

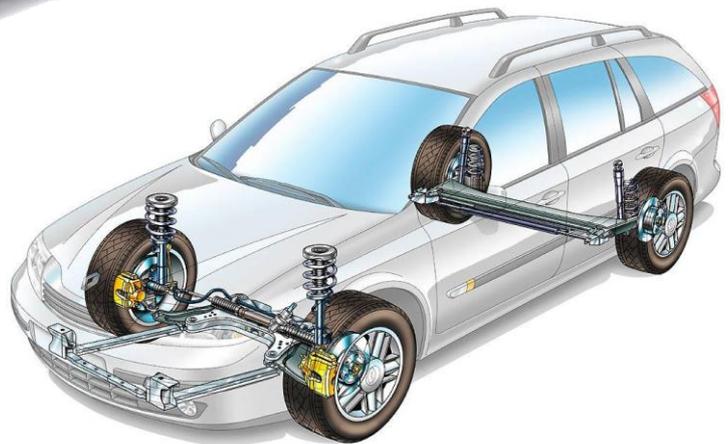
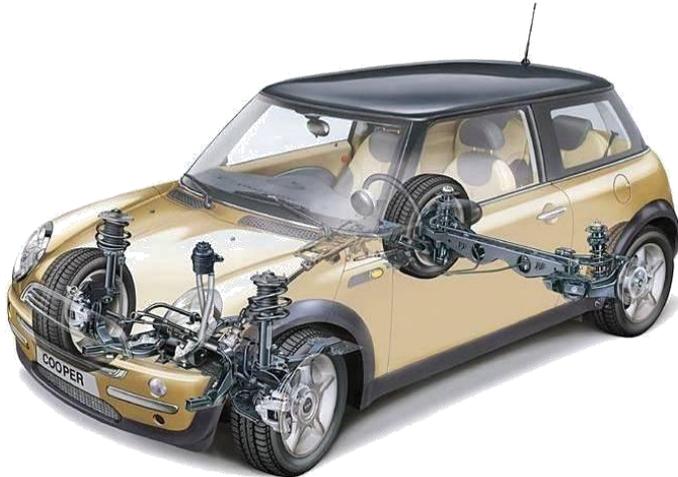
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL RÉPARATION DES CARROSSERIES

Classe de première

Document Professeur

SAVOIRS ASSOCIÉS DÉVELOPPÉS

S3.2.1 – La géométrie des trains roulants



**Savoirs
Associés**

S3 LES VÉHICULES.

S3.2 LES FONCTIONS TECHNIQUES IMPLANTÉES DANS LES VÉHICULES.

S3.2.1 LIAISONS AU SOL.

Tâche T3.2 : Contrôler et régler la géométrie des trains roulants

Objectif : Être capable d'identifier et de nommer les éléments constitutifs d'un train roulant, ainsi que les différents angles et leurs caractéristiques qui influent sur le comportement dynamique du véhicule dans le but de contrôler la géométrie des trains roulants d'un véhicule.

NOM :

DATE :

PRÉNOM :

ANNÉE SCOLAIRE : 2011 – 2012

I Mise en situation :

Votre chef d'atelier vous demande de prendre en charge le véhicule Renault Clio III.

L'expert à mentionné sur le rapport d'expertise la réalisation d'un contrôle de la géométrie des trains roulants vu le choc.

Votre travail consiste à réaliser la géométrie des trains roulants du véhicule afin de pouvoir analyser les éventuelles déformations.



Vue 3/4 avant gauche

II Où sont installés les trains roulants ?

Les trains roulants sont la liaison entre le véhicule et la route. Ils permettent le déplacement, la stabilité et la dirigeabilité du véhicule. Un véhicule automobile dispose de deux trains roulants :

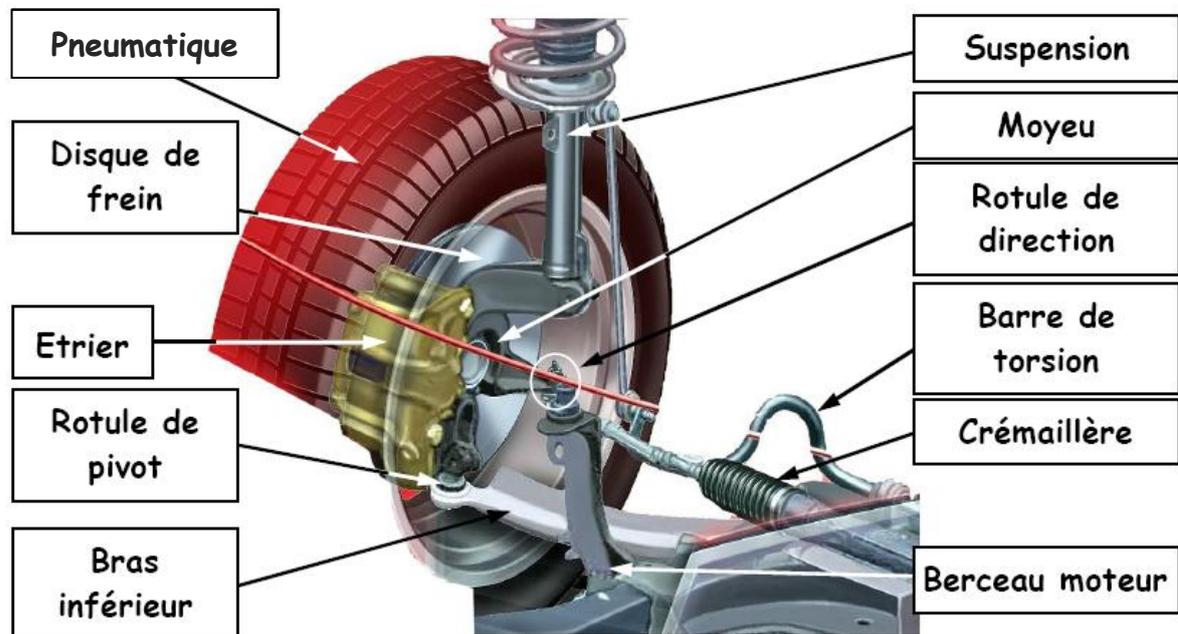


III Quels sont les éléments qui constituent un train roulant ?

Exemple : Le train avant se compose :

- **Un bras inférieur** (ou triangle inférieur), qui relie le **berceau moteur** au moyeu.
- **Une suspension** qui relie le moyeu à la caisse (la fixation supérieure se fait sur la coupelle de Macpherson).
- **Le moyeu** qui permet la fixation de la fusée, de l'étrier de frein et la liaison avec le cardan.
- La fusée fixée sur le moyeu, qui permet la rotation de la roue grâce à un roulement, et à la fixation **du disque de frein, de l'étrier** et de la roue.
- **Une crémaillère** fixée sur le moyeu, qui permet de transmettre l'action du volant sur les roues par **les rotules de directions et de pivot**.
- **Une barre de torsion** qui permet de rigidifier l'ensemble.
- **Le pneumatique** (ensemble roue-pneu).
- La plupart de ces éléments sont fixés l'un à l'autre par l'intermédiaire de silentblochs ou de rotule, pour permettre une liberté de montage et une réduction des vibrations.

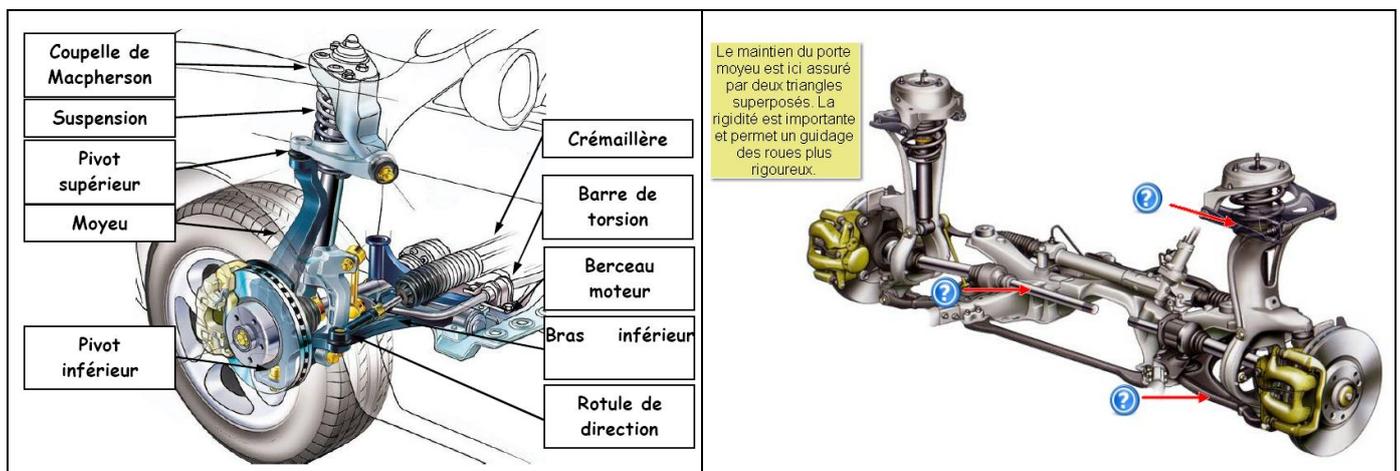
☞ Placer sur le schéma ci-dessous les noms des éléments mécaniques du train roulant avant exprimés en gras dans le texte du chapitre III :



Les éléments constitutifs du train roulant avant

Dans le cas présenté ci-dessus, le pivotement de la roue s'effectue autour d'un axe qui passe par la rotule inférieure de pivot et le centre de la coupelle de Macpherson. Ce système de train roulant est appelé « **système Macpherson** ».

Il existe un autre système appelé « **pseudo Macpherson** », dans lequel la roue ne pivote plus autour de la rotule inférieure de pivot et le centre de la coupelle de Macpherson, mais autour de deux rotules de pivot, une inférieure et une supérieure, comme dans l'exemple ci-dessous.



IV Que permettent les trains roulants ?

Les trains roulants sont composés de plusieurs angles et cotes permettant :

- ☞ une bonne **STABILITÉ** du véhicule en ligne droite comme en virage,
- ☞ une bonne **DIRIGEABILITÉ** quelque soit le profil de la route et la charge du véhicule,
- ☞ une **RÉVERSIBILITÉ** limitée pour limiter les réactions des roues vers le volant,
- ☞ une **RÉVERSIBILITÉ** suffisante pour faciliter le rappel et le maintien des roues en ligne droite.

V Quelles sont les angles et cotes des trains roulants ?

Les trains roulants AV et AR disposent de plusieurs angles et cotes qui se nomment :

- **Déport au sol**

- **Carrossage**

- **Parallélisme**

Et spécifique train AV :

- **Inclinaison de pivot**

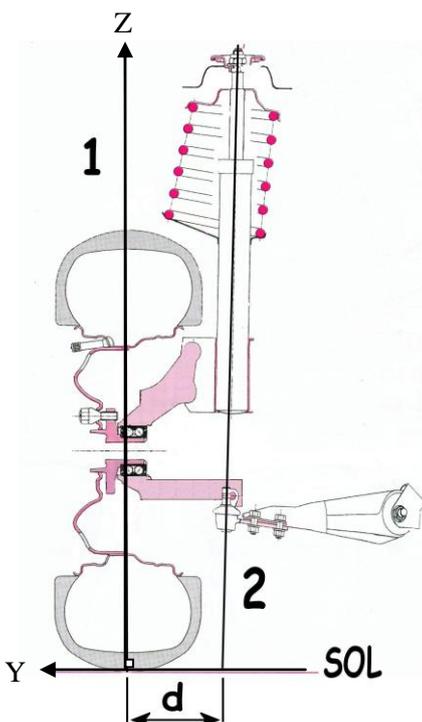
- **Angle de chasse**



Important

Tous les angles sont mesurés en degrés et/ou en minutes. La relation est : $1^\circ = 60'$

a) Le déport au sol :



Le déport au sol, c'est la distance « d » mesurée sur le sol, entre l'axe passant par le point milieu du contact pneu/sol (1) et l'axe de pivotement de la roue (2) (appelé axe de pivot), le véhicule étant regardé de face (plan YOZ).

Il sert : à **loger le système de fixation des roues (pivot ou fusé), le système de transmission et de freinage.**

Le déport au sol crée un porte à faux au niveau de la fusée.

L'inconvénient de ce porte à faux est qu'il entraîne un effort et donc une fatigue très importante au niveau de la fusée, et au final une usure prématurée de celle-ci.

Il y a donc nécessité de réduire le déport.

b) L'angle de carrossage :

Le carrossage est l'angle formé par la verticale au sol (1) et l'axe passant par le centre de la roue (2), le véhicule étant regardé de face (plan YOZ). *Schéma n°1.*

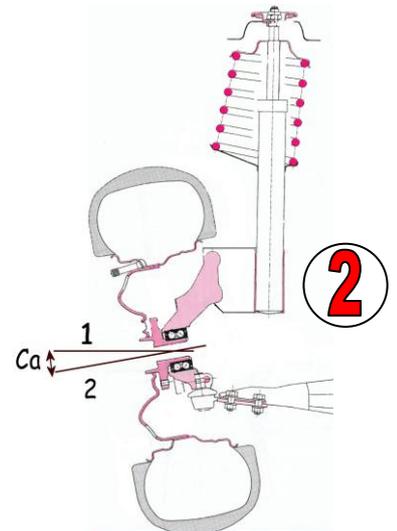
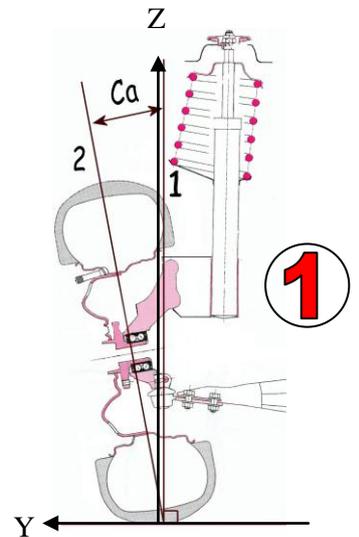
Le carrossage peut aussi être formé par l'horizontale (1) et l'axe de la fusée (2). *Schéma n°2.*

Fonction : **Réduire le déport au sol**

L'avantage de la réduction du déport au sol est qu'elle facilite braquage et diminue les réactions du volant (au moment du freinage et de l'accélération).

Par contre, l'inconvénient majeur est que si l'angle de carrossage est trop prononcé, cela implique une usure du bord extérieur de la bande de roulement.

- Le carrossage est dit **positif** lorsque le haut des roues est incliné vers l'extérieur du véhicule.
- Le carrossage est dit **négatif** lorsque le haut des roues est incliné vers l'intérieur du véhicule.
- Le carrossage est dit **nul** lorsque les roues sont verticales.



CA= Angle de carrossage

☞ Placer sur les images ci-dessous le bon carrossage correspondant : **positif** – **négatif** – **nul**.



Défaut de carrossage :

Il est décelé lorsque apparaît une usure importante sur un seul côté du pneumatique. Dans ce cas, on constate une usure croissante d'un bord du pneumatique à l'autre.

S'il y a excès de carrossage ou contre-carrossage, l'usure transforme le pneumatique en tronc de cône.

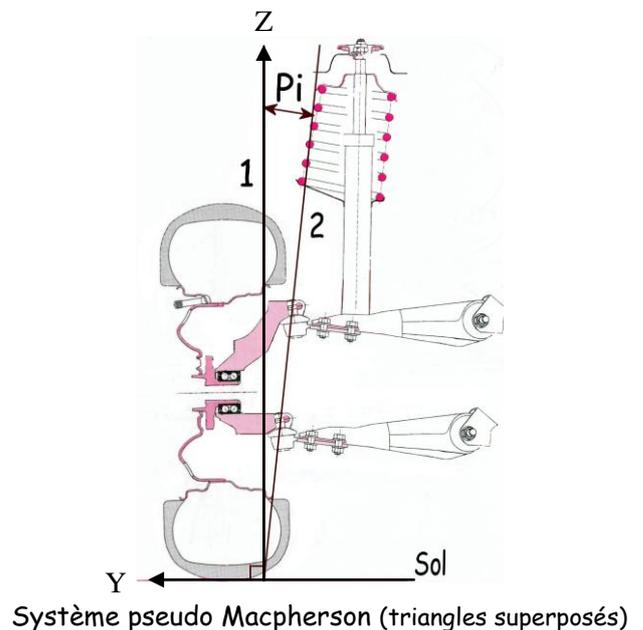
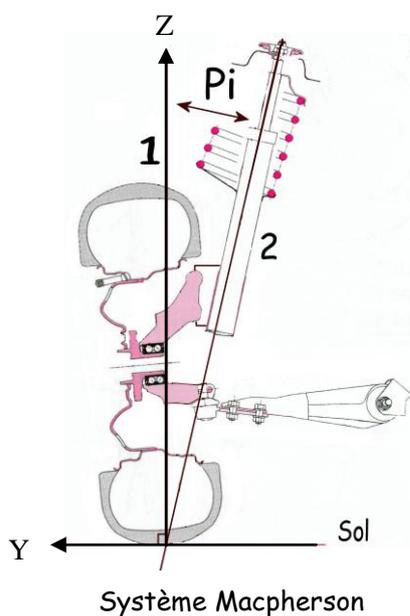
Si l'on passe la main transversalement sur la bande de roulement, on constate qu'elle est lisse et sans bavure.

**c) L'inclinaison de pivot :**

L'inclinaison de pivot est l'angle formé par la verticale au sol (1) et l'axe de pivot (2), le véhicule étant regardé de face (plan YOZ). Cet angle est **toujours positif** et compris entre 0° et 15° environ.

Fonction : **Réduire le déport**

Son avantage est de favoriser le rappel des roues en lignes droites lors des faibles braquages.



d) L'angle inclus:

L'angle inclus peut être exprimé de deux façons :

- C'est l'angle formé par l'addition de l'angle de pivot et de l'angle de carrossage. le véhicule étant regardé de face (plan YOZ).

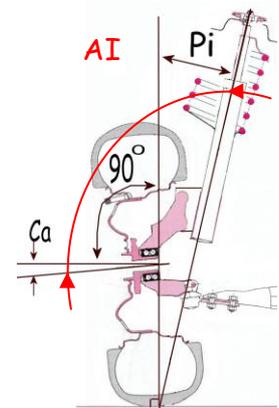
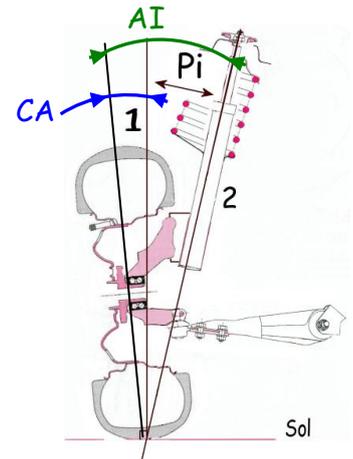
$$AI = PI + CA$$

- C'est l'angle compris entre l'axe de pivot et l'axe de fusée, le véhicule étant regardé de face (plan YOZ). Il représente la somme des angles de pivot et de carrossage auquel on ajoute 90° .

$$AI = PI + CA + 90^\circ$$

Cet angle permet de contrôler le bon état du moyeu. **Toute variation de cet angle indiquera une déformation de la pièce (dite pièce mécanique) due à un choc (coup de trottoir, accident, ...).**

L'angle de 90° étant constant, il est courant de le négliger pour le calcul.



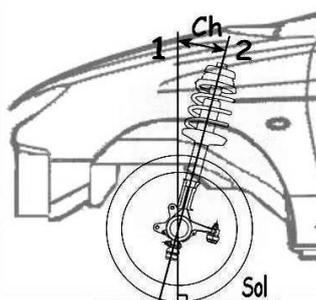
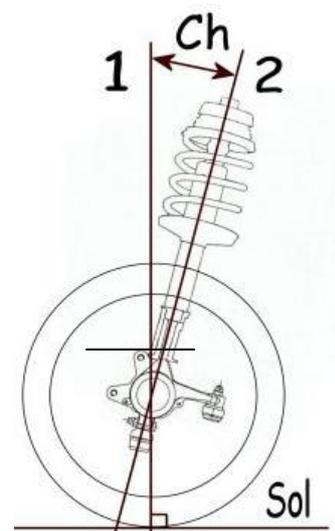
e) La chasse:

L'angle de chasse est l'angle formé par la verticale au sol (1) et l'axe de pivot (2), le véhicule étant regardé de côté (plan XOZ).

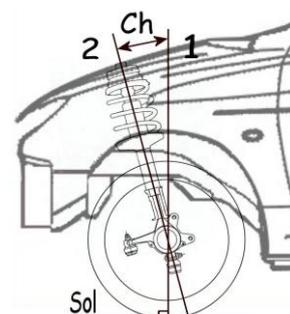
La chasse permet au véhicule une meilleure stabilité en gardant les roues en ligne droite (exemple la fourche de vélo).

Retour automatique des roues en ligne droite après braquage et autostabilisation de la direction.

- La chasse est dite **positive** lorsque l'axe de pivot coupe le sol en avant du point de contact entre les roues et le sol.
- La chasse est dite **négative** lorsque l'axe de pivot coupe le sol en arrière du point de contact entre la roue et le sol.



Chasse positive



Chasse négative

f) Le parallélisme :

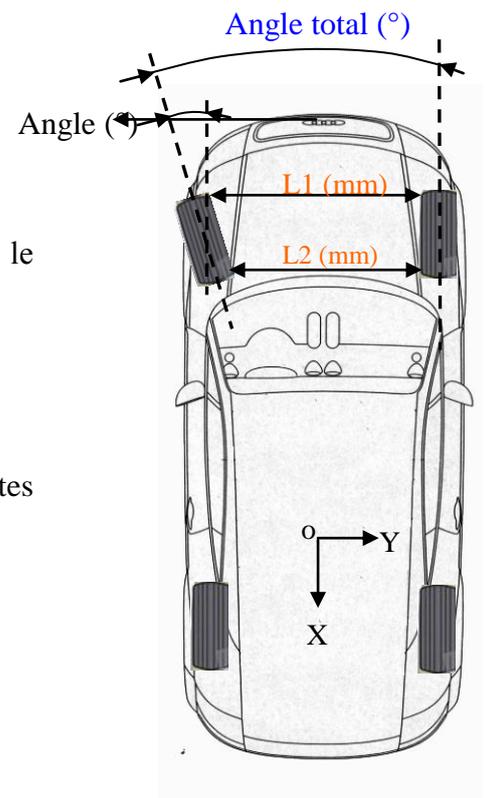
Le parallélisme peut être exprimé de deux façons :

- Sous forme de valeur angulaire :

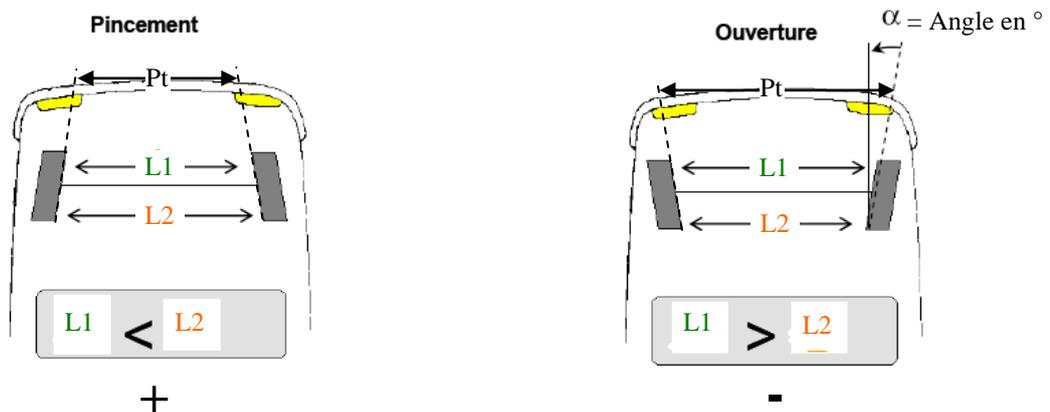
C'est l'angle formé entre les deux axes médian des roues, vu dans le plan horizontal XOY.

- Sous forme d'une différence entre deux cotes :

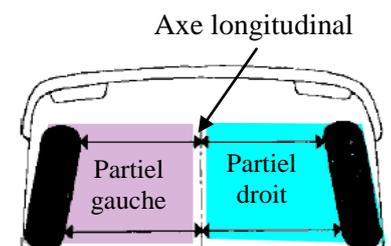
On exprime la valeur du parallélisme en MM par la différence des cotes L1-L2, vu dans le plan horizontal XOY.



Si l'angle est supérieur à 0° (positive), on parle de **pincement (Traction AV)**. S'il est négatif, on parle d'**ouverture (propulsion)**. Cela concerne quelques minutes.



Les parallélismes partiels droit et gauche sont des valeurs de parallélisme mesurées par rapport à l'axe longitudinal du véhicule. La somme des parallélismes partiels est égale au parallélisme total. Les valeurs de parallélisme total sont comprises entre $-0^\circ 50'$ et $+0^\circ 50'$ selon les véhicules.



Les valeurs indiquées sur les fiches techniques constructeur sont des valeurs de parallélisme total (Pt). Cette valeur est à répartir équitablement sur les demi-trains.

Un dérèglement du parallélisme se traduit par une usure symétrique de la bande de roulement, due au ripage du pneumatique en roulage.



Si le véhicule présente un excès d'ouverture, les pneumatiques seront usés sur leurs bords intérieurs.

Le véhicule étant regardé de face.

Si le véhicule présente un excès de pincement, les pneumatiques seront usés sur leurs bords extérieurs.

Le véhicule étant regardé de face.



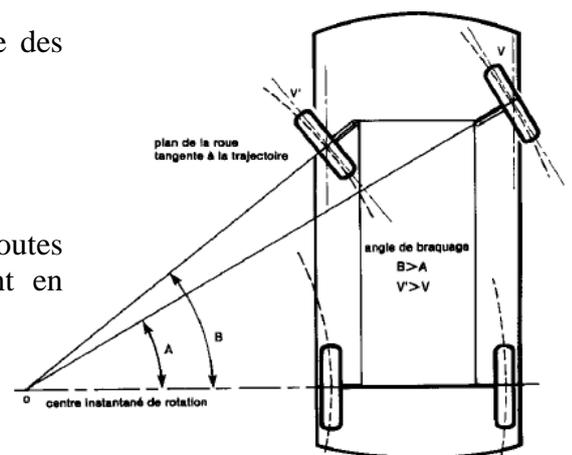
L'axe de poussée doit être superposé à l'axe de symétrie du véhicule pour éviter de rouler en crabe, de rendre le véhicule instable à haute vitesse et d'user prématurément les pneumatiques.

g) L'épure de Jeanteaud :

La fonction de l'épure de Jeanteaud est d'éviter le ripage des pneumatiques en virage.

Pourquoi ?:

Pour obtenir une bonne stabilité du véhicule en toutes circonstances, il ne faut pas que les pneumatiques soient en ripage, l'un par rapport à l'autre.



VI Y a-t-il des contrôles préliminaires à effectuer ?

Avant de contrôler les trains roulants d'un véhicule, il est indispensable d'examiner préalablement un certain nombre de points. Ce contrôle à pour appellation "Les contrôles préliminaires". Ainsi, il est possible qu'apparaissent des défauts qu'il convient de réparer avant d'effectuer le relevé des mesures.

Les contrôles préliminaires sont :

Contrôles liés à l'assiette du véhicule

- 1) Planéité **du pont de levage** (Il est monté au laser avec une révision de celui-ci tous les 6 mois),
- 2) conditions de charge du véhicule (fiche technique du véhicule).
- 3) Pressions des pneumatiques.
- 4) Dimensions des pneumatiques (respect du constructeur).
- 5) Relevé **des hauteurs de caisse** (imposé par certaine marque : Renault, Peugeot, VW, ...)
- 6) Positionnement du sélecteur de hauteur de caisse du véhicule pour les véhicules dont la hauteur peut être modifiée (Citroën, Peugeot, ...)

Contrôle des jeux aux articulations des trains

- 7) Jeu rotule de direction.
- 8) Jeu rotule(s) de pivot.
- 9) Jeu articulations des bras ou triangles.

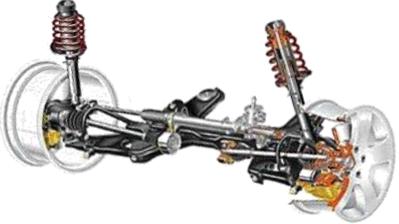
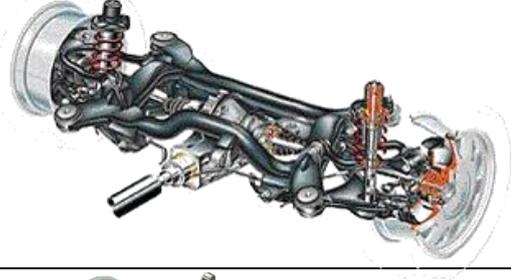
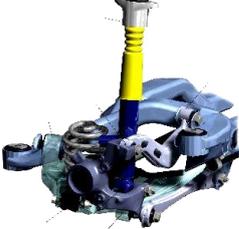
Autres contrôles

- 10) Jeu roulement de roue.
- 11) État des amortisseurs (éventuelles fuites).
- 12) Choc sur la jante.
- 13) État d'usure du pneumatique.
- 14) Examen du pneumatique afin de détecter d'éventuelles déchirures, hernie ou autre dégât.
- 15) Jeu dans la direction.

Les dix premiers points vont influencer sur la valeur des angles des trains. Le contrôle de ces points permet d'éviter les erreurs d'interprétation de la lecture des angles.

Les autres points n'affectent que la sécurité et ne créent aucune modification des valeurs lues. Les appareils de mesure montés sur les jantes sont couramment équipés d'un dispositif de dévoilage.

VII Quels sont les différents types de trains roulants existants ?

Train type McPherson	
Train AV à bras superposés	
Train AR à bras multiples	
Train à doubles triangles Pseudo McPherson	
Train à double bras tiré	
Train AR à bras trapézoïdal	
Train semi-rigide	