

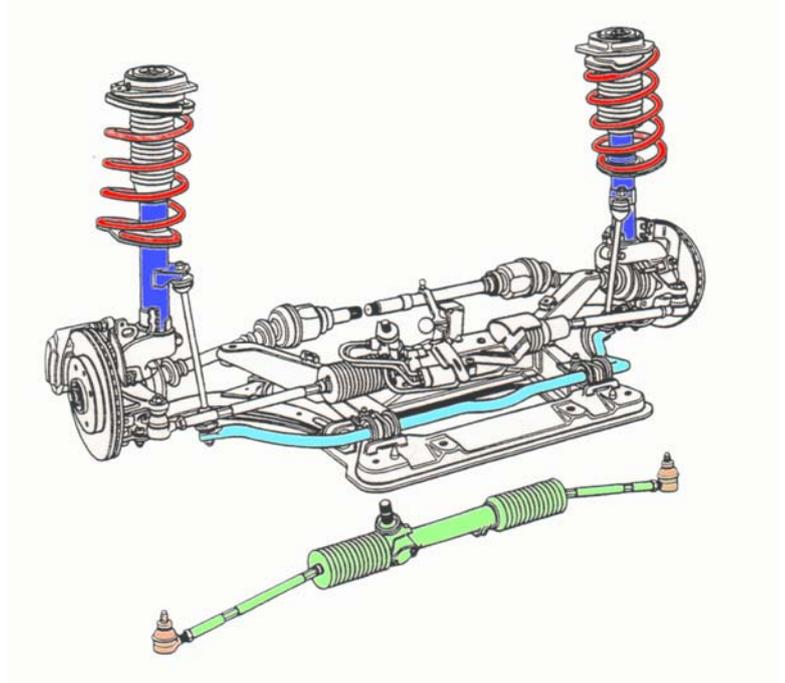
LIAISON AU SOL

1 - DEFINITION

Elle regroupe les essieux (c'est à dire les éléments porteurs), les pneumatiques, la suspension, les freins, et la direction.

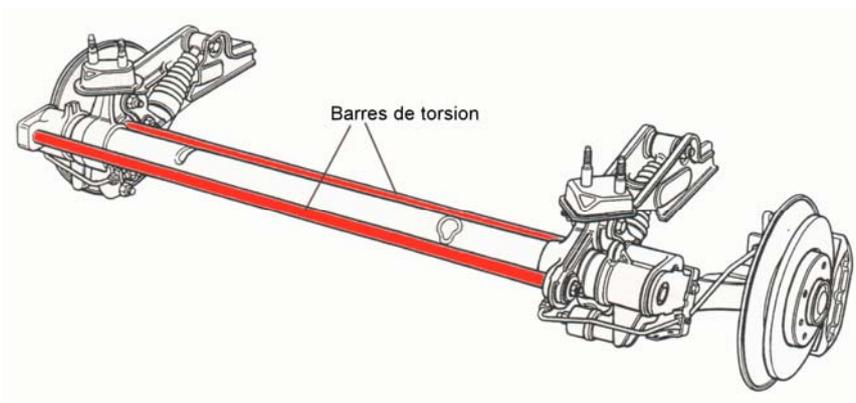
Actuellement, **les essieux avants** sont à roues indépendantes, du type pseudo «Mac Pherson » (triangle inférieur), et sont dotés d'une barre anti-dévers. Les éléments de suspension peuvent être :

- des ressorts hélicoïdaux avec amortisseur télescopiques,
- ou des cylindres hydropneumatiques avec sphères et amortisseurs intégrés.



Actuellement, **les essieux arrières** sont à roues indépendantes, et à bras tirés. Les éléments de suspension peuvent être :

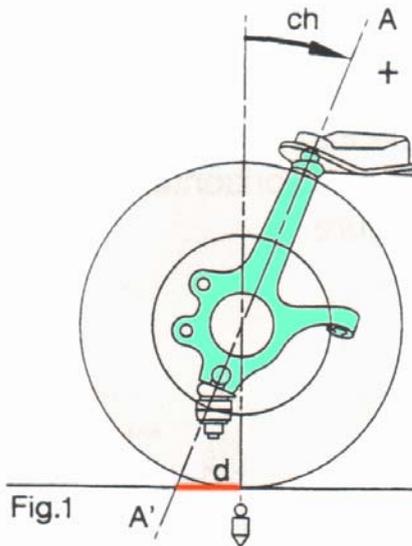
- des barres de torsion,
- ou des cylindres hydropneumatiques avec sphères intégrés.



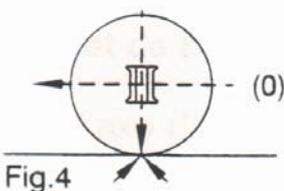
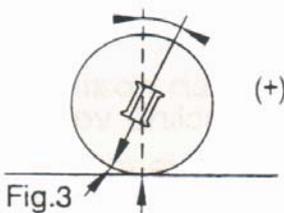
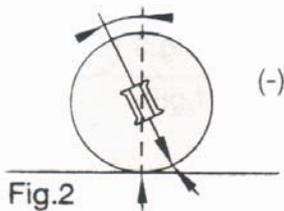
2 - LES ANGLES DU TRAIN AVANT

2.1 - La chasse

2.1.1 Définition :



AA': Axe de braquage
ch: Angle de chasse
d: déport de chasse



L'angle de chasse est l'angle "Ch" formé par la verticale et l'axe du pivot, le véhicule étant vu de côté (Figure 1).

On a pour habitude d'appeler:

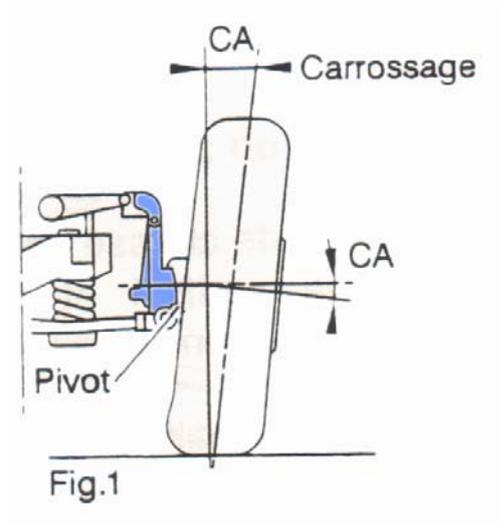
- Chasse négative : L'axe du pivot passe en arrière du point de contact de la roue avec le sol (sommet du pivot incliné vers l'avant).
- Chasse positive : L'axe de pivot passe en avant du point de contact (sommet du pivot incliné vers l'arrière).
- Chasse nulle : L'axe de pivot passe au point de contact (axe de pivot confondu avec la verticale).

2.1.2- Avantages

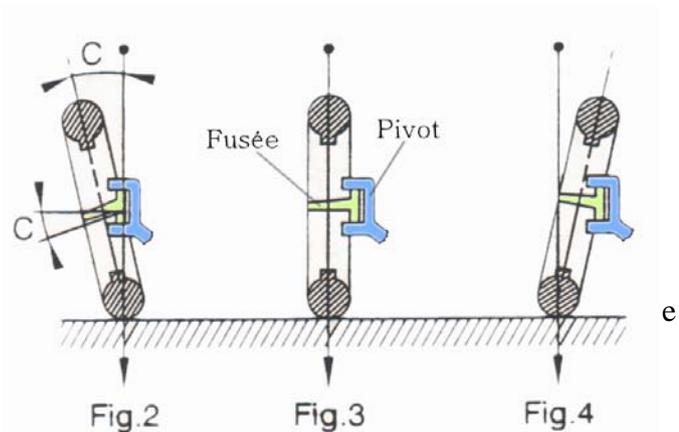
- Stabilité directionnelle.
- Facilité du rappel des roues en ligne droite.

2.2 - Le carrossage

2.2.1 - Définition



L'angle de carrossage est l'angle "CA" formé par la verticale et le plan de roulement de la roue, le véhicule étant vu de face (plan transversal). En conséquence, l'on retrouve ce même angle entre l'horizontale et l'axe de la fusée (Figure 1).



On a pour habitude d'appeler :

- Carrossage positif : si le haut de la roue est incliné vers l'extérieur du véhicule (Figure 2),
- Carrossage nulle : si la roue est verticale (Figure 3),
- Carrossage négatif : si le haut de la roue est incliné vers l'intérieur du véhicule (Figure 4).

2.2.2 Avantages

Diminution du départ au sol:

- le pivot fatigue moins et pivote mieux
- meilleure stabilité.

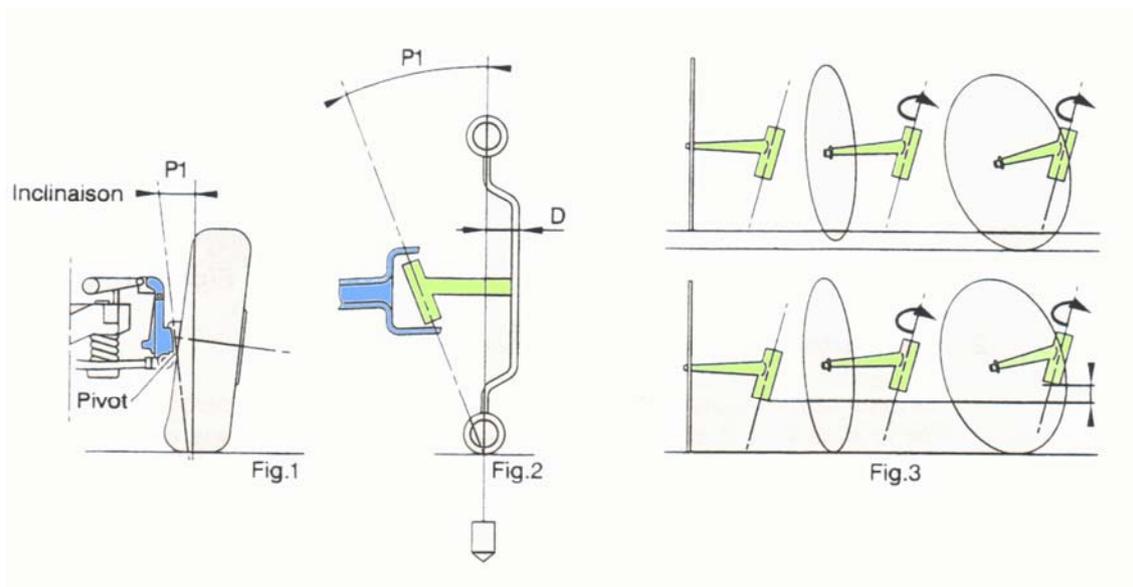
Par contre un carrossage positif trop important peut entraîner une usure inégale des pneumatiques.

Certains véhicules sont dotés d'un carrossage négatif pour améliorer la stabilité au sol. (augmentation de la voie et abaissement du centre de gravité).

2.3 - L'angle de pivot

2.3.1 - Définition

L'angle de pivot est l'angle "P1" formé par la verticale et l'axe le pivot, le véhicule étant vu de face. Il est obtenu par une inclinaison de l'axe de pivot dans un plan transversal au véhicule. Les 2 axes de pivots inclinés convergent vers le haut (Figure 1).



2.3.2 - Raison de l'angle de pivot (Figure 2)

Il permet de réduire le déport au sol tout en ayant un angle de carrossage faible. Si l'axe de pivot et la surface de contact du pneu avec le sol coïncident, la direction est dite "Centrée"

2.3.3- Effet de l'angle de pivot (Figure 3)

Si l'axe de pivot était vertical, lors d'un braquage, l'extrémité de la fusée décrirait un arc de cercle horizontal et parallèle au sol. Au contraire l'axe de pivot étant incliné, l'extrémité de la fusée décrit un arc de cercle dans un plan incliné par rapport au sol, et se rapproche de celui-ci.

Quand les roues sont braquées, elles ont donc tendance à vouloir rentrer dans le sol ; ceci étant impossible, c'est la caisse qui s'élève dès que l'on cessera le maintien du braquage, le poids du véhicule ramènera le pivot dans sa position d'origine, donc les roues en ligne droite.

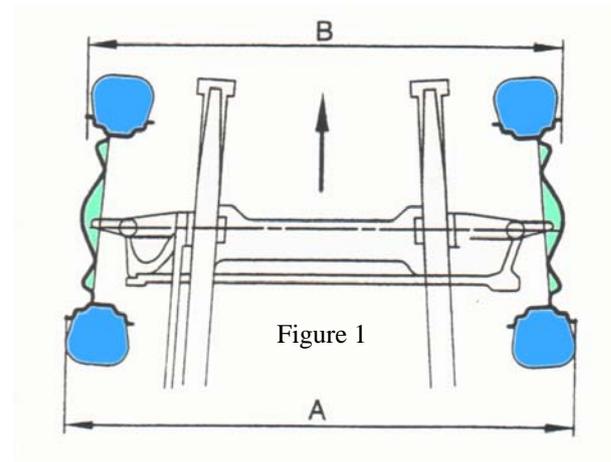
2.4 - Le parallélisme

2.4.1 - Définition (Figure 1)

Le parallélisme va permettre d'éviter le ripage des roues, dû au carrossage, qui, en ligne droite devront se trouver parallèles au sens de déplacement du véhicule. Il faudra donc, véhicule à l'arrêt, donner aux roues :

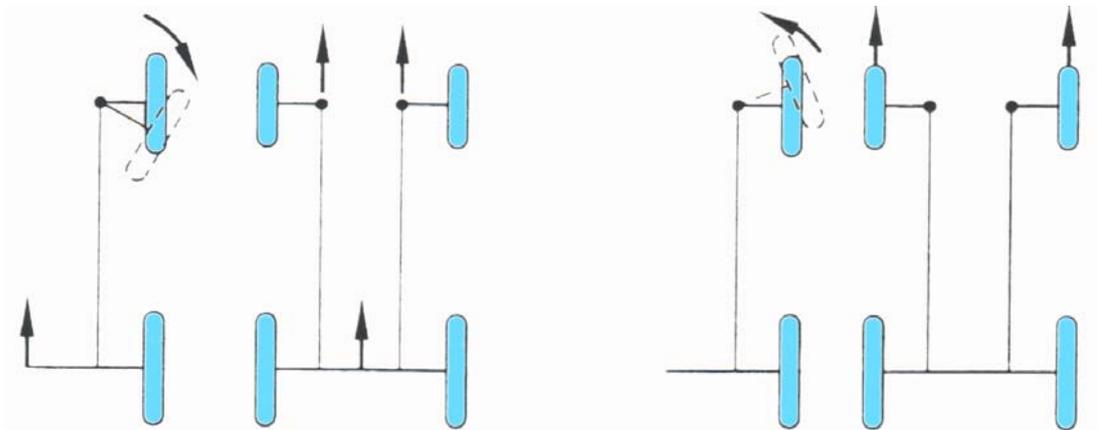
- soit du pincement ($A > B$),
- soit de l'ouverture ($B > A$).

Au roulage, la chasse ramènera les roues parallèles.



2.4.2 - Nécessité d'un angle de pincement ou d'ouverture

On voit sur la figure 2 qu'il existe une distance entre le pivot et l'extrémité de la fusée ; l'angle inclus diminue cette distance mais cette dernière réagira malgré tout aux efforts de poussée ou de traction.



En théorie :
- Traction avant : **ouverture**
- Propulsion arrière : **pincement**

Mais de nos jours, suivant la conception du train avant cette loi n'est pas toujours appliquée. Ce qui compte, c'est qu'à l'arrêt, les roues présentent de la fermeture ou de l'ouverture afin de se positionner parallèlement au sens roulage lorsque le véhicule est en mouvement.

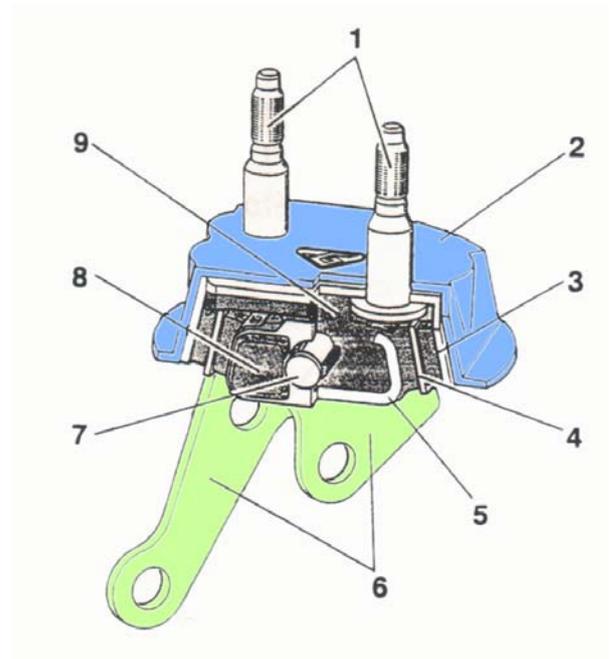
3 - L'ESSIEU AUTO DIRECTIONNEL VEHICULE

L'essieu arrière est relié à la caisse par quatre cales élastiques. Les deux cales avant (a), outre leur fonction de filtration, ont celle de créer l'effet correcteur en virage.

3.1 - Cale autodirectionnelle (descriptif)

- 1 Goujons de liaison caisse
- 2 Armature extérieure tôle HLE*
- 3 Armature intérieure tôle HLE*
- 4 Insert adhésivé caoutchouc
- 5 Boîtier intérieur
- 6 Chape intérieure liaison essieu tôle HLE*
- 7 Axe de retenue
- 8 Butée
- 9 Pavé caoutchouc central

* Tôle à Haute Limite Elastique



3.2 - Rappel technologique

Dans un essieu arrière classique, la force F du sol sur la roue extérieure au virage provoque un braquage de cette roue dans le sens ouverture. L'effet de rotation du véhicule est ainsi accentué et il peut apparaître un manque de stabilité à vitesse élevée.

Afin d'améliorer cette stabilité plusieurs procédés peuvent être utilisés

- le plus simple est d'appliquer dès le départ un léger pincement,
- il existe cependant des systèmes plus performants :

-actifs : les roues sont braquées par l'intermédiaire de commandes mécaniques ou hydrauliques;

-passifs : les roues sont braquées par le débattement de caisse à l'aide de biellettes ou par utilisation des cales de liaison de l'essieu arrière.

3.3 - Principe de fonctionnement

Lorsque l'on applique la force F sur la roue extérieure au virage, tout l'ensemble de l'essieu arrière pivote autour d'un point fictif (C) situé à l'arrière des roues. D'où braquage des roues arrière dans le sens souhaité et ceci proportionnellement à la vitesse et à l'angle de braquage des roues avant. La situation de ce point fictif de rotation d'essieu est obtenue grâce à

- l'orientation des cales avant,
- la souplesse longitudinale et transversale des cales avant par rapport aux cales arrière (souplesse programmée par la constitution interne des cales avant).

