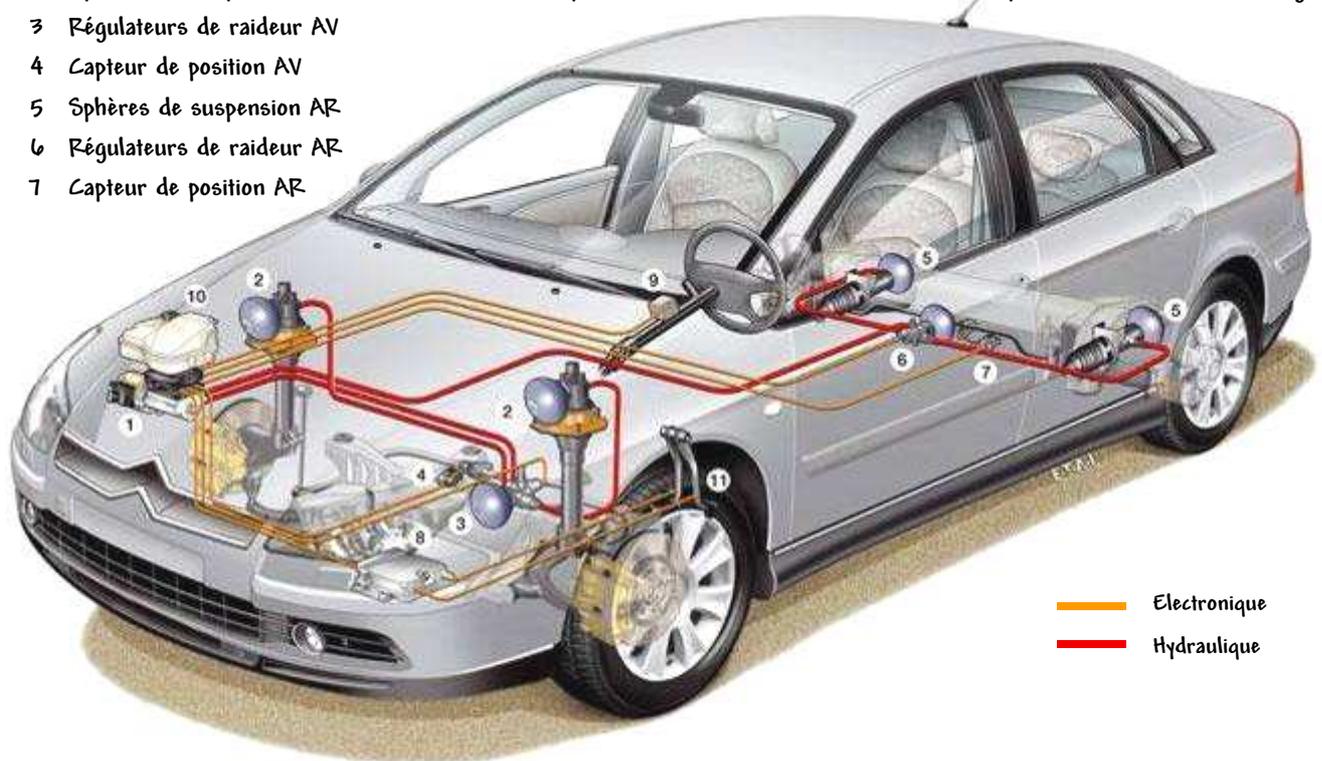
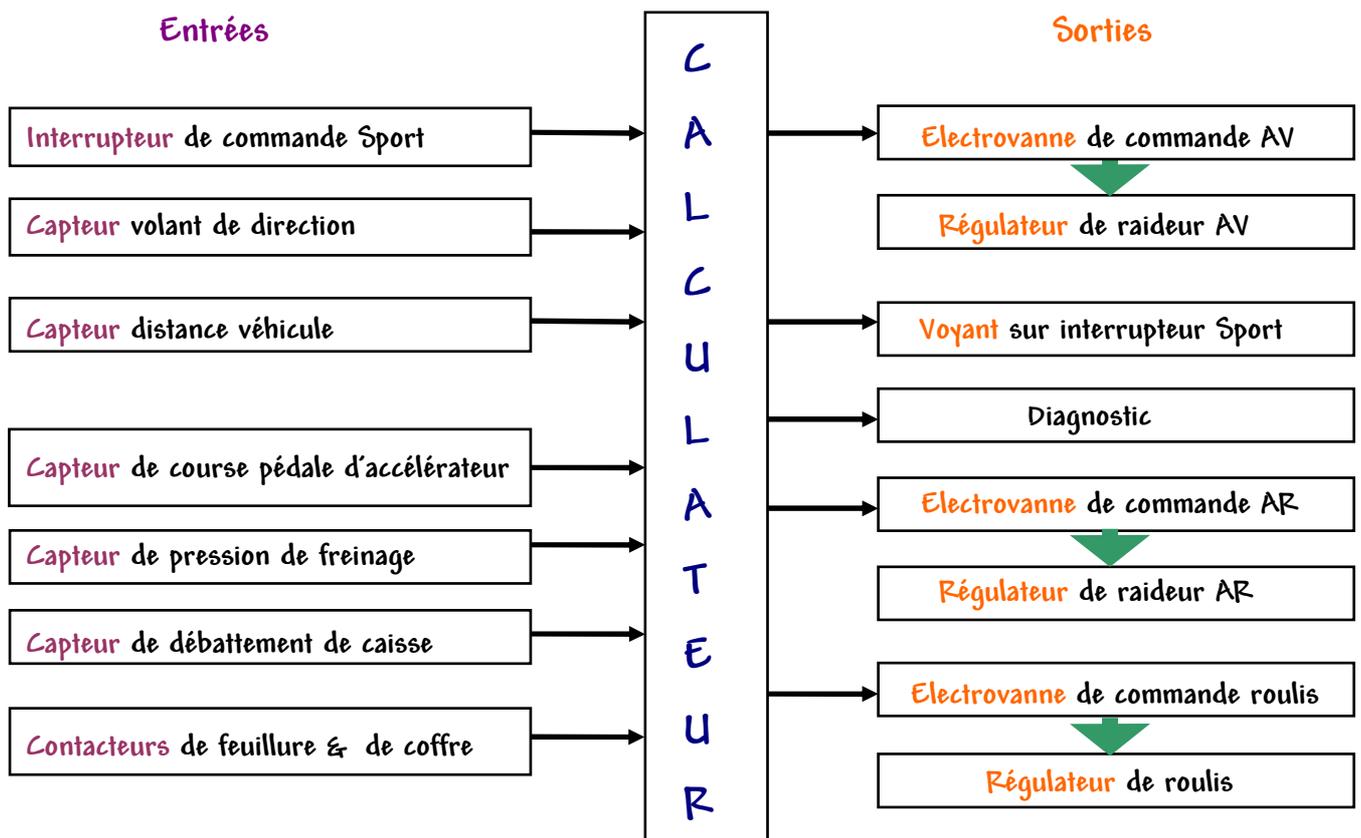


I Limite de l'étude => Système de suspension Hydractive 3 Citroën

- | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Bloc Hydro-électronique Intégré BHI | 8 BSI | 10 Réservoir de liquide hydraulique |
| 2 Sphères de suspension AV | 9 Capteur volant de direction | 11 Capteurs accélérateur et freinage |
| 3 Régulateurs de raideur AV | | |
| 4 Capteur de position AV | | |
| 5 Sphères de suspension AR | | |
| 6 Régulateurs de raideur AR | | |
| 7 Capteur de position AR | | |



II Le tableau synoptique du système électronique



III La Flexibilité Variable (élément élastique)

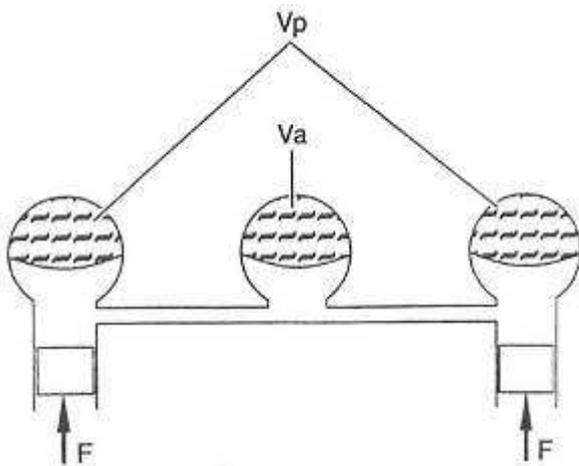
A) Rappel : Spécificité du ressort hydropneumatique

- Pour faire varier la flexibilité d'une suspension hydropneumatique il suffit de faire varier le volume d'azote .

B) Application

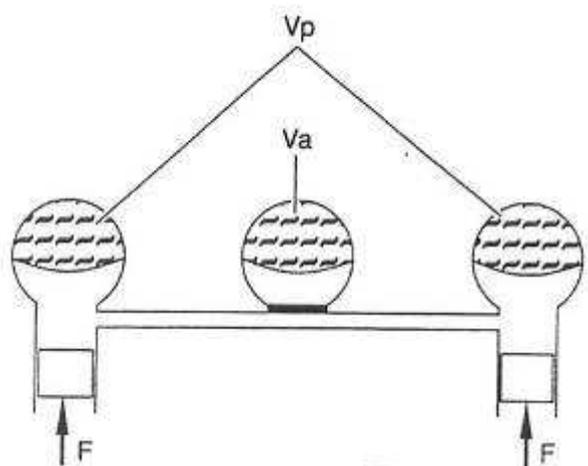
- En ajoutant une sphère additionnelle ou non au circuit principal, le volume d'azote est modifié .

Moelleux



$$V_t = V_p + V_a$$

Ferme



$$V_t = V_p$$

V_p : volume principal

V_a : volume additionnel

V_t : volume total

Remarques :

- Véhicule chargé, le volume d'azote dans les sphères est réduit \Rightarrow la raideur de suspension \nearrow
- Lorsque la suspension est comprimée le volume est réduit \Rightarrow la raideur de suspension \nearrow

Conclusion :

- Le ressort hydropneumatique a une raideur variable lors d'une variation de charge ou de débattement .

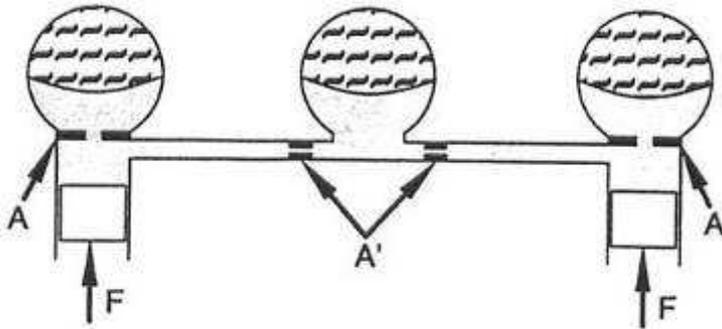
Attention :

- L'arrivée ou le départ du liquide dans le vérin ne modifie pas la raideur mais seulement la hauteur du véhicule (en modifiant la distance entre la membrane et le piston) .

IV L'amortissement variable

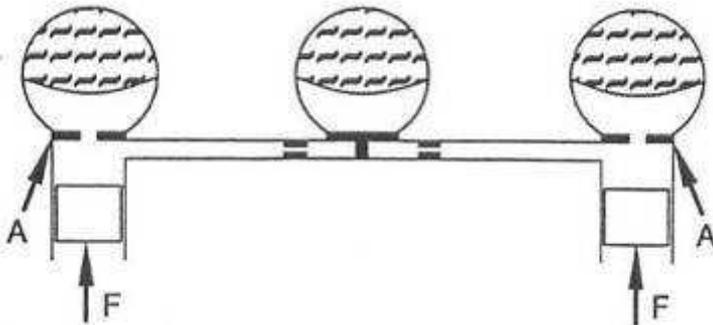
- Il suffit de modifier le nombre d'amortisseurs (trous calibrés et clapet tarés) pour faire varier l'amortissement .

Position moelleuse



- Le liquide passe par **A** pour aller vers la sphère principale et par **A'** pour aller vers la sphère additionnelle .
- Le freinage du liquide est faible car il a deux passages a sa disposition
 ⇒ l'amortissement est faible

Position ferme



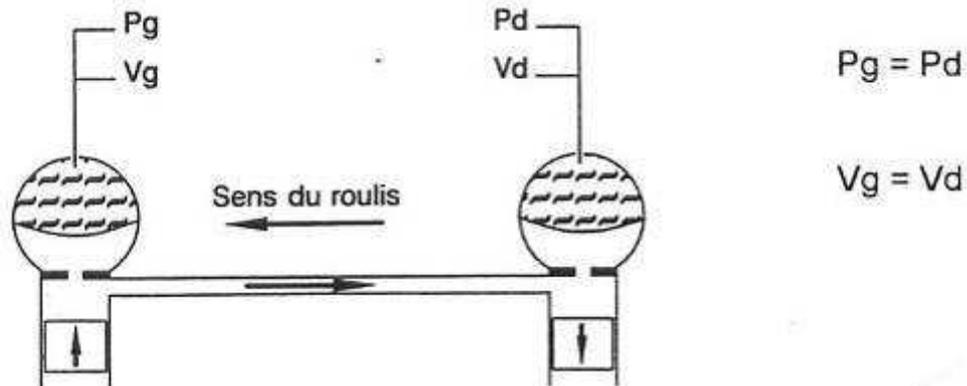
- Le liquide ne passe que par **A**
- ⇒ l'amortissement est important



V L'anti-roulis

- Avec une suspension à ressorts métalliques ou pneumatiques, lors de la mise en appui dans un virage, la roue extérieure comprime sa suspension, ce qui limite le roulis .

A) Suspension hydropneumatique classique



- Or, avec une suspension hydropneumatique , les deux éléments d'un même essieu étant reliés hydrauliquement, le liquide de l'élément comprimé est refoulé vers l'élément en détente et donc ni le volume ni la pression ne varient dans l'élément comprimé, ne s'opposant pas au roulis . L'effet anti-roulis n'est assuré que par les barres anti-roulis, ce qui explique leurs fixations rigides (rotules) .

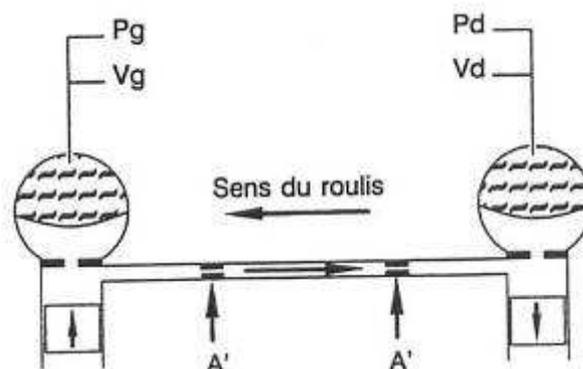
B) L'anti-roulis actif de la suspension hydractive

Etat moelleux

$$P_g = P_d$$

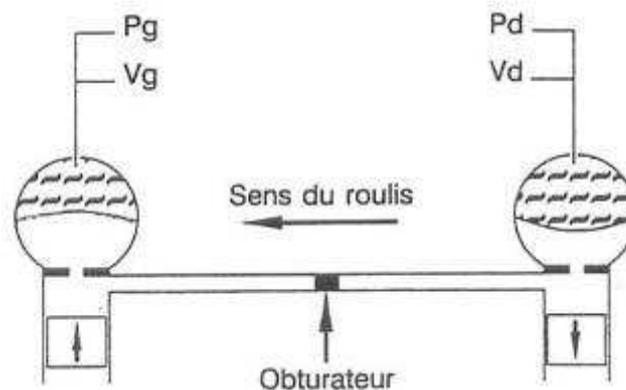
$$V_g = V_d$$

A' = amortisseur



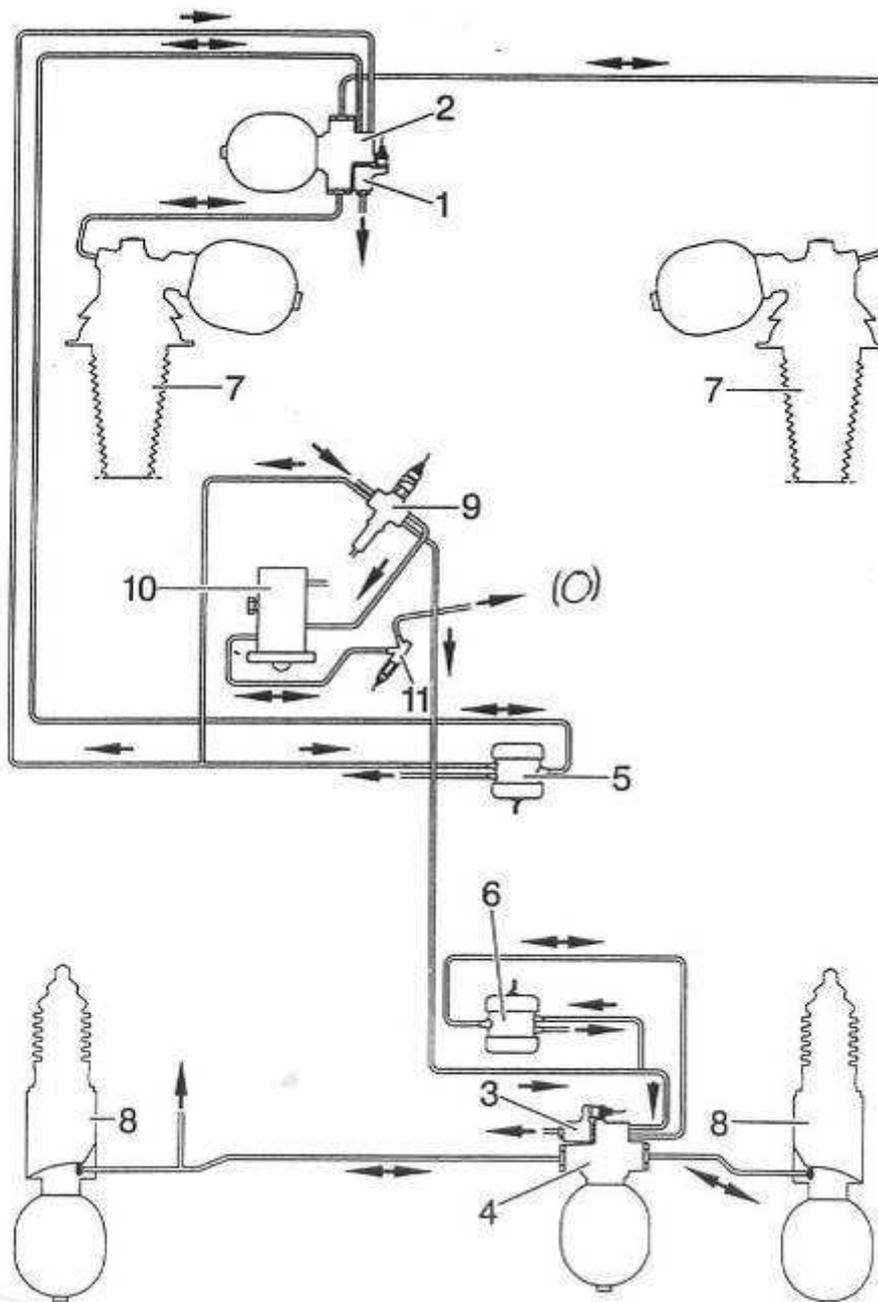
- L'anti-roulis dynamique est amélioré par les deux "amortisseurs" additionnels (A') qui freinent le transvasement du liquide entre les deux éléments, rendant la mise en appui progressive (les pressions P_g et P_d s'équilibrant plus lentement) .

Etat ferme



- Les deux éléments sont isolés par un obturbateur \Rightarrow fonction anti-roulis maximale .

VII Description du circuit hydraulique

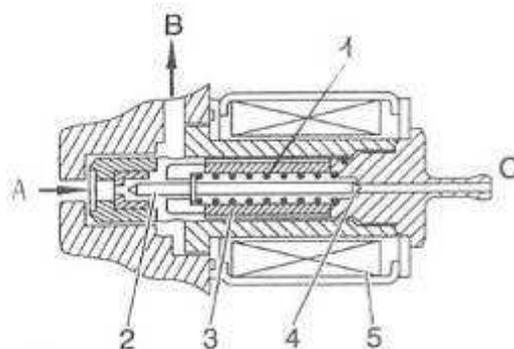


- 1 - Electrovanne AV
- 2 - Régulateur de raideur AV
- 3 - Electrovanne AR
- 4 - Régulateur de raideur AR
- 5 - Correcteur de hauteur AV
- 6 - Correcteur de hauteur AR
- 7 - Eléments de suspension AV
- 8 - Eléments de suspension AR
- 9 - Vanne de priorité
- 10 - Doseur de frein
- 11 - Mano-contact

VIII Fonctionnement hydraulique

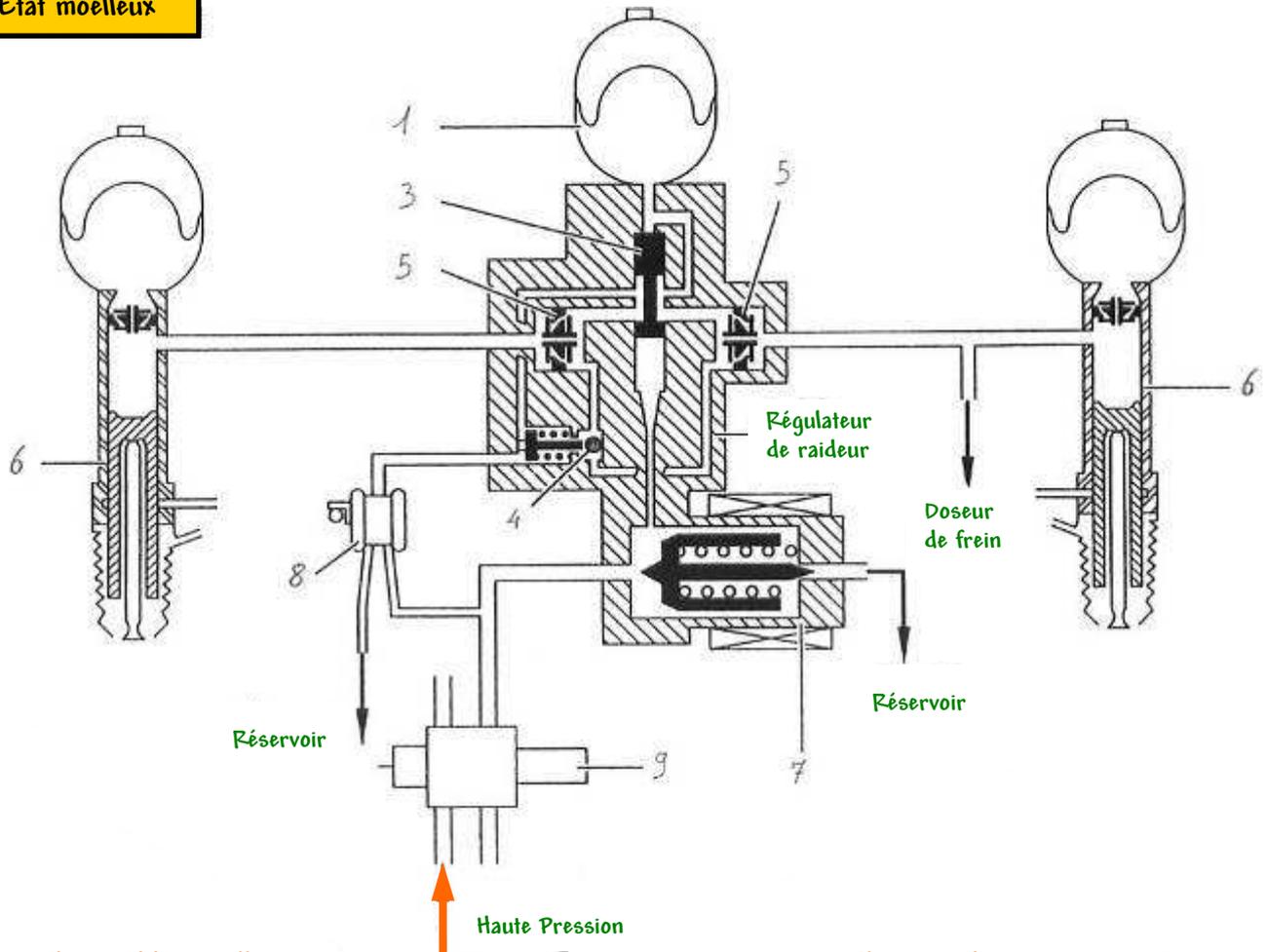
- Les électrovannes commandent les deux régulateurs de raideur qui modifient l'état physique de la suspension en mettant ou non en circuit la sphère additionnelle.

- Les électrovannes :



- 1 - ressort
- 2 - aiguille
- 3 - noyau
- 4 - sièges
- 5 - bobinage

Etat moelleux



1 Sphère additionnelle

3 Tiroir

4 Clapet

5 Amortisseurs

6 Eléments de suspension AR

7 Electrovanne

8 Correcteur de hauteur

9 Vanne de sécurité (priorité)

- L'électrovanne étant alimentée, le tiroir (3) est soumis d'un côté à la haute pression "HP" et de l'autre à la pression de suspension "Ps" .

- Puisque $HP > Ps$, le tiroir est verrouillé en position "Moelleux" .

- Nous avons donc une liaison entre les deux éléments de suspension et la sphère additionnelle

- Ceci donne :

- Grand volume de gaz (sphères de suspension + sphère additionnelle)

⇒ Suspension molle

- Passage du liquide par quatre amortisseurs [pour parvenir à la sphère additionnelle, le liquide traverse les amortisseurs (5)]

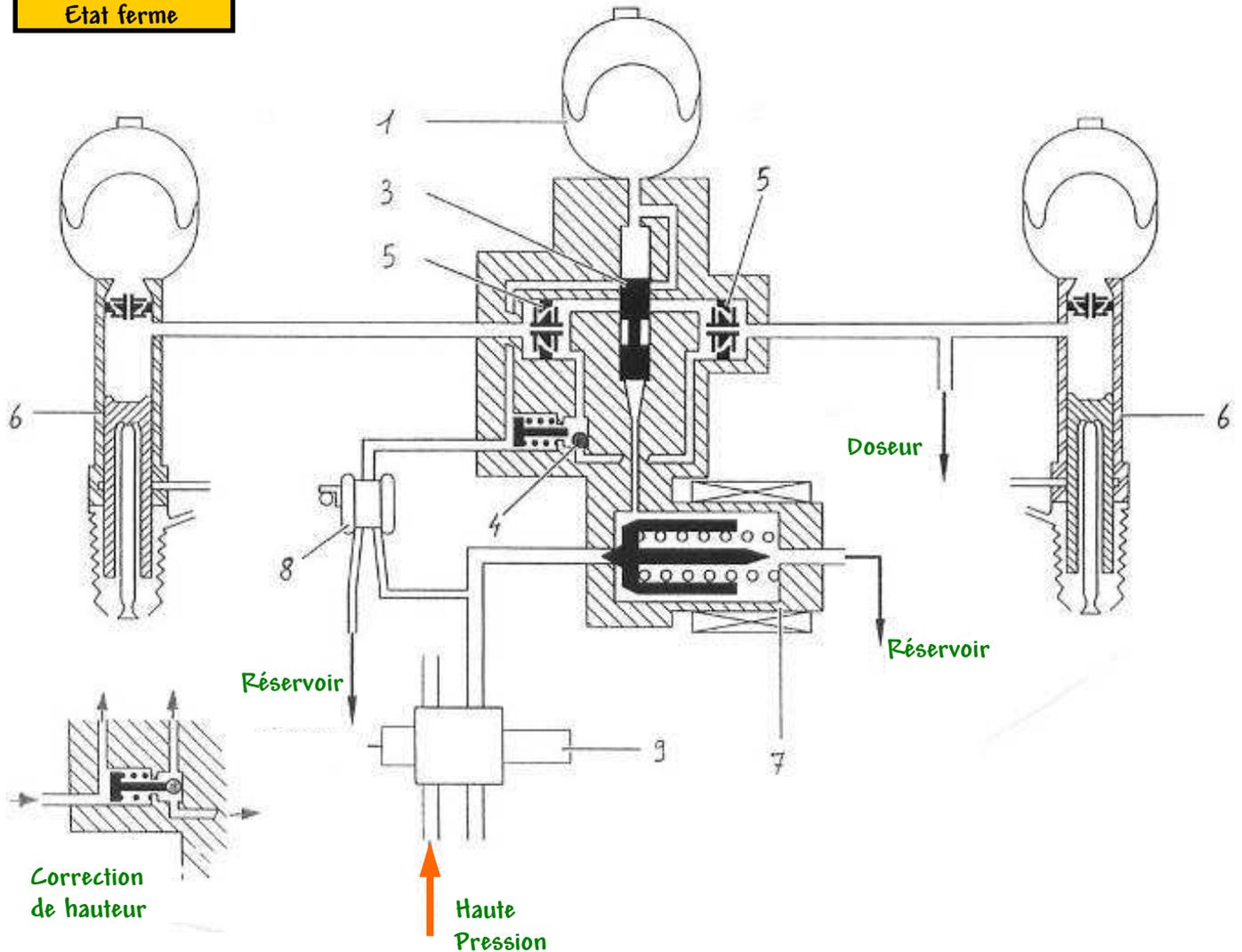
⇒ Amortissement doux

- Passage du liquide d'un élément de suspension à l'autre

⇒ Anti-roulis doux

- Lors d'une correction de hauteur en position "Moelleux", le liquide passe directement par les amortisseurs (5) et alimente les vérins (6) .

Etat ferme



- L'électrovanne n'étant pas alimentée, le tiroir (3) est soumis d'un côté à la pression de suspension P_s et de l'autre à la pression réservoir P_r . Puisque $P_s > P_r$ le tiroir est verrouillé en position "Ferme".

- Nous avons donc :

- Petit volume de gaz (sphère additionnelle isolée)
⇒ **Suspension ferme**
- Plus de passage par les amortisseur (5) du à l'isolement de la sphère additionnelle
⇒ **Amortissement ferme**
- Pas de passage de liquide entre les deux éléments de suspension
⇒ **Anti-roulis ferme**

Nota : la fonction du clapet à bille du régulateur de raideur

- En état "Ferme", soit :

- . il relie les éléments de suspension au correcteur de hauteur lors d'une correction,
- . il les isole, en roulis, pour éviter le transfert de liquide entre eux .