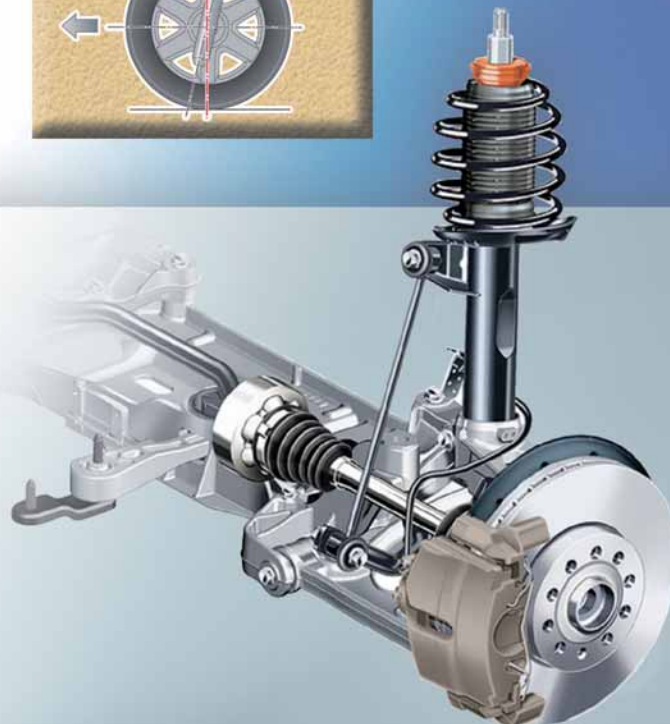
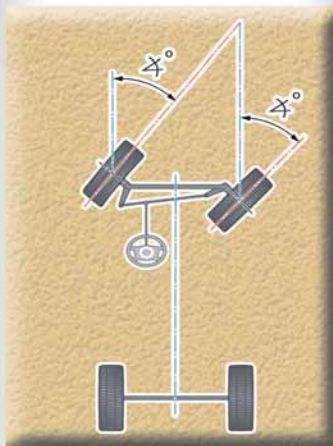
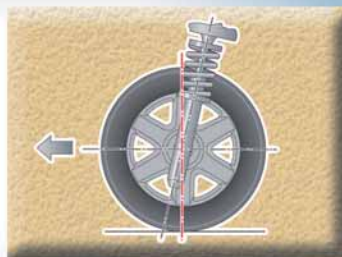




Programme autodidactique 448

Contrôle de géométrie – Connaissances de base



Les véhicules modernes possèdent des trains roulants toujours plus élaborés et de meilleure qualité, qui doivent répondre à des exigences de confort, de conduite sportive, mais aussi tout particulièrement de sécurité sur route.

Il existe aujourd'hui de très bonnes solutions pour le contrôle de géométrie et la correction des réglages erronés – les exigences imposées aux trains roulants peuvent ainsi être satisfaites sur l'ensemble de la durée de vie du véhicule, ou encore à la suite d'un éventuel accident.



S448_002

Le présent Programme autodidactique vous permettra de vous familiariser avec le domaine du contrôle de géométrie, et notamment :






- Les concepts spécifiques des trains roulants
- La préparation de l'appareil de contrôle de géométrie
- Le contrôle de l'appareil de contrôle de géométrie
- Pourquoi l'on procède à un contrôle de géométrie
- À l'aide de quels outils le contrôle de géométrie est réalisé
- Quel est le principe du contrôle de géométrie

Pour les instructions de contrôle, de réglage et de réparation, veuillez vous reporter aux ouvrages correspondants du Service après-vente.



Attention
Nota



| | | |
|--|---------------|---|
| Connaissances de base | 4 |  |
| Introduction | 4 | |
| Référentiel géométrique constructeur – position du véhicule sur les axes X, Y et Z | 5 | |
| Concepts spécifiques aux trains roulants | 6 | |
| Contrôle de géométrie des trains roulants | 20 |  |
| Pourquoi faut-il procéder au contrôle de géométrie des trains roulants ? .. | 20 | |
| Équipement du poste de mesure pour le contrôle de géométrie | 24 | |
| Réalisation du contrôle de géométrie | 31 | |
| Utilisation des installations de contrôle de géométrie pour d'autres systèmes | 38 |  |
| Systèmes d'aide à la conduite | 38 | |
| Essieux | 40 |  |
| Types d'essieux | 40 | |
| Schéma de déroulement | 44 |  |
| Schéma de déroulement d'un contrôle de géométrie | 44 | |



Introduction

Les trains roulants sont l'élément de liaison entre le véhicule et la chaussée. Les forces verticales exercées sur le sol par les roues, comme les forces de traction ou les forces de guidage latérales générées dans les virages, sont toutes transmises à la route par les trains roulants via les roues.

Les trains roulants sont donc exposés à l'action d'une multitude de forces et de couples.

Les performances croissantes des véhicules ainsi que la demande accrue en matière de confort et de sécurité conduisent à une augmentation constante des exigences imposées aux trains roulants.

La conception structurelle de la cinématique des trains roulants a conduit au fil du temps à des procédures de réglage plus complexes et à des tolérances plus étroites.

Pour pouvoir être contrôlés et éventuellement rectifiés, les trains roulants doivent être placés sur des bancs de mesure spéciaux.

Il est à noter que le réglage des trains roulants ne doit être effectué qu'après une réparation ou en présence de problèmes spécifiques.

Le présent Programme autodidactique a pour objectif de vous donner un aperçu complet du contrôle de géométrie – de la définition des concepts jusqu'au contrôle proprement dit.

La conception des trains roulants

Les trains roulants comprennent

- La suspension
- Les roues
- Les ressorts
- Les amortisseurs
- L'essieu avant / l'essieu arrière
- La direction
- Les freins, y compris la commande de freinage
- Le cadre auxiliaire

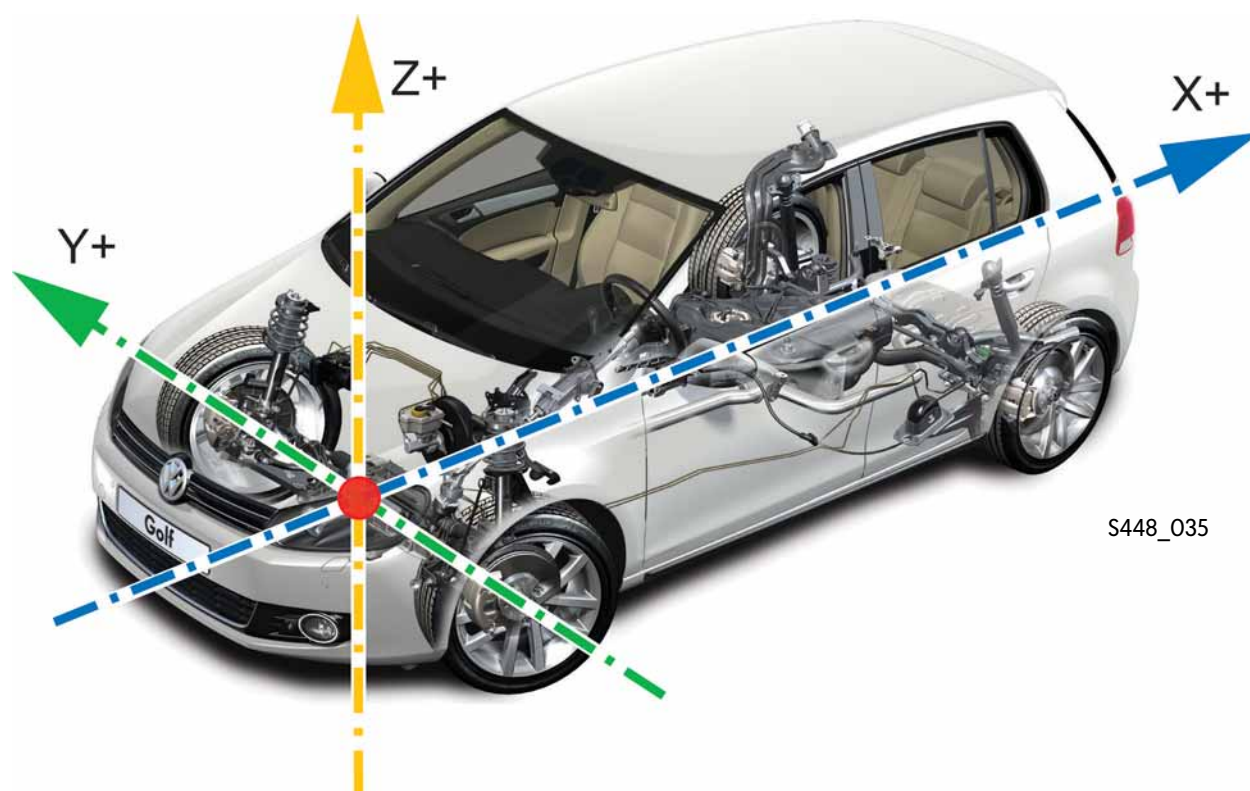
Référentiel géométrique constructeur – position du véhicule sur les axes X, Y et Z

Lors du développement d'un véhicule, les concepteurs commencent par définir le référentiel géométrique constructeur. Celui-ci est décrit au moyen d'un ensemble d'axes X, Y et Z.

Les axes Z et X passent par le milieu de l'essieu avant ; l'axe Y passe en général exactement par le centre des roues avant. Le référentiel géométrique constructeur correspond à la position que le véhicule occupe à son assiette théorique.

Toutes les valeurs assignées indiquées par le constructeur se rapportent au référentiel géométrique constructeur.

Par conséquent, lorsque des valeurs sont mesurées et comparées au cours du contrôle de géométrie, elles le sont toujours par rapport au référentiel géométrique constructeur – cela vaut également pour les concepts relatifs aux trains roulants décrits ci-après.



S448_035

Assiette

L'assiette du véhicule, ou hauteur de caisse, a une influence déterminante sur les résultats du contrôle de géométrie. Elle varie en fonction du chargement du véhicule, du niveau de remplissage du réservoir à carburant ou d'autres réservoirs, mais également en fonction des différences de température. Les valeurs de géométrie des trains roulants, comme le parallélisme, le carrossage et la chasse sont donc susceptibles d'être modifiées par ces facteurs.

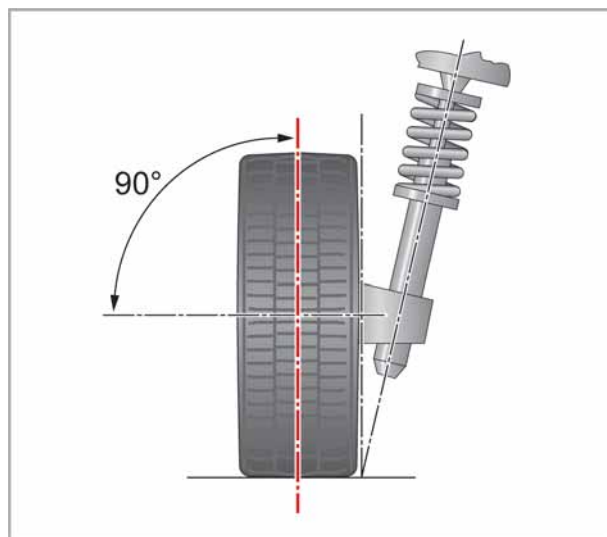




Concepts spécifiques aux trains roulants

Le plan médian de la roue

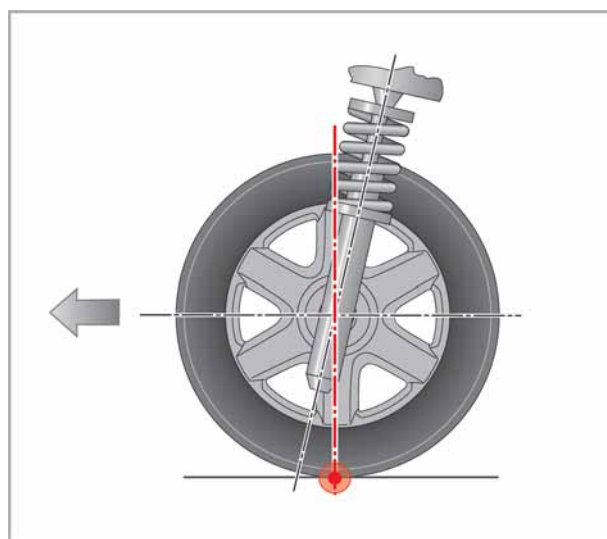
Le plan médian de la roue coupe verticalement l'axe de rotation de la roue à mi-largeur du pneu.



S448_020

Le point de contact du pneu

Le point de contact du pneu est le point d'intersection d'une ligne verticale située sur le plan médian de la roue et passant par l'axe de rotation, avec le plan de la chaussée.



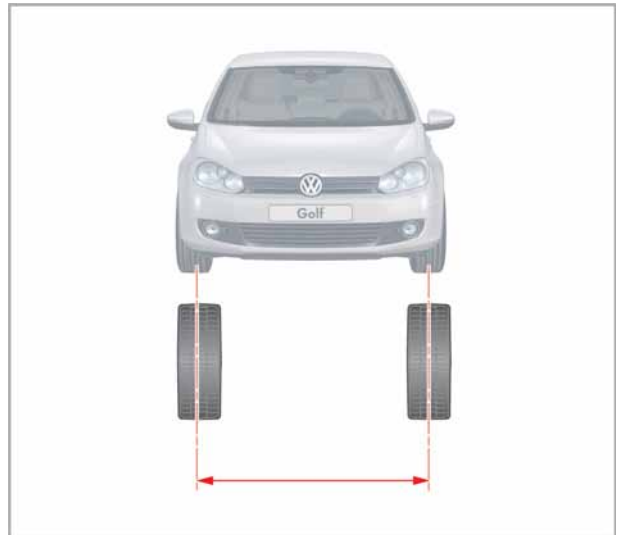
S448_023



La voie

La voie est la distance entre le centre des deux roues d'un même essieu.

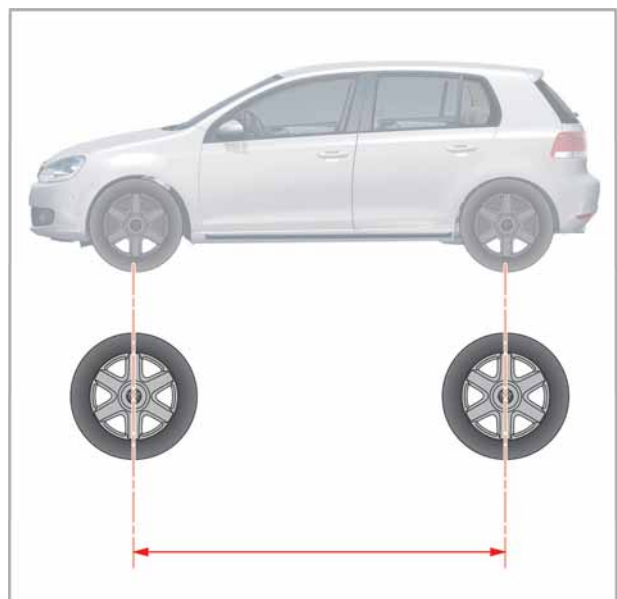
Sur les véhicules à suspension à roues indépendantes équipés de bras transversaux ou de bras obliques, la voie est modifiée lors de la compression et de la détente des ressorts.



S448_011

L'empattement

L'empattement est la distance entre le moyeu de roue avant et le moyeu de roue arrière.



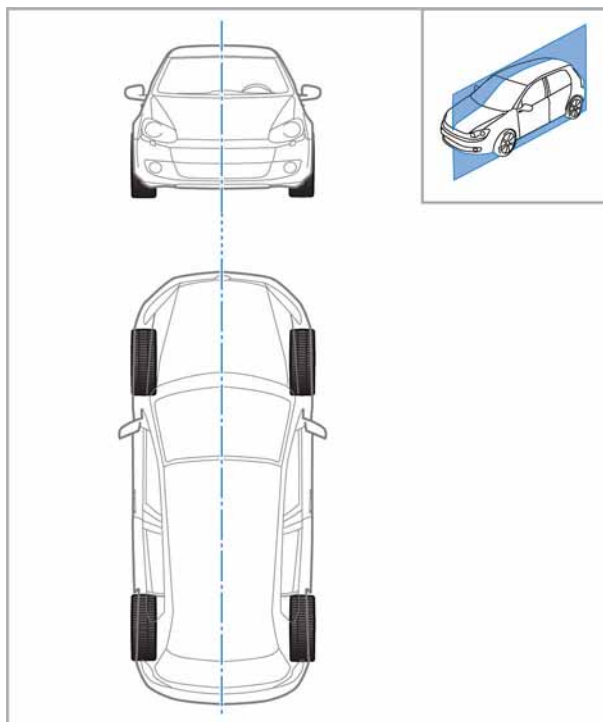
S448_012

Connaissances de base



Le plan longitudinal médian du véhicule

Le plan longitudinal médian est un plan que le véhicule présente de manière fixe. Il est perpendiculaire à la chaussée et passe par le milieu des voies des essieux avant et arrière (plan X/Z).

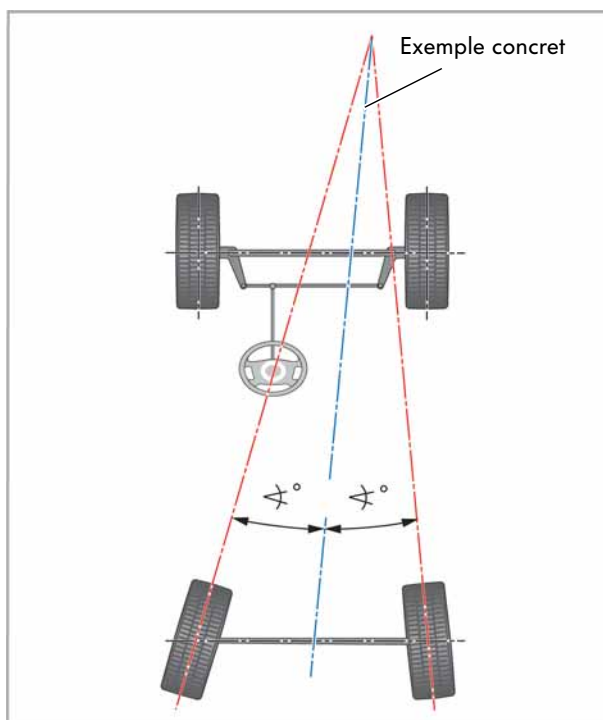


S448_014

L'axe de poussée géométrique

L'axe de poussée géométrique est la bissectrice de l'angle de pincement total de l'essieu arrière.

L'essieu arrière est déterminant pour la trajectoire du véhicule, c'est pourquoi toutes les mesures relatives aux roues avant ainsi que certains systèmes d'aide à la conduite se rapportent à l'axe de poussée géométrique. Lorsque les trains roulants sont dans un état optimal, l'axe de poussée géométrique se situe sur le plan longitudinal médian du véhicule.



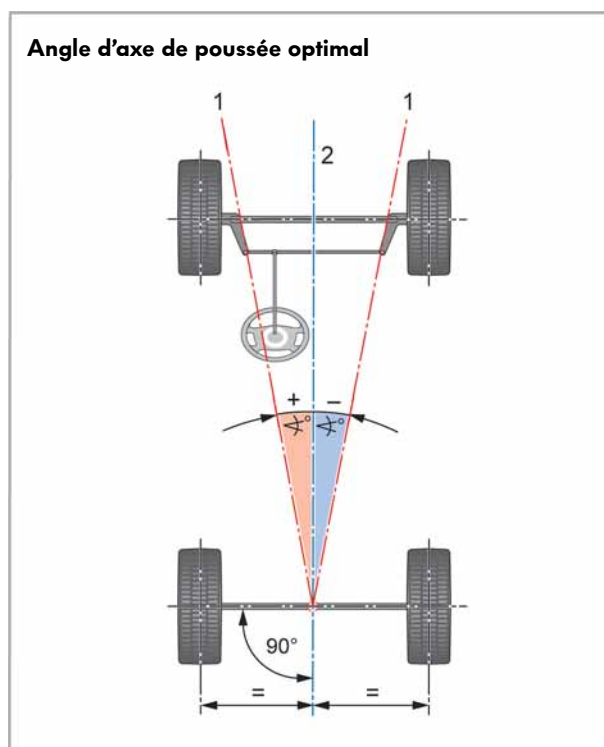
S448_013

L'angle d'axe de poussée

L'angle d'axe de poussée est l'angle compris entre le plan longitudinal médian (2) et l'axe de poussée géométrique (1).

Il résulte de l'axe de poussée géométrique, du déport latéral et de l'obliquité de l'essieu arrière.

Si l'angle d'axe de poussée est dirigé vers le côté avant gauche, on dit qu'il est positif. S'il est dirigé vers le côté avant droit, on dit qu'il est négatif.

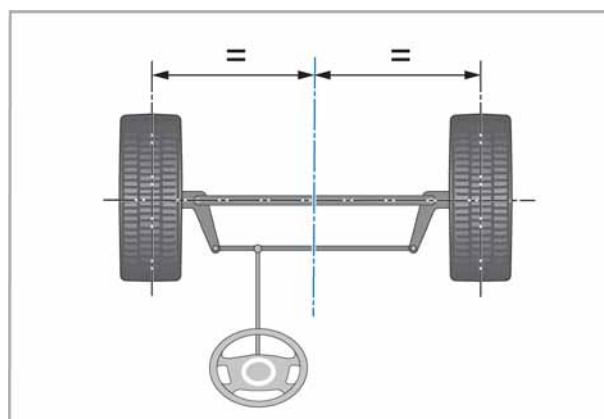


S448_015

La position de ligne droite

Dans cette position, les deux roues avant présentent la même valeur de parallélisme par rapport au plan longitudinal médian du véhicule.

C'est dans cette position que l'on contrôle la géométrie de l'essieu arrière.



S448_016

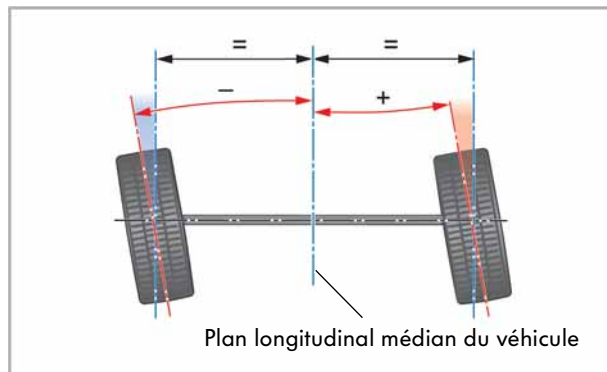


Connaissances de base



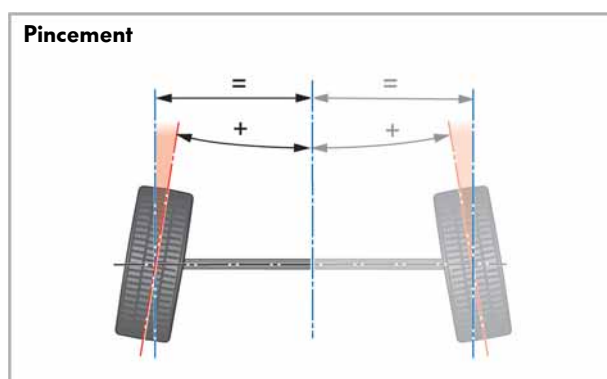
Le parallélisme par roue sur l'essieu arrière

Le parallélisme par roue sur l'essieu arrière est l'angle compris entre le plan longitudinal médian du véhicule et le plan médian d'une roue.



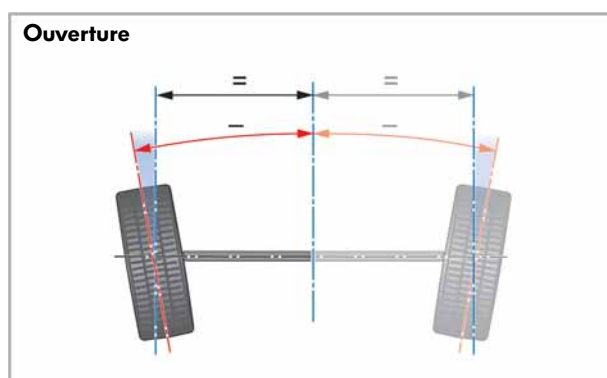
S448_112

Il est positif (pincement) lorsque la partie avant de la roue est dirigée vers le plan longitudinal médian du véhicule.



S448_065

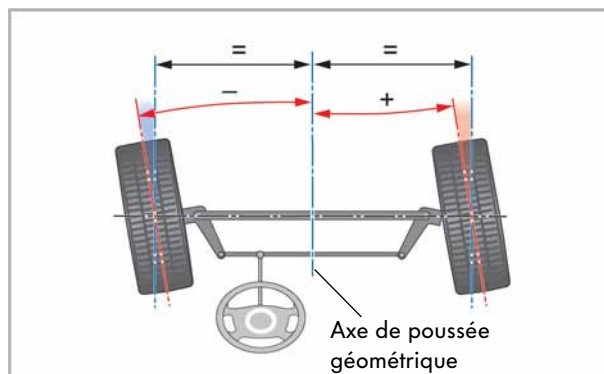
Il est négatif (ouverture) lorsque la partie avant de la roue est dirigée à l'opposé du plan longitudinal médian du véhicule.



S448_018

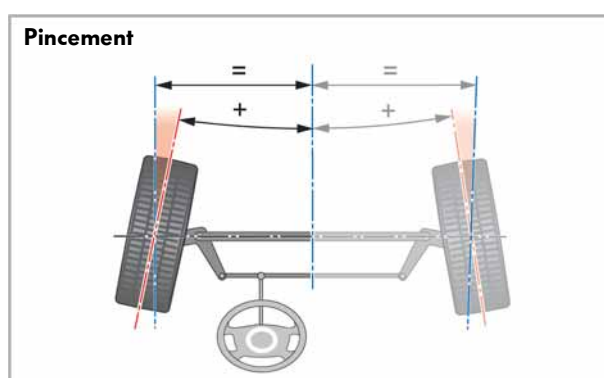
Le parallélisme par roue sur l'essieu avant

Le parallélisme par roue sur l'essieu avant est l'angle compris entre l'axe de poussée géométrique et le plan médian d'une roue.



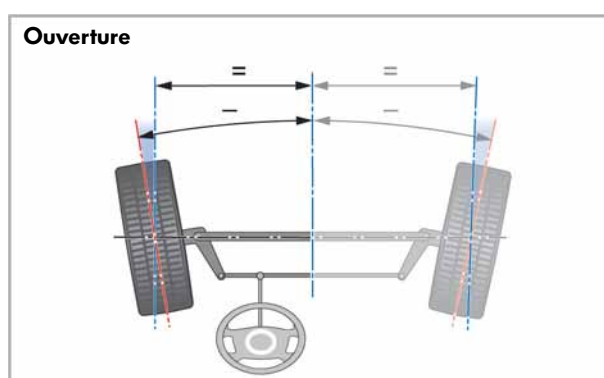
S448_113

Il est positif (pincement) lorsque la partie avant de la roue est dirigée vers l'axe de poussée géométrique.



S448_064

Il est négatif (ouverture) lorsque la partie avant de la roue est dirigée à l'opposé de l'axe de poussée géométrique.



S448_017

Le parallélisme total

Le parallélisme total est l'addition des valeurs de parallélisme des roues gauche et droite d'un même essieu. Il faut tenir compte du signe précédant les valeurs de parallélisme par roue.



Connaissances de base



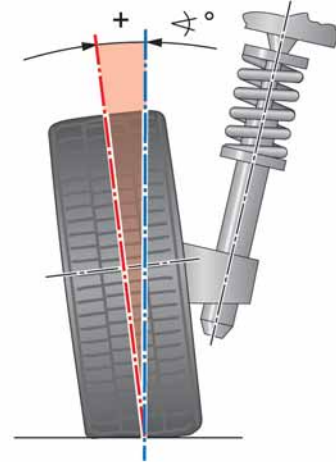
Le carrossage

Le carrossage est l'angle compris entre le plan médian de la roue et une ligne perpendiculaire au plan de la chaussée passant par le point de contact du pneu.

On distingue le carrossage positif du carrossage négatif.

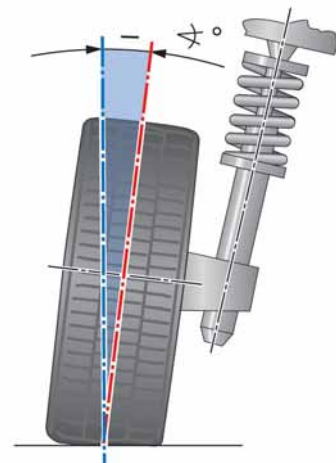
- Le carrossage est positif (+) lorsque la partie supérieure de la roue est dirigée vers l'extérieur par rapport au plan médian de la roue.
- Le carrossage est négatif (-) lorsque la partie supérieure de la roue est dirigée vers l'intérieur par rapport au plan médian de la roue.

Positif



S448_019

Négatif

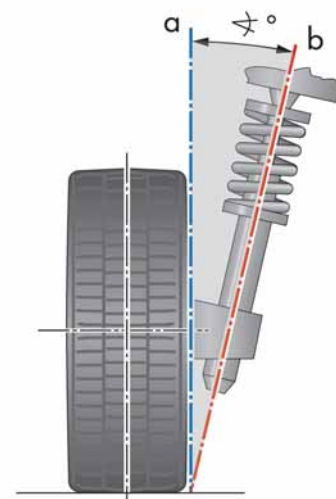


S448_071

L'inclinaison de pivot

L'inclinaison de pivot est l'angle compris entre l'axe de pivot (b) et une ligne verticale (a) perpendiculaire à la chaussée (parallèle au plan longitudinal médian du véhicule).

L'inclinaison de pivot entraîne un soulèvement du véhicule lors du braquage de la direction, lequel génère un effort de rappel.



S448_063

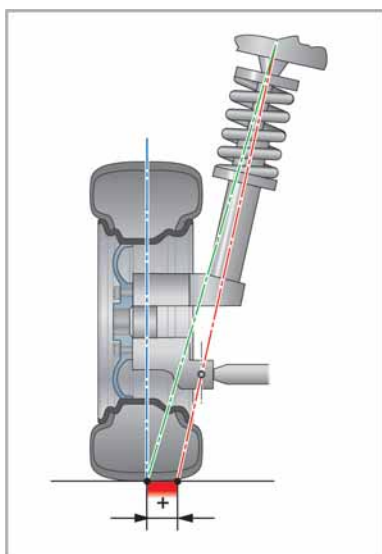
Le déport au sol

Le déport au sol est l'écart entre le point de contact du pneu et le point d'intersection du prolongement de l'axe de pivot (également appelé axe de pivotement de la direction) avec la chaussée.

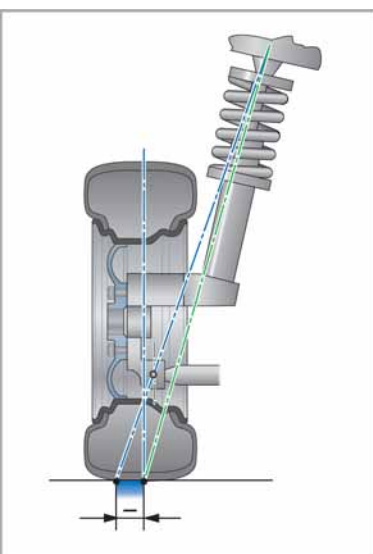
On distingue déport au sol positif (+), négatif (-) et nul.

Le déport au sol résulte des valeurs de carrossage, d'inclinaison de pivot et de déport de jante.

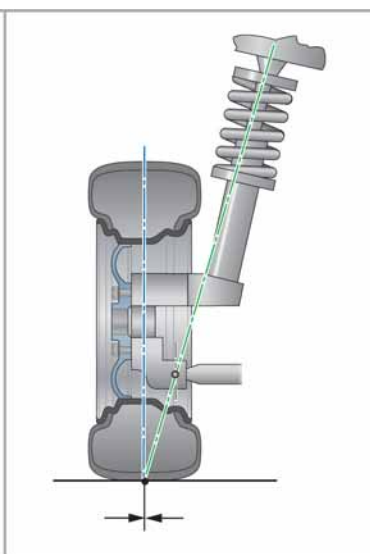
Déport au sol positif



Déport au sol négatif



Déport au sol nul

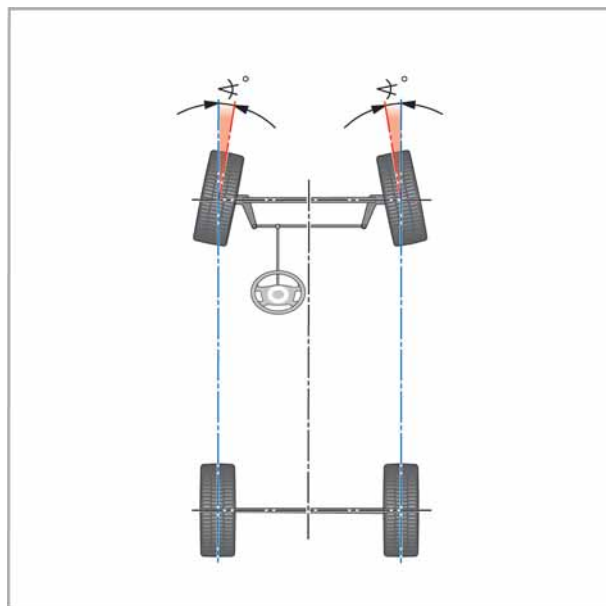


S448_021

Déport au sol autostabilisant

En cas de déport négatif, la roue présentant le coefficient de frottement le plus élevé est tournée plus fortement vers l'intérieur. Un phénomène de contre-braquage spontané apparaît – le conducteur n'a plus qu'à tenir le volant.

Un déport nul empêche la transmission des forces perturbatrices à la direction en cas de freinage inégalement réparti et lorsqu'un pneu est défectueux.



S448_022



Connaissances de base

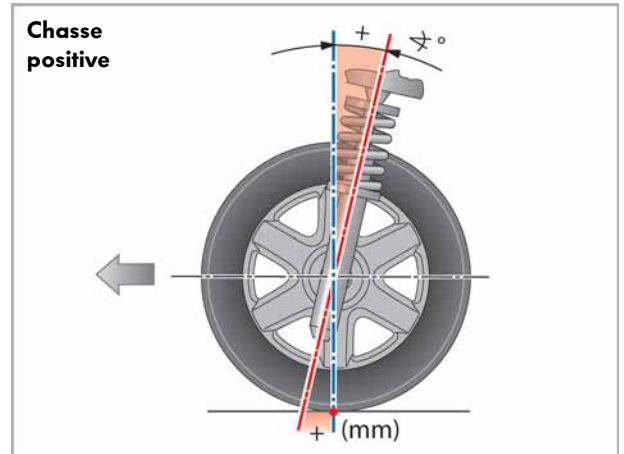


La chasse

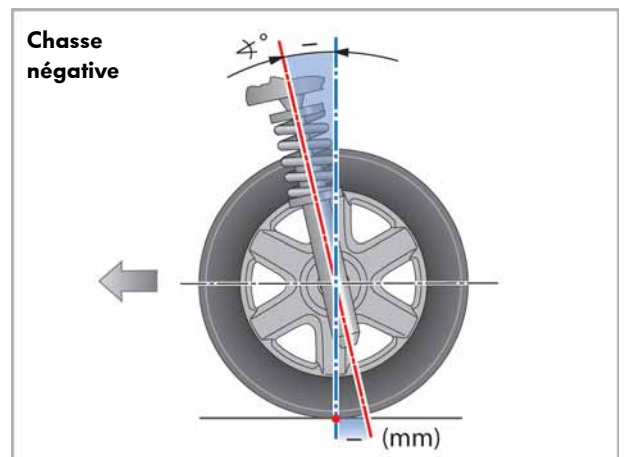
La chasse est l'inclinaison de l'axe de pivot sur l'axe longitudinal du véhicule par rapport à une ligne perpendiculaire au plan de la chaussée.

On distingue la chasse positive de la chasse négative.

- Quand elle est positive, le point de contact du pneu est en retrait par rapport au point d'intersection de l'axe de pivot avec le sol. Les roues sont « tirées »
=> stabilisation de la trajectoire.
- Quand elle est négative, le point de contact du pneu devance le point d'intersection de l'axe de pivot avec le sol. Les roues sont « poussées ».



S448_066

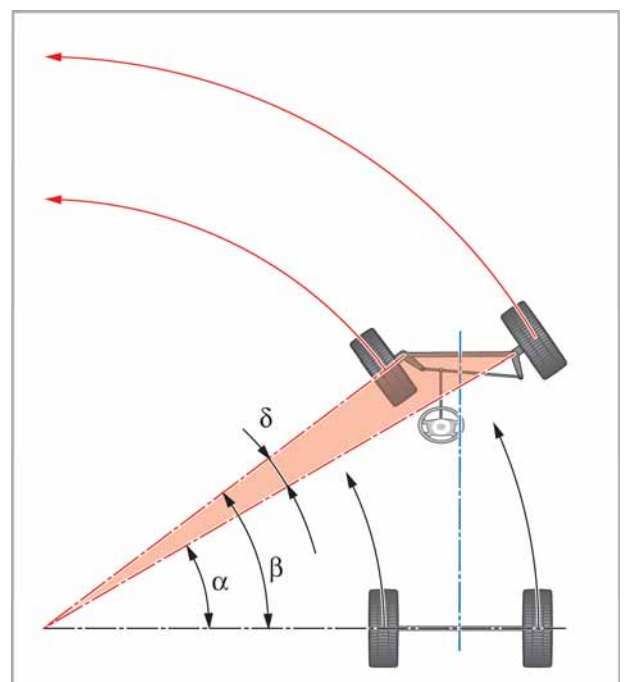


S448_067

La divergence

La divergence est la différence d'angle de braquage entre la roue extérieure et la roue intérieure dans un virage.

La divergence est déterminée par l'épure de Jeantaud. Elle donne ainsi une indication sur le fonctionnement de l'épure de Jeantaud pour un braquage donné – vers la gauche ou vers la droite.



S448_024

Le quadrilatère de Jeantaud (déterminé par l'épure de Jeantaud)

L'essieu avant, les leviers de bielle de direction et le mécanisme de direction forment ensemble le quadrilatère de Jeantaud.

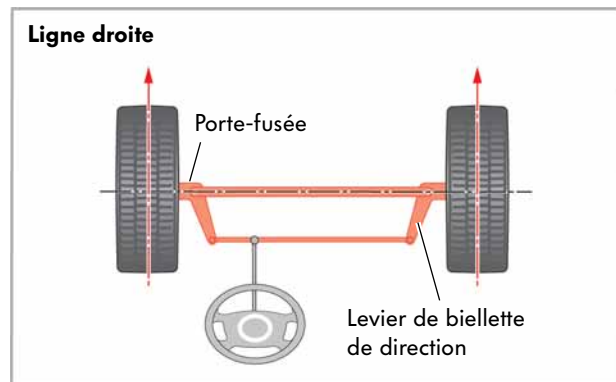
L'épure de Jeantaud permet d'obtenir les angles de braquage différents nécessaires pour négocier un virage.

Le porte-fusée et le levier de bielle de direction ne présentent pas un angle de 90° l'un par rapport à l'autre. Il en résulte des courses d'amplitudes différentes à l'extrémité des deux leviers de bielle de direction lors d'un braquage. Les roues ne sont donc pas aussi fortement braquées l'une que l'autre.

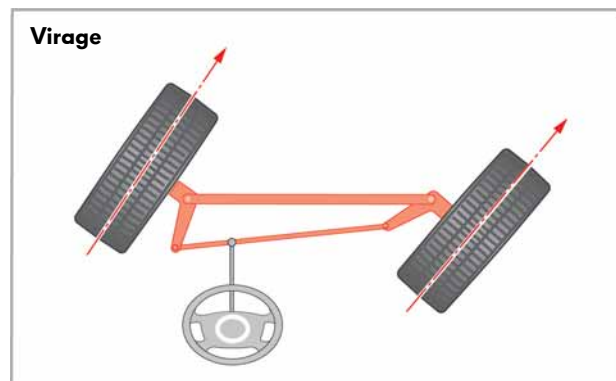
L'angle de braquage maximum

L'angle de braquage maximum est l'angle formé par les plans médians de la roue intérieure (B) et de la roue extérieure (A) en cas de braquage maximum de la roue vers la gauche / vers la droite par rapport au plan longitudinal médian du véhicule.

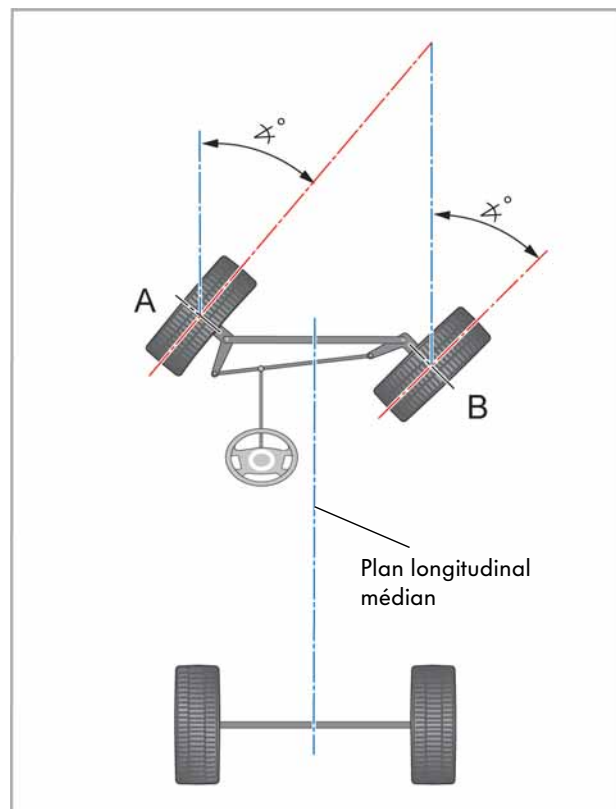
L'angle de braquage maximum doit être le même des deux côtés du véhicule. Si tel est le cas, les diamètres de braquage sont identiques.



S448_025



S448_068



S448_026



Connaissances de base



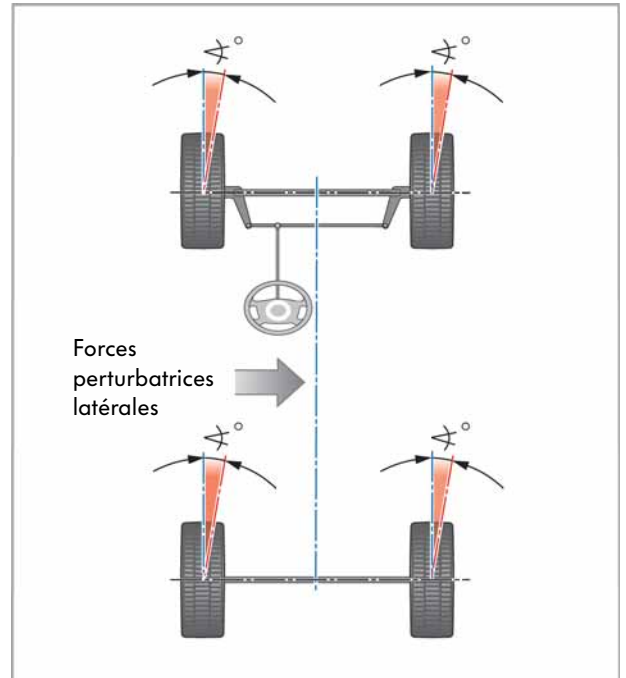
L'angle de dérive

L'angle de dérive est l'angle formé par le plan de la roue par rapport au sens de la marche (sens de déplacement de la roue).

Un angle de dérive apparaît lorsque des forces perturbatrices latérales, comme le vent latéral ou la force centrifuge, agissent sur un véhicule roulant. Les roues changent alors d'orientation et tournent sur un axe légèrement décalé par rapport au sens initial de la marche.

Si l'angle de dérive est identique à l'avant et à l'arrière, le comportement routier n'est pas modifié. Si l'angle de dérive est plus important à l'avant, il apparaît un phénomène de sous-virage. S'il est plus important à l'arrière, il y a survirage.

L'angle de dérive dépend de la charge à la roue, de la force perturbatrice, du type du pneu, de ses sculptures, de sa pression de gonflage et de la force d'adhérence statique.



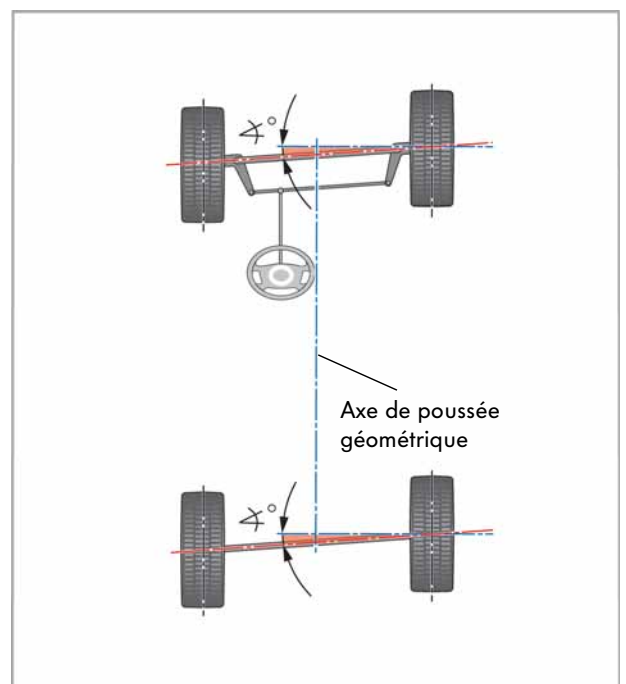
S448_027

L'angle de décalage des roues

L'angle de décalage des roues est l'angle compris entre la ligne reliant les points de contact des pneus et une ligne perpendiculaire à l'axe de poussée géométrique.

On distingue l'angle de décalage positif de l'angle de décalage négatif :

- Positif : la roue droite est décalée vers l'avant
- Négatif : la roue droite est décalée vers l'arrière



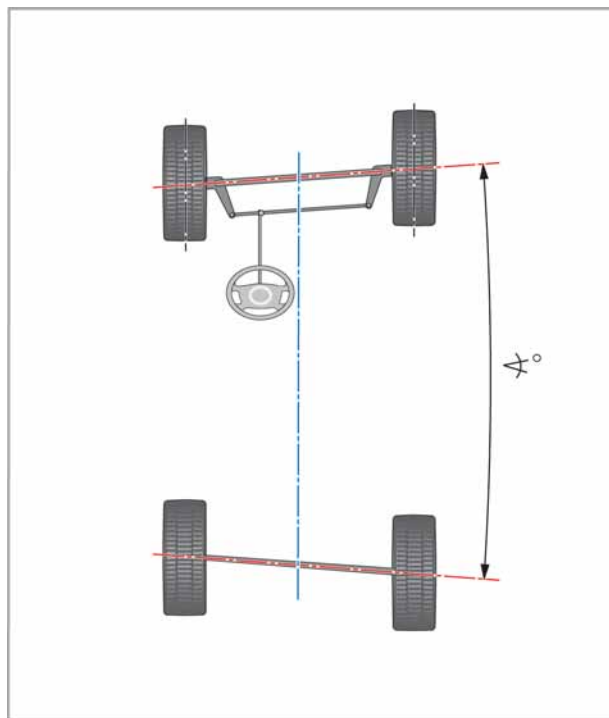
S448_028

La différence d'empattement

La différence d'empattement est l'angle formé par la ligne reliant les points de contact des pneus avant et la ligne reliant les points de contact des pneus arrière.

On distingue l'angle positif de l'angle négatif :

- Positif : l'empattement est plus important du côté droit que du côté gauche
- Négatif : l'empattement est moins important du côté droit que du côté gauche

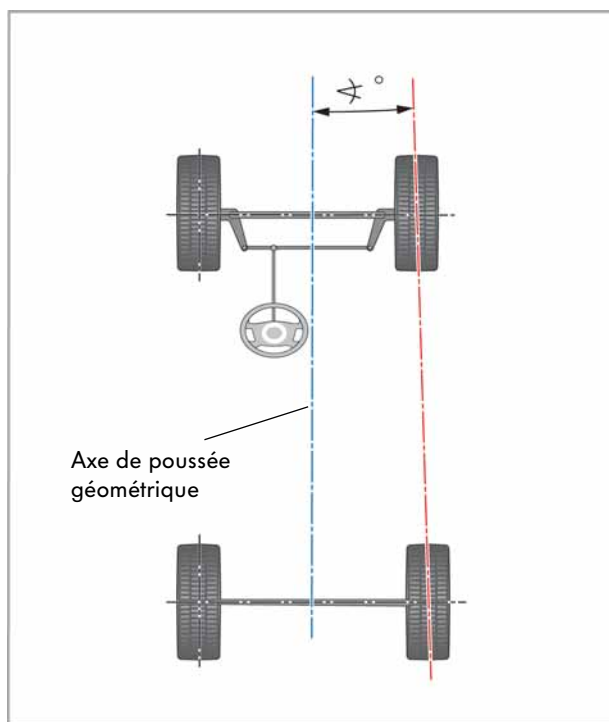


S448_029

Le déport latéral

Le déport latéral est l'angle formé par la ligne reliant les points de contact des pneus avant et arrière, du côté gauche ou du côté droit, et l'axe de poussée géométrique.

Le déport latéral peut permettre de déceler d'éventuels dommages de la carrosserie.



S448_030



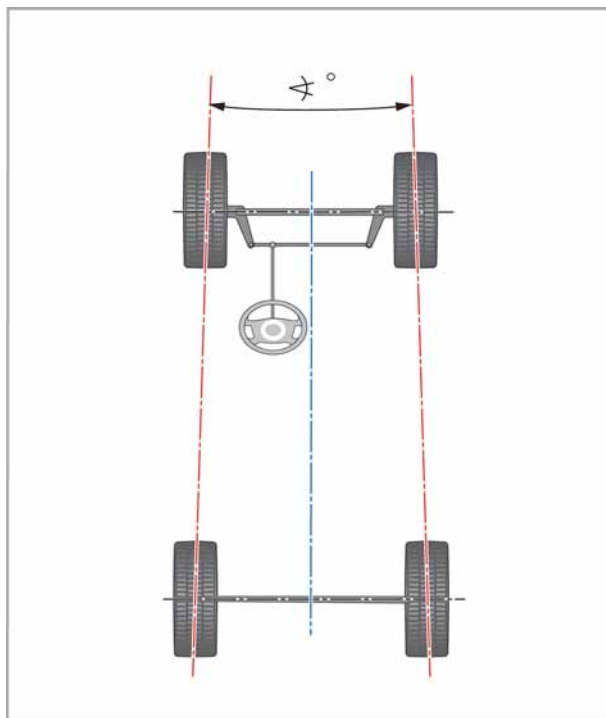
Connaissances de base



L'écart de voie

L'écart de voie est l'angle formé par la ligne reliant les points de contact des pneus avant et arrière gauches et celle reliant les points de contact des pneus avant et arrière droits.

L'écart de voie est dit positif lorsque la voie arrière est plus importante que la voie avant.

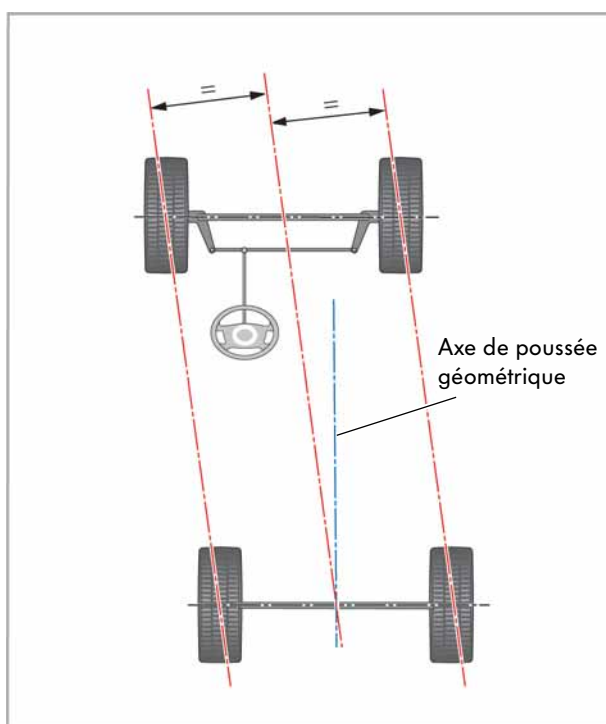


S448_031

Le décalage des essieux

On parle de décalage positif des essieux lorsque l'essieu arrière est décalé sur la droite de l'axe de poussée géométrique par rapport à l'essieu avant.

Le décalage des essieux peut permettre de déceler d'éventuels dommages de la carrosserie.

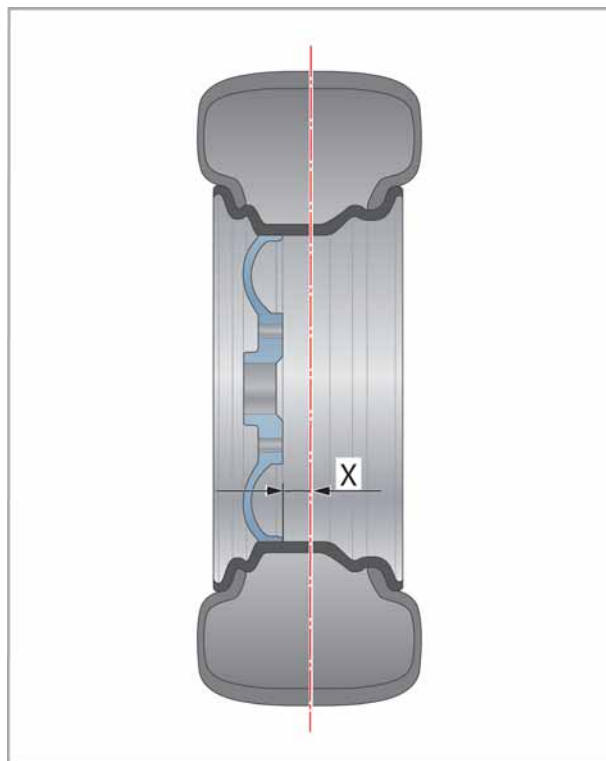


S448_032

Le déport de jante

Le déport de jante est la distance comprise entre le centre de la jante et la surface d'appui intérieure de la roue à disque (« x »).

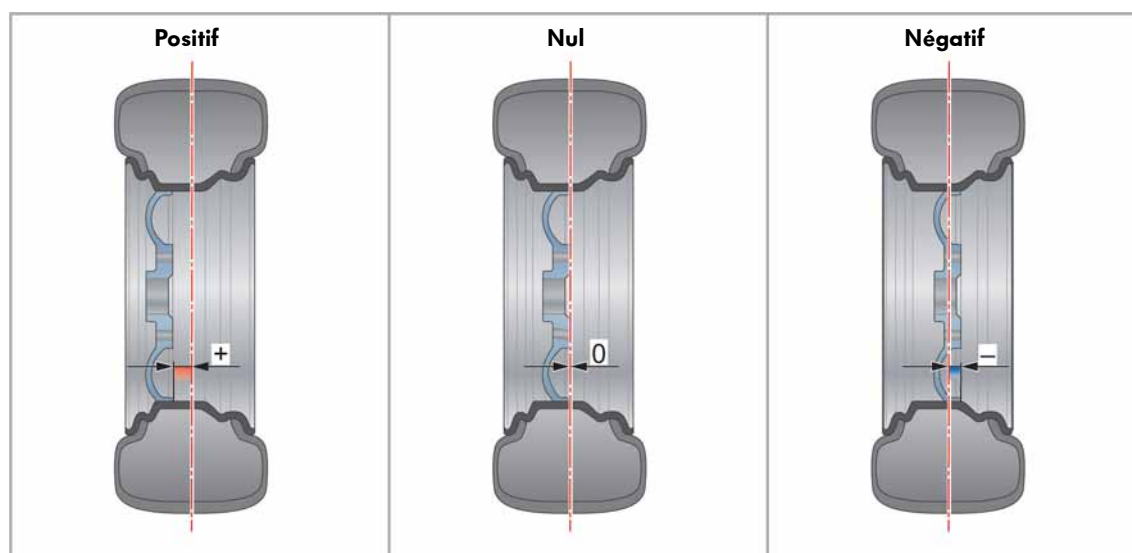
Le déport de jante a une influence sur la voie et sur le déport au sol.



S448_033

Il existe trois variantes de déport de jante :

- Déport nul, lorsque la surface d'appui intérieure se trouve exactement au centre de la roue
- Déport positif, lorsque la surface d'appui intérieure est décalée vers le côté extérieur de la roue par rapport au centre de la jante – réduction de la voie
- Déport négatif, lorsque la surface d'appui intérieure est décalée vers le côté intérieur de la roue par rapport au centre de la jante – augmentation de la voie



S448_034

Contrôle de géométrie des trains roulants

Pourquoi faut-il procéder au contrôle de géométrie des trains roulants ?

Pour qu'un véhicule présente un comportement routier optimal et une usure des pneus minimale, le réglage des trains roulants doit être correct.

Un défaut de réglage du parallélisme ou du carrossage, causé par l'usure ou par un accident, entraîne une diminution de la sécurité du véhicule.

Un écart non admissible peut également apparaître dans le réglage des liaisons au sol à la suite de réparations, comme le remplacement de pièces des trains roulants.

Des réglages erronés peuvent à leur tour conduire à un mauvais positionnement des roues, qui aboutira à terme à un endommagement des pneus.

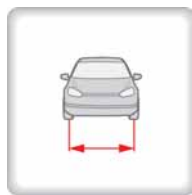
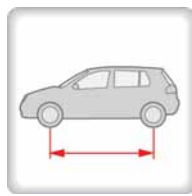
Lorsque le comportement routier présente des anomalies ou que l'on constate une usure anormale, un contrôle de géométrie permet de déterminer quelles en sont les causes et comment ramener les trains roulants à un état conforme en effectuant les interventions appropriées.

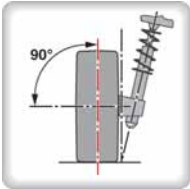
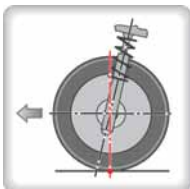
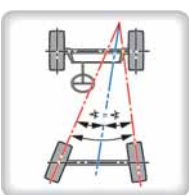

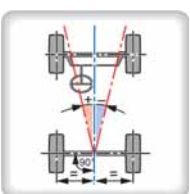
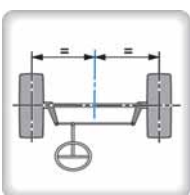
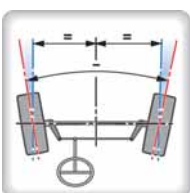


Le contrôle de géométrie doit être réalisé exclusivement par un technicien dûment formé.

Propriétés des trains roulants – Conséquences d'un éventuel défaut – Possibilités de réglage

Parmi les propriétés des trains roulants, on distingue les propriétés de base / de référence, non réglables et inhérentes à la conception du véhicule, et les propriétés réglables. Ces propriétés sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

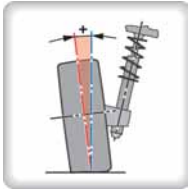
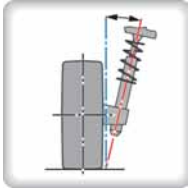

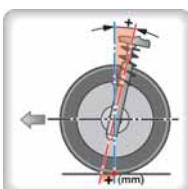
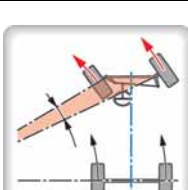
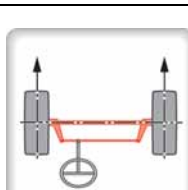
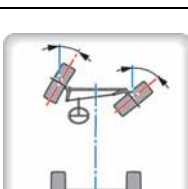
| Propriété des trains roulants (concepts de base) | | Conséquences d'un éventuel défaut – possibilité de réglage |
|--|---|---|
| Voie |  | Propriété de base / de référence liée à la conception, donc aucune conséquence à signaler <ul style="list-style-type: none">● Propriété non réglable des trains roulants |
| Empattement |  | Propriété de base / de référence liée à la conception, donc aucune conséquence à signaler <ul style="list-style-type: none">● Propriété non réglable des trains roulants |

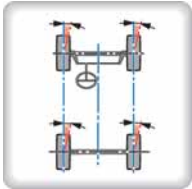
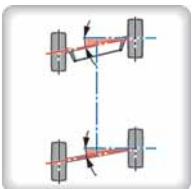
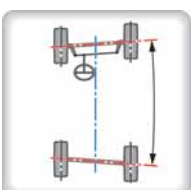
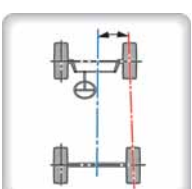
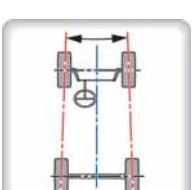
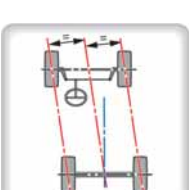
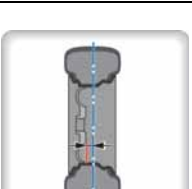
| Propriété des trains roulants (concepts de base) | | Conséquences d'un éventuel défaut – possibilité de réglage |
|--|---|--|
| Plan médian de roue |  | <p>Propriété de base / de référence liée à la conception, donc aucune conséquence à signaler</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété non réglable des trains roulants |
| Point de contact du pneu avec le sol |  | <p>Propriété de base / de référence liée à la conception, donc aucune conséquence à signaler</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété non réglable des trains roulants |
| Axe de poussée géométrique |  | <p>Si cette ligne diverge du plan longitudinal médian, le véhicule présente un angle d'axe de poussée et se déplace avec un décalage latéral (on parle de « marche en crabe »).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété réglable des trains roulants |
| Plan longitudinal médian du véhicule |  | <p>Propriété de base / de référence liée à la conception, donc aucune conséquence à signaler</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété non réglable des trains roulants |
| Angle de l'axe de poussée |  | <p>Si l'axe de poussée du véhicule présente un angle non nul, le véhicule se déplace avec un décalage latéral (« marche en crabe »).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété réglable des trains roulants |
| Ligne droite |  | <p>Il s'agit d'une position où les roues avant présentent la même valeur de parallélisme par rapport au plan longitudinal médian du véhicule. C'est dans cette position que l'on contrôle la géométrie de l'essieu arrière.</p> |
| Parallélisme |  | <p>Parallélisme négatif trop important (ouverture) : usure de l'intérieur du pneu et mauvaise stabilité directionnelle Parallélisme positif trop important (pincement) : usure de l'extérieur du pneu et mauvaise stabilité directionnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété réglable des trains roulants |



Contrôle de géométrie des trains roulants



| Propriété des trains roulants (concepts de base) | | Conséquences d'un éventuel défaut – possibilité de réglage |
|--|---|---|
| Carrossage |  | <p>Carrossage négatif trop important : meilleure stabilité latérale en virage, mais sollicitation excessive d'un côté du pneu et par conséquent usure accrue du côté intérieur du pneu</p> <p>Carrossage positif trop important : moins bonne stabilité latérale en virage, usure accrue du côté extérieur du pneu</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété réglable, spécifique aux trains roulants d'un véhicule donné |
| Inclinaison de pivot |  | <p>Inclinaison de pivot trop importante : efforts de direction et de maintien de trajectoire importants</p> <p>Inclinaison de pivot trop faible : mauvais rappel de la direction, tendance à l'endommagement des pneus, risque de tirage latéral du véhicule</p> <p>Inclinaison de pivot différente à gauche et à droite : tendance au tirage latéral du véhicule</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété non réglable des trains roulants |
| Déport au sol |  | <p>Le déport au sol est influencé par le carrossage, l'inclinaison de pivot et le déport de jante, il peut donc être modifié indirectement par le réglage de ces valeurs.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété non réglable des trains roulants |
| Chasse |  | <p>Chasse positive trop importante : efforts de direction et de maintien de trajectoire importants</p> <p>Chasse négative trop importante : mauvais rappel de la direction, tendance à l'endommagement des pneus</p> <p>Chasse différente à droite et à gauche : tendance au tirage latéral du véhicule</p> <p>La chasse est modifiée par ex. par l'ajout d'une charge dans le coffre à bagages.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété réglable, spécifique aux trains roulants d'un véhicule donné |
| Divergence |  | <p>Propriété de base / de référence liée à la conception, donc aucune conséquence à signaler</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété non réglable des trains roulants |
| Quadrilatère de Jeantaud |  | <p>L'essieu avant, les leviers de bielle de direction et le mécanisme de direction forment ensemble le quadrilatère de Jeantaud.</p> <p>L'épure de Jeantaud permet d'obtenir les angles de braquage différents qui sont nécessaires pour négocier un virage.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété non réglable des trains roulants |
| Angle de braquage maxi. |  | <p>Si l'angle de braquage maximum est différent pour un braquage à gauche et un braquage à droite, le diamètre de braquage est différent du côté gauche et du côté droit.</p> <p>Cet angle est inhérent à la conception du véhicule.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété réglable des trains roulants |

| Propriété des trains roulants (concepts de base) | | Conséquences d'un éventuel défaut – possibilité de réglage |
|--|---|--|
| Angle de dérive |  | <p>L'angle de dérive dépend des grandeurs suivantes : charge à la roue, force transversale, type de pneu, sculptures du pneu, pression de gonflage et force d'adhérence statique.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété non réglable des trains roulants |
| Angle de décalage des roues |  | <p>L'angle de décalage des roues détermine l'obliquité d'un essieu.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété non réglable des trains roulants |
| Différence d'empattement |  | <p>La différence d'empattement est un indicateur de l'obliquité des essieux.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété non réglable des trains roulants |
| Déport latéral |  | <p>Le déport latéral peut être la conséquence d'endommagements de la carrosserie.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété non réglable des trains roulants |
| Écart de voie |  | <p>Un écart de voie peut être la conséquence d'endommagements de la carrosserie.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété non réglable des trains roulants |
| Décalage des essieux |  | <p>Un décalage des essieux peut être la conséquence d'endommagements de la carrosserie.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Propriété non réglable des trains roulants |
| Déport de jante |  | <p>Propriété de base / de référence liée à la conception du véhicule</p> |



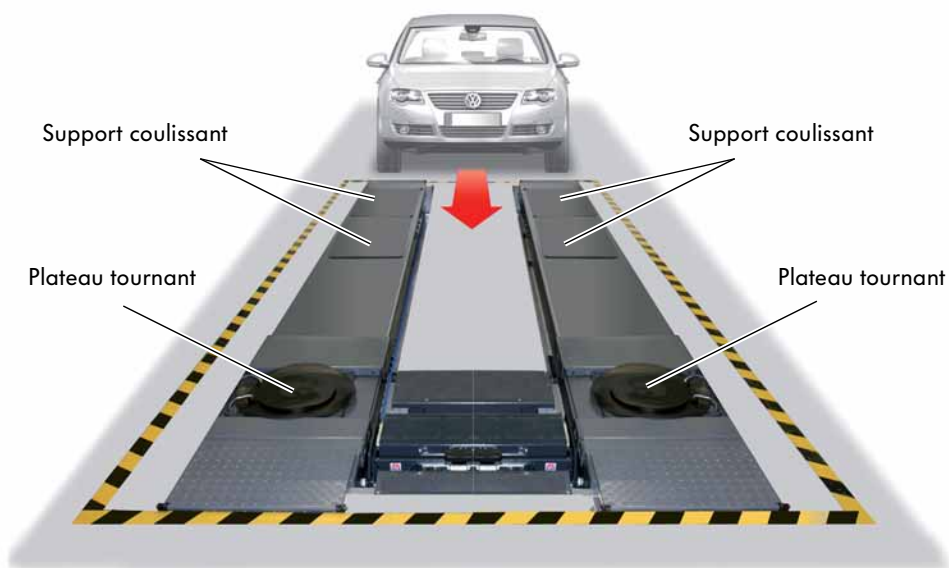
Contrôle de géométrie des trains roulants

Équipement du poste de contrôle de géométrie

Le contrôle de géométrie nécessite l'utilisation de composants spéciaux. Ces derniers sont décrits dans les pages suivantes.

La plateforme de contrôle de géométrie

Pour procéder au contrôle de géométrie, il faut utiliser une plateforme spécifique.



S448_037

Pour réaliser un contrôle de géométrie et des réglages précis sur les trains roulants, mais aussi pour s'assurer que les résultats des mesures soient reproductibles, le poste de contrôle doit répondre à certaines exigences.

- La plateforme doit être propre, et les plateaux tournants et les supports coulissants doivent présenter une bonne mobilité.
- Les plateaux tournants et les supports coulissants doivent être fixés à l'aide de goupilles ou autres éléments de blocage similaires afin de ne pas glisser lorsque le véhicule monte ou descend de la plateforme.
- Les points de contact des pneus doivent être à la même hauteur l'un par rapport à l'autre. Les différences de hauteur maximales admissibles doivent être respectées en position basse, pour les contrôles d'entrée et de sortie, comme en position haute pour les travaux de réglage.

L'appareil de contrôle de géométrie

Pour réaliser un contrôle précis, il faut utiliser un système de mesure homologué par Volkswagen, comme le système V.A.G 1813 F de marque Beissbarth.

Il n'est pas possible de présenter ici de manière détaillée chaque système homologué par Volkswagen. Les pages suivantes ne décrivent donc qu'à titre d'exemple le contrôle de géométrie des trains roulants à l'aide d'un système informatisé de contrôle de géométrie.



S448_044

Appareil /ordinateur de
contrôle de géométrie

Plateforme de
contrôle de
géométrie

Plateau
tournant

Le système se compose des éléments suivants :

- Ordinateur avec écran, et logiciel de mesure correspondant
- Unités d'entrée (clavier et télécommande, par ex.)
- Unité de sortie (imprimante, par ex.)
- Enregistreurs de mesures
- Unités de serrage pour enregistreurs de mesures

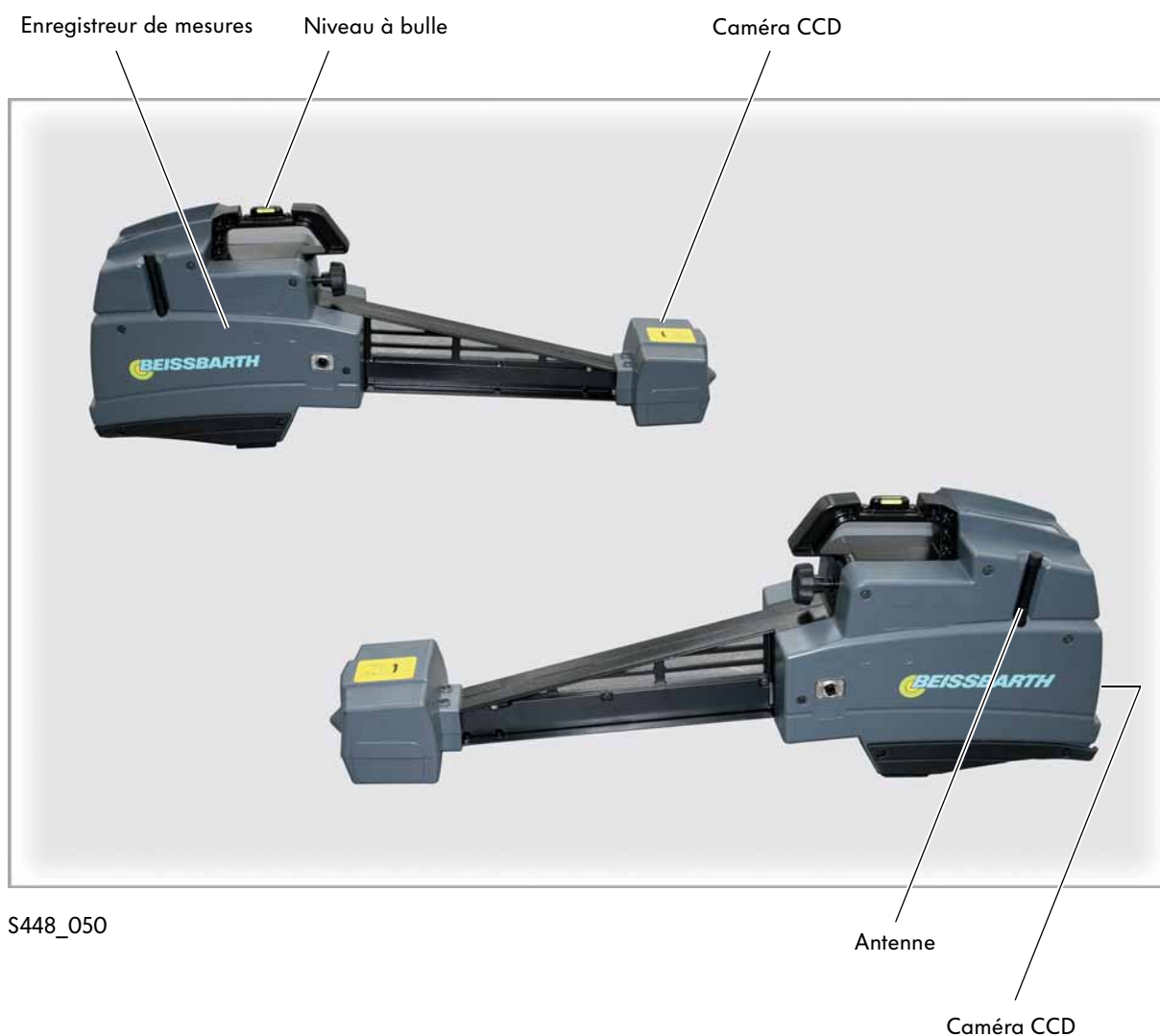
Contrôle de géométrie des trains roulants

Les enregistreurs de mesures

Les enregistreurs de mesures fonctionnent sur batterie ou peuvent au besoin être raccordés au secteur à l'aide de cordons électriques. Chacun des quatre enregistreurs de mesures est équipé de deux caméras CCD, lesquelles permettent de réaliser des mesures par infrarouge.

La mesure est réalisée à l'aide d'un faisceau lumineux infrarouge projeté à travers une optique vers un repère lumineux. Toutes les mesures effectuées sur le plan horizontal sont réalisées par l'intermédiaire de deux caméras CCD (caméras à dispositif de couplage de charge) émettrices/réceptrices qui se trouvent en correspondance l'une par rapport à l'autre.

Les données de mesure sont transmises par ondes radio.



Les enregistreurs de mesures forment autour du véhicule un rectangle de mesure fermé (voir page 30).

Le support d'appareil de mesure

Le support d'appareil de mesure peut être utilisé de manière universelle pour des roues de 10 pouces à 23 pouces. Les supports de l'unité de serrage peuvent être simplement fixés dans les sculptures du pneu.

Des accessoires supplémentaires, comme des douilles en matière plastique, permettent de ne pas endommager les jantes peintes ou les jantes alliage.

Support d'appareil de mesure



S448_048

La barre d'appui pour pédale de frein

La barre d'appui pour pédale de frein permet d'éviter que la roue ne roule de manière inopinée sur le plateau tournant durant les essais de braquage. Ces opérations sont absolument nécessaires pour obtenir une mesure exacte de la chasse, de l'inclinaison de pivot et de la divergence.

Barre d'appui pour pédale de frein



S448_114



Contrôle de géométrie des trains roulants

Les supports d'appui des roues

Plateau tournant

Le plateau tournant est à commander comme accessoire de l'ordinateur de contrôle de géométrie.

Il permet de réaliser le braquage de la direction.

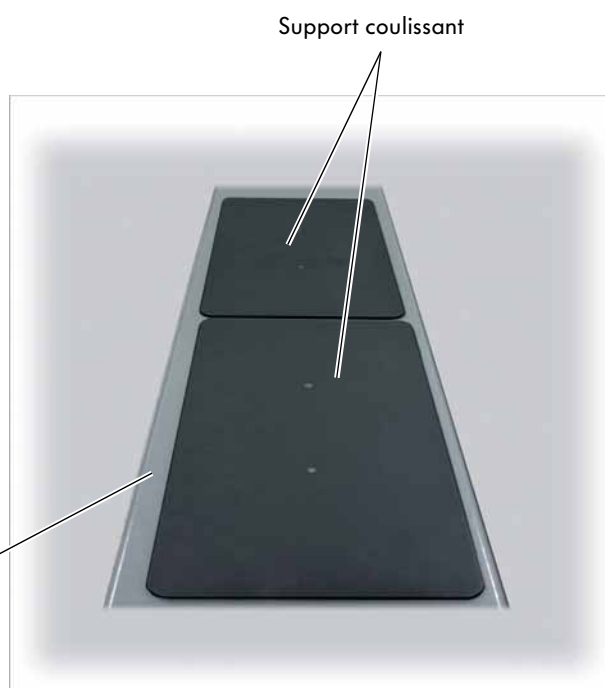


S448_038

Support coulissant

Le support coulissant est à commander comme accessoire de l'ordinateur de contrôle de géométrie.

Le support coulissant permet d'effectuer un contrôle de géométrie sur un véhicule présentant des empattements différents sans avoir à repositionner le support.



S448_039



Les plateaux tournants et les supports coulissants doivent être déverrouillés après la compensation du voile de jante.

Le logiciel de contrôle de géométrie

Une fois le poste de mesure préparé et équipé, le contrôle de géométrie proprement dit peut commencer.

Les différentes étapes du contrôle s'enchaînent par l'intermédiaire d'un dialogue à l'écran de l'ordinateur.

Le logiciel est un logiciel spécial Volkswagen. Il comporte des procédures de mesure spécifiques aux véhicules et des indications individualisées pour les différents modèles. Il renvoie à la procédure de réglage et contient des valeurs assignées pour les véhicules de l'ensemble du Groupe Volkswagen.



S448_054

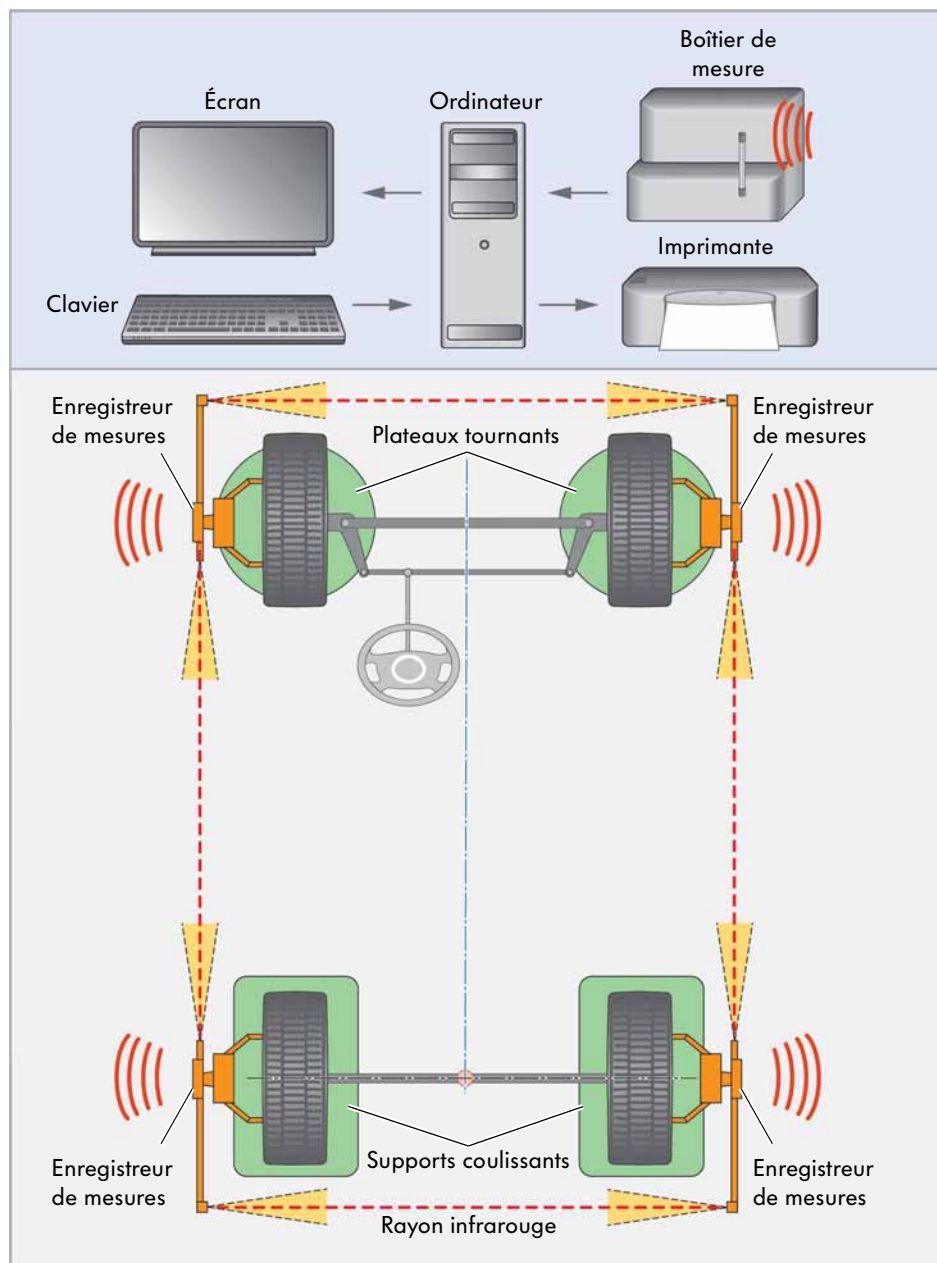


La capture d'écran affichée n'est représentée qu'à titre d'exemple.

Contrôle de géométrie des trains roulants

La conception du système de contrôle de géométrie

Le schéma suivant illustre la circulation de l'information dans le système de contrôle de géométrie.



S448_047



Les rayons infrarouges du système ne doivent pas être coupés durant la mesure.

Réalisation du contrôle de géométrie

Le contrôle de géométrie permet de comparer les valeurs de réglage que présente le véhicule (état réel) avec les valeurs assignées prescrites par le constructeur pour les trains roulants.

En cas d'écart non admissible, des corrections peuvent être apportées.



Déroulement d'un contrôle de géométrie

Préparation du contrôle

- Sélection du type de véhicule
- Saisie des données de l'OR
- Détermination de l'assiette
- Compensation du voile de jante

Réalisation du contrôle

- Contrôle d'entrée
- Correction du réglage si nécessaire
- Contrôle de sortie
- Compte rendu de contrôle

S448_111



Les descriptions suivantes du contrôle de géométrie sont basées sur un exemple de contrôle électronique réalisé à l'aide d'un ordinateur de contrôle de géométrie.

Contrôle de géométrie des trains roulants

La préparation du contrôle de géométrie

Le tableau suivant donne un aperçu des étapes essentielles de la préparation du contrôle de géométrie.



| Préparatifs d'un contrôle de géométrie |
|---|
| Ajuster les plateaux tournants et les supports coulissants ainsi que la largeur du pont élévateur d'après la voie et l'empattement du véhicule. |
| Conduire le véhicule sur les plateaux tournants et les supports coulissants ; les roues doivent être centrées sur les supports. |
| Freiner le véhicule. |
| <p>Conditions préalables au contrôle :</p> <p>Veuillez tenir compte des indications spécifiques données par le logiciel de contrôle de géométrie pour le véhicule.</p> <ul style="list-style-type: none">• Contrôler l'état général de la suspension et des amortisseurs.• Vérifier que les jantes et les pneus sont de même taille.• Vérifier que la suspension, les ensembles porte-roue, la direction et la tringlerie de direction ne présentent pas de jeu non admissible et ne sont pas endommagés.• La profondeur des sculptures ne doit pas présenter d'écart de plus de 2 mm sur un même essieu.• La pression de gonflage des pneus doit être conforme aux prescriptions.• Le véhicule doit se trouver en situation de poids à vide.• Le réservoir à carburant doit être plein ; faire le plein si nécessaire.• La roue de secours et l'outillage de bord doivent se trouver à leur emplacement assigné dans le véhicule.• Le réservoir de liquide de lave-glace / lave-projecteurs doit être plein.• Veiller à ce que les supports coulissants et les plateaux tournants ne se trouvent pas en butée de fin de course durant le contrôle de géométrie.• On peut également lester le véhicule pour compenser les liquides manquants.• Le véhicule doit avoir refroidi (par ex. Touareg/Phaeton à suspension pneumatique). |
| <p>Fixer les supports d'appareil de mesure sur les roues.</p> <p>Durant cette opération, prêter attention aux critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Utiliser des douilles si nécessaire.• Bonne fixation du support d'appareil de mesure• Surface d'appui uniforme de l'appareil de mesure• Bonne liaison mécanique de forme / liaison de contact |

Les réglages préalables au contrôle de géométrie

Assiette

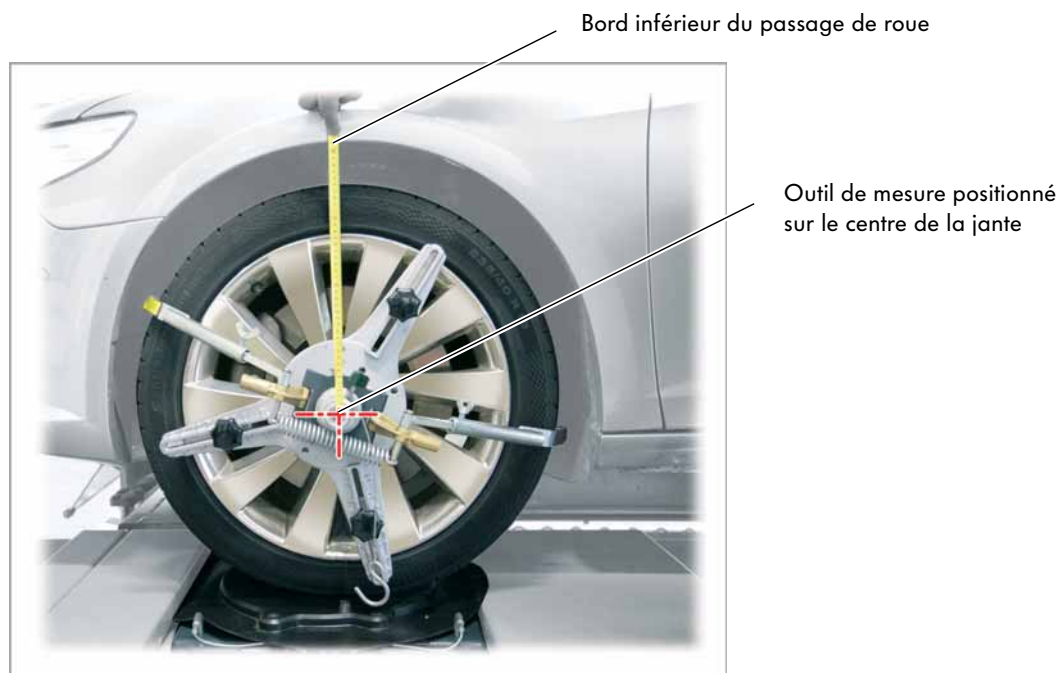
L'assiette exerce une influence décisive sur les résultats du contrôle de géométrie, car les valeurs de parallélisme et de carrossage varient en fonction de l'assiette.

Pour déterminer l'assiette, il faut mesurer verticalement du centre de la jante jusqu'au bord inférieur du passage de roue.

Il est cependant également possible de mesurer uniquement l'écart entre le bord inférieur du passage de roue et le crochet de jante, puis d'ajouter la moitié du diamètre de la jante (ce dernier doit être mesuré).

Cette seconde méthode est recommandée, car le centre de la jante peut être masqué par des éléments de l'appareil de mesure, par ex. par l'unité de serrage rapide.

L'assiette peut varier en fonction du chargement du véhicule, entraînant une modification des valeurs de géométrie. C'est pourquoi il faut ajuster le chargement du véhicule pour parvenir au poids à vide avant le contrôle de géométrie.



S448_051



Il faut impérativement s'assurer que l'assiette est comprise dans la plage de tolérance indiquée par le constructeur.

Si le réservoir à carburant n'est pas complètement rempli, les valeurs de parallélisme, de carrossage et de chasse sont faussées.

Contrôle de géométrie des trains roulants

Compensation du voile de jante

La compensation du voile de jante doit être effectuée. Cette procédure permet de déterminer le voile de la jante et un éventuel défaut de serrage du support d'appareil de mesure sur une rotation de roue et de compenser les valeurs de parallélisme et de carrossage.

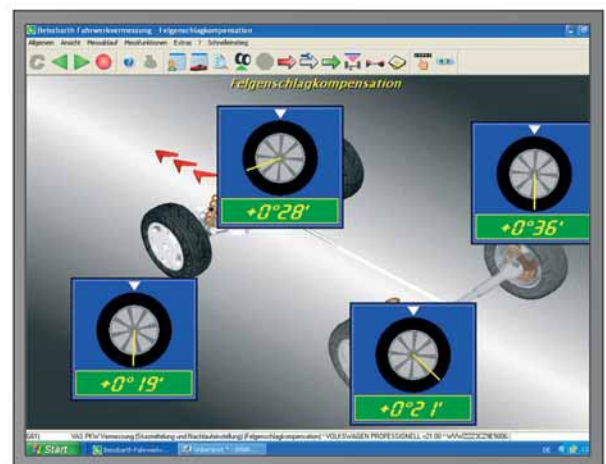


Pour la procédure de compensation du voile de jante, les roues ne doivent pas toucher le sol. La vis d'arrêt de l'enregistreur de mesures doit être desserrée afin que le transmetteur d'angle de braquage bridé à la goupille puisse capter la position de la roue.



S448_052

Une fois la procédure de compensation du voile de jante commencée, l'utilisateur doit tourner la roue de trois quarts de tour dans le sens de la marche en suivant les indications affichées à l'écran.



S448_053

Après la compensation du voile de jante et avant le contrôle d'entrée, il faut encore effectuer les travaux suivants :

- Retirer les goupilles de sécurité des plateaux tournants avant de mettre les roues en contact avec le sol pour éviter toute précontrainte des trains roulants.
- Abaisser le véhicule.
- Les freins étant desserrés, faire travailler la suspension du véhicule sur l'essieu avant et l'essieu arrière pour qu'elle adopte une position intermédiaire stable.
- Bloquer le frein principal en mettant en place la barre d'appui pour pédale de frein.



Une fois abaissé, le véhicule doit reposer au centre des plateaux tournants et des supports coulissants.



Les captures d'écran figurant sur les pages suivantes ne sont représentées qu'à titre d'exemple.

Le contrôle d'entrée

Le contrôle d'entrée doit en principe être réalisé selon les étapes suivantes :

- Mise des roues en ligne droite
- Ajustement des niveaux à bulle des enregistreurs de mesures
- Mesure des valeurs de l'essieu arrière
- Réalisation des essais de braquage de la direction à 20° des deux côtés afin de déterminer la chasse, l'inclinaison de pivot et la divergence. Ramener le volant en position de ligne droite.
- Détermination des valeurs de parallélisme et de carrossage de l'essieu avant
- Réalisation des essais de braquage afin de mesurer l'angle de braquage maximum à gauche / à droite
- Vue d'ensemble des valeurs de mesure avec comparaison valeur réelle / valeur assignée Si toutes les valeurs mesurées sont comprises dans les plages de tolérance, l'opérateur peut imprimer immédiatement un compte rendu de contrôle et mettre fin au contrôle de géométrie de ce véhicule.
- Si des valeurs réelles se situent en dehors de la plage de tolérance, il faut procéder à des travaux de réglage. Toutes les valeurs qui peuvent faire l'objet d'un réglage sur le véhicule sont signalées par un symbole d'outil dans la liste des travaux de réglage. Il est également possible d'afficher à l'écran, en appuyant sur une touche, les images et les textes correspondant à ces valeurs de mesure.



S448_073



Des modifications ou des mises à jour pouvant avoir eu lieu, toujours consulter les indications figurant dans ELSA (Elektronisches Service Auskunftssystem – système électronique d'information Service) lors de la préparation et de la réalisation du contrôle de géométrie.

Contrôle de géométrie des trains roulants

Travaux de réglage – réglage du carrossage et de la chasse sur l'essieu avant

Propriétés pouvant être réglées :

- Carrossage côté gauche
- Chasse côté gauche
- Parallélisme roue gauche
- Carrossage côté droit
- Chasse côté droit
- Parallélisme roue droite
- Différence de carrossage
- Différence de chasse



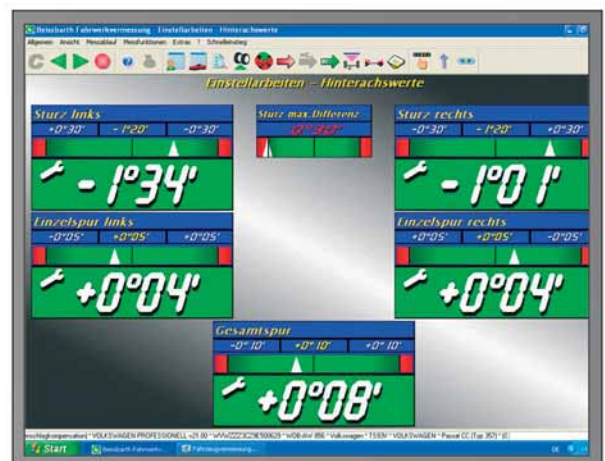
S448_056

Travaux de réglage – valeurs de l'essieu arrière

Propriétés pouvant être réglées :

- Carrossage côté gauche
- Carrossage côté droit
- Parallélisme roue gauche
- Parallélisme roue droite
- Parallélisme total
- Différence de carrossage

Sur les essieux semi-rigides, comme ceux montés sur la Polo, il n'est pas possible d'effectuer des réglages d'un seul côté de l'essieu. Il est en revanche possible de régler des valeurs égales des deux côtés en décalant l'essieu.

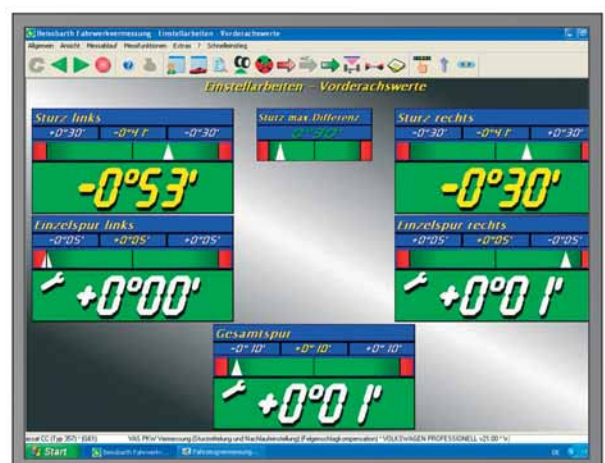


S448_057

Travaux de réglage – valeurs de l'essieu avant

Propriétés pouvant être réglées :

- Carrossage côté gauche
- Carrossage côté droit
- Parallélisme roue gauche
- Parallélisme roue droite
- Parallélisme total



S448_059

Le contrôle de sortie

Le contrôle de sortie doit être effectué de la même manière que le contrôle d'entrée.

À la fin du contrôle de sortie, le compte rendu de contrôle est affiché.

Si toutes les valeurs mesurées lors du contrôle de sortie sont comprises dans les plages de tolérance, l'opérateur peut imprimer le compte rendu et terminer le contrôle de géométrie de ce véhicule.



S448_061



Avant le contrôle de sortie, tous les assemblages par vis desserrés sur les essieux doivent être resserrés aux couples prescrits.

Le compte rendu de contrôle

Dans la partie supérieure du compte rendu de contrôle figurent les données du client et du véhicule.

Dans la partie inférieure se trouvent les valeurs assignées avec, en regard, les données de mesure des contrôles d'entrée et de sortie.

Deutscher Fachschriften-Verlag
 Allgemein Ansicht Prospekt Funktionen Editor | Schreibung

Messprotokoll (tabellarisch) | Messprotokoll (grafisch) | Reifenscheiben

Messprotokoll

VAD 7000 Vermessung (Stützmitelung und Nachaufentstellung)
 (Eigenschaftsgegenstand)

Benutzer: 17.03.2017
 17.03.2017
 Datum: 27.03.2017 14:12:10

Versand (ZD) 17.03.2017
 Versand (Dateien) VOLKSWAGEN PROFESSIONELL v21.00
 Seriennummer CF000404

Formel
 Formel
 Formel
 Formel

Fahrzeug
 Fahrzeug Ident-Nummer: WVAZZZCZ060020
 Fahrzeugtyp: W0B-A1W 056

Fahrzeug: **VOLKSWAGEN PROFESSIONELL v21.00**
 VOLKSWAGEN *Passat CC (Typ 3C) * (64i)

VOLKSWAGEN AG

17.03.2017

Autzug

| Werkstoffe | Eingangsvermessung | Schwerste | Ausgangsvermessung |
|---------------------|--------------------|----------------|--------------------|
| Start | links rechts | 17.02 17.02 | 17.02 17.02 |
| Start max Differenz | links rechts | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 |
| Endpunkt | links rechts | 17.02 17.02 | 17.02 17.02 |
| Gesamtzeit | links rechts | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 |
| Rahmenzeit | links rechts | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 |
| Fahrzeugzeit | links rechts | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 |

| Vorzeichen | Eingangsvermessung | Schwerste | Ausgangsvermessung |
|--------------------|--------------------|----------------|--------------------|
| Nachlauf 20° | links rechts | 17.02 17.02 | 17.02 17.02 |
| Spannung 20° | links rechts | 17.02 17.02 | 17.02 17.02 |
| Spannungsdifferenz | links rechts | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 |

© Fachschriften-Verlag | [Eigenschaftsgegenstand](#) | VOLKSWAGEN PROFESSIONELL v21.00 | WVAZZZCZ060020 | W0B-A1W 056 | VOLKSWAGEN *Passat CC (Typ 3C) * (64i) | 17.03.2017

S448 072

Utilisation des installations de contrôle de géométrie pour d'autres systèmes

Systèmes d'aide à la conduite

Les systèmes d'aide à la conduite permettent d'assister le conducteur physiquement et psychiquement. Ce dernier reste toutefois seul responsable de son véhicule et du comportement de celui-ci.

L'assistant de maintien de voie – Lane Assist

Lorsqu'un véhicule est équipé de l'assistant de maintien de voie, il peut être nécessaire de réétalonner la caméra du système après un contrôle de géométrie.

Cette opération est indispensable lorsque le parallélisme ou le carrossage a été modifié sur l'essieu arrière.

La modification des valeurs de réglage de l'essieu arrière entraîne celle de l'axe de poussée géométrique.

Pour étalonner la caméra de l'assistant de maintien de voie, on utilise le dispositif de réglage VAS 6430. Ce dernier est positionné à angle droit par rapport à l'angle de poussée géométrique devant le véhicule à l'aide de l'appareil de contrôle de géométrie. Le dispositif de réglage se compose de différents composants ; il est utilisé entre autres pour régler le régulateur de distance ACC.

Tableau d'étalonnage de l'assistant de maintien de voie – VAS 6430/4



Dispositif de réglage VAS 6430/1

S448_105



Les différentes étapes de l'étalonnage sont détaillées dans le programme de l'ordinateur de contrôle de géométrie.



Pour des informations plus détaillées sur l'assistant de maintien de voie, consultez le Programme autodidactique n° 418 « L'assistant de maintien dans la voie ».

Le régulateur de distance – ACC

Sur un véhicule équipé du régulateur de distance (ACC = Adaptive Cruise Control), il peut être nécessaire de régler le capteur radar du système en cas de contrôle de géométrie.

L'opération doit impérativement être effectuée lorsque le contrôle de géométrie a montré qu'il était nécessaire de régler le parallélisme de l'essieu arrière. Pour régler le capteur radar, il faut utiliser le dispositif de réglage VAS 6430.



S448_115

Dispositif de réglage VAS 6430



Pour des informations plus détaillées sur le régulateur de distance, consultez le Programme autodidactique 470 « Le Touareg 2011 – Équipement électrique/électronique ».



Le système de caméra de recul Rear View

Sur un véhicule équipé du système Rear View, la caméra doit être réétalonnée en cas de réglage du parallélisme ou du carrossage sur l'essieu arrière à la suite du contrôle de géométrie.

Pour étalonner la caméra de recul, on utilise le dispositif d'étalonnage VAS 6350.

La modification des valeurs de réglage de l'essieu arrière entraîne celle de l'axe de poussée géométrique du véhicule. Le champ de saisie optimal de la caméra Rear View dépend de l'axe de poussée géométrique.



S448_116

Dispositif d'étalonnage VAS 6350



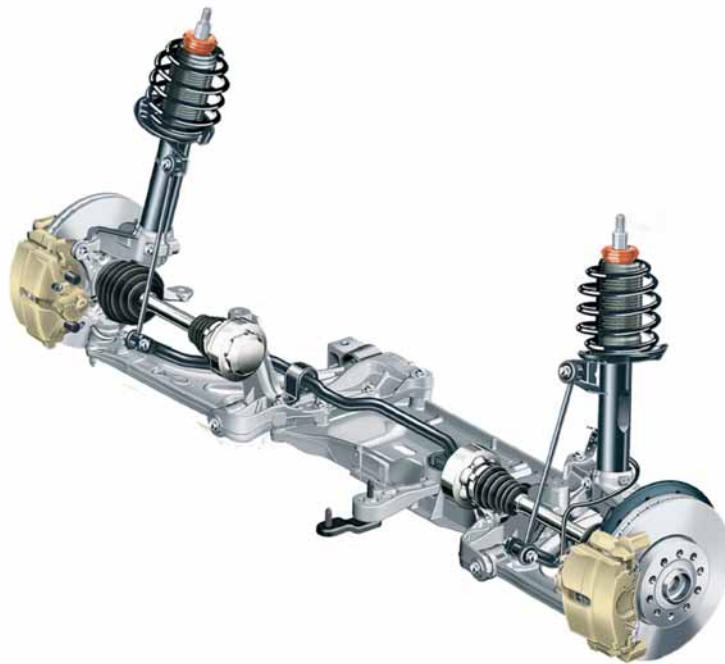
Pour des informations plus détaillées sur le système de caméra de recul, consultez le Programme autodidactique 407 « Le système de caméra de recul ».

Types d'essieux

Les pages suivantes présentent quelques exemples de types d'essieux utilisés chez Volkswagen.

L'essieu avant de type McPherson de la Golf 2004

- Possibilité de régler le parallélisme
- Le carrossage n'est pas réglable, mais peut être réparti par un centrage de l'essieu.



S448_006

L'essieu arrière à quatre bras de la Golf 2004

- Le parallélisme et le carrossage sont réglables individuellement.



S448_007

L'essieu arrière semi-rigide de la Polo 2010

- Aucun réglage possible
- Peut uniquement être centré



S448_070

L'essieu arrière à quatre bras 4motion de la Passat / du Tiguan

- Le parallélisme et le carrossage sont réglables individuellement.



S448_069

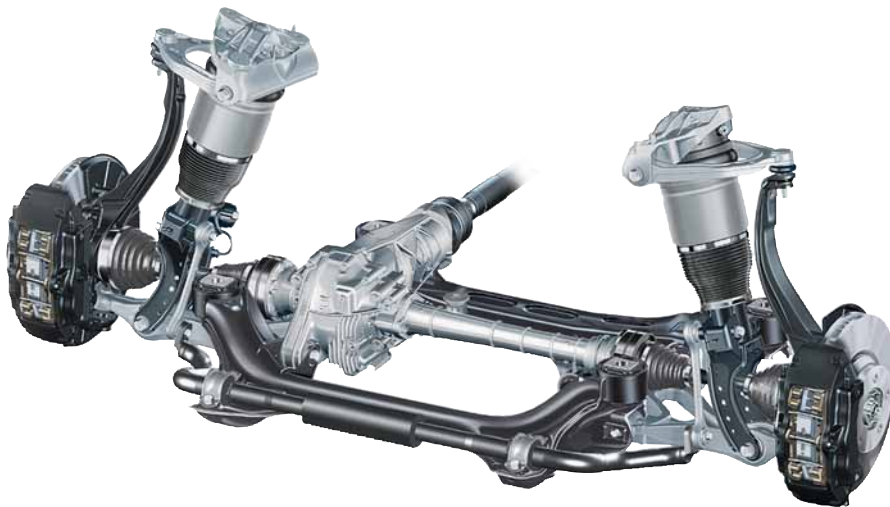


Les trains roulants à ressorts en acier / à ressorts pneumatiques du Touareg

Le Touareg peut être équipé de trains roulants à ressorts en acier ou de trains roulants à ressorts pneumatiques. Les figures représentent la version équipée de trains roulants à ressorts pneumatiques.

Essieu avant

- Le parallélisme, le carrossage et la chasse sont réglables individuellement.



S448_008

Essieu arrière

- Le parallélisme et le carrossage sont réglables individuellement.



S448_106

Les trains roulants à ressorts en acier / à ressorts pneumatiques de la Phaeton

La Phaeton peut être équipée de trains roulants à ressorts en acier ou de trains roulants à ressorts pneumatiques. Les figures représentent la version équipée de trains roulants à ressorts pneumatiques.

Essieu avant

- Le parallélisme, le carrossage et la chasse sont réglables individuellement.



S448_009



Essieu arrière

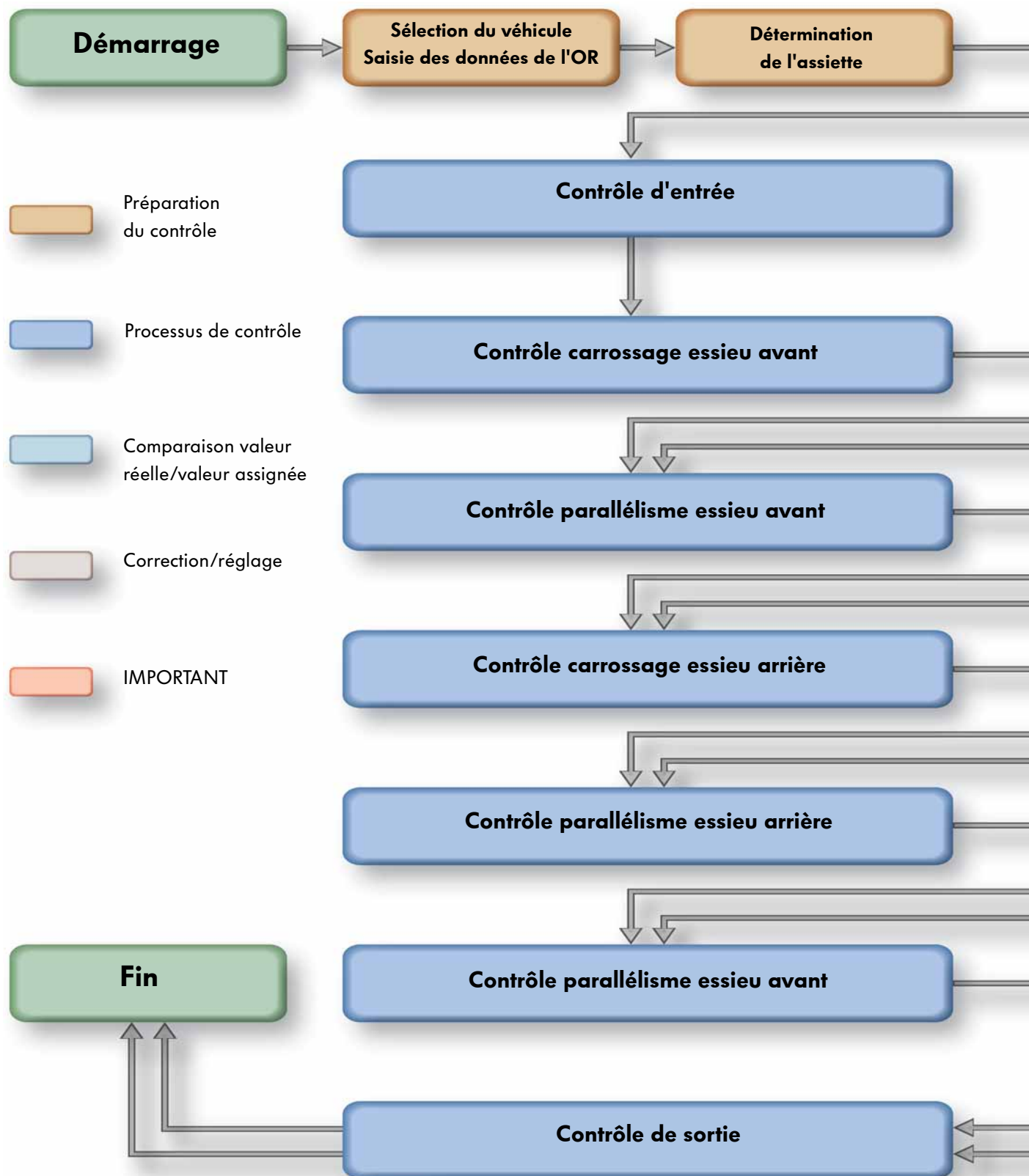
- Le parallélisme et le carrossage sont réglables individuellement.



S448_107

Schéma de déroulement

Schéma de déroulement d'un contrôle de géométrie (exemple de la Golf 2009)





S448_110

Notes





© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Tous droits et modifications techniques réservés.
000.2812.28.40 Dernière mise à jour : 02/2011

 Ce papier a été fabriqué à partir de cellulose blanchie sans chlore.