

Service.



Programme autodidactique N° 218

## La LUPO 3L TDI

Conception et fonctionnement



C'est sur la base de la Lupo que Volkswagen a mis au point la première voiture 3 litres du monde produite en série.

L'objectif était de concevoir une automobile à part entière dont la consommation de carburant ne dépasse pas trois litres aux 100 km. Cependant, elle répond aux exigences du Groupe en matière de protection de l'environnement, de sécurité et de confort.

Ce n'est que par la mise en oeuvre de technologies et de procédés de fabrication ultramodernes que cet objectif a pu être atteint. En effet, par rapport à la Lupo, près de 80 % de toutes les pièces sont de conception nouvelle.

Le présent programme autodidactique vous donne une vue d'ensemble de tous les sujets gravitant autour de la voiture 3 litres.



**Les autres programmes autodidactiques plus approfondies sur la Lupo 3L sont :**

**SSP N° 209** Le moteur TDI de 1,9 l avec système d'injection à injecteur-pompe

**SSP N° 216** La carrosserie de la LUPO 3L

**SSP N° 221** La boîte mécanique DS085 à commande électronique

**SSP N° 223** Le moteur TDI de 1,2 l

**SSP N° 225** Le mécanisme de direction assistée électrique

**NOUVEAU**



**Attention  
Nota**

**Le Programme autodidactique n'est pas un Manuel de réparation !**

Pour les instructions de contrôle, de réglage et de réparation, veuillez vous reporter à la documentation Service après-vente prévue à cet effet.

# D'un seul coup d'oeil



**Un véhicule précurseur . . . . . 4**



**Les caractéristiques techniques . . . . . 13**



**Le moteur TDI de 1,2 l . . . . . 14**



**La boîte mécanique 085 à commande électronique 22**



**Le châssis-suspension . . . . . 32**



**L'équipement électrique . . . . . 41**



**Le chauffage, la climatisation . . . . . 46**



**Le Service . . . . . 52**



# Un véhicule précurseur

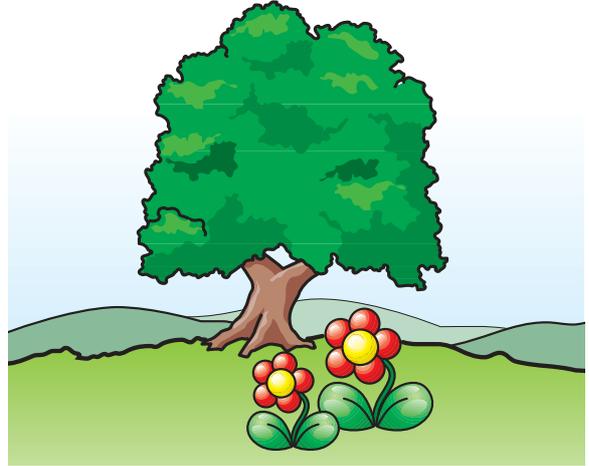


## Sur le chemin d'une nouvelle approche de l'automobile

La motorisation de l'humanité se répercute de façon considérable sur son environnement.

Les thèmes majeurs de la discussion sur l'environnement sont :

- une utilisation économe des matières premières et de l'énergie,
- une réduction de la pollution de l'air et de l'eau,
- les changements climatiques éventuels.



218\_112

La voiture 3 litres tant revendiquée est presque devenue un slogan repris par tous. On entend par cette expression un concept respectueux de l'environnement sur toute la ligne : depuis la production, en passant par l'utilisation et jusqu'à la revalorisation du produit.

Volkswagen a relevé le défi et concrétisé son concept sous la forme de la Lupo 3L.

Le véhicule ainsi créé reflète une nouvelle tendance. Son objectif est une consommation extrêmement sobre, sans renoncer à la mobilité, au confort ni à la sécurité.



218\_111

## La Lupo 3L est le précurseur au plan technologique des véhicules du futur

La Lupo sera également un précurseur pour d'autres automobiles : la construction allégée et la technologie moteur mises en oeuvre ne seront à l'avenir pas exclusivement réservés à la Lupo 3L.



## Le concept « 3 litres »

L'impératif imposé d'une consommation de carburant de 3 litres place la barre très haut en matière de conception.

### Comment peut-on répondre à cet impératif ?

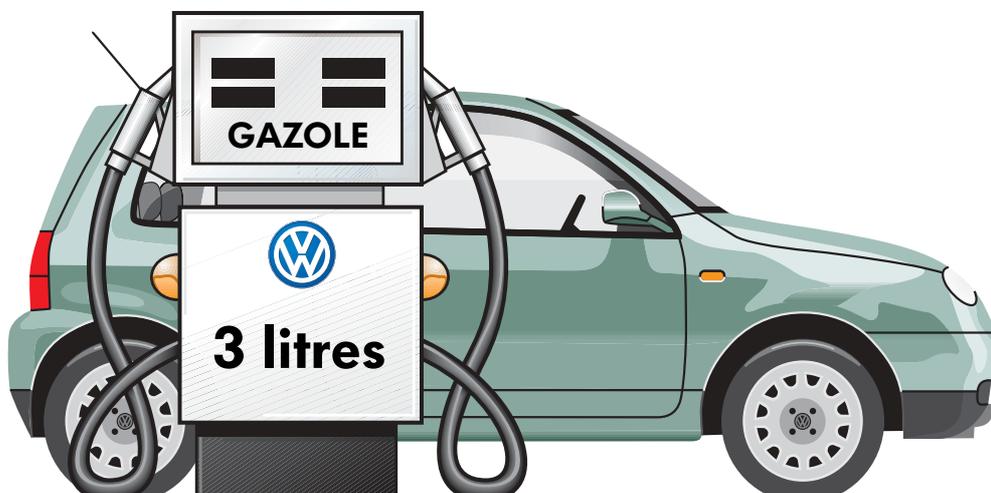
1. par un gain de poids systématique sur l'ensemble du véhicule,
2. par le perfectionnement de la technologie moteur,
3. par la réduction de la résistance de l'air,
4. par la réduction de la résistance au roulement.

En ce qui concerne la résistance de l'air et la résistance au roulement, seul de petites améliorations sont possibles. La majeure partie du travail de conception se concentre donc sur les économies de poids et la technologie moteur.

L'objectif qui est de réduire du poids est en contradiction avec d'autres objectifs :

- un degré de sécurité le plus grand possible,
- un grand confort,
- l'habitabilité pour quatre personnes,
- une moindre pollution de l'environnement par la sélection des matériaux et d'un processus de production
- la possibilité de recycler les types de matériaux par un tri sélectif.

Volkswagen s'était fixé comme but de concrétiser ces exigences contradictoires dans un seul et même véhicule. C'est pourquoi il a fallu trouver pour chacune des exigences un compromis très élaboré.



218\_093

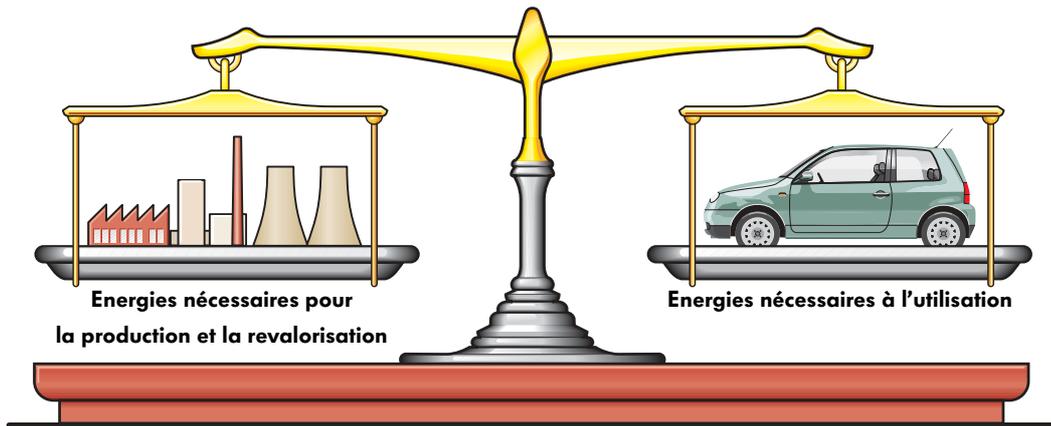
# Un véhicule précurseur



## Quelle est la relation entre gain de poids et bilan énergétique ?

### Le bilan énergétique de la Lupo 3L

Dans un bilan énergétique, on compare deux montants énergétiques entre eux.



218\_090

Les énergies nécessaires à la production sont:

- l'extraction et l'élaboration des matériaux, p. ex. l'aluminium et le magnésium,
- les énergies nécessaires au processus de production.

L'énergie consommée lors de l'utilisation du véhicule :

- la consommation de carburant et lubrifiants,
- la consommation d'énergie pour les soins et l'entretien

La revalorisation du produit :

- la revalorisation des matériaux,
- les matériaux qui s'ajoutent aux déchets.

### De quoi s'agit-il sur la Lupo 3L?

L'objectif majeur du développement était d'obtenir une consommation réduite de carburant.

Cet objectif doit s'inscrire dans un concept global compatible avec l'environnement.

La prise en compte de toutes les possibilités techniques afin de polluer le moins possible l'environnement fait partie de ce concept global.

C'est-à-dire que lorsque le véhicule consomme moins de carburant, mais que l'on doit dépenser bien plus d'énergie pour sa production, on a alors rien gagné pour l'environnement.

La balance représentée ci-dessus penche vers la gauche.

Pour la production de la Lupo 3 litres, les solutions techniques pour sa construction, le processus de production et la possibilité de recycler les matériaux utilisés ont été mis à profit dans le respect de l'environnement.

Résultat :

le bilan énergétique de la Lupo 3L est équilibré. L'énergie totale nécessaire est nettement inférieure à celle requise pour les autres véhicules.



## La construction allégée

Le poids a été réduit par rapport à la Lupo SDI dans les domaines suivants :

### Carrosserie :

Construction allégée systématique par l'utilisation d'alliages légers, de tôles à haute limite élastique et de vitrages de faible épaisseur.

### Ensemble mécanique :

Montage d'une motorisation 3 cylindres avec bloc-moteur en aluminium et boîte de vitesses de poids réduit, p. ex. grâce à des arbres creux.

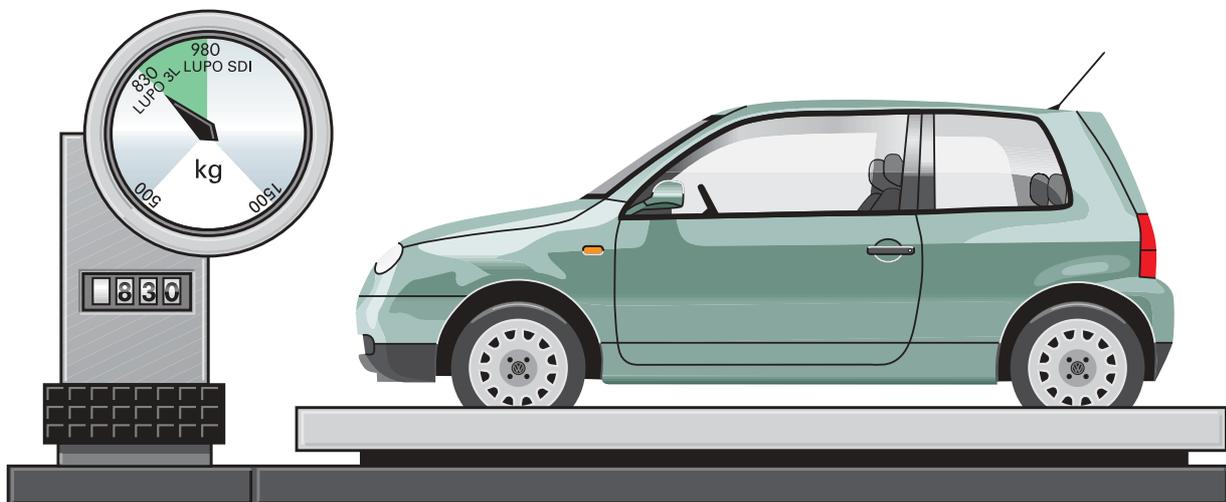
### Châssis-suspension :

Utilisation de l'aluminium (p. ex. train avant) et du magnésium (p. ex. pour le volant) en remplacement de l'acier.

### Equipement :

Mesures de construction allégée réalisées dans de nombreux détails (p. ex. sièges avec châssis en aluminium), ainsi que mise en oeuvre de matériaux isolants de poids réduit.

C'est ainsi que la Lupo 3L ne pèse que 830 kg, soit 150 kg de moins que la Lupo SDI.



218\_110

# Un véhicule précurseur



## La carrosserie allégée

Portes, ailes et capot-avant en aluminium

Vitrage d'épaisseur réduite

Hayon formé d'un assemblage d'aluminium-magnésium

Isolants acoustiques en matériaux de poids réduit

Sièges avec châssis en aluminium



218\_083

### S'ajoutent à cela :

pour cette carrosserie de construction légère, des techniques de production et d'assemblage ultramodernes ont été mises en oeuvre. En font partie :

- des revêtements pour les éléments d'assemblage (vis, etc...), qui n'autorisent aucun contact direct avec l'aluminium et le magnésium,
- des assemblages réalisés par rivetage par poinçonnage sur le capot-moteur et les portes, comme cela est déjà utilisé sur l'Audi A8.
- assemblage par matage (« clinchage »), p. ex. sur les portes,
- la soudure au laser des assemblages de grande qualité, p. ex. par panneaux latéraux avec les bas de caisse ou la tôle extérieure du pavillon reliée aux extrémités supérieures des montants A et B.



Veillez également consulter à ce sujet le Programme autodidactique N° 216 « Carrosserie de la Lupo 3L ».



## L'aérodynamique

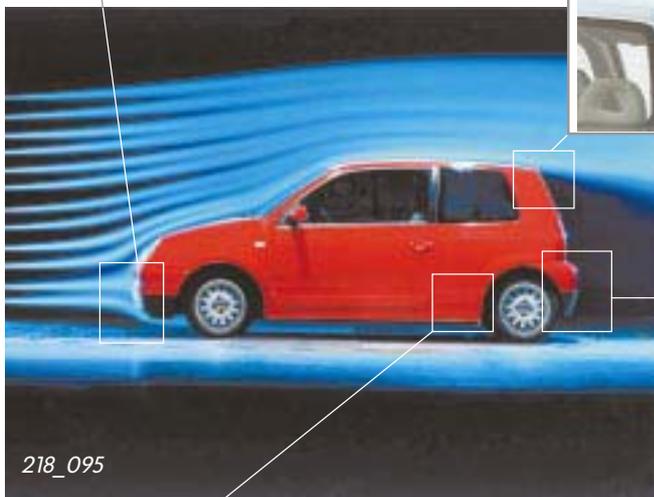
Une bonne conception aérodynamique des contours du véhicule réduit la consommation de carburant. C'est pourquoi, la carrosserie de la Lupo 3L a été encore une fois optimisée au plan aérodynamique sur les points suivants :



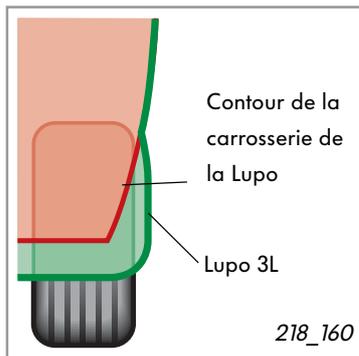
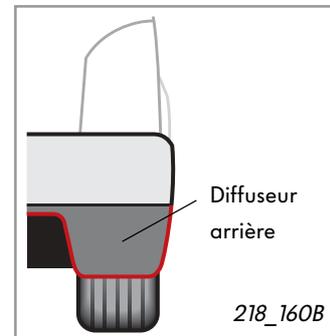
- grille d'air de refroidissement fermée : les flux d'air de refroidissement pénètrent par dessous dans le compartiment-moteur
- becquet sur le bouclier de pare-chocs avant



- forme du hayon



- bouclier de pare-chocs AR avec diffuseur intégré



- Bas de caisse doté d'une arête-défecteur spéciale

### Autres mesures :

- une voie augmentée à l'avant et des roues alignées sur la carrosserie extérieure ont apporté une amélioration de l'écoulement des flux d'air à la surface de la carrosserie au-dessus des passages de roue,
- la Lupo 3L a été abaissée de 10 mm afin d'améliorer les flux s'écoulant sous le plancher du véhicule,
- une nouvelle réduction de la cote de liaison des tôles.

Toutes ces mesures ont permis d'améliorer le Cx de la Lupo 3L, passant de 0,32 à 0,29 par rapport à la Lupo. Cette valeur est extrêmement faible pour un véhicule de cette taille.

# Un véhicule précurseur



## L'ensemble motopropulseur

Dans l'état actuel de la technique, seul la technologie diesel a permis d'obtenir une consommation extrêmement faible de carburant.

Le développement du moteur a été réalisé en étroite collaboration avec la mise au point de la boîte de vitesses.

### Moteur

Le résultat est un moteur diesel 3 cylindres de 1,2 litre avec bloc-moteur en aluminium et système d'injection à injecteur-pompe ainsi qu'un turbo-compresseur et le refroidissement d'air de suralimenta-tion.

Le système d'injection à injecteur-pompe permet d'obtenir des pressions d'injection extrêmement élevées atteignant 2050 bars. Il en résulte une bonne combustion du mélange.

La consommation de carburant et les émissions d'échappement sont réduites.



218\_159

### Boîte de vitesses :

La boîte de vitesses de la Lupo 3L est une boîte électronique à commande mécanique. Elle est dérivée de la boîte mécanique 085 et le passage des vitesses est automatique.

### Gestion moteur et boîte de vitesses de la Lupo 3L :

Afin de parvenir à une consommation de 3 litres, la Lupo 3L dispose d'un mode de fonctionnement ECO-nomique dans lequel la gestion moteur et celle de la boîte agissent en étroite interaction.

Conduire en mode ECO-nomique signifie que :

- la boîte passe les vitesses automatiquement et que les points de passage sont sélectionnés pour minimiser la consommation,
- que la puissance moteur est réduite pour ne pas augmenter la consommation de carburant,
- la fonction « Stop-Start » (marche-arrêt) coupe le moteur en cas d'immobilisation du véhicule, p. ex. en cas d'arrêt au feu tricolore.

En outre, on dispose d'un mode sport axé sur la puissance et d'une commande Tiptronic.

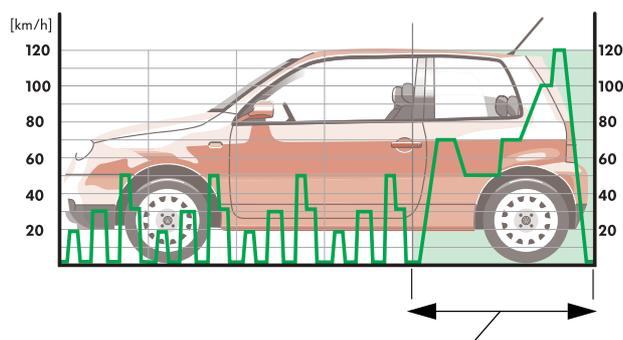


Pour de plus amples informations, veuillez vous reporter aux informations contenues dans les chapitres « Le moteur TDI de 1,2 l » et « La boîte mécanique DS085 à commande électronique » ainsi qu'aux programmes autodidactiques N° 209 et 221.

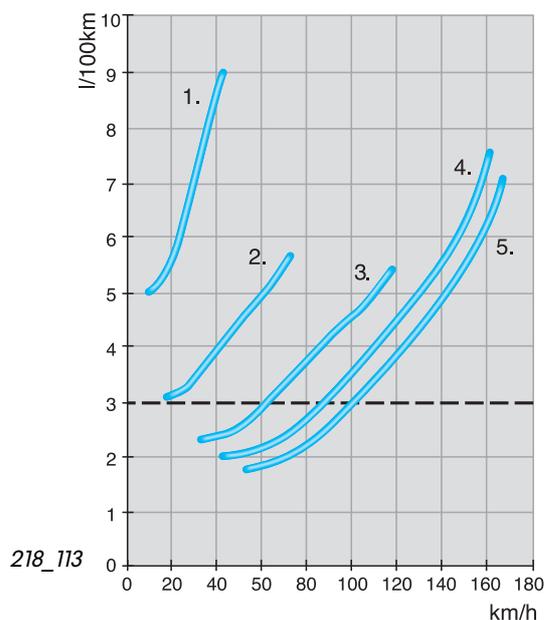


## La faible consommation de carburant

de la Lupo 3L en constitue sa principale caractéristique et lui a donné son nom.



Partie du cycle MVEG, qui est utilisée pour le calcul de la consommation de carburant.



### Pour de plus amples informations sur la consommation de carburant

- Veuillez consulter les remarques concernant la conduite économique mentionnées dans la Notice d'utilisation de la Lupo 3L.
- Les options, comme le climatiseur ou la direction assistée, augmentent la consommation de carburant.

### Consommation de carburant selon la norme MVEG

La mesure de la consommation de carburant selon la norme MVEG (Groupe d'émissions des véhicules à moteur) est une norme européenne. Cette mesure comporte différents états de conduite, qui simulent la conduite urbaine et hors agglomération. La mesure selon la norme MVEG calcule la consommation officielle et valable en Europe pour une automobile.

La Lupo 3L consomme selon la norme MVEG 2,99 litres aux 100 kilomètres. Ce chiffre lui permet d'être la première voiture de trois litres de consommation du monde à être produite en série.

### Graphique de consommation :

Le graphique représente la consommation momentanée à une vitesse respectivement constante en fonction du rapport engagé.

Le graphique fait ressortir qu'en plus de la vitesse véhicule, le choix du rapport exerce une influence décisive sur la consommation de carburant.

En mode ECONomique, vous constaterez : qu'à vitesse constante (p. ex. 50 km/h) le passage à la vitesse supérieure est précoce et pour accélérer le véhicule, il conviendra de rétrograder.

Mais ce graphique ne peut pas représenter les nombreuses influences qui s'exercent dans la pratique sur la consommation réelle de carburant :

- accélération ou „laisser avancer sur le véhicule sur son élan”,
- vent contraire ou vent arrière,
- montée ou descente de rampe,
- pression de gonflage correcte ou trop faible des pneumatiques, etc...

# Un véhicule précurseur



## L'équipement de sécurité



218\_014

La Lupo 3L a repris l'équipement de sécurité de la Lupo.

Elle dispose à l'avant de ceintures de sécurité trois points avec détection du port de la ceinture, limiteur de tension de la sangle et prétensionneur de ceinture à circulation de billes. Pour la banquette arrière, on retrouve aux places côté carrosserie des ceintures de sécurité trois points et une ceinture sous-abdominale pour la place centrale.

La Lupo est équipée en série d'un airbag conducteur et d'un airbag passager avant : le module airbag côté conducteur a un volume de 52 litres. Celui côté passager avant est de 100 litres. Deux airbags latéraux ayant chacun un volume de 12 litres seront montés selon les exigences du marché.

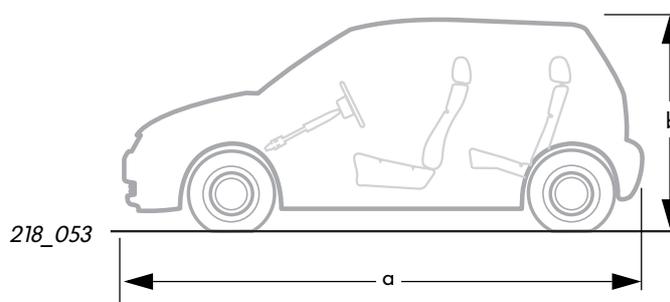
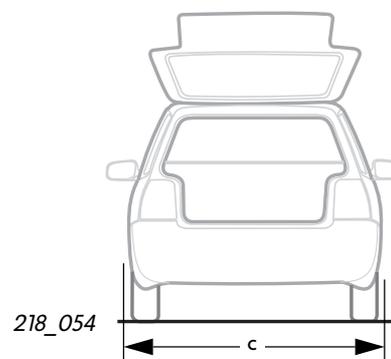


Le nouveau volant a entraîné une modification de la fixation du module airbag. Veuillez sur ce point respecter les instructions précises mentionnées dans le Manuel de réparation correspondant.

# Les caractéristiques techniques

## Lupo 3L et Lupo SDI

Comparaison directe des données



	<b>Lupo SDI</b>	<b>Lupo 3L</b>
Puissance moteur [kW]	44 à 4200 1/min	45 à 4000 1/min
Couple [Nm]	115 à 2200 - 3000 1/min	140 à 1800 - 2400 1/min
Nombre de cylindres / cylindrée [cm <sup>3</sup> ]	4/1716	3/1191
Vitesse de pointe [km/h]	157	165
Coefficient de résistance de l'air C <sub>x</sub>	0,32	0,29
Poids [kg]	980	830
Cotes [mm]		
Longueur (a)	3527	3529
Hauteur (b)	1460	1455
Largeur (c)	1639	1621

# Le moteur TDI de 1,2 l

## Le moteur TDI de 1,2 l

est un moteur en ligne 3 cylindres, dérivé du moteur 4 cylindres en ligne sans arbre intermédiaire. Il a été conçu pour la Lupo 3L et est le premier moteur diesel du Groupe Volkswagen à être équipé d'un bloc-cylindres en aluminium moulé sous pression.

L'objectif de développement était de diminuer systématiquement la consommation de carburant. L'objectif a été atteint grâce :

- au système d'injection à injecteur-pompe,
- à la réduction du poids, et
- à la diminution des frottements



Veuillez consulter le Programme autodi-dactique N° 223 pour obtenir de plus amples détails sur le moteur TDI de 1,2 l.

## Caractéristiques techniques

Lettres-repères du moteur	ANY
Type	moteur 3 cylindres en ligne
Cylindrée	1191 cm <sup>3</sup>
Alésage / course	76,5 mm / 86,7 mm
Rapport de compression	19,5 : 1
Ordre d'allumage	1 - 2 - 3
Gestion moteur	BOSCH EDC 15P
Carburant	gazole au moins 49 CN ou biogazole (RME)
Epuration des gaz d'échappement	recyclage des gaz d'échappement et catalyseur à oxydation
Le moteur satisfait aux exigences de la norme antipollution D3	

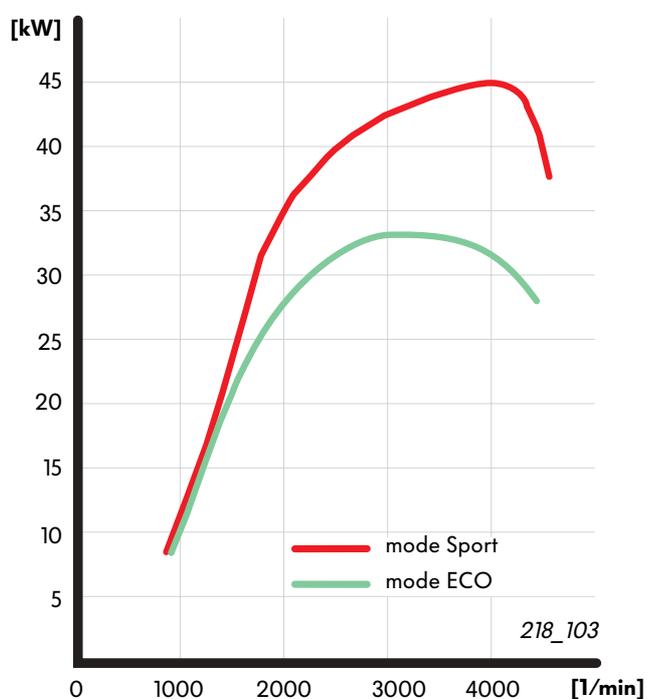
## Puissance et couple

Comme vous l'avez appris au chapitre « Un véhicule précurseur », la Lupo 3L peut fonctionner en mode ECONomique axé sur l'économie de gazole ou en mode Sport axé sur la performance.

Pour une conduite axée sur l'économie de carburant, la puissance du moteur est réduite par l'appareil de commande moteur.

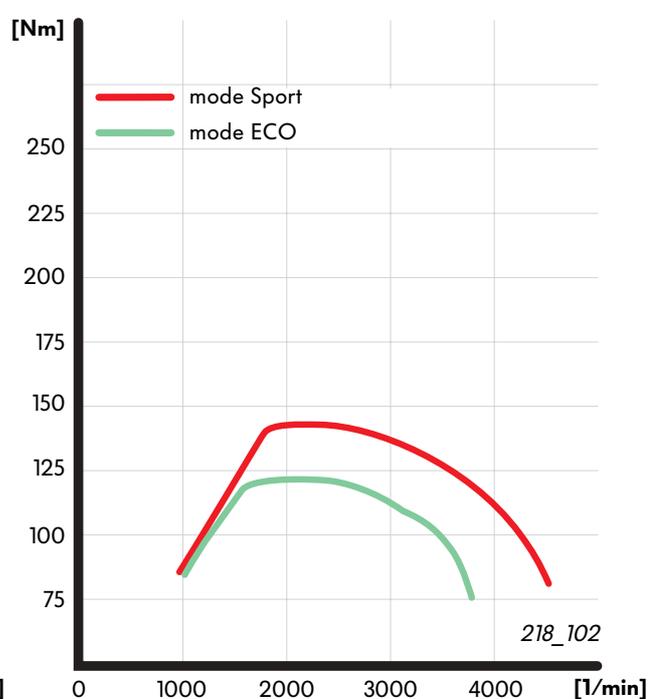


### Comparaison des courbes de puissance



Dans la courbe comparative de puissance, vous voyez que le moteur atteint sa puissance maxi de 45 kW à 4000 1/min, en mode ECONomique, la puissance s'élève à 33 kW à 3000 1/min.

### Comparaison des courbes de couple



Le couple maxi de 140 Nm est atteint en mode Sport dès un régime de 1800 1/min et reste disponible jusqu'à 2400 1/min. En mode ECONomique, il atteint un couple maxi de 120 Nm sur une plage de régimes allant de 1600 à 2400 1/min.

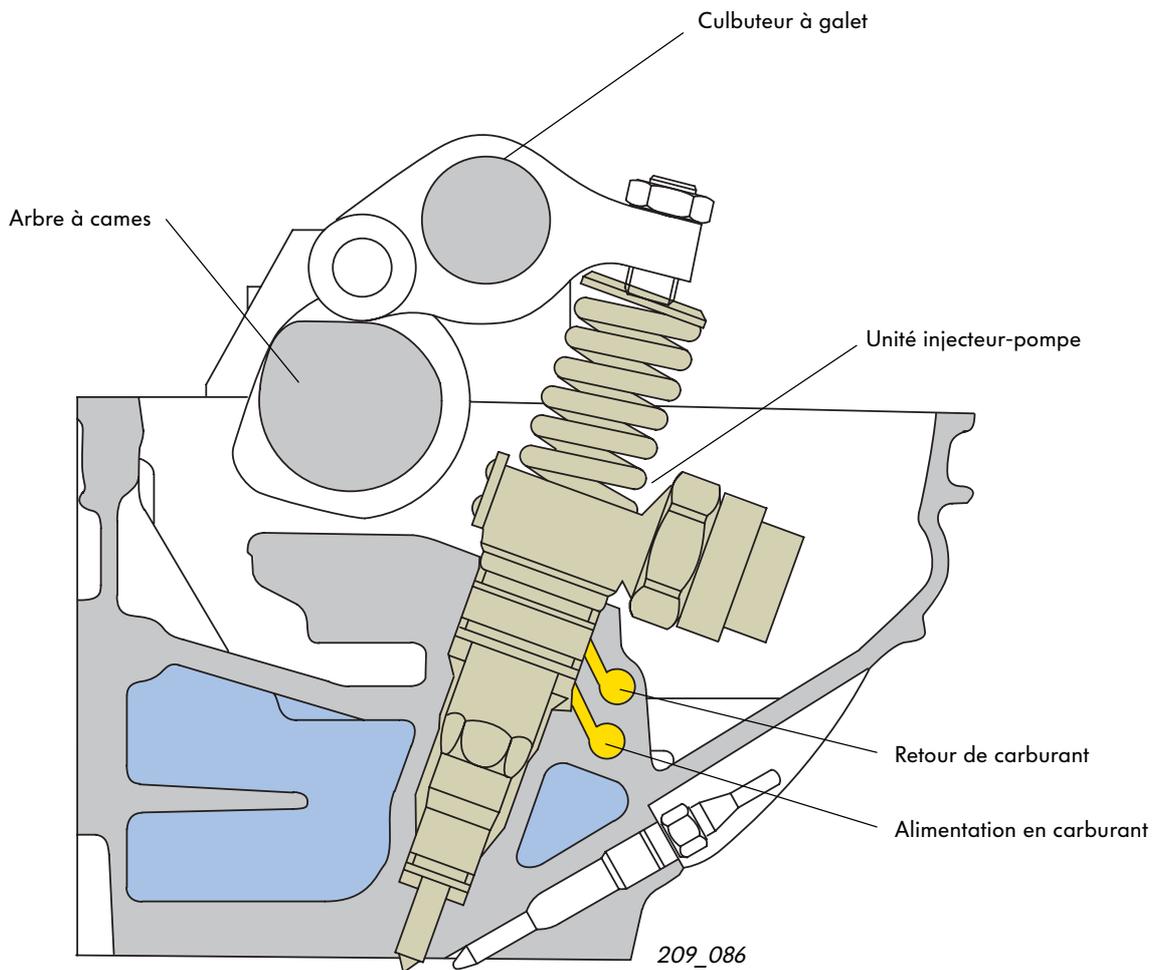
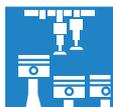
# Le moteur TDI de 1,2 litre

## Le système d'injection à injecteur-pompe

Le moteur TDI de 1,2 l TDI est doté d'un système d'injection à injecteur-pompe.

La condition préalable à une combustion complète est une bonne préparation du mélange. Pour cela, le carburant doit être injecté en quantité correcte au bon moment et pulvérisé très finement.

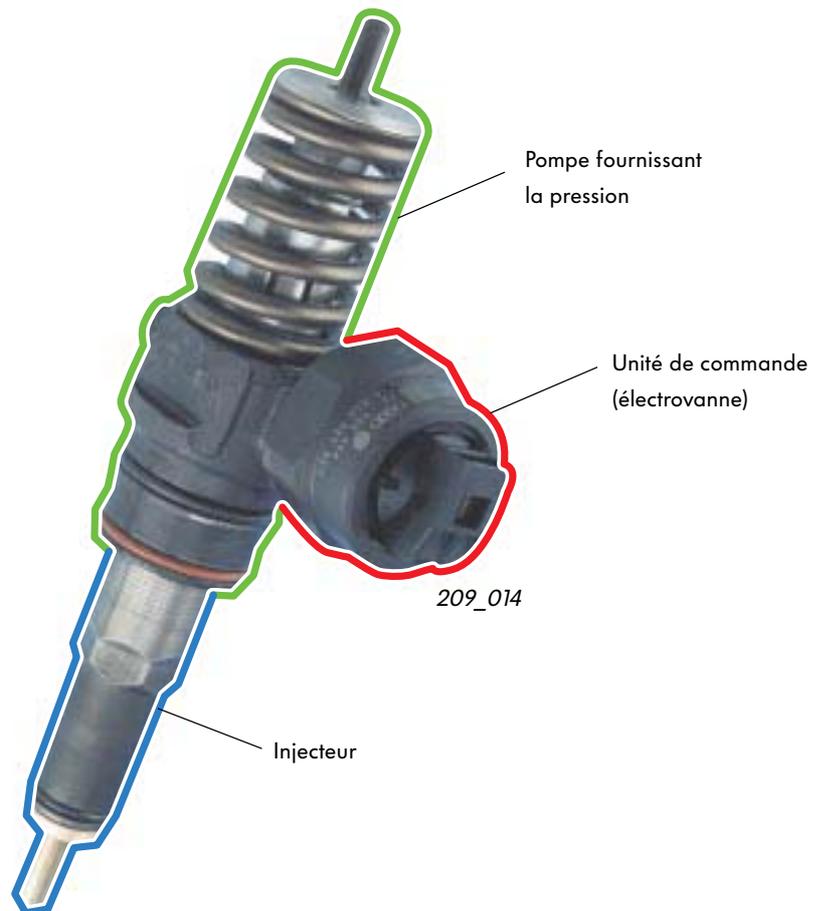
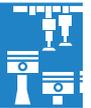
Dans un système d'injection à injecteur-pompe, chacun des cylindres possède une unité injecteur-pompe dans la culasse. Cette unité est entraînée par une came supplémentaire placée sur l'arbre à cames des soupapes par le biais d'un culbuteur à galet.



Dans l'unité injecteur-pompe produisant une pression avec injecteur et unité de commande regroupées en un seul composant. Grâce à cette construction très compacte le volume haute pression est petit, ce qui permet d'obtenir des pressions d'injection atteignant 2050 bars. La montée en pression, le début de l'injection et la quantité injectée sont pilotées par la gestion moteur, par le biais des électrovannes.

Le système d'injection à injecteur-pompe présente les avantages suivants par rapport à une pompe d'injection distributrice :

- faible consommation de carburant,
- moins d'émissions de polluants,
- forte puissance exploitée
- faibles bruits de combustion.



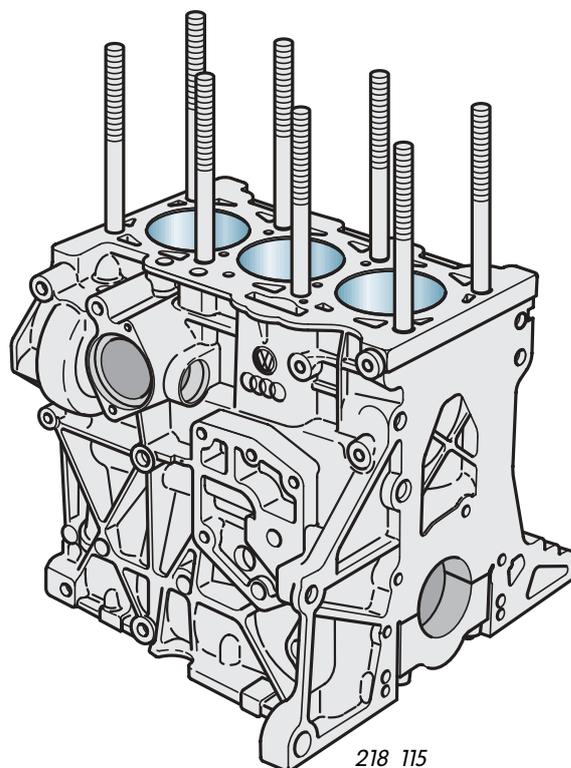
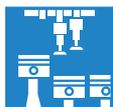
Vous trouverez des informations concernant la conception et le fonctionnement du système d'injection à injecteur-pompe dans le Programme autodidactique N° 209.

# Le moteur TDI de 1,2 litre

## Les mesures visant à la réduction du poids

### Le bloc-moteur

est en aluminium dans lequel des chemises en fonte grise ont été coulées dans la masse.

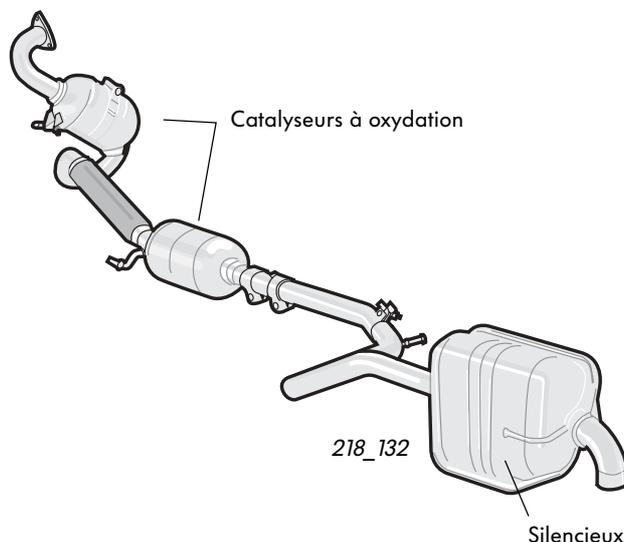


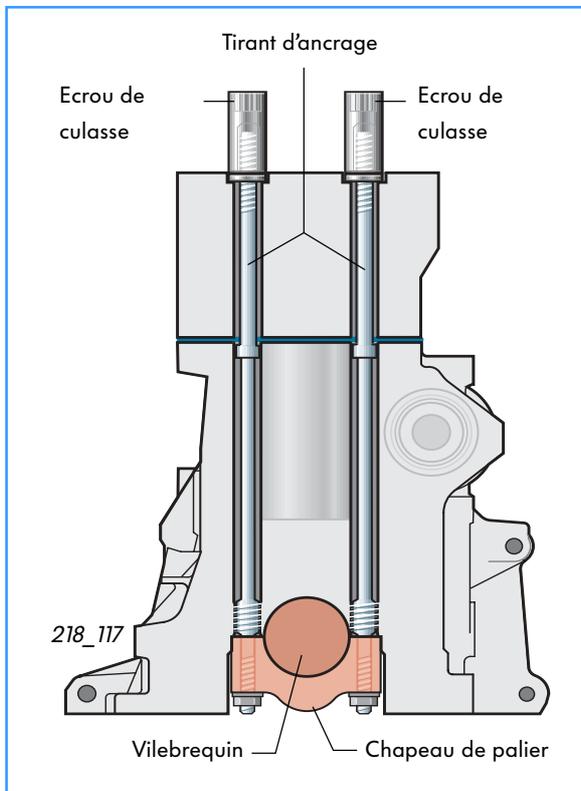
Vous ne devez ni desserrer, ni déposer le vilebrequin.  
Dès le desserrage des boulons des chapeaux de palier, les paliers support en aluminium se déforment. Si les boulons des chapeaux de palier ont été desserrés, il faudra remplacer le bloc-cylindres au complet avec le vilebrequin.

### Le système d'échappement

se compose de deux catalyseurs à oxydation et d'un silencieux.

Pour réduire le poids, l'épaisseur des parois des tuyaux d'échappement a été réduite. En plus, le collecteur d'échappement n'est pas en fonte, mais a été fabriqué en tôle d'acier. Etant donnée la petite cylindrée du moteur, on n'a besoin que d'un seul silencieux. Pour garantir une bonne protection contre la corrosion, le système d'échappement est en acier spécial.





## Mesures visant à diminuer le frottement

### Les tirants d'ancrage

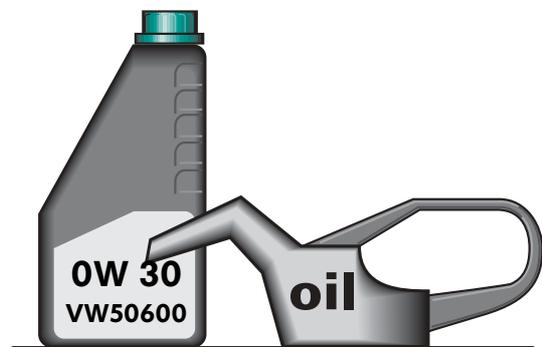
Les tirants d'ancrage sont des pivots en acier avec lesquels la culasse, le bloc-moteur en aluminium et les chapeaux de palier du vilebrequin sont boulonnés entre eux.

Par rapport à la fonte grise, l'aluminium présente une résistance moins élevée. De par les pressions élevées de combustion sur un moteur diesel, l'assemblage par vissage traditionnel de la culasse dans le bloc-moteur présente un risque de desserrage des boulons.

C'est pour cette raison que la culasse et le bloc-cylindres sont boulonnés entre eux par des tirants d'ancrage. Avec ces tirants, on obtient un flux de force continu de la culasse jusqu'aux chapeaux de palier. Cela garantit un vissage sûr et permet de diminuer les tensions au sein du bloc-moteur.



Pour le montage, les tirants doivent être vissés dans le bloc-cylindres et scellés avec du produit de scellement « Loctide ». Il n'est pas possible de les remplacer.

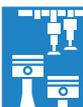


### L'huile-moteur

le moteur TDI 1,2 l est rempli d'huile-moteur VW 50600. Cette huile porte la spécification 0W30 et présente un moindre frottement que celui des huiles utilisées jusqu'à présent. Les autres avantages de cette huile sont sa résistance élevée aux sollicitations thermiques et de meilleures propriétés de nettoyage.



Afin de ne pas nuire aux propriétés de l'huile-moteur, celle-ci ne doit pas être mélangée à d'autres huiles. Veuillez tenir compte à cet effet des remarques mentionnées dans le Manuel de réparation.



# Le moteur TDI de 1,2 litre

## Autres caractéristiques techniques

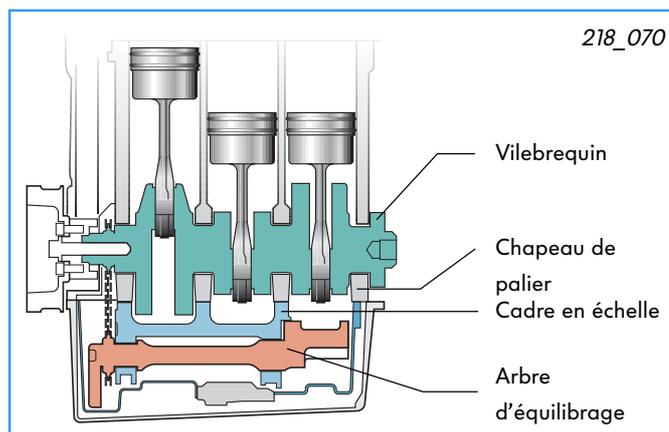
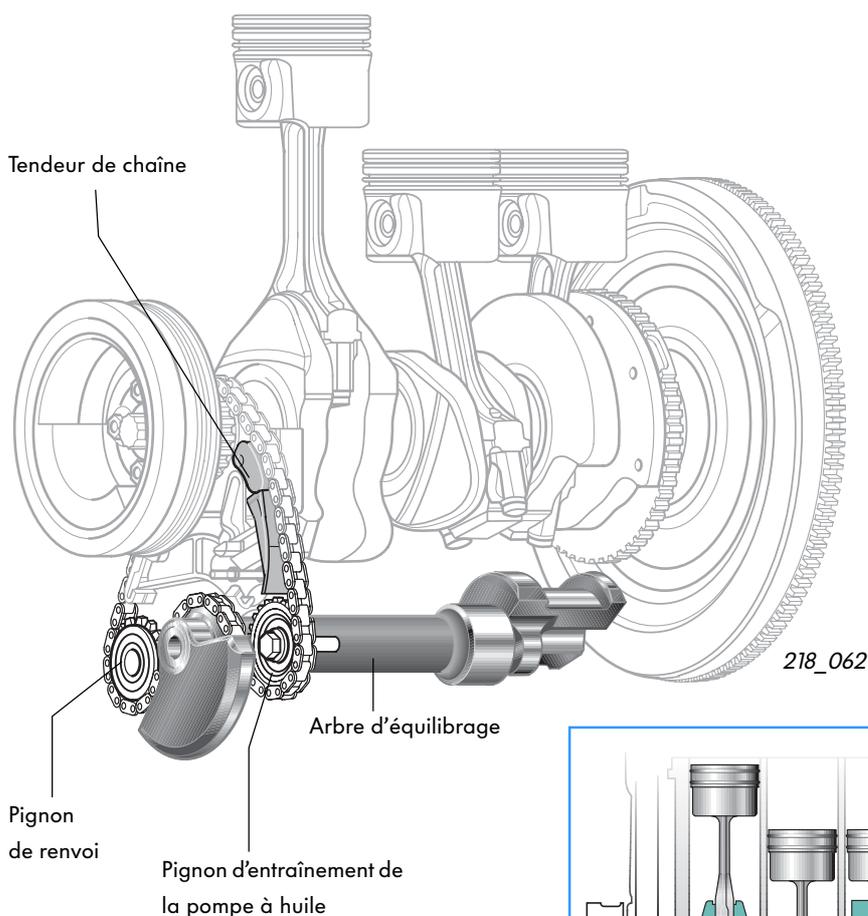
### L'arbre d'équilibrage

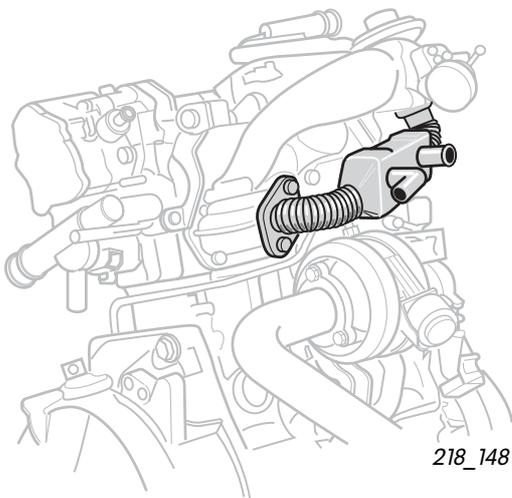
a pour fonction de réduire les vibrations du moteur.

Sur l'équipage mobile, les mouvements de va-et-vient verticaux des pistons et des bielles engendrent des forces qui se répercutent sur le vilebrequin. De par la disposition des manetons de vilebrequin sur un moteur à trois cylindres en ligne, ces forces proportionnelles à la masse ne

sont pas compensées et provoquent des vibrations.

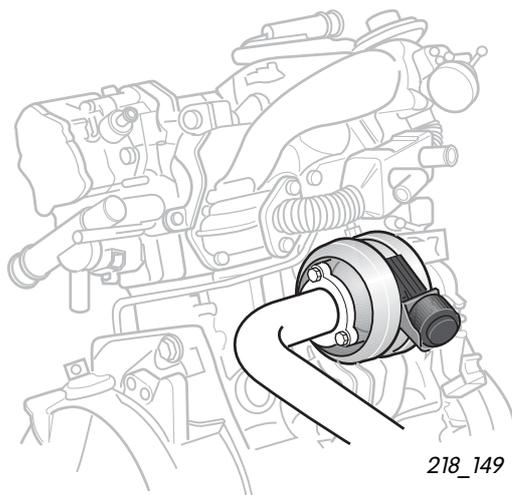
Afin d'obtenir un fonctionnement silencieux du moteur, cet arbre de compensation tourne dans le sens inverse du sens de rotation du moteur. Il est entraîné par le vilebrequin via une chaîne et fixé dans un cadre en échelle. La chaîne entraîne en plus la pompe à huile et est tendue au moyen d'un tendeur hydraulique de chaîne.





### Le radiateur pour le recyclage des gaz d'échappement

Le moteur est équipé d'un radiateur pour le recyclage des gaz d'échappement. Il est raccordé au circuit du liquide de refroidissement. En refroidissant les gaz d'échappement recyclés, il est possible de faire pénétrer une plus grande quantité de gaz d'échappement dans la chambre de combustion. Cela diminue la température de combustion et réduit les émissions d'oxyde d'azote.

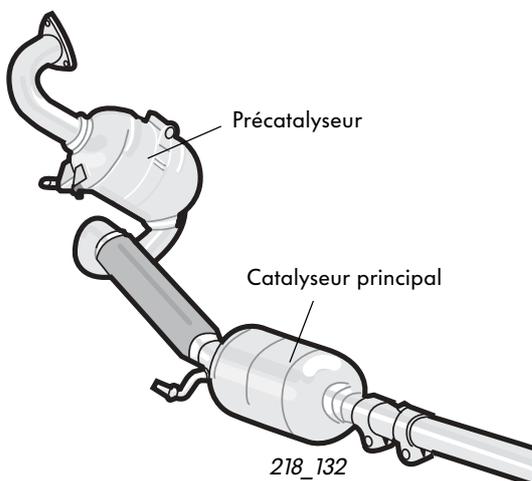


### Turbocompresseur à géométrie variable

Le turbocompresseur à géométrie variable présente un temps de réaction plus rapide à bas régimes et réduit la contre-pression des gaz d'échappement à charge partielle. Il en résulte un meilleur couple à bas régimes et une moindre consommation de carburant.



Le turbocompresseur à géométrie variable est décrit dans le Programme autodidactique N° 190.



### Catalyseur à oxydation

La Lupo 3L est doté d'un précatalyseur et d'un catalyseur principal. Le précatalyseur est situé près du moteur afin qu'il se réchauffe vite et atteigne très rapidement sa température de fonctionnement. Ces mesures permettent de diminuer les émissions de polluants.

# La boîte mécanique 085 à commande électronique

La boîte mécanique 085 à commande électronique a été mise au point pour la Lupo 3L et sera commandée par un levier sélecteur électronique. L'objectif de développement était de réduire la consommation de carburant. Cette boîte est dérivée de la boîte mécanique bien connue 085 qui a été réétudiée pour en réduire le poids.

## Afin de réduire le poids :

- les arbres sont creux,
- des alésages ont été réalisés dans la couronne,
- le pignon de 5e est conçu comme une roue à rayons,
- les pignons des vitesses ont été allégés en creusant des évidements dans les jões, et
- la réduction de 0,2 litre du volume d'huile a permis d'obtenir un même niveau d'huile en modifiant le carter.

## Pourquoi une boîte mécanique ?

Une boîte mécanique présente les avantages suivants par rapport à une boîte automatique :

- elle est plus légère et
- a un rendement plus élevé.

## Une boîte mécanique à caractère automatique

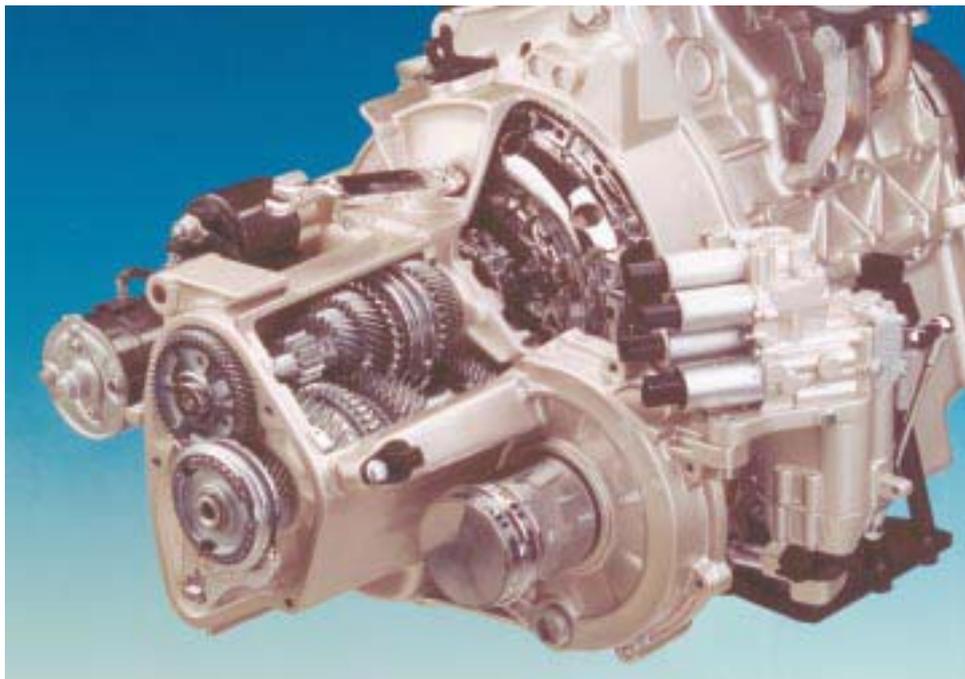
Il n'existe pas de pédale d'embrayage.

La commande de la boîte mécanique s'effectue automatiquement par un positionneur hydraulique agissant sur l'arbre de commande des vitesses.

Un appareil de commande décide quelle rapport doit être enclenché par le biais du positionneur hydraulique. Ce qui permet de faire fonctionner le moteur dans la plage de régimes la plus favorable au plan consommation.

Malgré ce caractère automatique, le conducteur peut choisir entre le passage automatique des vitesses ou une commande manuelle.

La commande manuelle des vitesses correspond à la commande Tiptronic.



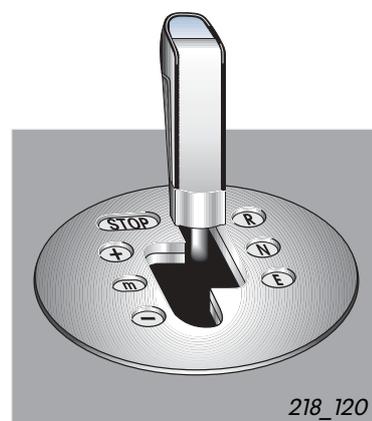
218\_060

## La commande des vitesses

Le levier sélecteur électronique peut être déplacé par le conducteur dans deux voies de passage.



**La position Stop ne correspond pas à la position parking sur une boîte automatique. Il faut en plus serrer le frein à main. Si le frein à main n'est pas serré, un témoin clignotera dans le tableau de bord pendant 5 minutes au maximum.**



Lorsque le véhicule est immobile, le moteur se coupe automatiquement et le premier rapport s'enclenche. Le moteur peut être lancé dès que la porte du conducteur est fermée et que l'on appuie sur la pédale de frein.



### Commande manuelle

Sur la commande Tiptronic, les rapports sont engagés séparément.

Passage au rapport supérieur



Position médiane

Passage au rapport inférieur



### Commande automatique

Pour engager la marche arrière, il faut appuyer sur la touche de blocage placée dans le pommeau du levier sélecteur et actionner la pédale de frein.

En position neutre (ralenti) il est possible de démarrer le moteur lorsque la porte du conducteur est fermée et que l'on actionne en même temps le frein.

Dans cette position, le passage des vitesses est automatique. En mode économique, la fonction marche/arrêt est activée et vous conduirez de façon particulièrement économique.



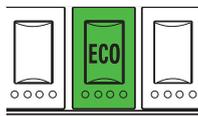
Grâce à une fonction kick-down, le conducteur dispose même en mode ECONomique de toute la puissance du moteur.

218\_119

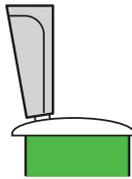
# La boîte mécanique 085 à commande électronique

## Vue d'ensemble du système

Commande de boîte électronique **E262**



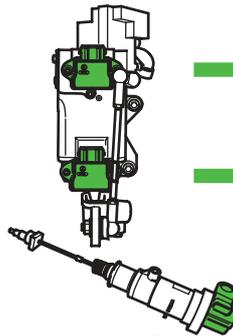
Potentiomètre de levier sélecteur avant et arrière **G272**  
 Contacteur de détection de la voie de passage **F257**  
 Contacteur de détection de position N du levier sélecteur **F258**  
 Contacteur de position stop **F259**



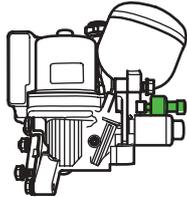
Potentiomètre 2 pour détection du rapport **G240**

Potentiomètre 1 pour détection du rapport **G239**

Potentiomètre de déplacement d'embrayage **G162**



Transmetteur de pression hydraulique de boîte **G270**



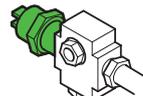
Transmetteur de température du liquide de refroidis. **G62**



Transmetteur de régime de boîte **G38**



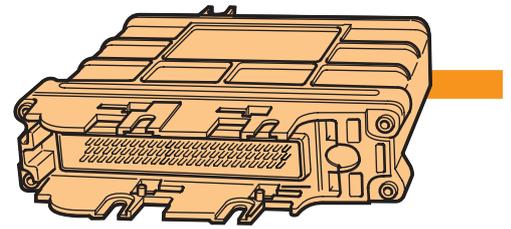
Contacteur de pression de freinage **F270**



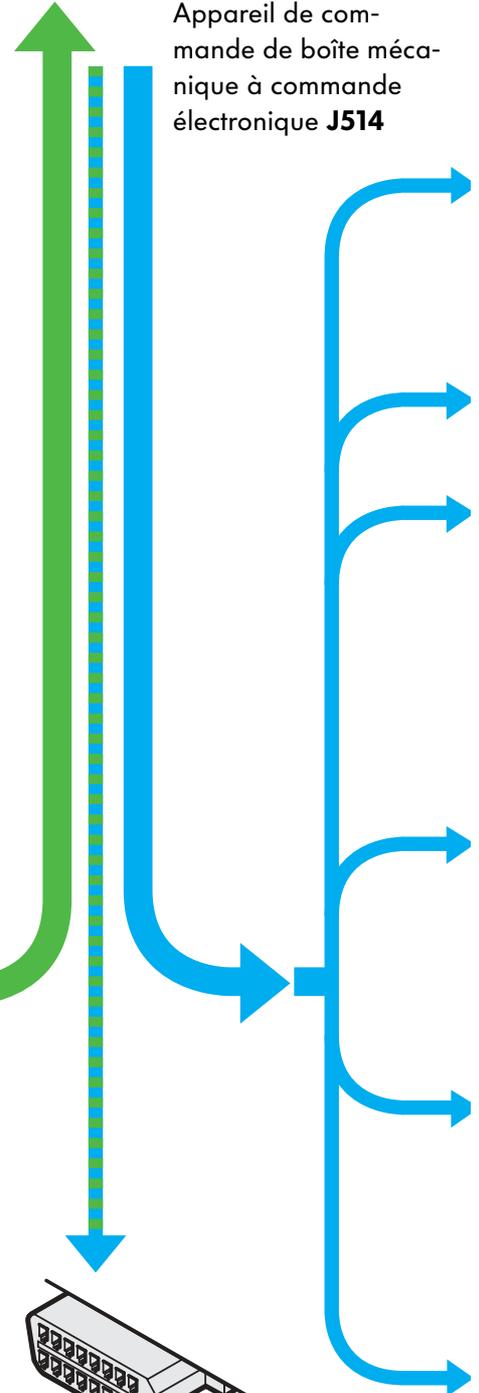
Contacteur de porte côté conducteur **F2**



Contacteur de capot-moteur **F207**



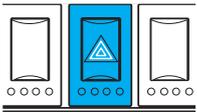
Appareil de commande de boîte mécanique à commande électronique **J514**



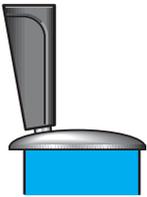
Prise de diagnostic



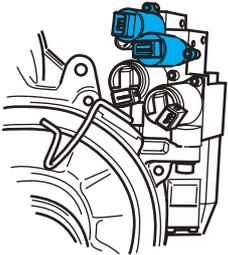
Bus de données CAN



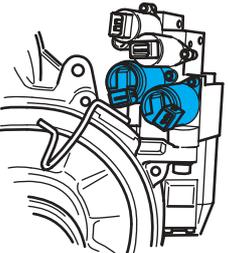
Témoin de frein à main **K14**



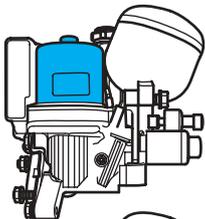
Aimant du blocage de levier sélecteur **N110**



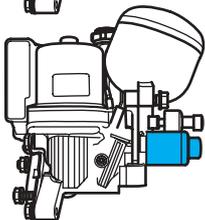
Electrovannes 1 + 2 de positionneur hydraulique **N286, N287**



Electrovannes 3+ 4 de positionneur hydraulique **N284, N285**



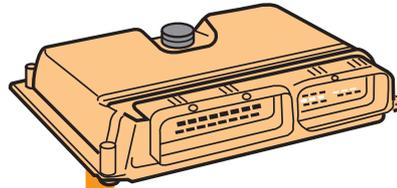
Pompe hydraulique



Electrovanne d'actionneur d'embrayage **N255**

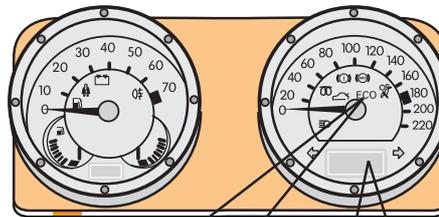
218\_131

Appareil de commande du système d'injection directe diesel **J248**



p. ex.  
signal tempér. liquide refroidissement  
signal position de l'accélérateur

Appareil de commande de l'unité d'affichage dans porte-instruments **J285**



Témoin du mode ECOnomique



Affichage des vitesses



Appareil de commande de l'ABS



# La boîte mécanique 085 à commande électronique

## Constitution du système

La boîte mécanique à commande électronique se compose de trois éléments principaux :

- l'équipement électrique,
- le dispositif hydraulique et
- la partie mécanique

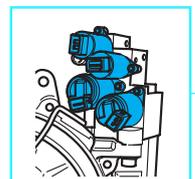
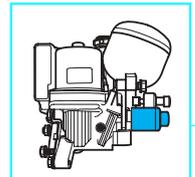
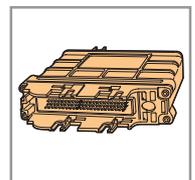
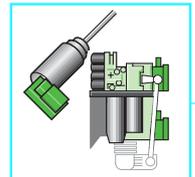
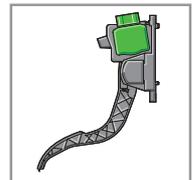
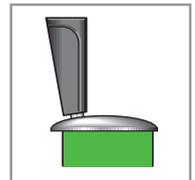
## L'équipement électrique

comporte des capteurs, des actionneurs et l'appareil de commande de boîte. A partir des signaux fournis par les capteurs, l'appareil de commande reconnaît l'état actuel du système, p. ex. quel est le rapport actuellement engagé.

Les signaux d'entrée sont traités dans l'appareil de commande de boîte. C'est à partir de ceux-ci que les signaux de sortie sont calculés pour le pilotage des actionneurs, p. ex. pour un passage de vitesse.

Les composants de l'équipement électrique sont :

- le **levier sélecteur électronique**  
Un potentiomètre et trois microcontacteurs du levier sélecteur calculent sa position et envoient cette information à l'appareil de commande de boîte.
- **l'accélérateur électronique**  
transmet la position momentanée de l'accélérateur à l'appareil de commande de moteur. Celui-ci envoie un signal correspondant via le bus de données CAN à l'appareil de commande de boîte.
- **Potentiomètre sur le positionneur hydraulique de l'arbre de commande des vitesses et l'actionneur d'embrayage**  
Un potentiomètre détecte la position des voies de passage. Le deuxième potentiomètre détecte la hiérarchie du rapport engagé, p. ex. 3e ou 4e. Le potentiomètre placé sur l'actionneur d'embrayage détecte la position momentanée de l'embrayage.
- **L'appareil de commande de boîte**  
Il calcule à partir de toutes les informations une position optimale du rapport et déclenche le passage du rapport correspondant.
- Une **soupape électrohydraulique pour l'actionneur d'embrayage**  
est activée lorsque l'embrayage doit être actionné via le système hydraulique.
- Quatre **vannes électro-hydrauliques sur le positionneur hydraulique**  
envoient en fonction de la demande la pression régnant dans le système sur les pistons hydrauliques dans le positionneur hydraulique de l'arbre de commande des vitesses et déclenche le passage du rapport.



## Le dispositif hydraulique

Le système effectue à l'aide du dispositif hydraulique les déplacements nécessaires, p. ex. l'embrayage ou le débrayage ou bien le passage des vitesses.

Les composants du dispositif hydraulique sont :

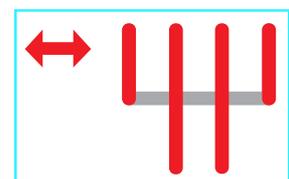
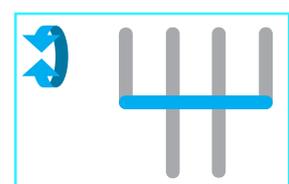
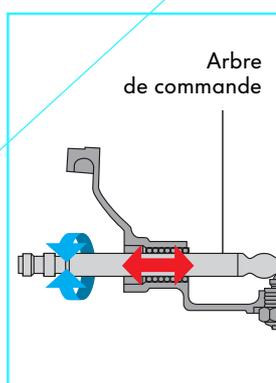
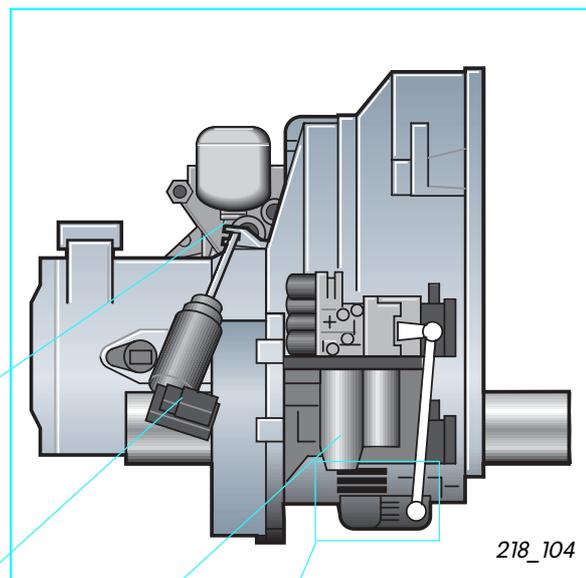
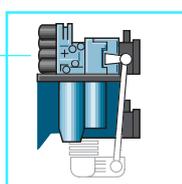
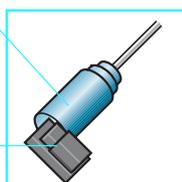
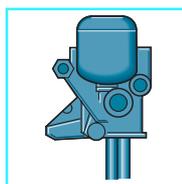
- Une **pompe hydraulique avec accumulateur de pression** qui fournit la pression nécessaire pour le système afin d'exécuter le passage des vitesses et le débrayage. L'accumulateur de pression maintient à disposition une certaine réserve d'huile et de pression pour assurer un temps de réponse court.
- Un **actionneur d'embrayage** embraye et débraye lors du passage des vitesses.
- Un **positionneur hydraulique** déplace l'arbre de commande des vitesses via un piston hydraulique.

## La partie mécanique

correspond à celle de la boîte mécanique 085

L'arbre de commande des vitesses permet d'engager les différentes vitesses :

- c'est par la rotation de l'arbre de commande des vitesses qu'est choisie la voie de passage
- le déplacement vers l'avant et vers l'arrière de l'arbre de commande des vitesses, on sélectionne le rapport à engager.



# La boîte mécanique 085 à commande électronique

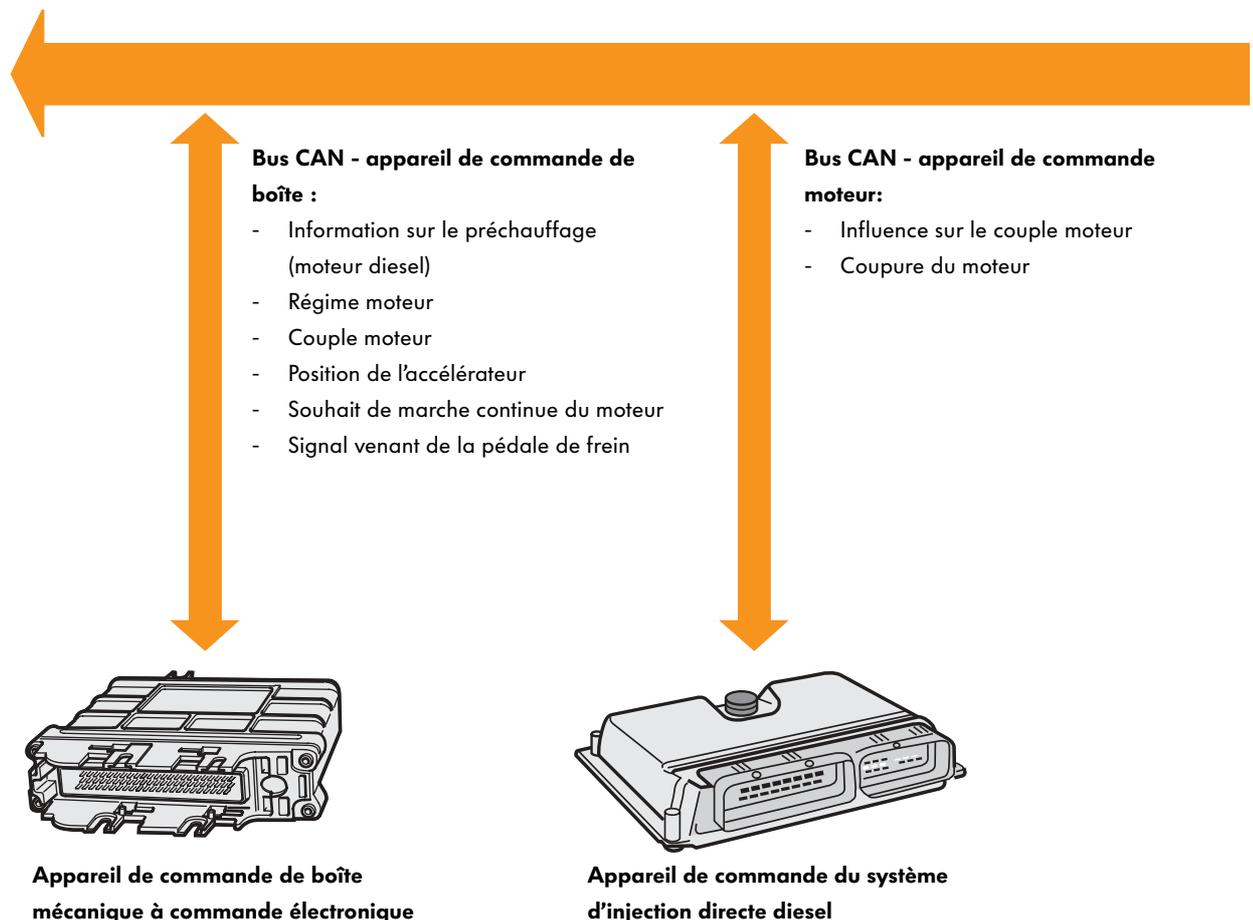
## Le bus de données CAN

CAN signifie **C**ontroler **A**rea **N**etwork, ce qui traduit librement correspond à « réseau d'appareils de commande ».

L'appareil de commande de boîte est relié via le bus de données CAN aux appareils de commande de l'injection directe diesel, de l'ABS et du porte-instruments.

C'est par la ligne de bus de données CAN que les appareils de commande échangent entre eux des informations. Cela permet à plusieurs appareils de commande de traiter les informations d'un capteur et de piloter en conséquence leurs actuateurs.

En fonction des données saisies, comme le régime, la vitesse, la charge moteur, l'intervention sur les freins, l'appareil de commande de boîte de vitesses pilote le passage des rapports.

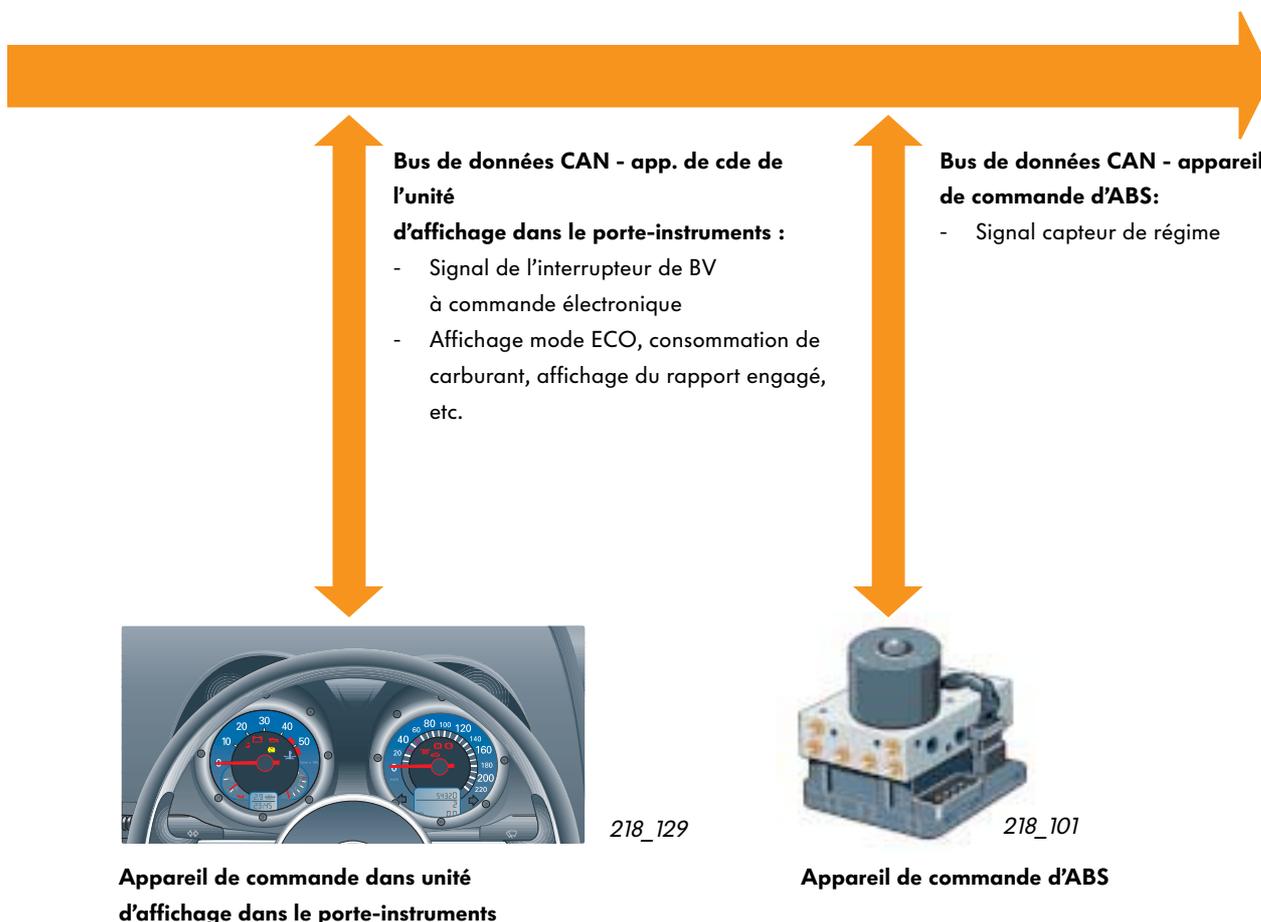




L'appareil de commande de boîte de vitesses informe l'appareil de commande moteur, p. ex. sur le retrait du couple moteur lors des manoeuvres de débrayage et d'embrayage.

C'est par le bus de données CAN que l'appareil de commande du porte-instruments reçoit de l'appareil de commande de boîte de vitesses l'information concernant la position du levier sélecteur et le mode de conduite adopté momentanément.

Ces deux informations sont visualisées par des témoins dans le porte-instruments.



# La boîte mécanique 085 à commande électronique

## La fonction Marche-Arrêt (stop-start)

La Lupo 3L est dotée en mode ECONomique d'une fonction marche-arrêt.

### Que cela signifie-t-il ?

Pendant les phases d'immobilisation du véhicule, le moteur est coupé afin d'éviter toute consommation inutile de carburant. Cela intervient lorsque le frein au pied est actionné et maintenu enfoncé pendant plus de trois secondes.

### Quelles sont les conditions à remplir afin que le moteur se coupe automatiquement ?



1.



Le levier sélecteur est en position E.

6a.



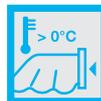
La température du liquide de refroidissement doit être supérieure à 17 °C.

2.



Le mode ECONomique est activé

6b.



La température de l'air d'admission doit être supérieure à 0°C.

3.



La pédale de frein doit être enfoncée et maintenue dans cette position pendant trois secondes au moins.

6c.



Le chauffage d'appoint ne doit pas être enclenché.

4.



Le contacteur de pression des freins informe qu'une certaine pression de freinage est appliquée aux freins.

6d.



Les feux de croisement doivent être éteints.

5.



Les capteurs de régime ABS ainsi que les transmetteurs de régime de boîte et de tachymètre informe le système que le véhicule est immobilisé.

6e.



La charge de l'alternateur ne doit pas dépasser 55%.

## Comment poursuit-on sa route ?

1.



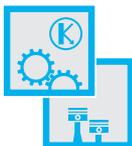
Le conducteur retire le pied de la pédale de frein.

4.



L'appareil de commande de boîte pilote l'embrayage et enclenche la première vitesse.

2.



L'appareil de commande de boîte fait démarrer le moteur.

5.



Le conducteur actionne l'accélérateur. Le véhicule accélère.

218\_150

3.



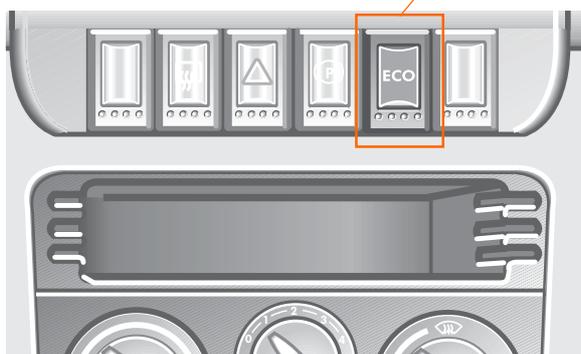
L'appareil de commande de boîte termine le démarrage et désengrène le démarreur.



218\_147B

### L'interrupteur de la boîte mécanique à commande électronique E262

se trouve dans le tableau de bord. Cet interrupteur permet d'enclencher et de couper le mode ECOmique.



218\_147A

# Le châssis-suspension

Le châssis-suspension, lui aussi, apporte sa contribution à l'objectif des trois litres de consommation.

L'utilisation d'alliages légers, comme sur le berceau de l'ensemble mécanique, a permis d'économiser du poids.

Les propriétés aérodynamiques du véhicule sont également influencées par le châssis-suspension. C'est ainsi qu'une amélioration a pu être obtenue par rapport à la Lupo, en

- abaissant le véhicule de 10 mm et
- en traçant des contours intérieurs de jante plus aérodynamiques.

De même, les roulements de roue, le dispositif de freinage ainsi que les pneus « verts » de la société Bridgestone mis au point tout spécialement pour la Lupo 3L exercent une influence sur la consommation de carburant.

Les pages suivantes vous apportent des explications sur :

- le train avant allégé,
- le roulement de roue,
- le train arrière,
- la direction,
- la direction assistée électro-mécanique,
- les freins,
- les capteurs actifs de roue
- le kit anticrevaillon



218\_040

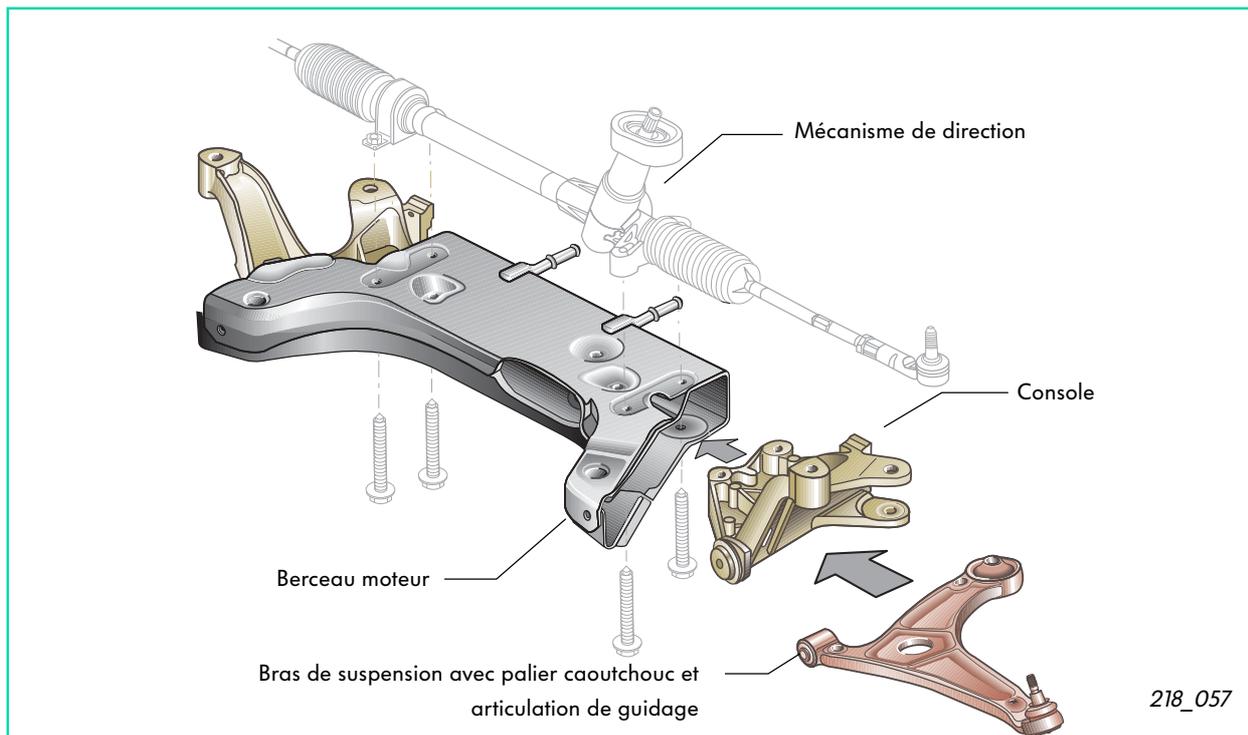
## Le train avant allégé



218\_015

La Lupo 3L est équipée d'un train avant doté de jambes de force Mc-Pherson. Celles-ci se composent d'amortisseurs en aluminium et de ressorts hélicoïdaux en acier très résistant. Ont fait l'objet d'un nouveau développement :

- le berceau du moteur,
- les consoles,
- les bras de suspension avec bras de guidage intégrés.



Le berceau et les bras de suspension sont en aluminium. Les consoles sont moulées sous pression. Ce qui a permis de réduire de 25% le poids de cet essieu par rapport à l'essieu de série de la Lupo.

Quatre vis permettent d'assembler les consoles et le mécanisme de direction au berceau du moteur.

La voie du train avant a été augmentée de 33 mm par rapport à la Lupo, ce qui a permis de repousser les roues à fleur de carrosserie. Cette position alignée sur la tôle extérieure de carrosserie améliore l'aérodynamique. L'augmentation de la voie au sol a permis d'améliorer le comportement du véhicule dans les virages.



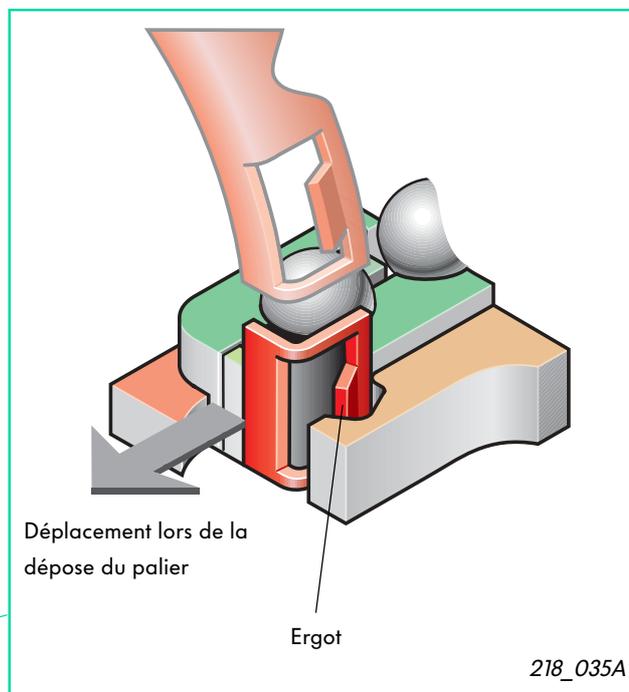
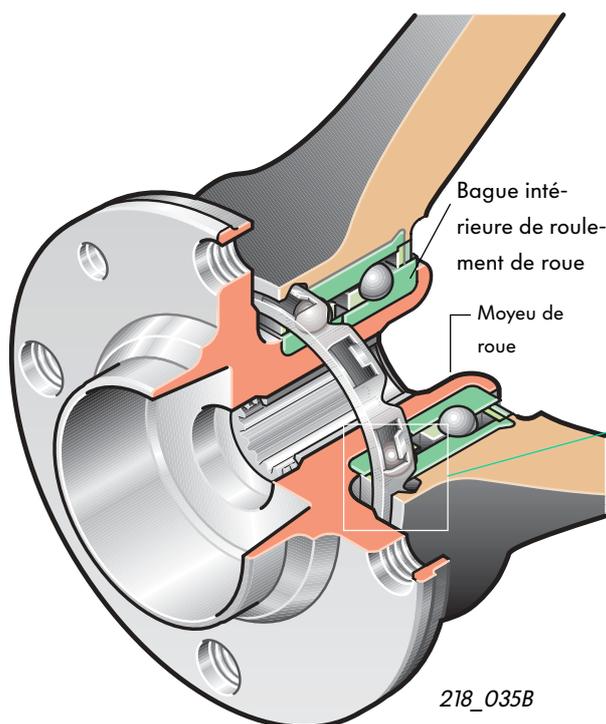
# Le châssis-suspension

## Le roulement de roue

Le roulement de roue est un roulement incliné à deux rangées de billes avec moyeu de roue intégré.

La précharge appliquée au roulement de roue est prédéfinie par le sertissage de la bague intérieure de roulement avec le moyeu de roue. Une bague munie de dix ergots de retenue est emmanchée sur le roulement de roue.

A l'emmanchement, ces ergots s'encastrent dans une gorge située dans le carter de roulement de roue. Ce qui maintient le roulement de roue en position.



Lors de la dépose du roulement de roue, les ergots de maintien se cassent et il faudra monter un nouveau roulement de roue.



Pour la repose du roulement de roue, vous avez besoin de l'outil spécial T 10064. Veuillez tenir compte à cet effet des remarques de la page 52 au chapitre Service.



218\_016

## Le train arrière

Il correspond dans sa conception au train arrière de la Lupo. Comme toutes les pièces du châssis-suspension, le train arrière a été adapté aux exigences de gain de poids de la Lupo 3L.

Les ressorts hélicoïdaux et les amortisseurs sont disposés séparément afin d'obtenir une grande largeur de chargement.

Les ressorts d'essieu sont en acier très résistant et sont plus courts que sur la Lupo.

Les amortisseurs de chocs bitube sont en aluminium.



218\_018

## La direction

La colonne de direction est une colonne de direction de sécurité.

Elle empêche le redressement du volant en cas de collision et procure une position optimale de l'airbag par rapport à l'occupant.

Le volant est en alliage de magnésium.

La couronne du volant est revêtue d'un habillage alors que les branches sont laquées.

La laque réduit le réchauffement des branches du volant lorsqu'il est exposé directement au rayonnement solaire.

# Le châssis-suspension

## La direction assistée électro-mécanique

La Lupo 3L peut être équipée d'une direction assistée. Alors qu'une direction assistée augmente la consommation de carburant, Volkswagen a mis au point avec la société Dephi une direction assistée d'un type nouveau. Elle permet de réduire la consommation de carburant par rapport à une direction assistée hydraulique.

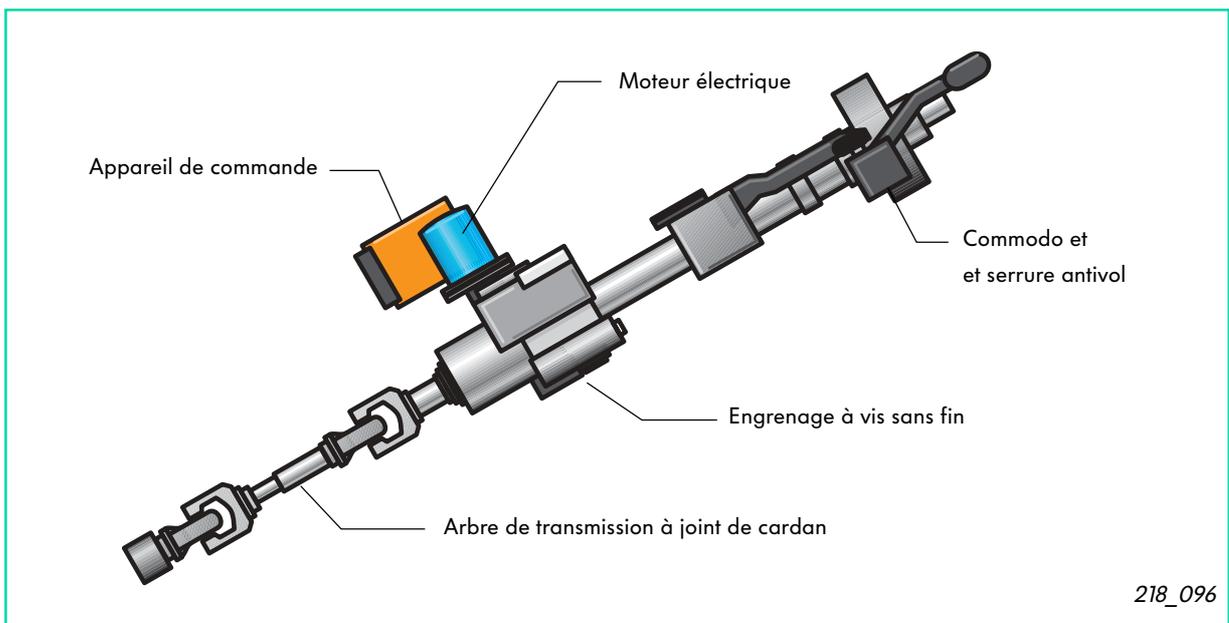
Il s'agit d'une direction à assistance électrique, qui reprend certains des éléments de la direction de la Lupo. L'avantage par rapport à une direction assistée hydraulique est sa légèreté et le fait qu'elle ne fonctionne que lorsque le conducteur en a besoin.

Elle comprend les composants suivants :

- commodo et serrure antivol de direction
- colonne de direction,
- moteur électrique,
- engrenage à vis sans fin avec capteur de couple et d'angle de rotation,
- appareil de commande et
- arbre de transmission à joint de cardan.



La direction assistée électro-mécanique sera décrite dans le Programme autodidactique N° 225.



Les véhicules avec direction assistée électrique ne sont pas dotés de la fonction marche-arrêt.

## Le système de freinage



218\_042

### Freins avant (239 mm x 15 mm)

Les freins du train avant sont ventilés de l'intérieur et pèsent 4 kg de moins que sur la Lupo. L'étrier de frein est en aluminium. Le disque de frein est en fonte grise et revêtu d'un alliage zinc-aluminium. Ce matériau s'appelle « Geomet » et possède d'excellentes propriétés anticorrosion.



218\_041

### Freins arrière (180 mm x 30 mm)

Les tambours de frein de la Lupo 3L se composent d'un alliage d'aluminium spécial. Ce sont ainsi les tambours de frein les plus légers du monde.



218\_101

### Le système de freinage

est équipé en série d'un ABS. Cet ensemble mécanique ABS intègre l'unité hydraulique et l'appareil de commande.

Il est dénommé Teves Mark 30 et correspond pour l'essentiel au système Teves 20IE.

La différence réside dans les vannes plus petites de train arrière sans fonction d'écran de commutation.

Le moteur de pompe hydraulique et l'appareil de commande correspondent à ceux du système Mark 20. Ce système intègre les fonctions EBV, ESBS et MSR



218\_100

Le servofrein de 9 pouces avec carter en aluminium fonctionne d'après le principe d'amplification à dépression qui a fait ses preuves.

# Le châssis-suspension

## Les capteurs actifs de roue

On dit qu'un capteur est actif si, pour le faire fonctionner, on a besoin d'une alimentation en tension extérieure.

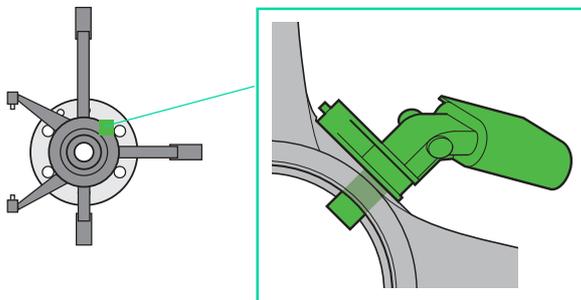
Sans cette alimentation en tension, le capteur ne peut fournir aucun signal.

Afin que le capteur actif d'ABS, qui est fixe dans le carter de roulement de roue, puisse mesurer un régime, il a besoin d'un pendant qui tourne en même temps que le moyeu de roue. Ce pendant s'appelle la roue de signaux. Un élément résistif aimanté modifie sa résistance en fonction des lignes d'un champ magnétique.

Sur la Lupo 3L, on utilise une roue de signaux avec une seule piste de lecture. Elle fait partie du joint de roulement de roue et est emmanchée à la presse dans le roulement de roue.

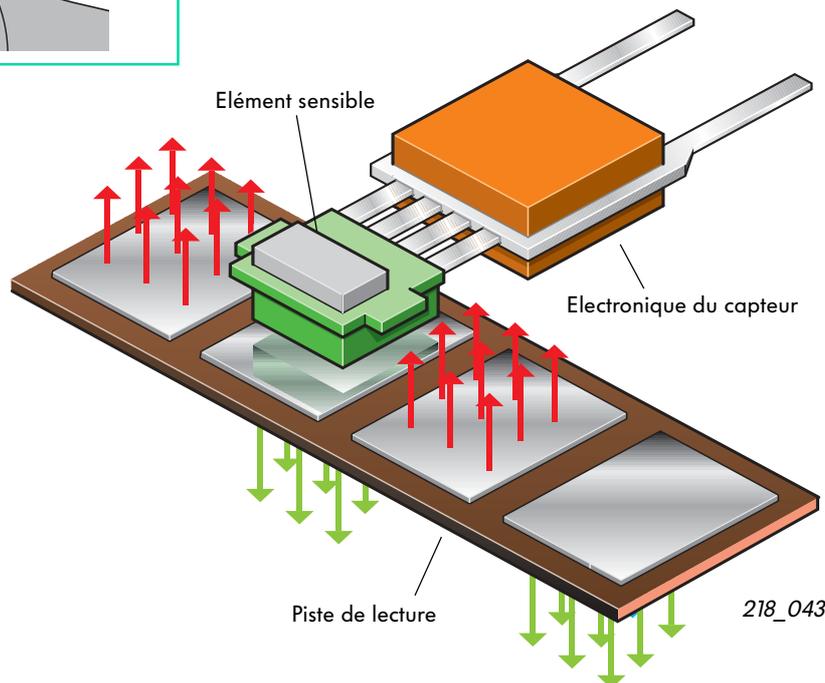
Les avantages de cette technique sont :

- la vitesse peut être mesurée à partir de 0 km/h,
- le faible encombrement requis
- la grande résistance à la corrosion
- de faibles perturbations car l'entrefer reste pratiquement constant.

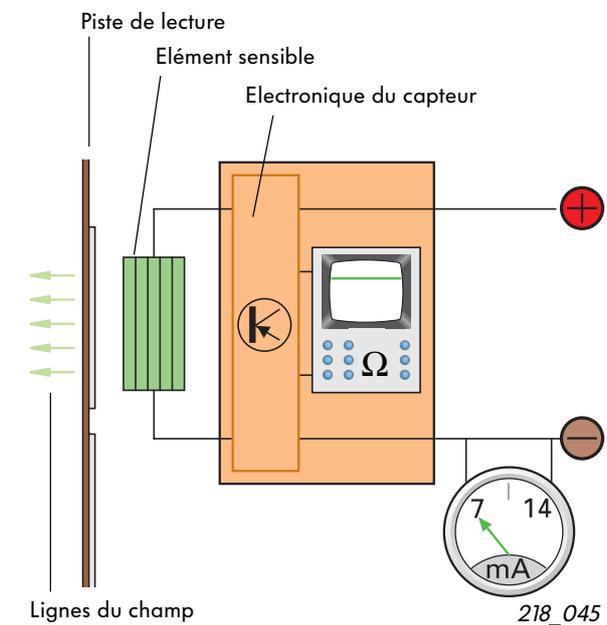


Le capteur actif est enfiché dans le carter de roulement de roue

En simplifiant les choses, on peut représenter schématiquement le système par de petites zones adjacentes placées sur la piste de lecture, qui sont magnétisées différemment vers le pôle nord et le pôle sud. Quand le roulement de roue tourne, ces zones se déplacent et passent tout près du capteur actif.



218\_043

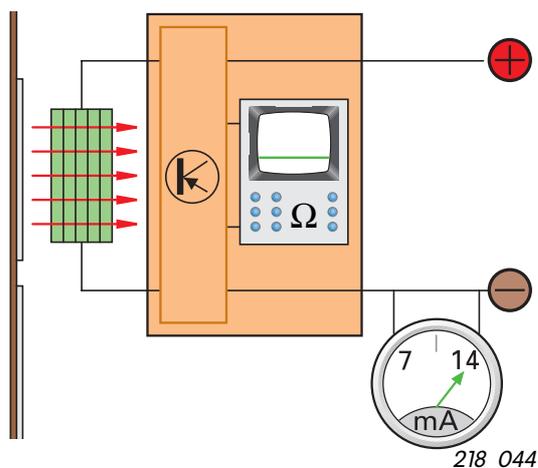


### Principe de fonctionnement du capteur actif

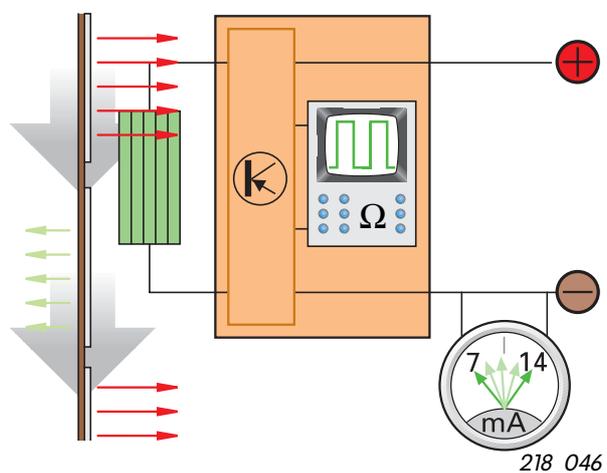
C'est à proximité immédiate des zones magnétisées que se trouvent les lignes du champ magnétique, à la verticale de la piste de lecture. En fonction de la polarité, elles s'éloignent de la piste de lecture ou se dirigent sur elle. Comme la piste de lecture passe très près du capteur, les lignes de champ traversent également le capteur et font varier sa résistance.

Un circuit d'amplification/de génération d'impulsions électroniques intégré au capteur convertit les variations de résistance en deux niveaux de courant différents.

Cela signifie que lorsque la résistance de l'élément sensible augmente en raison de la direction des lignes de champs magnétiques qui la traversent, le courant diminue.



Si la résistance diminue, car la ligne des champs est inverse, le courant électrique augmente.



Comme les pôles nord et sud alternent sur la piste de lecture, il apparaît une impulsion de forme rectangulaire dont la fréquence constitue une mesure du régime.



# Le châssis-suspension

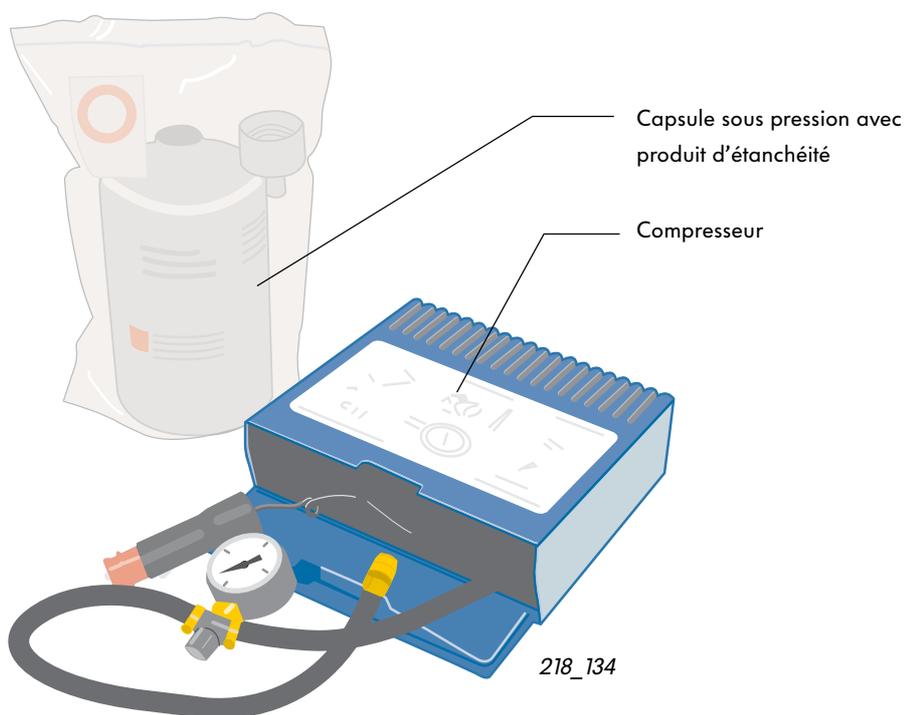
## Le kit anticrevaison

Pour économiser du poids, la roue de secours a été remplacée par un kit anticrevaison. Il se compose d'un bidon sous pression contenant un produit d'étanchéité pour pneumatiques et d'un compresseur alimenté en courant par l'allume-cigare.

En cas de crevaison, le produit d'étanchéité contenu dans le bidon sous pression sera injecté dans le pneumatique par le biais de la valve de gonflement. Le compresseur servira à regonfler le pneumatique.

Sous l'effet du mouvement rotatif du pneumatique, le produit d'étanchéité se répartit uniformément à l'intérieur du pneu. Le dégagement de chaleur pendant la marche suffit pour former la couche protectrice (galvanisation).

En présence d'un petit endommagement, le pneumatique pourra être remis en état grâce au kit anticrevaison de façon à rouler jusqu'à l'atelier le plus proche.



Le kit anticrevaison ne sera pas livré dans tous les pays. En fonction des exigences de la législation des pays concernés, les véhicules peuvent être équipés d'une roue galette au lieu du kit anticrevaison, voire même d'une roue de secours à part entière.

# L'équipement électrique

## Les appareils de commande

Les emplacements de montage des différents appareils de commande correspondent à ceux de la Lupo. Cependant, il y a deux nouveaux appareils de commande :

- l'appareil de commande de la boîte mécanique à commande électronique et
- en présence de l'option direction assistée, un appareil pour la direction assistée électrique.

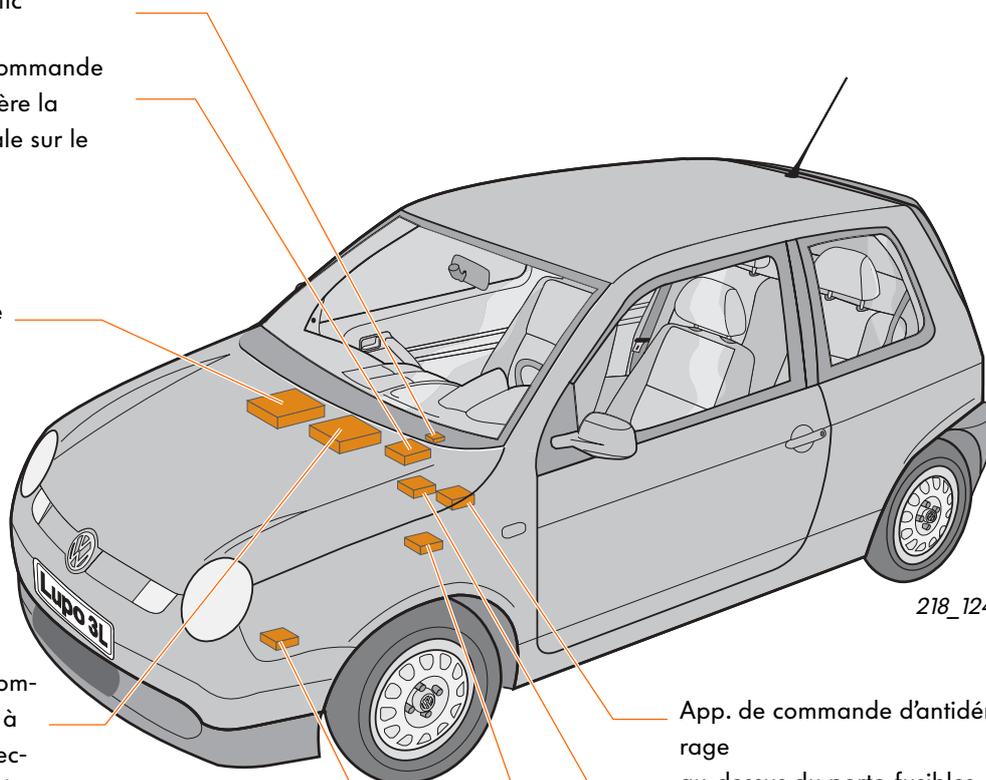
## L'emplacement des appareils de commande :

Fiche diagnostic

Appareil de commande d'airbag derrière la console centrale sur le tunnel

Appareil de commande de système d'injection directe diesel dans le caisson d'eau

Appareil de commande de BV à commande électronique dans le caisson d'eau



218\_124

App. de commande d'antidémarrage au-dessus du porte-fusibles

Appareil. de commande de direction assistée électrique sur la colonne de direction

Appareil de commande d'ABS dans le compartiment-moteur sur l'unité hydraulique

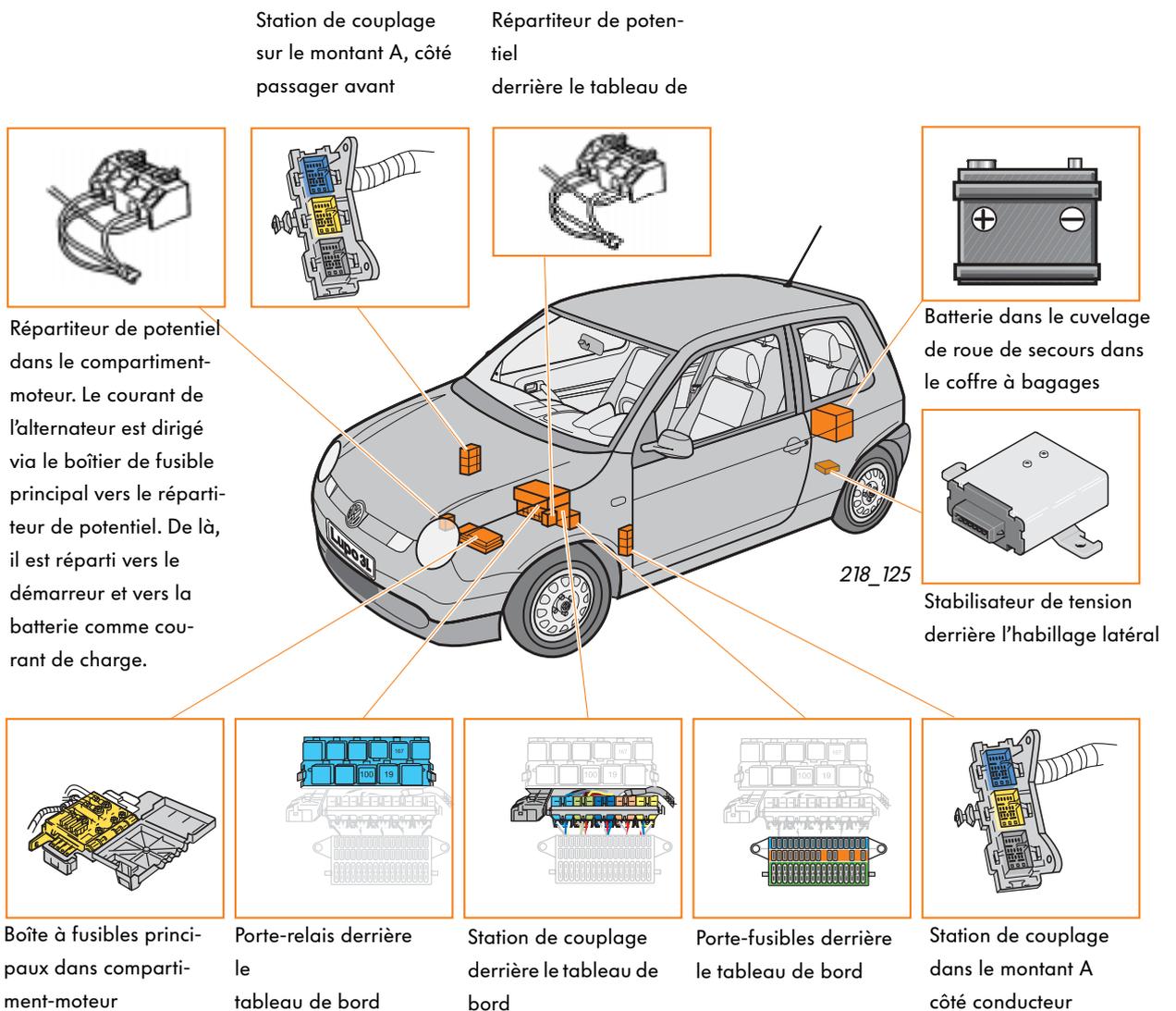
Appareil de commande de ventilateur/ liquide de refroidissement dans le compartiment-moteur avant gauche



# L'équipement électrique

## Le réseau de bord

Comme sur la Lupo, le réseau de bord est décentralisé.  
Les principaux composants sont :



Au démarrage de la production en série, la batterie sera montée dans le compartiment-moteur.  
A une date ultérieure, la batterie sera montée exclusivement dans le cuvelage de roue de secours intégré au coffre à bagages.

## Le porte-instruments

Le porte-instruments de la Lupo 3L est doté de nouveaux affichages et témoins par rapport à celui de la Lupo. En outre, l'appareil de commande intégré au porte-instruments communique avec les appareils de commande du système d'injection directe diesel, de boîte mécanique à commande électronique et d'ABS par le biais du bus de données CAN.

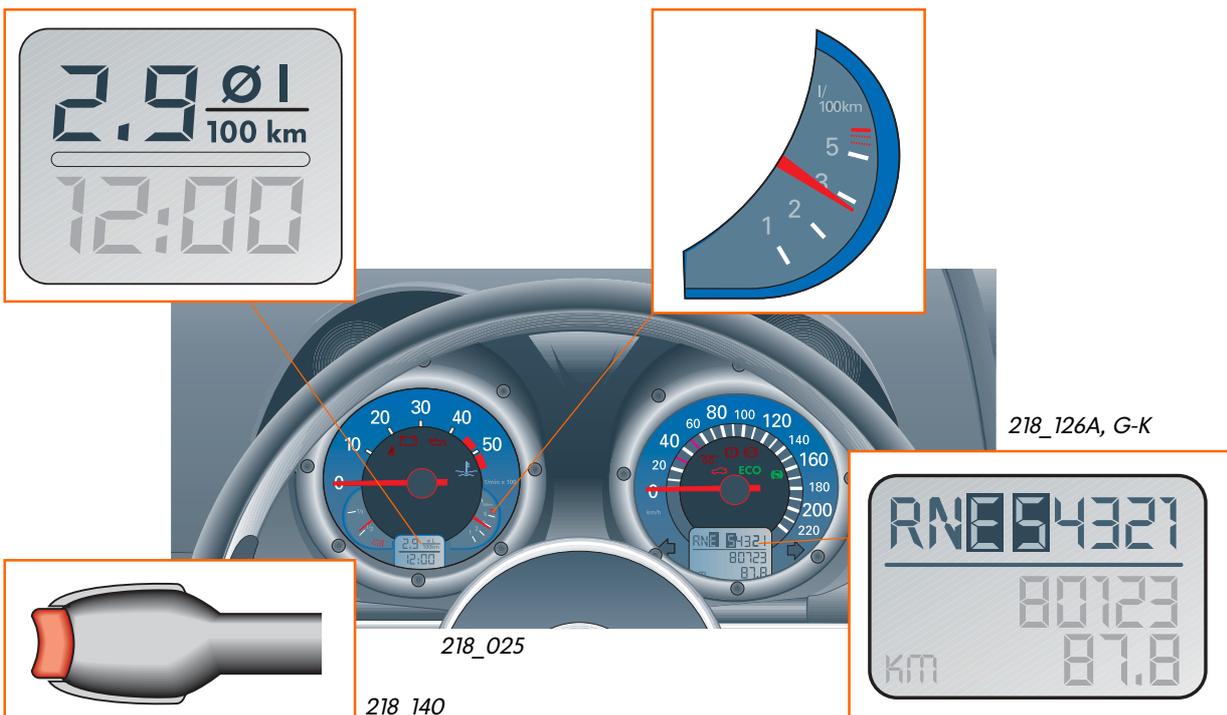
Les affichages suivants sont venus d'ajouter :

### L'affichage de consommation moyenne

dans le compte-tours indique la consommation de carburant moyenne en litre(s) aux 100 km. C'est un affichage à cristaux liquides.

### L'affichage de consommation momentanée

dans le compte-tours indique la consommation de carburant momentanée. Pour ce traitement, l'appareil de commande dans le porte-instruments reçoit un signal de consommation de la part de l'appareil de commande moteur.



### Avec la touche de remise à zéro

sur le commodo, l'affichage de consommation moyenne peut être remis à zéro.

### Affichage des vitesses

placé dans le tachymètre, il indique la position du levier sélecteur et le rapport enclenché momentanément. Cette information vient de l'appareil de commande de boîte de vitesses mécanique à commande électronique. Il s'agit aussi d'un affichage à cristaux liquides.

# L'équipement électrique

Les témoins suivants sont venus s'ajouter :

## Le témoin « hayon ouvert »

s'allume lorsque le hayon est ouvert. Cette information est fournie par un micro-contacteur placé dans la serrure de hayon.

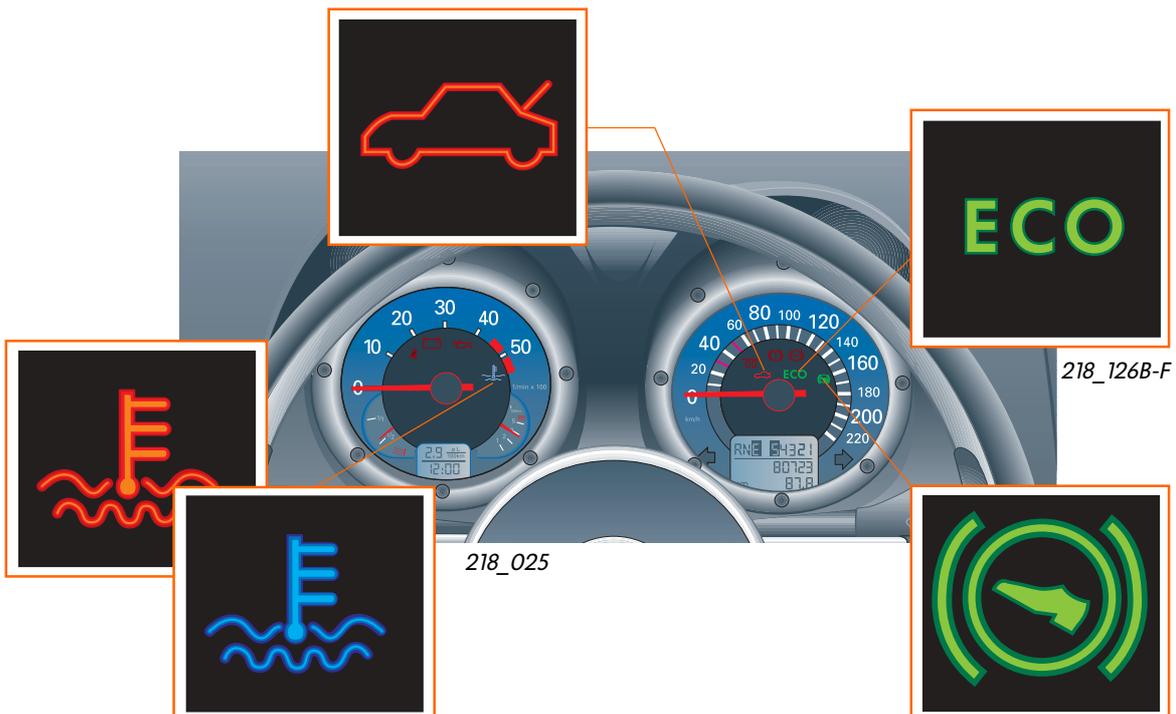
Lorsque le hayon est ouvert, des gaz d'échappement pénètrent dans l'habitacle.

## Le témoin ECO

indique que le véhicule roule en mode ECONomique. Si le témoin ECO s'allume, c'est que le mode économique fonctionne.

Cela signifie :

- que l'on roule dans une plage de régimes très favorable aux économies de carburant, et
- que si on actionne le frein au pied, le véhicule étant immobilisé, le moteur sera coupé au bout de 3 secondes (fonction marche-arrêt). Cette information est envoyée par l'appareil de commande de boîte mécanique à commande électronique vers l'appareil de commande dans le porte-instruments.

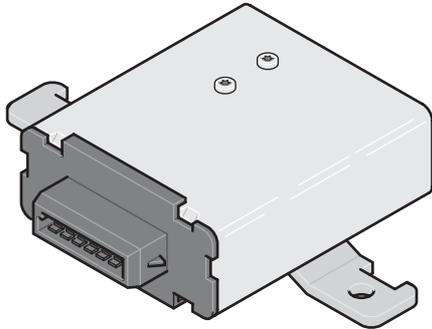


## Le témoin « Température du liquide de refroidissement »

s'allume en bleu pendant la phase de réchauffement du moteur et s'éteint lorsque celui-ci a atteint sa température de fonctionnement. Si la température du liquide de refroidissement est trop élevée, il s'allumera en rouge.

## Le témoin « Blocage du levier sélecteur »

indique que le levier sélecteur est bloqué dans la position où il se trouve momentanément. Afin d'enclencher une autre position du levier sélecteur, il est nécessaire d'actionner le frein au pied. Cette information est fournie par l'appareil de commande de boîte mécanique à commande électronique.



## Le stabilisateur de tension J532

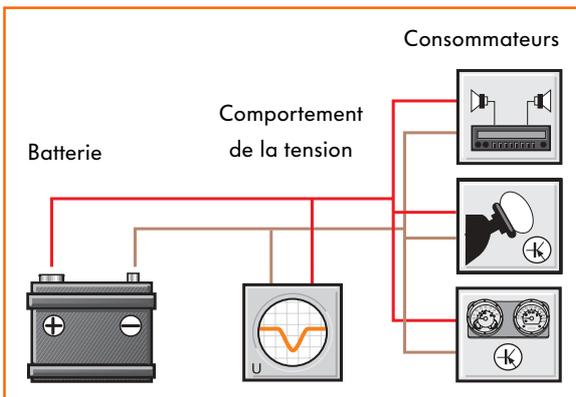
est situé derrière le revêtement latéral gauche, près de la banquette arrière.

Il assure :

- sur l'autoradio,
- sur le porte-instruments et
- sur l'appareil de commande de l'airbag

une alimentation en tension stable lorsque le moteur en mode économique est lancé de nouveau après un arrêt.

Ceci est nécessaire parce que les consommateurs cités ci-dessus ne sont pas coupés par le contact X.

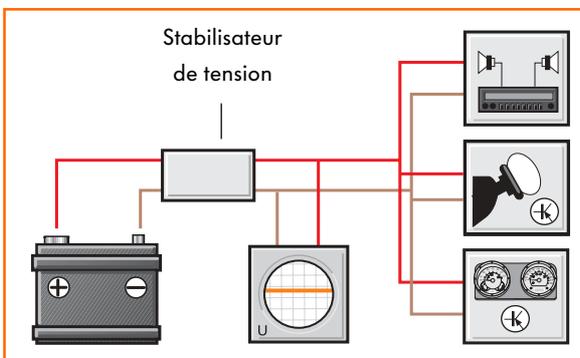


218\_155

### Sans stabilisateur de tension

il pourrait y avoir de fortes variations de tension au niveau des consommateurs, ce qui provoquerait des dysfonctionnements.

Un dysfonctionnement du type « tension de bord, signal trop faible » serait mémorisé dans la mémoire de défauts du consommateur.



218\_156

### Avec stabilisateur de tension

la tension est stabilisée pour les consommateurs pendant le relancement du moteur.

Dès que la tension lors du relancement baisse en raison du courant électrique important du démarreur, la chute de tension est compensée pour les consommateurs électriques. La tension est maintenue constante, à environ 12,5 volts, ce qui évite ainsi des dysfonctionnements.

# Le chauffage, la climatisation

Deux types d'équipement sont proposés pour le fonctionnement du chauffage et du climatiseur sur la Lupo 3L :

- chauffage avec fonction air frais / air circulant
- climatiseur à commande manuelle

La conception et le fonctionnement de ces deux versions correspondent au système monté sur la Golf 98 et la Lupo. En outre, l'appareil de chauffage et de climatiseur sont combinés à un élément de chauffage d'appoint.

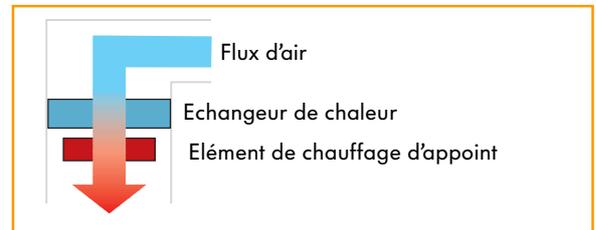
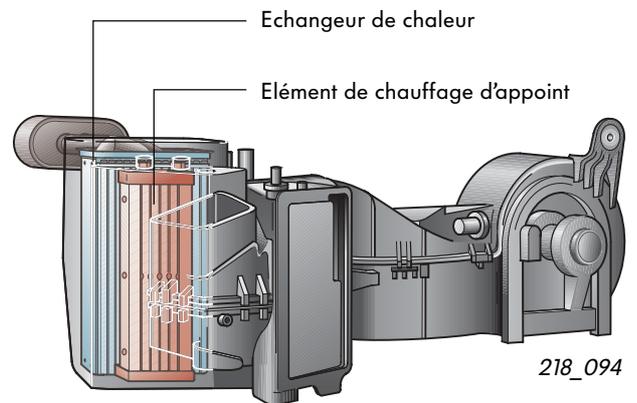
## Le chauffage

L'élément de chauffage d'appoint est situé derrière l'échangeur de chaleur dans le flux d'air.

Il réchauffe l'air envoyé dans l'habitacle à partir de l'énergie électrique du réseau de bord.

Le moteur TDI de 1,2 litre ne fournit pas suffisamment de chaleur pendant la phase de réchauffement et lorsque la température extérieure est basse pour réchauffer l'habitacle.

C'est pour cette raison que l'échangeur de chaleur est combiné à un élément de chauffage d'appoint.



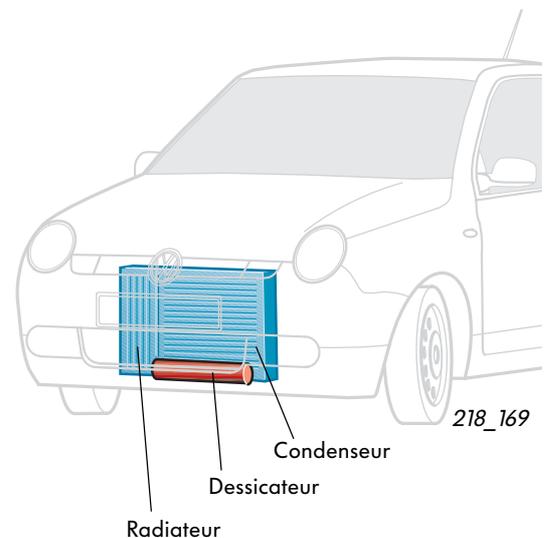
218\_167

## Le climatiseur à commande manuelle

Le réservoir de réfrigérant avec dessiccateur a été monté horizontalement devant le condenseur en raison de la place disponible.

En même temps, ses dimensions ont été réduites et son volume diminué.

La quantité de réfrigérant a été adaptée en conséquence.



## L'élément de chauffage d'appoint Z35

procure un réchauffement rapide de l'habitable.

Lorsque l'élément du chauffage d'appoint est enclenché, un courant électrique traverse les thermistances CTP en céramique. Elles peuvent alors s'échauffer jusqu'à 160 °C.

Les thermistances CTP ont la propriété de s'autoréguler.

Lorsque la température augmente, la résistance augmente aussi, ce qui diminue le flux de courant.

On évite ainsi une surchauffe.

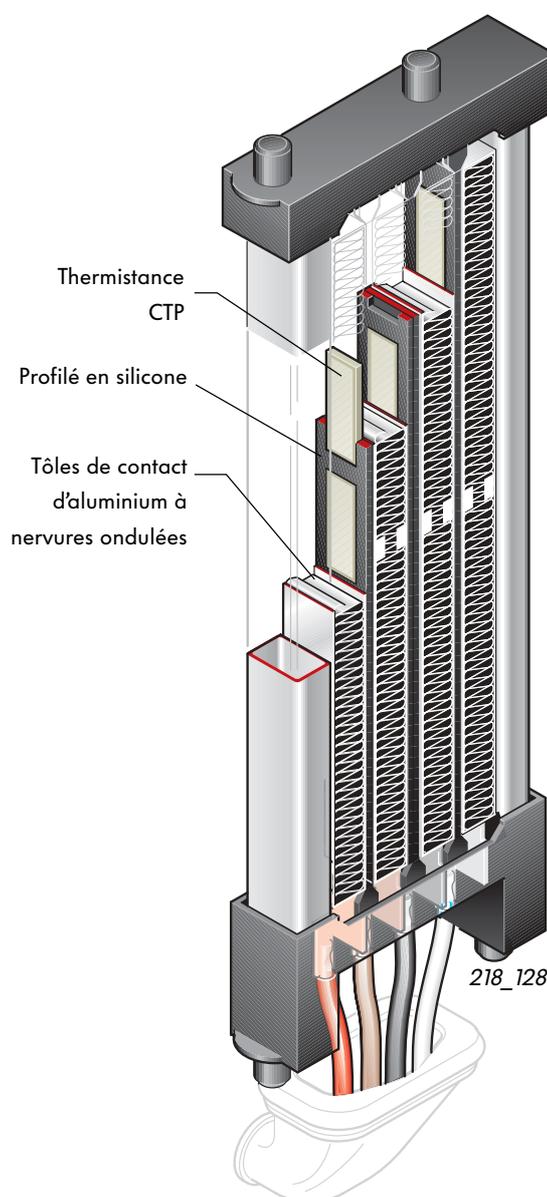
### La constitution de l'élément

Des tôles de contact en aluminium dotées de nervures ondulées, des profilés en silicone et des thermistances CTP en céramique constituent les principaux composants de l'élément de chauffage d'appoint.

Dans l'ensemble, l'élément de chauffage d'appoint se répartit en trois éléments comportant au total 15 thermistances CTP. Un profilé en silicone supporte cinq thermistances CTP par élément chauffant. En même temps, le profilé sert d'isolant électrique entre les tôles de contact.

Les surfaces de contact réchauffées par les thermistances CTP conduisent la chaleur sur les nervures ondulées.

Les raccords électriques sont brasés sur l'élément de chauffage d'appoint.



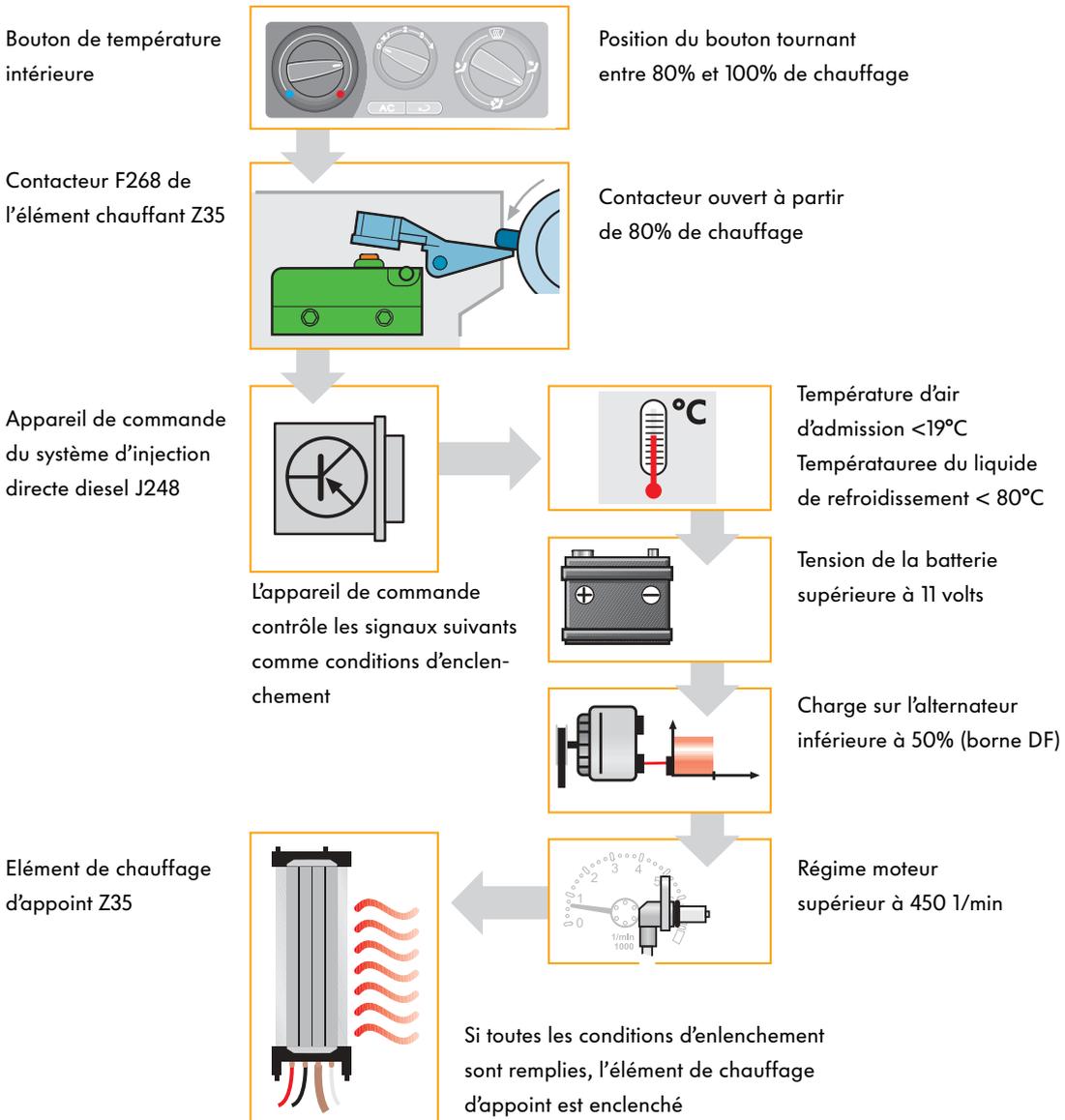
# Le chauffage, la climatisation

## Le pilotage de la puissance calorique

Après le démarrage du moteur et au bout de 10 secondes environ, l'appareil de commande du système d'injection directe diesel pilote l'élément de chauffage d'appoint pour réchauffer l'habitacle. Cela garantit immédiatement un fonctionnement impeccable du moteur.

Si la position du bouton tournant de température de l'habitacle est sur chauffage à plus de 80 %, l'élément de chauffage d'appoint est alors enclenché dans certaines conditions.

### Conditions d'enclenchement



218\_135



Les trois éléments de chauffage sont enclenchés et coupés par paliers par l'appareil de commande moteur via un relais.

Les relais de faible et forte puissance calorique se trouvent derrière le porte-relais.

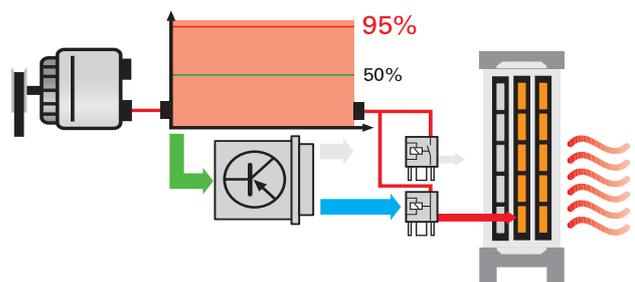
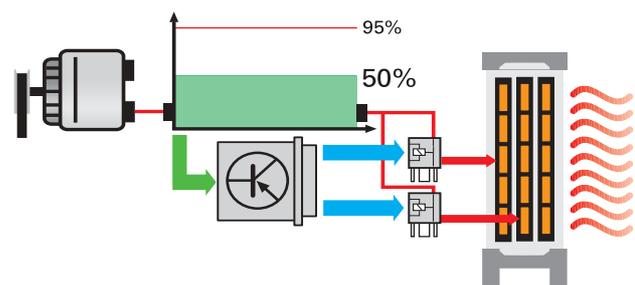
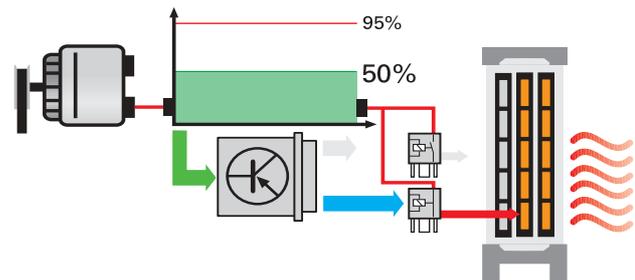
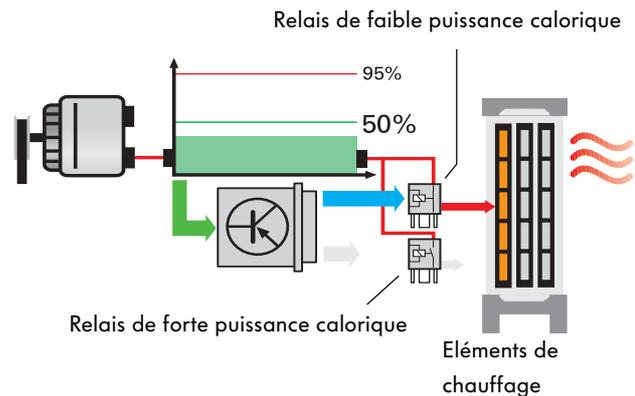
Si les conditions d'enclenchement sont remplies, les relais sont pilotés dans l'ordre chronologique suivants :

Tout d'abord, c'est le relais de faible puissance calorique qui sera piloté. Il commute un élément chauffant doté de cinq thermistances CTP.

Si la charge de l'alternateur retombe ensuite à 50%, le relais de grande puissance calorique est piloté et deux éléments chauffants enclenchés. Le relais de faible puissance électrique se coupe en même temps.

Si la charge de l'alternateur est toujours inférieure à 50 %, le relais de petite puissance calorique s'enclenche de nouveau et tous les éléments chauffants sont enclenchés.

La coupure intervient par étapes dans l'ordre chronologique inverse dès que la charge de l'alternateur est maintenue durablement au-dessus de 95%.



218\_143 - 146

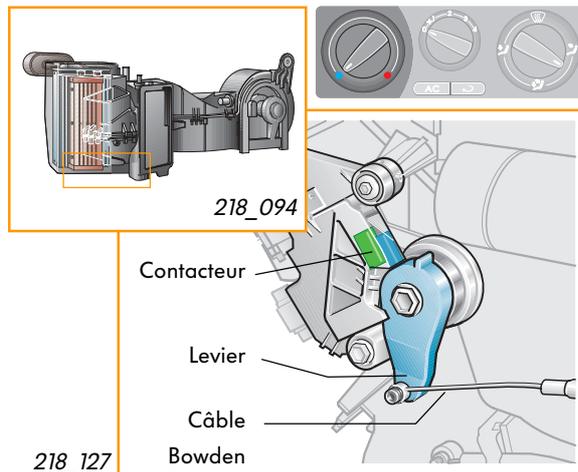


# Le chauffage, la climatisation

## Contacteur F268 pour élément chauffant Z35

Le contacteur se trouve sur le boîtier de l'appareil de chauffage et de climatisation.

Le bouton tournant pour régler la température dans l'habitacle provoque par le biais d'un câble Bowden le déplacement du volet de température. Une came placée sur le levier actionne le contacteur.

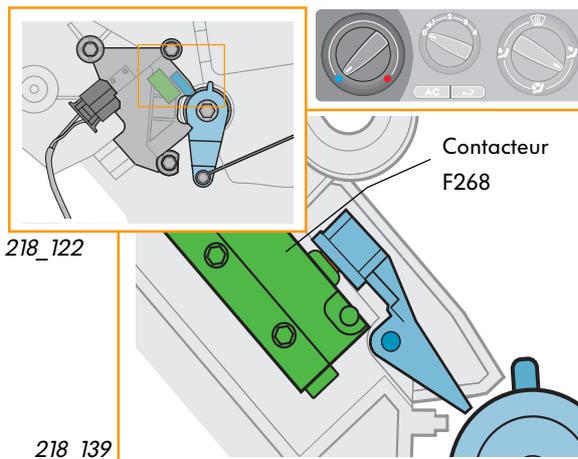


### Contacteur fermé

Dans la plage de réglage refroidissement et jusqu'à 80 % de chauffage, le contacteur est fermé.

Lorsqu'il est fermé, le signal de masse est appliqué à l'appareil de commande moteur.

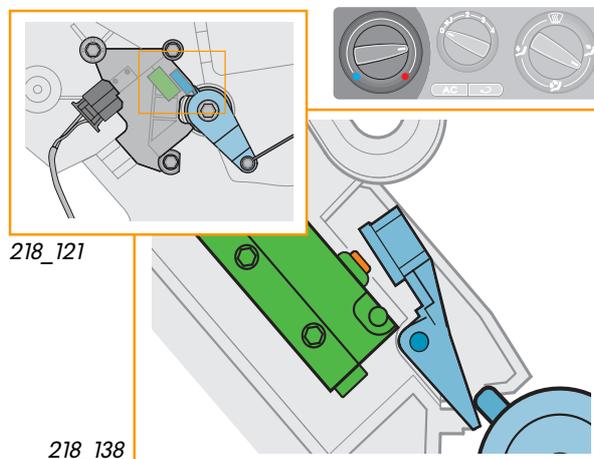
L'élément de chauffage d'appoint n'est pas enclenché dans cette zone de réglage.



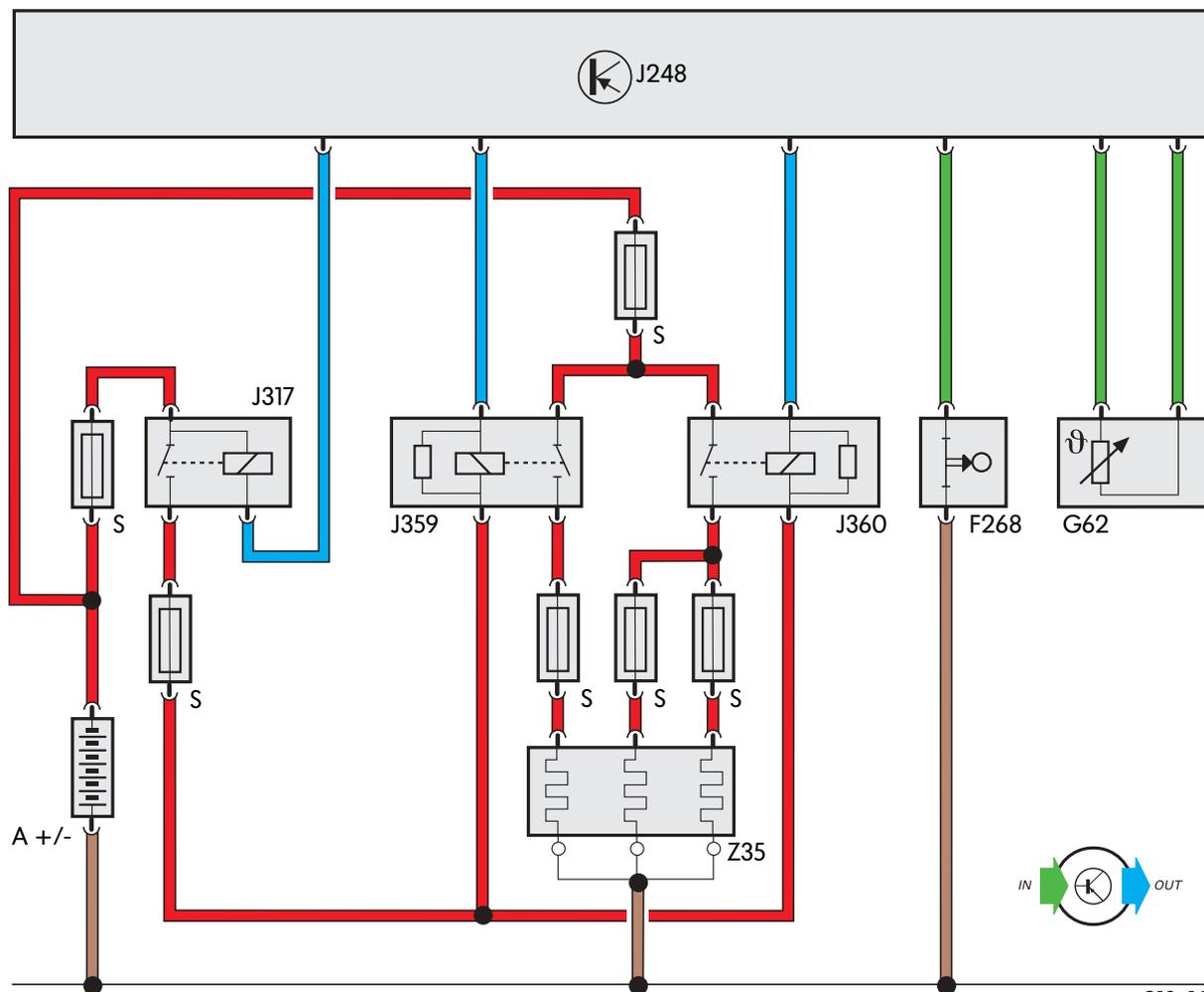
### Contacteur ouvert

Si la position du bouton tournant se trouve entre 80% et 100% de chauffage, le levier est déplacé de façon à ce que la came ouvre le contacteur. C'est ainsi que le contact du signal de masse vers l'appareil de commande moteur est interrompu.

Si toutes les conditions d'enclenchement sont réunies, l'élément de chauffage d'appoint s'enclenche.



## Schéma fonctionnel



218\_168

### Composants

A +/- Batterie

J317 Relais d'alimentation en tension  
borne 30

J248 Appareil de commande pour  
injection directe diesel

J359 Relais de faible puissance calorique

J360 Relais de forte puissance calorique

F268 Contacteur d'appareil de chauffage Z35

G62 Transmetteur de température du liquide  
de refroidissement

S Fusible

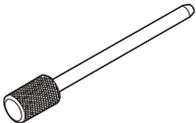
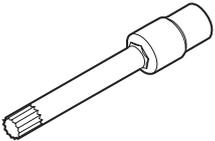
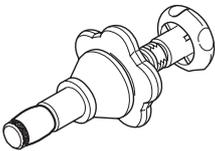
Z35 Élément de chauffage d'appoint

■ Signal d'entrée  
■ Signal de sortie  
■ Positif  
■ Masse



# Le service

## Outils spéciaux

T 10060	Mandrin		Pour bloquer le dispositif de tension de la courroie trapézoïdale. Il remplace l'outil 3209.
T 10061	Douille		Pour desserrer et serrer les écrous de culasse, ainsi que la vis de fixation de la masse d'équilibrage.
T 10063	Outil de centrage		Pour centrer le disque d'embrayage.
T 10064	Outil de montage		Pour monter le roulement de roue.
3282/28	Plaque d'ajustage		Pour ajuster la prise de boîte 3282.
3282/29	Pivot		Accessoires pour la plaque d'ajustage 3282/28



### Huile-moteur

Veillez noter que le moteur TDI 1,2 litre ne doit être rempli qu'avec de l'huile-moteur VW 50600 portant la spécification 0W30.



### Travaux de carrosserie

Pour tous les travaux sur les composants en alliage léger de la carrosserie, il est absolument nécessaire d'utiliser le jeu d'outils V.A.G. 2010/2, car il existe un risque de corrosion si les travaux ne sont pas exécutés dans les règles de l'art. Afin de ne pas confondre les outils réservés à l'aluminium avec les outils traditionnels pour le travail de l'acier, l'outillage pour l'aluminium est de couleur rouge.

# Notes personnelles

---

# Notes personnelles

---



# LUPPO 3L



Réservé uniquement à l'usage interne © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Sous réserve de tous droits et modifications techniques

940.2810.37.40 Définition technique 5/99

♻️ Ce papier a été produit à partir  
d'une pâte blanchie sans chlore.