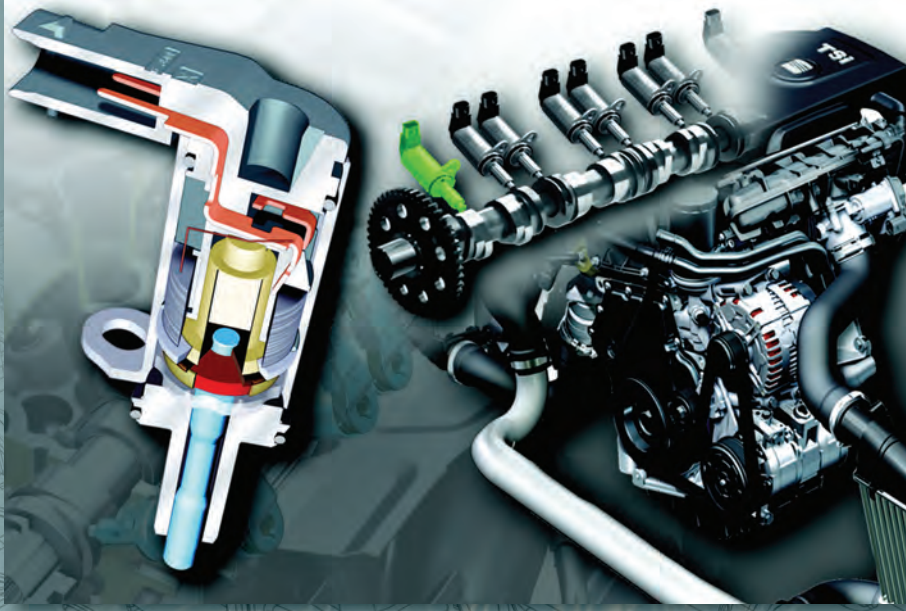




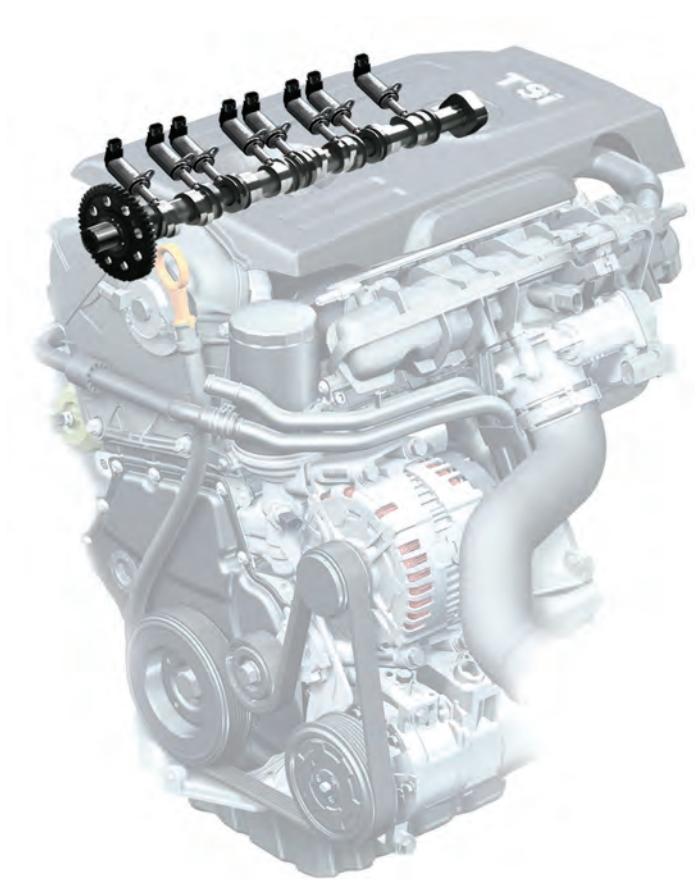
2.0 TSI

Le système Valvelift est un système de **distribution variable en deux phases**. Grâce à ce système, deux phases de distribution différentes sont disponibles en fonction du régime moteur.

Le moteur choisi pour être monté est le **moteur 2,0 l TSI** de la famille EA888, qui équipe la gamme EXEO. Sur ce moteur, Seat combine ainsi une distribution variable par variateur hydraulique sur l'arbre à cames d'admission et un système Valvelift sur l'arbre à cames d'échappement.

Le système Valvelift **optimise l'échange de gaz** dans les cylindres grâce au réglage de la levée des soupapes d'échappement. L'utilisation de cette technologie **augmente le couple à bas régime, tout en améliorant la réponse du moteur et en augmentant le confort de conduite**.

Ce cahier didactique explique l'installation du système Valvelift sur le moteur 2,0 l TSI aux lettres-repères CDND, dont la base mécanique est la même que celle du moteur aux lettres-repères CCZB, déjà traité dans le cahier didactique n° 132 « Moteurs 1,8 l et 2,0 l ».



D144-01

Pour plus d'informations sur le moteur 2,0 l TSI, vous pouvez consulter le cahier didactique n° 132 « Moteurs 1,8 l et 2,0 l TSI ».

Remarque : Les instructions exactes pour la vérification, le réglage et la réparation sont indiquées dans l'application ELSA PRO et le logiciel de diagnostic.

TABLE DES MATIÈRES

■	Présentation.....	4
■	Mécanique	5
■	Actionneurs	14
■	Tableau synoptique	16
■	Fonction Valvelift	17
■	Autodiagnostic	18

PRÉSENTATION

Le moteur 2,0 l TSI de 155 kW aux lettres-repères CDND et 4 soupapes par cylindre, utilise la **base mécanique du moteur 2,0 l TSI** aux lettres-repères CCZB.

Ce moteur, qui équipe la gamme EXEO, appartient à la famille EA888. La technologie employée par celui-ci comprend :

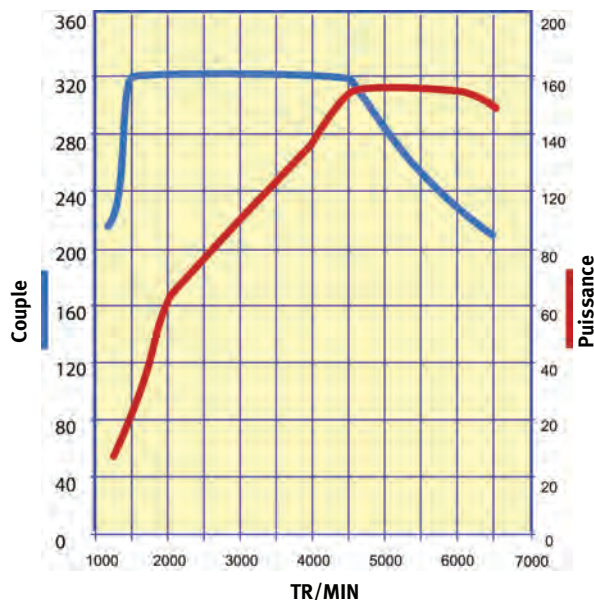
- Injection directe d'essence avec turbocompresseur (TSI).
- Distribution variable réalisée par variateur hydraulique dans l'arbre à cames d'admission.
- Distribution variable effectuée dans l'arbre à cames d'échappement par l'intermédiaire du **système Valvelift**.
- Pompe à huile régulée.
- Pompe à carburant à haute pression Hitachi de 3^e génération.
- Ventilation des vapeurs d'huile du carter.
- Arbres d'équilibrage contrarotatifs.



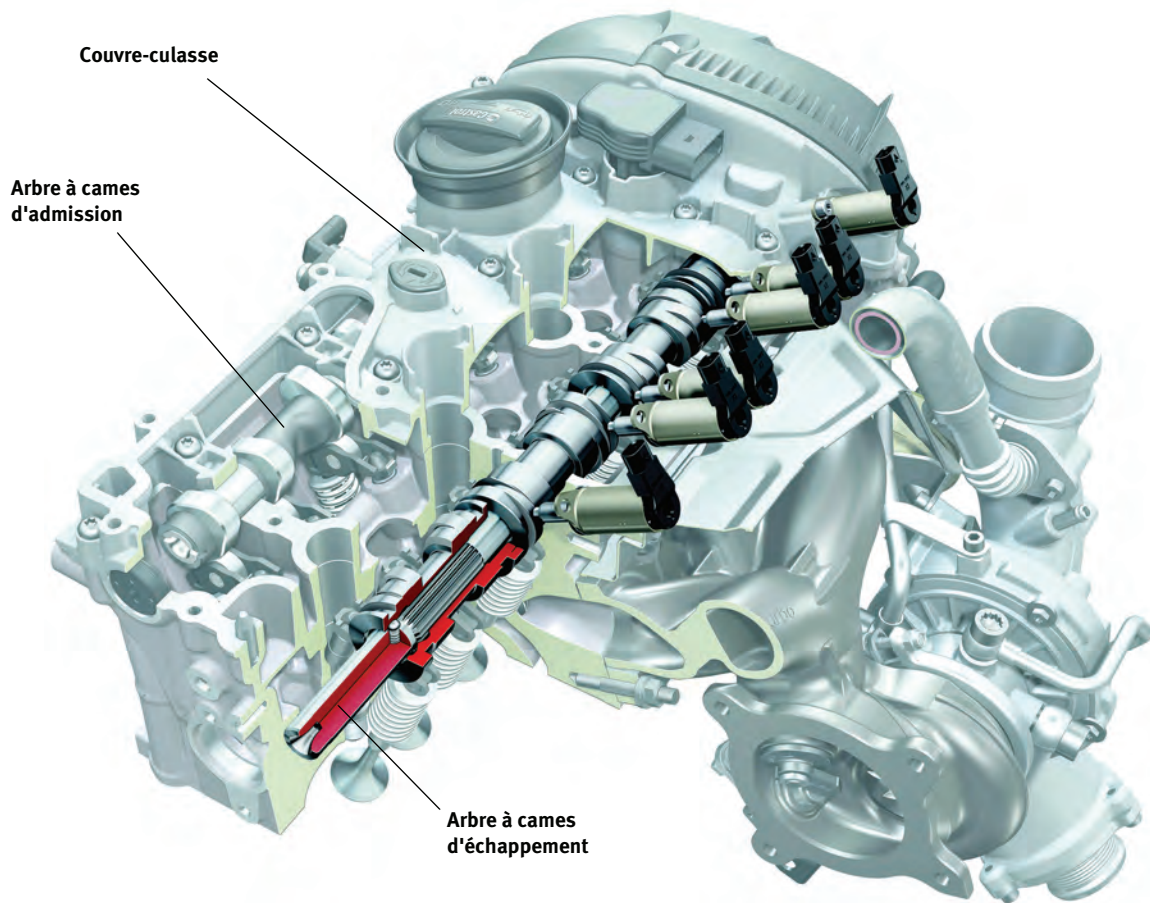
D144-02

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Lettres-repères.....	CDND
Cylindrée	1 984 cm ³
Rapport course-alésage	82,5 x 92,8 mm
Rapport de compression	9,6:1
Soupapes par cylindre	4
Couple maximal. ...	320 Nm entre 1 500 et 4 600 tr/min
Puissance maximale	155 kW entre 4 600 et 6 000 tr/min.
Gestion de moteur	Motronic MED 17.5.1
Ordre d'allumage	1-3-4-2
Système d'injection/allumage	FSI
Norme antipollution	Euro 5
Carburant	Essence indice d'octane 95 (min.)



D144-03



D144-04

CULASSE

La culasse du moteur CDND est un **nouveau modèle** qui permet de loger les éléments du système Valvelift.

Le couvre-culasse **sert non seulement de logement aux actionneurs** destinés à la commutation entre cames, mais également de couvercle de fermeture en maintenant les arbres à cames fixes au niveau supérieur.

La pompe à vide, ainsi que la pompe à carburant à haute pression sont également logées dans la culasse.

Voici quelques-unes des caractéristiques de fabrication de la culasse :

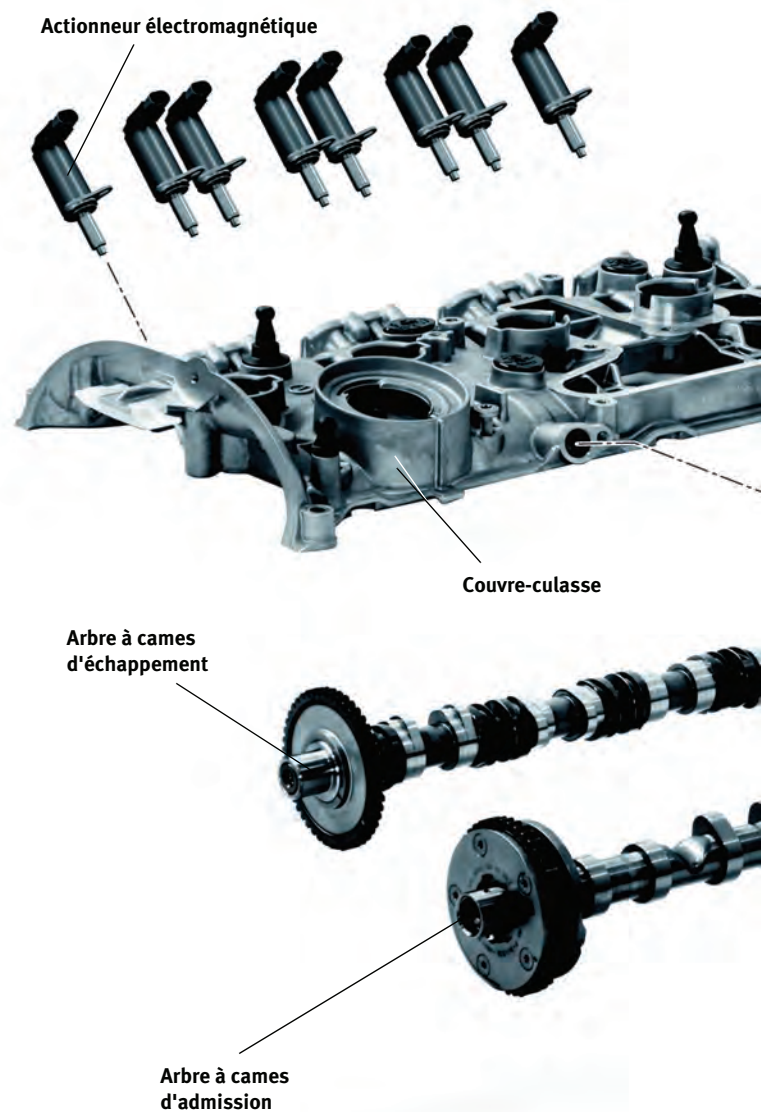
- Écoulement croisé de gaz.
- Fabriquée en aluminium avec deux arbres à cames.
- Arbres à cames avec cames assemblées.
- Technologie de quatre soupapes par cylindre.
- Culbuteurs libres à galet avec compensation hydraulique.
- Arbre à cames d'échappement avec système Valvelift.
- Distribution variable réalisée par variateur hydraulique dans l'arbre à cames d'admission.

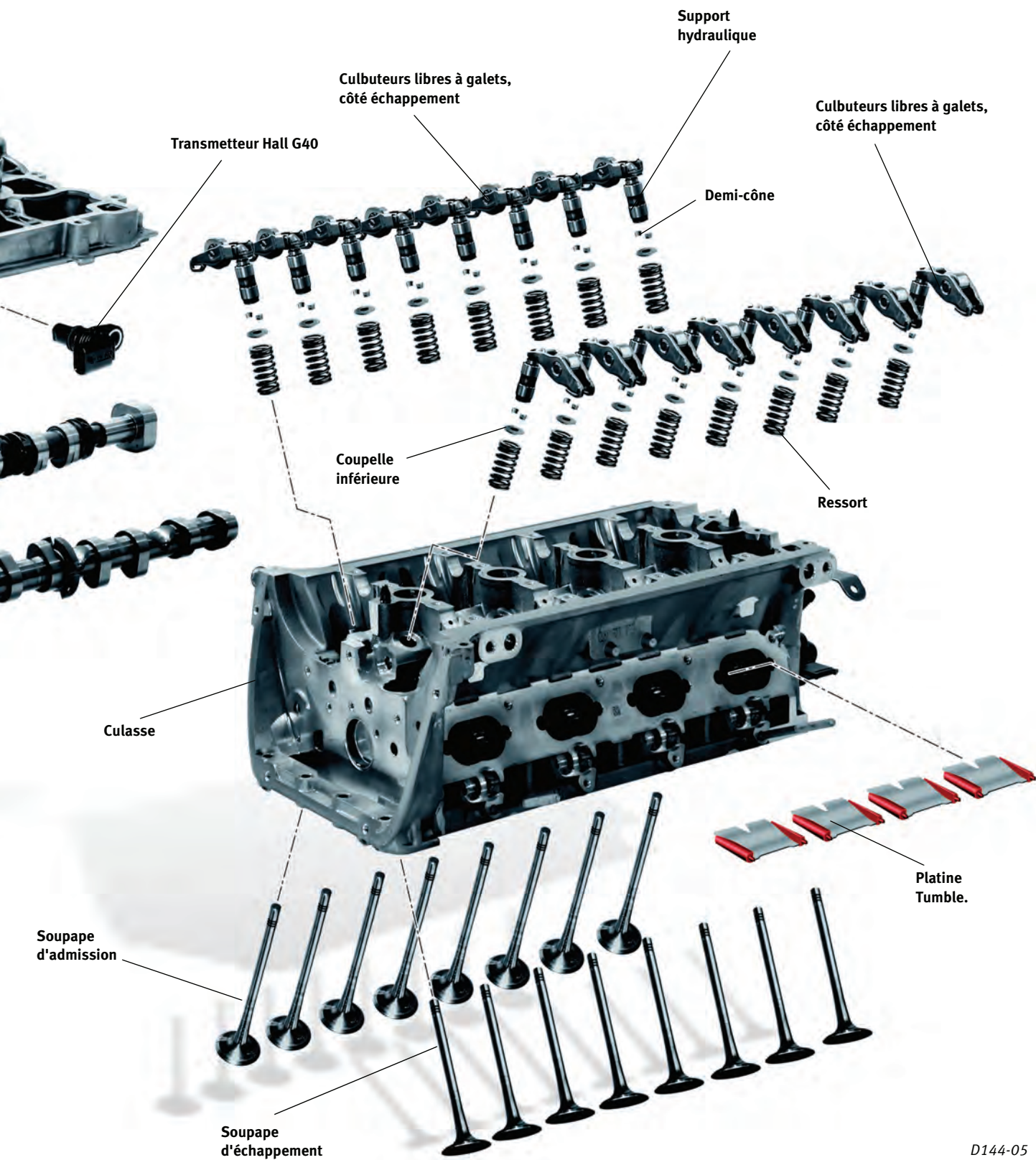
MÉCANIQUE

En ce qui concerne le moteur 2,0 l TSI CCZB, la culasse présente la même structure et disposition d'éléments.

LÉGENDE

Culasse.
Soupape d'admission.
Soupape d'échappement.
Arbre à cames d'admission.
Arbre à cames d'échappement.
Culbuteurs libres à galets, côté admission.
Culbuteurs libres à galets, côté échappement.
Actionneur électromagnétique.
Ressort de soupape.
Couvre-culasse.
Demi-cône.
Coupelle inférieure.
Support hydraulique.
Platine Tumble.
Transmetteur Hall G40.





D144-05

STRUCTURE DE L'ARBRE À CAMES D'ÉCHAPPEMENT

L'arbre à cames d'échappement possède quatre rainures externes, une par cylindre, sur lesquelles se déplacent des pièces cylindriques appelées **porte-cames**. Les porte-cames utilisent une rainure intérieure pour se déplacer sur l'arbre à cames.

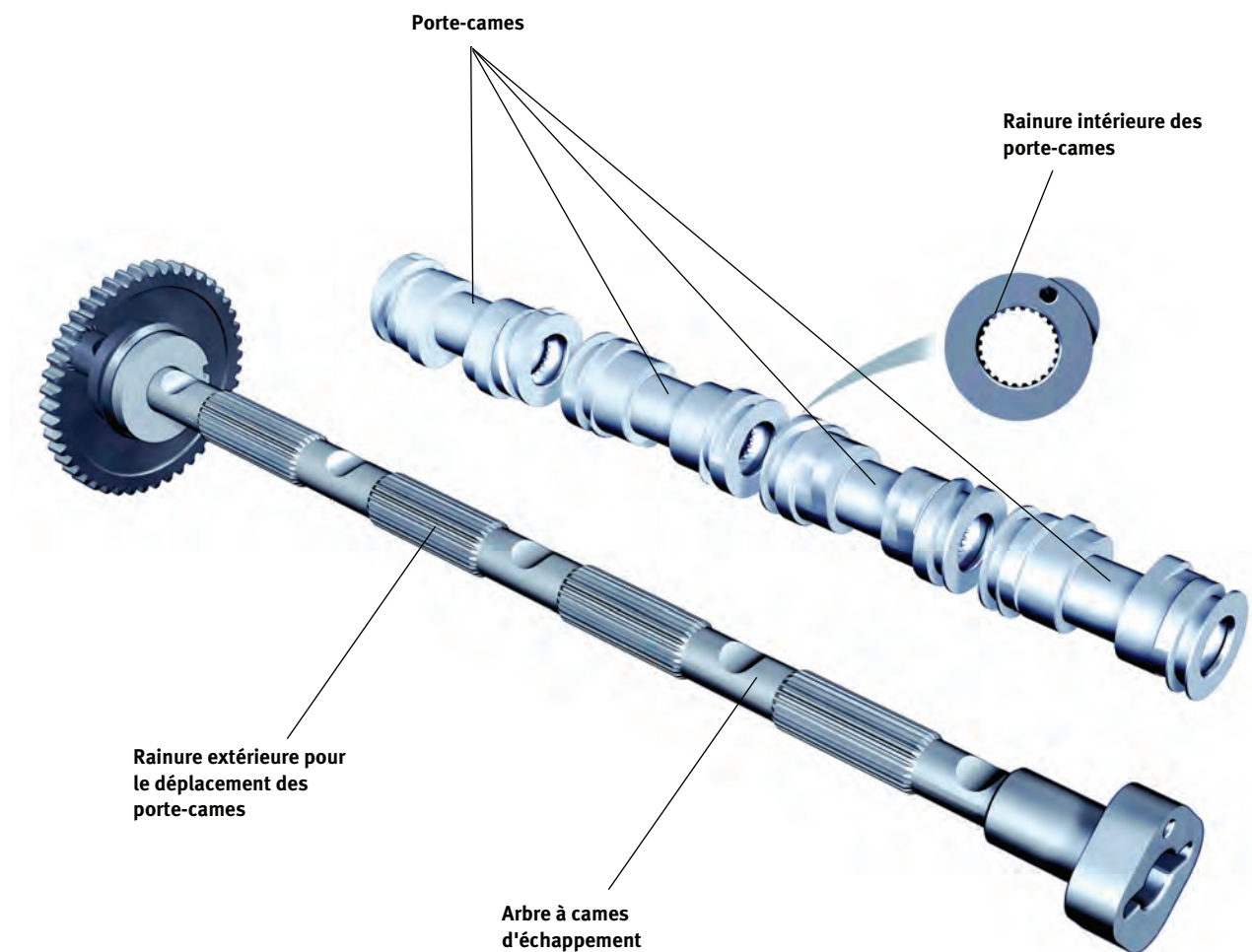
Chaque porte-cames est composé de **quatre cames et de deux rainures de guidage**.

Les cames sont disposées deux par deux avec une rainure de guidage.

Les rainures de guidage sont situées aux extrémités du porte-cames.

Chaque porte-cames contrôle la levée des deux soupapes d'échappement de chaque cylindre.

La disposition des cames sur les porte-cames correspondants aux cylindres 1 et 3 est différente de celle correspondants aux cylindres 2 et 4.



D144-06

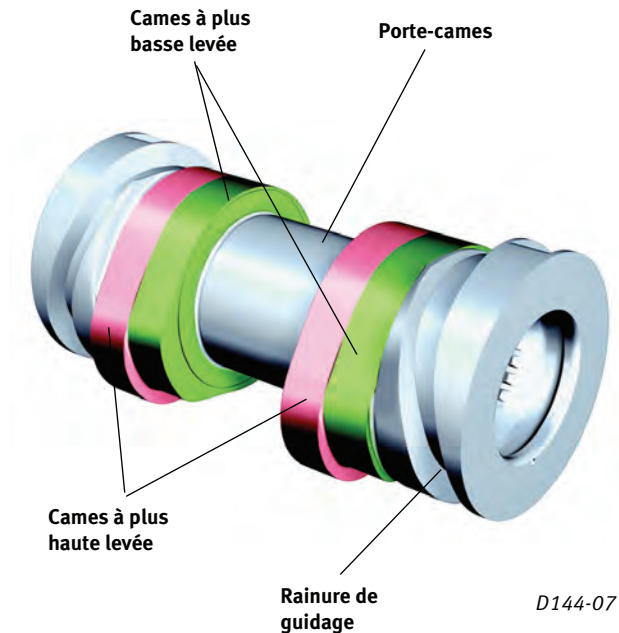
PORTE-CAMES

Pour chaque soupape d'échappement, le porte-cames utilise deux cames à géométrie différente et une rainure de guidage ;

Les diverses géométries des cames se caractérisent par **un flanc et une levée** différente, ainsi que par la présence d'un décalage entre elles.

Les cames, qui présentent la même levée, ouvrent et referment en même temps les deux soupapes d'échappement d'un même cylindre. Il n'existe donc pas de décalage entre elles.

Les rainures de guidage sont utilisées pour le déplacement axial du porte-cames dans les deux sens.



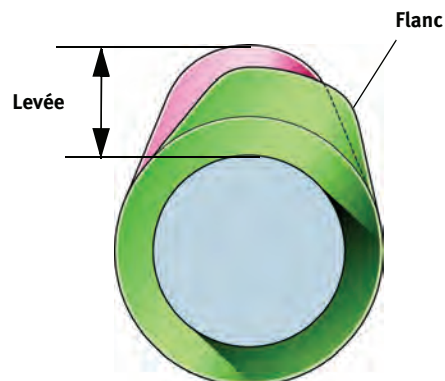
D144-07

GÉOMÉTRIE DES CAMES

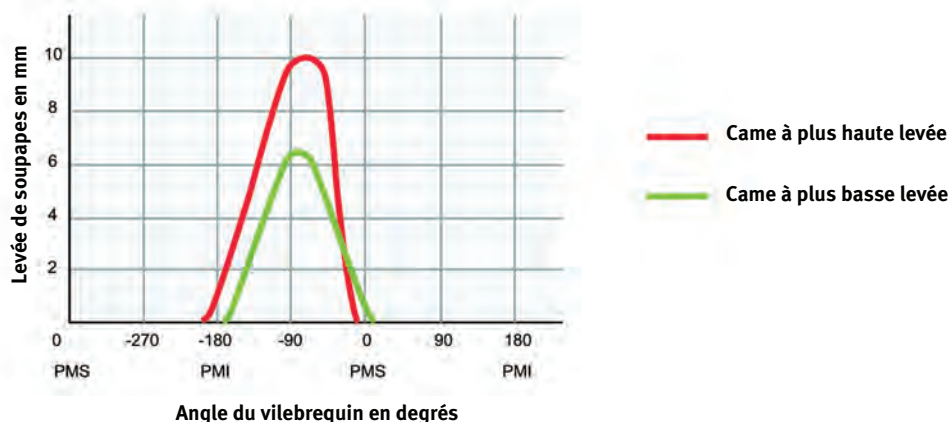
La géométrie des cames se caractérise principalement par la levée de la came.

Les cames à plus basse levée entraînent une élévation de soupape de **6,35 mm.** avec un angle d'application de 180° de vilebrequin. Les soupapes se ferment de 2° après le PMH.

Les cames à plus haute levée entraînent une élévation de soupape de **10 mm.** avec un angle d'application de 215° de vilebrequin. Les soupapes se ferment de 8° avant le PMH.



D144-08



D144-09

SYSTÈME VALVELIFT

Il consiste dans la **variation, en deux phases, des temps de distribution** des soupapes d'échappement grâce à la commutation entre deux cames à géométrie différente.

FONCTIONNEMENT

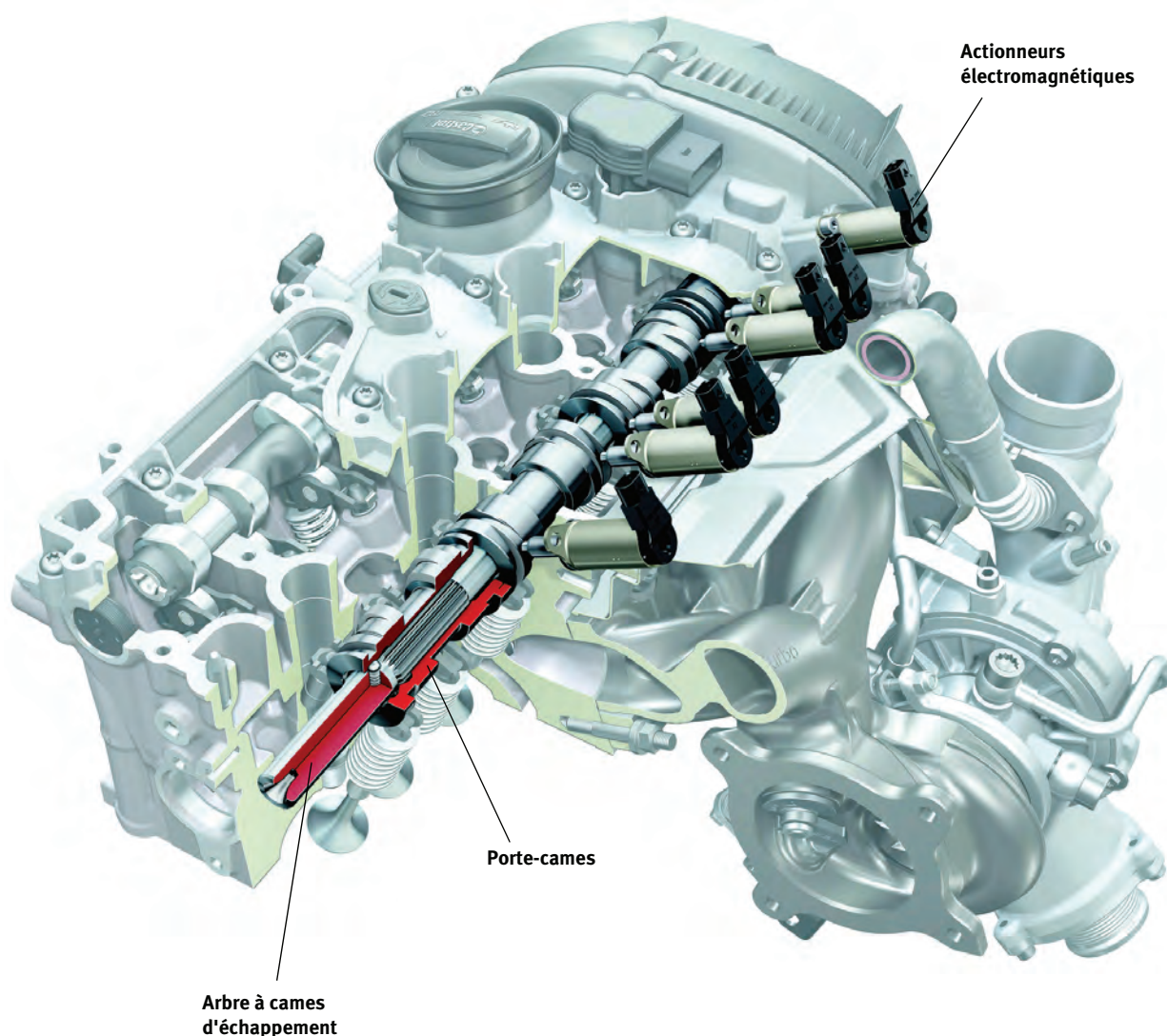
Le système Valvelift utilise deux cames à géométrie différente et un décalage entre elles pour intervenir sur chacune des soupapes d'échappement.

La came à **plus haute levée** actionne la soupape d'échappement pour un haut régime de moteur et celle à **plus basse levée** actionne la soupape d'échappement pour les autres états de fonctionnement.

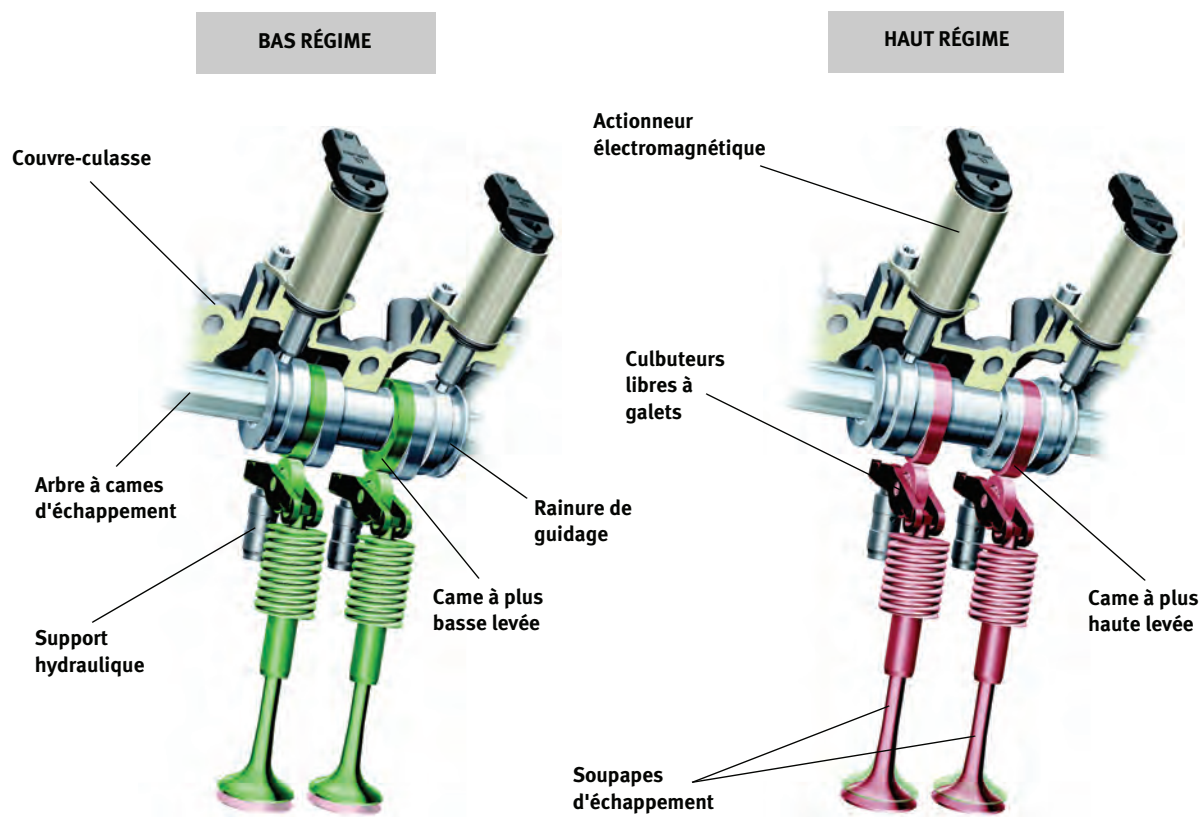
La commutation d'une came à l'autre s'effectue grâce au **déplacement axial** du porte-cames sur l'arbre à cames.

Les porte-cames effectuent un déplacement axial d'environ 7 mm sur l'arbre à cames. Ce déplacement permet la commutation entre les cames de différente levée.

Le déplacement axial du porte-cames s'effectue par l'intermédiaire de **deux actionneurs électromagnétiques** qui interviennent au niveau des deux rainures de guidage usinées sur chacun des porte-cames.



D144-10



D144-11

ACTIONNEMENT DES SOUPAPES

PLUS BASSE LEVÉE

À **bas régime**, les soupapes d'échappement sont actionnées par les **cames à plus basse levée**. La géométrie de ces cames permet de retarder l'avance à l'admission de la soupape, en évitant le flux inversé des gaz d'échappement lors du croisement des soupapes. Ce retard dans l'ouverture de la soupape d'échappement permet à la soupape d'admission de s'ouvrir plus tôt. Ce schéma de distribution permet un **balayage plus efficace** de la chambre de combustion et un **remplissage plus important** des cylindres avec des gaz frais.

À bas régime, la levée plus basse de la came permet **d'économiser de l'énergie** lors de l'actionnement des soupapes et suppose donc une économie de carburant.

D'autre part, lorsque la vitesse des gaz d'échappement est lente, il n'est pas nécessaire de disposer d'une ouverture maximale de

passage pour évacuer les gaz d'échappement des cylindres, alors que les pertes de charge pendant le balayage se réduisent.

Le confort de conduite s'améliore lorsque le couple est plus important à bas régime, et la perte de puissance provoquée par le turbo lors d'une accélération à bas régime est imperceptible.

PLUS HAUTE LEVÉE

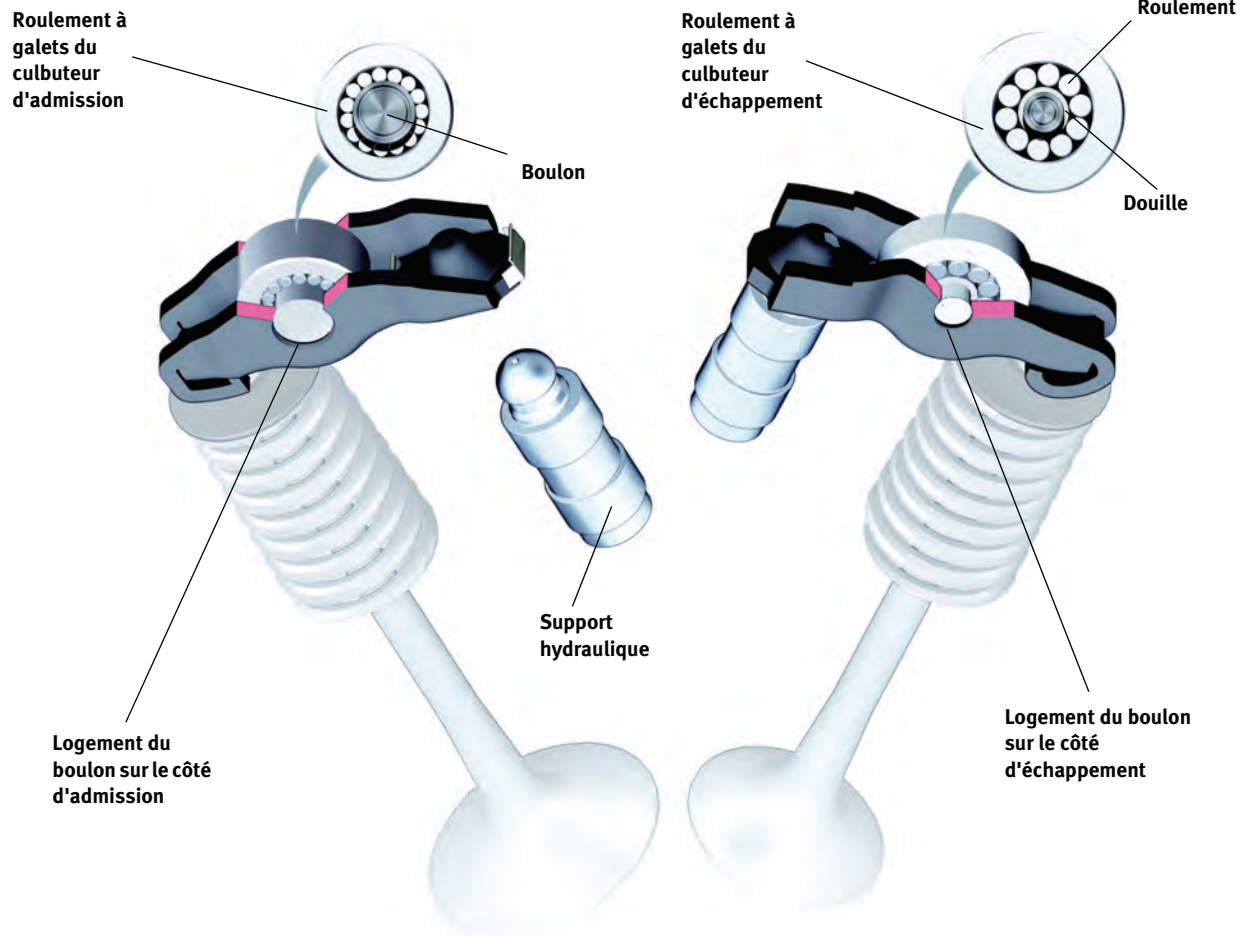
Les **cames à plus haute levée** actionnent les soupapes d'échappement à **haut régime**.

À haut régime, le temps d'évacuation des gaz d'échappement se réduit, en raison de la vitesse linéaire du piston, alors que la vitesse des gaz augmente.

La géométrie des cames à plus haute levée permet d'augmenter le temps d'ouverture de la soupape, ainsi que son élévation. Cette action **favorise le balayage des gaz d'échappement** des cylindres.

CULBUTEURS LIBRES POUR LES SOUPAPES D'ADMISSION

CULBUTEURS LIBRES POUR LES SOUPAPES D'ÉCHAPPEMENT



D144-12

CULBUTEURS LIBRES POUR LES SOUPAPES D'ÉCHAPPEMENT

Les culbuteurs libres pour les soupapes d'échappement sont différents de ceux pour soupapes d'admission.

Les roulements à galets des culbuteurs libres du côté échappement sont plus **étroits et ont un plus grand diamètre** afin qu'ils puissent agir sur les deux différents profils de cames, et d'autre part.

Pour supporter les efforts auxquels est soumis le roulement, celui-ci présente un diamètre de galets plus grand et une douille a été mise en place entre les galets et le boulon, dont le diamètre a également été réduit. De plus, le logement du boulon a été optimisé sur le culbuteur pour minimiser les efforts de frottement.

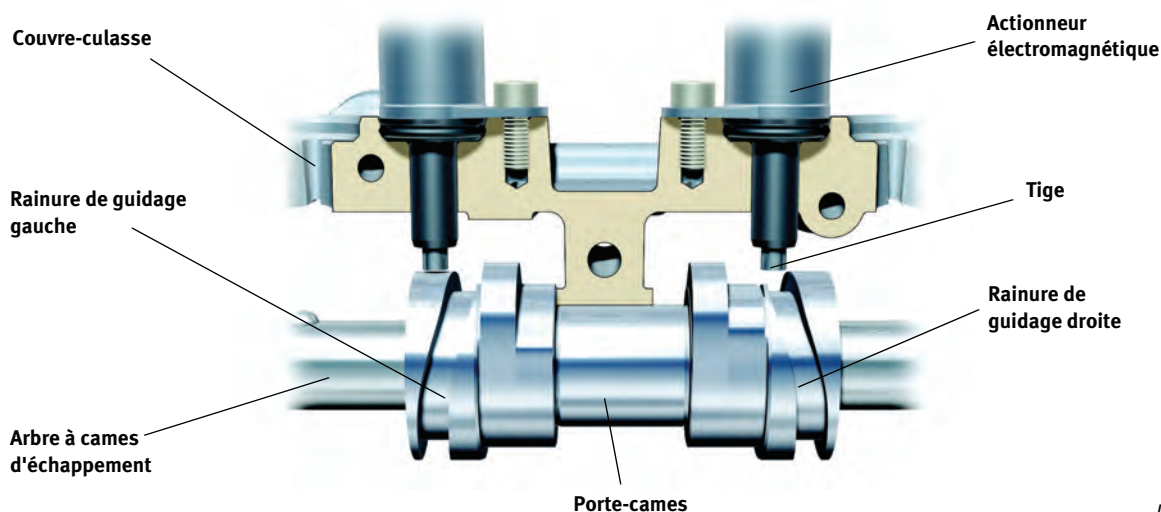
DÉPLACEMENT AXIAL DES PORTE-CAMES

Le déplacement axial des porte-cames permettant la commutation entre cames de différente levée est réalisable grâce aux rainures de guidage situées à chaque extrémité du porte-cames; en utilisant **une rainure de guidage pour chacun des sens de déplacement**.

En mettant face à face chacune des rainures de guidage, un actionneur avec tige est fixé au couvre-culasse. Lorsque l'actionneur est excité par l'appareil de commande du moteur, la tige

descend jusqu'à s'insérer dans la rainure de guidage. La géométrie spiroïdale de la rainure de guidage entraîne le déplacement axial du porte-cames au fur et à mesure de sa rotation.

La propre géométrie de la rainure permet non seulement de déplacer axialement le porte-cames, mais également de faire revenir la tige à sa position d'origine, une fois que le déplacement du porte-cames a été effectué.



D144-13

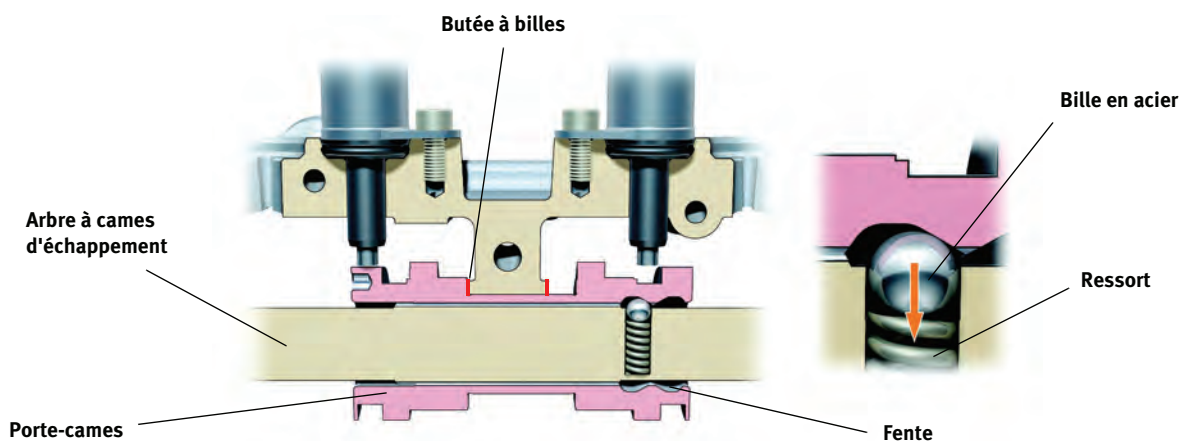
BLOCAGE DU PORTE-CAMES

Les déplacements axiaux des porte-cames sont limités par une butée à billes usinée sur le couvre-culasse.

Un dispositif de retenue a été installé entre le porte-cames et l'arbre à cames afin de renforcer le

déplacement axial du porte-cames sur chacune des positions finales.

Ce dispositif de retenue consiste dans le blocage, au niveau d'une fente, d'une **bille en acier** soumise à l'action d'un ressort.



D144-14

ACTIONNEURS

DÉPLACEMENT DE L'ARBRE À CAMES D'ÉCHAPPEMENT

Il est réalisé au moyen de 8 actionneurs électromagnétiques, deux par cylindre.

L'appareil de commande du moteur excite **quatre actionneurs à la fois, un par cylindre**, afin d'effectuer la commutation entre cames.

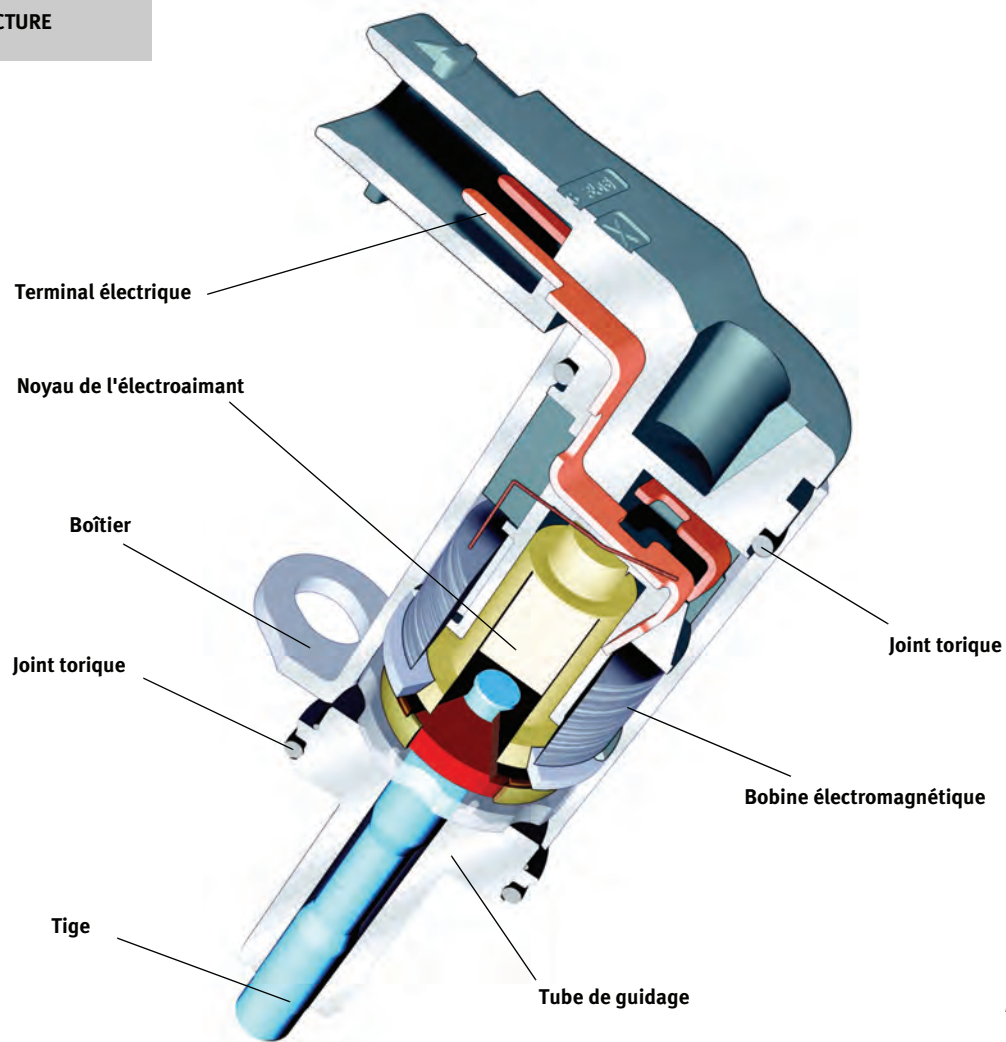
Les actionneurs électromagnétiques sont fixés avec une vis au couvre-culasse.

L'étanchéité entre l'électrovanne et le couvercle est obtenue au moyen d'un joint torique en caoutchouc.

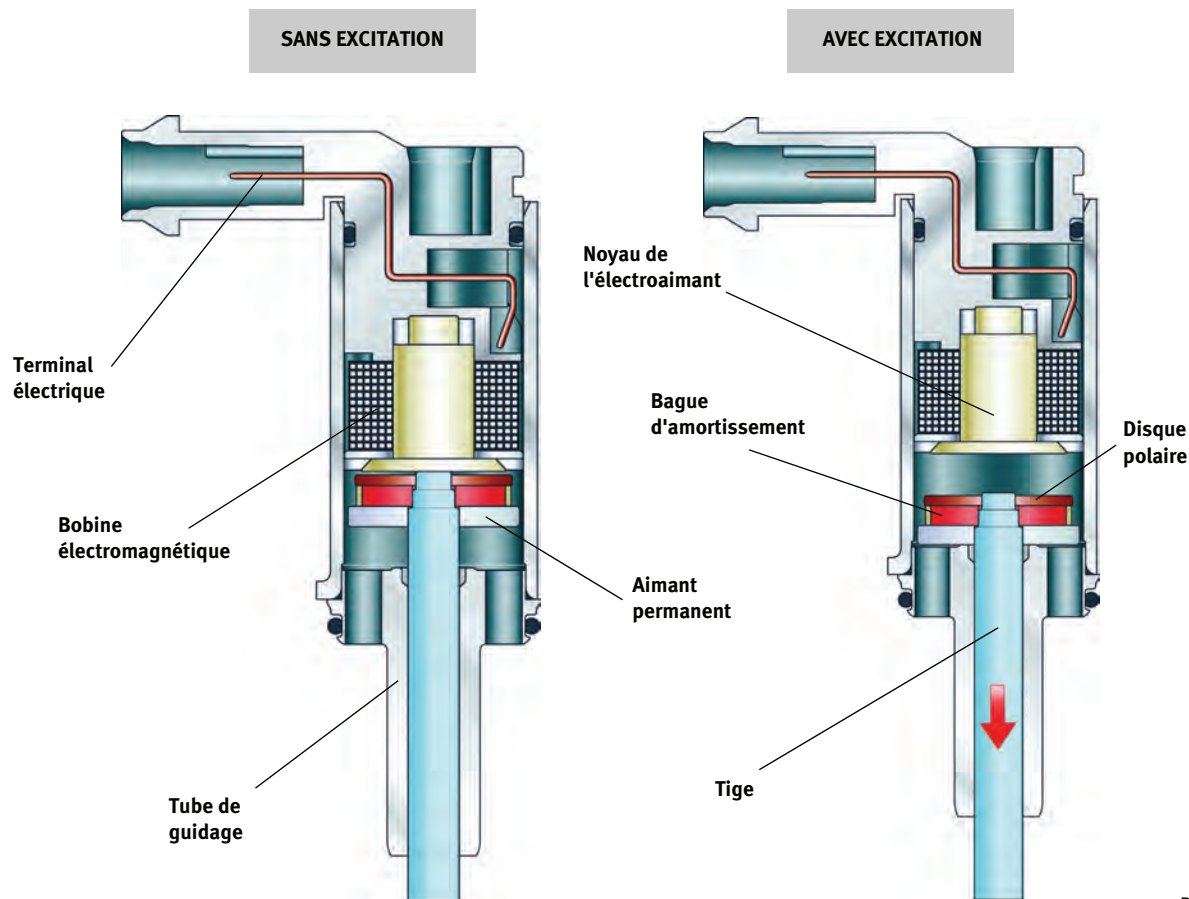


D144-15

ARCHITECTURE



D144-16



D144-17

ACTIONNEURS ÉLECTROMAGNÉTIQUES F366-F373

L'actionneur est principalement constitué d'une tige métallique soumise au champ magnétique produit par un électroaimant.

La tige est solidaire, sur sa partie supérieure, d'un aimant permanent. L'aimant est quant à lui entouré d'une bague d'amortissement sur sa partie inférieure, afin d'éviter les chocs avec la base du tube de guidage, et d'un disque polaire sur sa partie supérieure.

Au repos, la tige se fixe au noyau de l'électroaimant grâce à l'action du champ magnétique produit par l'aimant permanent.

Lorsque la bobine est excitée, elle produit **un champ magnétique qui repousse l'aimant permanent**, en déplaçant la tige jusqu'en butée du tube de guidage.

La tige se déplace d'environ 4 mm à une vitesse moyenne comprise entre 18 et 22 m/s.

La tige se maintient dans cette position en raison de l'action magnétique exercée par l'aimant permanent sur un corps métallique.

Dans cette position, la tige est insérée dans la

rainure de guidage correspondante, située sur le porte-cames.

La tige revient mécaniquement dans sa position d'origine, grâce à la géométrie de la rainure de guidage.

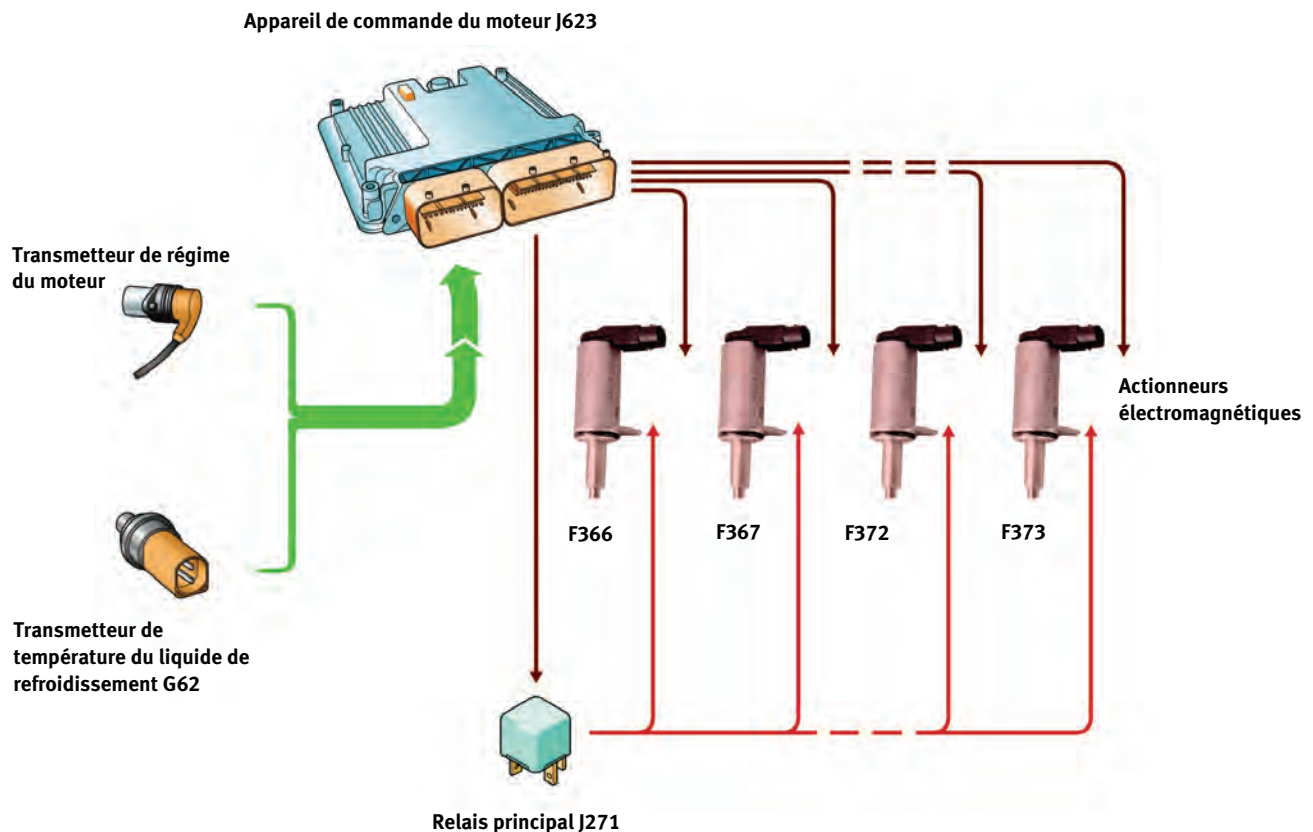
Le recul de la tige, ainsi que de l'aimant permanent, produit une tension dans la bobine de l'électroaimant. Cette tension induite dans la bobine est reçue par l'appareil de commande sous forme d'un signal qui confirme que la commutation des cames a été réalisée correctement.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut d'un actionneur, l'appareil de commande du moteur tente de réaliser la commutation à plusieurs reprises. Si l'opération échoue, il excite alors les actionneurs afin que les autres porte-cames commutent sur la position des cames à plus haute levée, et enregistre le défaut dans la mémoire de défauts.

L'appareil de commande du moteur répète cette opération à chaque mise en marche du moteur.

TABLEAU SYNOPTIQUE



D144-18

TABLEAU SYNOPTIQUE : SYSTÈME VALVELIFT

Les actionneurs électromagnétiques F366,..., F373 du système Valvelift sont alimentés par une tension de batterie à travers le relais principal J271.

L'appareil de commande du moteur excite les actionneurs avec un **signal négatif** de manière continue, suivant l'ordre d'allumage du moteur.

L'excitation des actionneurs est contrôlée par l'appareil de commande du moteur en fonction du régime moteur et de la température du liquide de refroidissement.

Si la température du liquide de refroidissement est inférieure à -10°C , l'appareil de commande du moteur n'envoie pas le signal d'excitation.

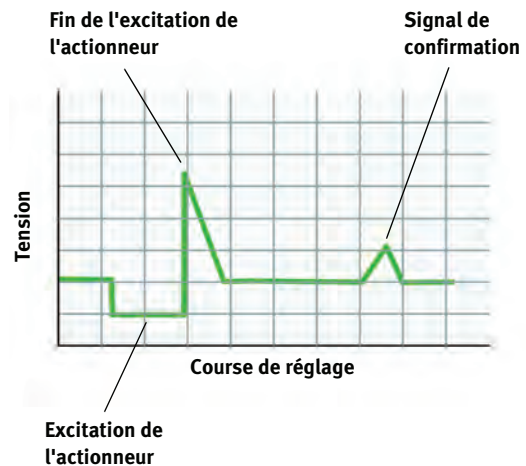
FONCTION VALVELIFT

SCHÉMA D'EXCITATION DES ACTIONNEURS

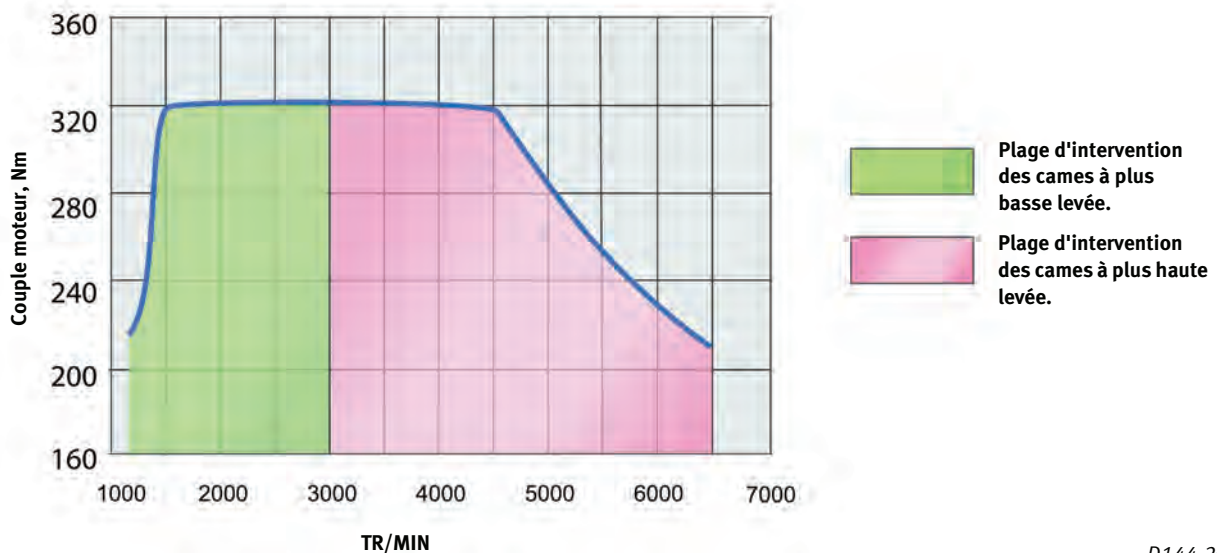
L'appareil de commande **excite pendant un moment** l'actionneur afin que, grâce à l'action de l'électroaimant, la tige se déplace vers le tube de guidage.

Lorsque la tige se soulève de la base, un pic de tension se crée alors dans la bobine. Au fur et à mesure que la tige se déplace, le pic de tension diminue jusqu'à atteindre la tension de batterie.

Le recul de la tige produit une tension dans la bobine de l'électroaimant. Grâce à ce signal, l'appareil de commande en déduit que la commutation des cames a été réalisée correctement.



D144-19



D144-20

LIMITES DE FONCTIONNEMENT

La figure montre la transmission du **couple et le moment de commutation** entre les cames de différente levée.

Le moteur fonctionne de sa position de ralenti avec les cames à plus basse levée, jusqu'à un régime d'environ 3 000 tr/min, où le moteur commute vers les cames à plus haute levée.

AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic du véhicule permet de vérifier le fonctionnement correct des actionneurs électromagnétiques du système Valvelift.

COMPOSANTS ÉLECTRIQUES

Depuis l'« Assistant de dépannage », à l'aide de l'option « Composants électriques », un « test d'actionneurs » est effectué permettant de vérifier chacun des actionneurs électromagnétiques et de **vérifier le fonctionnement correct** du système.

En cas de **défa**ut de l'un des actionneurs, celui-ci est enregistré dans la mémoire de défauts de l'appareil de commande et l'Assistant de dépannage propose un plan d'action pour la résolution du défaut en question.

Assistant de dépannage	SEAT V17.61.00 30/03/2010
Sélection des fonctions / composants	3R - Exeo 2009 »2011
Sélectionner la fonction ou le composant	Berline
	CDND 2.0 l TFSI 155kW EU5
+ Motopropulseur	
+ 01. Moteur CDND	
+ 01-Systèmes aptes pour autodiagnostic	
+ 01- Gestion du moteur Motronic	
+ Composants électriques	
+ F366 - F373 Actionneurs de variateur de calage d'arbre à cames	
Mode de fonctionnement	
Aller à	
Imprimer	
Aide	

D144-21

État technique 03.10. Compte-tenu du développement constant et de l'amélioration du produit, les données qui figurent dans ce cours sont susceptibles d'évoluer.

Toute exploitation est interdite : reproduction, distribution, communication publique et transformation de ces cahiers didactiques, par tout moyen, qu'il soit mécanique ou électronique, sans l'autorisation expresse de SEAT S.A..

TITRE : Moteur 2,0 l TSI avec système Valvelift
AUTEUR : Institut de Service - Copyright © 2008, SEAT, S.A. Tous droits réservés. Autovía A-2, Km 585, 08760 - Martorell, Barcelone (Espagne)

1ère édition

DATE DE PUBLICATION : Septembre 2010
DEPÓSITO LEGAL: B-35.215-2010
Preimpresión e impresión: GRAFICAS SYL - Silici, 9-11
Pol. Industrial Famadas - 08940 Cornellà - BARCELONA

