

## Moteur à essence 1,2 l/77kW TSI

avec turbocompresseur



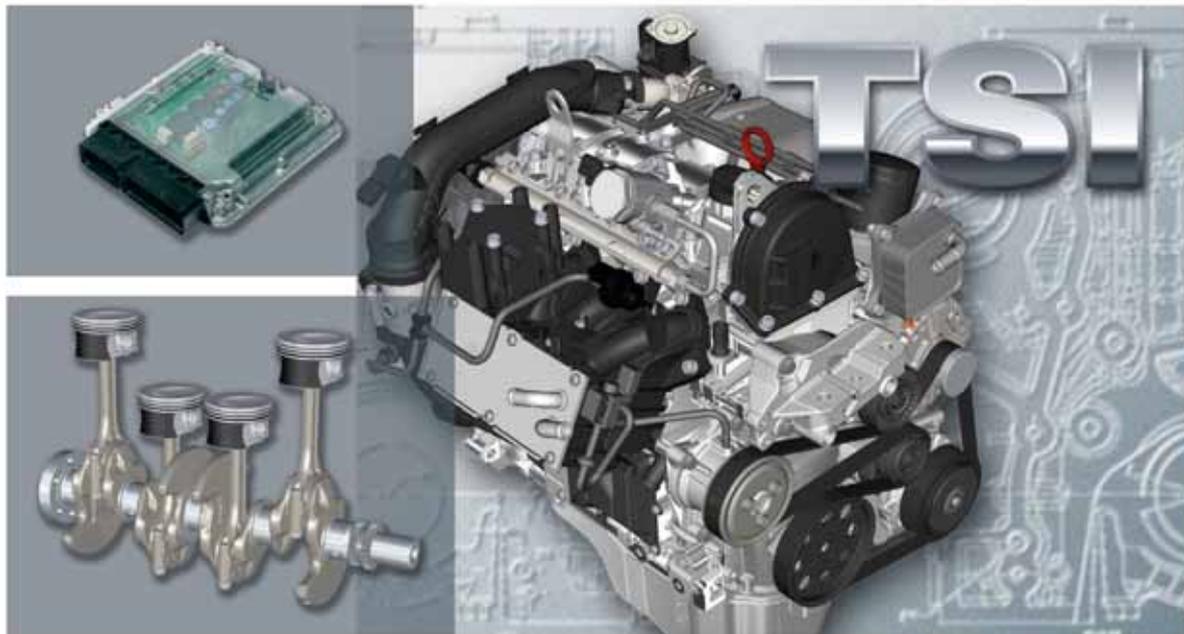
Programme autodidactique



Škoda poursuit de façon conséquente sa stratégie TSI et, avec ce nouveau moteur 1,2 l TSI d'une puissance de 77kW, renoue avec le succès de cette famille de moteur.

Le perfectionnement technique de cette petite mais néanmoins performante série de moteurs réside dans l'optimisation conséquente de la puissance ainsi que dans la réduction de la masse de la construction.

Le moteur avec un nouveau bloc-cylindres en alliage d'aluminium et une combustion mise au point de façon totalement innovante se distingue par la combinaison des propriétés dynamiques, une faible consommation et très peu d'émissions de CO<sub>2</sub>. L'aspect des émissions de CO<sub>2</sub> est devenu entre-temps un facteur important et qui, entre autres, a eu également une influence sur la décision d'acheter du client.



<b>Brève description du moteur</b>	<b>4</b>
<b>Partie mécanique du moteur</b>	<b>6</b>
Bloc-cylindres	7
Mécanisme d'embellage	9
Pistons, bielles	11
Transmission par chaîne de la commande et de la pompe à huile	12
Culasse	14
Injecteurs	17
Turbocompresseur	19
Circuits de refroidissement	25
Système de lubrification	29
<b>Système de commande du moteur</b>	<b>32</b>
Aperçu du système	32
Unité de commande du moteur	34
Régulation de pression de suralimentation	36
Valve électromagnétique pour la commande de la pompe de liquide de refroidissement	39
<b>Schéma de raccordement</b>	<b>42</b>

**Vous trouverez les indications pour le montage et le démontage, pour le diagnostic et des informations détaillées pour l'utilisateur dans les Manuels de réparations, dans l'appareil de diagnostic VAS 505x et dans la littérature de bord.**

**La mise sous presse a eu lieu en 10/2009  
Ce catalogue ne sera pas réactualisé.**



# Brève description du moteur

## Caractéristiques du moteur

L'élément de construction fondamental du moteur 1,2 l TSI est le moteur 1,4 l TSI connu, entre autres, du modèle **Škoda** Superb II.

Les travaux de mise au point sur le moteur 1,2 l TSI ont été axés sur le soi-disant „Downsizing“. Une puissance maximale a été obtenue à partir d'une des plus petites cylindrées du moteur et avec une consommation de carburant minimale. On a obtenu un degré d'efficacité du moteur plus élevé en réduisant la cylindrée car cela a entraîné des pertes de friction plus faibles. Les moteurs avec des cylindrées plus petites ont de loin l'avantage d'un poids plus faible de sorte qu'ils ne sont pas obligés de mettre en mouvement des masses aussi importantes.



SP74\_01

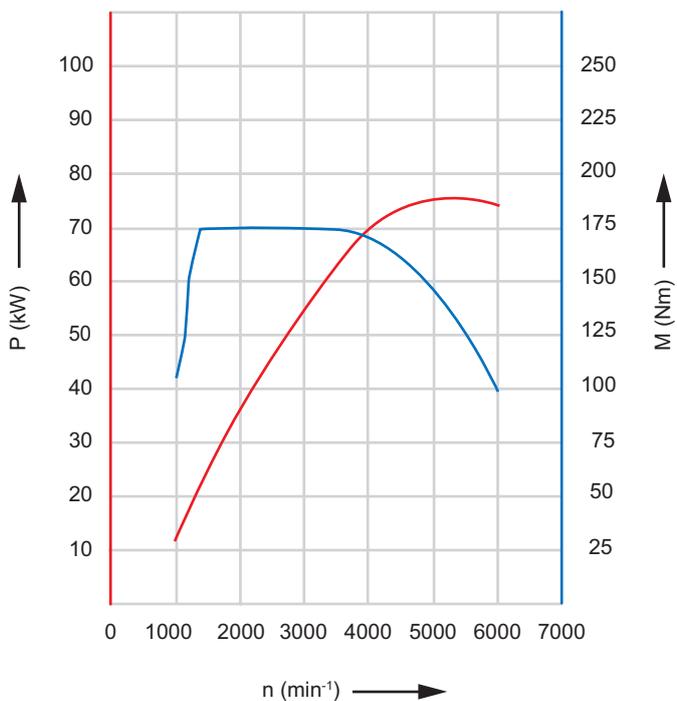
## Caractéristiques techniques

- 2 soupapes par cylindre
- Bloc-cylindres et culasse en alliage d'aluminium
- Ventilation du carter-moteur intégrée au bloc-cylindres
- Chemises de cylindre en fonte grise moulées
- Entraînement de l'arbre à cames par courroie crantée
- Refroidisseur d'air de suralimentation traversé par du liquide dans la tubulure d'admission
- Injecteurs à commande électromagnétique
- Fonctionnement homogène de la suralimentation
- Turbocompresseur avec soupape de dérivation à commande électrique
- Soupapes d'échappement remplies de sodium
- Pompe de liquide de refroidissement mécanique déconnectable
- Support de l'alternateur triphasé avec filtre à huile et radiateur d'huile intégré
- Revêtement divisé du carter de la transmission par chaîne

## Données techniques

Code du moteur	CBZB
Structure	Moteur de série
Nombre de cylindres	4
Soupapes par cylindre	2
Cylindrée	1197 cm <sup>3</sup>
Alésage	71 mm
Course	75,6 mm
Rapport volumétrique	10 : 1
Puissance max.	77 kW à 5000 tr <sup>mn</sup>
Couple max.	175 Nm à 1500 - 3500 tr <sup>mn</sup>
Unité de commande	Simos Continental 10.1
Carburant	Super sans plomb avec indice d'octane 95 (sans plomb normal indice d'octane 91 avec légère réduction de puissance)
Post-traitement des gaz d'échappement	Catalyseur trois voies; sonde Lambda linéaire avant catalyseur; sonde Lambda progressive après catalyseur
Norme de pollution	EU5

## Courbe de puissance et de couple



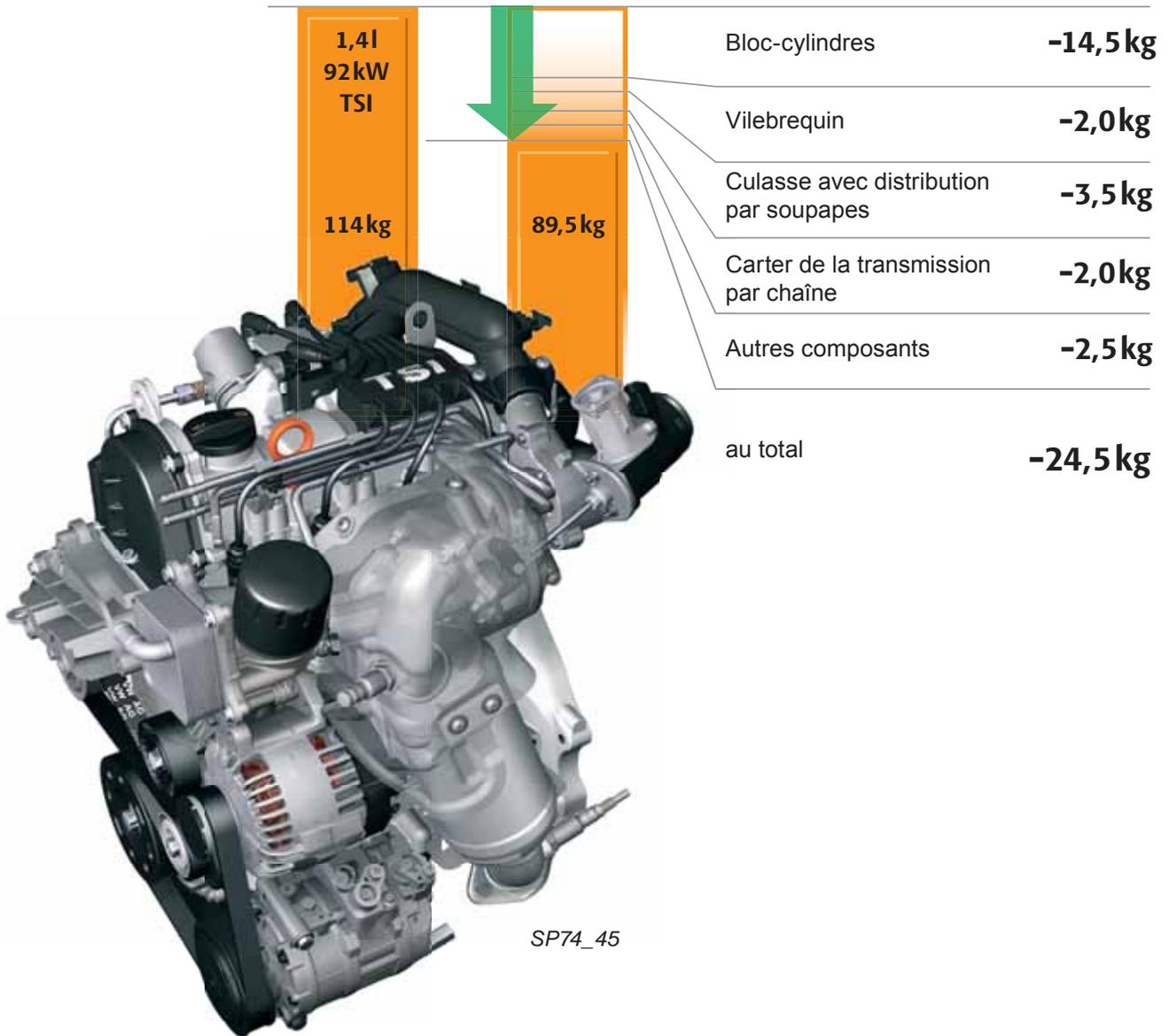
SP74\_02

# Partie mécanique du moteur

## Bloc moteur

Le poids du moteur 1,2 l-77kW TSI a pu être abaissé de 24,5 kg par rapport au moteur 1,4 l-92 kW TSI grâce aux modifications structurales.

D'autres travaux de mise au point ont permis une diminution des pertes de friction et un nouveau processus de combustion.



## Bloc-cylindres

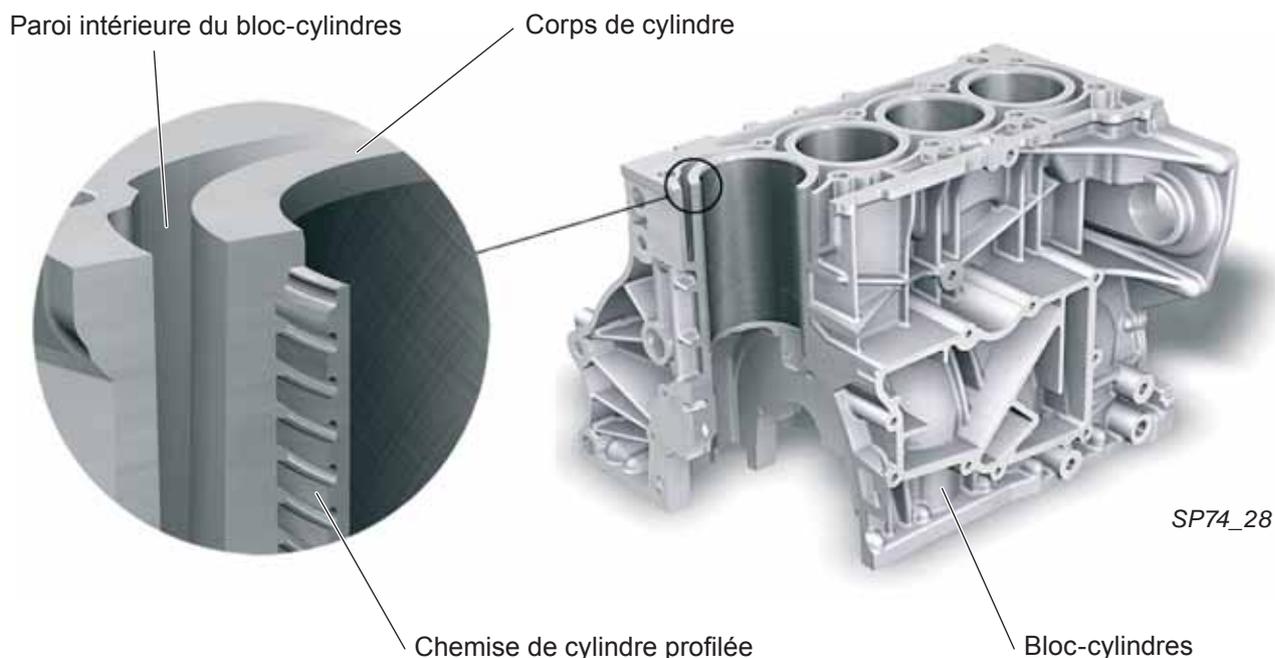
Le bloc-cylindres du moteur 1,2 l TSI est en aluminium coulé sous pression. Par rapport au bloc-cylindres en fonte grise avec du graphite en lamelles, tel qu'il est installé sur le moteur 1,4 l TSI, son poids est réduit de 14,5 kg pour être désormais de 19,5 kg.

Comme sur le moteur 1,4 l TSI, le bloc-cylindres est de type Open-Deck (construction ouverte).

Cela signifie qu'il n'y a pas de profilés entre la paroi intérieure du bloc-cylindres et le carter cylindrique au niveau de la bride de tête.

Avantages de la structure:

- Diminution de la formation de bulles d'air qui peuvent provoquer des problèmes de ventilation et de refroidissement sur un système de refroidissement à double circuit.
- Lors du vissage de la culasse avec le bloc-cylindres, la déformation des cylindres due à la séparation du corps du cylindre du bloc-cylindres est moins importante et plus uniforme que sur une structure Closed-Deck avec profilés. De ce fait, la consommation d'huile s'en trouve diminuée car les segments de piston peuvent mieux s'adapter à cette déformation plus favorable.



## Chemises de cylindre

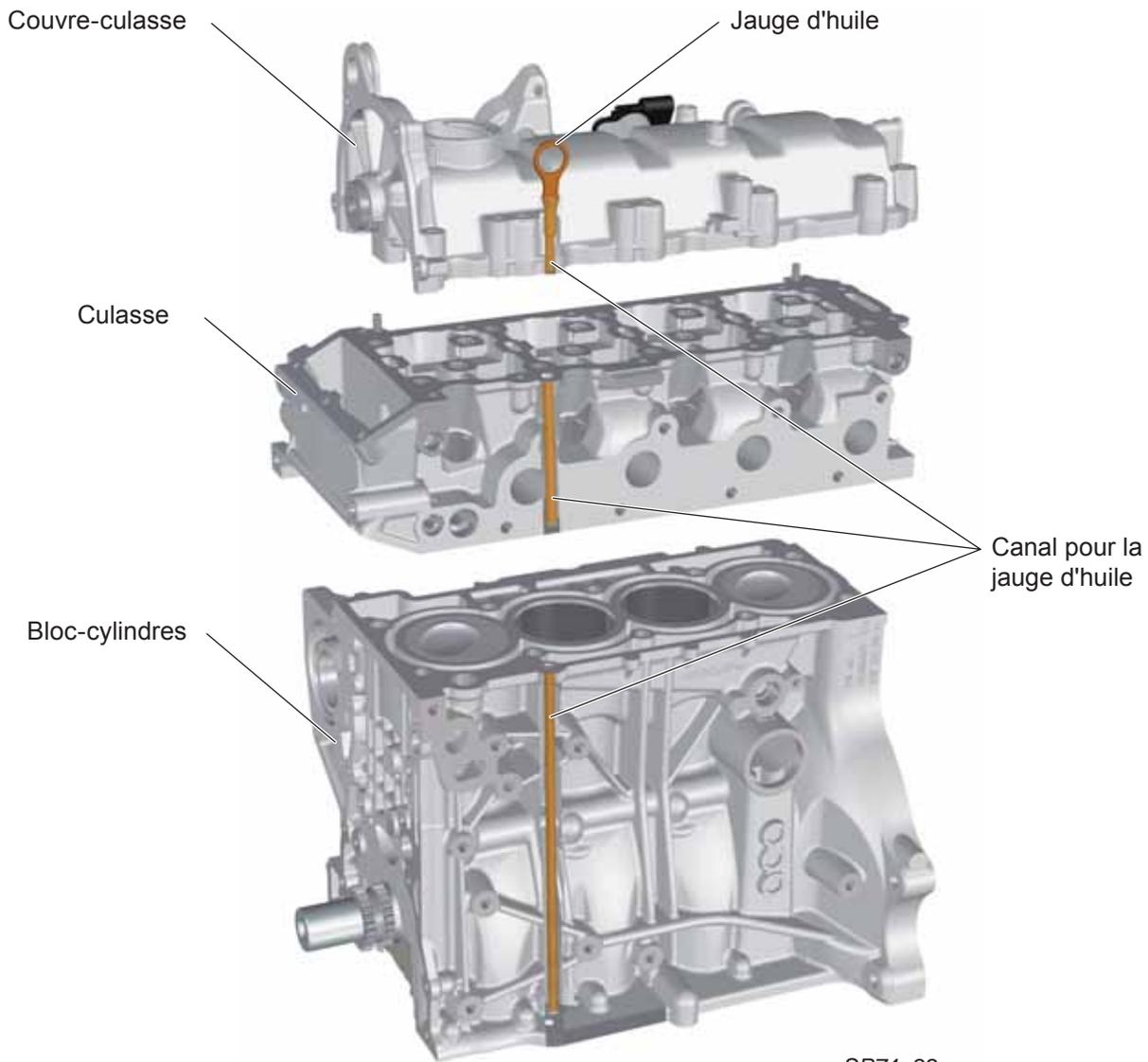
Dans le bloc-cylindres ou le corps du cylindre, il y a quatre chemises de cylindre en fonte grise moulées qui sont profilées sur le côté externe. Ce profilage améliore la qualité de la liaison entre le corps du cylindre et les chemises de cylindre d'où une diminution de la déformation du bloc-cylindres.

De plus, cette solution permet d'éviter une répartition inégale de la chaleur ce qui peut avoir pour conséquence la formation d'espaces entre les chemises de cylindre et l'alliage d'aluminium.

# Partie mécanique du moteur

## Guidage de la jauge d'huile

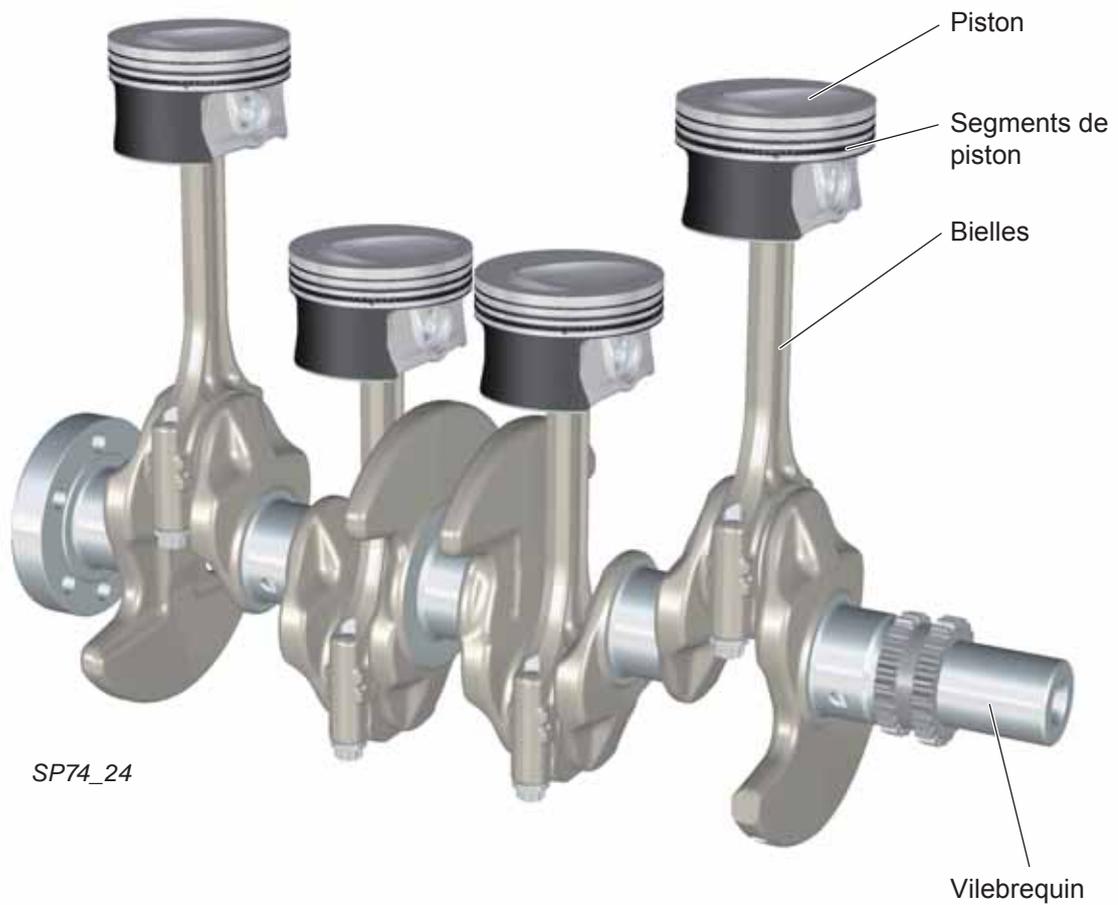
Sur le moteur 1,2 I TSI, la jauge d'huile est guidée dans le bloc-cylindres et la culasse à travers un canal percé et ensuite à travers un évent grâce à un alésage sur le couvre-culasse.



## Mécanisme d'embellage

Le mécanisme d'embellage est composé du vilebrequin, des bielles motrices, des coussinets, des pistons et des axes de piston.

Sur le mécanisme d'embellage du moteur 1,2 l TSI, de nombreuses modifications ont été apportées pour diminuer les pertes de friction, la masse et augmenter simultanément la résistance du vilebrequin.



SP74\_24

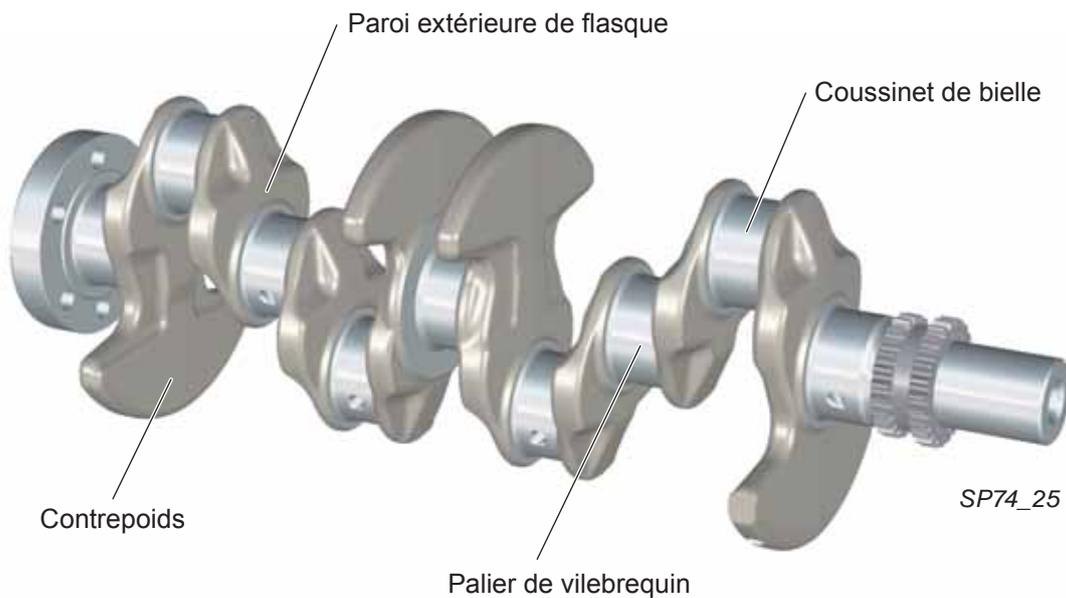
# Partie mécanique du moteur

## Vilebrequin

Le vilebrequin forgé tourné cinq fois sur paliers n'est équipé que de quatre contrepoids. Les paliers de vilebrequin et les coussinets de bielle ont un diamètre identique de 42 mm. Pour augmenter la rigidité du vilebrequin, les largeurs des paliers du vilebrequin et des coussinets de bielle ont été diminuées.

Les parois extérieures des flasques ont été élargies au niveau critique de flexion du vilebrequin.

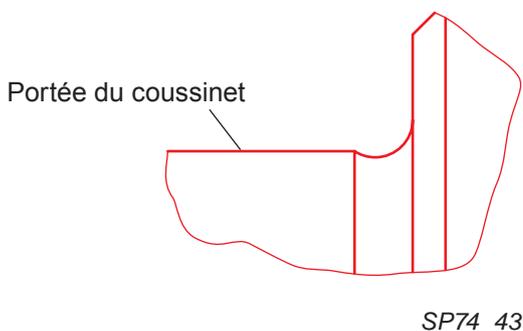
Version optimisée des rayons de transition des tourillons du vilebrequin et des manetons des bielles HOE.



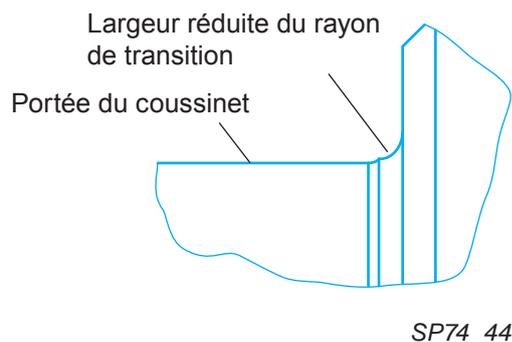
## HOE – Rayons de transition

HOE est une solution technique des rayons de transition pour les tourillons du vilebrequin et les manetons des bielles qui a permis une extension des flasques latérales du vilebrequin (augmentation de la rigidité du vilebrequin) sans modifier la portée du coussinet.

Solution conventionnelle des rayons de transition



Rayons de transition HOE



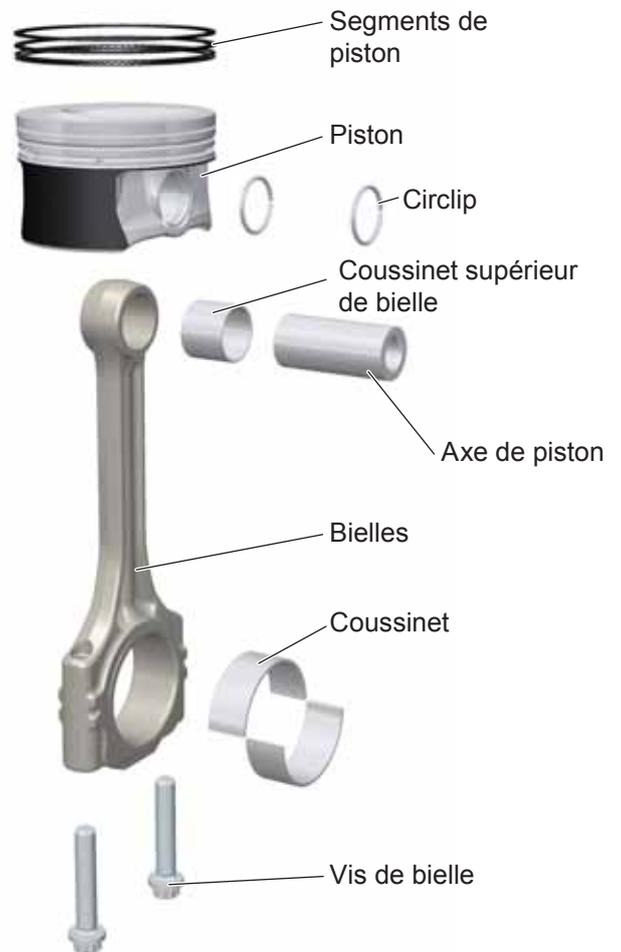
## Pistons, bielles

### Piston

Les pistons ont été fabriqués par coulage dans un moule. Ils sont en alliage d'aluminium. Les têtes des pistons sont dotées de découpures dont la forme est optimisée pour l'injection directe de carburant (refoulement du carburant distribué dans la chambre de combustion → très bonne formation du mélange). Pour réduire la friction du piston, la jupe du piston est enrobée d'une couche de glissement. Les segments de piston ont une précontrainte tangentielle diminuée ce qui réduit les pertes de friction.

### Bielles

Les grandes têtes des bielles sont séparées par craquage lors de la fabrication grâce à quoi un appariement réciproque précis des deux parties de la bielle et une bonne liaison par adhérence sont garantis. Cette méthode de séparation de la tête de bielle permet en outre de diminuer les coûts de fabrication.

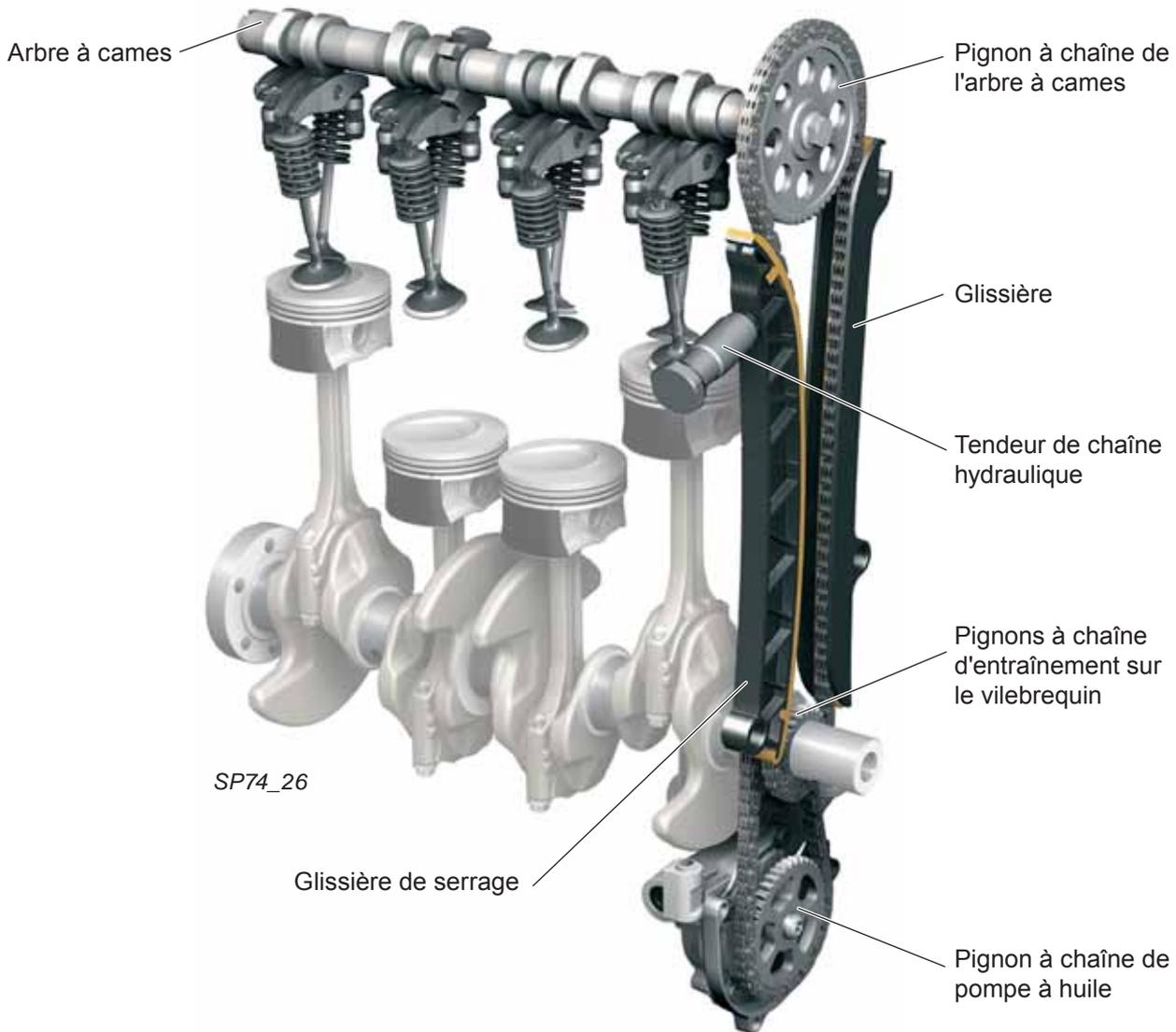


SP74\_03

# Partie mécanique du moteur

## Transmission par chaîne de l'arbre à cames et de la pompe à huile

L'entraînement de l'arbre à cames ainsi que de la pompe à huile se fait à l'aide d'une chaîne dentée qui est entraînée par les pignons du vilebrequin. Une réduction du niveau sonore a été obtenue grâce à la mise en oeuvre de la chaîne dentée.



La glissière et la glissière de serrage ont pu être conçues avec des grands rayons à faible friction en raison des 2 soupapes par cylindre.

La tension de la chaîne pour l'entraînement de l'arbre à cames est effectué par un tendeur de chaîne hydraulique.

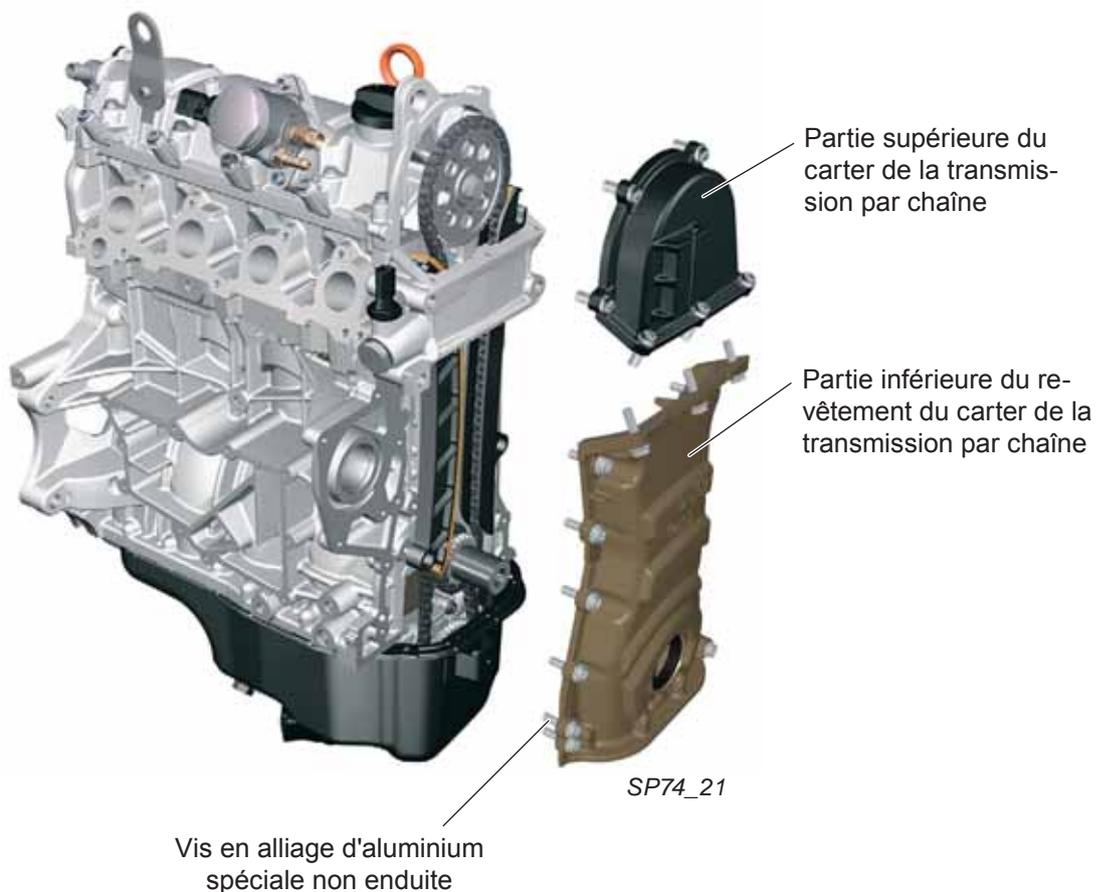
## Revêtement divisé du carter de la transmission par chaîne

Sur le moteur 1,2 I TSI, le revêtement du carter de la transmission par chaîne est composé de parties autonomes.

La partie supérieure du revêtement est en plastique et elle est vissée avec le couvre-culasse et la culasse.

La partie inférieure est fait d'un moulage sous pression en alliage de magnésium. Elle est fixée au bloc-cylindres et à la culasse au moyen de vis en alliage d'aluminium.

Les deux parties du revêtement peuvent être démontées séparément.



**Pour le montage de la partie inférieure du revêtement, veillez à utiliser exclusivement les vis en aluminium non enduites, spécialement requises à cet effet.**



**Lors du démontage de la culasse, le revêtement inférieur de l'entraînement par chaîne ne doit pas être démonté (juste ses trois vis dans la culasse). Le tendeur de chaîne hydraulique peut être desserré de l'extérieur en accrochant la chaîne sur la masselotte dans la partie supérieure. Cela empêche ainsi la chaîne de se défaire du pignon de chaîne sur le vilebrequin.**

**En plus de contribuer à réduire le poids, cela facilite également la réparation du moteur.**

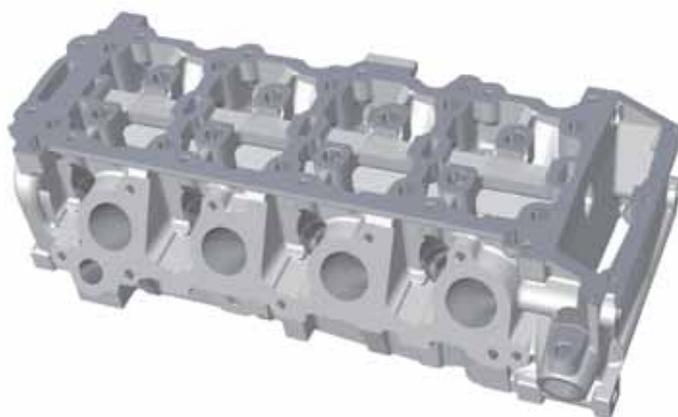
# Partie mécanique du moteur

## Culasse

La culasse du moteur 1,2 l TSI est fabriquée par coulage dans un moule et elle est composée d'un alliage d'aluminium.

La culasse utilise la technique de deux soupapes par cylindre et elle est conçue comme culasse à courant transversal du liquide de refroidissement. Le passage de la technique à quatre soupapes sur celle à deux soupapes diminue la friction et le poids (d'env. 8,2 kg). Toutefois, une nouvelle disposition des injecteurs et des bougies d'allumage s'en est avérée également nécessaire.

Grâce à l'expérience de l'injection directe mise en oeuvre précédemment dans la famille des moteurs TSI, les exigences concernant la préparation du mélange, la suralimentation et le rinçage de la chambre de combustion ainsi que la vitesse de combustion ont été transposées sur la conception d'un procédé de combustion à deux soupapes avec un calage de la distribution fixe.



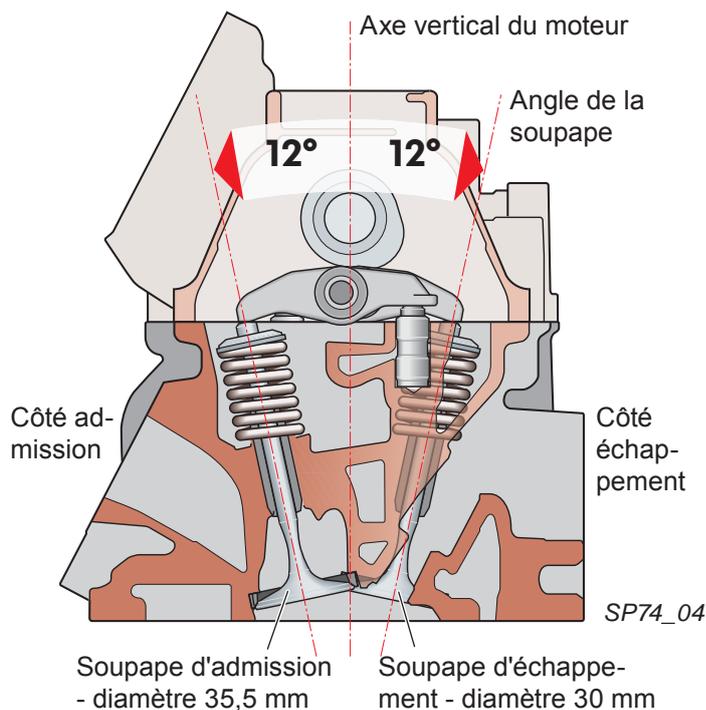
SP74\_27

La culasse a une chambre de combustion en forme de toit, les soupapes d'admission et d'échappement sont inclinées avec un angle de  $12^\circ$  chacune par rapport à l'axe vertical du moteur. Dans le couvre-culasse, les soupapes d'admission et d'échappement sont actionnées par l'arbre à cames sur des linguets à galets avec poussoirs hydrauliques.

Le rapport élevé de la course du piston par rapport au diamètre de l'alésage améliore la suralimentation et le rinçage de la chambre de combustion pendant le cycle d'admission et le cycle d'échappement.

Les têtes des soupapes d'admission ont un diamètre de 35,5 mm et celui des soupapes d'échappement est de 30 mm.

Les injecteurs sont montés côté admission dans la culasse et les bougies d'allumage, côté échappement.



## Canal hélicoïdal dans la culasse

La forme, la taille et la disposition des canaux d'admission et d'échappement assurent un bon degré de remplissage et un échange opportun du mélange dans la chambre de combustion.

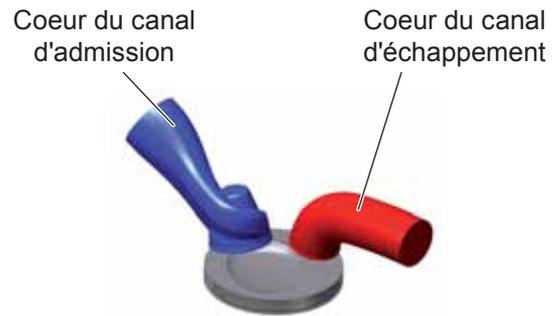
En raison des deux soupapes par cylindre un canal hélicoïdal a été mis au point pour une très bonne formation du mélange sur le moteur 1,2 l TSI.

Le canal d'admission a la forme d'une hélice. L'air aspiré dans le cylindre s'écoule à travers ce canal avec un mouvement rotatif et cela produit un mouvement tourbillonnaire dans tout le cylindre. Il en résulte une répartition efficace du mélange et un tourbillonnement dans toute la chambre de combustion.

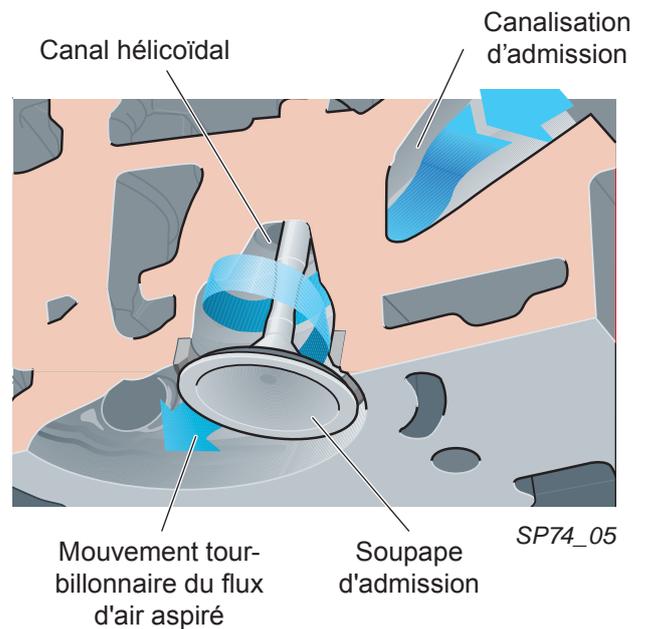
Avantages:

- Meilleur tourbillonnement du mélange
- Vitesse de combustion élevée
- Résistance élevée à la détonation

le procédé de combustion par tourbillonnement avec deux soupapes fonctionne avec des pressions d'injection de moins de 90 bars. Cela permet de protéger le matériel et contribue à un faible développement du bruit.



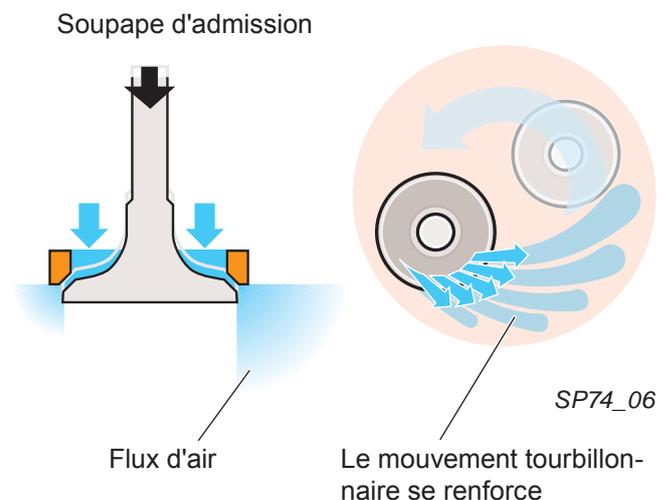
SP74\_23



SP74\_05

## Soupapes d'admission

La position du siège de soupape d'admission et la forme du canal d'admission sont conçues de sorte que l'air frais qui pénètre dans le cylindre aide à la formation d'un mélange carburant-air homogène dans le cylindre.



SP74\_06

# Partie mécanique du moteur

## Calage de la distribution

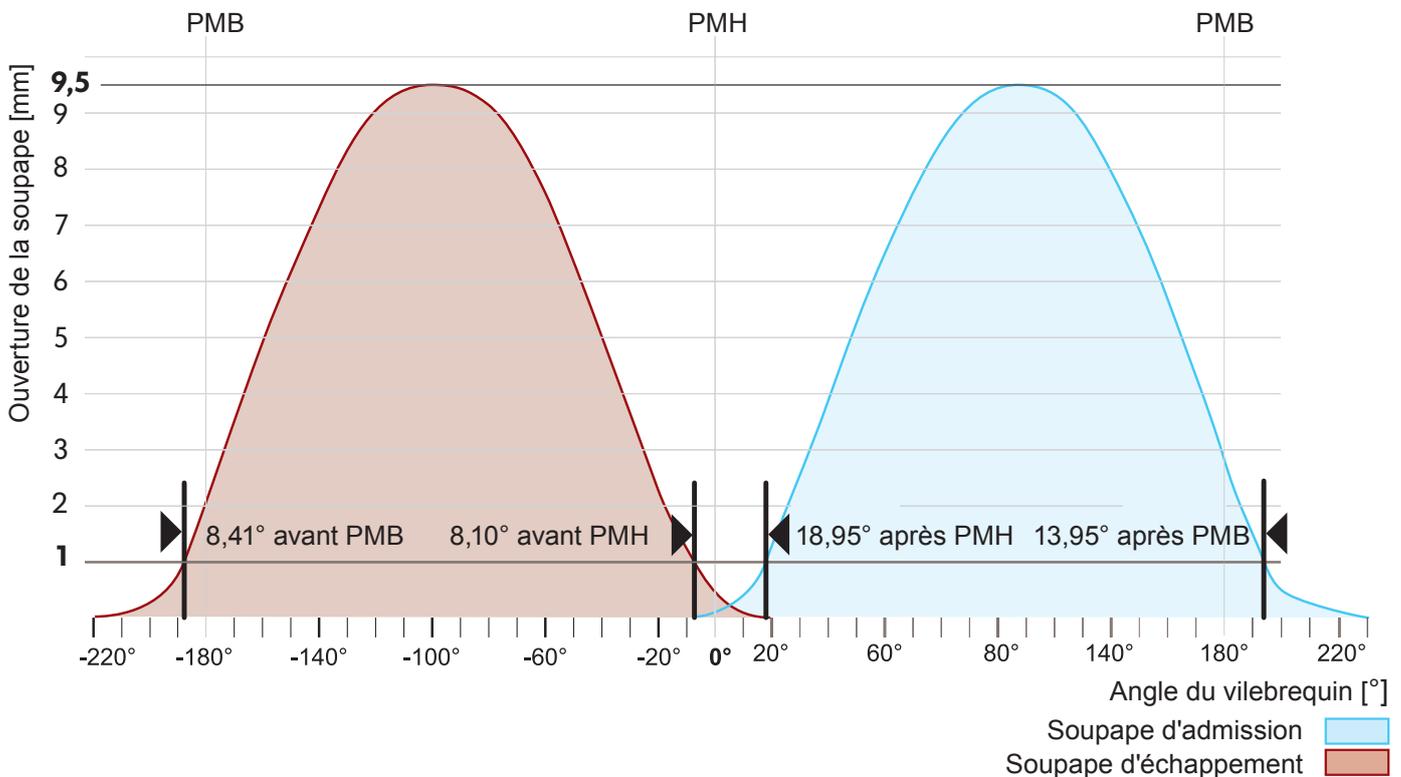
Bien que le calage de la distribution ne soit pas variable sur le moteur 1,2 l TSI, elle est conçue de manière à permettre aussi bien un bon fonctionnement silencieux au ralenti qu'une accélération dynamique en pleine charge.

Exigences sur le concept du calage de la distribution:

- Bon fonctionnement silencieux au ralenti
- Accélération maximale à partir de la plage de régime inférieur

Calage de la distribution avec une levée de soupape de 1 mm:

- La soupape d'échappement s'ouvre à  $8,41^\circ$  avant le PMB
- La soupape d'échappement se ferme à  $8,10^\circ$  avant le PMH
- La soupape d'admission s'ouvre à  $18,95^\circ$  après le PMH
- La soupape d'admission se ferme à  $13,95^\circ$  après le PMB



SP74\_29

Mise en pratique des exigences:

- Un léger chevauchement des soupapes est décisif pour le fonctionnement silencieux au ralenti et pendant la double injection lors du chauffage du catalyseur. Cela permet d'éviter que les gaz d'échappement expulsés ne soient de nouveau aspirés dans la chambre de combustion et ne dégradent la formation du mélange.
- Pour éviter la formation de gaz résiduel dans le cylindre, ouvrir les soupapes d'échappement dans une zone de  $180^\circ$  de l'angle du vilebrequin. Ceci permet d'éviter que les gaz d'échappement ne soient de nouveau aspirés dans le cylindre qui se trouve juste dans le cycle d'admission.
- Pour une bonne accélération en pleine charge avec des faibles régimes, les soupapes d'admission doivent s'ouvrir dans une zone d'env.  $175^\circ$  de l'angle du vilebrequin. Les soupapes d'admission se ferment donc avant que le piston arrivant entre le PMB et le PMH n'expulse l'air frais.
- Pour une meilleure arrivée d'air frais dans le cylindre, la course de la soupape d'admission a été relevée de 9 mm à 9,5 mm par rapport au moteur 1,4 l TSI.

## Injecteurs

Les injecteurs aussi ont une influence normative sur la formation du mélange. Plus la propagation du carburant dans la chambre de combustion est bonne, meilleure est la préparation du mélange.

Les valeurs d'influence sur la formation du mélange sont:

- Nombre de jets d'injection
- Géométrie et orientation des jets individuels
- Durée d'injection
- Pression d'injection

Chaque injecteur du moteur 1,2 l TSI a six jets individuels comme sur le moteur 1,4 l TSI. Les jets individuels sont placés de sorte qu'une orientation spatiale optimale des jets individuels soit obtenue sur toute la chambre de combustion. De ce fait, un malaxage rapide et efficace avec le flux d'air aspiré est garanti.

La durée d'injection minimale a été réduite par rapport au moteur 1,4 l TSI.

La pression d'injection est réglée de 40 à 125 bars.



# Partie mécanique du moteur

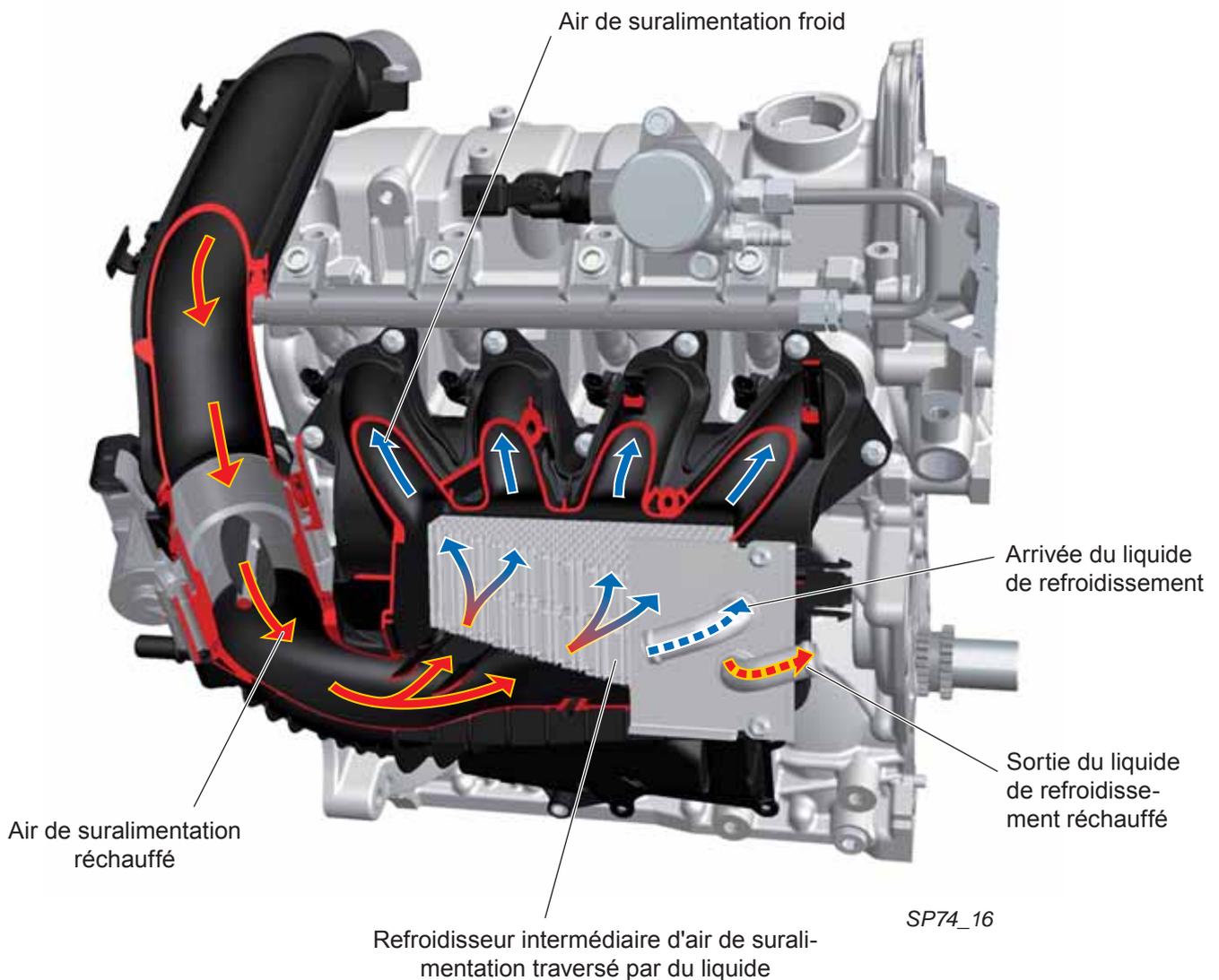
## Tubulure d'admission avec le refroidisseur d'air de suralimentation

Comme sur le moteur 1,4 I TSI, un refroidissement intermédiaire par liquide de l'air de suralimentation, lequel est intégré au module de la tubulure d'admission, est été également installé sur le moteur 1,2 I TSI.

L'air de suralimentation comprimé et donc réchauffé s'écoule par la tubulure d'admission dans les canalisations d'admission via le refroidisseur intermédiaire d'air de suralimentation refroidi par liquide où il est refroidi.

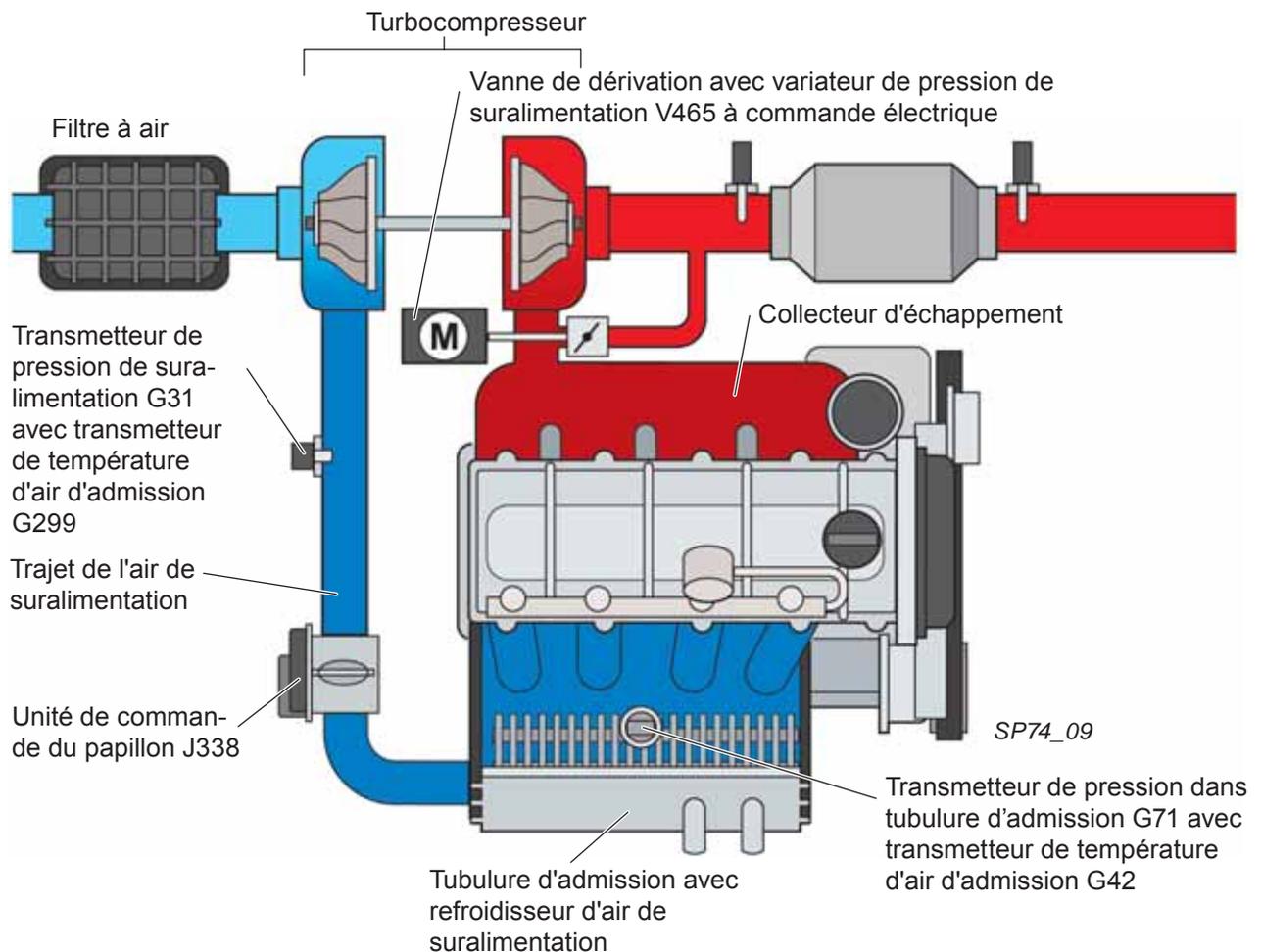
Le liquide de refroidissement est pompé vers le refroidisseur intermédiaire d'air de suralimentation par une pompe de circulation de liquide de refroidissement V50. Ensuite, le liquide de refroidissement réchauffé s'écoule de nouveau vers le refroidisseur supplémentaire de liquide pour le refroidissement de l'air de suralimentation dans la partie avant du véhicule.

Le système de refroidissement d'air de suralimentation est un circuit de refroidissement autonome auquel est également relié le turbocompresseur.



## Turbocompresseur

Comme les propriétés dynamiques du moteur suralimenté dépendent en grande partie du temps de réponse du turbocompresseur, le volume de la ligne d'aspiration a été réduit entre la roue à aubes du turbocompresseur et la chambre de combustion. De cette façon, l'attente pour l'établissement de la pression de suralimentation a été raccourcie.



### Différence par rapport au moteur 1,4 I TSI

La régulation de la pression de suralimentation est progressive sur le moteur 1,2 I TSI et se fait via un élément de réglage électromoteur. Cette solution structurelle remplace la mise en oeuvre de l'électrovanne de limitation de pression de suralimentation N75 et du réservoir de pression

Le temps de réponse rapide de l'élément de réglage électromoteur réduit considérablement les chutes de régime indésirables du turbocompresseur, par ex. en freinant. C'est pourquoi, la vanne de recyclage d'air du turbocompresseur N249 peut être supprimée.

# Partie mécanique du moteur

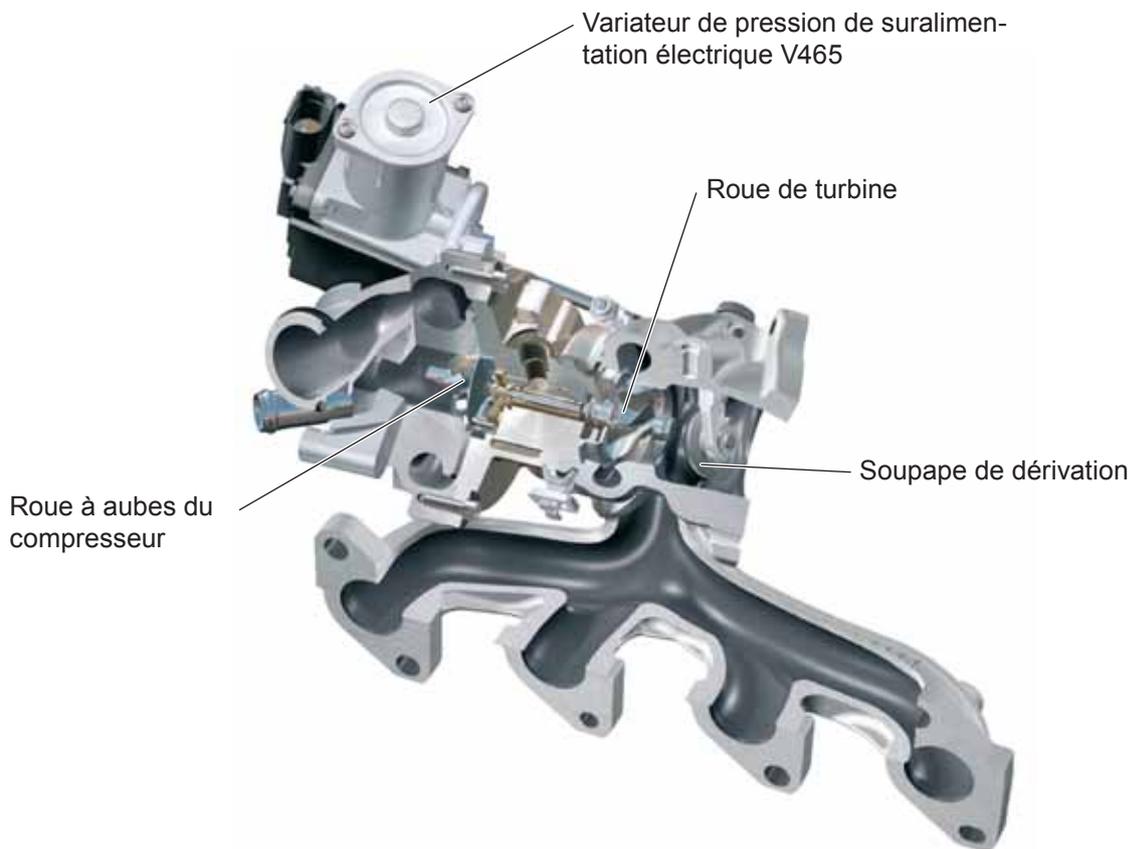
## Module du turbocompresseur

Comme sur les moteurs TSI précédents, le moteur 1,2 l TSI possède un excellent temps de réponse et obtient un couple relativement élevé dès les plus bas régimes.

Les exigences concernant la puissance du turbocompresseur sont particulièrement élevées sur ce moteur car le groupe ne dispose ni d'un réglage des arbres à cames ni d'un calage variable de la distribution. De ce fait, la possibilité de charger le cylindre via un chevauchement plus important des soupapes et donc d'augmenter la pression de suralimentation sur les diverses plages de régime est supprimée.

De même, le rinçage des gaz résiduels provenant de la chambre de combustion peut être assuré moins intensivement.

Des limites relativement étroites ont été fixées à une réduction de la géométrie des turbines car le besoin en pression de suralimentation (pression de suralimentation consignée) et donc la contrepression des gaz d'échappement sont plus élevées avec un procédé de combustion par tourbillonnement avec deux soupapes qu'avec un procédé tumble à quatre soupapes.



SP74\_36

## Soupape de dérivation électrique

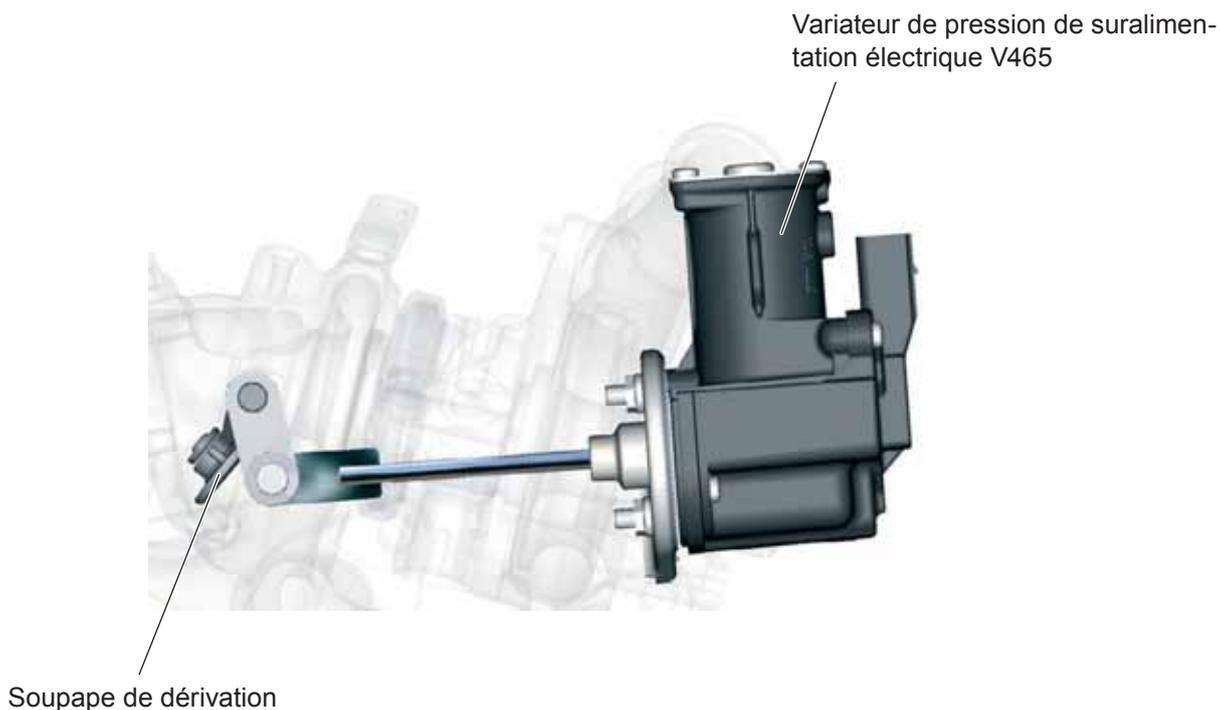
Un des critères de qualité déterminant sur les moteurs turbo est une alternance de charge sans retard. La commande rapide et précise de la soupape de dérivation sur le turbocompresseur est alors plus significative.

A la place des éléments de réglage pneumatiques (réservoir de pression) utilisés précédemment, un régulateur Wastegate à commande électrique a été posé sur le moteur 1,2 l TSI pour réguler la pression de suralimentation.

Cet élément de réglage nouvellement mis au point a tous les avantages par rapport aux systèmes précédents, et ce, pour tous les critères importants de fonctionnement.

Le réglage de la soupape de dérivation est effectué par un servomoteur à commande électrique et se fait beaucoup plus vite qu'avec l'électrovanne de limitation de pression de suralimentation N75 et une capsule de pression utilisées jusqu'à présent. Le temps de réglage de butée à butée n'est que de 80 ms.

Un autre avantage est que la soupape de dérivation peut être réglée sur chaque position à chaque moment. De ce fait, la pression de suralimentation minimale devant le papillon peut être abaissée jusqu'à env. 0,03 MPa. Cela amène un cycle de changement de régime plus limité et la consommation de carburant baisse nettement dans la plage de charge partielle.

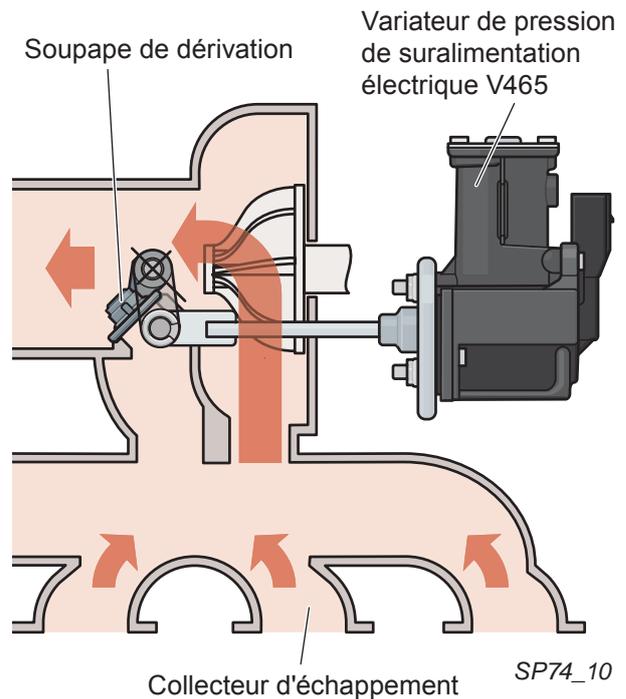


# Partie mécanique du moteur

Cela fonctionne de la façon suivante

Une certaine pression de suralimentation est nécessaire en fonction de la demande de couple. Jusqu'à ce que la pression de suralimentation consignée soit atteinte, la soupape de dérivation reste fermée. Ainsi tout le flux des gaz d'échappement est dirigé vers la roue de la turbine et entraîne celle-ci. La roue de turbine est reliée à la roue du compresseur du côté air frais par un arbre commun. Celle-ci comprime l'air aspiré jusqu'à ce que la pression de suralimentation consignée soit atteinte.

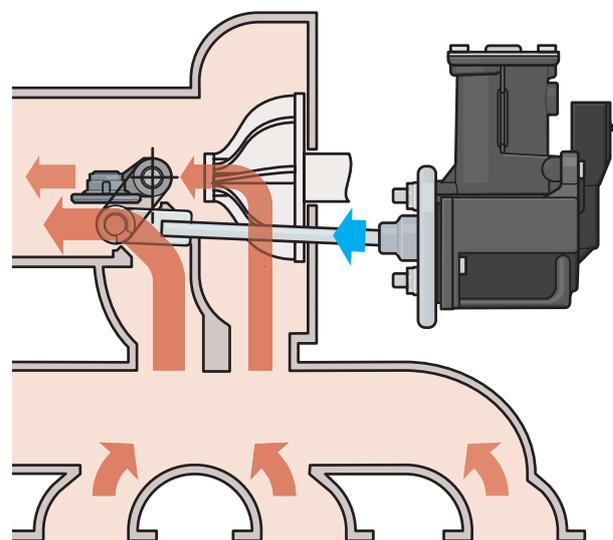
Soupape de dérivation fermée



Dès que la pression de suralimentation consignée est atteinte, elle est maintenue par l'ouverture et la fermeture de la Wastegate. Grâce à la mise en oeuvre du servomoteur à commande électrique, la Wastegate peut être positionnée entre complètement ouverte et complètement fermée.

Une partie du flux des gaz d'échappement passe devant la roue de la turbine en ouvrant la soupape de dérivation. Plus la soupape de dérivation est ouverte, plus de gaz d'échappement passe devant la roue de la turbine sans l'entraîner. De ce fait, le régime des deux roues de turbine liées baisse. L'air aspiré n'est plus comprimé de façon aussi importante et la pression de suralimentation baisse.

Soupape de dérivation ouverte



SP74\_11



Un autre avantage est que l'élément de réglage électrique a une force d'actionnement sur la soupape de dérivation trois fois supérieure à celle l'électrovanne de limitation de pression de suralimentation N75 avec réservoir de pression utilisée jusqu'à présent. De ce fait, la soupape de dérivation peut par exemple être maintenue complètement fermée même en cas de variations de pression défavorables dans le collecteur d'échappement. Ainsi, la pression de suralimentation peut être maintenue constante même en cas de forte accélération.

## Ventilation du carter du vilebrequin

### Aération du carter du vilebrequin

Un rinçage complet du carter de vilebrequin est obtenu grâce à l'aération du carter-moteur ce qui réduit la formation d'eau dans l'huile. La ventilation se fait via une Durit entre le filtre à air et le couvre-culasse.

Le clapet de retenue fait en sorte que l'arrivée d'air soit continue et empêche une aspiration directe et non filtrée des soi-disant Blow-by-Gase provenant du carter-moteur.

Le clapet de retenue a également une fonction de sécurité. S'il y a une surpression dans le carter-moteur, le clapet de retenue s'ouvre et empêche de cette façon que le joint ne soit endommagé par la surpression.



Arrivée d'air venant du filtre à air

SP74\_32

### Ventilation du carter du vilebrequin

Le système de ventilation du carter-moteur est intégré au bloc-cylindres et à la culasse sur le moteur 1,2 l TSI.

Les gaz provenant du carter-moteur (dits Blow-by-Gase) sont dirigés à travers un système de chambre qui est intégré au bloc-cylindres. Ici, l'huile est séparée des gaz. Ensuite, les gaz s'écoulent dans la culasse et le couvre-culasse et de là vont dans la tubulure d'admission en passant devant la roue du turbocompresseur.



SP74\_33

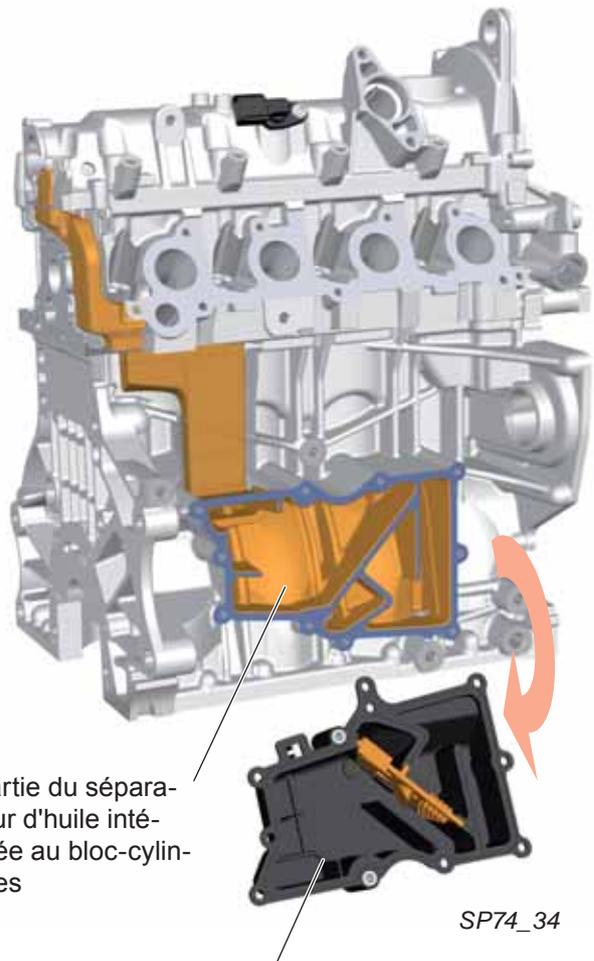
# Partie mécanique du moteur

## Séparateur d'huile

Sur les moteurs à combustion, les soi-disant Blow-by-Gase se produisent à cause des différences de pression entre la chambre de pression et le carter-moteur et des flux d'air entre les segments de piston et les parois de glissement des cylindres. Afin que ces gaz de carter contenant de l'huile ne s'échappent pas dans l'air ambiant et ne polluent pas l'environnement, ils sont ramenés dans la zone d'aspiration via l'aération du carter-moteur.

Les Blow-by-Gase contiennent des particules d'huile nocives qui doivent être séparées de manière efficace. C'est le rôle du séparateur d'huile qui est intégré au bloc-cylindres sur le moteur 1,2 I TSI.

Une grande partie du séparateur d'huile est un boîtier en plastique qui est vissé au bloc-cylindres. L'autre partie du séparateur d'huile est directement intégrée au bloc-cylindres.



Partie du séparateur d'huile intégrée au bloc-cylindres

Boîtier en plastique du séparateur d'huile

SP74\_34

## Circuits de refroidissement

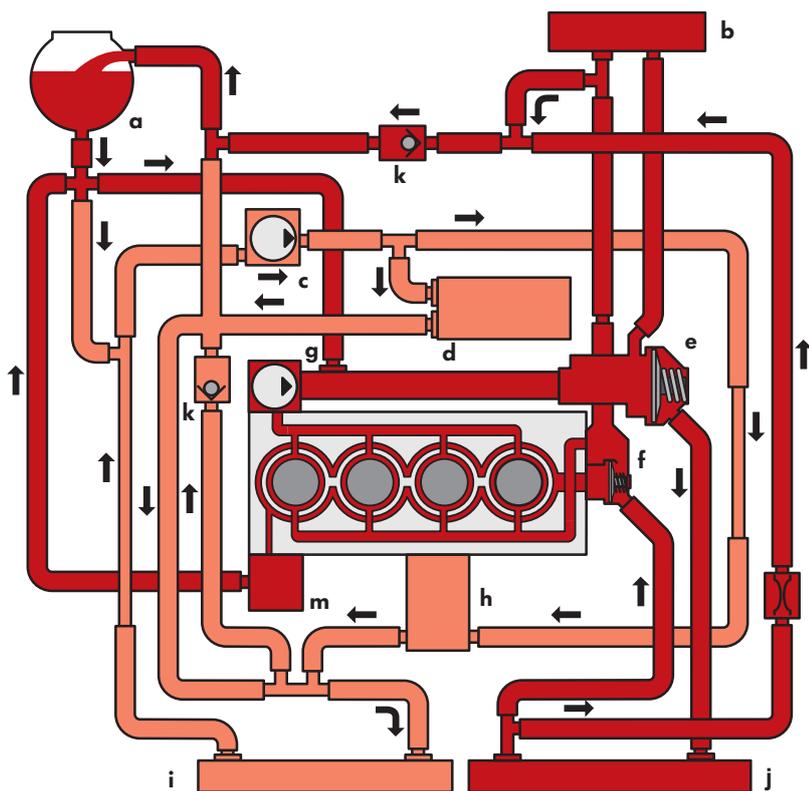
Comme sur le moteur 1,4 I TSI, le moteur 1,2 I TSI possède également pour le moment deux points de raccordement pour deux circuits de refroidissement indépendants l'un de l'autre. Un circuit pour refroidir le moteur comme jusqu'à présent et un deuxième pour refroidir l'air de suralimentation. Un vase d'expansion commun peut être utilisé via ces deux points de raccordement. La différence de température entre le système de refroidissement du moteur et le système de refroidissement de l'air de suralimentation peut aller jusqu'à 100°C.

### Circuit de refroidissement du moteur

- Pompe de liquide de refroidissement mécanique déconnectable
- Système de refroidissement à double circuit pour les différentes températures de liquide de refroidissement dans la culasse et le bloc-cylindres (deux thermostats)
- Boîtier de distribution de liquide de refroidissement avec deux thermostats

### Système de refroidissement d'air de suralimentation

- Pompe électrique de circulation de liquide de refroidissement V50
- Refroidisseur d'air de suralimentation traversé par du liquide dans la tubulure d'admission
- Refroidissement du turbocompresseur



### Légende

- a Vase d'expansion
  - b Echangeur thermique pour chauffage
  - c Pompe électrique de circulation de liquide de refroidissement V50
  - d Refroidisseur d'air de suralimentation traversé par du liquide dans la tubulure d'admission
  - e Thermostat 1 pour la culasse
  - f Thermostat 2 pour le bloc-cylindres
  - g Pompe de liquide de refroidissement mécanique déconnectable
  - h Turbocompresseur
  - i Refroidisseur additionnel du système d'air de suralimentation
  - j Refroidisseurs
  - k Clapet de retenue
  - l Etranglement
  - m Radiateur d'huile
- Système de refroidissement d'air de suralimentation  
■ Circuit de refroidissement du moteur

SP74\_12



La purge du circuit de refroidissement se fait soit avec l'appareil de remplissage de système de refroidissement -VAS 6096- soit via la fonction guidée „Remplir et purger un système de refroidissement“.

Pour tous les entretiens, veuillez tenir compte des instructions dans ELSA.

# Partie mécanique du moteur

## Circuit de refroidissement du moteur

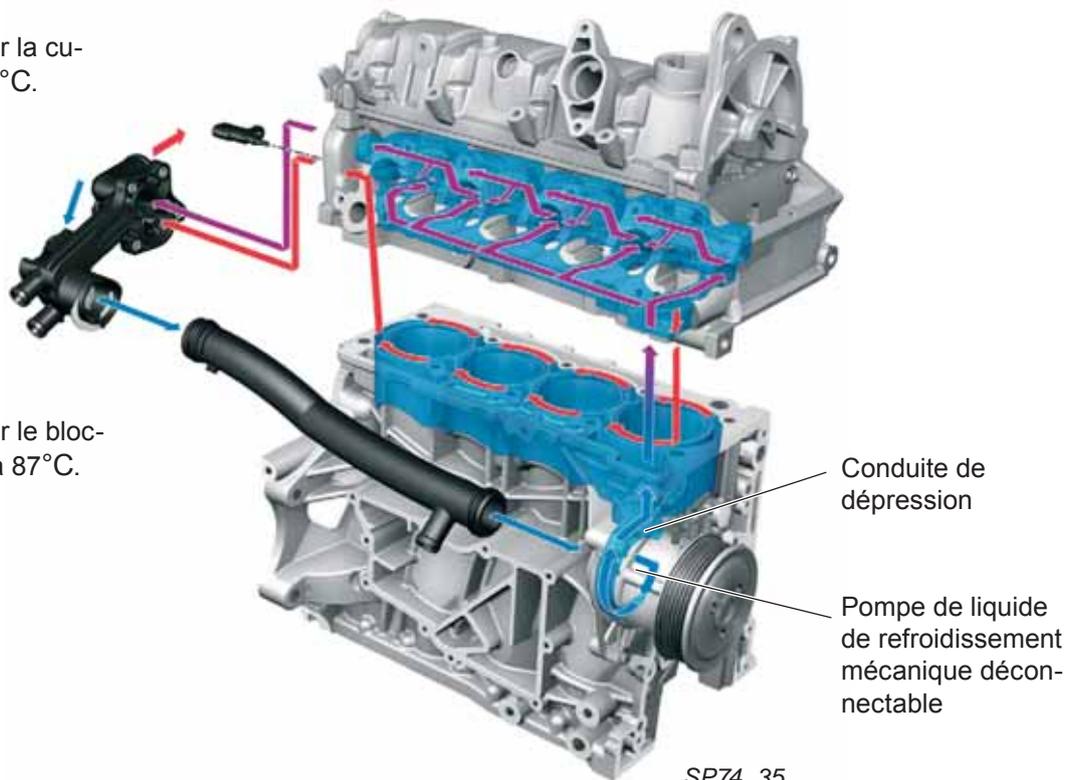
Le refroidissement à double circuit éprouvé a été également mis en oeuvre sur le moteur 1,2 l TSI comme sur le moteur 1,4 l TSI. Le guidage séparé du liquide de refroidissement dans la culasse et dans le bloc-cylindres permet une régulation de température différente dans les deux composants. Le guidage du liquide de refroidissement est commandé par deux thermostat dans le boîtier de distribution de liquide de refroidissement. Un thermostat pour la culasse, l'autre pour le bloc-cylindres.

Le système de refroidissement à double circuit a les avantages suivants:

- Le bloc-cylindres se réchauffe plus vite car le liquide de refroidissement reste dans le bloc-cylindres jusqu'à l'obtention d'une température de 87°C (le réchauffement plus rapide des parois du cylindre réduit les émissions d'hydrocarbures).
- Le niveau de température plus élevé dans le bloc-cylindres aboutit à une friction plus faible dans l'embellage.
- Le niveau de température plus faible (87°C) dans la culasse permet un meilleur refroidissement des chambres de combustion. De ce fait, on obtient un meilleur remplissage, un risque de cliquetis plus faible et moins d'émissions d'oxydes d'azote.

Le thermostat pour la culasse s'ouvre à 80°C.

Le thermostat pour le bloc-cylindres s'ouvre à 87°C.



Pour continuer à faire baisser la consommation d'énergie et celle de carburant et donc les émissions de CO<sub>2</sub> sur le moteur 1,2 l TSI, une pompe de liquide de refroidissement mécanique déconnectable a été mise en oeuvre, laquelle ne met aucun liquide de refroidissement en circulation pendant la phase de montée en température. Pour cela, l'arrivée de liquide de refroidissement activée par dépression dans le bloc-cylindres et la culasse est bloquée par un cache.

## Pompe de liquide de refroidissement mécanique déconnectable

Sur le moteur 1,2 l TSI, une pompe de liquide de refroidissement mécanique, déconnectable a été mise en oeuvre pour amener le carburant plus rapidement à la température de service. La raison pour laquelle la pompe de liquide de refroidissement n'est pas enclenchée pendant la phase de montée en température du moteur, et ce, jusqu'à l'obtention d'une température de 87°C. Ainsi, le liquide de refroidissement ne circule pas dans tout le circuit du moteur, celui-ci atteint plus rapidement la température de service ce qui influence positivement la consommation de carburant, les émissions de CO<sub>2</sub> et la quantité de gaz d'échappement.



SP74\_13

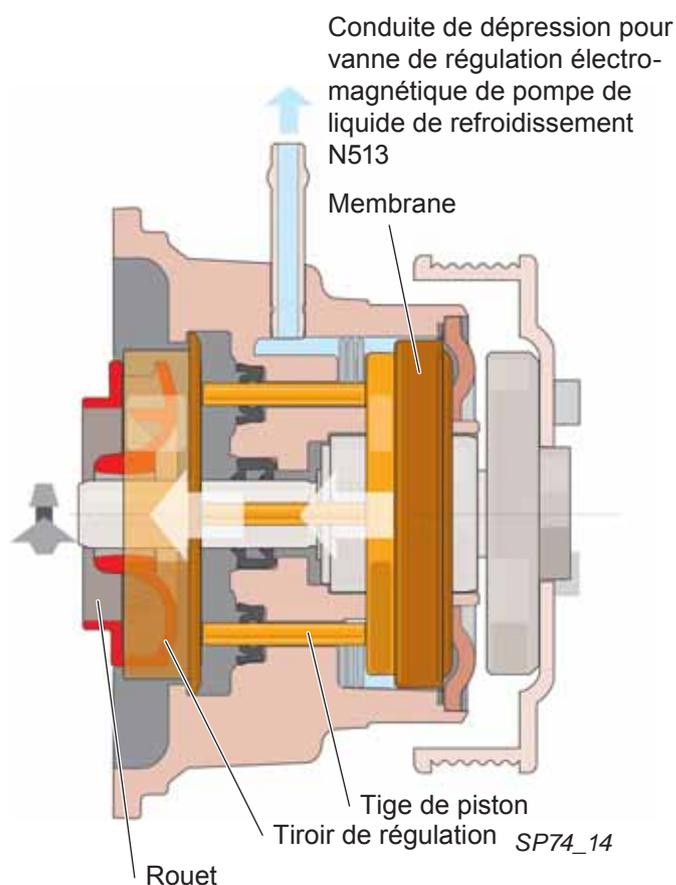
Soupape de régulation électromagnétique pour pompe de liquide de refroidissement N513

Pompe de liquide de refroidissement mécanique déconnectable

## Fonctionnement

Pompe de liquide de refroidissement  
- sans demande de liquide de refroidissement:

La vanne de régulation de la pompe de liquide de refroidissement N513 est commandée par le calculateur du moteur et ouvre l'arrivée dans la tubulure d'admission. Une membrane, qui est reliée au tiroir de régulation via des tiges de piston, est actionnée par la dépression provenant de la tubulure d'admission. Grâce à la dépression, le tiroir de régulation se déplace vers le rouet de la pompe et bloque ainsi l'arrivée du liquide de refroidissement dans le circuit du moteur.



Conduite de dépression pour vanne de régulation électromagnétique de pompe de liquide de refroidissement N513

Membrane

Tige de piston

Tiroir de régulation

Rouet

SP74\_14

Le flux de liquide de refroidissement est bloqué par le tiroir de régulation

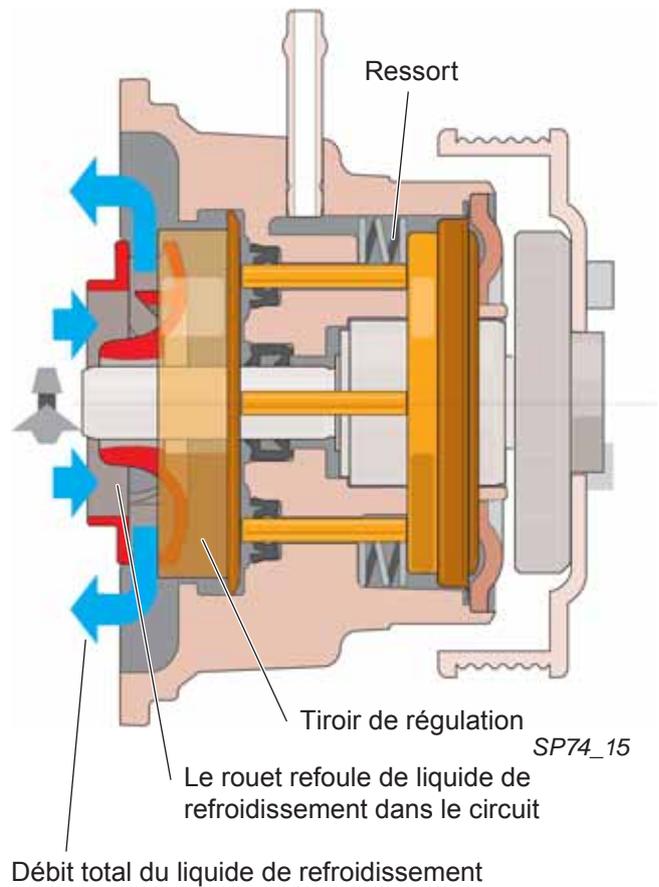
# Partie mécanique du moteur

Pompe de liquide de refroidissement  
- avec demande de liquide de refroidissement:

Le calculateur du moteur ferme la vanne de régulation de la pompe de liquide de refroidissement N513 et aucune dépression n'agit sur la membrane de la pompe. Les ressorts poussent la membrane et donc le tiroir de régulation qui y est relié dans sa position d'origine. Le rouet de la pompe est débloquent et le liquide de refroidissement est de nouveau refoulé dans le circuit du moteur.

Pour enclencher de nouveau la pompe de liquide de refroidissement, la soupape N513 est ouverte et fermée plusieurs fois par seconde toutes les sept secondes environ.

Cela permet de garantir que le tiroir de régulation n'injecte pas en reculant et que le rouet ne se débloquent pas.



## Systeme de lubrification

### Pompe à huile Duocentric

La pompe à huile Duocentric se trouve sous le bloc-cylindres et est entraînée grâce à la transmission par chaîne dentée sans entretien du vilebrequin.

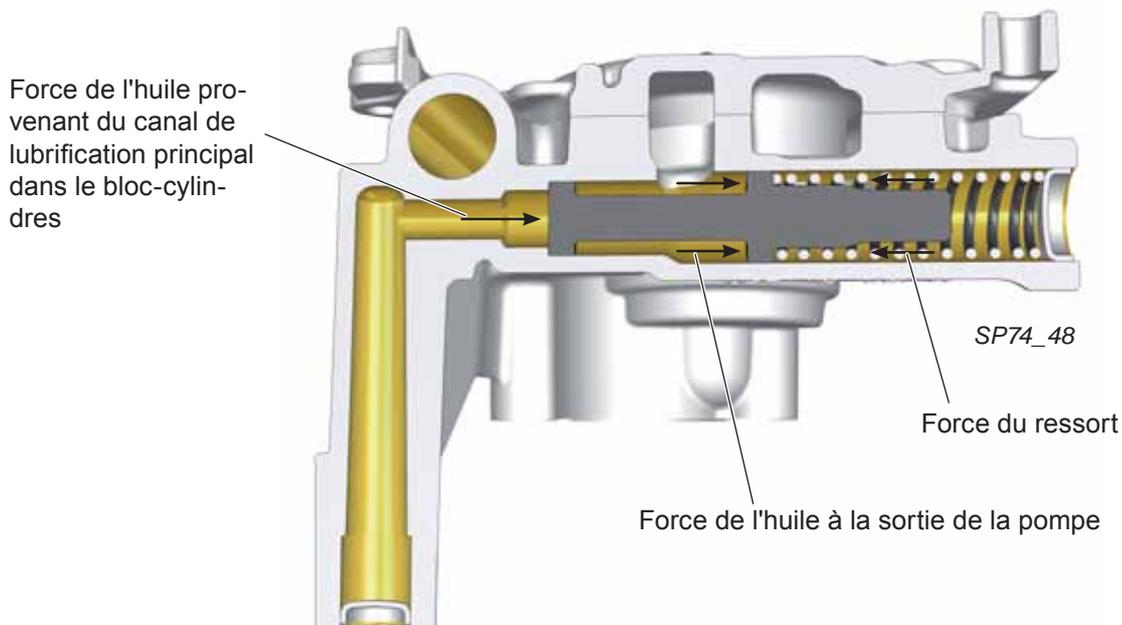
La régulation de pression se fait dans le circuit d'huile grâce à un tiroir à double piston avec ressort. La pression d'huile dans le moteur est régulée en fonction des trois forces qui agissent sur le tiroir:

- Force du ressort
- Force de l'huile à la sortie de la pompe
- Force de l'huile dans le canal de lubrification principal du bloc-cylindres

Avec cette régulation, la pression d'huile est presque indépendante du degré de colmatage du filtre à huile et elle permet en outre de réduire les pulsations d'huile dans le système de lubrification.



SP74\_31



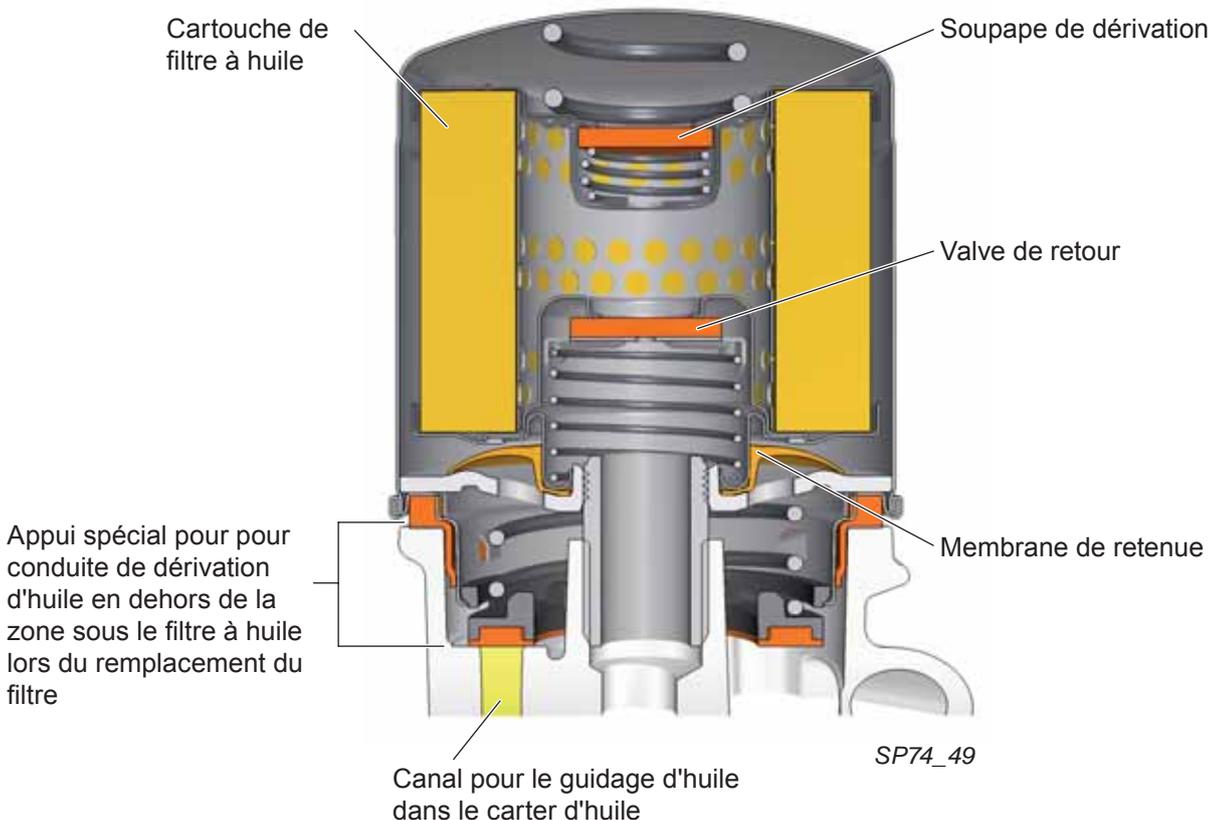
# Partie mécanique du moteur

## Filtre à huile: Filtre à cartouches Spin-on

Sur le moteur 1,2 I TSI, le filtre à huile est fixé sur le support de l'alternateur et il est parfaitement positionné pour les entretiens.

Il s'agit d'un filtre à cartouches dites Spin-on avec une membrane de retenue et un clapet de retenue qui, lors du remplacement du filtre, permettent à l'huile de sortir de la zone de filtration via un canal dans le support de l'alternateur et dans le bloc-cylindres pour retourner dans le carter d'huile.

Cela permet d'éviter que l'huile ne coule sur la surface extérieure du moteur sous le filtre, principalement sur l'alternateur triphasé.



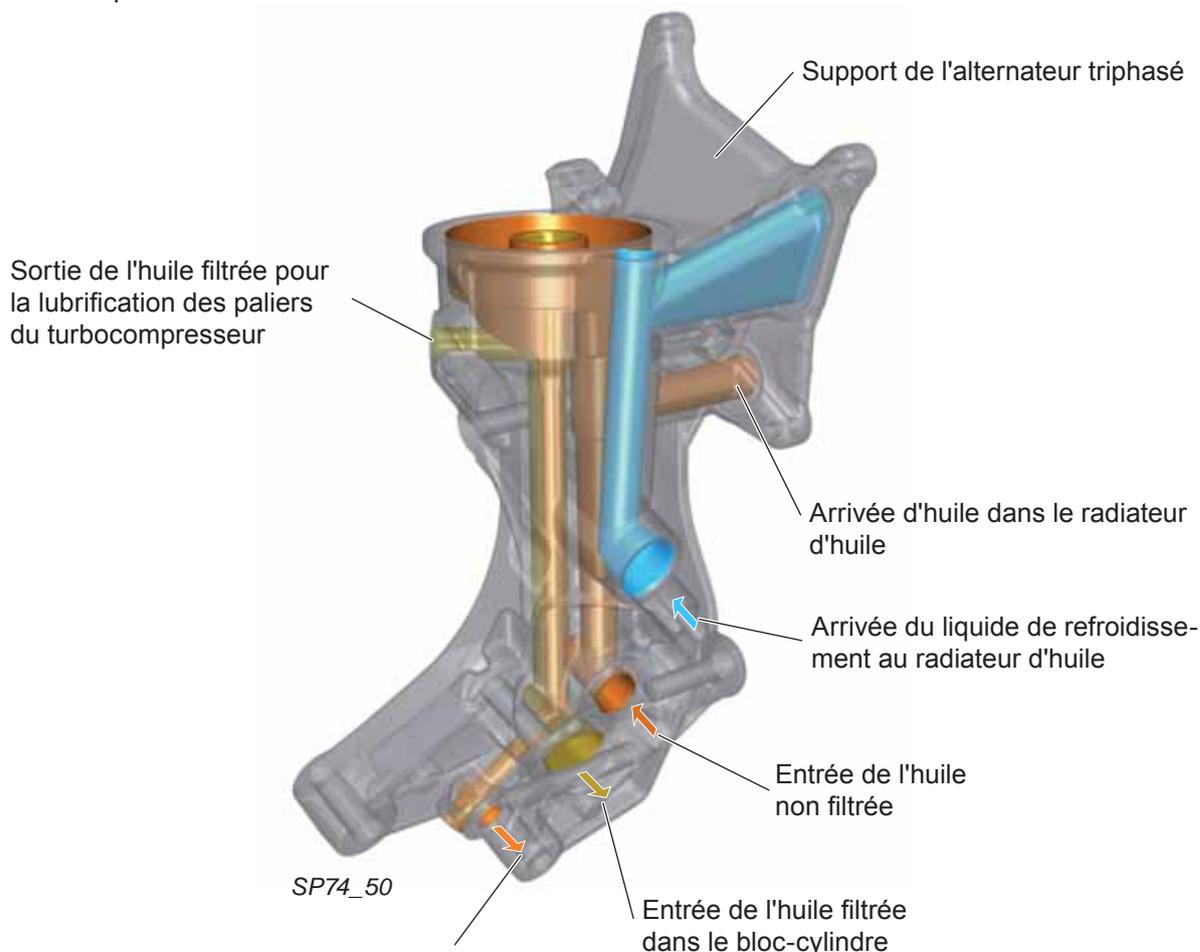
## Radiateur d'huile à lamelles

Comme le filtre à huile, le radiateur d'huile se trouve sur le support de l'alternateur.

Le liquide de refroidissement est amené, sans tuyau, dans le radiateur d'huile - à partir de la culasse via un canal dans le support de l'alternateur. Le liquide de refroidissement sort du radiateur d'huile par une Durit. L'arrivée et la sortie de l'huile se font depuis le bloc-cylindres en fonction des canaux dans le support de l'alternateur. L'huile déjà refroidie arrive dans le filtre à huile.

## Support de l'alternateur triphasé

Le support de l'alternateur triphasé est prévu avec un système de canaux pour les conduites d'huile et de liquide de refroidissement.



# Systeme de commande du moteur

## Aperçu du système

### Capteurs

Transmetteur de pression dans tubulure d'admission G71 avec transmetteur de température d'air d'admission G42

Transmetteur de pression de suralimentation G31 avec transmetteur de température d'air d'admission G299

Transmetteur de régime moteur G28

Transmetteur Hall de l'arbre à cames G40

Unité de commande du papillon J338/  
Transmetteur d'angle 1 pour entraînement du papillon G187/  
Transmetteur d'angle 2 pour entraînement du papillon G188

Transmetteur de position de pédale d'accélérateur G79/  
Transmetteur 2 de position de pédale d'accélérateur G185

Transmetteur de position d'embrayage G476

Transmetteur de position de pédale de frein G100

Transmetteur de pression de carburant - haute pression G247

Détecteur de cliquetis 1 G61

Transmetteur de température du liquide de refroidissement G62

Transmetteur de température du liquide de refroidissement à la sortie du radiateur G83

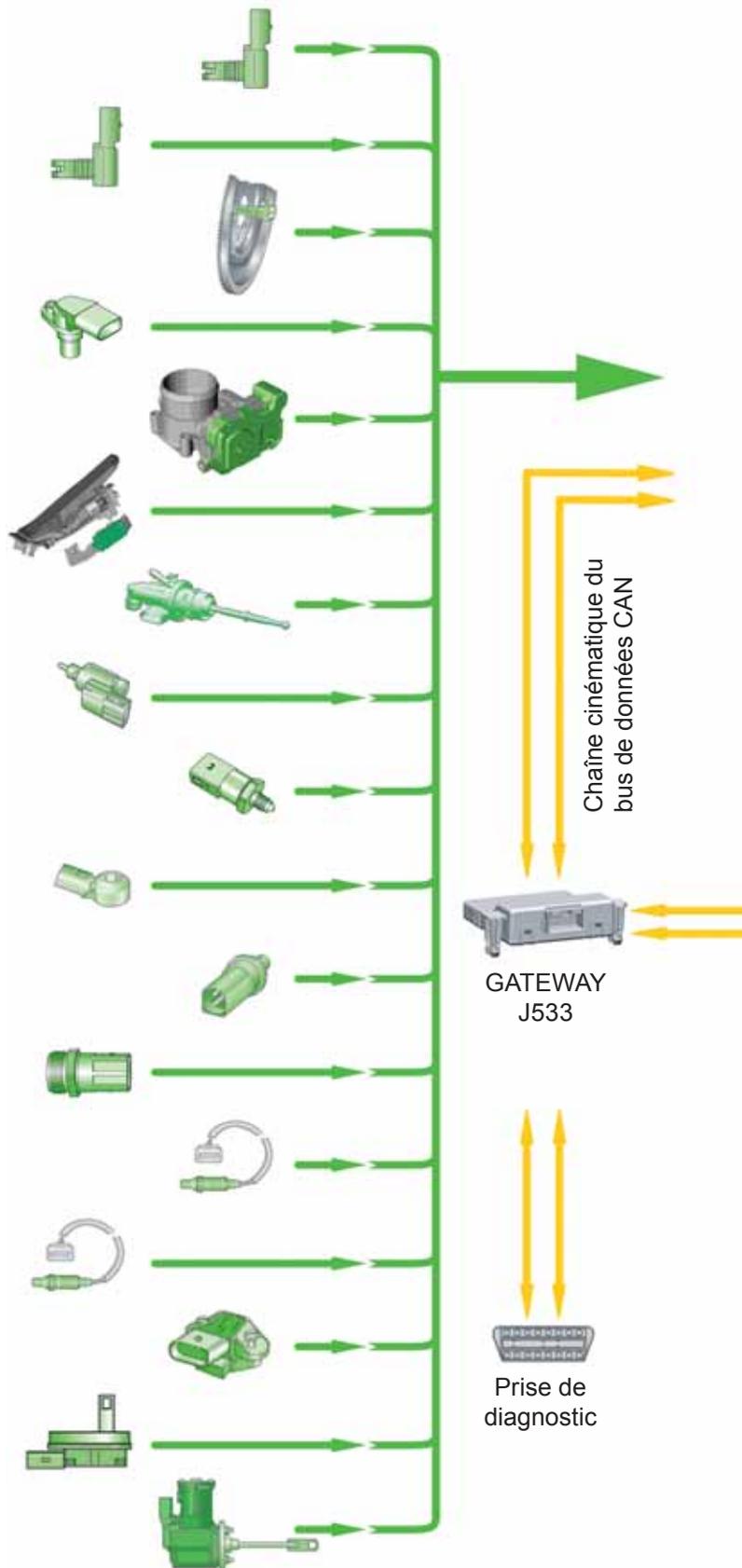
Sonde Lambda G39

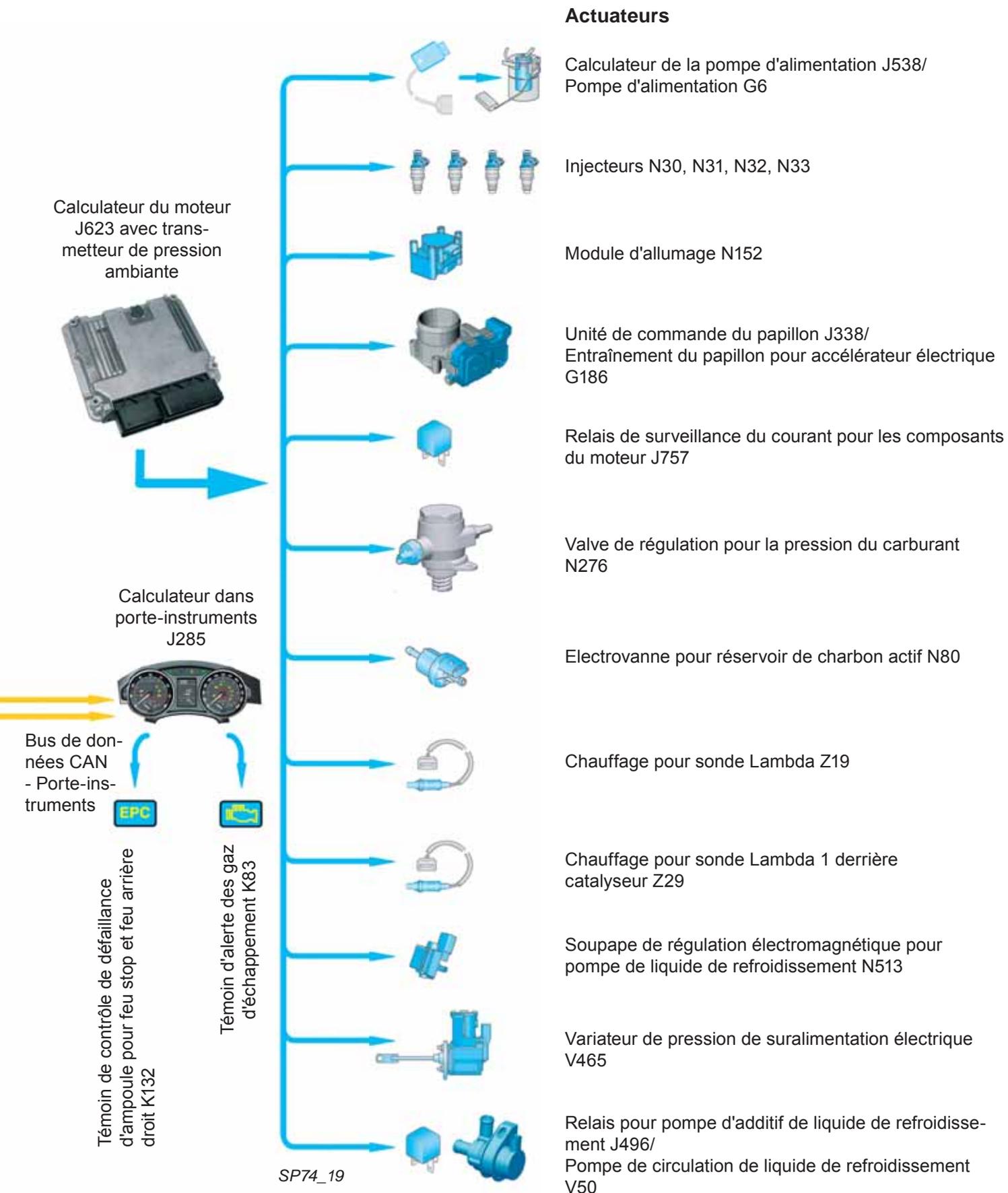
Sonde Lambda derrière le catalyseur G130

Capteur de pression du servofrein G294

Transmetteur de niveau et de température de l'huile G266

Transmetteur de position pour variateur de pression de suralimentation





# Système de commande du moteur

## Le calculateur du moteur J623

Pour la gestion du moteur, le système Continental Simos 10.1 a été installé sur le moteur 1,2 l TSI.

Par rapport au moteur 1,6l FSI, des fonctions supplémentaires ont été ajoutées à savoir par ex. la régulation de la pression de suralimentation, un programme de conduite en hiver, la commande d'une pompe de recirculation et la régulation de la sonde Lambda progressive.

Le moteur fonctionne dans trois types de modes:

- Fonctionnement homogène de la suralimentation
- Double injection en pleine charge
- Double injection pour le réchauffement du catalyseur



SP74\_20

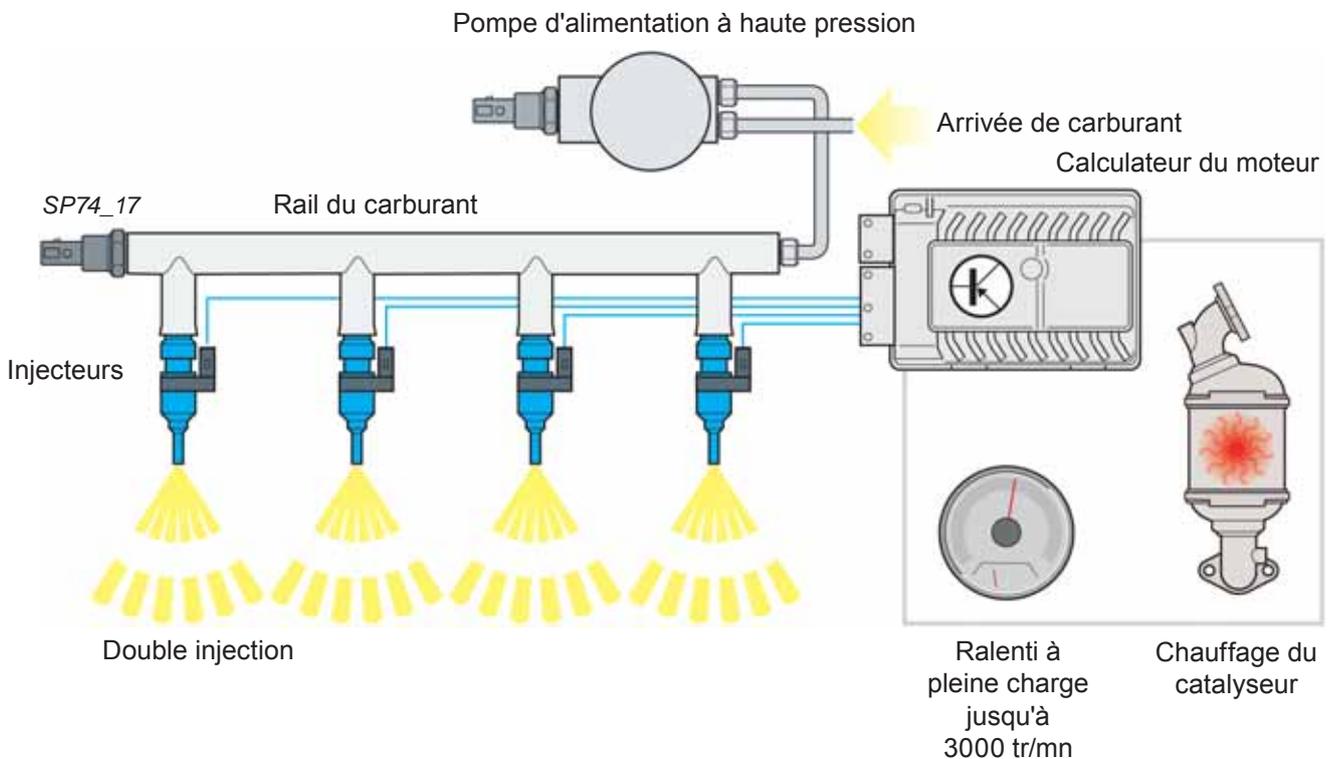


**Les défauts importants pour les gaz d'échappement sont indiqués par le témoin d'alerte des gaz d'échappement K83 et les défauts fonctionnels dans le système par le témoin de contrôle de défaillance d'ampoule du feu stop et du feu arrière droit K132.**



**Lorsque le véhicule est arrêté, le régime moteur est limité à env. 4000 tr/mn pour protéger l'embrayage.**

## Régulation de l'injection



### Double injection en pleine charge

Lors des injections directes d'essence, une répartition du mélange inégale, non désirée a lieu avec des régimes jusqu'à 3000 tours par minute et partiellement en pleine charge. Ceci est évité grâce à une double injection ciblée et, en outre, à l'obtention de l'augmentation du couple de 1 à 3 Nm. De plus, la double injection permet d'avoir un malaxage plus uniforme (homogénéité) du mélange air-carburant et donc une meilleure combustion.

Les cycles d'injection se font sous la forme de double injection entre le ralenti et la pleine charge et avec un régime maximum de 3000 tours par minute.

### Double injection pour le réchauffement du catalyseur

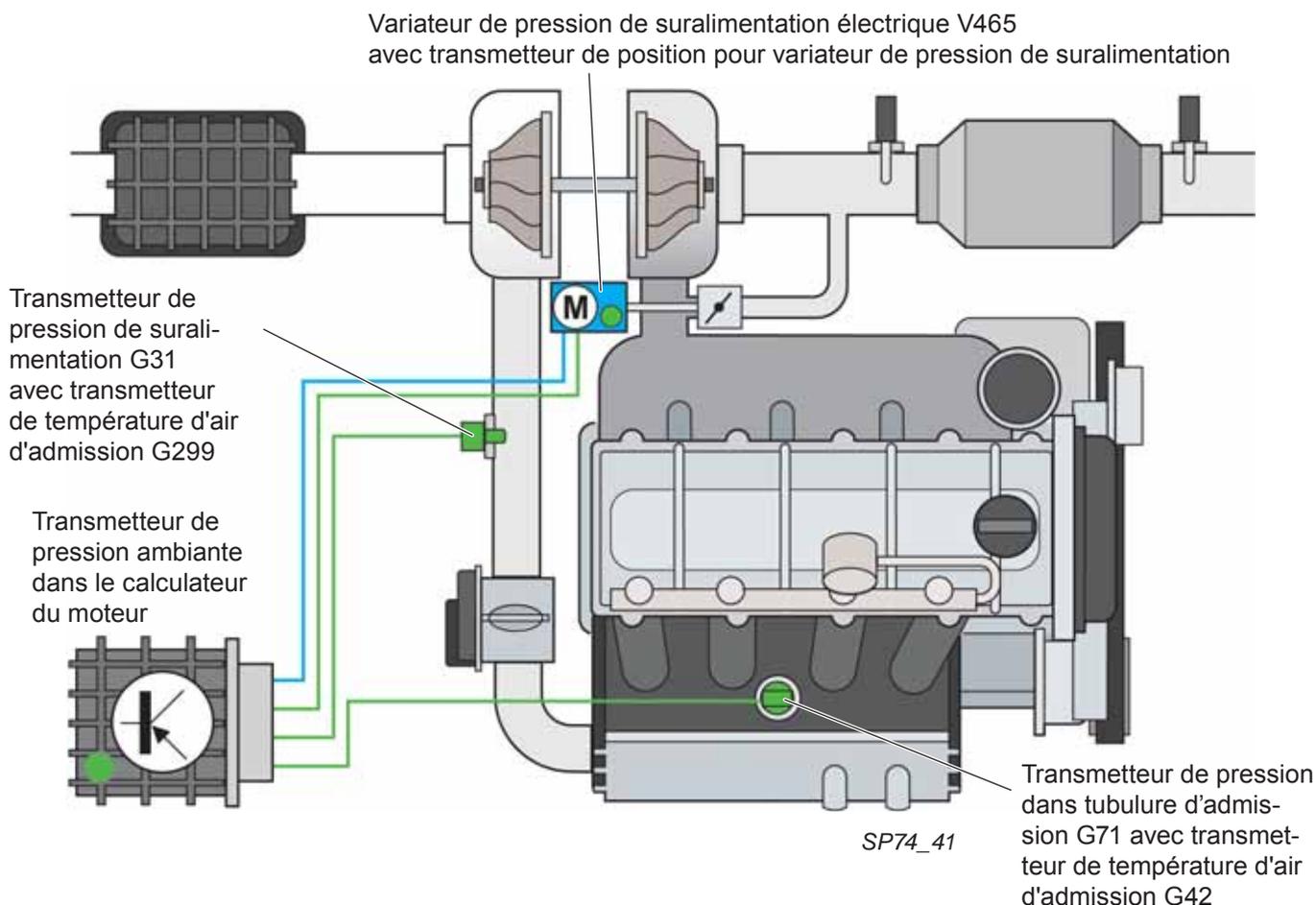
Dans ce cas, la double injection est mise en oeuvre pour un réchauffement plus rapide du catalyseur (réchauffement homogène du catalyseur). Le catalyseur atteint ainsi plus rapidement sa température de service grâce à quoi, le fonctionnement silencieux du moteur s'en trouve augmenté après le démarrage à froid, en outre, cela permet de diminuer les émissions d'hydrocarbures (HC).

Au total, le réchauffement homogène du catalyseur entraîne donc une amélioration de la qualité des gaz et une diminution de la consommation de carburant.

# Système de commande du moteur

## Régulation de pression de suralimentation

La régulation de la pression de suralimentation calcule la masse d'air qui est compressée par le turbocompresseur et envoyée dans les cylindres. Pour une régulation de la pression de suralimentation la plus précise possible, deux transmetteurs de pression de tubulure d'admission sont combinés chacun avec un transmetteur de température d'air d'admission dans le système d'admission.



### Transmetteur de pression de suralimentation G31 avec transmetteur de température d'air d'admission G299

La pression de suralimentation est régulée grâce au transmetteur de pression de suralimentation G31. Le transmetteur de température d'air d'admission G299 sert de valeur de correction pour la pression de suralimentation car la température influence la densité de l'air de suralimentation. En outre, ce capteur a une fonction de sécurité: La pression de suralimentation est régulée à la baisse en cas de températures élevées pour protéger les composants.

### Transmetteur de pression dans tubulure d'admission G71 avec transmetteur de température d'air d'admission G42

La masse d'air derrière le refroidisseur d'air de suralimentation est estimée par le calculateur du moteur grâce au transmetteur de pression dans la tubulure d'admission G71 avec le transmetteur de température d'air d'admission G42. En fonction de la masse d'air calculée, la pression de suralimentation est adaptée selon un diagramme caractéristique et peut être augmentée jusqu'à une pression absolue de 2,1 bars.

## Transmetteur de pression ambiante

Le transmetteur de pression ambiante est intégré au calculateur du moteur et mesure la pression de l'air ambiant. Celle-ci sert de valeur de correction pour la régulation de la pression de suralimentation car la densité de l'air aspiré diminue au fur et à mesure que l'altitude augmente.

## Le déroulement de la régulation de la pression de suralimentation

Le calculateur du moteur détermine la valeur nécessaire pour la pression de suralimentation en fonction du couple consigné. Si la valeur réelle de la pression de suralimentation diffère de la valeur consignée, le variateur de pression de suralimentation électrique V465 continue soit à ouvrir le clapet Wastegate ( la pression de suralimentation baisse), soit continue à le fermer (la pression de suralimentation augmente).



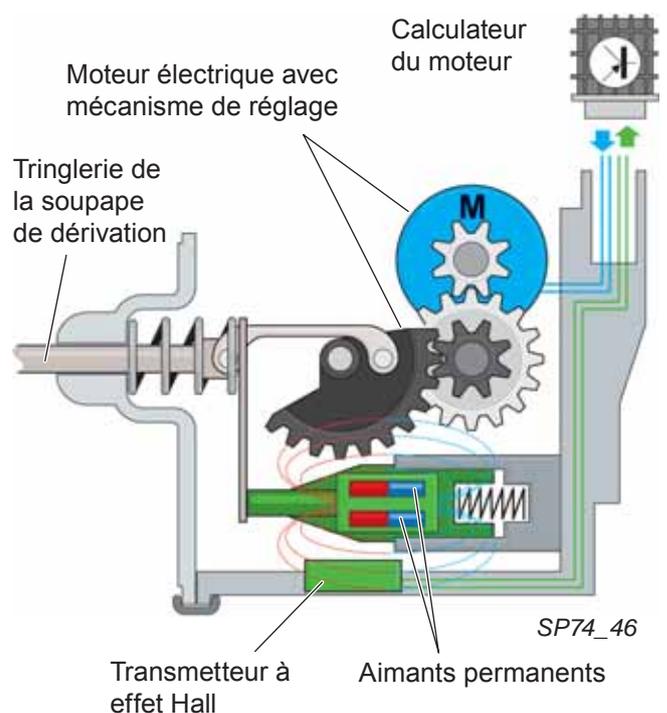
SP74\_42

## Soupape de dérivation fermée

Le variateur de pression de suralimentation électrique V465 n'est plus alimenté.

Pour obtenir la pression de suralimentation consignée, le calculateur du moteur calcule la course nécessaire pour régler la soupape de dérivation et actionne le variateur de pression de suralimentation électrique ou son moteur électrique au moyen d'un signal PWM.

Un transmetteur de position pour le variateur de pression de suralimentation est monté dans le variateur de pression de suralimentation électrique pour pouvoir déterminer la course du clapet de la soupape de dérivation et donc de pouvoir régler la pression de suralimentation consignée. Il s'agit d'un transmetteur Hall qui est relié au mécanisme de réglage via un bras de levier.



SP74\_46

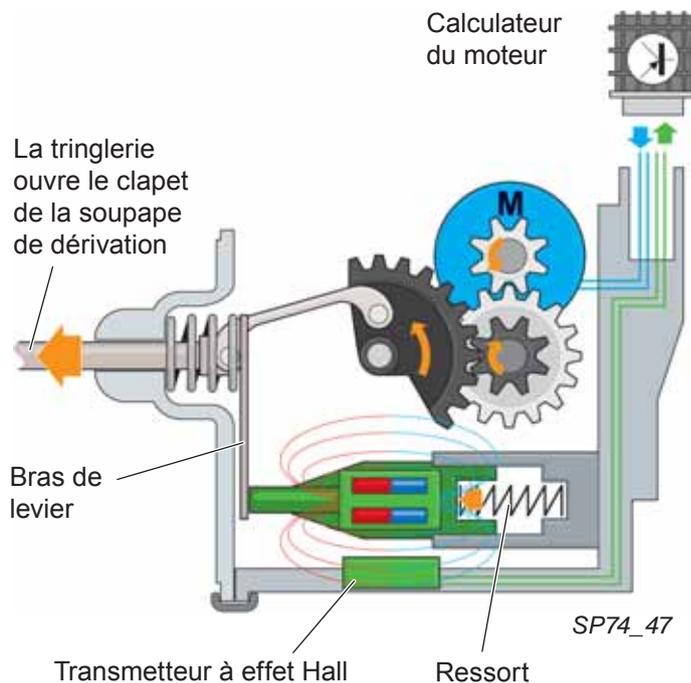
# Système de commande du moteur

## Soupape de dérivation ouverte

Le variateur de pression de suralimentation électrique V465 est alimenté.

Le ressort pousse les aimants permanents contre le bras du levier qui se déplace en même temps que la tringlerie de la soupape de dérivation. Avec chaque réglage de la soupape de dérivation, les deux aimants passent devant le transmetteur Hall.

L'électronique du transmetteur ou le calculateur du moteur détermine la position du mécanisme de réglage d'après l'intensité du champ magnétique et donc aussi la position de la soupape de dérivation.



## Electrovanne pour la commande de la pompe de liquide de refroidissement N513

L'électrovanne pour la commande de la pompe de liquide de refroidissement N513 est placée sur la paroi latérale du module de tubulure d'admission.

### Fonctionnement

L'électrovanne N513 est actionnée par la calculateur du moteur au moyen d'un signal PWM. Après ce signal, la soupape ouvre ou ferme l'entrée dans la tubulure d'admission et commande ainsi la dépression qui détermine l'enclenchement ou la coupure de la pompe de liquide de refroidissement.

### Impact en cas de défaillance du signal

En cas de défaillance de l'électrovanne N513, la pompe de liquide de refroidissement ne peut pas être enclenchée ou arrêtée en fonction des besoins.

Si la pompe de liquide de refroidissement est arrêtée lors de la défaillance de l'électrovanne N513, la température du liquide de refroidissement va monter jusqu'à des valeurs inadmissibles car la circulation du liquide de refroidissement n'est plus garantie dans le circuit du moteur. Le témoin d'alerte des gaz d'échappement K83 s'allume dans le porte-instruments.

Si la pompe de liquide de refroidissement est enclenchée lors de la défaillance de l'électrovanne N513, le réchauffement du liquide de refroidissement ou du moteur à la température de service va durer plus longtemps.

Soupape de régulation électromagnétique pour pompe de liquide de refroidissement N513



SP74\_37

Module de tubulure d'admission

Pompe de liquide de refroidissement mécanique déconnectable

# Système de commande du moteur

## Module d'allumage N152

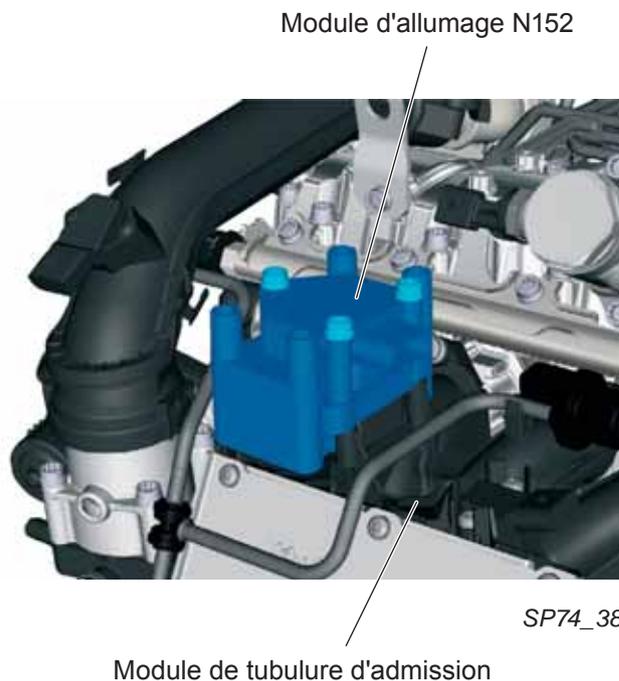
Le module d'allumage N152 sert à générer et à commander la haute tension pour les bougies d'allumage et il est vissé au module de la tubulure d'admission.

### Fonctionnement

Le module d'allumage a pour rôle d'allumer le mélange dans le cylindre au bon moment (appelé angle d'allumage), et ce, à l'aide des bougies d'allumage. L'angle d'allumage pour chaque cylindre est commandé individuellement.

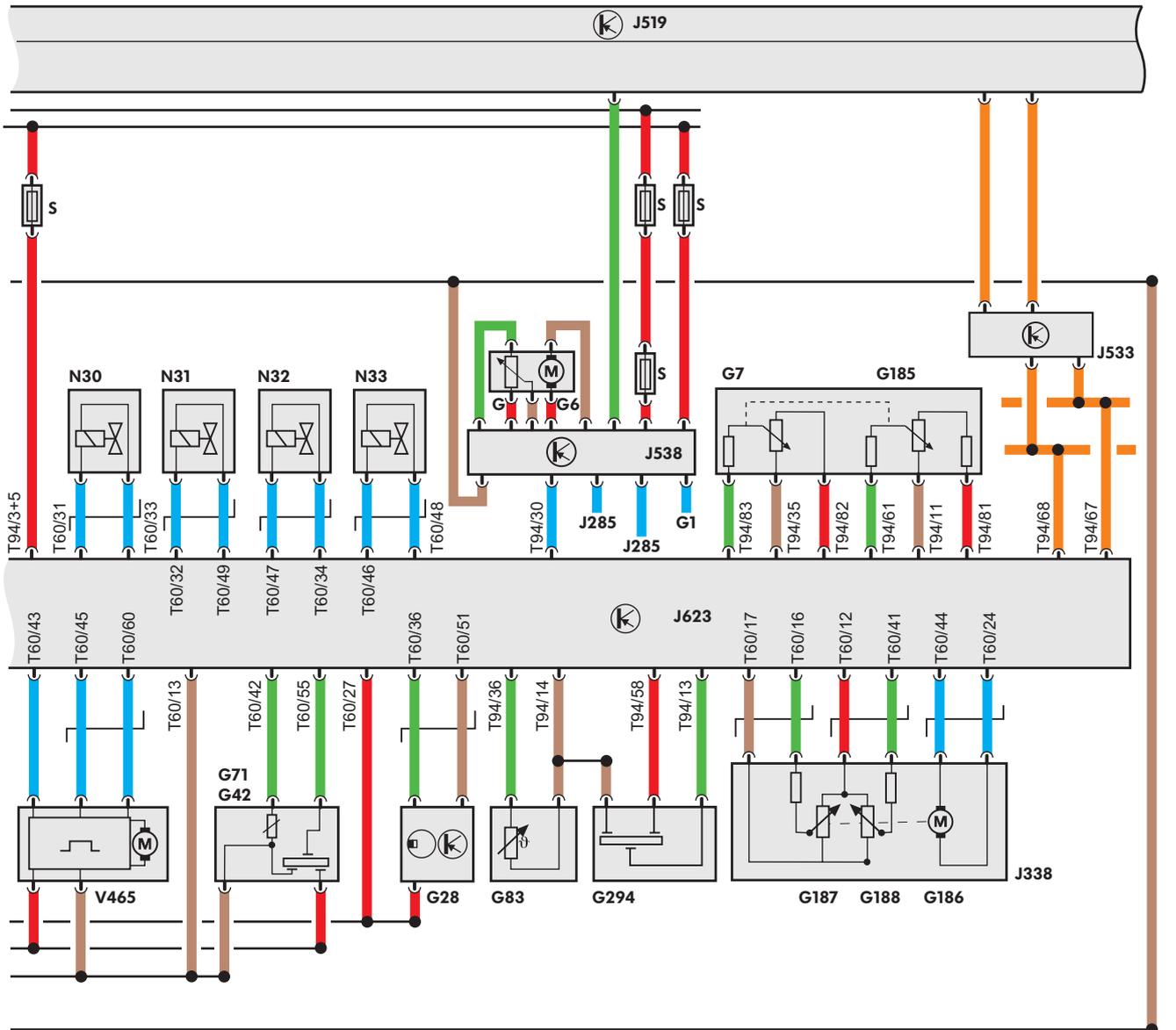
### Impact en cas de défaillance du signal

Le moteur est arrêté en cas de défaillance du module d'allumage. Il s'ensuit l'inscription d'un défaut dans la mémoire de défauts du calculateur du moteur et le témoin d'alerte des gaz d'échappement K83 s'allume dans le porte-instruments.









SP74\_40

- J681 Relais d'alimentation en tension, borne 87
- N30-33 Injecteur pour cylindre 1-4
- N80 Electrovanne pour réservoir à charbon actif
- N80 Electrovanne pour réservoir à charbon actif
- N152 Modula d'allumage
- N276 Valve de régulation pour la pression du carburant
- N513 Electrovanne pour la régulation de la pompe de liquide de refroidissement
- S Fusible
- V50 Pompe de liquide de refroidissement pour refroidissement postérieur
- V192 Pompe à dépression des freins
- V465 Variateur électrique de pression de suralimentation

- Plus
- Masse
- Signal d'entrée
- Signal de sortie
- Bus de données CAN

## Aperçu des programmes autodidactiques parus à ce jour

No.	Titre	No.	Titre
1	Mono-Motronic	51	Moteur à essence 2,0 l/85 kW avec arbre de compensation et conduite d'aspiration bi-étagée
2	Verrouillage centralisé	52	Škoda Fabia; Moteur 1,4 l TDI avec système d'injection à pompe-injecteur
3	Alarme autonome	53	Škoda Octavia; Présentation du véhicule
4	Travail avec les schémas électriques	54	Škoda Octavia; Composants électriques
5	ŠKODA FELICIA	55	Moteurs à essence FSI; 2,0 l/110 kW et 1,6 l/85 kW
6	Sécurité des véhicules ŠKODA	56	Boîte de vitesses automatique DSG-02E
7	ABS - Bases - pas publié	57	Moteur Diesel; 2,0 l/103 kW TDI avec ensemble pompe-injecteur, 2,0 l/100 kW TDI avec ensemble pompe-injecteur
8	ABS-FELICIA	58	Škoda Octavia, Châssis-suspension et direction assistée électromécanique
9	Sécurité pour empêcher un démarrage avec transpondeur	59	Škoda Octavia RS, Moteur 2,0 l/147 kW FSI Turbo
10	Climatisation dans la voiture	60	Moteur Diesel 2,0 l/103 kW 2V TDI; Filtre à particules avec additif
11	Climatisation FELICIA	61	Systèmes de radionavigation dans les véhicules Škoda
12	Moteur 1,6 - MPI 1AV	62	Škoda Roomster; Présentation du véhicule – Partie I
13	Moteur Diesel à quatre temps	63	Škoda Roomster; Présentation du véhicule IIème partie
14	Servo-direction	64	Škoda Fabia II; Présentation du véhicule
15	ŠKODA OCTAVIA	65	Škoda Superb II; Présentation du véhicule Ière partie
16	Moteur Diesel 1,9 l TDI	66	Škoda Superb II; Présentation du véhicule IIème partie
17	ŠKODA OCTAVIA Système électronique confort	67	Moteur Diesel; 2,0 l/125 kW TDI avec système d'injection Common-Rail
18	ŠKODA OCTAVIA Boîte de vitesses man. 02K, 02J	68	Moteur à essence 1,4 l/92 kW TSI avec turbopropulsion
19	Moteurs à essence 1,6 l et 1,8 l	69	Moteur à essence 3,6 l/191 kW FSI
20	Boîte de vitesses automatique - Bases	70	Transmission intégrale avec embrayage Haldex de la IVème génération
21	Boîte de vitesses automatique 01M	71	Škoda Yeti; Présentation du véhicule Ière partie
22	Moteurs Diesel 1,9 l/50 kW SDI, 1,9 l/81 kW TDI	72	Škoda Yeti; Présentation du véhicule, IIème partie
23	Moteurs à essence 1,8 l/110 kW et 1,8 l/92 kW	73	Système GPL dans les véhicules Škoda
24	OCTAVIA, Collecteur de données BUS CAN	74	Moteur à essence 1,2 l/77 kW TSI avec turbocompresseur
25	OCTAVIA - CLIMATRONIC		
26	Sécurité des véhicules OCTAVIA		
27	OCTAVIA - Moteur 1,4 l/44 kW et boîte de vitesses 002		
28	OCTAVIA - ESP - Bases, conception, fonctions		
29	OCTAVIA 4 x 4 - Transmission intégrale		
30	Moteurs à essence 2,0 l 85 kW et 88 kW		
31	Système de radionavigation - Conception et fonctionnement		
32	ŠKODA FABIA - Informations techniques		
33	ŠKODA FABIA - Appareils électriques		
34	ŠKODA FABIA - Direction assistée électrohydraulique		
35	Moteurs à essence 1,4 l - 16 V 55/74 kW		
36	ŠKODA FABIA - 1,9 l TDI Pompe-injecteur		
37	Boîte de vitesses manuelle 02T et 002		
38	Škoda Octavia; Modèle 2001		
39	Diagnostic Euro-On-Board		
40	Boîte de vitesses automatique 001		
41	Boîte de vitesses à six rapports 02M		
42	Škoda Fabia - ESP		
43	Rejets dans les gaz d'échappement		
44	Allongement de la périodicité des entretiens		
45	Moteurs à essence trois cylindres 1,2 l		
46	Škoda Superb; Présentation du véhicule; Partie I		
47	Škoda Superb; Présentation du véhicule; Partie II		
48	Škoda Superb; Moteur à essence V6 2,8 l/142 kW		
49	Škoda Superb; Moteur Diesel V6 2,5 l/114 kW TDI		
50	Škoda Superb; Boîte de vitesses automatique 01V		

Seulement pour les besoins internes du réseau d'entretien ŠKODA.

Tous droits et modifications techniques réservés.

S00.2002.74.40 (F) Niveau technique 10/2009

© ŠKODA AUTO a.s. <https://portal.skoda-auto.com>



Ce papier a été fabriqué avec de la cellulose blanchie sans chlore.