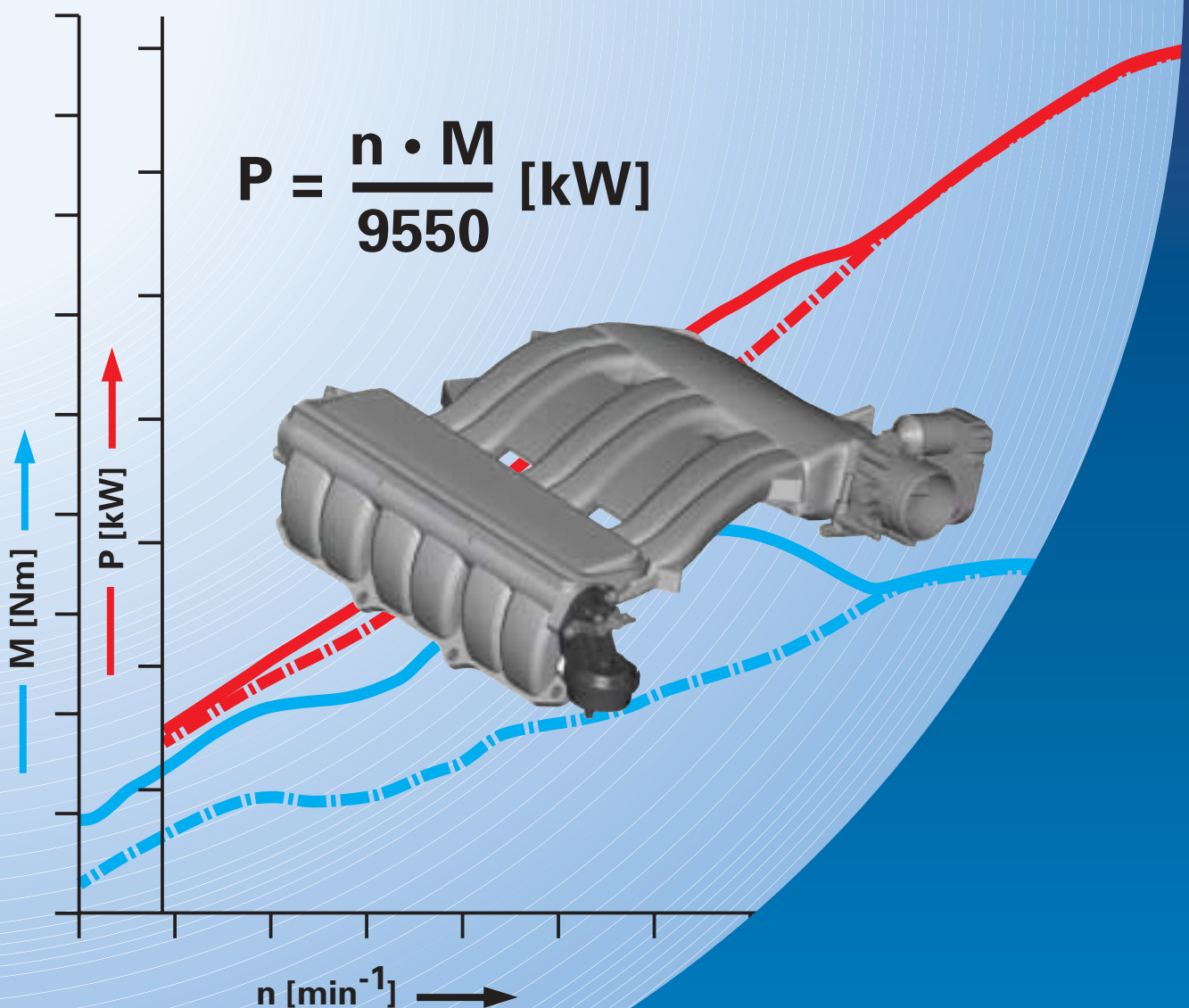




## Programme autodidactique 212

# Collecteurs d'admission à longueur variable des moteurs VR

Principes de base et description du fonctionnement





212\_020

C'est en grande partie la puissance et le couple qui confèrent à un moteur son caractère particulier.

Ceux-ci sont largement influencés par le taux de remplissage des cylindres et la configuration du système d'admission.

Pour qu'un moteur puisse fournir un couple élevé, la géométrie de ses tubulures d'admission doit être différente de celle nécessaire à l'obtention d'une forte puissance.

Un compromis est atteint en utilisant une tubulure d'admission de longueur et de section moyennes, alors qu'un collecteur d'admission à longueur variable constitue la solution optimale.

Ce programme autodidactique vous indique comment nos ingénieurs sont parvenus à optimiser le couple et la puissance des moteurs VR en reconcevant et en reconfigurant le collecteur d'admission et vous explique le principe général selon lequel un système d'admission exerce une influence sur l'alimentation en air. Sur la base du moteur VR6, sur lequel la tubulure d'admission classique a été remplacée par le nouveau collecteur d'admission à longueur variable, le gain de puissance et de couple est nettement perceptible.

Un brevet a été déposé pour le concept des nouveaux collecteurs d'admission des moteurs VR!

**NOUVEAU**



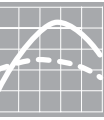
**Attention  
Nota**

**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.



<b>Puissance et couple .....</b>	<b>4</b>
<b>L'alimentation en air .....</b>	<b>5</b>
Guidage d'air sur le moteur .....	5
Le principe de la suralimentation par résonance.....	5
<b>Les collecteurs d'admission à longueur variable des moteurs VR. ....</b>	<b>8</b>
Position de couple du collecteur d'admission à longueur variable VR6 .....	9
Position de puissance du collecteur d'admission à longueur variable VR6 .....	10
Puissance et couple du moteur VR6.....	11
Concept de variation de longueur asservie à la charge.....	12
Collecteur de puissance et tambour de variation de longueur .....	13
Le remplissage du collecteur de puissance.....	14
<b>Variation de longueur de la tubulure d'admission .....</b>	<b>15</b>
Electrovanne de variation de longueur de la tubulure d'admission N156 .....	16
<b>Service .....</b>	<b>17</b>
<b>Contrôle des connaissances .....</b>	<b>19</b>



# Puissance et couple



Une forte puissance ainsi qu'un couple élevé accompagnés d'une faible consommation de carburant constituent les caractéristiques d'un groupe motopropulseur de conception moderne destiné aux véhicules automobiles.

## Comment peut-on atteindre cet objectif?

La puissance  $P$  est le produit du régime  $n$  par le couple  $M$ .

Une puissance plus importante est obtenue soit grâce à un couple plus élevé, soit par le biais d'un régime plus élevé.

Les nombreuses masses en mouvement d'un moteur (pistons, bielles, vilebrequin, etc.) imposent toutefois des limites à l'augmentation du régime.

Il ne reste donc plus que le couple qui permet d'augmenter la puissance.

Pour obtenir un couple moteur plus élevé, on peut augmenter la cylindrée ou le taux de compression.

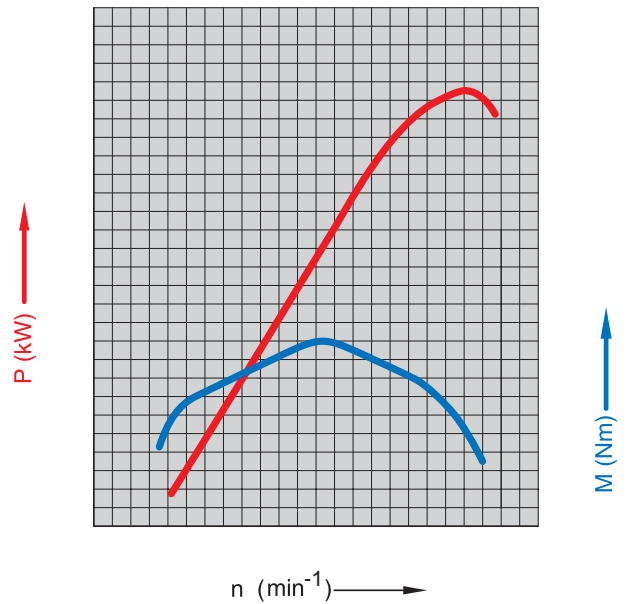
Etant donné qu'en dépit des avantages techniques, la taxe automobile est fréquemment calculée en fonction de la cylindrée, l'objectif doit être atteint d'une autre manière à partir d'une cylindrée donnée, à savoir en augmentant le rendement du moteur.

Un couple généreux dont la courbe évolue en fonction du régime devient ainsi la mesure de toute chose.

Le couple maximal est obtenu par la combustion complète du mélange air-carburant au moment approprié.

Toute combustion complète exige toutefois un rapport bien déterminé entre l'air et le carburant. Le moteur doit être alimenté en air de manière optimale à tous les régimes.

Le coefficient de rendement  $\lambda_L$  fournit une indication qualitative quant à l'alimentation en air:



212\_010

$$P = \frac{n \cdot M}{9550} \text{ [kW]}$$

$n$  = Régime [ $\text{min}^{-1}$ ]

$M$  = Couple [Nm]

9550 = Facteur numérique constant, obtenu par la conversion de tous les paramètres de calcul lorsque les valeurs  $n$  sont exprimées en  $\text{min}^{-1}$  et  $M$  en Nm.

$$\lambda_L = \frac{m_L}{m_{th}}$$

$m_L$  = masse d'air effective dans le cylindre en [kg]

$m_{th}$  = masse d'air théorique en [kg]

## Guidage d'air sur le moteur

Le système d'admission assure l'alimentation du moteur avec la quantité d'air de combustion requise.

Le système garantit une alimentation uniforme de l'ensemble des cylindres du moteur.

Dans le cas des moteurs à carburateur et des moteurs à injection centralisée, le conditionnement du mélange est également réalisé dans le système d'admission ; un mélange air-carburant est alors acheminé.

Les systèmes d'admission destinés aux dispositifs d'injection multipoints acheminent uniquement de l'air.

Le concepteur dispose ainsi d'un plus vaste choix de possibilités pour configurer la tubulure d'admission afin de mieux exploiter les effets gazodynamiques de l'autosuralimentation.

## Le principe de la suralimentation par résonance

Un système d'admission fonctionne selon le principe de la suralimentation par résonance, c'est-à-dire que des ondes de pression et de dépression sont utilisées pour le remplissage des cylindres afin d'améliorer le coefficient de rendement.

Examinons à cet effet les processus à l'intérieur du système d'admission.

La soupape d'admission s'ouvre.

Le piston descend dans le cylindre en direction du point mort bas (PMB).

Il génère une onde de dépression au niveau de la soupape d'admission.

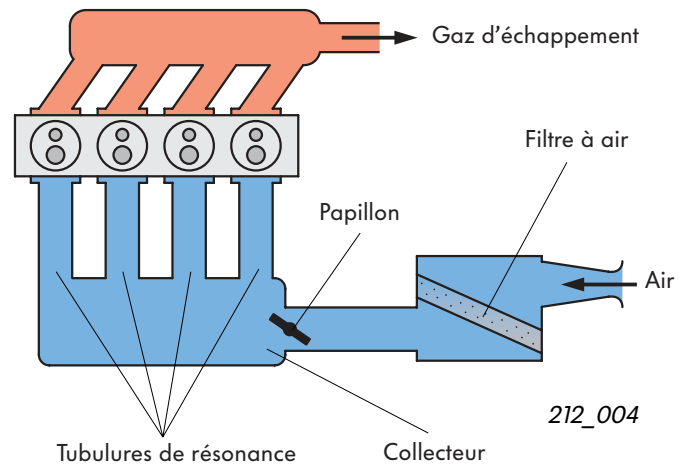
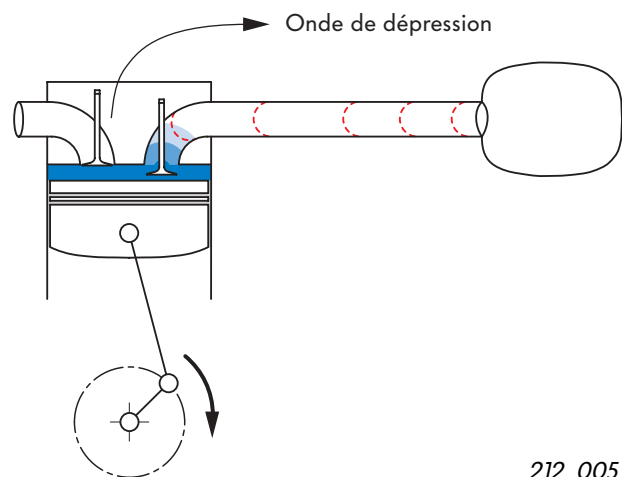


Schéma de principe du guidage d'air sur un moteur



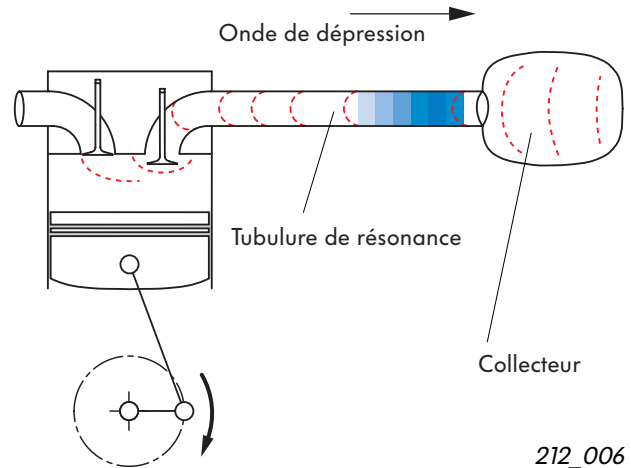
Début de la suralimentation par résonance

# L'alimentation en air

L'onde de dépression se propage à travers la tubulure de résonance jusqu'à l'autre extrémité qui débouche dans un collecteur.



A cette extrémité de la tubulure, l'onde de dépression agit sur le volume d'air présent dans le collecteur.



212\_006  
Propagation de l'onde de dépression

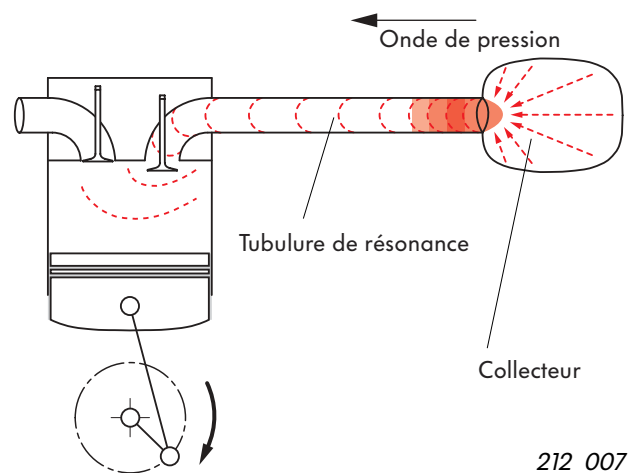
Le volume d'air à l'intérieur du collecteur correspond à environ la pression atmosphérique. Cette pression est nettement plus élevée que la pression d'air à l'extrémité ouverte de la tubulure de résonance.

La dépression existant maintenant à l'extrémité de la tubulure entraîne les masses d'air en présence.

Celles-ci s'engouffrent simultanément dans la tubulure de résonance de telle sorte qu'au lieu de l'onde de dépression, il se forme maintenant une onde de pression de même intensité qui se propage vers la soupape d'admission.

Cet effet se caractérise également de la manière suivante:

L'onde de dépression est réfléchiée à l'extrémité ouverte de la tubulure débouchant dans le collecteur.



212\_007  
Formation de l'onde de pression

L'onde de pression traverse à nouveau la tubulure de résonance et repousse la masse d'air dans le cylindre en passant à côté de la soupape d'admission encore ouverte.

Ce processus se poursuit jusqu'à ce que la pression en amont de la soupape d'admission et la pression dans le cylindre soient identiques.

Il se produit une „suralimentation interne“ dans le moteur. Le coefficient de rendement (voir page 4) atteint ainsi des valeurs de l'ordre de 1,0, voire davantage.

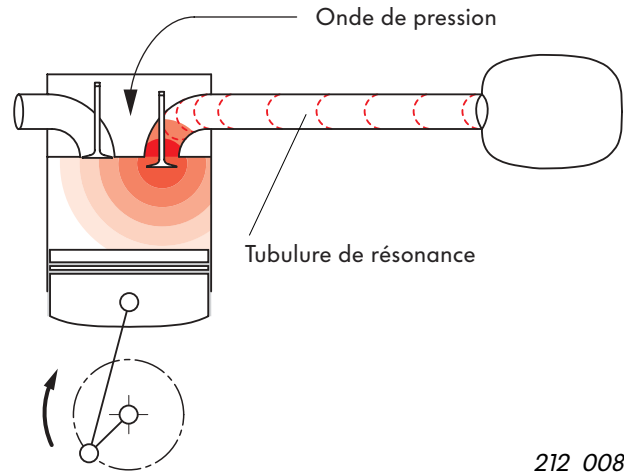
La fermeture de la soupape d'admission empêche le reflux de l'air de suralimentation interne dans la tubulure d'admission.

Le temps  $t$  (en millisecondes) nécessaire respectivement aux ondes de dépression et de pression pour parcourir la distance  $s$  entre la soupape d'admission et le collecteur et vice versa est toujours identique, étant donné qu'elles se déplacent à la vitesse du son  $v$ .

La durée d'ouverture des soupapes d'admission est par contre fonction du régime.

Plus le régime augmente, plus le laps de temps pendant lequel l'air peut pénétrer dans le cylindre lorsque la soupape d'admission est ouverte est court.

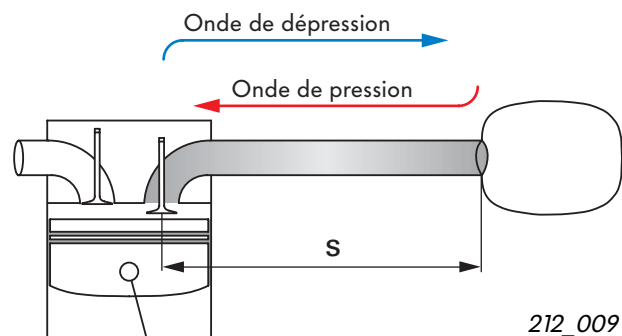
A des régimes relativement élevés, une onde de pression en retour provenant d'une tubulure de résonance conçue pour des bas régimes se heurterait contre la soupape d'admission déjà fermée. Il ne peut s'effectuer de „suralimentation interne“. Il apparaît ainsi clairement que pour obtenir une suralimentation interne optimale, la longueur de la tubulure de résonance doit varier en fonction du régime moteur.



La „suralimentation interne“

212\_008

$$t = \frac{s = \text{constante (long. tubulure de résonance)}}{v = \text{constante (vitesse du son)}} \quad [\text{ms}]$$



212\_009



Plus le régime est élevé, plus la longueur de la tubulure d'admission est réduite.

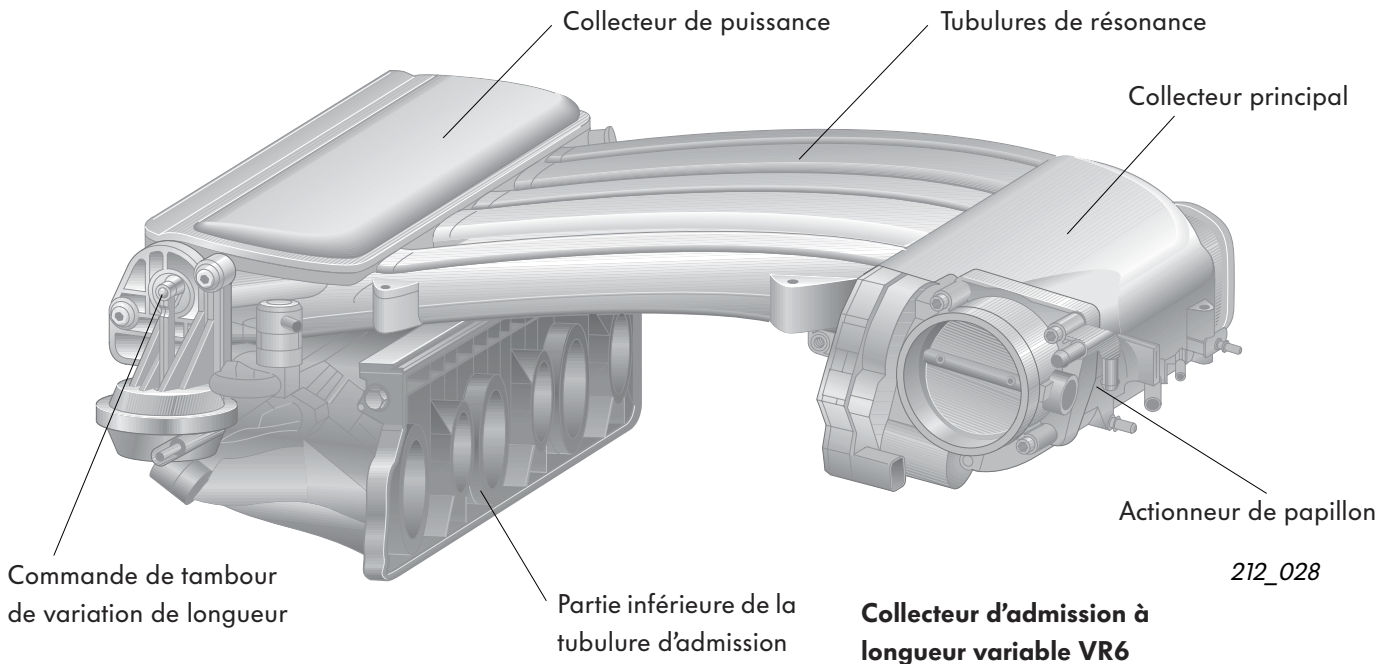
**Le compromis technique consiste en des tubulures d'admission de longueur différente!**

**Tubulures longues (couple)** pour bas à moyens régimes.

**Tubulures courtes (puissance)** pour régimes élevés.

Les tubulures de résonance de longueur différente sont alors activées ou désactivées en fonction du régime = **collecteurs d'admission à longueur variable.**

# Les collecteurs d'admission à longueur variable des moteurs VR



**Collecteur d'admission à longueur variable VR6**

Les collecteurs d'admission à longueur variable sont conçus en tant que tubulures en tête présentant différentes longueurs de conduits. Les longueurs des tubulures de résonance sont spécifiques au banc de cylindres et constituent par conséquent des valeurs moyennes.

Leur longueur diffère pour les moteurs VR5 et VR6.

Long. tubulures résonance (mm)	VR5	VR6
Tubulures de couple	700	770
Tubulures de puissance	330	450

Pour des raisons liées au montage, les collecteurs d'admission à longueur variable ont été subdivisés en une partie inférieure et une partie supérieure.

Les injecteurs et la rampe d'injection avec régulateur de pression sont logés dans la partie inférieure de la tubulure d'admission.

La partie supérieure de la tubulure d'admission comprend les tubulures de résonance, le collecteur, le tambour de variation de longueur avec sa commande, le collecteur principal ainsi que l'actionneur de papillon qui est bridé sur le collecteur principal.

Les conduits d'admission de la culasse traversent la partie inférieure de la tubulure d'admission pour aboutir dans les tubulures de résonance situées dans la partie supérieure de la tubulure d'admission où elles se subdivisent en tubulures de couple et tubulures de puissance. Les tubulures de couple cheminent au-dessus de la culasse en formant un coude étroit et aboutissent dans le collecteur principal.

Les tubulures de puissance cheminent en amont des tubulures de couple en décrivant un large coude et aboutissent dans le deuxième collecteur (collecteur de puissance) qui est situé au-dessus de la partie avant des tubulures de couple.

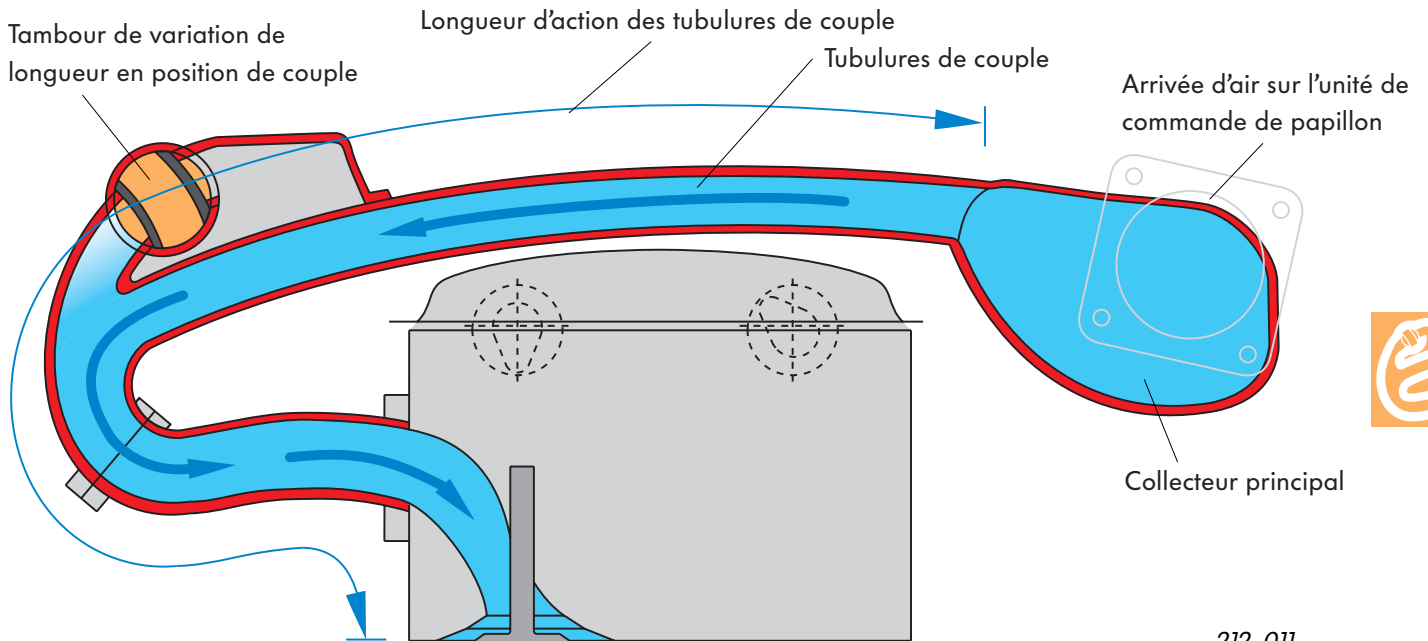
Un tambour de variation de longueur est monté transversalement dans les tubulures de puissance. Il active en cas de besoin les tubulures de puissance et par conséquent le collecteur de puissance.

Sur tous les moteurs VR, le collecteur d'admission à longueur variable est réalisé en matière plastique.

Ce matériau est plus économique que la fonte d'aluminium, plus léger et offre de meilleures qualités acoustiques.



## Position de couple du collecteur d'admission à longueur variable VR6



212\_011

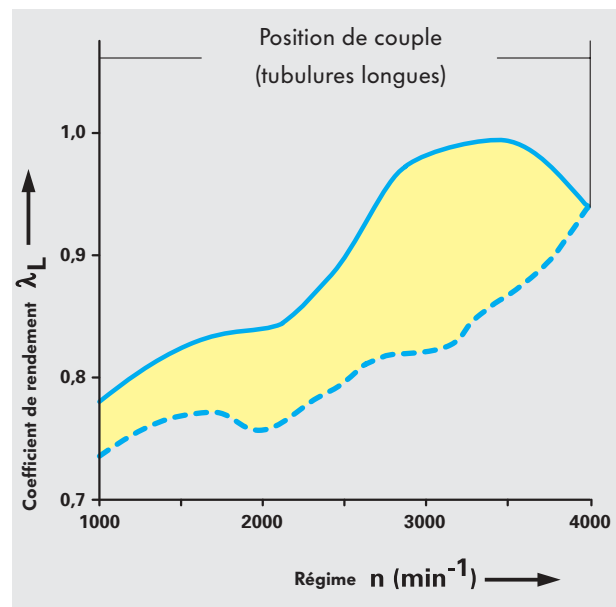
La position de couple indique le guidage d'air à bas régimes.

Les tubulures de puissance ont été fermées par le tambour de variation de longueur.

Le cylindre aspire directement l'air hors du collecteur principal à travers les tubulures de couple longues.

La longueur d'action des tubulures de couple = longueur des tubulures de résonance est de l'ordre de 770 mm.

A bas et moyens régimes, il en résulte un coefficient de rendement élevé.



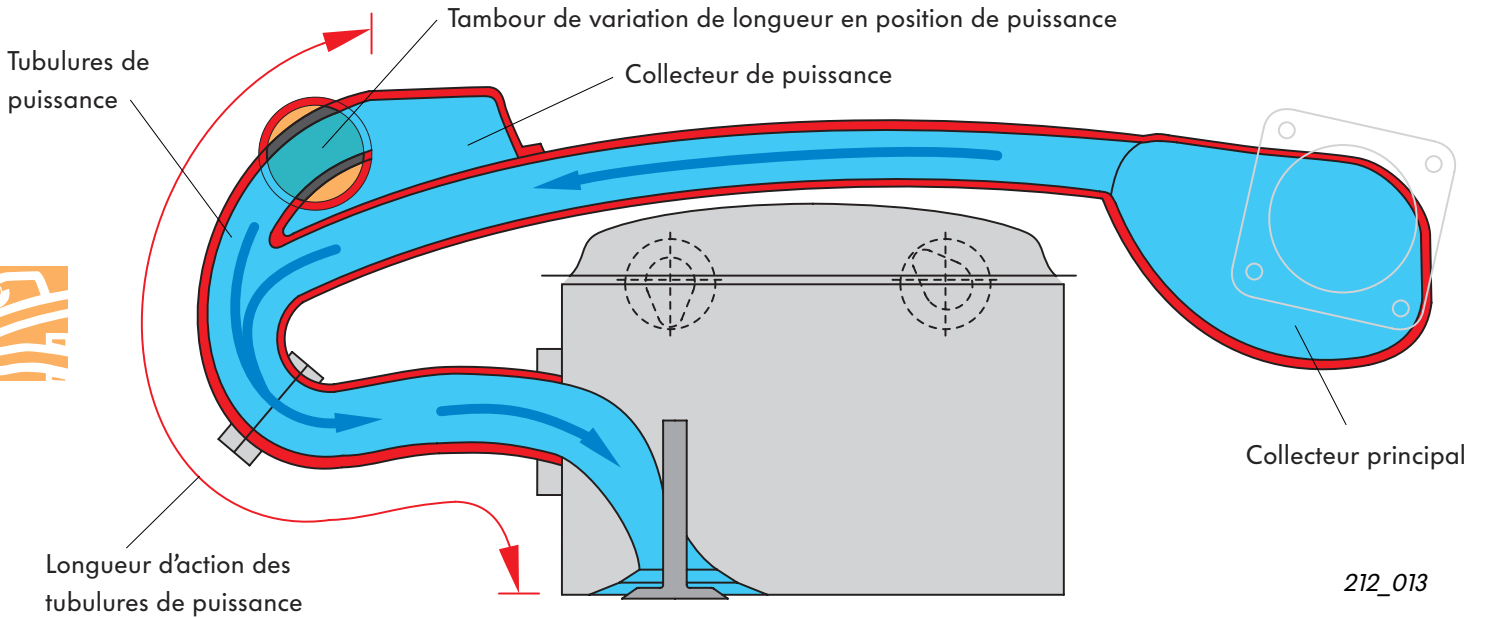
212\_012

Comparaison du coefficient de rendement

- avec collecteur d'admission à longueur variable
- - - sans collecteur d'admission à longueur variable
- Gain de coefficient de rendement

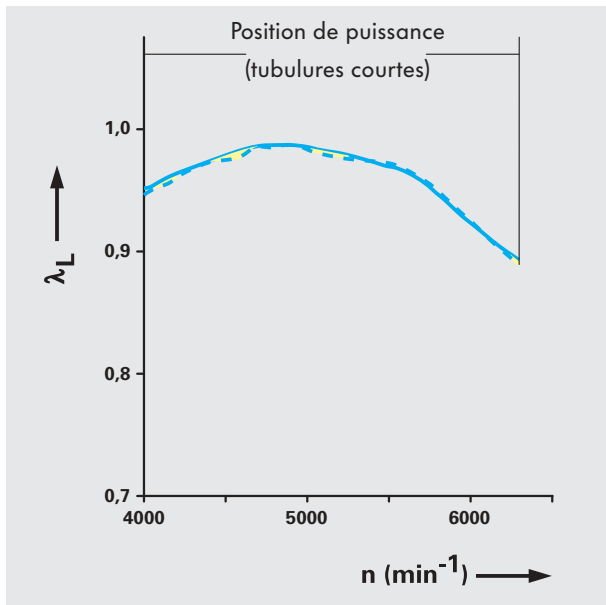
# Les collecteurs d'admission à longueur variable des moteurs VR

## Position de puissance du collecteur d'admission à longueur variable VR6



212\_013

Activation des tubulures de puissance au régime	VR5	VR6
$n$ ( $\text{min}^{-1}$ )	4200	3950



212\_014

- Comparaison du coefficient de rendement
- avec coll. d'admission à longueur variable
  - - - - sans coll. d'admission à longueur variable
  - Gain de coefficient de rendement

A un régime donné, le tambour de variation de longueur pivote de  $90^\circ$ .

Les tubulures de puissance sont alors activées et la liaison vers le collecteur de puissance est établie, ce qui entraîne une longueur d'action des tubulures de puissance de 450 mm.

L'air est acheminé via les tubulures de puissance et les tubulures de couple.

L'alimentation en air du collecteur de puissance s'effectue via les tubulures de couple et les tubulures de puissance dont les cylindres n'aspirent pas (voir également page 14).

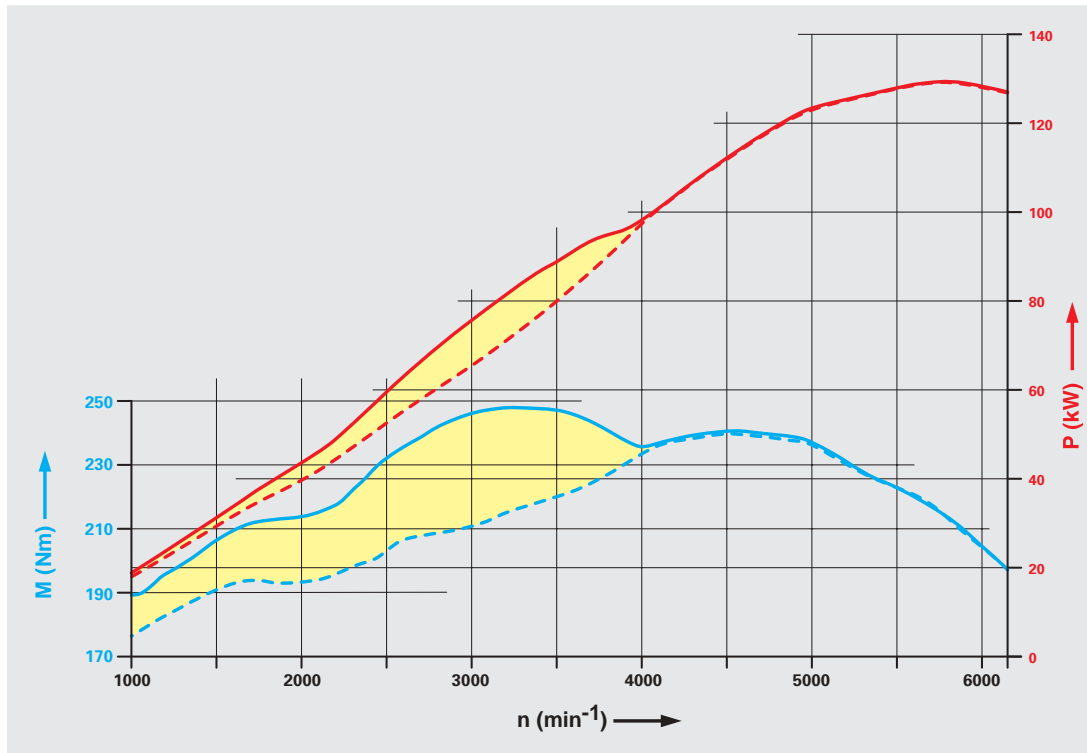
L'onde de dépression générée au début du processus d'admission est réfléchiée à l'extrémité des tubulures de puissance dans le collecteur de puissance.

Elle est ainsi redirigée après un court laps de temps sous la forme d'une onde de pression vers la soupape d'admission.

La longueur réduite de la tubulure de résonance (tubulure de puissance) entraîne un coefficient de rendement important à hauts régimes.

La position de puissance conçue en fonction de la plage de puissance affiche tel que prévu de légères différences au niveau de la comparaison du coefficient de rendement.

## Puissance et couple du moteur VR6/ avec et sans collecteur d'admission à longueur variable



212\_015

M = Couple  
P = Puissance  
n = Régime

— Puissance avec coll. d'admission à longueur variable  
- - - Puissance sans coll. d'admission à longueur variable  
— Couple avec coll. d'admission à longueur variable  
- - - Couple sans coll. d'admission à longueur variable  
■ Gain de puissance/de couple

A bas et moyens régimes, le gain de puissance et de couple sur le moteur VR6 est significatif grâce au nouveau collecteur d'admission à longueur variable (le moteur VR5 est doté depuis le début de production d'un collecteur d'admission à longueur variable).

Le couple élevé permet un style de conduite souple à bas et moyens régimes ainsi que l'utilisation fréquente des rapports supérieurs sans perte d'accélération tout en bénéficiant d'une faible consommation de carburant.

Par conséquent, le tambour de variation de longueur fonctionne rarement.

Des impuretés telles que la poussière ou l'huile peuvent se déposer dans l'interstice situé entre le tambour de variation de longueur et le boîtier, entravant ainsi son bon fonctionnement.

Afin de garantir un parfait fonctionnement, un point de commutation a dans un premier temps été ajouté au concept de variation de longueur de la tubulure d'admission.

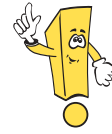
Le tambour de variation de longueur est ainsi maintenu en position de puissance jusqu'à environ 1100 min⁻¹ avant d'être amené en position de couple.

Grâce à ce point de commutation supplémentaire, le tambour de variation de longueur est actionné de manière répétée et les impuretés ne peuvent pas se déposer.

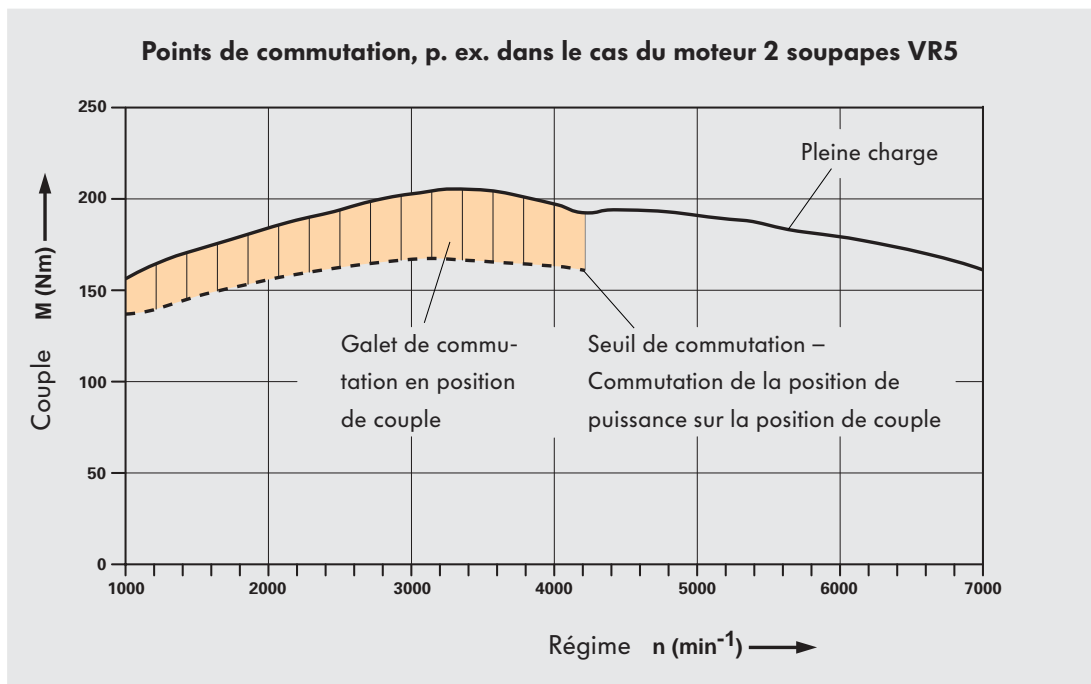


# Les collecteurs d'admission à longueur variable des moteurs VR

Une étape de développement supplémentaire – le concept de variation de longueur asservie à la charge



Un brevet a été déposé pour ce dispositif!



212\_016

Selon ce concept, les points de commutation du tambour de variation de longueur sont asservis à la charge.

En position de puissance, le tambour de variation de longueur se situe sur la plage cartographique en dessous du couple maxi.

Ceci correspond en même temps à la position de repos lors de l'arrêt du moteur.

Pour obtenir un remplissage maximal, le tambour est commuté en position de couple uniquement lorsque le régime de pleine charge est presque atteint.

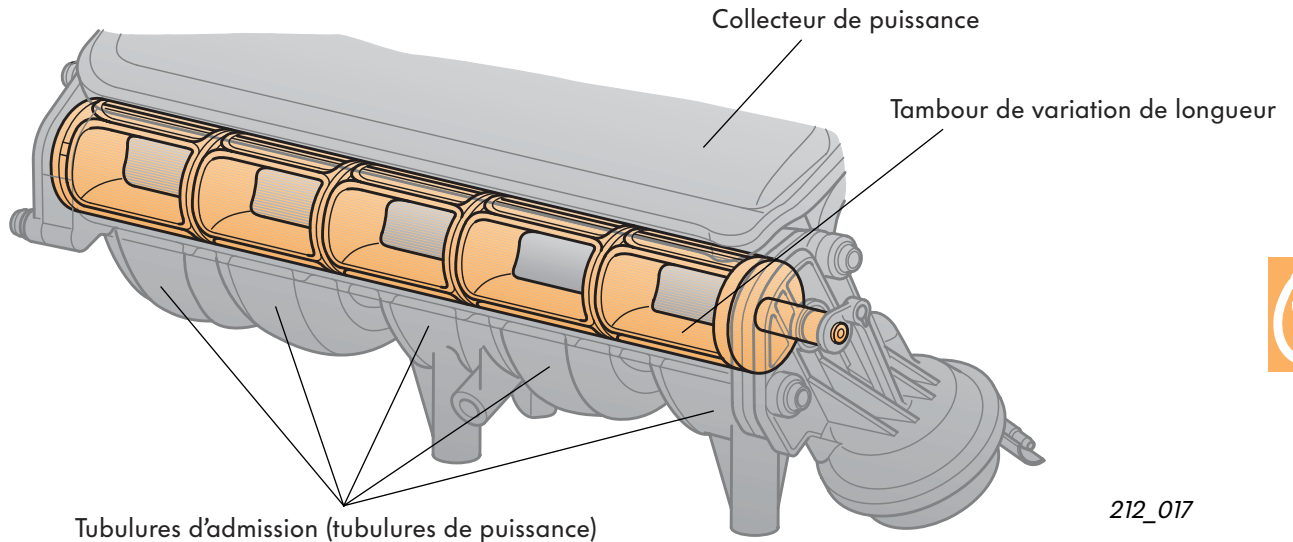
Les tubulures de résonance ainsi désaccordées entraînent une réduction de l'effet de remplissage complémentaire en charge partielle.

Le moteur doit être moins fortement sollicité pour une puissance identique.

La dynamique des gaz régnant à l'intérieur de la tubulure d'admission est réduite et il en résulte une diminution du mouvement de la charge gazeuse dans la chambre de combustion.

**Avantages d'utilisation!**  
**Consommation réduite**  
**Combustion plus progressive**  
**Amélioration de l'acoustique**

## Collecteur de puissance et tambour de variation de longueur



212\_017

### Collecteur d'admission à longueur variable moteur VR5 avec tambour en position de couple

Le dispositif de variation situé dans la partie supérieure de la tubulure d'admission est réalisé selon le principe du tambour de variation de longueur. Un tambour de variation de longueur est disposé transversalement par rapport aux tubulures d'admission (tubulures de puissance) de l'ensemble des cylindres.

Le tambour de variation de longueur dispose d'un passage spécifique pour chacune des tubulures de puissance.

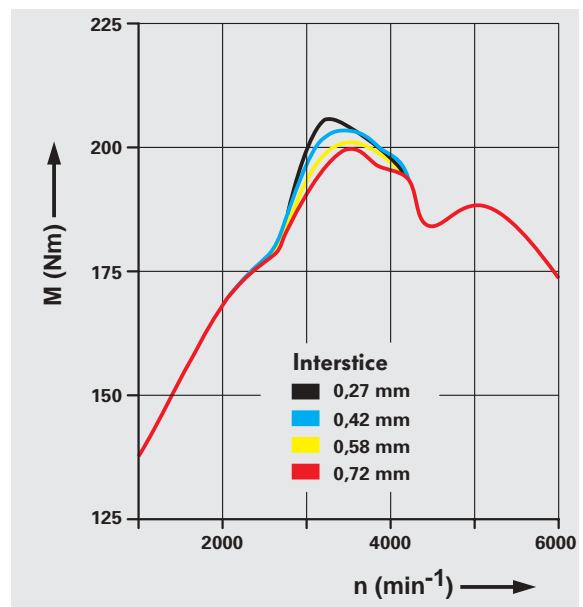
En position de puissance, ces passages deviennent partie intégrante des tubulures de puissance.

Le tambour de variation est réalisé en matière plastique et monté sur palier souple.

Les coefficients de dilatation différents de la tubulure d'admission et du tambour de variation ainsi que le montage d'un dispositif antiblocage exigent des procédés de fabrication extrêmement fiables.

Une tolérance radiale du tambour de variation par rapport au collecteur de puissance est nécessaire pour garantir la sécurité de fonctionnement, mais ne doit toutefois pas être trop importante.

De faibles interstices entraînent déjà une réduction significative du couple obtenu. Ce phénomène est imputable aux ondes réfléchies qui sautent entre les différentes tubulures vers le collecteur de puissance, perdant ainsi de leur énergie.



212\_018

Influence de l'interstice du tambour de variation de longueur sur le couple du moteur VR5.

Le couple maxi se déplace dans la plage de régime supérieure.

Sur la plage de puissance (tubulures de puissance ouvertes), l'interstice n'a forcément aucune signification.



# Les collecteurs d'admission à longueur variable des moteurs VR

## Le remplissage du collecteur de puissance

**Rappel:**  
**Tambour de variation fermé = Position de couple**

Le remplissage de l'ensemble des cylindres s'effectue directement depuis le collecteur principal via la tubulure de couple correspondante.

Le collecteur de puissance est verrouillé pour l'ensemble des cylindres. Il n'a aucune incidence sur le taux de remplissage des cylindres.

Le collecteur de puissance lui-même n'est pas rempli.

## Tambour de variation ouvert = Position de puissance

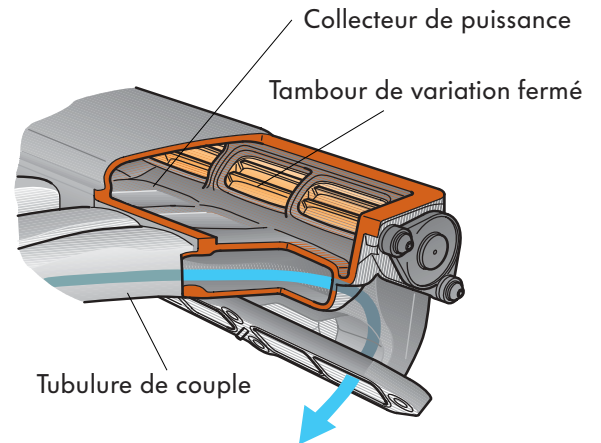
Le tambour de variation de longueur a relié les tubulures de puissance au collecteur de puissance via les passages correspondants (un passage par tubulure d'admission).

Le cylindre qui aspire à l'instant considéré est principalement alimenté en air via sa tubulure de puissance et également via sa tubulure de couple.

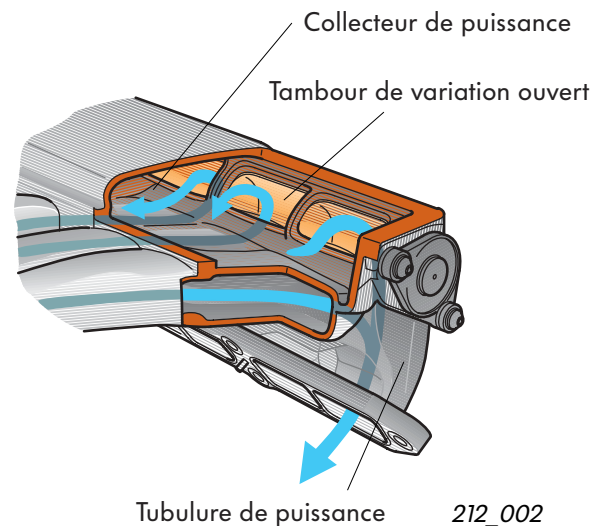
Dans cette position de puissance, le collecteur de puissance est rempli par le flux qui est réfléchi sur les soupapes d'admission fermées des cylindres qui n'aspirent pas.

Il en résulte des vitesses d'écoulement élevées à l'intérieur du collecteur.

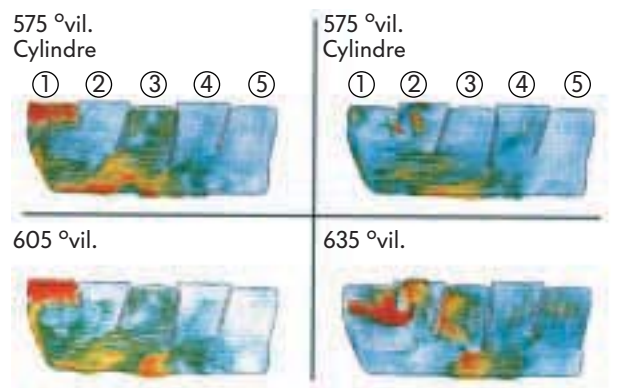
En raison de la conception générale de la tubulure d'admission, une liaison directe entre le collecteur principal et le collecteur de puissance n'est pas indispensable en vue de son remplissage.



212\_003



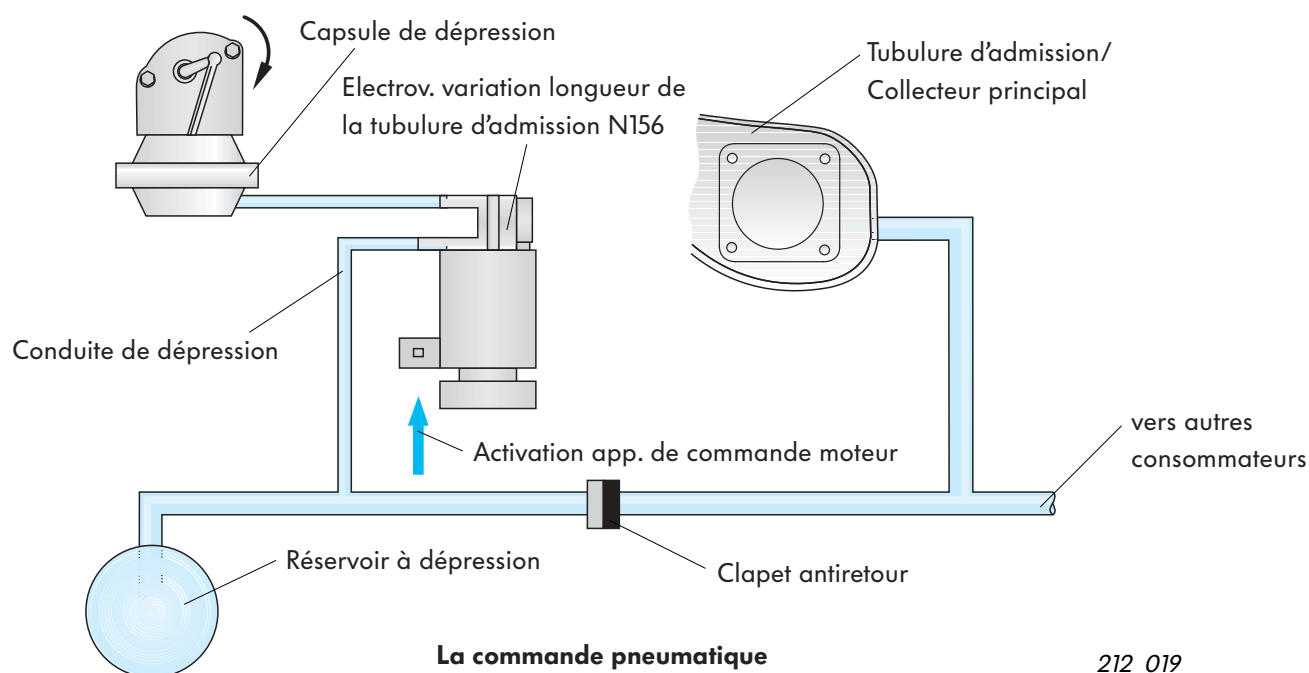
212\_002



212\_021

Exemple de l'écoulement du flux à l'intérieur du collecteur. A 555 °vil., passage du flux du cylindre 3 vers le cylindre 1. Le processus d'admission du cylindre 2 entraîne une inversion du sens d'écoulement à partir d'environ 605 °vil.

# Variation de longueur de la tubulure d'admission



La variation de longueur de la tubulure d'admission s'effectue sur la base d'une commande pneumatique au moyen d'une dépression.

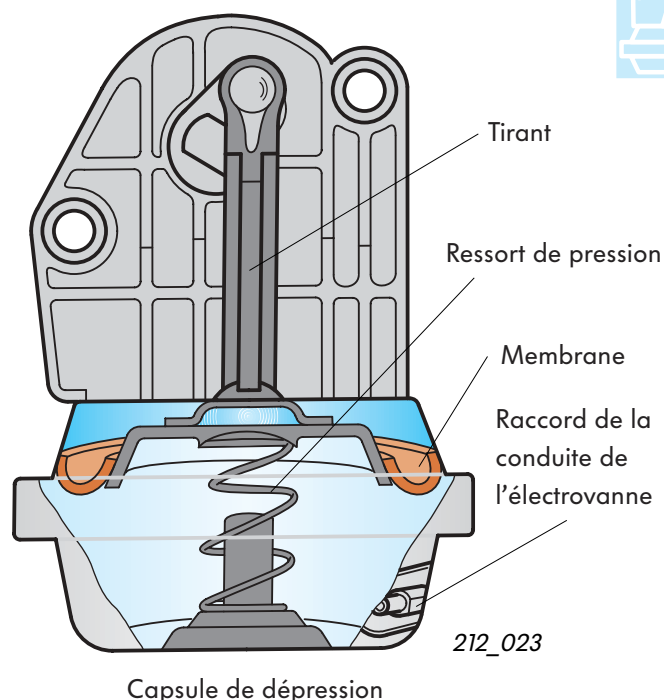
La commande pneumatique est actionnée par l'appareil de commande du moteur via l'électrovanne de variation de longueur de la tubulure d'admission N156.

La dépression est prélevée sur le collecteur principal de la tubulure d'admission.

La dépression est accumulée dans le réservoir à dépression ; un clapet antiretour empêche toute évacuation de la dépression.

Lorsque le moteur est à l'arrêt ou tourne au ralenti, le tambour de variation de longueur se trouve en position de puissance, c'est-à-dire course d'admission courte. Il est maintenu dans cette position au moyen du ressort de pression situé dans la capsule de dépression.

L'électrovanne de variation de longueur de la tubulure d'admission bloque le passage de la dépression vers la capsule de dépression. Lors de l'activation de l'électrovanne de variation de longueur de la tubulure d'admission, le passage de la dépression vers la capsule est libéré.



La tension du ressort de pression est neutralisée et la membrane du tirant est amenée vers le bas. Le tambour de variation de longueur pivote de 90°. La position de couple entre en action.

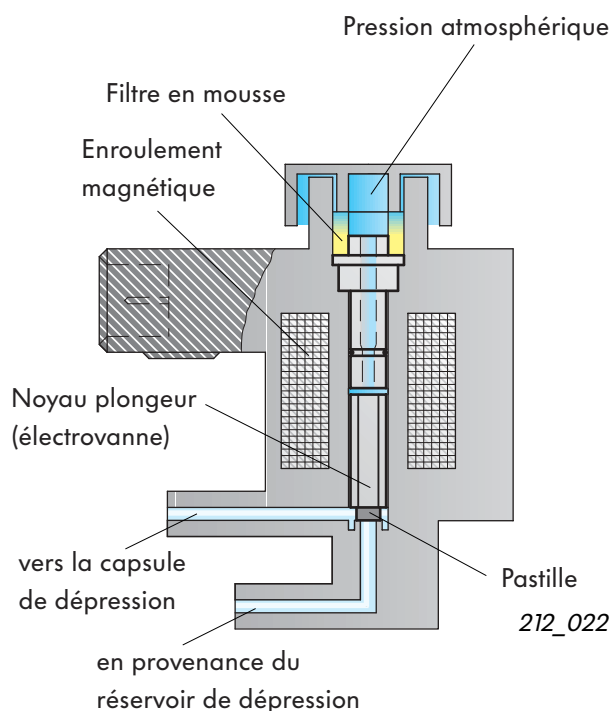


# Variation de longueur de la tubulure d'admission

## Electrovanne de variation de longueur de la tubulure d'admission N156

### Fonctionnement

Il s'agit d'une électrovanne ainsi que son nom l'indique.  
Elle est activée par l'appareil de commande du moteur en fonction de la charge et du régime.  
La pression atmosphérique agit sur le noyau plongeur qui constitue l'électrovanne.  
Avec sa pastille en caoutchouc, il bloque le passage à l'intérieur de la conduite de dépression allant à la capsule de dépression.  
En cas d'activation, le noyau plongeur est soulevé et la conduite de dépression s'ouvre.  
Un filtre en mousse situé à l'admission de la pression atmosphérique empêche la pénétration de particules de poussière risquant d'entraver le déplacement de l'électrovanne.



### Fonctionnement en mode dégradé

En l'absence de signal, le passage de la dépression vers la capsule de dépression est bloqué.  
La course d'admission courte est ouverte dans le collecteur d'admission à longueur variable.

Aucune fonction de substitution n'est prévue.

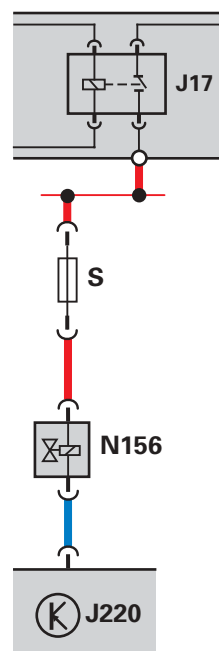
### Autodiagnostic

L'autodiagnostic est réalisé dans le cadre des fonctions suivantes:

- 02 - Interroger la mémoire de défauts
  - Court-circuit à la masse
  - Court-circuit au pôle plus
  - Coupure
- 03 - Diagnostic des actionneurs

### Circuit électrique

- J17 Relais de pompe à carburant
- J220 Appareil de commande du moteur
- N156 Electrovanne de variation de longueur de la tubulure d'admission
- S Fusible



212\_001



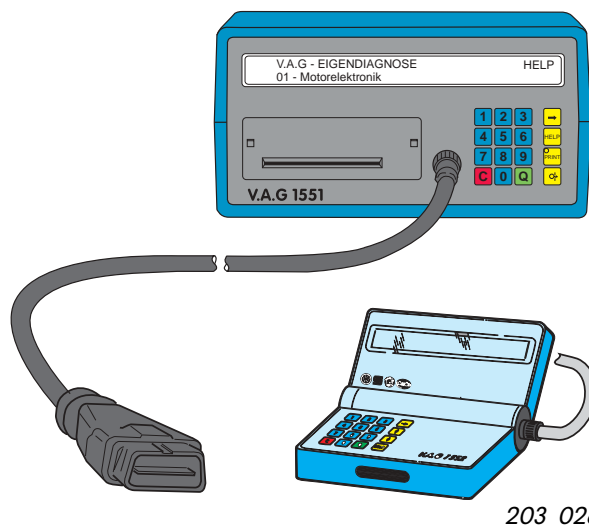
Le collecteur d'admission à longueur variable et sa commande sont exempts d'entretien.

En cas de manque de puissance du moteur, le fonctionnement du collecteur d'admission à longueur variable peut être contrôlé aisément:

– Via l'**autodiagnostic**

Dans ce cas, l'électrovanne de variation de longueur de la tubulure d'admission est contrôlée dans le cadre des fonctions 02 - Lire la mémoire de défauts et 03 - Diagnostic des actionneurs.

– **Contrôle visuel** de la commutation de 90° sur la capsule de dépression via le régime moteur.



203\_026

La connaissance du mode de fonctionnement du collecteur d'admission à longueur variable constitue dans ce cas une aide appréciable.

Important:

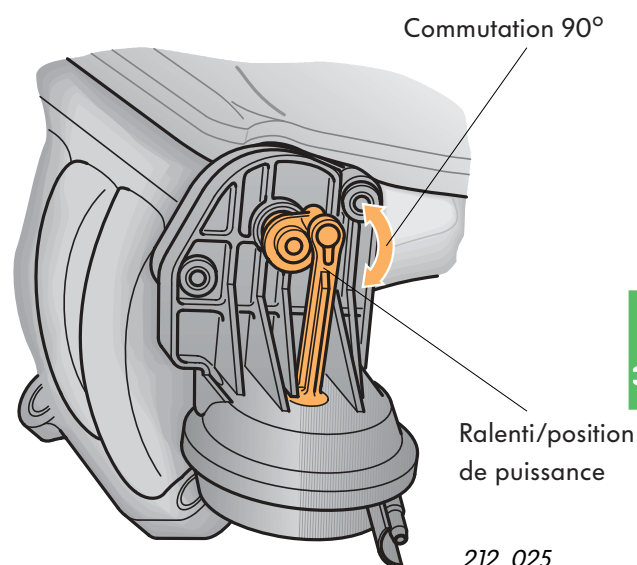
Lorsque le moteur est à l'arrêt et au ralenti, le tambour de variation de longueur est en position de course d'admission courte/position de puissance.

Attention:

Différents concepts de variation de longueur.

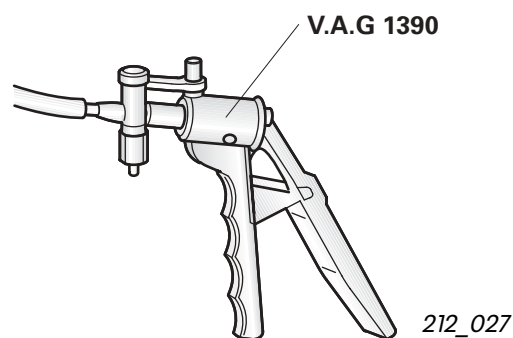
= avec point de commutation supplémentaire, jusqu'à un régime de 1100 min<sup>-1</sup> en position de puissance, puis commutation en position de couple et à 4200 min<sup>-1</sup>, à nouveau position de puissance

= concept de variation de longueur asservie à la charge en cas de coup d'accélérateur à pleine charge à un régime inférieur à 4000 min<sup>-1</sup>, commutation en position de couple



212\_025

Contrôle de la commutation via la dépression avec la pompe à vide à main V.A.G 1390.



212\_027



La procédure exacte à suivre pour les opérations de contrôle figure dans le Manuel de Réparation actuellement en vigueur.

# Contrôle des connaissances

Quelles sont les réponses exactes?

Parfois une seule.

Quelquefois même davantage – voire toutes!

Complétez les endroits repérés par .....



212\_024

1. La "suralimentation interne" d'un moteur à essence est déterminée par le régime ainsi que par la durée d'ouverture de la soupape d'admission.  
Il en résulte un premier principe:  
  
Plus le régime est ....., plus la longueur de la tubulure d'admission est .....
2. Le premier principe constitue ainsi la base du concept d'un collecteur d'admission à longueur variable  
  
avec tubulure d'admission ..... à bas régimes  
pour .....  
avec tubulure d'admission ..... à hauts régimes  
pour la distribution de puissance.
3. Le coefficient de rendement  $\lambda_L$  fournit une indication sur
  - A. le mélange air-carburant
  - B. le mélange oxygène-carburant
  - C. l'alimentation en air avec la masse d'air effective dans le cylindre par rapport à la masse d'air théorique.
4. Le tambour de variation de longueur constitue l'une des caractéristiques du concept des collecteurs d'admission à longueur variable des moteurs VR.  
Ce tambour
  - A. est disposé transversalement en amont de l'ensemble des tubulures de couple
  - B. libère lors de l'activation le passage vers la tubulure de couple
  - C. assure lors de l'activation la liaison entre les tubulures de puissance et le collecteur de puissance par le biais de ses ouvertures.



5. Depuis le collecteur principal chéminent
- A. les tubulures de couple
  - B. les tubulures de puissance
  - C. des tubulures spécifiques destinées à alimenter les tubulures de puissance
6. Le couple élevé obtenu via le collecteur d'admission à longueur variable permet à bas et moyens régimes l'utilisation fréquente de rapports supérieurs sans perte d'accélération.
- A. Ceci constitue un avantage quant à la durée de fonctionnement du tambour de variation, car il est peu actionné.
  - B. Ceci a un effet néfaste sur le fonctionnement du tambour de variation, car il est peu actionné.
  - C. Des commutations fréquentes sont favorables à un autonettoyage du tambour de variation. C'est pourquoi, un point de commutation supplémentaire a été ajouté au concept de variation dans la plage de régime inférieure.
7. Le tambour de variation de longueur est monté sur palier .....  
Il est actionné .....  
L' ..... a une incidence sur le couple.
8. La capsule de dépression constitue l'actionneur du tambour de variation de longueur.
- A. Un ressort de pression monté dans la capsule de dépression maintient le tambour de variation en position de puissance.
  - B. Un ressort de pression monté dans la capsule de dépression maintient le tambour de variation en position de couple.
  - C. La position de puissance est commutée via la dépression.

## Solutions

1. élevé, courte ; 2. longue, couple élevé, courte ; 3. C ; 4. C ; 5. A ; 6. B, C ; 7. souple, par commande pneumatique, interstice radial ; 8. A



Uniquement à usage interne © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Tous droits et modifications techniques réservés.

740.2810.31.40 Définition technique 12/98

♻️ Ce document a été réalisé  
sur du papier blanchi sans chlore.