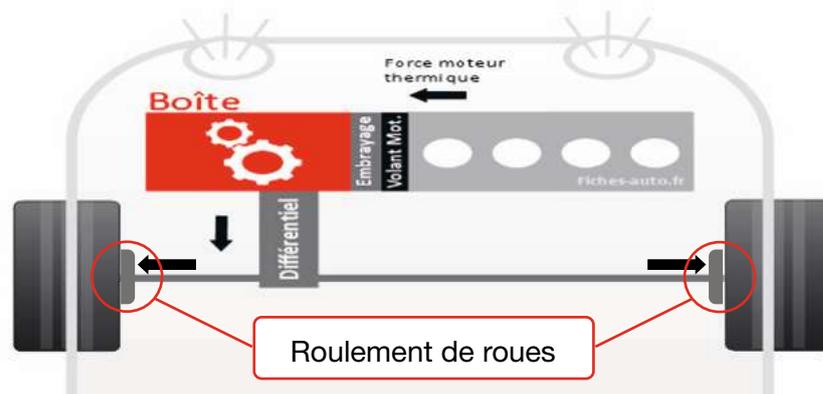
Combien coûte généralement une intervention sur les rotules ?

- La pièce en elle-même ne coûte vraiment pas cher : comptez en moyenne entre 5€ et 10€ pour une rotule de direction. Le prix d'une biellette de barre stabilisatrice se situe entre 20€ et 60€. Un triangle de suspension (rotule de suspension) est vendu entre 45€ et 120€ ;
- comptez ensuite entre 50€ et 160€ pour le prix de la main d'œuvre en fonction du modèle de votre véhicule et donc de la complexité de l'intervention.

Roulements

À quoi sert un roulement ?

Le roulement de roue permet la rotation sans résistance au poids de la roue. Il transmet l'énergie (la force moteur) de la boîte de vitesse jusqu'aux roues.



Quels sont les types de roulement ?

- les roulements rigides à billes ;
- les roulements à rouleaux ;
- les roulements à rouleaux coniques.



Quels sont les signes d'usure du roulement ?

Lorsque le roulement de roue est usé, un bruit sourd va se faire entendre au niveau de la roue. Il sera de plus en plus fort lorsque le véhicule accélérera. Si le roulement de roue se casse, le bruit sera encore plus important et la voiture va se mettre à trembler.



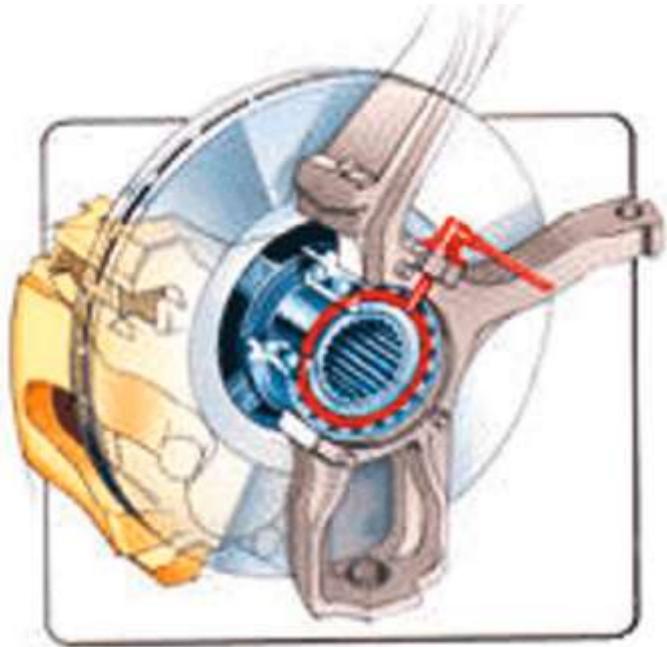
Combien coûte le remplacement des roulements ?

En moyenne, le prix du changement de roulements de roue est de 332€. Toutefois, le prix peut être très variable d'un modèle de voiture à l'autre.



MV2
2020-2023

LM Sud



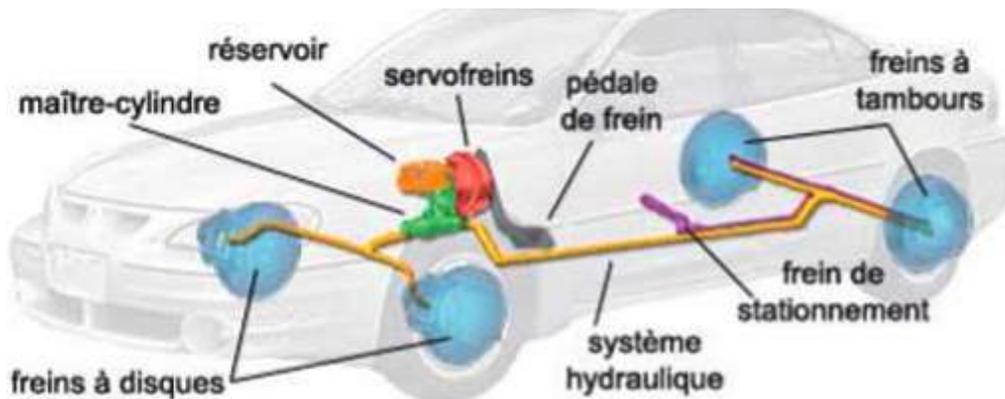
FREINAGE

Présentation du système de freinage

Les différents systèmes de freinage

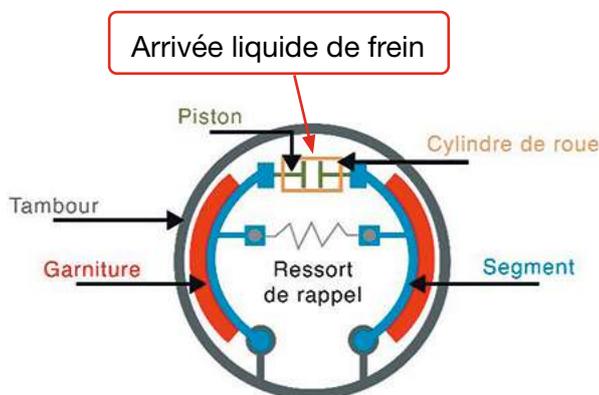
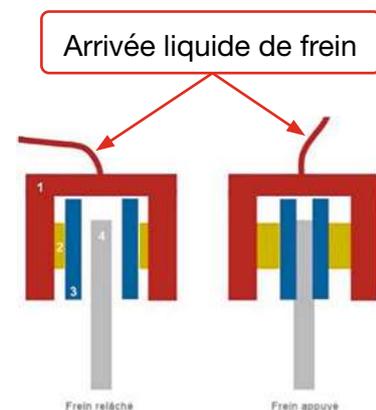
- freinage à disque ;
- freinage à tambours.

De quoi est composé le système de freinage ?



Que se passe-t-il quand on appuie sur la pédale de frein ?

Lorsque que l'on appuie sur la pédale de frein, on vient mettre une pression sur un liquide. Il faut savoir qu'un liquide n'est pas compressible alors cette pression va donc se transmettre aux pistons (2) situés dans les étriers (1) La pression sur le frein va donc les pousser et mettre en contact les plaquettes de frein (3) aux disques (4). C'est ainsi que le véhicule freine.

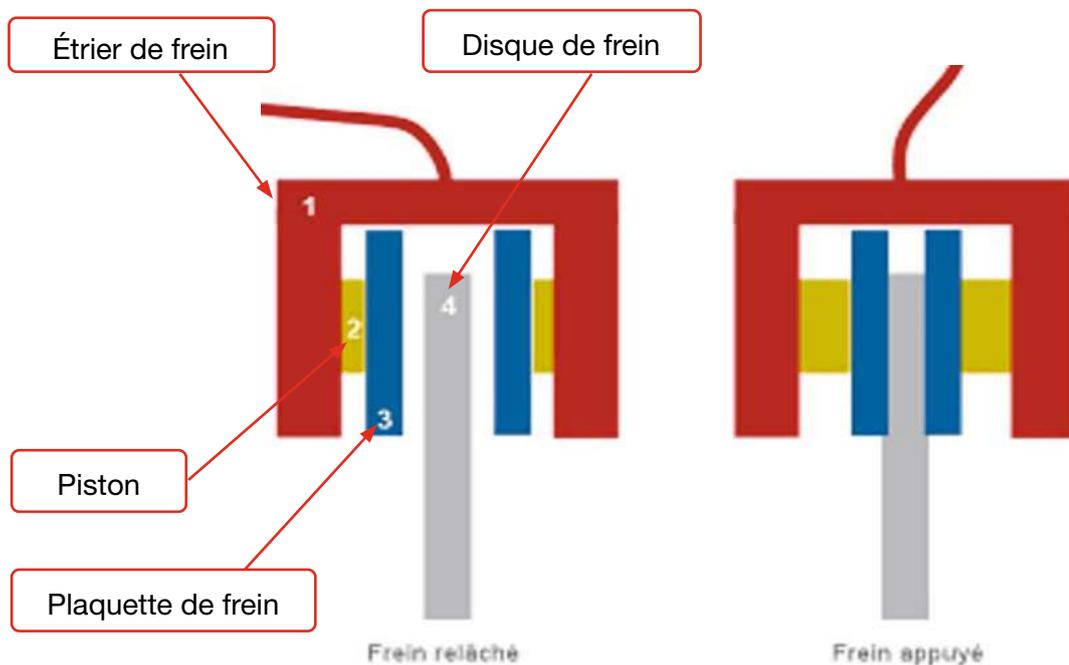


Pour des freins à tambours, il se passe quasiment la même chose à la différence qu'au lieu de compresser un disque entre deux plaquettes, on vient écarter les garnitures sur un tambour grâce à un cylindre de roue.

Frein à disque

Fonctionnement du système de freinage à disques

Un frein à disque est un système de freinage utilisant un disque fixé sur le moyeu ou la jante de la roue, et des plaquettes maintenues par un étrier fixé au véhicule, venant frotter de chaque côté du disque. Le système pousse sur les plaquettes, le plus souvent des pistons hydrauliques : lorsqu'on appuie sur la pédale, le liquide de frein vient pousser les pistons (2) de l'étrier (1) qui appuie sur les plaquettes (3) qui viennent frotter sur le disque (4). Ceci crée le freinage du véhicule.



Fonctionnement schématisé du système de frein à disque

Étrier de frein : il est situé sur le disque de frein. L'étrier de frein et le piston serrent les mâchoires de frein et les plaquettes de frein contre le disque de frein, quand le conducteur appuie sur la pédale de frein.



Plaquettes de frein : elles servent à ralentir la voiture. Dès que le conducteur appuie sur la pédale, les plaquettes viennent pincer le disque de frein.



Support d'étrier : il garde en place l'étrier de frein.



Moyeux de roue : il sert à fixer la roue avec l'ensemble du système de freinage et de la liaison au sol.



Disque de frein : c'est la surface sur laquelle les plaquettes viennent frotter pour freiner le véhicule.



Les flexibles de frein

Un flexible de frein est un petit tuyau de caoutchouc renforcé, mais souple appartenant directement au système de freinage du véhicule. Il s'agit de la dernière partie du circuit hydraulique.

Pourquoi faut-il remplacer les flexibles de frein ?

Les flexibles sont une pièce d'usure qui avec le temps se déchire et casse, créant alors une fuite de liquide de frein et de pression dans le système. Il faut donc les remplacer. Cette opération nécessite d'effectuer une purge du liquide de frein.



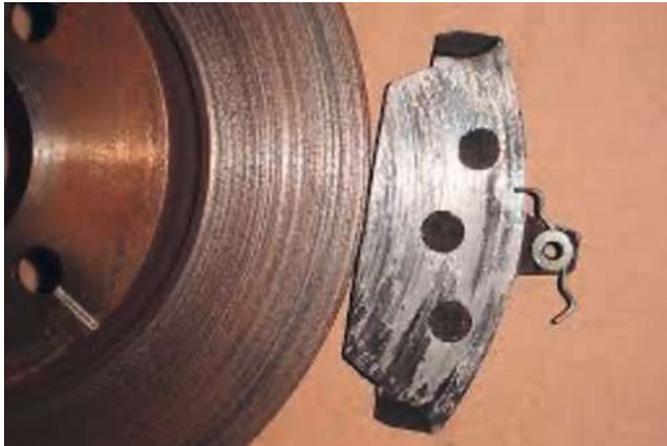
Flexible de frein usé (déchiré)



Purge de frein

Pourquoi faut-il remplacer les pièces ?

Les disques et plaquettes de frein sont des pièces qu'on appelle pièces d'usure : avec le temps, les garnitures de ces dernières diminuent. Au bout d'un certain temps, les plaquettes et disques étant tellement usés (voir photo ci-dessous), il faut les faire remplacer en garage. Des bruits métalliques peuvent signaler que les disques et plaquettes sont usés .



Disque et plaquette usés



Disque et plaquette neufs

Comment remplacer les différentes pièces du système de frein à disque ?

1. Ouvrez le capot ;
2. Ôtez le bouchon du bocal de liquide de frein ;
3. Débloquez les roues avec la voiture au sol ;
4. Levez la voiture ;

Bouchon et bocal de liquide de frein

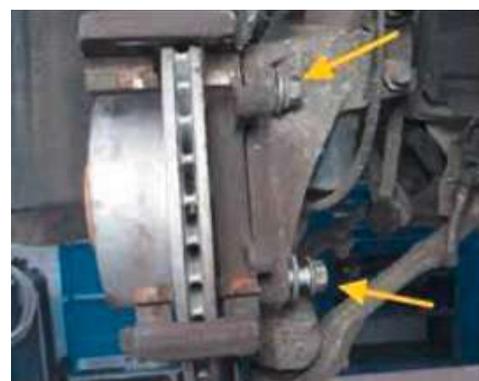


Piston repoussé avec pince multiple

5. Enlevez les roues ;
6. Repoussez les pistons à l'aide d'une pince multiple ou un tournevis ;
7. Desserrez et enlevez les vis de l'étrier puis déposez l'étrier ;
8. Enlevez les plaquettes ;
9. Enlevez les deux vis du support d'étrier et le déposer ;
10. Enlevez les deux vis du disque et retirez le disque ;
11. Pour le remontage, il suffit de refaire les étapes dans le sens inverse ;
12. Il est conseillé d'essuyer les disques de freins avant le remontage et de rôder les plaquettes, c'est-à-dire limer les bords pour éviter les bruits.



Les deux vis du support d'étrier

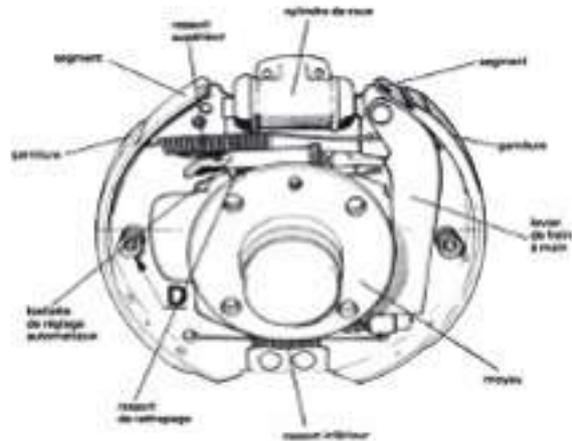


Frein à tambours

À quoi sert le frein à tambours ?

Le frein à tambours se trouve essentiellement sur les essieux arrière des véhicules bas de gamme, car il est adapté sur des véhicules de faible poids.

Il sert à dissiper l'énergie cinétique du véhicule pour arrêter le véhicule en mouvement.



Pourquoi faut-il remplacer les tambours, le cylindre de roue et les mâchoires ?

Le tambour est rarement changé, s'il est cassé ou fissuré. Il est conçu pour durer toute la vie de la voiture. Le cylindre de roue est à changer lorsqu'il est grippé (quand les deux pistons sont coincés). Quant aux mâchoires, elles doivent être changées lorsqu'il n'y a plus de garniture.

Outillage nécessaire

Une pince multiple, un jeu de clés mixtes, un jeu de douilles hexagonales 6 pans creux, un gros tournevis, un maillet, une clé dynamométrique.

Comment remplacer les mâchoires d'un frein à tambours ?

1. Ouvrez le capot ;
2. Ouvrez le réservoir du liquide de frein : cela permet d'avoir moins de résistance au niveau du cylindre de roue et de démonter plus facilement les mâchoires ;
3. Enlevez la roue sur laquelle le remplacement des mâchoires se fera ;
4. Enlevez le capuchon métallique puis l'écrou du moyeu ;
5. Desserrez le frein à main pour déposer le tambour ;

6. Enlevez les ressorts de maintien (image ci-dessous) ;



7. Enlevez-le ressort de maintien inférieur ; puis le ressort de rappel supérieur ;
8. Enlevez les mâchoires de gauche et de droite. Pour celle de droite, il faut décrocher le câble de frein à main ;
9. Pour le remontage, il faut faire toutes les opérations en sens inverse ;
10. Appuyez plusieurs fois sur la pédale de frein afin de repositionner les mâchoires.

Comment remplacer un cylindre de roue ?

1. Reprenez toutes les étapes énoncées précédemment ;
2. Enlevez les flexibles arrière, les deux vis de maintien du cylindre de roue qui se trouvent derrière le support du tambour ;
3. Déposez le cylindre de roue, puis protégez l'extrémité du raccord de frein avec un chiffon ;
4. Purgez le liquide de frein ;
5. Remontez le cylindre de roue, puis appliquez de la graisse haute température sur les points de contact des segments.



Comment changer le tambour ?

1. Serrez le frein à main ;
2. Enlevez la roue ;
3. Enlevez le capuchon métallique puis l'écrou du moyen ;
4. Desserrez le frein à main pour permettre de déposer le tambour.

Purge de frein

À quoi sert la purge du liquide de frein ?

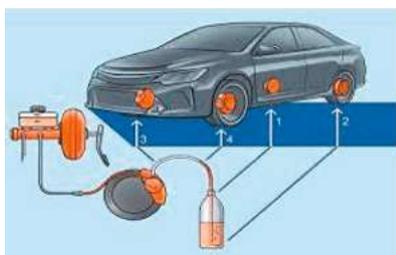
La purge est importante, car le liquide se dégrade au fil des utilisations : lorsque la pédale de frein est activée, cela crée de la chaleur qui fait augmenter la température du liquide. Ensuite, avec le refroidissement des pièces, de l'humidité se crée dans le circuit hydraulique.

Comment faire une purge de frein ?

1. Mettez le véhicule sur le pont (mettre les housses) ;
2. Enlevez le bouchon de bocal de liquide de frein ;
3. Montez le pont élévateur assez haut ;
4. Munissez-vous d'une bouteille ou d'un récipient ou d'un appareil de pression ;



5. Ouvrez la purge en partant du plus loin du bocal du liquide de frein ;



6. Laissez s'écouler le liquide en pression dans le récipient ;



7. Une fois rempli, vérifiez le niveau de liquide ;



8. Surtout, n'oubliez pas d'appuyer sur la pédale de frein plusieurs fois jusqu'à ce qu'elle redevienne dure.



LTM **Sud**



CONFORT ET SÉCURITÉ

Climatisation et recharge de climatisation

Comment savoir si la climatisation de voiture est à recharger ?

Dans tous les cas, si vous constatez que la climatisation ne produit plus assez d'air frais, que le système souffle uniquement de l'air chaud et que le dégivrage ne s'effectue pas correctement, ce sont les signes qui indiquent que vous devez recharger la climatisation.

Quel gaz choisir pour sa climatisation ?

- R134a : ancien gaz « plus polluant » ;
- R-1234YF : nouveau gaz « moins polluant ».

La recharge de clim nécessite 1 à 3 heures de travail.

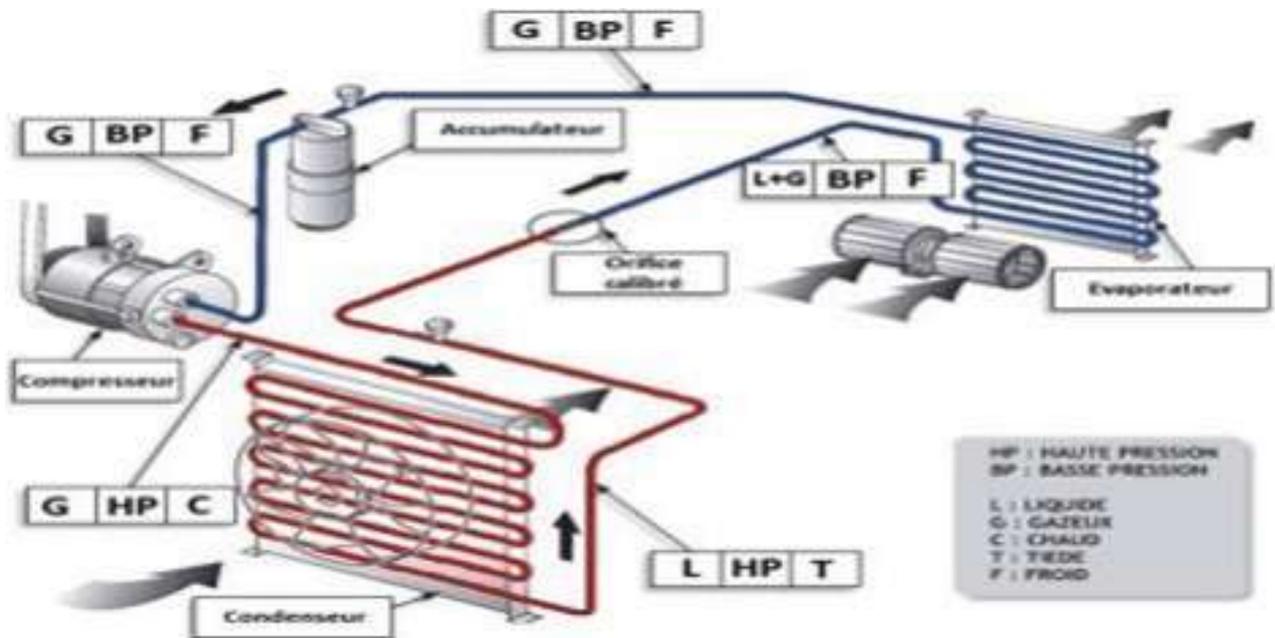
Cette variation s'explique par le modèle des véhicules, mais également par les éventuels dysfonctionnements liés au système de climatisation.



Comment fonctionne la climatisation ?

Le fonctionnement global d'une climatisation automobile se base sur la compression d'un gaz réfrigérant.

Le système est composé de différents éléments : un compresseur, un condenseur, un détendeur, un évaporateur, un filtre déshydrateur, un filtre d'habitacle. Il va comprimer ce gaz qui montera à haute pression (donc à haute température) pour être ensuite refroidi au maximum.



Comment effectuer la recharge de climatisation ?

1. Repérez les bouchons de climatisation de couleur grise (gaz R-1234YF) ou noire (gaz R-13AA) ;
2. Déterminez la quantité de gaz restant dans le système ;
3. Vérifiez la présence d'éventuelles fuites (via la machine) ;
4. Drainez le réservoir, connectez la valve de drainage sur les bouchons, purgez le tuyau de remplissage puis branchez le raccord ;
5. Démarrez le moteur et ouvrez le robinet ;
6. Fermez le robinet une fois la recharge complètement vide ;
7. Vérifier le bon fonctionnement de la climatisation.



Airbag

Qu'est-ce qu'un airbag ?

L'airbag est une sorte de coussin qui se remplit d'air ou de gaz en cas de choc en voiture. Ils sont placés dans des endroits stratégiques du véhicule (par exemple : devant chaque siège, des rideaux au niveau des fenêtres). Concernant l'airbag de volant, il permet au conducteur de ne pas avoir sa tête projetée sur le tableau de bord ou le volant.



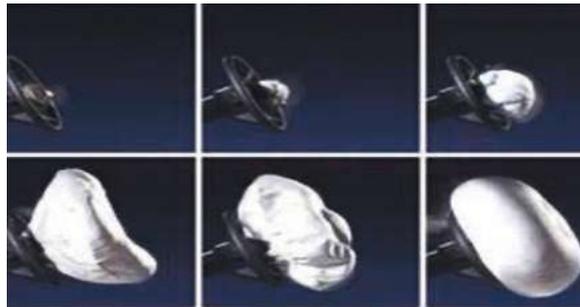
Constitution d'un airbag

L'airbag du volant se compose d'un sac d'air d'un volume d'environ 67 litres, d'un support pour le sac, d'un générateur sur le support de générateur et d'un cache (le cache du volant).



Comment se déclenche-t-il ?

Pour que l'airbag joue son rôle, il doit détecter un choc même à faible vitesse . Un capteur se charge de mesurer la décélération et le transmet au boîtier électronique. Selon la mesure, le signal est transmis aux airbags et au générateur de gaz. Celui-ci les gonfle grâce à l'explosion et la détente du gaz comprimé.



Comment savoir si son airbag fonctionne encore ?

Si l'airbag est défectueux, vous en serez informé par le déclenchement du voyant de ce dernier. De couleur rouge, il peut prendre deux formes : soit celle d'un bonhomme assis avec un rond rouge présent au niveau de son visage, soit la mention « airbag ».



Cas particulier

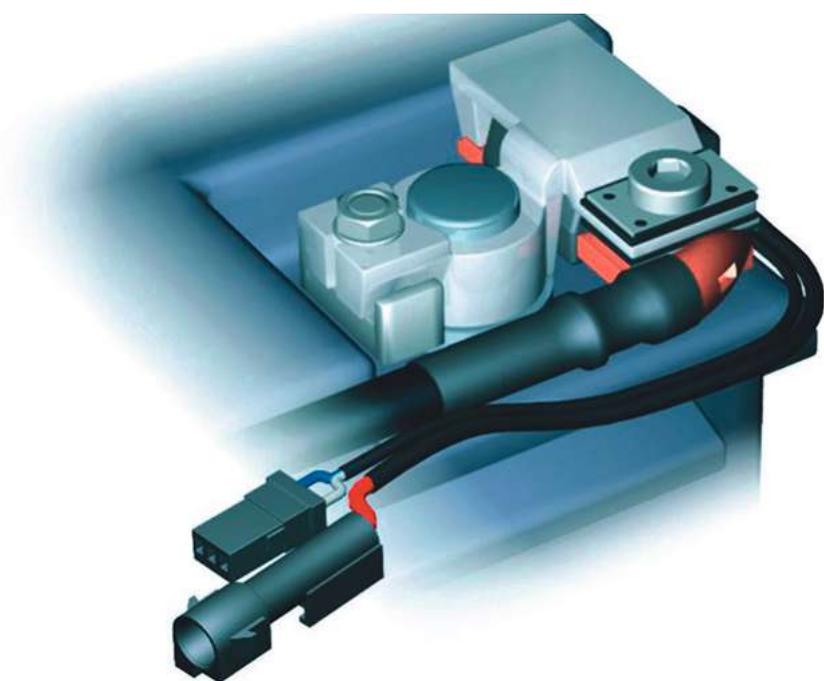
Le transport d'un bébé à l'avant du véhicule est autorisé si le siège-auto dans lequel il est installé est placé dos à la route et que l'airbag est désactivé. La désactivation de l'airbag est obligatoire. S'il ne peut pas être désactivé, l'enfant doit être placé à l'arrière.





MV2
2020-2023

LM **Sud**



ÉLECTRICITÉ

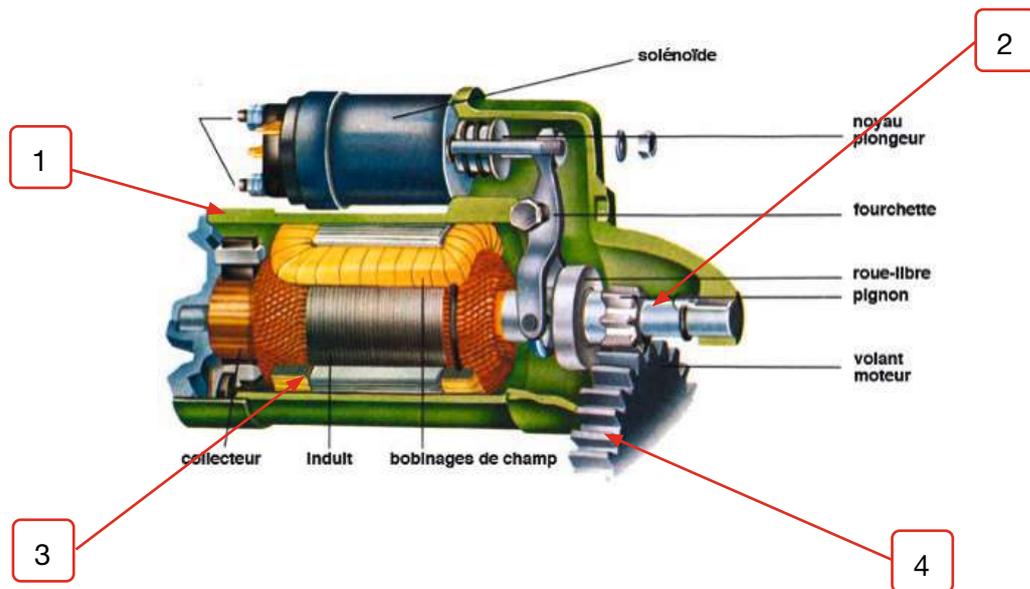
Démarreur

À quoi sert le démarreur et de quoi est-il composé ?

Lorsque l'on tourne la clé, une tension est envoyée au solénoïde. (1)

Cela génère un champ magnétique qui fait bouger la fourchette puis permet au pignon de s'accoupler avec le volant moteur. (2)

Enfin, le moteur électrique du démarreur (3) va faire tourner le volant moteur (4).



Comment savoir si le démarreur ne fonctionne plus ?

On sait que le démarreur ne fonctionne plus quand on tourne la clé de contact et qu'il ne se passe rien.



Combien coûte le remplacement du démarreur ?

Un remplacement de démarreur coûte en moyenne entre 200 € et 400 €.



Comment changer le démarreur ?

1. Commencez par ouvrir le capot avec la languette qui se trouve à l'intérieur de la voiture ;
2. Repérez où se trouve le démarreur ;



3. Débranchez la batterie puis enlevez-la ;
4. Enlevez le support batterie pour avoir plus de place ;



5. Enlevez la première vis qui se trouve au niveau de la boîte de vitesse ;
6. Enlevez les deux autres vis du démarreur et débranchez le connecteur ;
7. Sortez le démarreur ;



8. Ensuite, pour remonter le démarreur, refaites les étapes dans le sens inverse.



Alternateur

À quoi sert l'alternateur ?

L'alternateur sert à recharger la batterie lorsque le véhicule est démarré afin d'éviter une décharge de la batterie. Il sert aussi à alimenter différents éléments d'une voiture. Lorsque l'alternateur est défaillant, on peut le savoir grâce à différents symptômes :

- batterie faible ;
- voyant batterie allumé.



Comment contrôler un alternateur ?

Pour contrôler un alternateur, il suffit de démarrer la voiture et de prendre un voltmètre en se mettant sur le + et le - de la batterie : on doit trouver entre 13,5V et 14,5V.



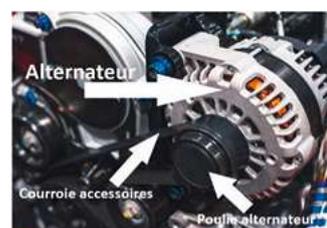
Comment déposer l'alternateur ?

1. Déconnectez le câble positif de la batterie. Il doit être rouge ;
2. Repérez l'alternateur sur votre véhicule ;
3. Démontez la courroie d'accessoire
4. Dévissez les boulons qui maintiennent l'alternateur en place. Il y en a 2 au minimum et pas plus de 4, cela dépend du type de véhicule ;
5. Utilisez une douille et une clé à cliquet pour desserrer puis retirer les boulons ;
6. Sortez l'alternateur, puis débranchez tous les câbles électriques qui arrivent jusqu'à lui.



Comment reposer l'alternateur ?

1. Comparez sur place le nouvel alternateur et l'ancien : assurez-vous que le régulateur de courant et la poulie sont bien les mêmes. Si ce n'est pas le cas, demandez au garage de monter l'ancienne poulie sur le nouvel alternateur ;
2. Remontez le nouvel alternateur en reprenant les étapes en sens inverse ;
3. Connectez les câbles et les branchements électriques sur le nouvel alternateur ;
4. Glissez l'alternateur à sa place et commencez à resserrer les boulons pour vous aider ;
5. Remontez la courroie d'accessoire ;
6. Reconnectez le câble positif de la batterie ;
7. Démarrez votre véhicule ;
8. Vérifiez que l'alternateur fonctionne correctement.



Réglages des phares

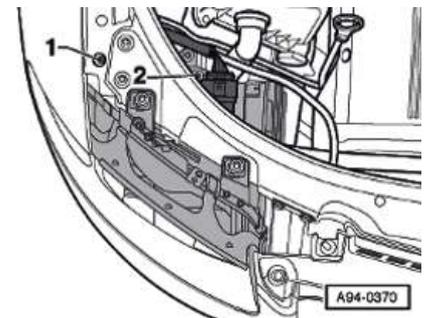
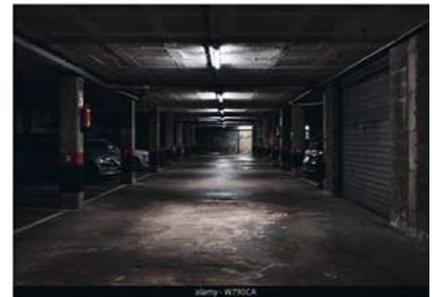
Outillage nécessaire

- Pour procéder au réglage des phares, vous avez besoin d'une clé 6 pans mâle.



Comment procéder ?

1. Pour réaliser cette tâche, il va vous falloir vous rendre dans un endroit plutôt sombre tel qu'un parking sous-terrain ;
2. Approchez la voiture au plus près du mur et allumez les feux de croisement ;
3. À l'aide d'un scotch, réalisez une croix symbolisant le centre du faisceau lumineux ;
4. Reculez de 10 mètres : si le réglage est correct, les feux restent alignés ;
5. S'ils ne sont pas alignés, ouvrez alors le capot et trouvez les vis de réglage sur les optiques de phares ;
6. Tournez-les jusqu'à ce que le réglage soit bon.



Les phares doivent être positionnés entre 50 et 120 cm du sol et au maximum à 40 cm de côté extérieur, hors véhicule . Ils doivent être écartés d'au moins 60 cm l'un de l'autre.

En position de croisement, les feux de route doivent être éteints.

Voilà, vos feux sont réglés !

Courroie d'accessoire

Pour commencer, lorsque l'on veut remplacer la courroie d'accessoire, il faut attendre que le moteur soit froid.

Petit rappel : il est conseillé de remplacer la courroie d'accessoire entre 130 000 et 200 000 kilomètres environ, selon l'usure. Une courroie usée présente souvent des craquelures et peut même être cassée.



À quoi sert la courroie d'accessoire ?

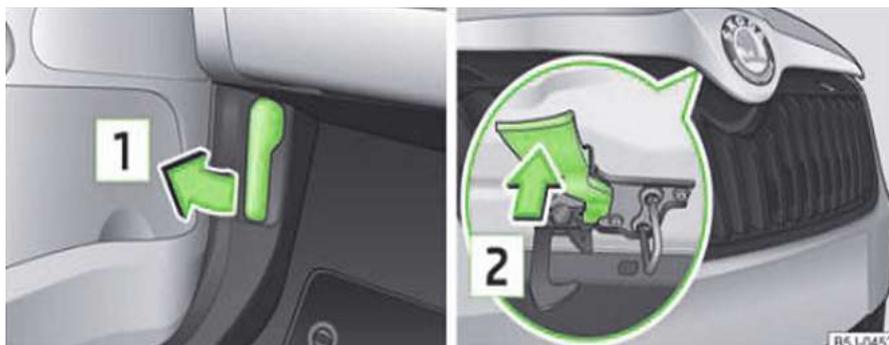
C'est une bande en caoutchouc renforcée reliant la poulie du moteur aux poulies des différents organes de votre véhicule (comme le compresseur de climatisation, la pompe à eau, l'alternateur et la pompe de direction assistée).

Elle alimente en énergie les différents composants de votre véhicule cités plus haut et permet de recharger la batterie.



Comment changer la courroie d'accessoire ?

1. Ouvrez le capot : pour cela, tirez sur une manette qui se trouve à côté de la portière, côté conducteur, sous le volant pour déverrouiller le capot ;
2. Ensuite, actionnez la manette qui se trouve en-dessous du capot.



3. Retirez les caches : il faut enlever la roue avant droite avant d'ôter les caches et le pare boue qui se trouvent devant la courroie et derrière la roue. Pour cela, il suffit de retirer les différentes vis qui les maintiennent ;

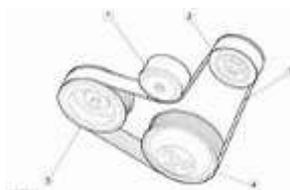


4. Pigez le galet tendeur : après avoir enlevé les caches, il faut piger le galet tendeur pour ne pas désynchroniser le moteur et ainsi éviter une casse moteur. Pour ce faire, il faut aligner les deux points de pigeage (trous) en tournant le galet tendeur pour pouvoir mettre la pige (petite tige métallique) ;



5. Remplacez les pièces : une fois le galet tendeur pigé, il faut retirer la courroie usagée et mettre en place la nouvelle en faisant attention à son sens.

Voici un exemple du passage de la courroie :



6. Retendez la courroie : pour retendre la courroie, il faut l'avoir replacée comme il le faut. Ensuite retirez la pige et remettez le galet tendeur dans sa position d'origine ;
7. Procédez au remontage : une fois la courroie tendue et toutes les pièces remontées, on peut procéder au remontage en remettant les caches se trouvant devant la courroie, puis le pare boue qui lui se trouve derrière la roue. Une fois les caches et le pare boue remis, on peut remonter la roue.

Batterie / recharge batterie

Fonction et composantes

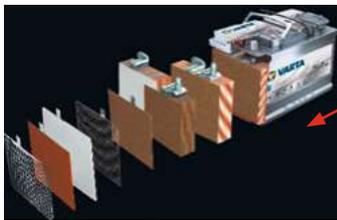


Une batterie est un système de stockage d'électricité : l'énergie chimique stockée dans chaque pile formant la batterie est convertie directement en énergie électrique quand ses bornes sont connectées à un consommateur électrique.

Elle est composée de 2 cosses, une cosse + et une cosse -. Elles ne sont pas toutes les mêmes, en effet elles ont un ampérage différent.

Types de batterie

- les batteries EFB (Enhanced flooded battery) ont des plaques internes renforcées et conçues pour résister aux charges et décharges fréquentes des voitures avec le Start&Stop ;
- les batteries AGM (Absorbent Glass Mat Battery), en revanche, ont des plaques composées d'un matériau « spongieux » en fibre de verre. Elles doivent être programmées avant d'être montées.



Batterie AGM



Batterie EFB

Comment la tester ?

Il faut prendre un multimètre et le positionner sur le symbole courant continue, mettre le + sur la borne + et le - sur la borne -, puis la valeur doit être au minimum de 12,6V.

Comment la changer ?

Pour changer la batterie, il faut :

1. Ouvrir le capot (sur certaines voitures, la batterie est dans le coffre) ;
2. Dévisser la cosse -, puis la cosse + ,
3. Dévisser la vis qui maintient la batterie ;
4. Mettre la nouvelle batterie et faire le schéma inverse.

Mesure électrique et bases électriques

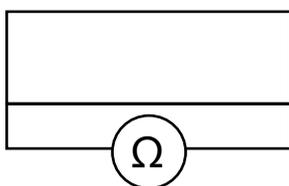
Tableau des grandeurs électriques

Grandeur physique	TENSION	RÉSISTANCE	INTENSITÉ	PUISSANCE
Symbole de la grandeur physique	u	R	I	P
Unité de mesure	V	Ω (oméga)	A	W
Symbole de l'unité de mesure	Volt	Ohm	Ampère	Watt
Appareil de mesures	Voltmètre	Ohmmètre	Pince ampère-métrique ou ampèremètre	
Condition de contrôle	Circuit fermé, branché en dérivation ou parallèle	Élément isolé, circuit ouvert	Circuit fermé, brancher en série	

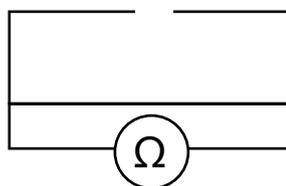
Informations supplémentaires sur les grandeurs électriques

- **la tension** est une différence de pression électrique à ses extrémités ;
- **l'intensité** est la quantité de courant qui passe dans un circuit. Plus le fil a un gros diamètre, plus la quantité de courant qui passe dans le circuit augmente ;
- **la résistance** c'est ce qui s'oppose au passage du courant ;
- **la puissance** c'est la quantité d'énergie divisée par le temps en seconde.

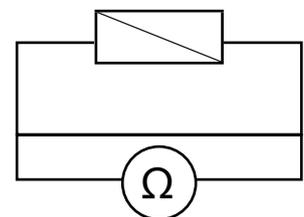
Trois types de mesures différentes sur la résistance



Continuité
entre 0,1 et 1 Ω



Isolement
Infini



Résistance
entre 50 et 100 Ω

À quoi sert un multimètre ?

Le multimètre permet de faire des mesures de trois grandeurs de physique électrique différente : la tension, l'intensité et la résistance par rapport à un courant continu ou alternatif sur des éléments électriques.

LES SYMBOLES DU MULTIMÈTRE



À quoi sert la pince ampèremétrique ?

La pince ampèremétrique permet de mesurer l'intensité en se branchant en série sur un circuit électrique ; également , elle permet de mesurer la résistance et la tension.



Types de courants

- courant continu : c'est un courant qui s'écoule continuellement dans une seule direction. On reconnaît un circuit continu, car il est composé d'une ou de plusieurs batteries.

Systeme courant continu



- courant alternatif : c'est un courant qui s'écoule alternativement dans une direction puis dans une autre, à intervalle régulier appelé « cycle ». On retrouve le courant alternatif dans les bâtiments.

Systeme courant alternatif





SOURCES

Pression des pneumatiques, p. 8

- #1. bonne pression de pneumatiques : [feu vert.fr](#)
- #2. inconnue
- #3. manomètre : [picclick.fr](#)
- #4. compresseur d'air : [planet-tools.fr](#)
- #5. pression : inconnue

Fiche huile boîte de vitesse, pp. 9-10

- #1. fut d'huile : [norauto.fr](#)
- #2. fut d'huile Elf : [piecesauto24.com](#)
- #3. schéma de bv : [caradisiac.com](#)
- #4. bouchon de vidange bv : (élève TMV 2)
- #5. vidange de bv : [courroie-distribution.fr](#)

Huile moteur, p. 11

- #1. Olympe SCHNEIDER (élève TMV 2)
- #2. Olympe SCHNEIDER (élève TMV 2)
- #3. symboles : [freepng.fr](#)
- #4. [manomano.fr](#)

Liquide de refroidissement, p. 12

- #1. liquide refroidissement : [Autosport](#)
- #2. bouchons : [autofocus.fr](#)
- #3. prise sur Google image puis je l'ai personnaliser.
- #4. [Code de la route](#)

Liquide de frein, pp. 13-14

- #1. [dl650.org](#)
- #2. [autobacs.fr](#)
- #3. [revue-technique-auto.fr](#)
- #4. [landmag.fr](#)

Lave-glace, p. 15

- #1. [bsegfr.com](#)
- #2. [fr.123rf.com](#)

Liquide de direction assistée, pp. 16-17

- #1. [comonfr.com](#)
- #2. [allroadvillage.com](#)
- #3. [alamyimage.fr](#)
- #4. [cdiscount.com](#)

Fiche Ponts élévateurs, pp. 18-19

- #1. cric de voiture : [piecesauto24.com](#)
- #2. points de levage : [bsegfr.com](#)
- #3, #4. commande du pont : (élève TMV 2)
- #5. calle en caoutchouc : [matoutils.fr](#)
- #6. pont 4 colonnes : [matthys.net](#)
- #7. pont 2 colonnes : [fog-automotive.com](#)
- #8. pont ciseaux : [hellopro.fr](#)

Fiche essuie-glaces, pp. 20-21

- #1. inconnue
- #2. inconnue
- #3. Édouard MEFFRAY (élève TMV 2)
- #4. Édouard MEFFRAY (élève TMV 2)

Remplacement filtre habitacle, pp. 22-23

- #1. [vroomly.com](#)
- #2. [vivautoparts.com](#)
- #3. Axel REUZÉ (élève TMV 2)
- #4. Axel REUZÉ (élève TMV 2)
- #5. Axel REUZÉ (élève TMV 2)
- #6. Axel REUZÉ (élève TMV 2)
- #7. Axel REUZÉ (élève TMV 2)
- #8. Axel REUZÉ (élève TMV 2)

Fiche voyants, pp. 24 à 27

- #1. tous les voyants : [Auto moto école Aiteros](#)
- #2. voyant freinage : [my-procar.com](#)
- #3. voyant abs : [leazing.fr](#)
- #4. voyant esp : [Klavkarr](#)
- #5. voyant ceinture : [Actu auto](#)
- #6. voyant coffre capot : [Grimoccasion](#)
- #7. voyant airbag : [Ebay](#)
- #8. voyant huile moteur : [Dreamstime](#)
- #9. voyant température moteur : [Entretien auto](#)
- #10. voyant moteur : [Allo garage](#)
- #11. voyant de préchauffage moteur : [Bardahl](#)
- #12. voyant d'arrêt immédiat : [totalenergies.com](#)
- #13. voyant alerte franchissement de ligne : [Ornikar](#)
- #14. voyant anti brouillards av : [Ornikar](#)
- #15. voyant anti brouillards ar : [Code en poche](#)
- #16. voyant de clignotants : [inconnue](#)
- #17. voyant feux de route : [Ornikar](#)
- #18. voyants feux de croisement : [code-coach-E monsire](#)
- #19. voyant feux de position : [Stych](#)
- #20. voyant feux de détresse : [Wikipedia](#)

Tableau des lampes automobiles, pp. 28-29

- #1. lampe H7 : [niortfreres.fr](#)
- #2. lampe H1 p14 : [e-shopauto.com](#)
- #3. lampe HB3 p20d : [pharos-boutique.fr](#)
- #4. lampe R2 P45t : [amazon.fr](#)
- #5. lampe T10 : [es-es.facebook.com](#)
- #6. lampe BA9s : [usine nouvelle.com](#)
- #7. lampe BA15s : [pharos-boutique.fr](#)
- #8. lampe T20d : [pharos-boutique.fr](#)
- #9. lampe BAU15s : [amazon.fr](#)
- #10. lampe T10 (intérieur) : [amazon.fr](#)
- #11. lampe SV8,5 : [pharos-boutique.fr](#)
- #12. lampe BAY15d : [pharos-boutique.fr](#)
- #13. lampe BAY9s : [toddchrono.com](#)
- #14. lampe T05 : [pharos-boutique.fr](#)

Fiche tableau de bord, p. 30

- #1. compteur de vitesse, [ornikar.com](#)
- #2. voyants, [bardahl.fr](#)
- #3. tableau de bord de profil : [vroomly.com](#)
- #4. compteur de tableau de bord différents : [LinkedIn](#)
- #5. levier feu du véhicule : [vroomly.com](#)
- #6. avant intérieur du véhicule : [comment-entretenir.fr](#)

Distribution, pp. 32-33

- #1. distribution à chaîne : auto-moto.com
- #2. courroie craquelée : lacomunidadeltaller.es
- #3. distribution par courroie : partauto.fr
- #4. billets et pièces de monnaies : demarchesadministratives.fr

Joint de culasse, pp. 34-35

- #1. aidetechniqueauto.fr
- #2. planeterenault.com
- #3. youtube.com
- #4. oreca-store.com
- #5. garages-solidaires.fr

Remplacement du filtre à air, p. 36

- #1. *inconnue*
- #2. *Amazon*
- #3. *Feu vert*
- #4. *Feu vert*

Fiche filtre à gasoil, pp. 37 à 39

- #1. feuver.fr
- #2, #3. oscaro.com
- #4, #5, #6. ooreka.fr

Circuit de refroidissement, pp. 40-41

- #1. circuit de refroidissement : researchgate.net
- #2. pompe à eau : fiche-auto.com
- #3. radiateur de refroidissement : giradia.eu
- #4. moto ventilateur : valeoservice.com
- #5. thermostat : auto-doc.fr
- #6. radiateur de chauffage : valeoservice.com
- #7. bocal de liquide de refroidissement : vroomly.com
- #8. trace blanche autour de la pompe à eau : caradislac.com
- #9. voyant rouge liquide de refroidissement : caradislac.com

Échappement, p. 42

- #1. ultraperformance.fr
- #2. contrôles-essais-mesures.fr
- #3. caradisiac.com
- #4. *inconnue*
- #5. *inconnue*
- #6. *Richard Lillian*
- #7. *Richard Lillian*
- #8. voyant : estrépublicain.fr

Transmission, pp. 44-45

- #1. *Léandre PINAULT (élève TMV 2)*
- #2. *Léandre PINAULT (élève TMV 2)*
- #3. *Léandre PINAULT (élève TMV 2)*

Remplacement d'un embrayage, p. 46

- #1. vroomly.com
- #2. vroomly.com
- #3. vroomly.com
- #4. vroomly.com

Remplacement des pneumatiques, p. 48

- #1. témoin d'usure : guideautoweb.com
- #2. remplacement pneu : *inconnue*
- #3. graissée le pneu : *inconnue*
- #4. étiquette gonflage pneu : odopass.fr

Remplacement des amortisseurs avant, p. 49

- #1. *Axel REUZÉ (élève TMV 2)*
- #2. *Axel REUZÉ (élève TMV 2)*
- #3. m.media-amazon.com
- #4. media2.master-ouillage.com

Rotule et Géométrie, p. 50

- #1. rotule : toddchrono.com
- #2. schéma cinématique train roulant : scenari-community.org
- #3. rotule : monroe.com
- #4. rotule de direction usée : la4ldesylvie.fr
- #5. différents angles des trains roulants : autosportlefebvre.fr

Roulements, p. 51

- #1. fiches-auto.fr
- #2. usinenuouvelle.com
- #3. usinenuouvelle.com
- #4. usinenuouvelle.com
- #5. goodmecano.com

Présentation du système de freinage, p. 54

- #1. le-pilote-automobile.com
- #2. envoituresimone.com
- #3. fiche-auto.fr

Fiche frein à disque, pp. 55 à 59

- #1. schéma : *Fiches-auto*
- #2. étrier de frein : piecesetpneus.com
- #3. laquettes de frein : *Ebay*
- #4. support d'étrier : *inconnue*
- #5. moyeux de roues : euroimportmoto.com
- #6. disques de frein : club.auto-doc.fr
- #7. remplacement flexible de frein : *Oscaro*
- #8. purge de frein : *Bardahl*
- #9. disques et plaquettes usées : *Oscaro*
- #10. disques et plaquettes neufs : *Feu vert*
- #11. bouchon et bocal liquide de frein : *inconnue*
- #12. piston repoussé avec pince : *inconnue*
- #13. vis du support d'étrier : *Hella*

Fiche frein à tambour, pp. 60-61

- #1. evflowcytometry.org
- #2. technique MCC
- #3. la4ldesylvie.fr

Purge de frein, p. 62

- #1. mongrossisteauto.com
- #2. fr.wikihow.com
- #3. flat4ever.com
- #4. fleche.com
- #5. fleche.com
- #6. toutelasignaletique.com

Climatisation et recharge de climatisation, pp. 64-65

- #1. feuert.fr
- #2. innovauto.org
- #3. diag-auto.biz
- #4. vnequipement.com

Airbag, p. 66

- #1. smartmotorist.com
- #2. airbag-reset.nl
- #4. automotoryventas.com
- #5. cfrauto.com
- #6. cfrauto.com

Démarrreur, pp. 70-71

- #1. matthys.net
- #2. inconnue
- #3. fr.depositphotos.com
- #5. fr.dreamstime.com
- #5. vroomly.com

Alternateur, p. 72

- #1. codeenpoche.fr
- #2. inconnue
- #3. carter-cash.com
- #4. ornikar.com

Réglages des phares, p. 73

- #1. fr.rs-online.com
- #2. alamyimages.fr
- #3. forums.audipassion.com

Courroie d'accessoire, pp. 74-75

- #1. mecaniquepneuslaval.ca
- #2. norauto.fr
- #3. comonfr.com
- #4. bugart.net
- #5. inconnue
- #6. inconnue
- #7. inconnue

Batterie / recharge batterie, p. 76

- #1. batterie : oscaro.com
- #2. emplacement batterie : oscaro.com
- #3. batterie AGM : *Varta Battery World*
- #4. batterie EFB : *Varta Battery World*

Fiche mesures électriques et bases électriques, p. 77

- #1. guide-outillage.fr
- #2. eshop.wurth.fr
- #3. clipartkey.com

Achévé d'imprimer
en avril 2023.

Production réalisée dans le cadre du chef-d'œuvre
par les élèves de bac pro Maintenance des Véhicules,
du Lycée polyvalent Le Mans Sud (72).

Imprimé sur presse Ricoh Pro C5300PS et façonné, par les élèves
de bac pro Réalisation de produits imprimés et plurimédia,
du LP Léonard-de-Vinci, Mayenne (53).

Les élèves de terminale MV2
de la session 2020/2023
vous présentent :

L'AUTOMOLIVRE

Ce livre va vous permettre de débiter
dans la mécanique automobile.



Rédacteurs

BART Mattias	MONNIER Maëlyne	BEAUTEMPS Lucas
CHARTIER Evan	MONSELET Paul	GODEHEU Lina
JOURDAIN Antonin	GREZÉ Mohamed	GUITTON Romain
PINAULT Léandre	MALAL Sadio	MEFFRAY Édouard
RICHARD Lilian	QUEMENEUR Josselin	REUZÉ Axel
ZEZE Florian	SACKO Mamadi	SANGARE Moise
BAZIREAU Maxime	TESSIER Kylian	SCHNEIDER Olympe

Superviseurs

LOUTELLIER Marie-Françoise
PHILIPPE Sylvie
LEROUX Christophe
ROBLOT Bruno



LYCÉE POLYVALENT LE MANS SUD