

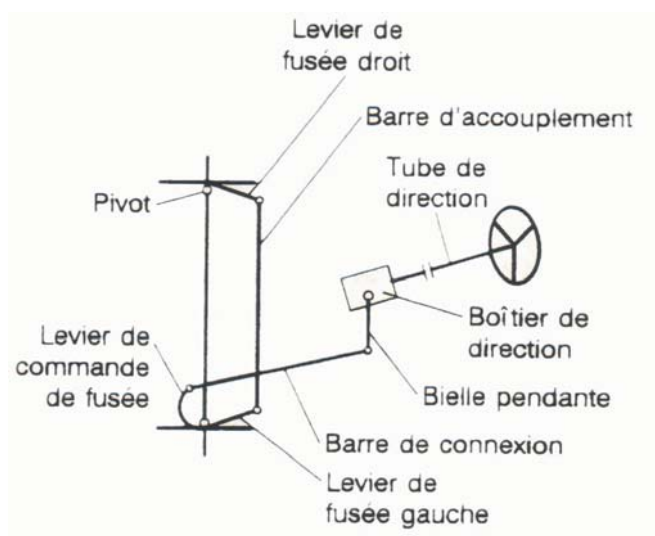
LA DIRECTION

1 - DÉFINITION

La direction permet de guider le véhicule, en ligne droite comme en virage ou sur les roues directrices.

On distingue deux genres de direction:

Direction à boîtier



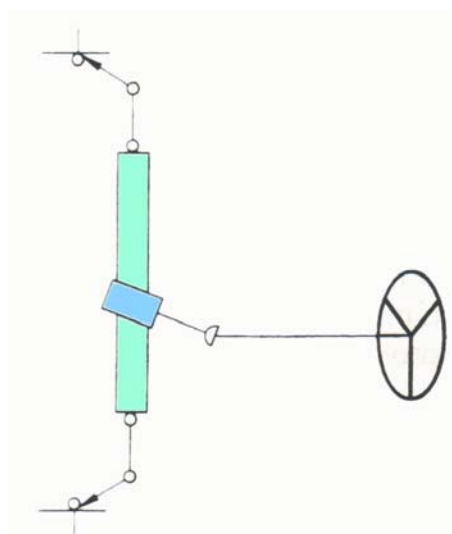
En tournant le volant à droite ou à gauche, le conducteur fait pivoter la bielle pendante en arrière ou en avant grâce au renvoi d'angle contenu dans le boîtier de direction.

La bielle pendante tire ou pousse la barre de connexion qui fait pivoter de La roue gauche, en agissant sur le levier de commande de fusée

La roue droite pivote dans le même sens que la gauche grâce aux leviers de fusée et à la barre d'accouplement.

Inconvénient: Manque de sensibilité et de précision.

Direction à crémaillère



Le volant fait tourner un pignon par l'intermédiaire du tube de direction qui doit être articulé.

Ce pignon peut déplacer la crémaillère d'un côté ou de l'autre.

La crémaillère est reliée aux leviers par des biellettes qui permettent le débattement en hauteur des roues.

Les biellettes sont parfois fixées au milieu de la crémaillère et non à chaque bout.

Avantages : précise, faible prix de revient.

Inconvénients : réversible, faible démultiplication.

2 - ARTICULATION

Pour permettre les débattements dans plusieurs directions, les articulations se font, le plus souvent, par rotule.

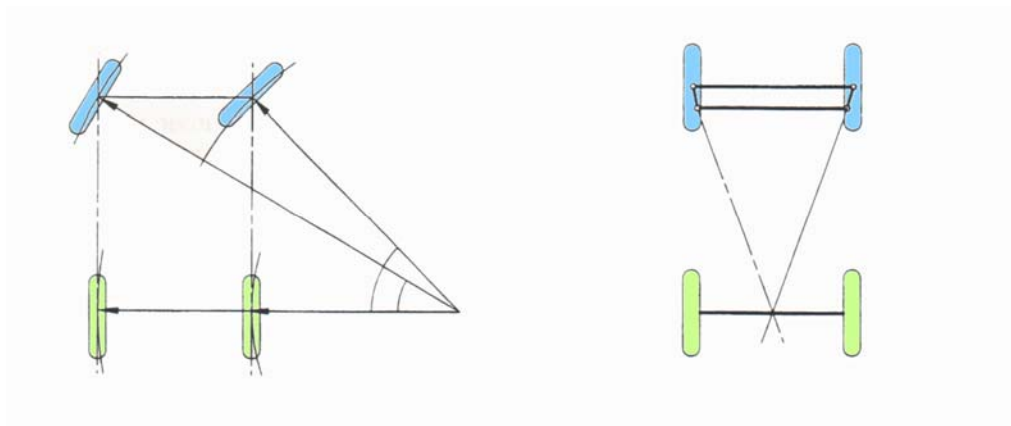
Autrefois, les boîtiers à rotule étaient démontables. Actuellement, sur beaucoup de véhicules, on change l'ensemble.



3 - EPURE DE JEANTAUD

Pour ne pas déraper en virage, il faut que les 4 roues de la voiture tournent autour d'un même point, donc que les axes des roues se rejoignent au même point situé en prolongement de l'essieu arrière dont les roues ne pivotent pas.

On voit que la roue qui est à l'intérieur du virage pivote d'un plus grand angle que la roue qui est à l'extérieur



Pour que les roues se mettent en bonne position, en virage, Jeantaud s'est aperçu qu'il fallait, en ligne droite, que les prolongements des deux leviers de fusée se rejoignent au milieu de l'essieu arrière.

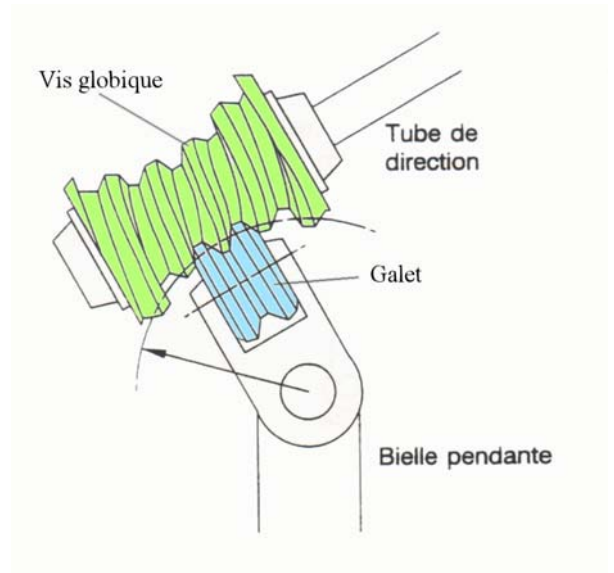
De nos jours, l'épure de Jeantaud n'est pas respecté exactement, les axes ont plutôt tendances à se rejoindre un peu en avant de l'essieu arrière.

4 - BOITIER DE DIRECTION

On rencontre surtout deux types de boîtier de direction :

a) Vis globique et galet tournant

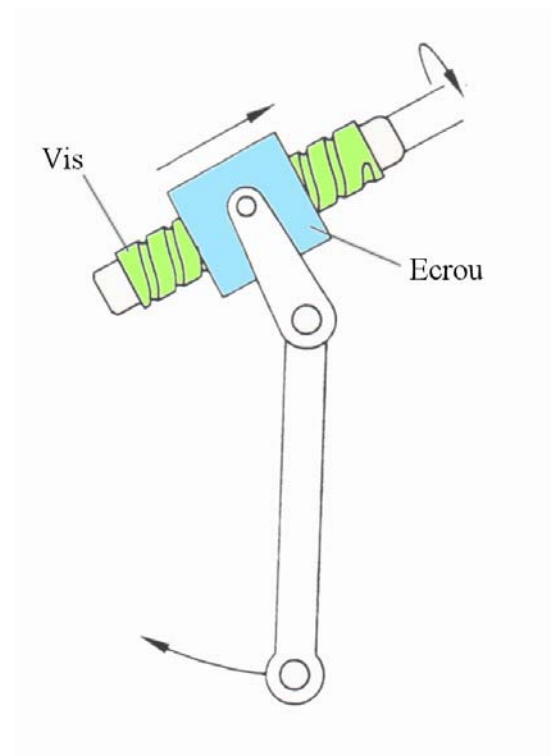
- Quand le tube de direction fait tourner la vis globique, le galet suit les filets de celle-ci et fait pivoter son levier qui est solidaire de la bielle pendante.
- La vis est globique pour que le galet n'échappe pas quand la bielle pendante pivote.
- Le galet tourne avec les filets et n'oppose donc pas de résistance en rotation : la direction est plus douce.



b) Vis et écrou

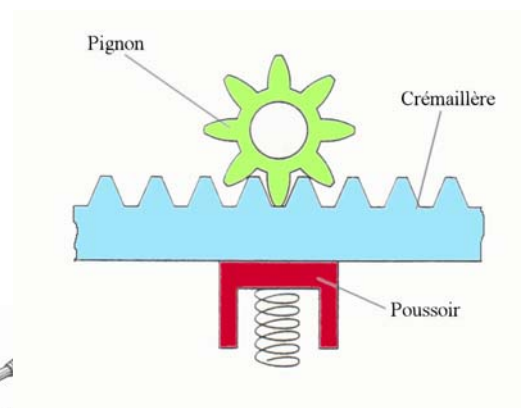
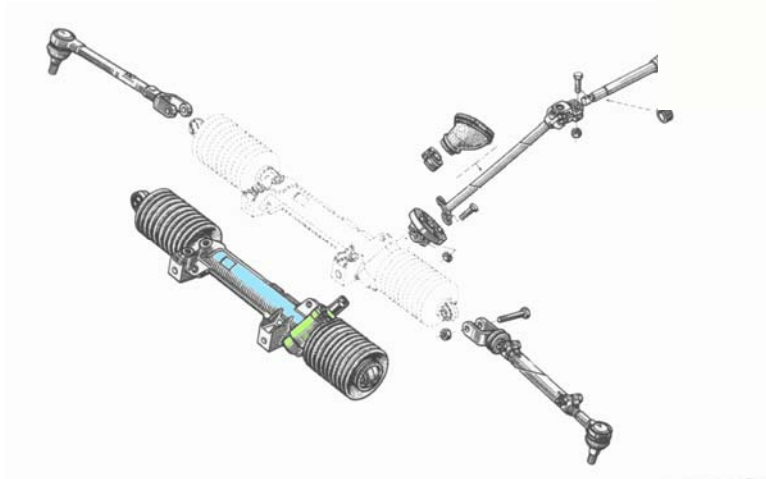
- L'écrou ne peut pas tourner, car il est relié par une articulation à un levier solidaire de la bielle pendante.
- Donc, quand le tube de direction fait tourner la vis, l'écrou se déplace sur celle-ci et fait pivoter la bielle pendante.
- Pour diminuer les frottements, les filets de la vis et de l'écrou sont remplacés par des chemins où roulent des billes.

Ce mécanisme, comme le précédent, est contenu dans un carter qui comporte les systèmes permettant ses réglages et qui est rempli d'huile E P.



5 - CREMAILLERE

Les crémaillères, également, sont contenues dans des carters. Mais ceux-ci contiennent de la graisse. Le rattrapage du jeu entre crémaillère et pignon est assuré par poussoir et ressort.



6 - QUALITE DE LA DIRECTION

Une direction doit être précise, c'est-à-dire avoir le moins de jeu possible pour obéir exactement au volant.

Elle ne doit pas être trop démultipliée, c'est-à-dire qu'on ne doit pas être obligé de tourner beaucoup le volant quand on veut tourner : on dit alors que la direction est directe.

Elle doit être irréversible, c'est-à-dire que le chauffeur ne doit pas sentir dans le volant les réactions au sol sur les roues : le chauffeur doit pouvoir faire tourner les roues facilement. Mais les irrégularités du sol, réagissant sur les roues doivent avoir du mal à faire tourner le volant.

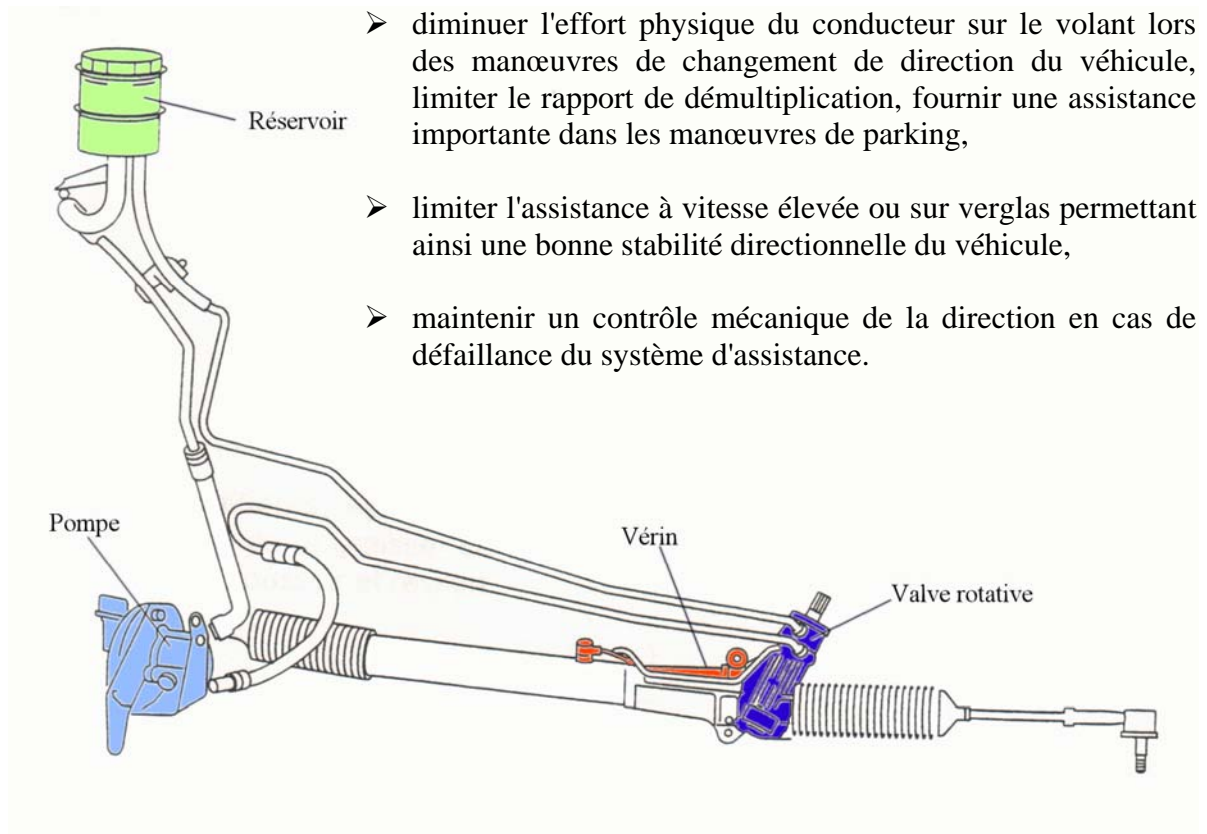
Pour qu'une direction soit irréversible, les constructeurs ont trois possibilités :

- la démultiplier, mais nous avons vu que cela complique la conduite si la démultiplication est trop importante,
- calculer l'orientation des filets de vis dans le boîtier de direction,
- utiliser une direction assistée. Dans ce cas-là, ce n'est pas la force du conducteur qui fait tourner les roues. Il ne fait que commander une autre force (hydraulique) qui fera le travail à sa place et qui évite une démultiplication importante.

7 - DIRECTION ASSISTEE

7.1 - Rôle

La direction assistée est destinée à :



- diminuer l'effort physique du conducteur sur le volant lors des manœuvres de changement de direction du véhicule, limiter le rapport de démultiplication, fournir une assistance importante dans les manœuvres de parking,
- limiter l'assistance à vitesse élevée ou sur verglas permettant ainsi une bonne stabilité directionnelle du véhicule,
- maintenir un contrôle mécanique de la direction en cas de défaillance du système d'assistance.

7.2 - Description

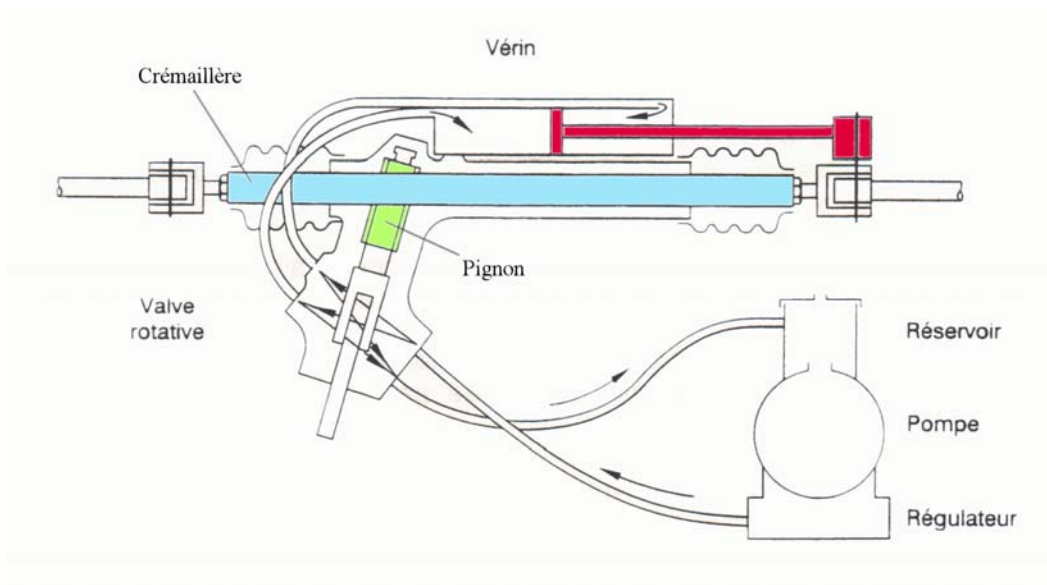
Le système d'assistance se compose :

- d'un réservoir placé au-dessus d'une pompe,
- cette pompe est entraînée en rotation par le moteur et fournit un débit d'huile proportionnel à la vitesse de rotation,
- d'un régulateur destiné à réguler la pression d'huile en dérivant éventuellement une partie du débit, ceci en fonction des conditions de fonctionnement,
- d'une valve rotative commandée à la fois
 - par le volant de direction,
 - par le pignon de crémaillère.

Elle permet de diriger l'huile haute d'un côté ou de l'autre du piston d'un vérin selon le sens de sollicitation du volant.

Ce vérin est intégré au boîtier de crémaillère.

Schéma de principe général



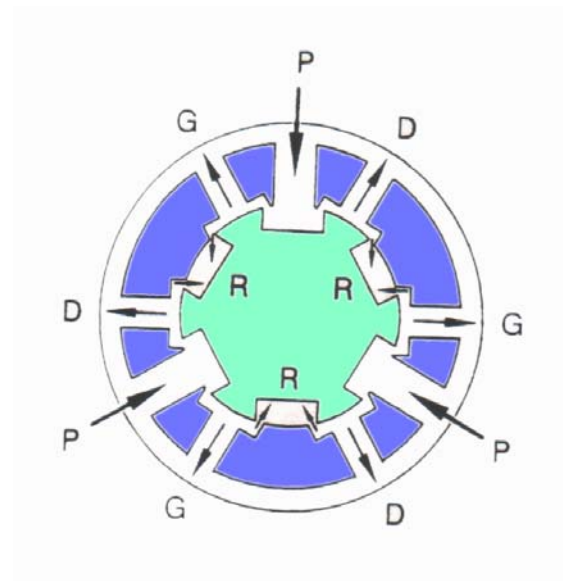
7.3 - Principe de fonctionnement

7.3.1 - Position neutre

La valve est en position neutre lorsque le volant n'est pas manœuvré, quelle que soit l'orientation des roues (ligne droite ou non).

En position neutre, la valve rotative fait communiquer chaque côté du piston du vérin avec le refoulement de la pompe et avec le retour au réservoir. La pompe fonctionne en circuit fermé.

Les résistances à l'écoulement donnent une pression de 2 à 3 bars de chaque côté du piston. L'écoulement de l'huile est relié à la vitesse de rotation de la pompe.



7.3.2 - Position de sélection

La valve rotative est en position de sélection lorsque le volant est manœuvré. Dans ce cas, la valve rotative :

- coupe la communication de la chambre du vérin côté sélectionné avec le réservoir celle-ci subit alors uniquement le refoulement de la pompe,
- coupe la communication de l'autre chambre avec le refoulement cette dernière est alors reliée uniquement au réservoir.

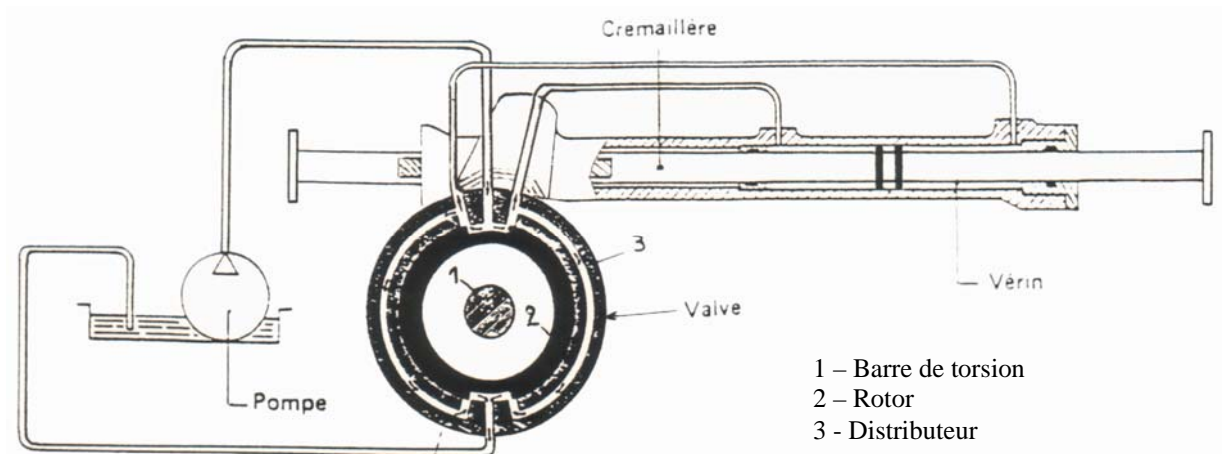
La pompe ne fonctionne plus en circuit fermé ; la pression monte en fonction de la résistance rencontrée par le piston du vérin pour se déplacer.

L'huile sous pression qui est canalisée vers un côté du vérin provoque son déplacement ; la colonne d'huile du côté opposé est alors refoulée vers le réservoir.

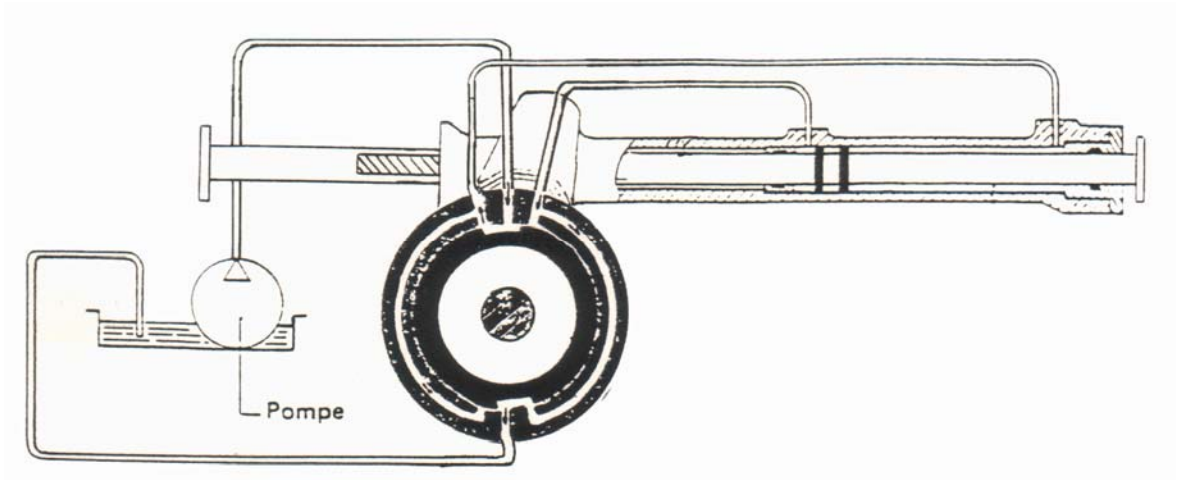
Dans ces conditions, la pression peut atteindre 100 bars en assistance maximum.

7.4 - Phases de fonctionnement

7.4.1 En ligne droite



7.4.2 Braquage à gauche



7.4.3 Braquage à droite

