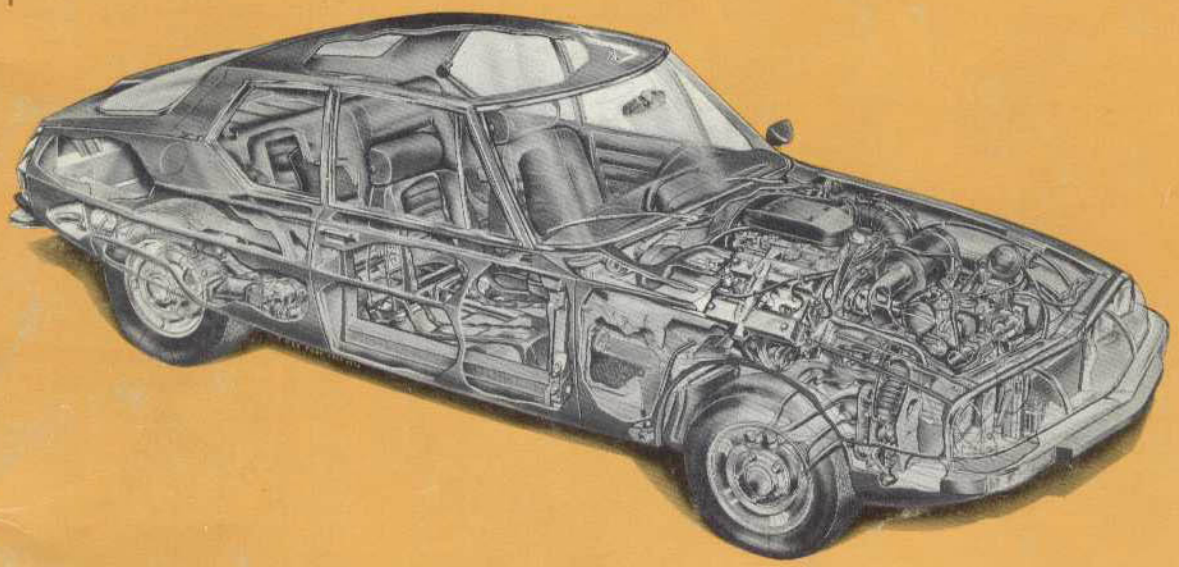
# CITROËN SM

## DESCRIPTION TECHNIQUE



Relations Publiques Citroën - 133, quai André-Citroën, Paris-15e

# SOMMAIRE


— **ARCHITECTURE - Position des organes** 6 7

— **MOTEUR** 8

— **TRANSMISSION - EMBRAYAGE - BOITE DE VITESSES** 13

— **CARROSSERIE - STRUCTURE** 17

— **EQUIPEMENT ELECTRIQUE** 24 25

— **HYDRAULIQUE** 26

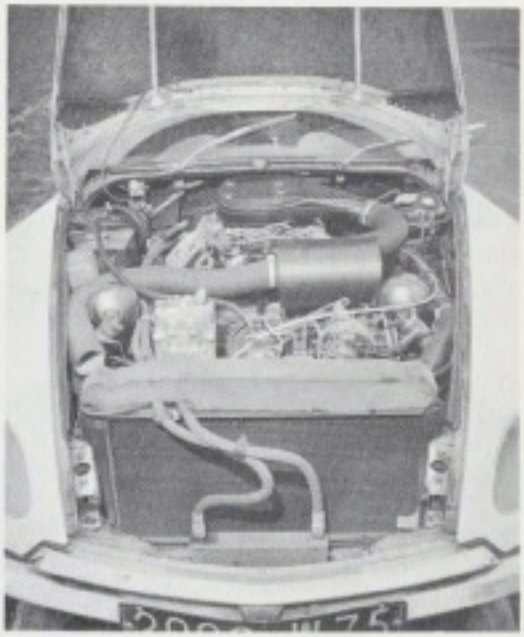
— **SUSPENSION** 32

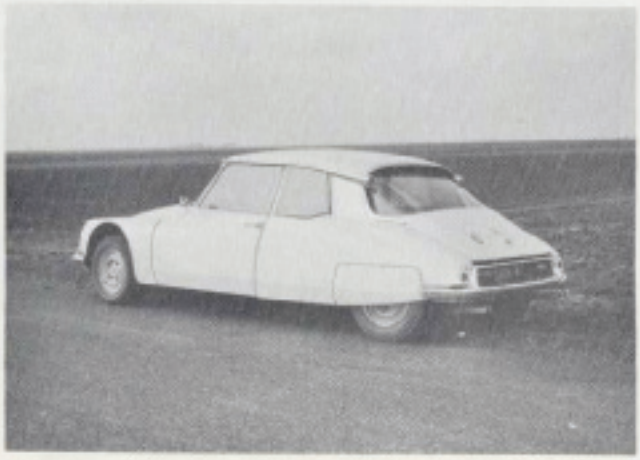
— **FREINAGE** 35

— **DIRECTION** 39

LE PRINCIPE de ce modèle était à l'étude depuis plusieurs années, en particulier pour certains de ses éléments (la direction à rappel asservi, par exemple).
Citroën avait le désir de produire la voiture de prestige qui, depuis la seconde guerre, manquait en France.
Mais ces travaux n'étaient pas prioritaires et devaient céder le pas aux études de création, à l'évolution des modèles de grande série.
Ce n'est qu'à la suite des accords avec Maserati et à la prise de contrôle de cette marque par le groupe Citroën, en 1968, que le désir de concrétiser publiquement cet accord au niveau du produit a conduit à pousser les études, en collaboration avec Maserati, qui devait fournir le moteur. Toutes les autres recherches ont été réalisées au bureau d'études et au laboratoire Citroën. Le dispositif de commande hydraulique des phares (correction d'assiette et phares directionnels) a cependant été étudié et réalisé en collaboration avec le bureau d'études des projecteurs Cibié. Les essais ont été accomplis à la fois sur le circuit d'essais privé de Citroën et, en extérieur, avec un prototype SM habillé d'une fausse carrosserie de DS, pour des impératifs de discrétion.









Carrosserie autoporteuse répondant aux normes de sécurité internationales

Direction à crémaillère à assistance Hydraulique variable en fonction de la vitesse avec rappel asservi en ligne droite

Suspension Hydropneumatique à 4 roues indépendantes

6 projecteurs à iode

4 freins à disque assistés à double circuit avec répartition de freinage

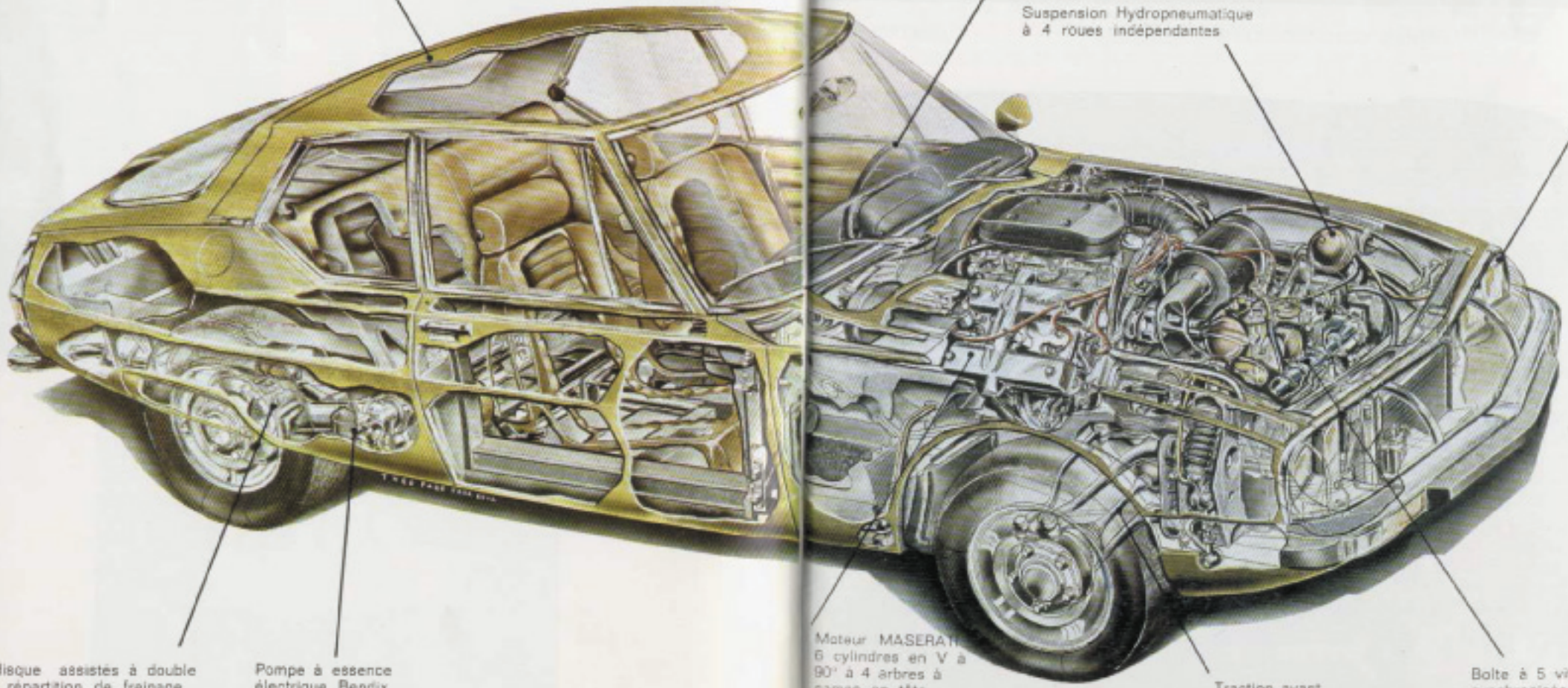
Pompe à essence électrique Bendix

Moteur MASERATI 6 cylindres en V à 90° à 4 arbres à cames en tête

Traction avant

Boite à 5 vitesses synchronisées

osserie autoporteuse répondant aux
es de sécurité internationales



Direction à crémaillère à assistance
Hydraulique variable en fonction de
la vitesse avec rappel asservi en ligne droite

Suspension Hydropneumatique
à 4 roues indépendantes

6
à

ns à disque assistés à double
t avec répartition de freinage

Pompe à essence
électrique Bendix

Moteur MASERATI
6 cylindres en V à
90° à 4 arbres à
cames en tête

Traction avant

Boîte à 5 vitesses
synchronisées

# ARCHITECTURE - Position des organes

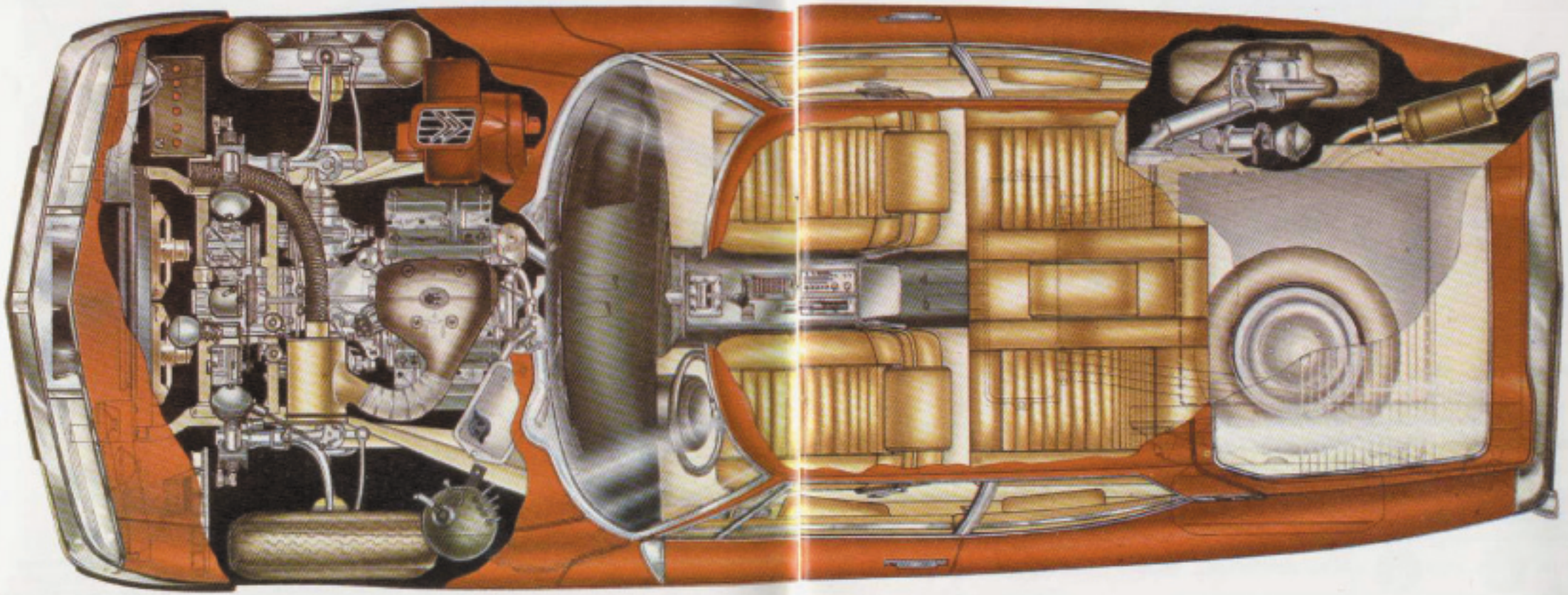


GROUPE MOTO-PROPULSEUR

HABITACLE

COFFRE ARRIÈRE
ROUE DE SECOURS

RESERVOIR (Protégé)
EN POLYETHYLENE

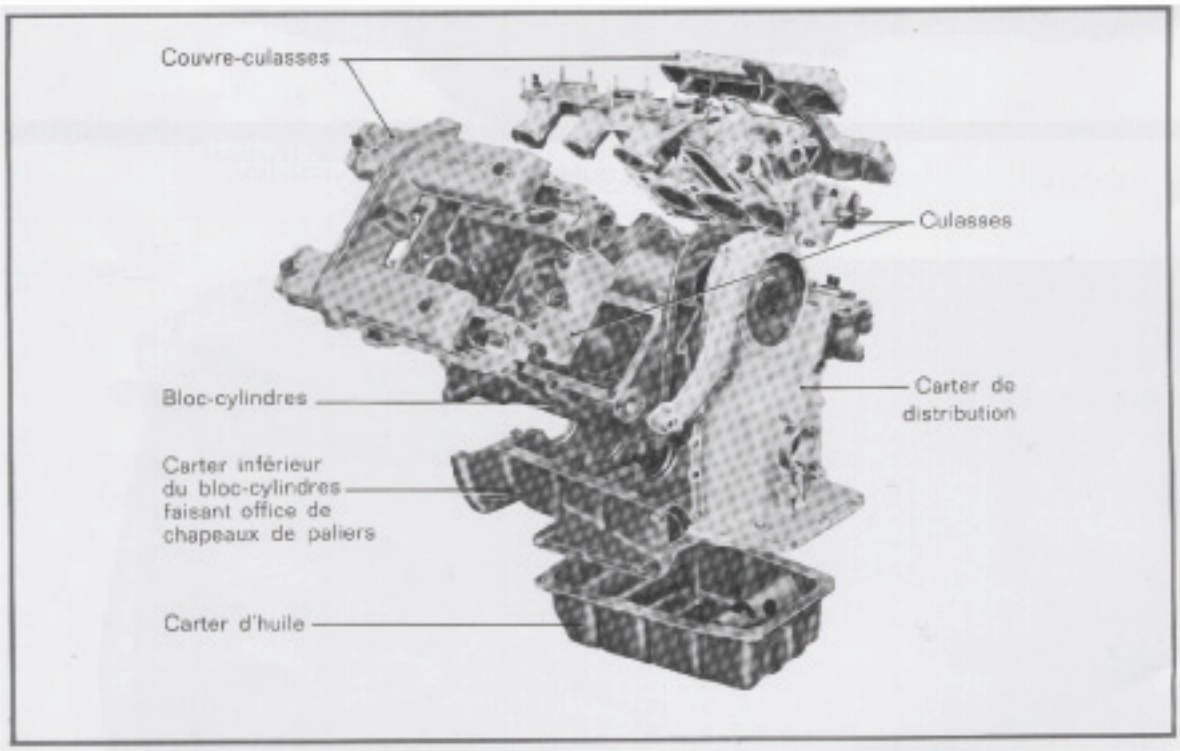


**Moteur Maserati type C 114-1**

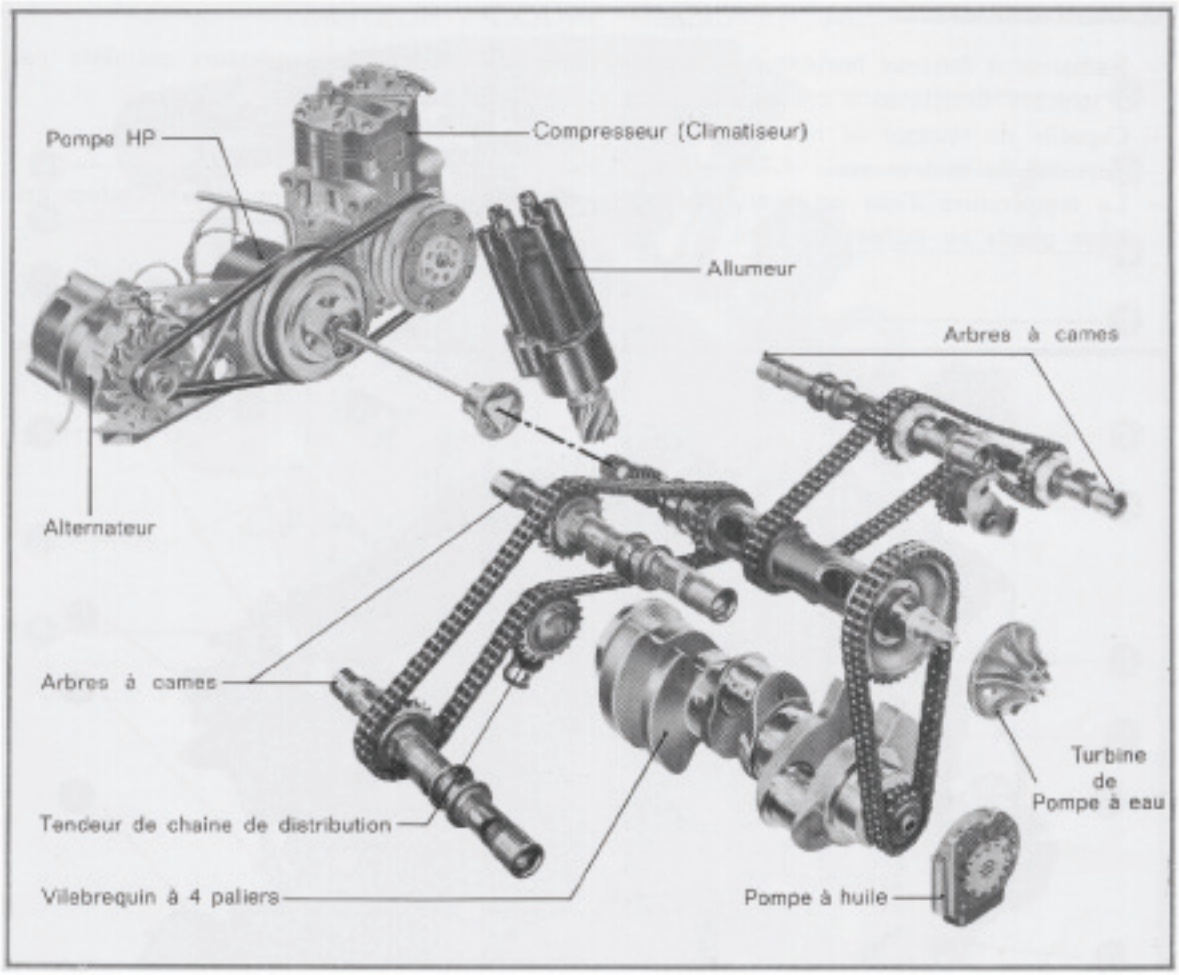
— 6 cylindres en V à 90°.
— Alésage : 87 mm. Course : 75 mm.
— Cylindrée unitaire : 445 cm³. Cylindrée totale : 2 670 cm³.
— Rapport volumétrique : 9/1 (supercarburant).
— Puissance fiscale : 15 CV.
— Puissance réelle : 180 ch SAE ou 132,5 Kw à 6 250 tr/mn,
: 170 ch DIN ou 125 Kw à 5 500 tr/mn.
— Puissance spécifique DIN : 63,6 ch/litre, ou 46,8 Kw/litre.
— Couple maximum : 23,8 m.Kg SAE ou 233,5 m∧N à 4 000 tr/mn,
: 23,5 m.Kg DIN ou 230,5 m∧N à 4 000 tr/mn.

**CONSTRUCTION**

— Bloc-moteur en alliage léger. Chemises amovibles en fonte.




— Culasses en alliage léger à turbulence orientée. Les chambres de combustion sont hémisphériques. Pour accroître la turbulence, on a donné à la chambre de combustion et au piston une forme particulière. Les sièges et les guides de soupapes sont rapportés.
— Distribution : 2 soupapes en tête par cylindre en V à 90° commandées par 4 arbres à cames en tête entraînés par chaînes. Chaque arbre à cames est porté par 3 paliers.
— Vilebrequin en acier forgé à 4 paliers. Longueur : 402 mm. ⌀ des paliers : 76,20 mm - ⌀ des manetons 57,15 mm.
— Bielles : en acier forgé. Entraxe 144 mm.
— Pistons en alliage léger avec anneau de rétention. Chaque piston comporte 3 segments dont 1 racleur.
— Les axes des pistons sont montés « serrés » dans les pieds de bielles et « libres » dans les pistons.




## PARTICULARITES DE CONSTRUCTION

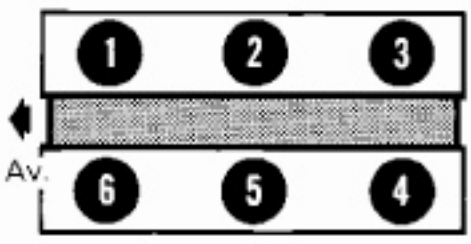
— Le V à 90° a été choisi pour gagner en encombrement, il permet une longueur et une hauteur minimum. De plus, on peut obtenir un meilleur rapport course/alésage.
— Le choix de l'alliage léger a permis d'abaisser le poids du moteur à 140 kg.
— La partie inférieure du bloc-cylindres fait office de chapeau de palier de vilebrequin (grande rigidité).
— La commande de distribution avec arbre intermédiaire et renvoi de commande entre les cylindres permet d'obtenir deux culasses identiques.

## ALIMENTATION

— 3 carburateurs double corps Weber 42 DCNF2 avec pompes de reprises. Starter commandé manuellement. Collecteur d'admission en aluminium.
— Filtre à air sec avec capacité.
— Pompe à essence électrique Bendix (placée au niveau de l'articulation du bras de suspension arrière droit).

## EQUIPEMENT ELECTRIQUE - ALLUMAGE

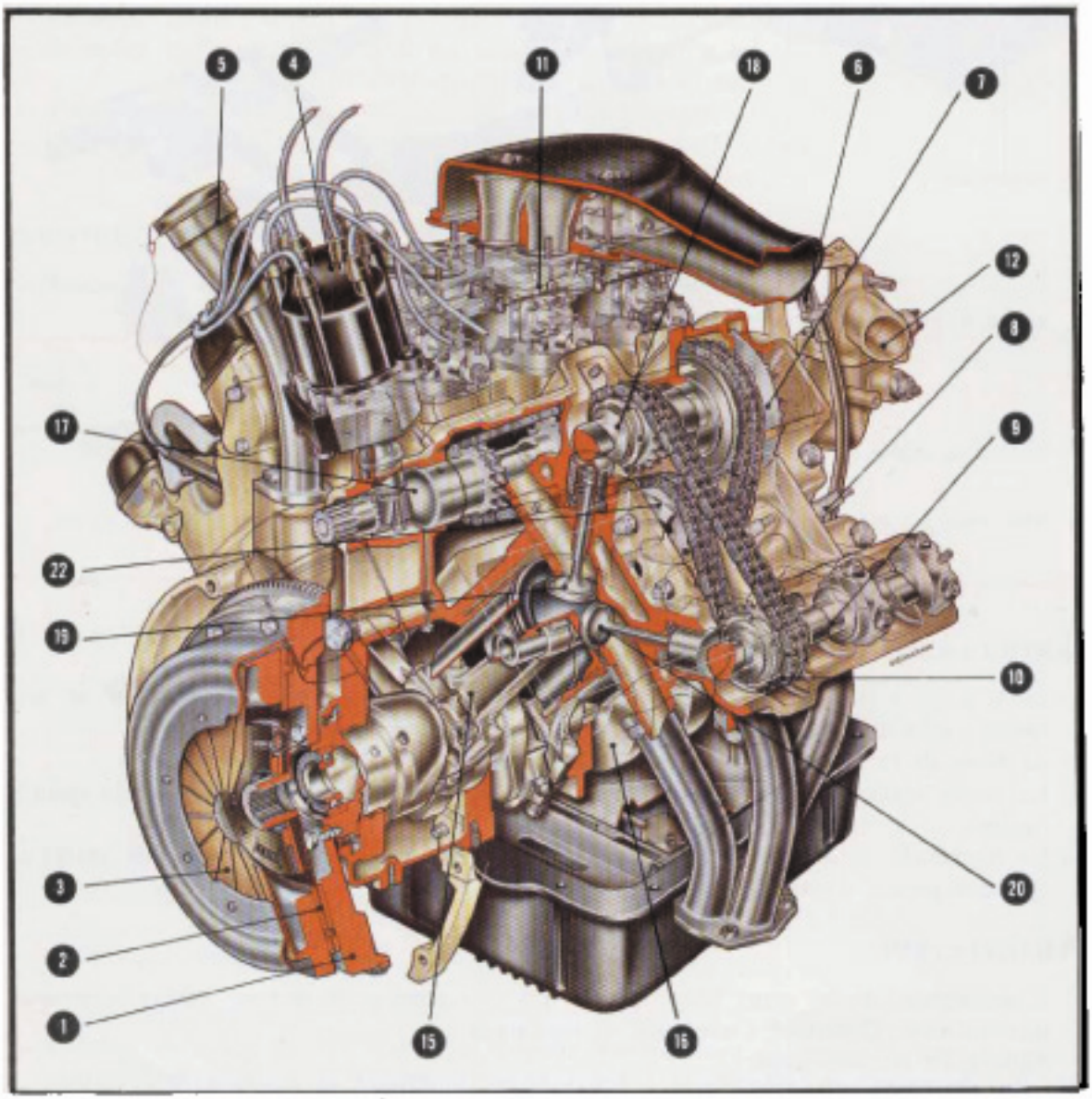
— Batterie 12 V - 70 AH. Alternateur 940 W.
— Démarreur à commande positive à solénoïde.
— Allumeur à 2 rupteurs SEV Marchal - 2 bobines (à résistance extérieure).
— Ordre d'allumage : 1 - 6 - 2 - 5 - 3 - 4.
— Bougies Bosch W 200 T 30.




NUMEROTAGE DES CYLINDRES

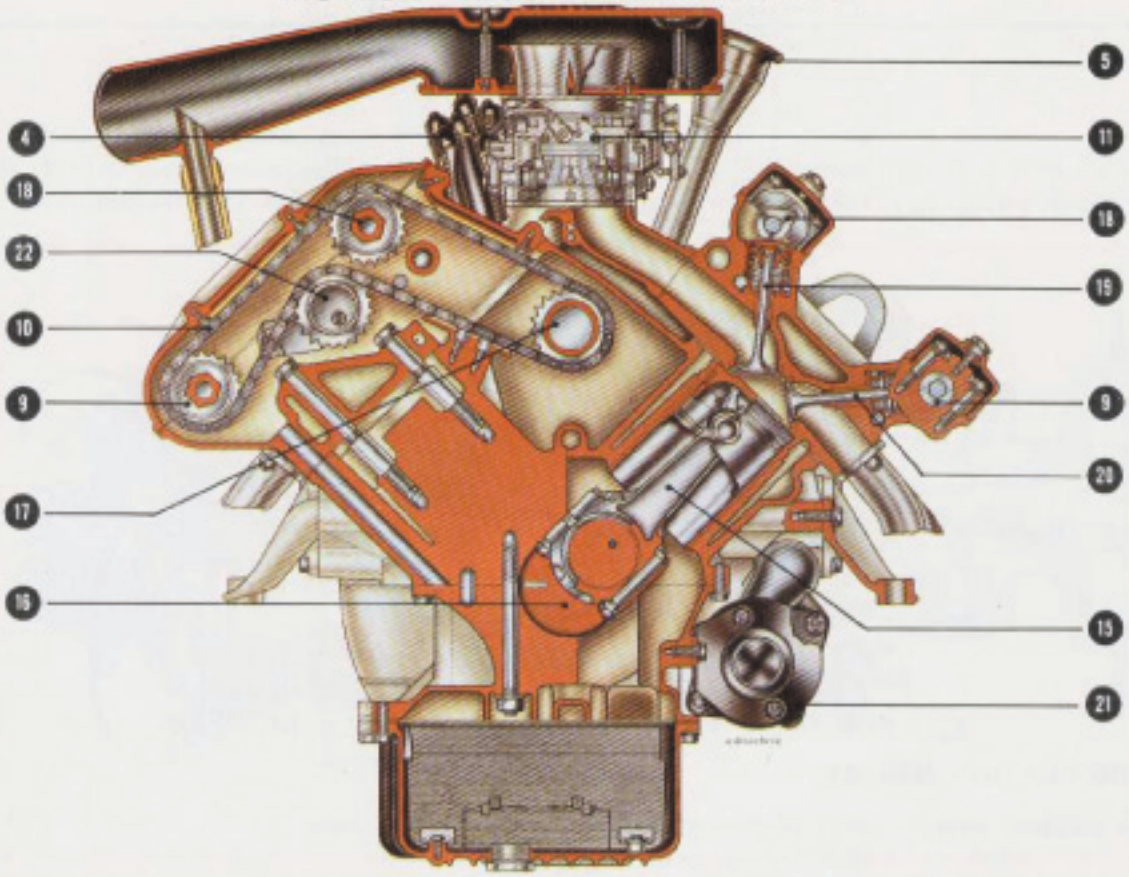
## REFROIDISSEMENT

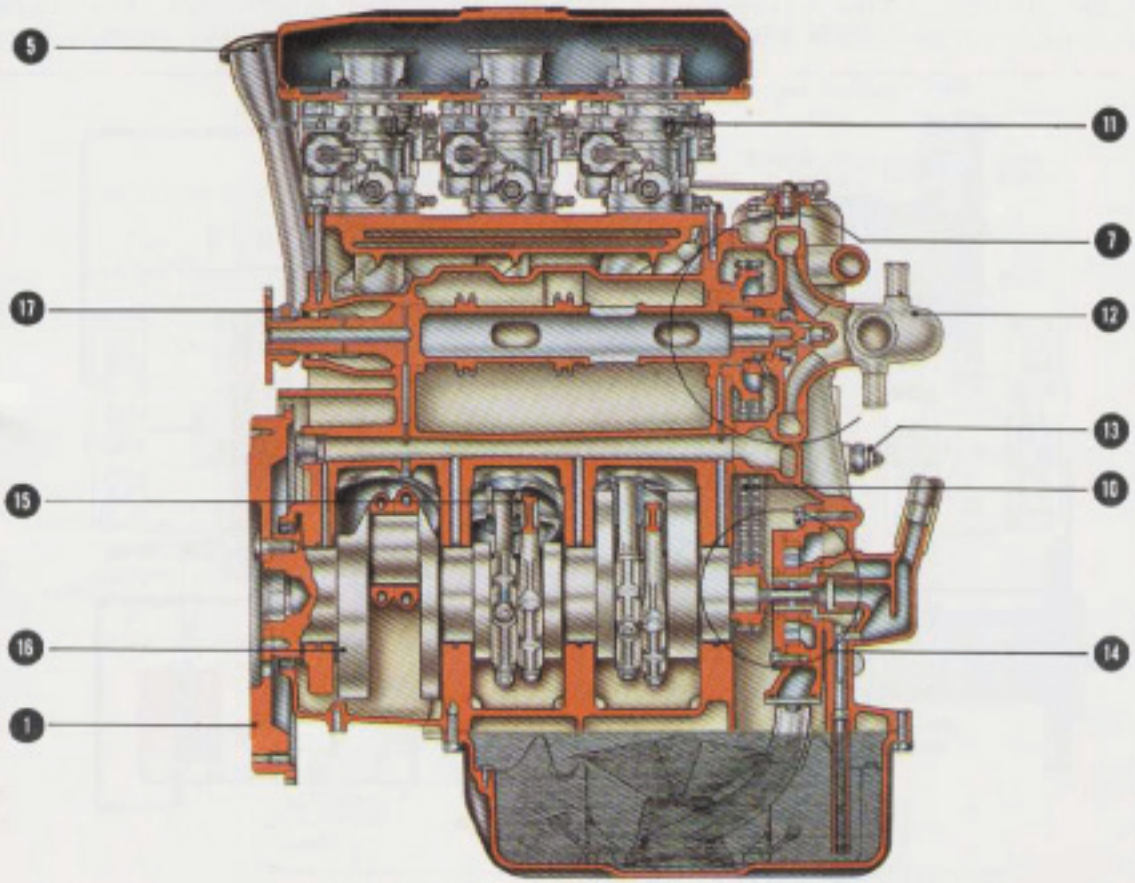
— Radiateur à faisceau horizontal, circulation d'air activée par 2 ventilateurs entraînés par 2 moteurs électriques à commande thermostatique.
— Capacité du système de refroidissement y compris chauffage : 13 litres.
— Capacité du moteur seul : 4,750 litres.
— La température d'eau est controlée par un thermomètre et un voyant de température critique placés au tableau de bord.



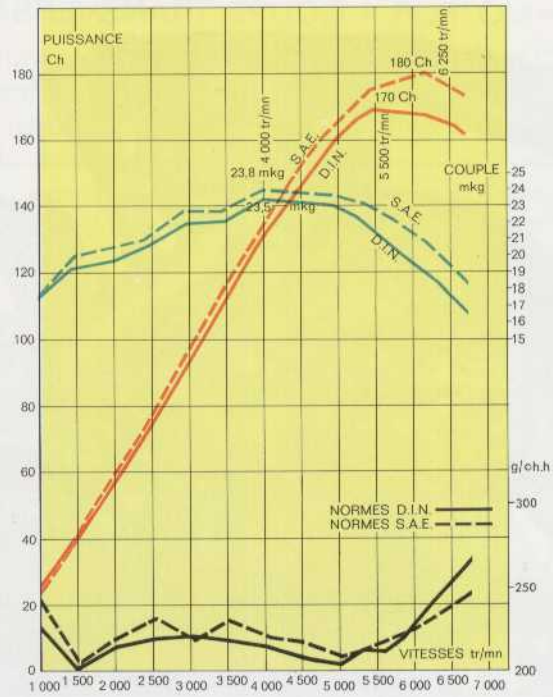

1 - Volant moteur
2 - Disque d'embrayage
3 - Mécanisme à diaphragme
4 - Allumeur
5 - Orifice de remplissage d'huile
6 - Jauge à huile
7 - Pompe à eau
8 - Bougie
9 - Arbre à cames échappement
10 - Chaine de distribution
11 - 3 carburateurs double corps Weber
12 - Tubulure entrée pompe à eau
13 - Thermo-contact de pression d'huile
14 - Pompe à huile
15 - Bielles
16 - Vilebrequin à 4 paliers
17 - Arbre intermédiaire (1/2 régime moteur)
18 - Arbre à cames admission
19 - Soupape admission
20 - Soupape échappement
21 - Démarreur
22 - Tendeur de chaîne

## MOTEUR - COUPE TRANSVERSALE




## MOTEUR - COUPE LONGITUDINALE

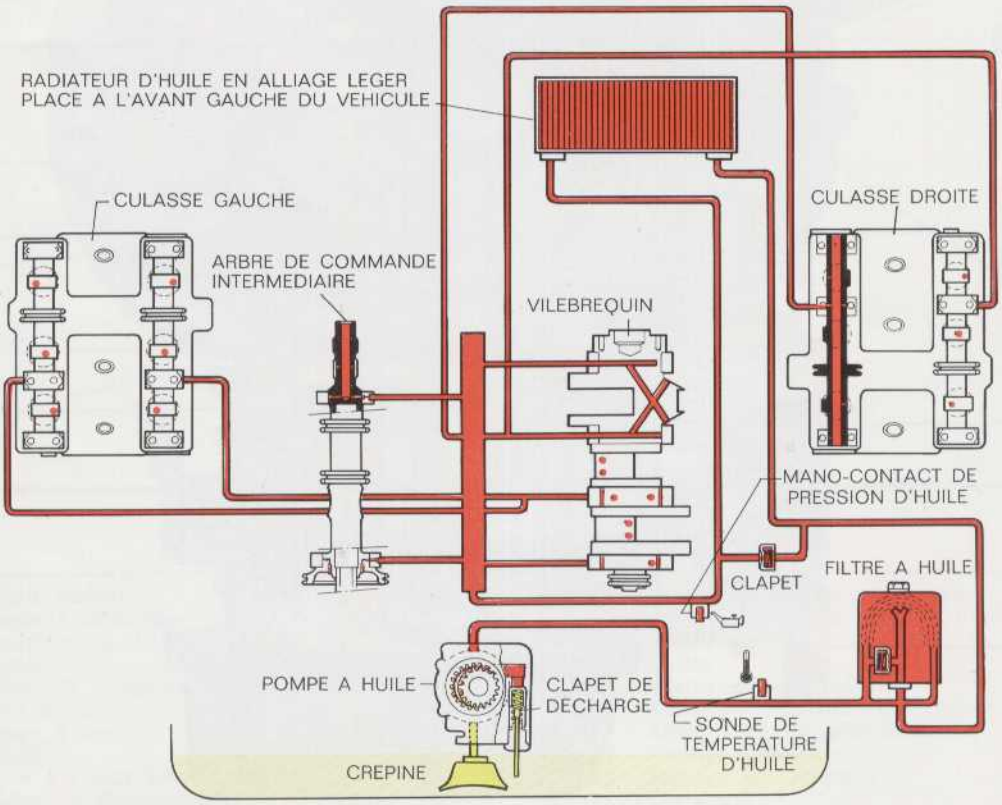



COURBES DE PUISSANCE ET COUPLE MOTEUR

## CIRCULATION D'HUILE

— Capacité moteur : après démontage du filtre et vidange : 7 litres,
: après vidange seule : 6 litres,
: entre maxi et mini de la jauge : 1 litre.

— Pression d'huile : Prise à l'emplacement du mano-contact, huile à 100 - 110° C. 1 000 tr/mn moteur : 1,5 bar mini. 6 000 tr/mn moteur : 5,5 bars.




SCHEMA DE GRAISSAGE DU MOTEUR

— Roues avant motrices.
— Transmission homocinétique par joint tripode côté boîte de vitesses (Fig. 1) et joint double à croisillons côté roue (Fig. 2). La longueur des transmissions droite et gauche est identique.

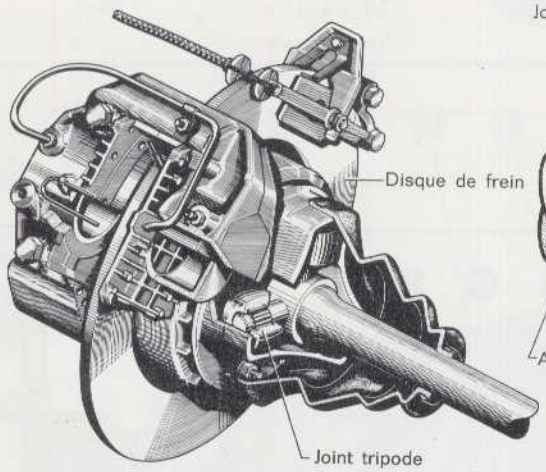



Fig. 1

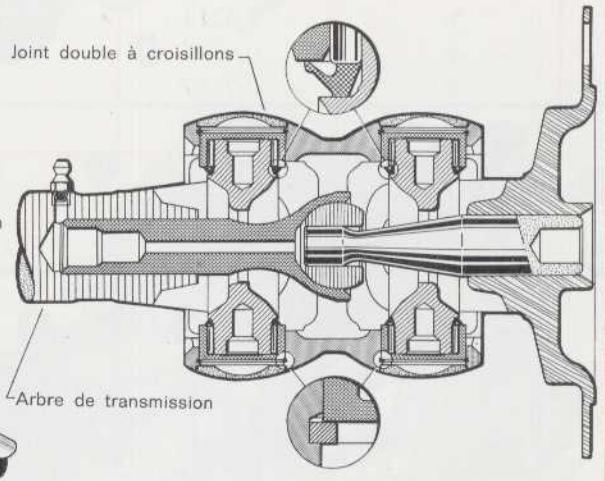
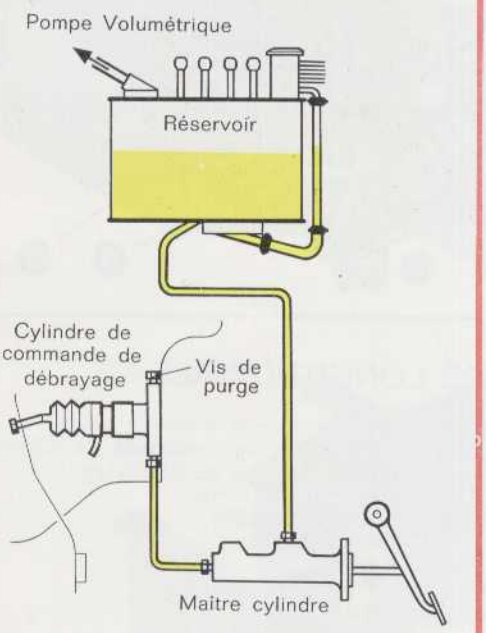
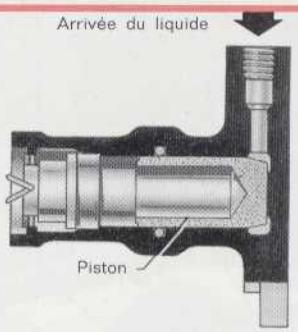


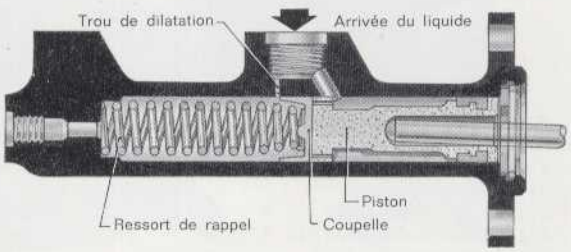

Fig. 2

— Embrayage monodisque à sec ; ⌀ du disque extérieur : 228 mm ; ⌀ du disque intérieur : 155 mm. Mécanisme à diaphragme.
— Commande (assistée par ressort) actionnant un maître cylindre hydraulique.




CYLINDRE DE COMMANDE DE DEBRAYAGE

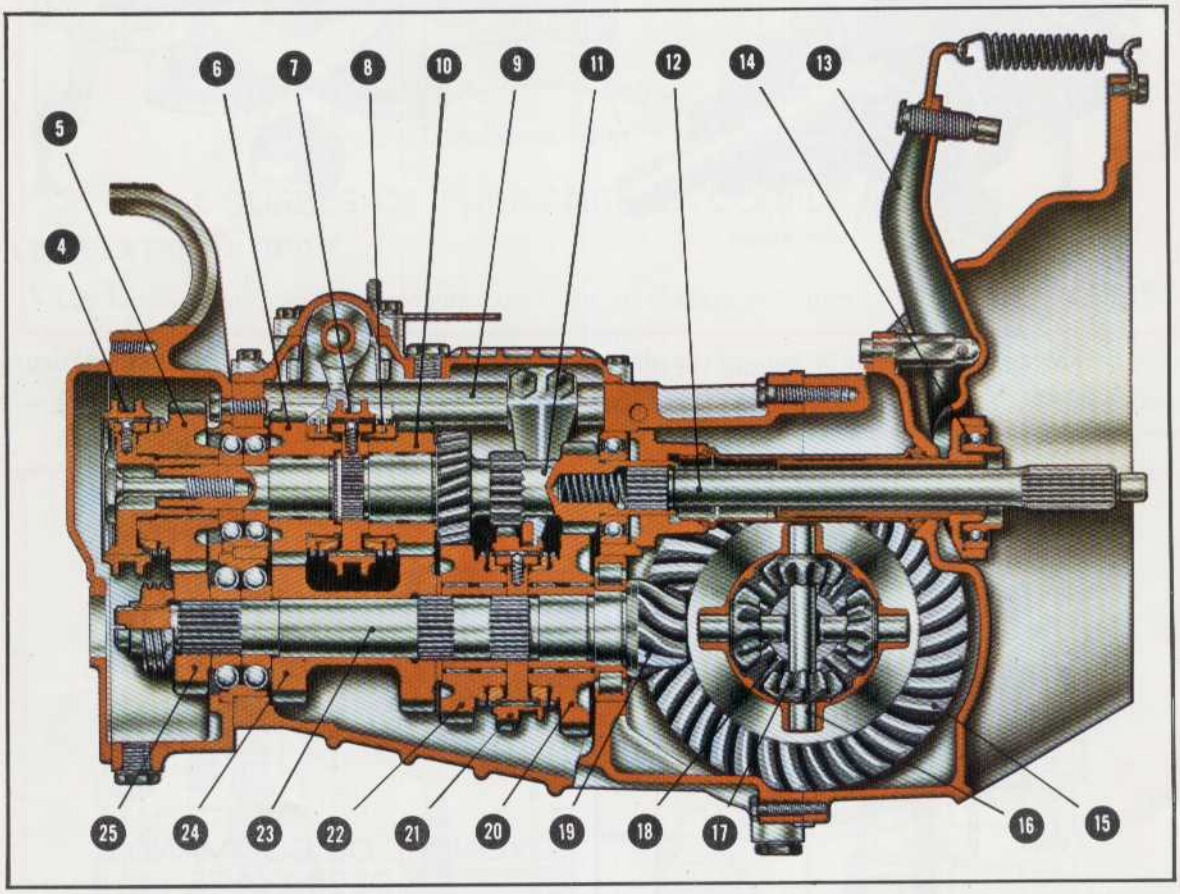



MAITRE CYLINDRE

— Boîte en alliage léger à cinq vitesses toutes synchronisées. Commande mécanique par levier au plancher sur la console centrale.

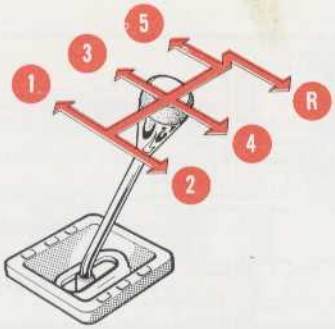
| | Rapports | Vitesse à 1 000 tr/mn avec pneus 195/70 VR 15. Circonférence de roulement sous charge : 2,013 m |
|---|---|---|
| 1re | 2,9231 | 9,4 km/h |
| 2e | 1,9412 | 14,2 km/h |
| 3e | 1,3214 | 20,8 km/h |
| 4e | 0,9697 | 28,4 km/h |
| 5e | 0,7567 | 36,3 km/h |
| M. AR. | 3,1538 | 8,6 km/h |

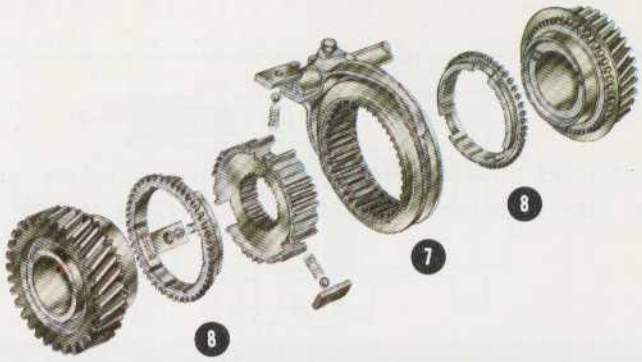
— Couple conique : 4,37/1 - 8/35.

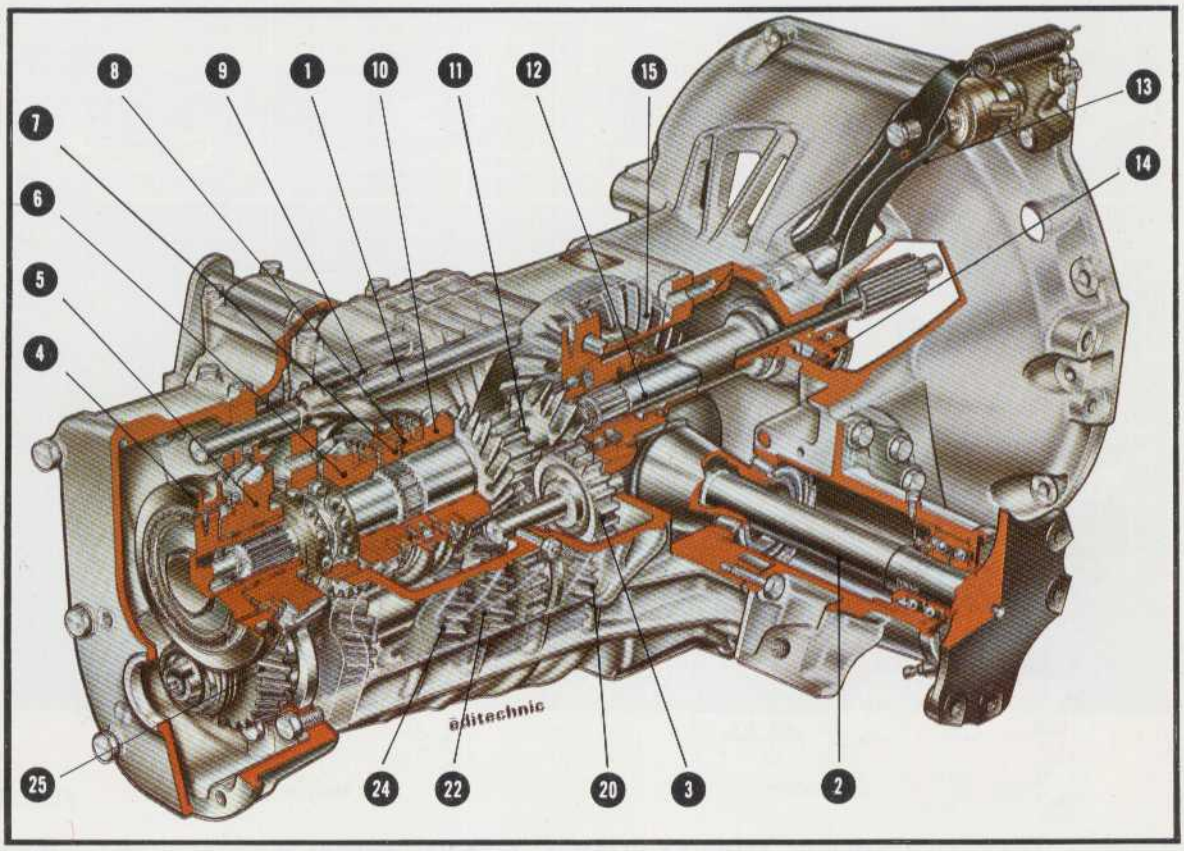


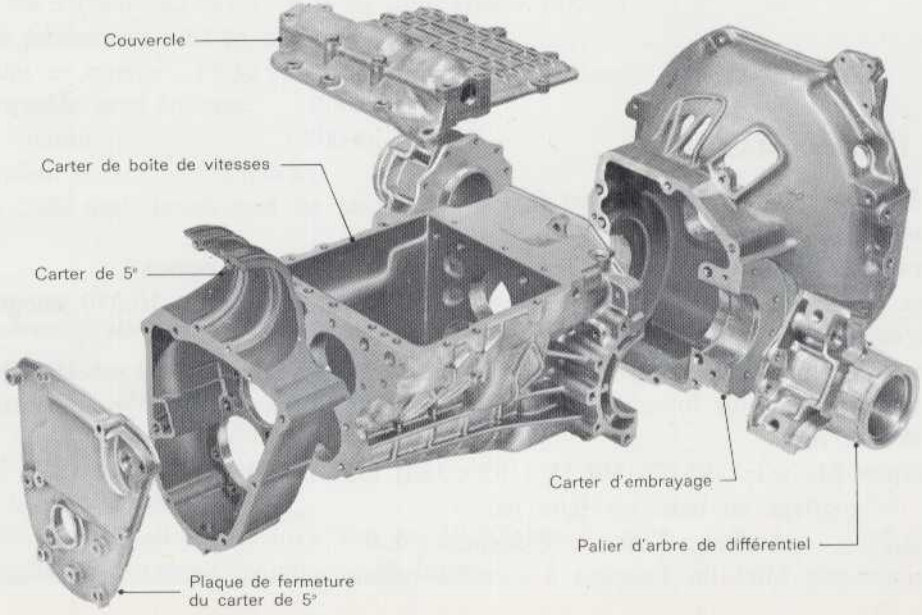

BOITE DE VITESSES - COUPE LONGITUDINALE

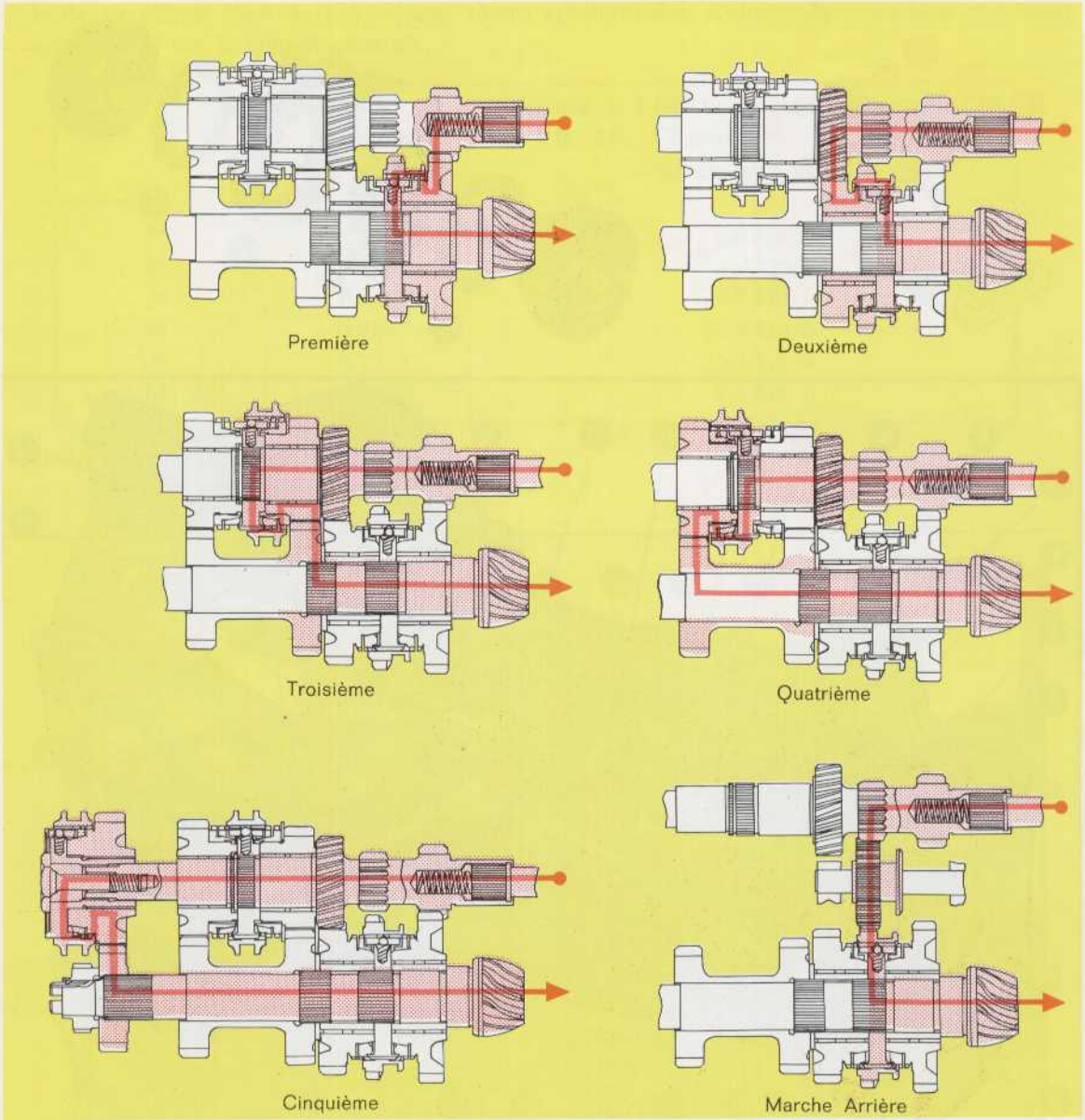
1 - Axe de fourchette 3e-4e
2 - Arbre de différentiel
3 - Pignon de renvoi de marche arrière
4 - Synchroniseur de 5e
5 - Pignon de commande de 5e
6 - Pignon de commande de 4e
7 - Synchroniseur de 3e-4e
8 - Bague de synchronisation
9 - Axe de fourchette de 1re-2e
10 - Pignon de commande de 3e
11 - Arbre primaire
12 - Arbre de commande
13 - Fourchette de commande de débrayage
14 - Butée à billes de débrayage
15 - Grande couronne
16 - Axe de satellite
17 - Satellite
18 - Planétaire
19 - Pignon d'attaque
20 - Pignon fou de 1re
21 - Synchroniseur de 1re-2e
22 - Pignon fou de 2e
23 - Arbre secondaire
24 - Train intermédiaire de 3e-4e
25 - Pignon récepteur de 5e.


5
3
1
R
4
2


8
7
8


8
9
1
10
11
12
15
13
14
7
6
5
4
25
24
22
20
3
2
editechnic


Couvercle
Carter de boîte de vitesses
Carter de 5e
Carter d'embrayage
Palier d'arbre de différentiel
Plaque de fermeture
du carter de 5e



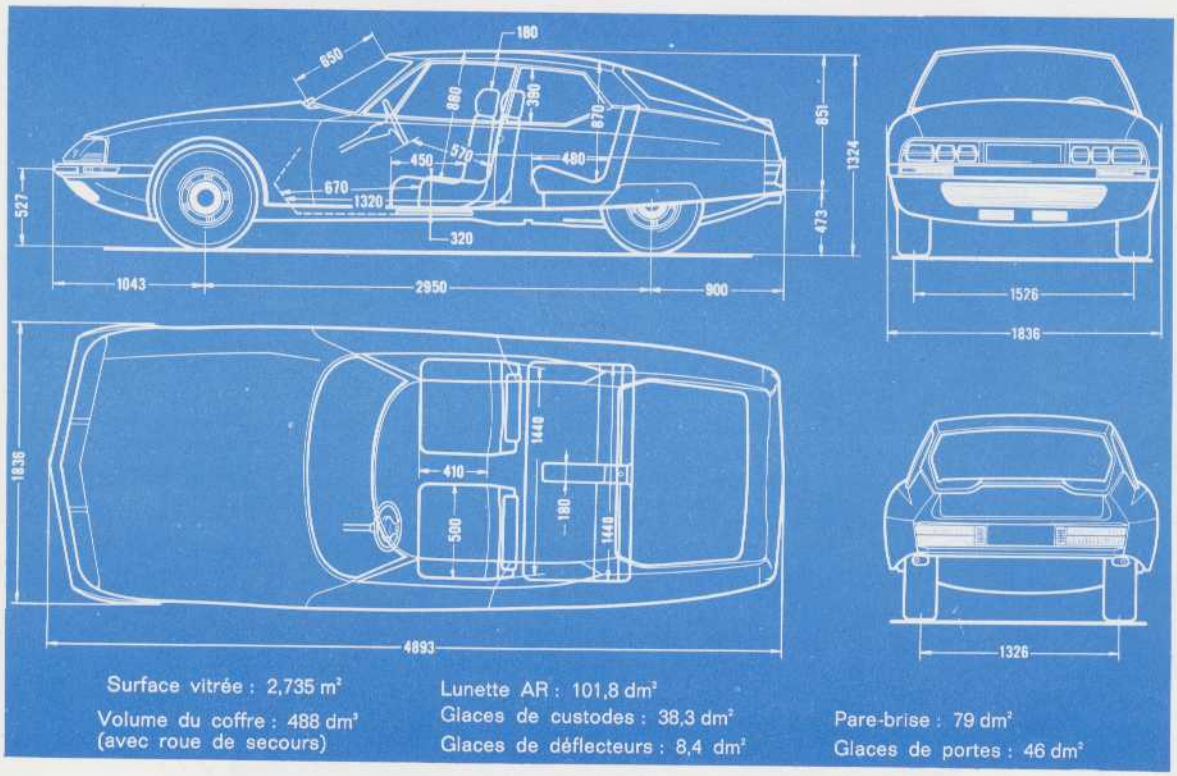

CHAINE CINEMATIQUE DES VITESSES

**ROUES ET PNEUMATIQUES**

Roues Michelin 6-J 15 - Fixation par 5 tocs.
En option, roues RR.
Des roues Michelin RR (en résine renforcée) sont proposées en option.
Elles sont très légères : 4,66 kilogrammes pour une roue RR, contre 10,370 kilogrammes pour une roue en tôle (avec enjoliveurs).
Ces roues RR sont parfaitement adaptées aux possibilités d'évolution du modèle SM. Elles sont aptes à résister aux plus fortes sollicitations. La SM victorieuse au Rallye du Maroc 1971 était équipée de ces roues.
Pneumatiques Michelin 195/70 VR.15 (195 x 380) sans chambre à air.
Pression de gonflage en bars : ± 0,05 bar
Avant : 2,2 - Arrière : 2,00 - Secours : 2,4
Ces pneumatiques Michelin Tubeless à carcasse radiale ont une grande rigidité de dérive.

Coupé 2 portes - 4 places.
Carrosserie autoporteuse en tôle d'acier sur plate-forme rigide à longerons latéraux. Eléments de carrosserie en tôle d'acier (sauf capot moteur en tôle d'aluminium) démontables sauf ailes arrière et pavillon fixes.

**DIMENSIONS**




**POIDS**

Poids à vide avec pleins (normes DIN) : 1 450 kg
dont 900 kg sur l'avant (62 %) et 550 kg sur l'arrière (38 %).
Rapport poids puissance : 8,53 kg/ch.
Poids maximum en charge : 1 830 kg
Charge remorquable sans freinage : 500 kg
avec freinage continu : 1 800 kg
Poids total roulant maximum : 3 630 kg.
Volume coffre : 488 dm³ (avec roue de secours)

**CAPACITES**

Réservoir d'essence : 90 litres, dont réserve permettant de parcourir 50 km environ.
Réservoir d'essence en polyéthylène haute densité type ELTEXRS 402.
Huile moteur : carter, 7 litres ; 6 litres après vidange.
Vidange tous les 5 000 km.
Huile boîte de vitesses/pont : 2,2 litres.
Vidange tous les 20 000 km.
Circuit hydraulique : 5,4 litres ; vidange tous les 30 000 km.
Circuit de refroidissement avec chauffage : 13 litres.

Lave pare-brise : 2 litres.
Nombre de points de graissage : 10.

**PERFORMANCES**

Vitesse maximale DIN (demi-charge) : 220 km/h.
— 400 m départ arrêté : 16,2 sec.
— 1 000 m départ arrêté : 29,9 sec.
— 0 à 100 km/h : 8,9 sec.
Consommation DIN : 12,5 litres.

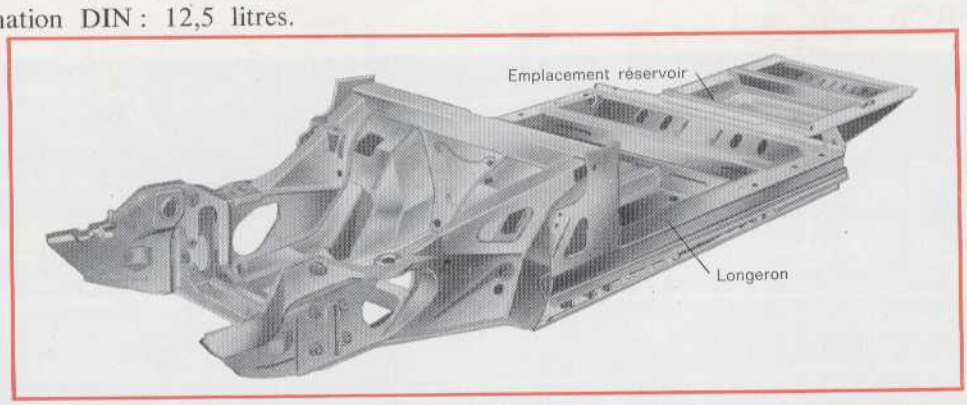
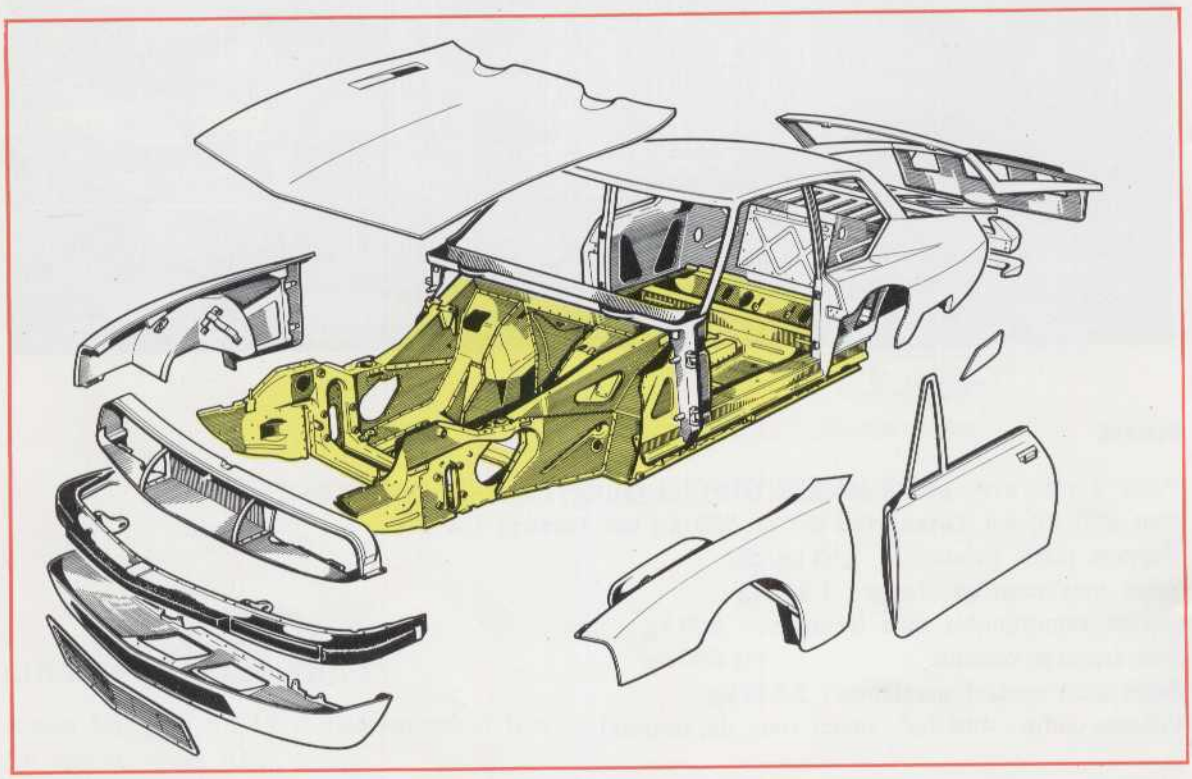



PLATE-FORME

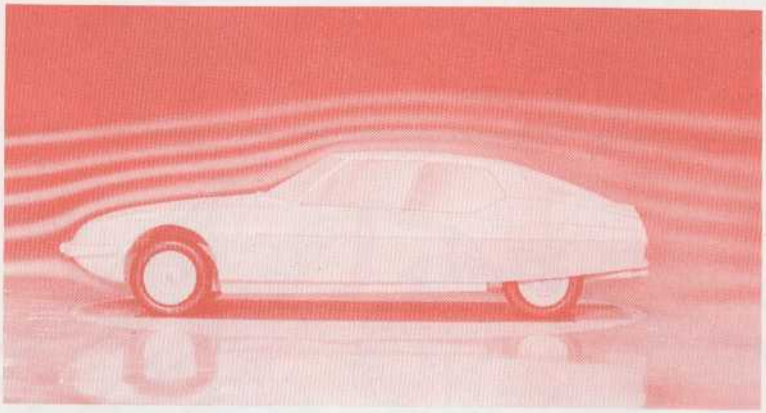


CARROSSERIE

La sécurité y est aussi active que passive. Elle a conduit au choix d'une structure de carrosserie à résistance différentielle : un châssis extrêmement rigide protégeant bien les passagers, avec des zones de carrosserie déformables à l'avant et à l'arrière pour absorber l'énergie cinétique en cas de choc.

Réservoir d'essence en matière plastique déformable disposé entre les roues arrière, colonne de direction en plusieurs sections articulées, bourrelets de sécurité judicieusement placés, etc.

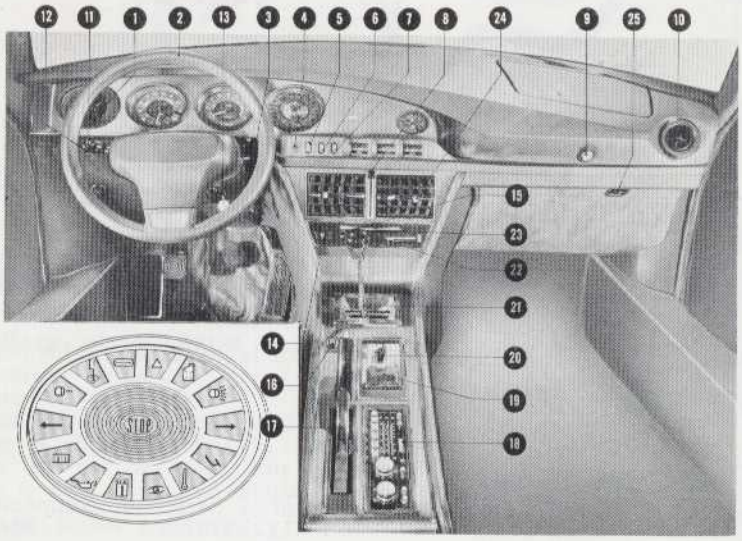
Conçue par le service du style du bureau d'études Citroën à partir de données fonctionnelles, la forme du modèle SM ne fait pas de concession à la mode, son esthétique rationnelle procède de préoccupations logiques et raisonnées. Avec ses formes pures, son carénage, sa ligne travaillée aussi bien au point de vue du coefficient de pénétration dans l'air de la surface frontale que des forces de portances, son arrière resserré de 20 cm par rapport à l'avant, la SM possède de meilleures valeurs aérodynamiques que la DS, qui passait pourtant et à juste titre pour un modèle du genre (le Cx.S produit du Cx. par la surface frontale est de 0,460, soit une amélioration de 25 % par rapport à la DS qui est de 0,609).



Cette photo de visualisation par fumée en soufflerie aérodynamique montre les très faibles perturbations créées par la maquette sur l'écoulement extérieur.

Mais toute sécurité véritable est d'abord préventive. C'est pourquoi l'aménagement du poste de conduite du modèle SM a été conçu avec soin pour éviter toute fatigue au conducteur.

L'habitacle du modèle SM a été étudié à partir de deux préoccupations de base : sécurité, confort.




1 - Aérateur orientable gauche
2 - Volant de direction
3 - Commande des projecteurs
4 - Commande des feux antibrouillard (option)
5 - Commande des feux de stationnement
6 - Interrupteur du chauffage électrique de la lunette arrière
7 - Interrupteur du plafonnier
8 - Manette d'ouverture et de réglage du débit des grilles centrales d'aération
9 - Bouton d'ouverture de la boîte à gants
10 - Aérateur orientable droit
11 - Commande des indicateurs de direction et des avertisseurs
12 - Commande d'essuie-glace et de lave-glace
13 - Combiné antivol-contact-démarrage
14 - Commande de starter
15 - Répartition d'air pulsé entre pare-brise et plancher
16 - Commande électrique des glaces avant
17 - Levier du frein à main
18 - Emplacement du poste de radio
19 - Cendrier avant
20 - Allume-cigare
21 - Levier de vitesses
22 - Commande du ventilateur
23 - Réglage de la température de l'air pulsé
24 - Manette d'orientation de la grille d'aération
25 - Lecteur de carte

## CONDITIONNEMENT D'AIR

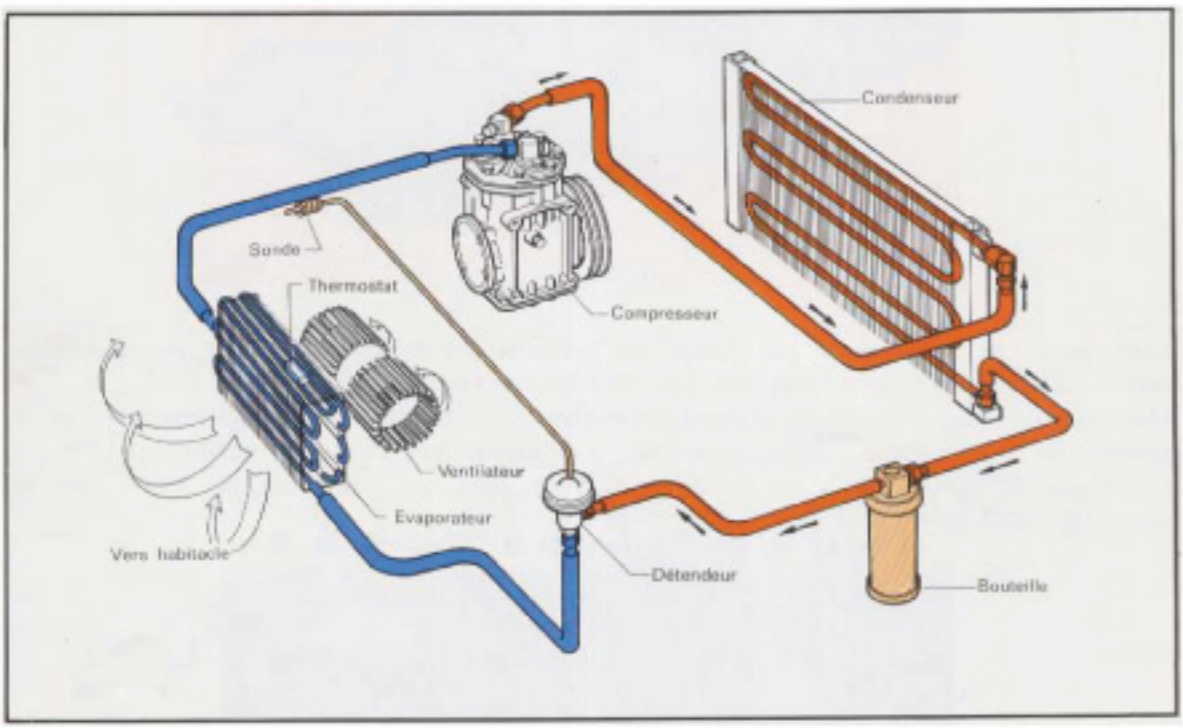
L'option climatiseur conserve au modèle SM toutes ses qualités de confort sous tous les climats. Le conditionnement de l'air permet de refroidir l'air de l'habitacle tout en lui retirant son humidité (pas de risque d'embuage).

On peut assimiler le fonctionnement du conditionnement d'air à celui d'un réfrigérateur. Le dispositif comprend :

— un compresseur, un condenseur, une bouteille ;

— un détendeur, un évaporateur, un thermostat.

Le fluide réfrigérant ou frigorigène contenu dans la bouteille est du dichlorodifluorométhane (C C1 2 F 2) vendu sous le nom de flugène 12, se trouvant sous forme de liquide (sous pression dans une bouteille par exemple). En s'échappant à l'air libre, il s'évapore spontanément et gèle tout ce qui se trouve à son contact.




## LE COMPRESSEUR

Le compresseur est du type bicylindrique avec mouvement alternatif des pistons. Entraîné par le moteur (voir page 9), son fonctionnement est intermittent.

En effet, un embrayage électromagnétique est monté sur la poulie d'entraînement du compresseur. Cet embrayage est commandé par un thermostat.

## FONCTIONNEMENT

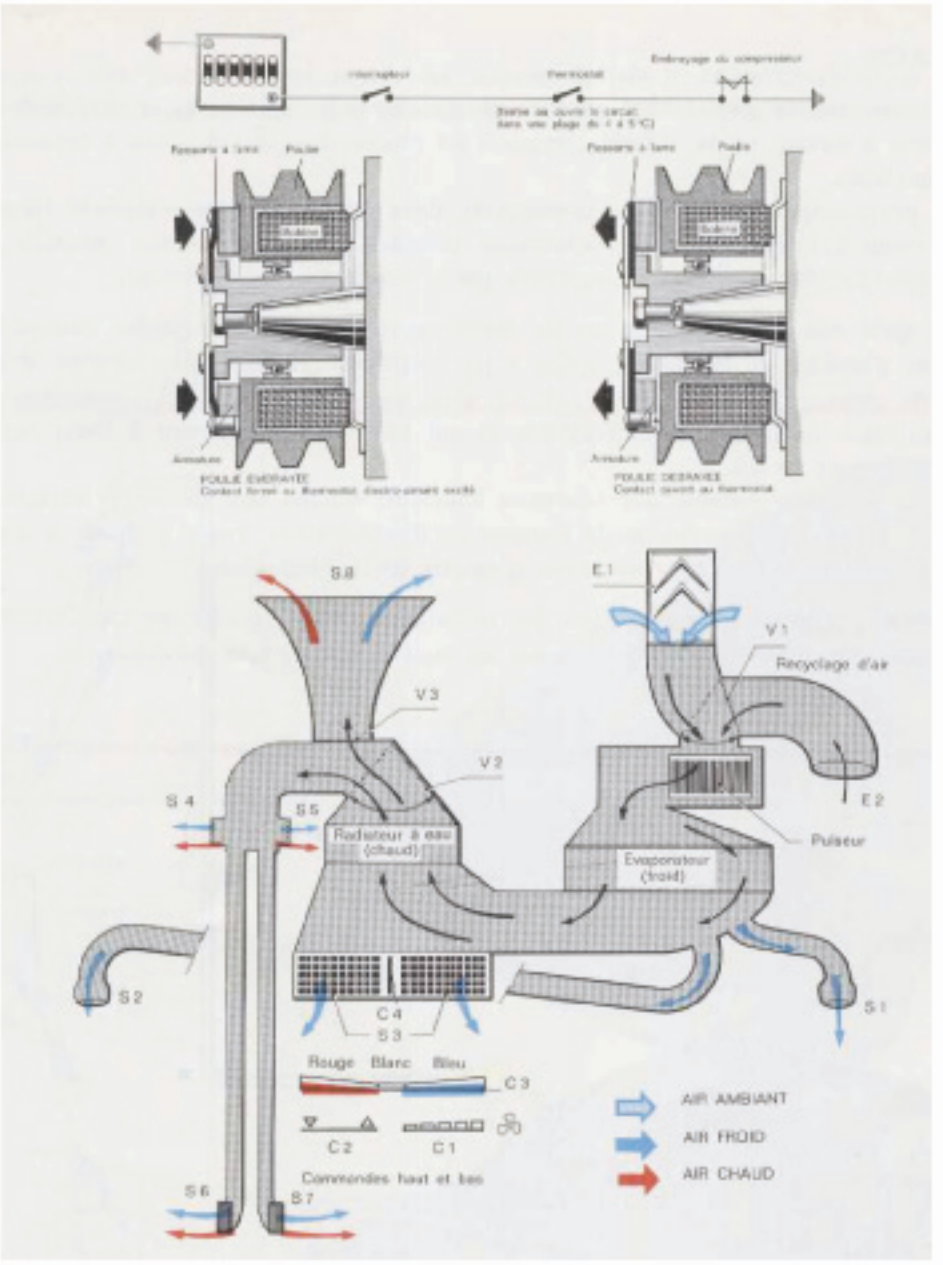
En suivant sur le schéma le circuit du fluide réfrigérant à partir du compresseur, les différents changements sont :

— Le fluide, à l'état de vapeur à basse pression, est aspiré par le compresseur qui le comprime et le refoule vers le condenseur.

— Il se condense en cédant la chaleur emmagasinée à l'air extérieur qui circule à travers les ailettes (condenseur).

— A la sortie du condenseur, le fluide est à l'état liquide à haute pression et se dirige vers la bouteille réservoir, puis vers l'évaporateur. Avant de pénétrer dans celui-ci, le fluide traverse le détendeur qui règle son débit en faisant chuter sa pression.

— Le fluide s'évapore ensuite (évaporateur) en absorbant la chaleur de l'air de l'habitacle qui est pulsé au travers des ailettes par un ventilateur. Revenu à l'état vapeur à basse pression le fluide sort de l'évaporateur, est aspiré par le compresseur et le cycle continue.




# CIRCUIT DE CLIMATISATION DANS L'HABITACLE

## PRISE D'AIR DU PULSEUR

E 1 - Prise d'air extérieur sur capot
E 2 - Prise d'air intérieur (recyclage)
N. B. L'entrée d'air du pulseur n'est pas influencée par la vitesse du véhicule. Après ouverture, les bouches de sortie d'air sont efficaces avec la mise en marche du pulseur.

## SORTIES D'AIR DANS L'HABITACLE

S 1 - Aérateur côté droit sur planche de bord
S 2 - Aérateur côté gauche sur planche de bord
S 3 - Aérateurs Centraux
S 4 - Sortie pieds AV. côté gauche
S 5 - Sortie pieds AV. côté droit
S 6 - Sortie pieds AR. côté gauche
S 7 - Sortie pieds AR. côté droit
S 8 - Sortie pare-brise et glaces latérales AV.

## REPARTITION ET COMMANDE DE LA CLIMATISATION

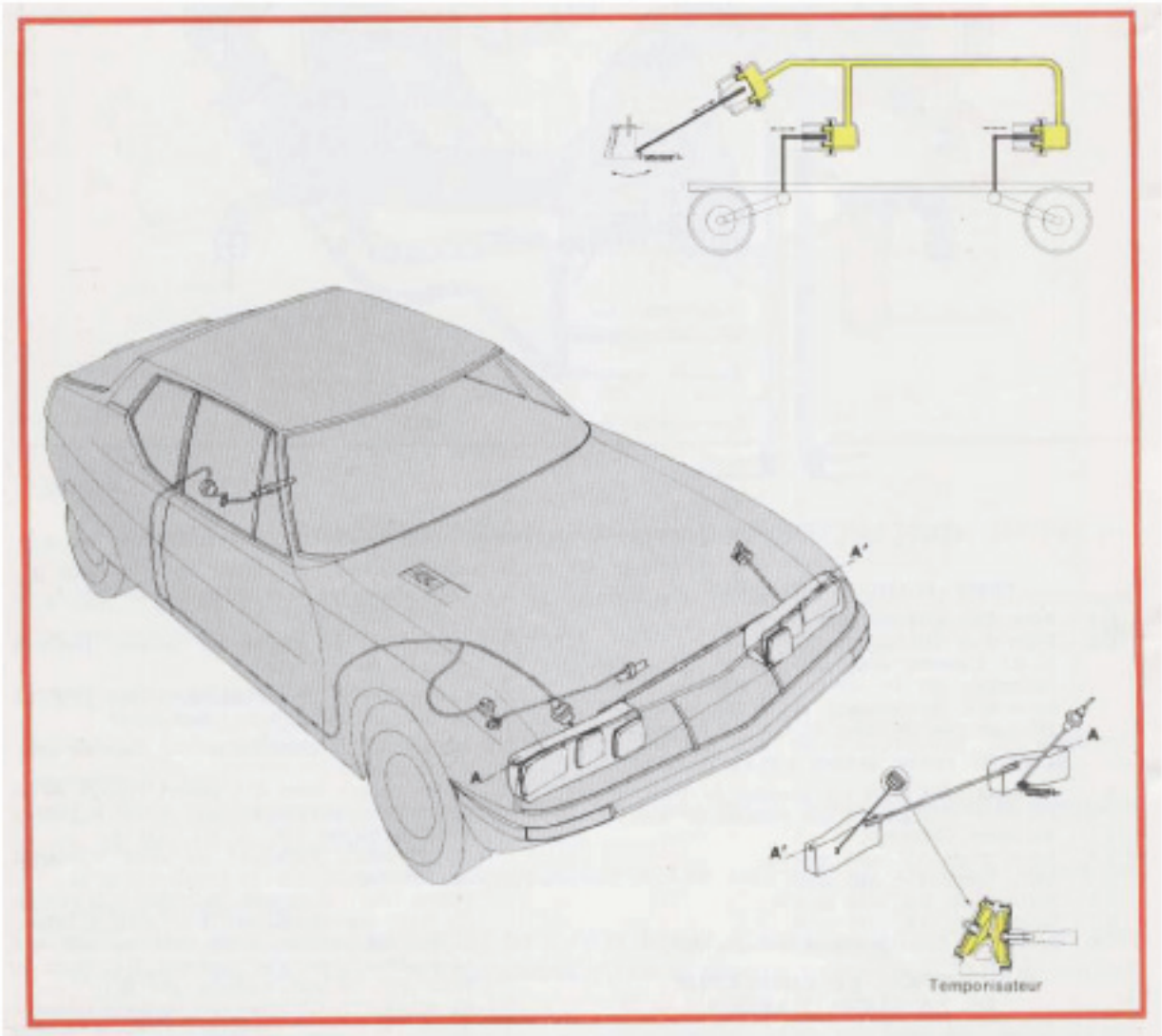
V 1 - Volet pour prise d'air extér. ou inter. (Commandé par C 3)
V 2 - Volet de fermeture des sorties S 4, 5, 6, 7, 8 (commandé par C 3)
V 3 - Volet de répartition entre sorties S 4, 5, 6, 7 et 8 (commandé par C 2)
C 1 - Réglage du débit d'air par pulseur (arrêt à gauche - maxi à droite)
C 2 - Commande le volet de répartition V 3 (à gauche : pieds, à droite : pare-brise)
C 3 - Réglage de la température de l'air de gauche à droite :
repère rouge : volet V 2 ouvert réglage de la chaleur par thermostat avec maxi. à gauche vers les sorties S 4, 5, 6, 7, et 8.
repère blanc : fermeture du volet V 2 arrêt du chauffage.
repère bleu : ouverture du volet V 2 réglage du froid par thermostat avec maxi à droite, la position extrême droite met le volet V 1 en position prise d'air intérieur E 2, sinon la prise d'air se fait toujours par E 1.
Le réglage froid mini (à gauche du repère bleu) fonctionne pareillement (pour sorties S 1, S 2, S 3) sur repères blanc et rouge.
C 4 - Commande ouverture-fermeture des aérateurs centraux S 3.

## L'ECLAIRAGE

L'éclairage nocturne du modèle SM met en œuvre des solutions neuves et spectaculaires : une rampe optique à l'avant de la voiture comporte six phares, tous à iode, tous à correction dynamique automatique.
Soit : deux projecteurs code (feux de croisement), deux phares de route à faisceau large et deux phares de route à longue portée à commande directionnelle; ces derniers pivotent dans les virages en fonction des mouvements imprimés par le conducteur à son volant.

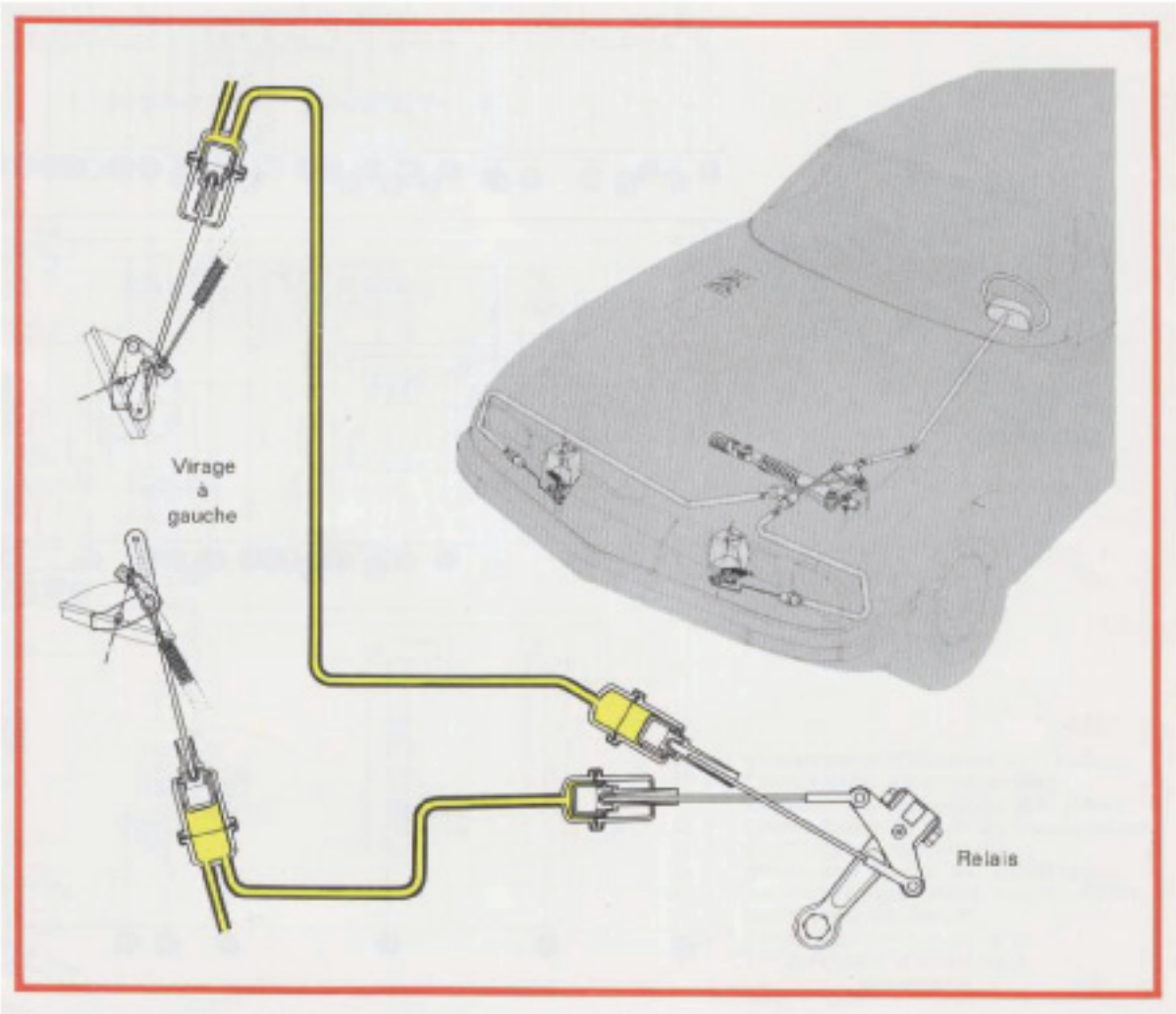
L'éclairage, qu'il soit de croisement ou de route, est maintenu stable, quelles que puissent être les variations d'assiette de la voiture, grâce à un correcteur automatique : chacun des boîtiers contient trois phares, l'ensemble pivote autour d'un axe horizontal A A' commandé par un circuit hydraulique pratiquement indéréglable et qui réagit immédiatement à toute variation de la caisse par rapport au sol.
Ce correcteur assure la stabilité des faisceaux lumineux, quelles que soient les variations dynamiques de la voiture, les conditions de freinage ou d'accélération, quelle que soit la température ambiante et indépendamment du correcteur d'assiette de la suspension.

Un temporisateur élimine la transmission des mouvements trop rapides ou trop faibles qui ne pourraient que gêner la vision en provoquant un sautillement du faisceau lumineux.

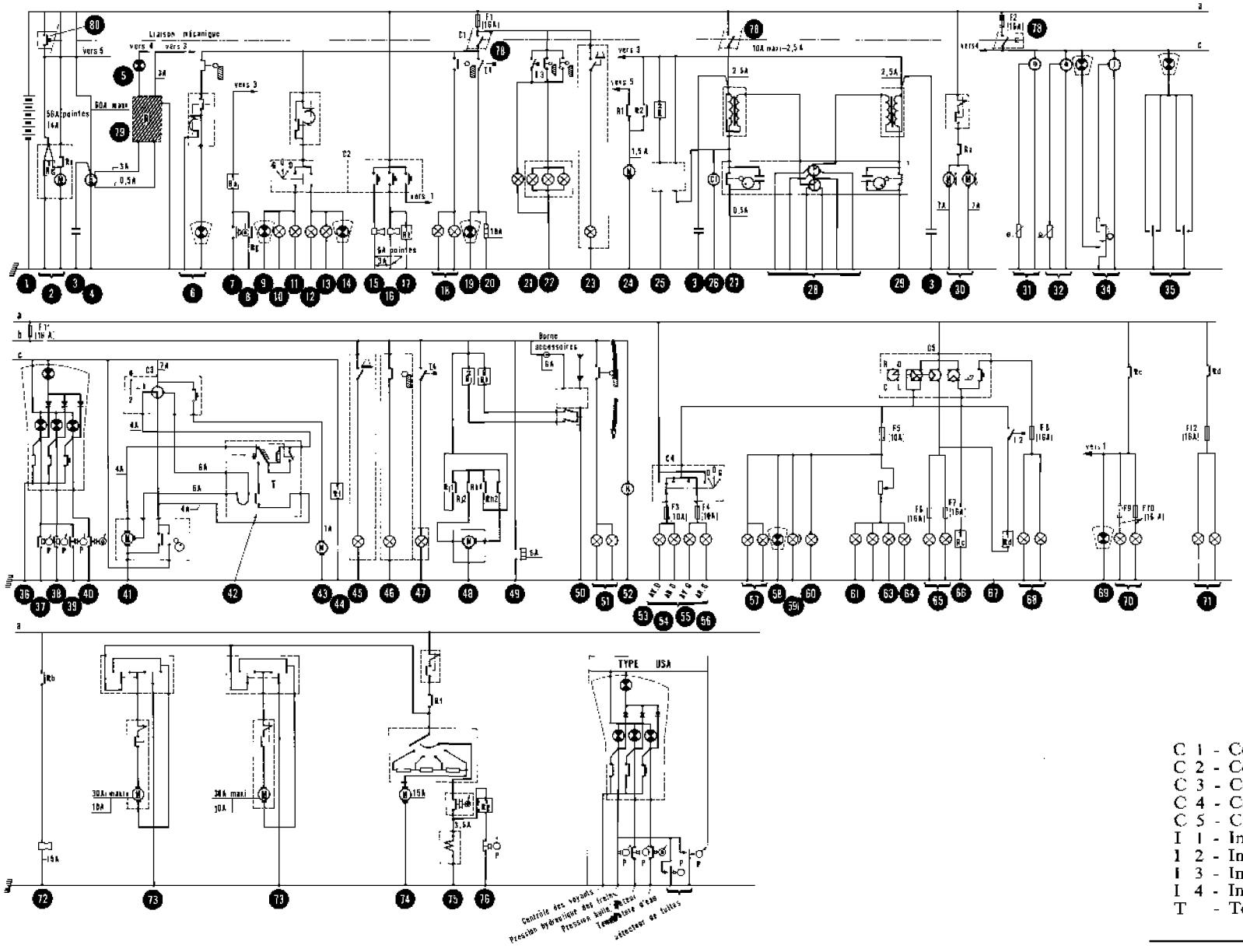



COMMANDE DYNAMIQUE DES PROJECTEURS

Le pivotement des phares longue portée est commandé par le relais de direction par l'intermédiaire d'un circuit hydraulique. La rotation des phares anticipe légèrement sur le braquage des roues.

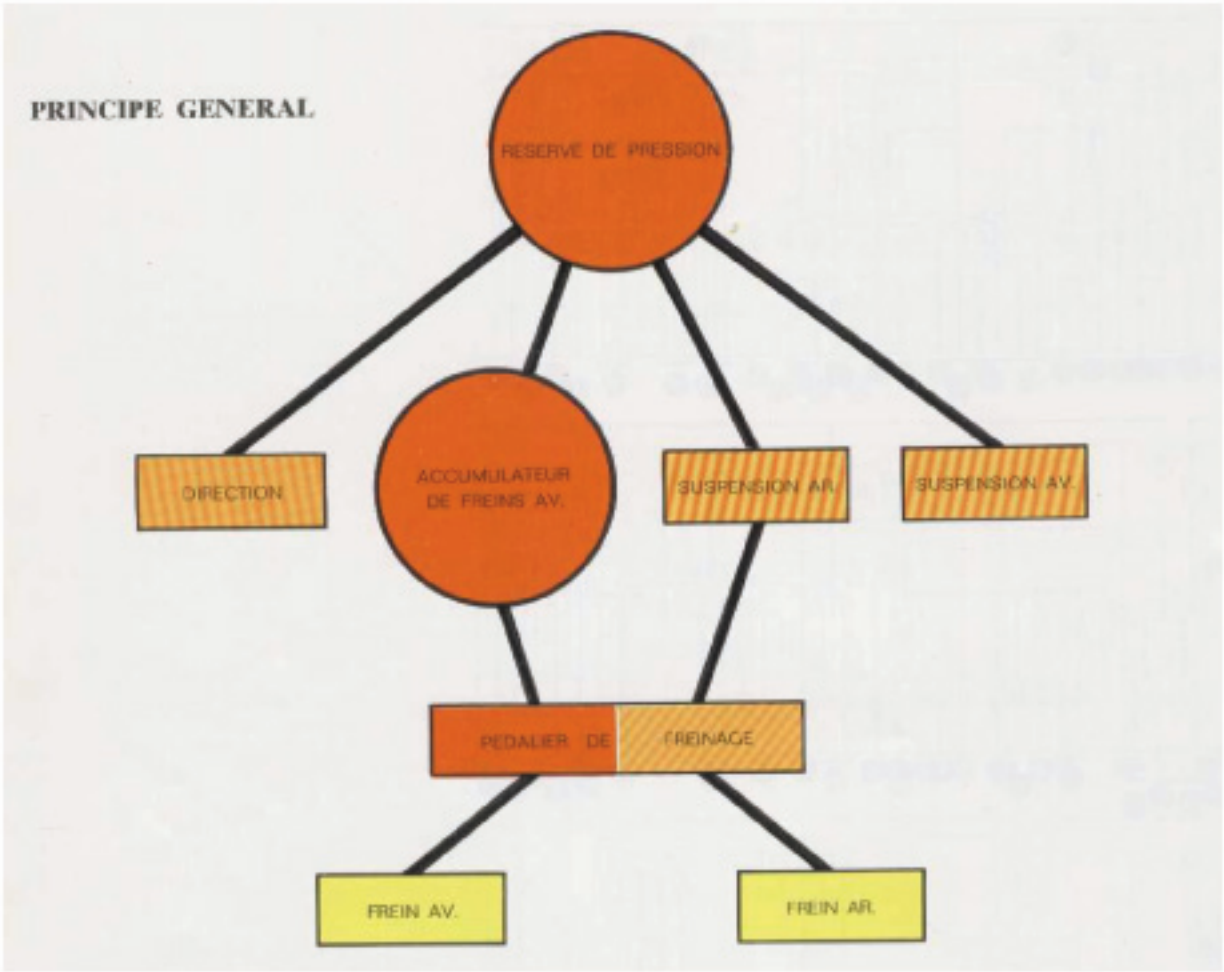



COMMANDE DIRECTIONNELLE DES PROJECTEURS




C 1 - Commutateur d'allumage et d'antivol
C 2 - Commutateur de signalisation
C 3 - Commutateur essuie-glace lave-glace
C 4 - Commutateur de feux de stationnement
C 5 - Commutateur d'éclairage
I 1 - Interrupteur lunette AR chauffante
I 2 - Interrupteur commande anti-brouillard
I 3 - Interrupteur plafonnier
I 4 - Interrupteur lecteur de carte
T - Temporisateur d'essuie-glace

1 - Batterie
2 - Démarreur
3 - Condenseur antiparasite option radio
4 - Alternateur
5 - Voyant de charge
6 - Voyant frein à main
7 - Relais ventilateur
8 - Relais manocontact sur pression huile de direction
9 - Voyants clignotants G
10 - Clignotant AR G
11 - Clignotant AV G
12 - Clignotant AV D
13 - Clignotant AR D
14 - Voyants clignotants D
15 - Avertisseur N° 1
16 - Avertisseur N° 2
17 - Relais avertisseur trompe
18 - Feux de recul
19 - Voyant lunette AR chauffante
20 - Lunette AR chauffante
21 - Eclairage clef de contact
22 - Eclairage intérieur plafonnier
23 - Eclairage coffre
24 - Pompe à essence
25 - Dispositif sécurité pompe à essence
26 - Compte-tours
27 - Bobine
28 - Allumage
29 - Bobine
30 - 2 ventilateurs de refroidissement
31 - Indicateur de température eau
32 - Indicateur de température huile
33 - Voyant mini essence
34 - Indicateur jauge essence
35 - Usure frein
36 - Contrôle des voyants
37 - Pression hydraulique des freins AV
38 - Pression huile moteur
39 - Pression hydraulique des freins AR
40 - Température d'eau
41 - Essuie-glace
42 - Temporisateur
43 - Lave-glace
44 - Relais climatiseur
45 - Eclairage sous capot
46 - Eclairage boîte à gants
47 - Lecteur de carte
48 - Antenne électrique et relais de commande
49 - Allume-cigare
50 - Récepteur radio
51 - Feux de stop
52 - Montre
53 - AV D
54 - AR D
55 - AV G
56 - AR G
Eclairage ville et feux de stationnement
57 - Eclairage plaque de police
58 - Voyant lanternes
59 - Eclairage cendrier
60 - Eclairage climatiseur
61 - Tableau
Eclairage
62 - Indicateur température huile
Indicateur température eau
Indicateur jauge à essence
Eclairage
63 - Compte-tours
64 - Montre
65 - Feux de croisement iode
66 - Relais phares
67 - Relais anti-brouillard
68 - Phares complémentaires iode
69 - Voyant de phares
70 - Phares iode
71 - Anti-brouillard iode
72 - Trompe
73 - Lève-glace
74 - Ventilateur
75 - Electro-compresseur
76 - Mano-contact sur pression huile de direction
78 - Clé de contact
79 - Régulateur de tension
+ relais de voyant de charge
80 - Commande de démarreur




**RESERVE DE PRESSION**

— Une pompe actionnée par le moteur aspire dans un réservoir un liquide spécial LHM (Liquide Hydraulique Minéral) pour le refouler dans un accumulateur en passant par un conjoncteur-disjoncteur.
— Ce conjoncteur-disjoncteur limite la pression du liquide introduit dans l'accumulateur.
— Une vanne permet d'alimenter les fonctions direction et freinage (avant) en priorité (de 110 à 130 bars).

**GAMME DES COULEURS**

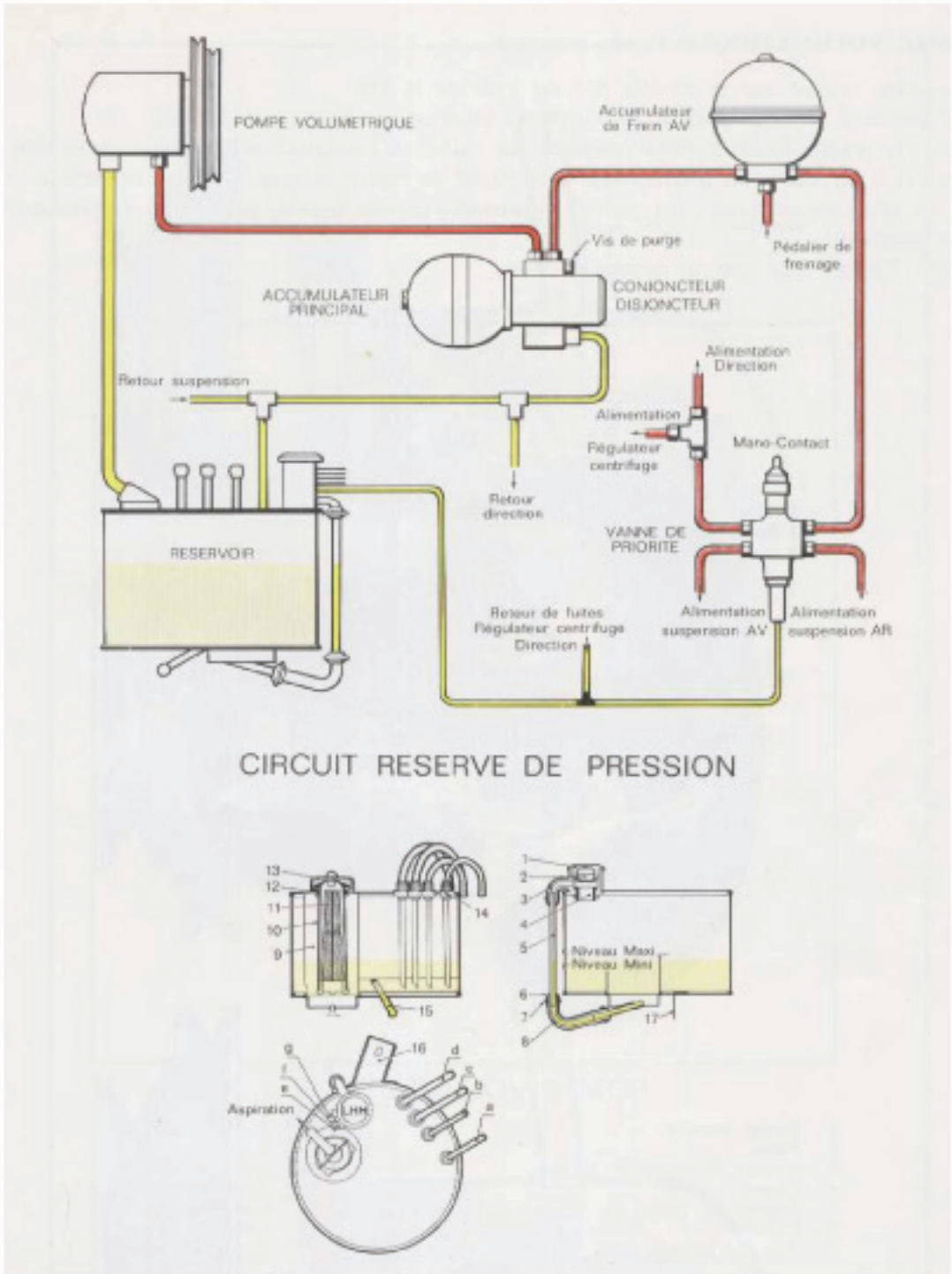
Représentation des différentes pressions existant dans les circuits hydrauliques :

ROUGE : Haute pression donnée par la source hydraulique

ORANGE : Pression utilisée dans les circuits

JAUNE : Pression atmosphérique et retour après utilisation

BLEU : Gaz - Azote.



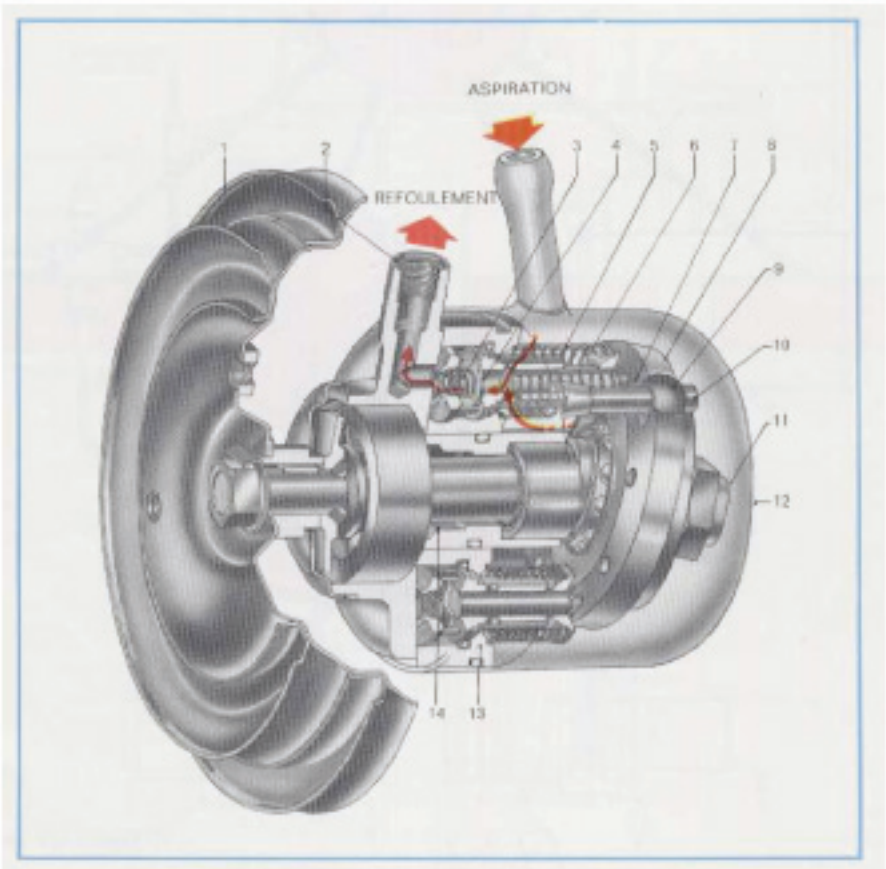

## RESERVOIR

Capacité : 5,4 litres.

1 - Bouchon de réservoir
2 - Déflecteur
3 - Conduit de remplissage
4 - Armature de conduit
5 - Tube de niveau
6 - Bague
7 - Collier
8 - Tube de liaison
9 - Chambre de tranquillisation
10 - Tube plongeur
11 - Filtre
12 - Joint torique
13 - Ressort de maintien
14 - Manchon de branchement
15 - Tube de vidange
16 - Patte de fixation réservoir
17 - Patte de fixation réservoir
a - Tube de retour freins
b - Tube de retour régulateur centrifuge
c - Tube de retour cyl. suspension AV. AR. conj. disj. correcteurs
d - Tube de retour de haut. direction
e - Retour de fuites correcteur de haut AR.
f - Retour de fuites vanne de priorité régul. cent. direction
g - Retour de fuites correcteur de haut. AV.

**POMPE VOLUMETRIQUE (haute pression)**

La pompe utilisée sur le modèle SM est celle de la DS.
Elle constitue ainsi la synthèse de toutes les expériences faites depuis 16 ans.
C'est une pompe à sept pistons entraînée par l'arbre de commande intermédiaire du moteur (voir page 9) à un régime de rotation égal à la moitié du régime moteur. Son plateau oscillant monté sur un arbre coudé donne aux pistons commandés par des tiges de poussée un mouvement rectiligne alternatif.
Débit : 2,8 cm³ par tour de pompe.




POMPE VOLUMETRIQUE

1 - Poulie menante A
2 - Palier
3 - Ressort de rappel du clapet
4 - Clapet
5 - Ressort de rappel du piston
6 - Piston
7 - Tige de poussée
8 - Plateau oscillant
9 - Rotule
10 - Doigt d'arrêt
11 - Arbre coudé
12 - Couvercle
13 - Corps de pompe
14 - Bague d'étanchéité

**CYCLE DE FONCTIONNEMENT**

Pour une rotation complète de la poulie menante A
Premier demi-tour : Fig. 1
Le retrait du piston, assuré par le ressort de rappel, permet de démasquer les orifices d'aspiration. Le liquide pénètre dans le cylindre - c'est l'aspiration.
Deuxième demi-tour : Fig. 2
Le piston, poussé par la tige de poussée, comprime le ressort, obture les orifices d'aspiration du cylindre et chasse le liquide emprisonné qui soulève le clapet - c'est le refoulement.

Fig. 1

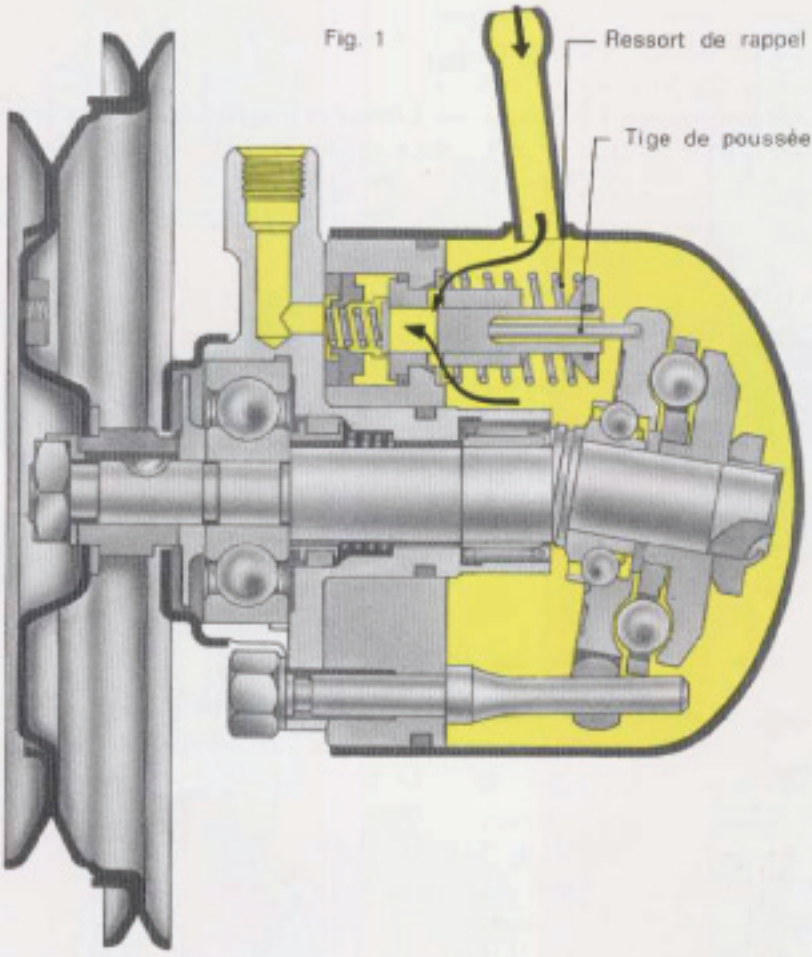
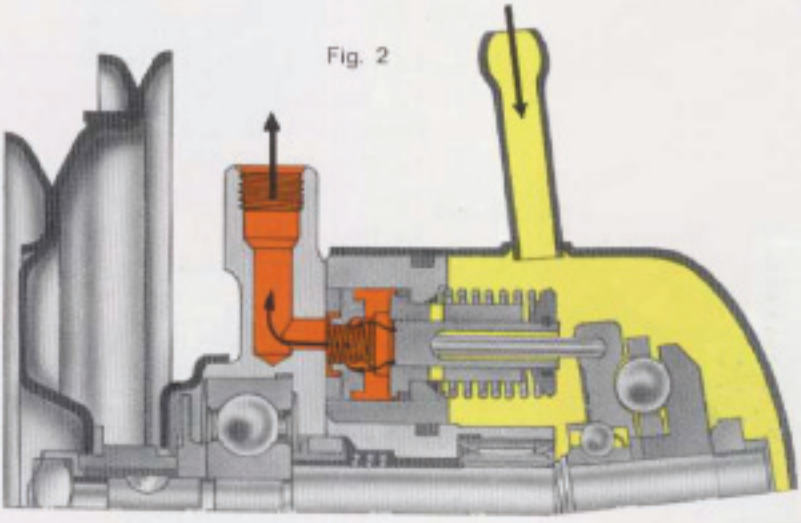
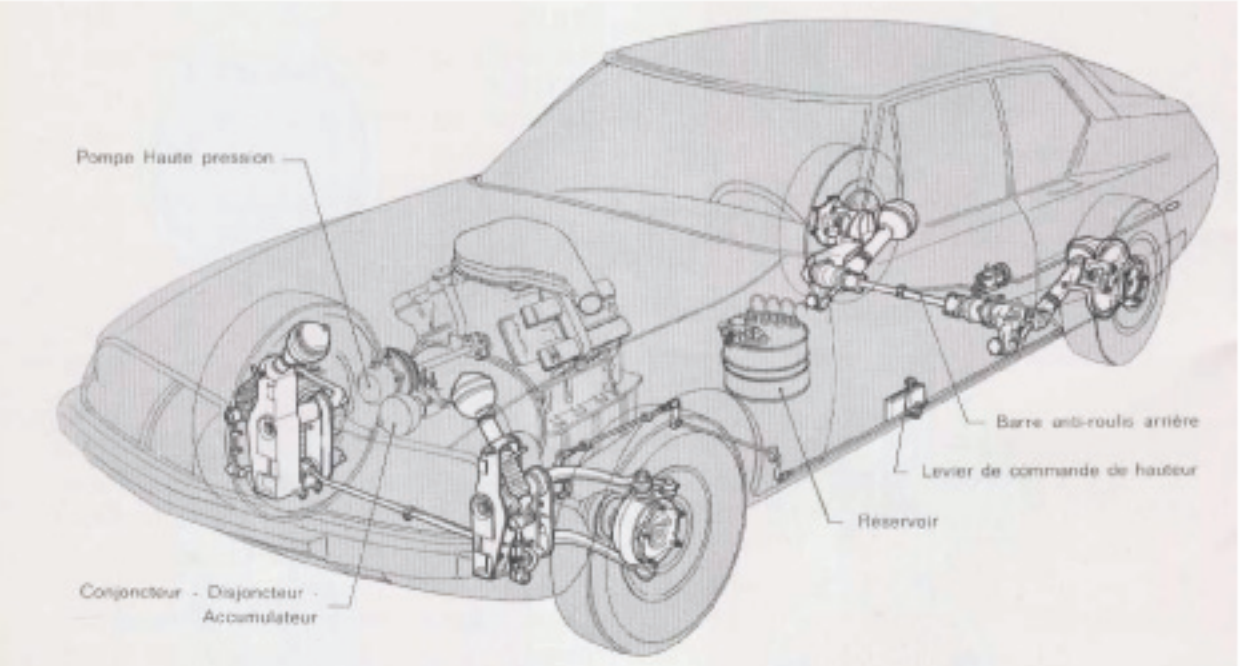



Fig. 2

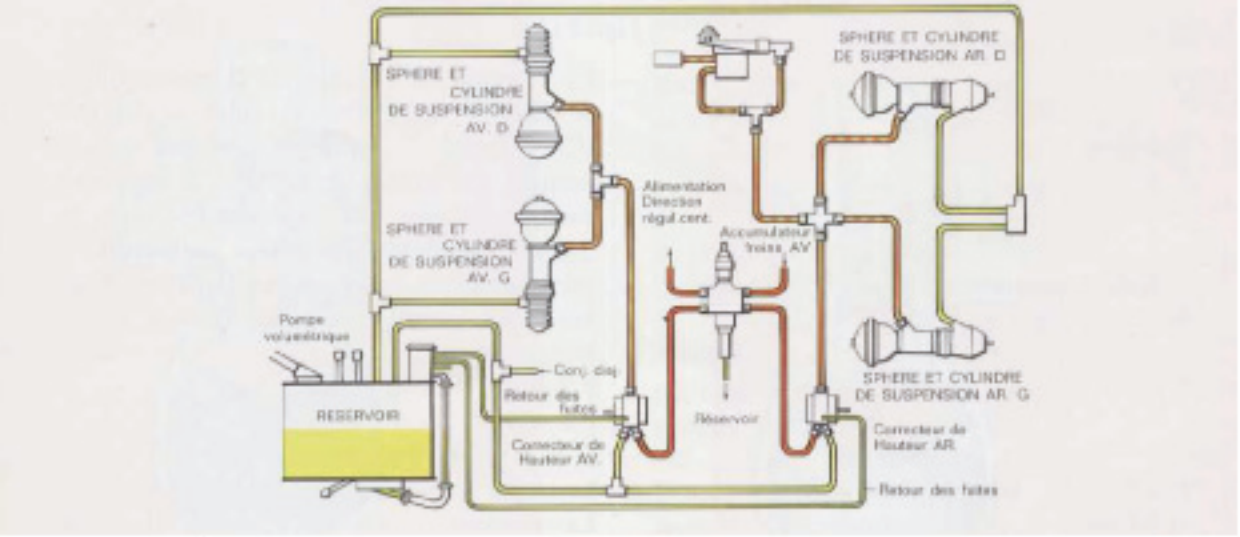


# SUSPENSION

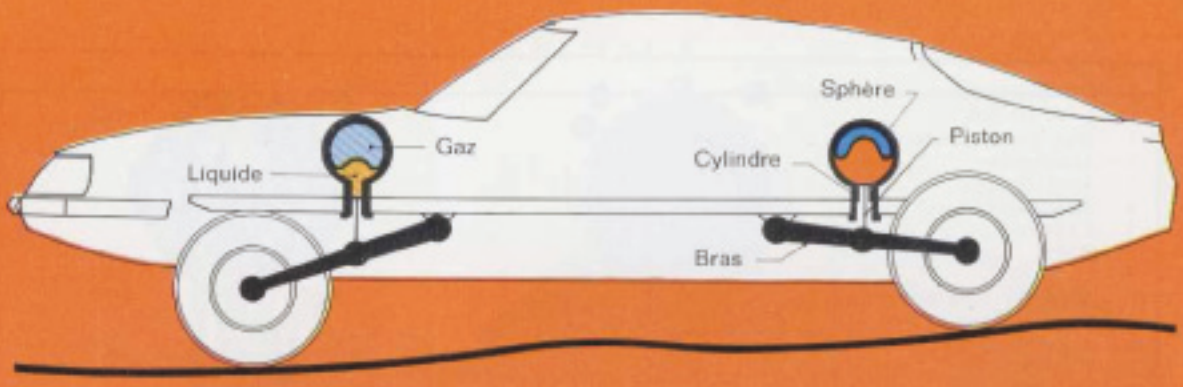
Bien entendu, la suspension hydropneumatique équipe le modèle SM et le dote d'une tenue de route et d'un confort remarquables. On connaît le principe de la suspension hydropneumatique mise au point par Citroën et sans cesse perfectionnée depuis 1953, et qui a atteint le plus haut niveau de qualité et de fiabilité.

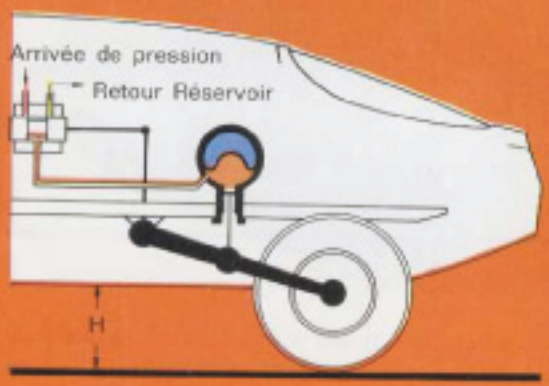


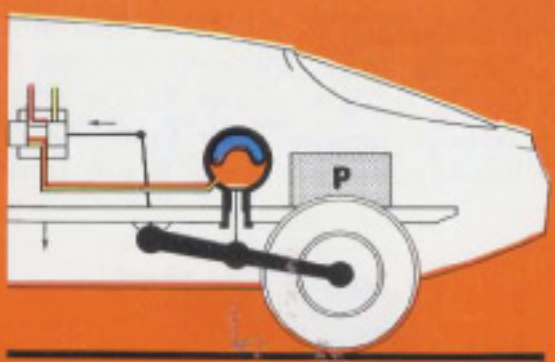

SUSPENSION

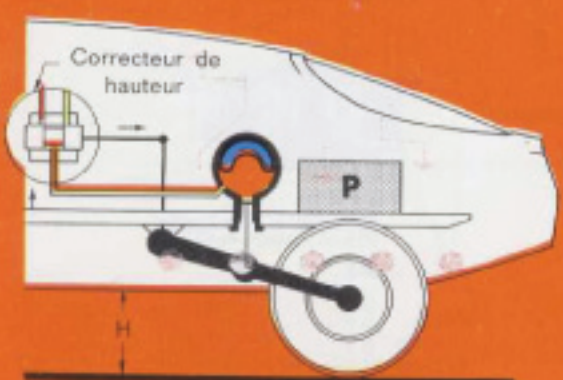



CIRCUIT SUSPENSION




HAUTEUR CAISSE-SOL CONSTANTE (H)

Chacune des roues indépendantes est reliée à la caisse par un bras formant levier, solidaire d'un piston. Ce piston agit dans un cylindre sur un liquide hydraulique qui vient comprimer plus ou moins, selon le mouvement du piston, une masse constante de gaz contenue dans une sphère de suspension fixée à la caisse.

Une membrane de caoutchouc parfaitement étanche sépare le gaz du liquide hydraulique, tout mouvement vertical de la roue actionne le piston qui refoule le liquide de liaison dans le cylindre et dans la partie inférieure de la sphère où il réduit le volume de gaz en le comprimant dans des proportions plus ou moins fortes suivant le mouvement vertical de la roue. Le gaz réagit alors selon les caractéristiques propres à tous ressorts pneumatiques, c'est-à-dire avec une extrême souplesse.

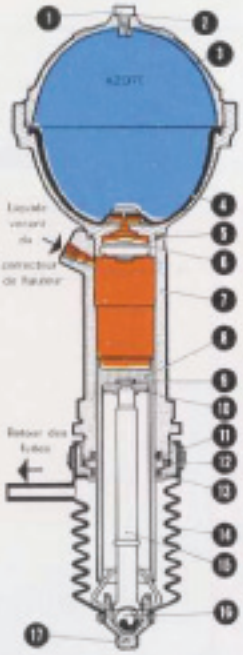
**HAUTEUR Caisse-Sol Constante (H)**

La hauteur caisse-sol est conservée par la possibilité de faire varier le volume de liquide incompressible contenu entre la membrane et le piston.

Lorsque la charge de la voiture augmente (P), la caisse s'affaisse entraînant, par l'intermédiaire de la barre anti-roulis, le déplacement du tiroir du correcteur de hauteur : admission.

A l'admission, le volume du liquide augmente dans les cylindres, ce qui a pour conséquence de remonter la caisse. Ce changement de position de la caisse favorise une nouvelle action de la barre anti-roulis qui ramène le tiroir en position neutre.

1 - Vis d'obturation
2 - Joint torique
3 - Bloc pneumatique
4 - Membrane
5 - Joint torique
6 - Amortisseur
7 - Cylindre
8 - Piston
9 - Grain
10 - Rondelle de centrage
11 - Joint téflon
12 - Joints toriques
13 - Joint feutre
14 - Pare-poussière
15 - Tige de suspension
16 - Bille
17 - Logement de bille



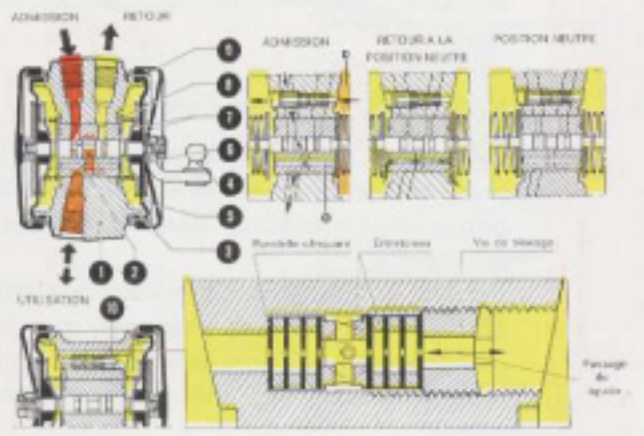


## COUPE D'UN CYLINDRE DE SUSPENSION

Pour contrôler les amplitudes d'oscillations, le tressautement des roues et les rebondissements de la caisse, on a interposé entre les sphères et les cylindres un amortisseur qui se trouve donc intimement incorporé à la suspension.

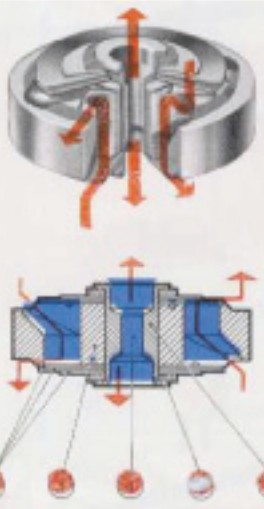
L'amortissement s'effectue par laminage du liquide au travers des trous calibrés plus ou moins obturés par des clapets. Pour les faibles mouvements du véhicule, le trou (4) permet le passage du liquide dans les deux sens pratiquement sans freinage.

Afin d'éviter toutes corrections intempestives, le tiroir du correcteur de hauteur est freiné dans ses déplacements. Lorsque le tiroir s'écarte de sa position neutre (admission), le clapet 8 est plaqué sur la face de la chemise obstruant le trou 0, le liquide contenu dans la chambre D passe par le dash-pot 10 faisant subir un laminage important à ce liquide. Quand le tiroir tendra à revenir à la position neutre, le liquide passera par le trou 0, d'où retour « net » et rapide à la position neutre.



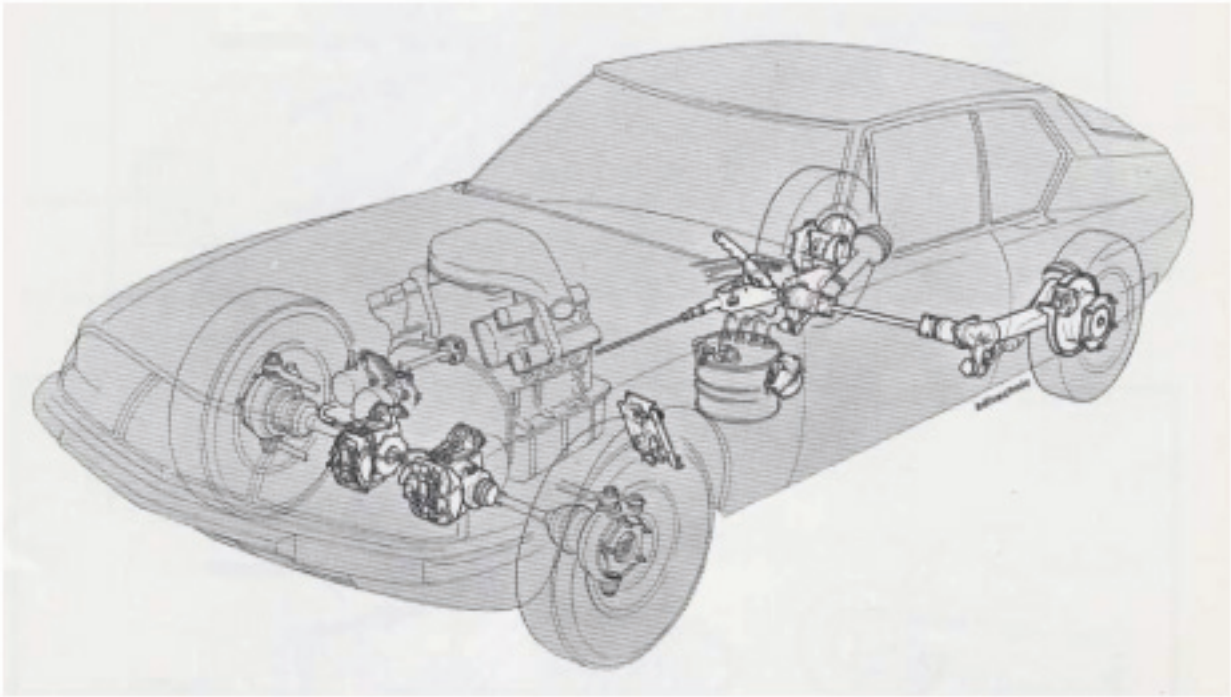

1 - Corps
2 - Chemise
3 - Tiroir
4 - Rotule de commande
5 - Membrane souple
6 - Membrane de protection
7 - Coupelles
8 - Clapet
9 - Anneau de maintien
10 - Dash-pot

## CORRECTEUR DE HAUTEUR

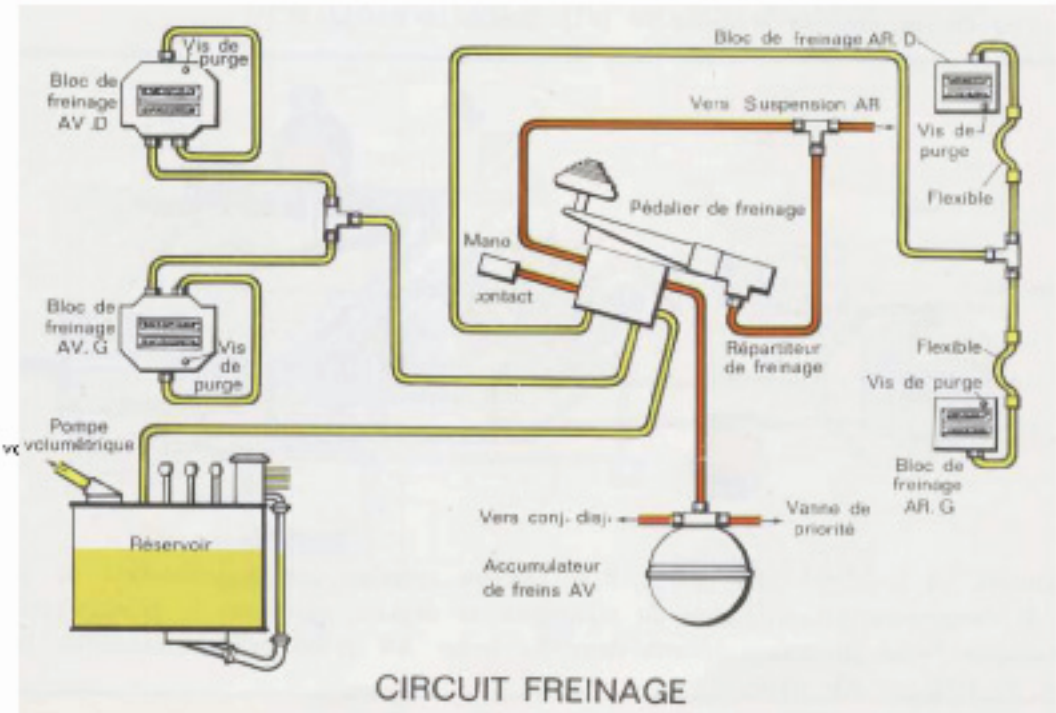


1 - Corps
2 - Clapets
3 - Entretoise
4 - Trou de fuite
5 - Axe

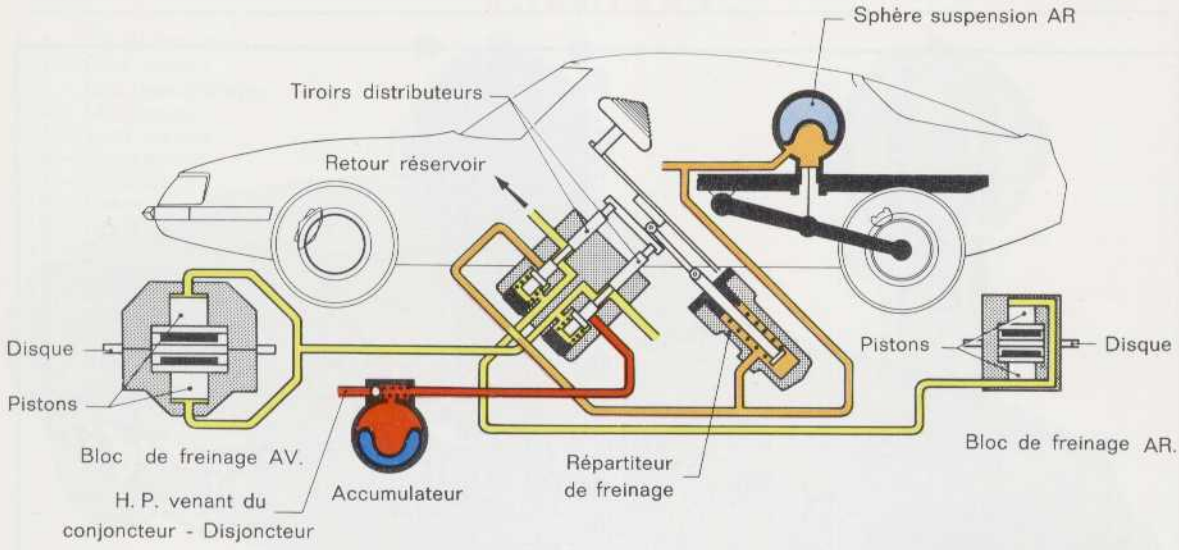
## AMORTISSEUR

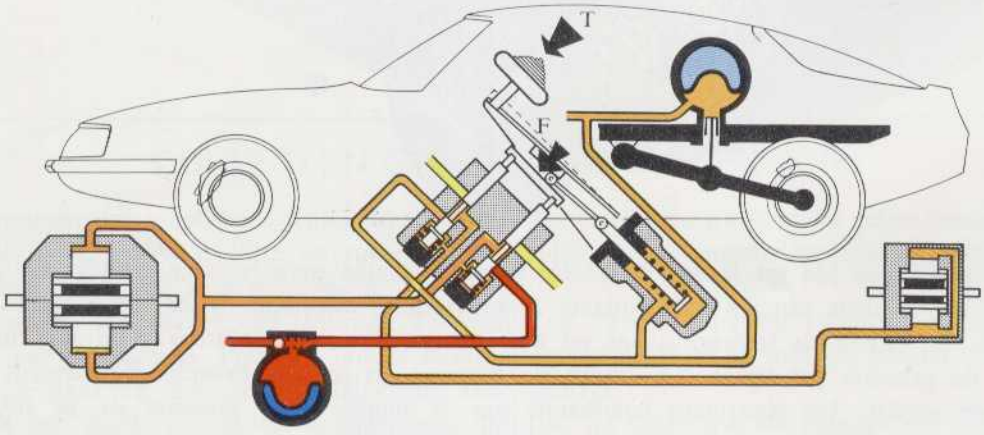


Le modèle Citroën SM est équipé de quatre freins à disque assistés, commandés par pédalier de type DS, à deux circuits indépendants Avant-Arrière disposant d'une importante réserve d'énergie. Le circuit de freinage avant est alimenté par un accumulateur relié au circuit de réserve de pression principale. Le circuit de freinage arrière est branché directement sur la suspension arrière. Un répartiteur commandé par le liquide sous pression de la suspension arrière distribue l'effort exercé entre deux tiroirs distributeurs en fonction des variations de charge, ce qui permet d'utiliser au mieux l'adhérence et de conserver une puissance optimum de freinage quelle que soit la charge. La commande de frein à main agit sur les disques avant au moyen de mâchoires indépendantes de celles du frein principal.

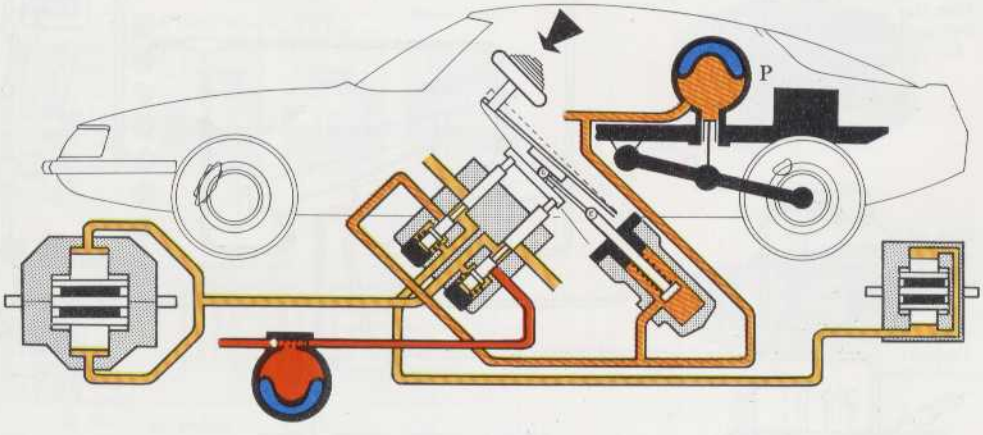



CIRCUIT FREINAGE

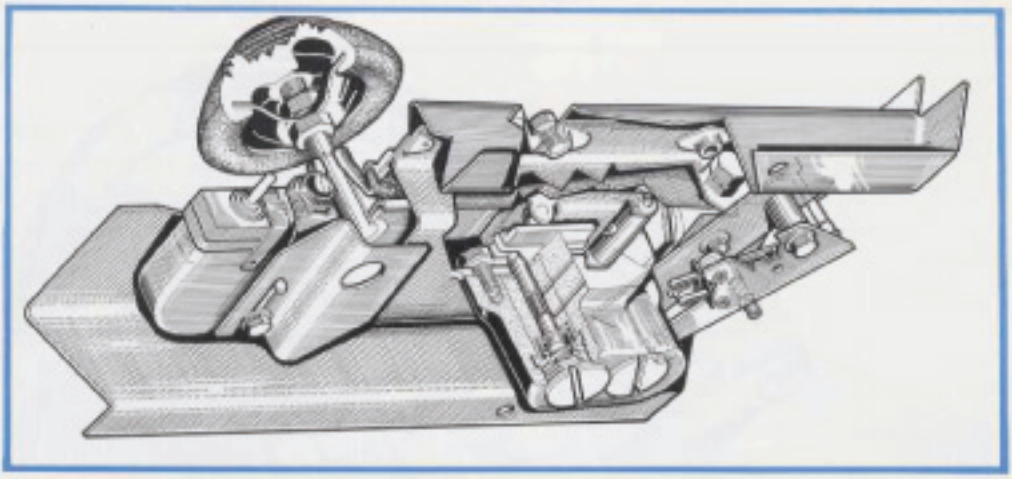


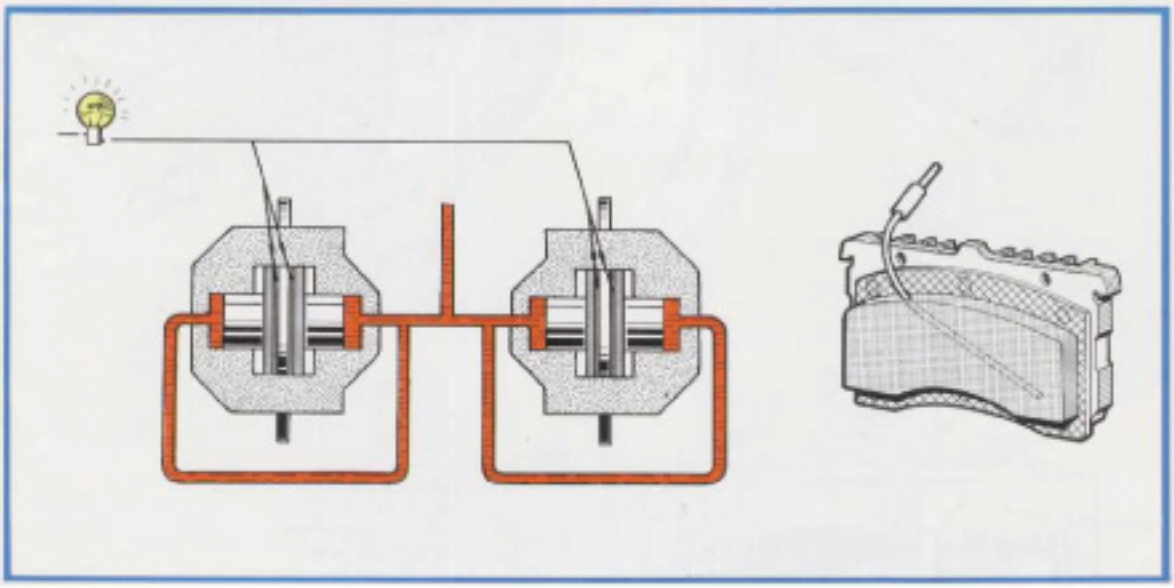




La force F appliquée sur le plateau répartiteur de freinage entraîne l'enfoncement des deux tiroirs. Il s'établit alors une pression P dans le circuit AV et une pression $P_1$ dans le circuit AR, soit : $F = (P + P_1)\ S$ S = surface de la section d'un tiroir.
La somme de ces deux pressions est donc proportionnelle à l'effort T fourni par le conducteur d'où dosage possible et facile de la puissance de freinage.

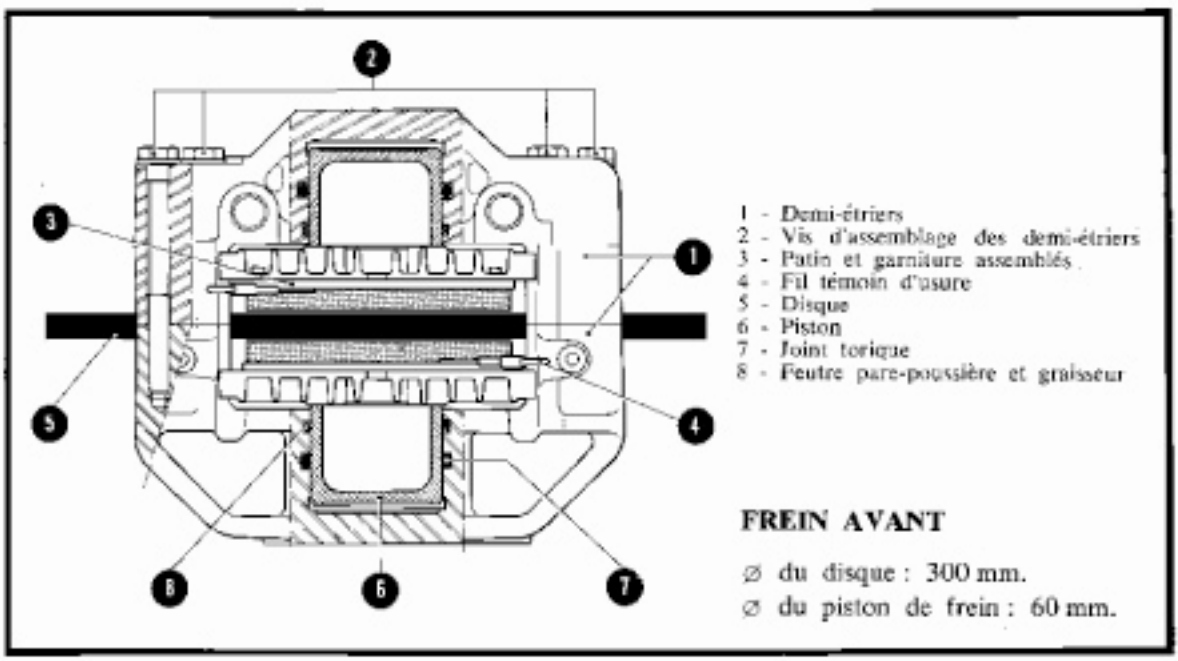



Répartition du freinage : une charge P à l'arrière entraîne une augmentation de pression dans la suspension AR, le piston du répartiteur se déplace, modifiant le point d'application de la force F, la pression augmente dans les freins AR et la prépondérance de la puissance de freinage AV diminue.



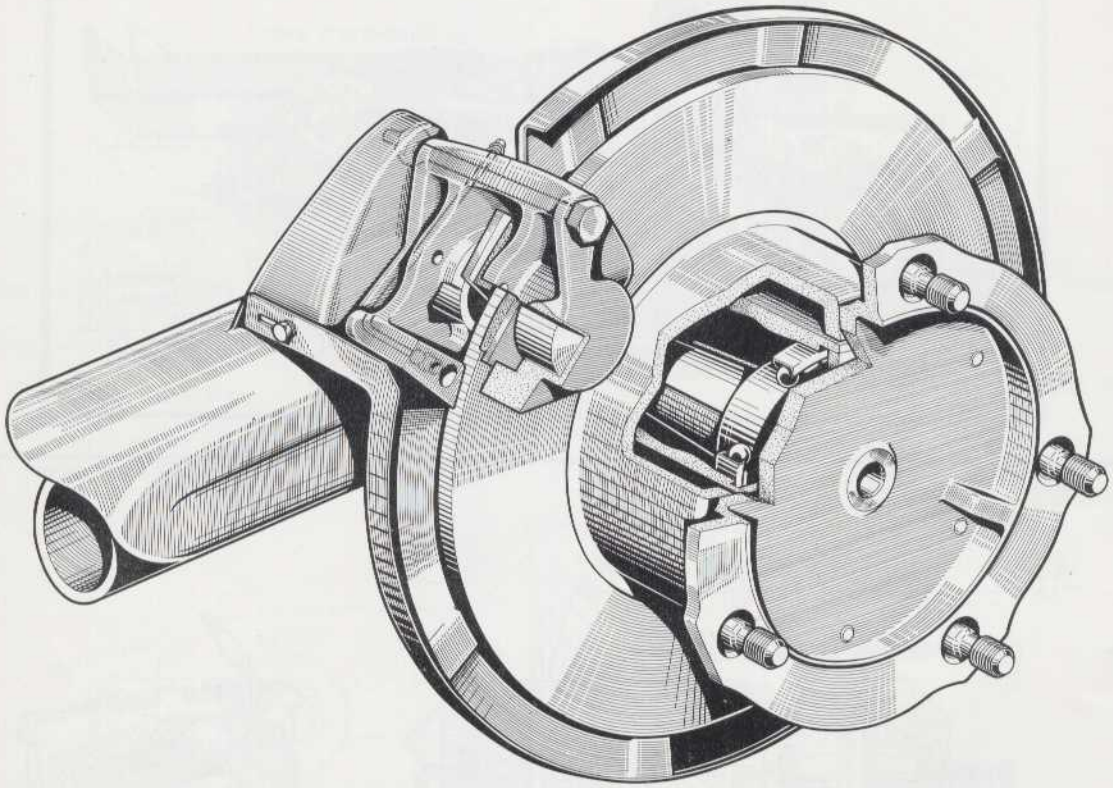


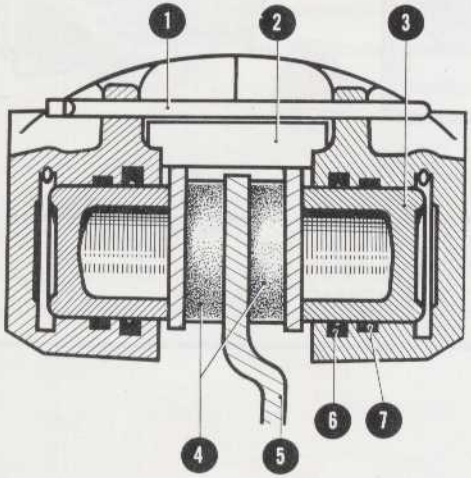
PRINCIPE DU SIGNAL D'USURE
DES GARNITURES DE FREINS AVANT




**FREIN AVANT**

⌀ du disque : 300 mm.
⌀ du piston de frein : 60 mm.






1 - Goupille
2 - Ressort de maintien des plaquettes
3 - Piston
4 - Piaquettes
5 - Disque
6 - Joint pare-poussière
7 - Joint d'étanchéité
8 - Tube de positionnement
9 - Joint torique
10 - Corps

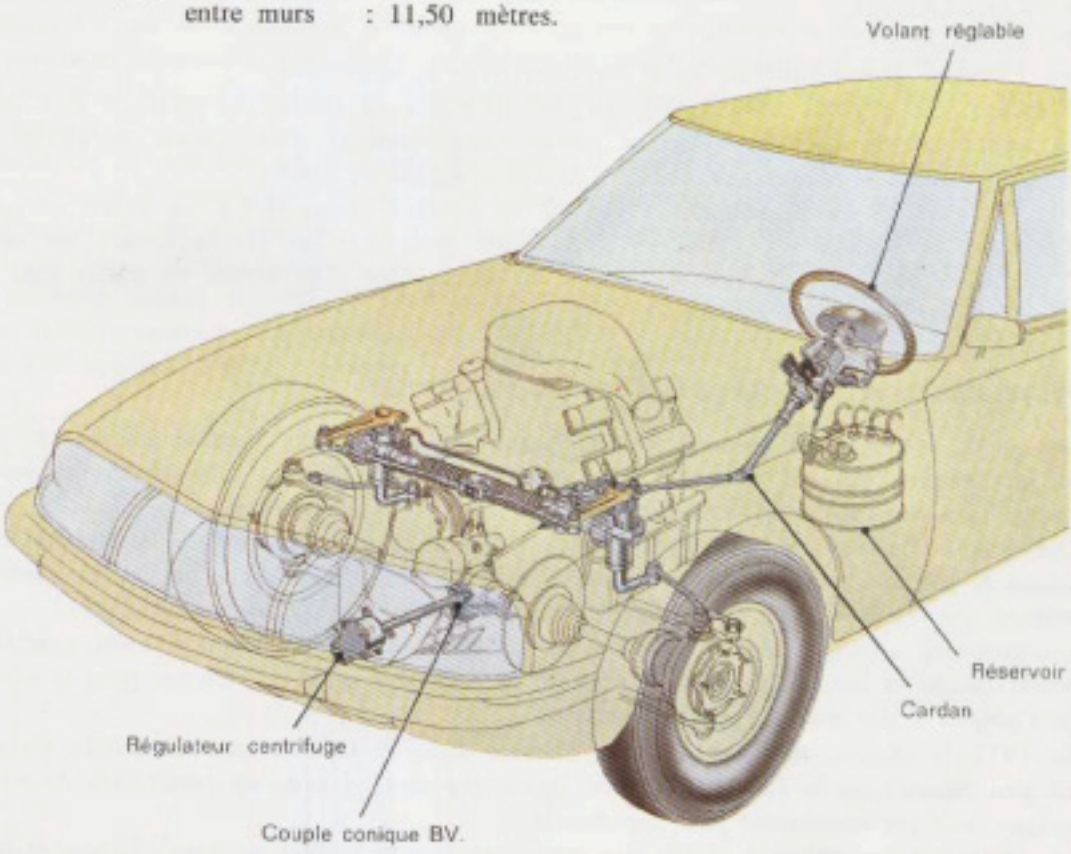
**FREIN ARRIERE**

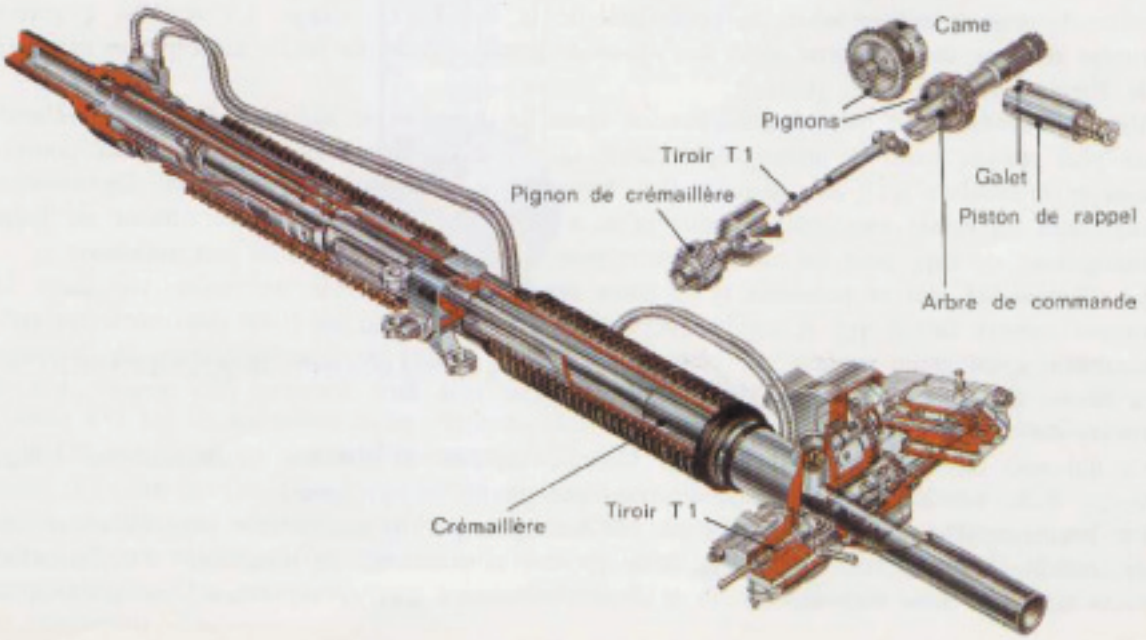
∅ du disque : 256 mm.
∅ du piston de frein : 32 mm.

Surface de freinage : Frein principal (hydraulique) 308 cm²,
: Frein de Parking (mécanique) 35 cm².

# DIRECTION

La direction est à crémaillère et à assistance hydraulique variable en fonction de la vitesse, avec rappel asservi en ligne droite.
Rapport de démultiplication : 1/9,4.
Nombre de tours volant de butée à butée : 2.
Colonne de direction en deux parties à double cardan.
Volant réglable en inclinaison et en profondeur.
Diamètre de braquage entre trottoirs : 10,50 mètres,
entre murs : 11,50 mètres.



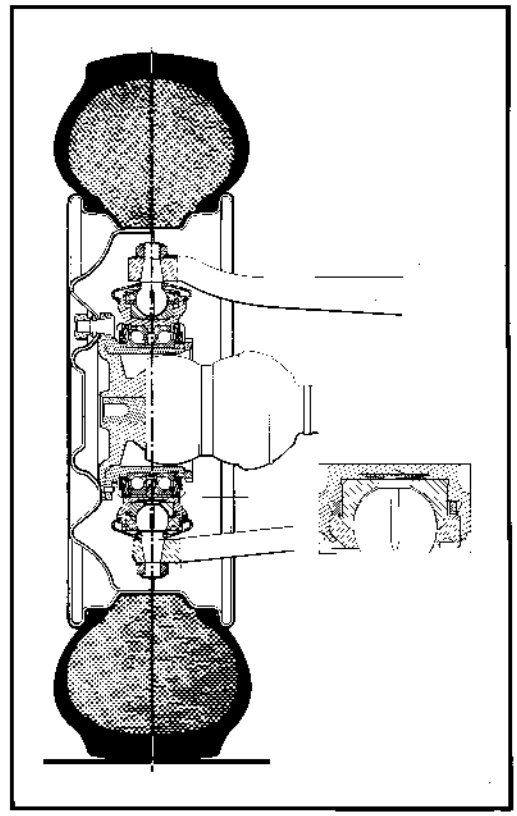
## GENERALITES

On appelle direction d'une voiture l'appareillage qui permet au conducteur de modifier à volonté sa trajectoire et de l'orienter dans le sens que les circonstances du roulement commandent.
Du système adopté dépendent non seulement la stabilité du véhicule, mais encore le confort et la sécurité du conducteur. C'est un organe essentiel auquel on ne saurait accorder trop de soins. Pour être parfaite, une direction doit répondre aux impératifs suivants :
1 - La sécurité,
2 - La douceur,
3 - La précision,
4 - L'irréversibilité,
5 - La stabilité,
6 - La fixité ou compatibilité de la direction et de la suspension.
Pour répondre à toutes ces exigences, et pour permettre au conducteur d'utiliser sans problème une voiture dotée d'un comportement routier exceptionnel et d'un moteur de hautes performances, Citroën a réalisé une nouvelle direction, unique au monde.
Son but essentiel est d'améliorer la sécurité en conduite rapide et à basse allure, de permettre d'accroître la rapidité d'évolution et d'augmenter le confort par la suppression des réactions. C'est un perfectionnement dans le domaine de l'automobile d'un niveau au moins égal à celui de la suspension hydropneumatique.

## PROBLEMES DE LA DIRECTION D'UN VEHICULE

Dès 1955, la DS fut la première voiture équipée en série d'une direction assistée. A l'époque, un compromis avait été recherché pour obtenir un asservissement suffisant en manœuvres de garage sans risquer d'avoir une direction trop légère à grande vitesse.
Des conducteurs ont mis un certain temps pour s'adapter à la légèreté de la direction à grande vitesse et particulièrement en ligne droite. Il suffit de se souvenir de ce qu'était la direction des voitures de l'époque pour comprendre la nécessité d'un temps d'adaptation.
Un problème analogue s'est posé pour le freinage assisté des DS que Citroën avait voulu à action rapide et très puissant pour accroître la sécurité, malgré la nécessité pour le conducteur de s'adapter à une nouvelle gamme d'efforts.
En 1970, le véhicule SM représente un nouveau stade de la technique automobile. Ce véhicule est plus puissant que la DS 21. Sa vitesse limite, ses accélérations, ses possibilités de vitesse en virages, sont par conséquent plus importantes.
La vitesse maxi a obligé à choisir des pneus capables de résister au travail imposé et en particulier de pouvoir utiliser toutes les possibilités de la voiture en virage. La stabilité à grande vitesse en ligne droite impose aussi des pneus de grande rigidité de dérive ainsi qu'une timonerie de direction la plus rigide possible.
Mais le corollaire est qu'à démultiplication égale de direction, la variation de cap du véhicule est plus grande pour un même déplacement angulaire du volant de direction. Ceci pourrait amener à conclure qu'il faut démultiplier davantage la direction pour avoir des déplacements angulaires au volant identiques à ceux qu'on a l'habitude de produire pour obtenir un faible changement de cap, mais les virages contraignent à envisager le problème tout autrement.
Le véhicule SM, par sa puissance et sa tenue de route, est capable de rouler vite dans les virages, encore faut-il que le conducteur soit capable de braquer les roues dans un temps suffisamment court pour profiter de cette possibilité. A égalité de démultiplication de direction, la vitesse de mise en braquage des roues directrices doit être d'autant plus grande que la vitesse du véhicule est élevée.
Ce qui veut dire que si l'on désire un véhicule capable de prendre rapidement les virages serrés, il est nécessaire d'avoir une direction très directe et bien assistée.
Les avantages d'une direction directe ont été démontrés par de nombreuses expériences et tests de conduite. Une direction peu démultipliée procure la maximum de possibilités d'évolution sur route sinueuse, dans tous les cas où il devient nécessaire d'éviter rapidement un obstacle, ou

chaque fois qu'il faut corriger correctement et très vite la trajectoire de la voiture, à la suite de l'intervention d'une force extérieure de déviation : coup de vent, croisement rapide d'un véhicule volumineux, dévers ou amorce de dérapage.
C'est, pour une voiture, un élément primordial de sécurité (combien d'accidents ont été provoqués par le manque de force des conducteurs sur leur volant ou leur incapacité à braquer rapidement du fait d'une trop grande démultiplication de la direction !)
Le rapport de démultiplication du modèle SM est de $\frac{1}{9,4}$ (Contre $\frac{1}{15}$ pour la direction de la DS) ; il suffit d'un tour de volant pour braquer complètement les roues d'un côté.
Aux U.S.A., des expériences menées scientifiquement ont confirmé ce point de vue. En particulier, un test effectué avec une voiture munie d'un dispositif permettant de provoquer un écart de direction à l'insu du conducteur et équipé d'un appareil enregistrant la trajectoire de la voiture, a permis de constater que la remise du véhicule sur la bonne trajectoire, par le conducteur, est plus rapide et plus précise avec les directions peu démultipliées qu'avec les démultiplications les plus grandes.
La sécurité de la direction est considérablement accrue par la position de l'axe de pivot dans le plan de symétrie longitudinal de la jante. Ainsi, l'ensemble des forces suscitées par un obstacle rencontré par la roue ne provoque aucun mouvement de braquage parasite, aucune réaction dans la direction, même en cas d'incident de pneumatique (crevaison ou éclatement).
Après plusieurs années d'études et d'essais sur bancs et sur voitures, Citroën est arrivé à une solution malheureusement plus onéreuse qui trouve tout naturellement son application sur le véhicule SM, la direction à rappel asservi.



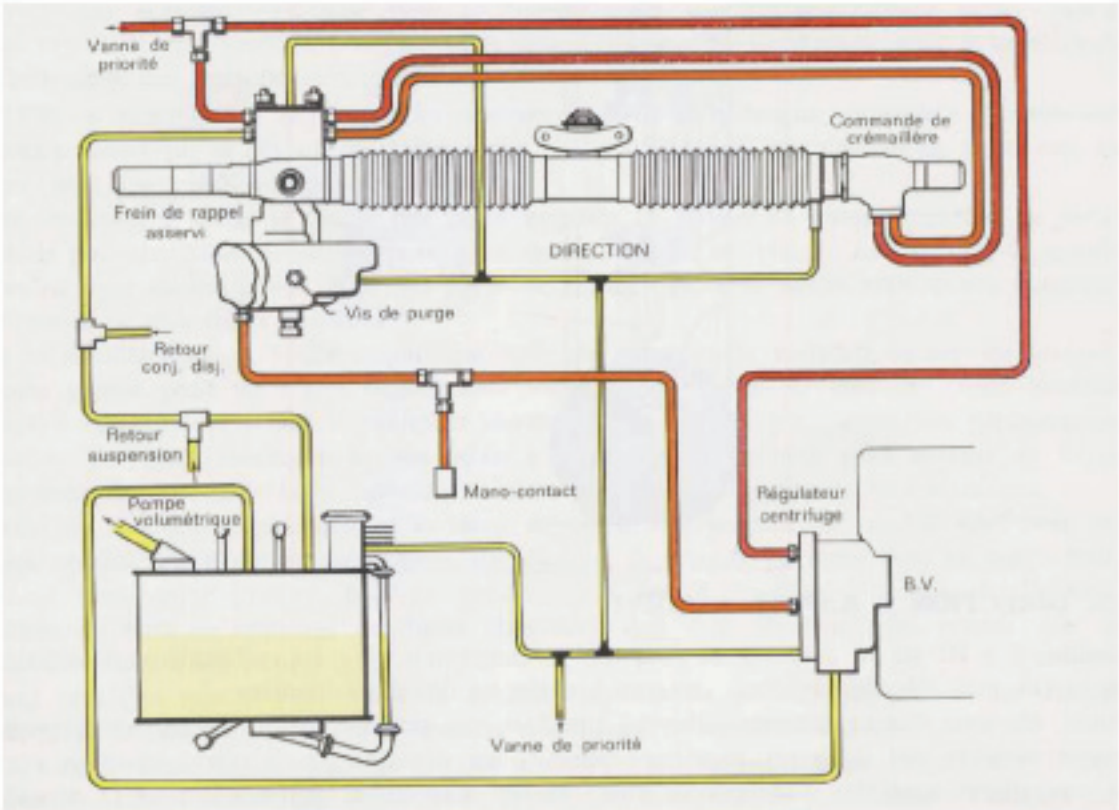
## LA DIRECTION A RAPPEL ASSERVI

Comme il a été dit au début de ce chapitre, un compromis avait été recherché pour la direction de la DS, mais c'est un problème commun à toutes les directions assistées.
Aussi, dès cette époque, Citroën a cherché à réaliser une direction qui permettrait de répondre le mieux possible aux différents problèmes posés. Cette direction devait rester douce en parking et aux allures modérées (conduite en ville), ce qui n'est guère compatible avec la démultiplication choisie. Une assistance, c'est-à-dire l'emploi d'une source d'énergie autre que les muscles du conducteur, s'imposait.

Dans le cas présent, c'est la pression hydraulique qui a été retenue. On peut dire que sur le véhicule SM l'assistance est totale car, même à l'arrêt, l'effort pour braquer les roues est négligeable et celles-ci reviennent d'elles-mêmes en ligne droite lorsqu'on cesse tout action sur le volant. Encore fallait-il conserver la précision aux allures élevées. Pour cela, il a été nécessaire d'accroître l'effort au volant autour de la position de ligne droite en fonction de la vitesse du véhicule.

Ce résultat a été obtenu au moyen d'un régulateur centrifuge entraîné par l'arbre secondaire de la boîte de vitesses déterminant une pression proportionnelle à la vitesse du véhicule. Cette pression agit sur une came dont le mouvement est directement lié à la rotation du volant. Ce dispositif permet d'obtenir à la fois :

— Une assistance très efficace de la direction, qui évite tout effort en manœuvre de parking.
— Un rappel en ligne droite confère à la voiture une remarquable tenue de cap même en dévers, par vent latéral, sur chaussée mouillée. L'intérêt du rappel en ligne droite apparaît avec plus de force encore sur sol glissant : neige, verglas. Avec les directions classiques, assistées ou non, les forces de rappel naturelles deviennent inférieures à la valeur des frottements dans la timonerie et il devient difficile de retrouver facilement et au moment voulu, la position de ligne droite, en particulier lorsqu'on essaie de contrôler un dérapage sinusoïdal et que l'on est entraîné à le faire.
— Une progressivité dans l'effort nécessaire au braquage, en harmonie parfaite avec la vitesse du véhicule.
— Le centrage en ligne droite donne l'impression d'être guidé par un rail et cela est d'autant plus remarquable que la voiture roule plus vite.
— Pour chaque position du volant, le braquage ne peut être influencé ni par une différence de freinage sur la roue droite et la roue gauche, ni par l'éclatement d'un pneu, ni par la rencontre d'une roue avec un obstacle relativement important, ni par le passage d'une roue sur terrain meuble, portion glissante de la chaussée ou flaque d'eau profonde.
— La possibilité pour le conducteur de réagir plus rapidement et plus efficacement en cas d'incident imprévu de trafic.



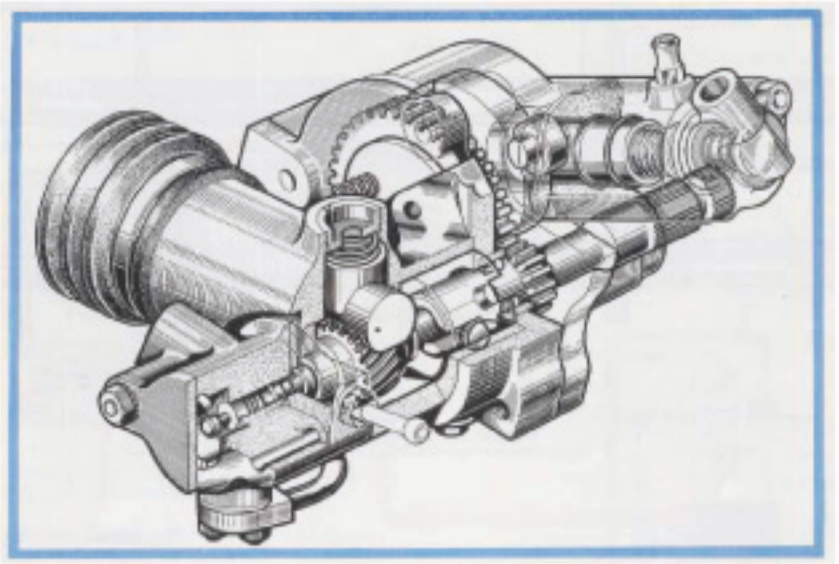

CIRCUIT DE DIRECTION

## FONCTIONNEMENT

### 1 - Principe de l'asservissement au braquage

Un très faible mouvement relatif de rotation entre l'arbre de commande et pignon de crémaillère entraîne la translation du tiroir T1 qui met ainsi la chambre B en communication, soit avec l'arrivée de pression, soit avec le retour, ce qui se traduit par une variation de volume liquide dans la chambre B.

Il est à noter que la section de passage du liquide entre la chambre B et l'arrivée de pression ou le retour au réservoir est fonction de la vitesse de rotation du volant communiquée par le conducteur.



**Position neutre** - Fig. 1

Le piston de commande hydraulique de crémaillère est soumis à l'action de deux forces opposées et identiques :

1) Chambre A $F = P \times \frac{S}{2}$ 2) Chambre B $F = \frac{P}{2} \times S$

Cet équilibre est constamment réalisé grâce au tiroir T1.

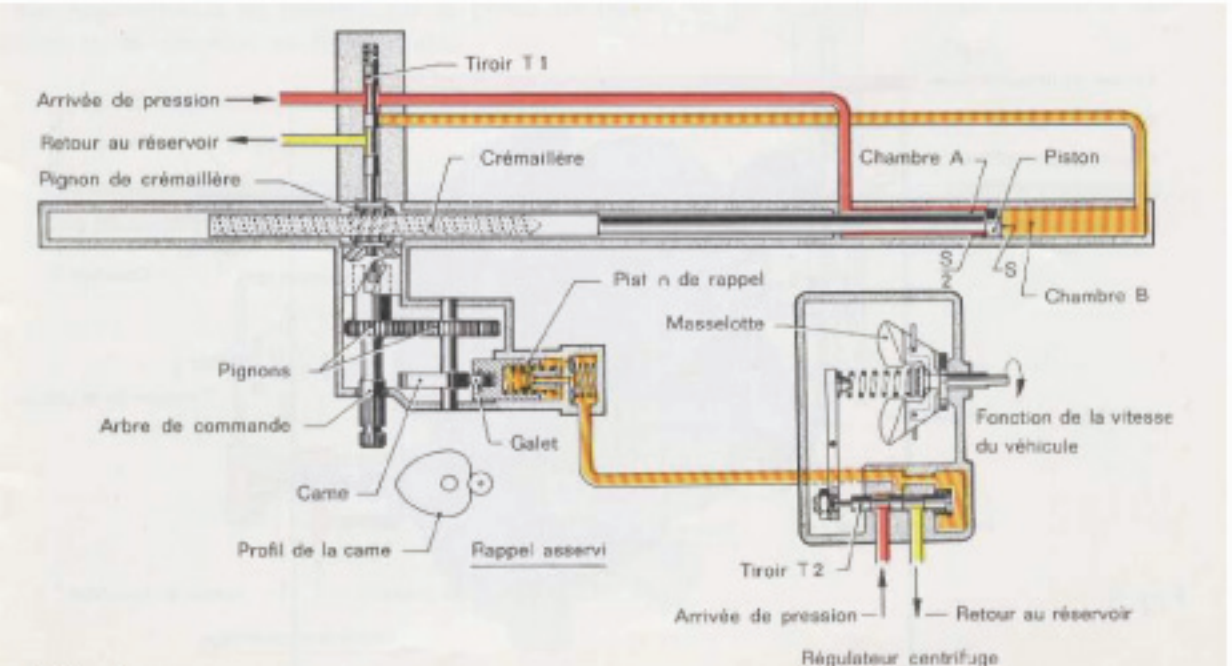



Fig. 1

**Braquage à gauche** - Fig. 2

La variation de volume de la chambre B (augmentation) exerce sur la section S du piston une force prépondérante qui déplace la crémaillère vers la gauche.

Cet asservissement très efficace ne laisse au conducteur qu'un faible effort à assumer au braquage, ce qui rend le véhicule très maniable en conduite de ville et facilite à l'extrême les manœuvres en garage.

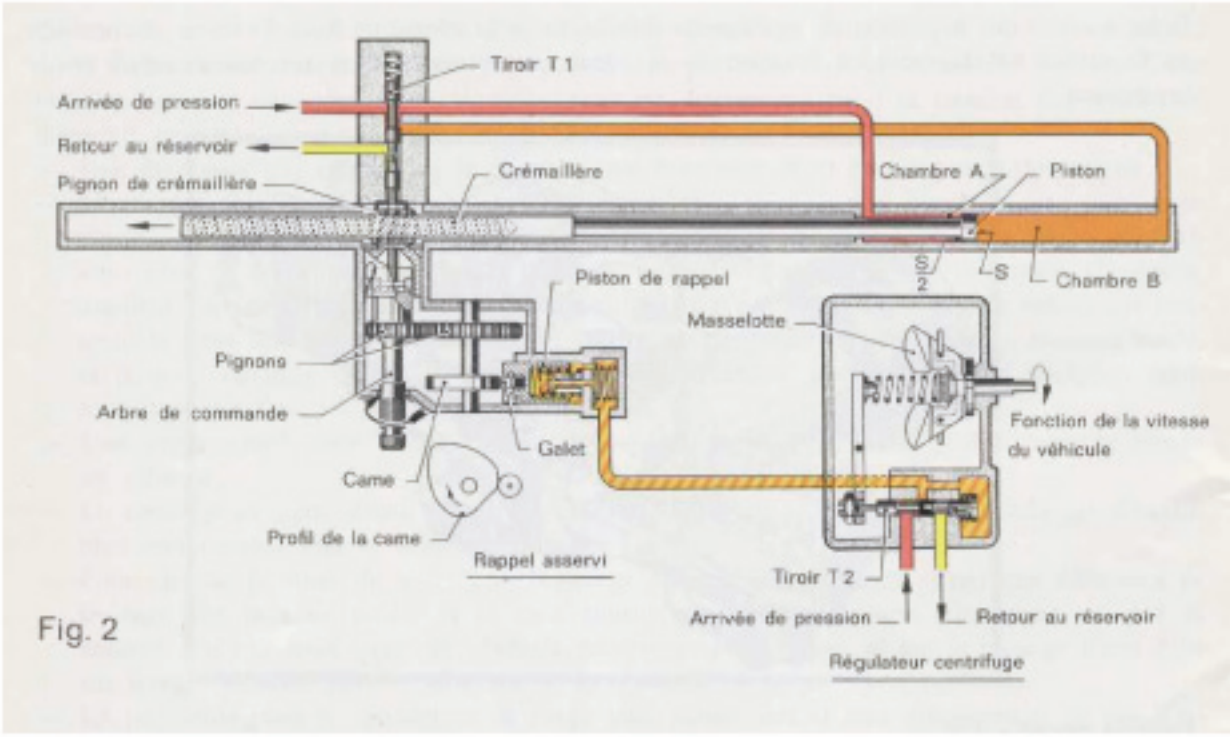



Fig. 2

Grâce au profil de la came, l'effort croît avec l'angle de braquage, ce qui permet au conducteur une grande précision dans ses changements de direction.

**2 - Principe de centrage de la direction en ligne droite**

Le très faible effort à exercer sur le volant de direction lors du braquage nécessite un centrage parfait de celle-ci en ligne droite afin d'obtenir une excellente stabilité.

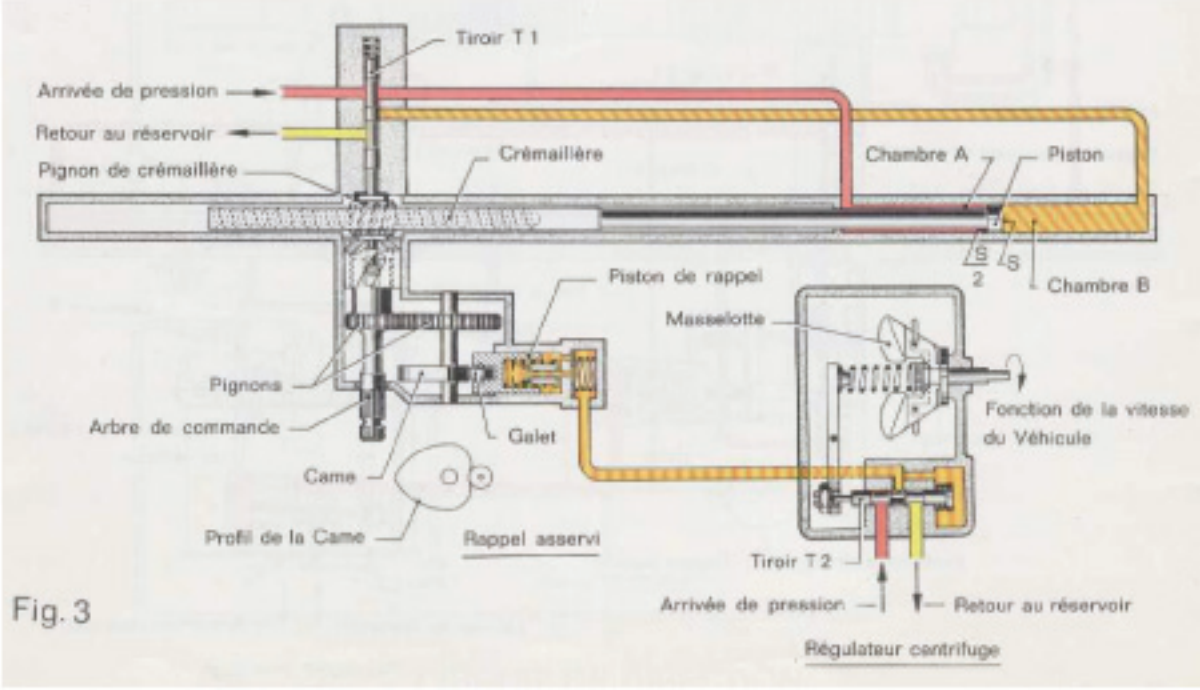



Fig. 3

De manière à conserver cette stabilité, quelle que soit la vitesse du véhicule, l'effort de centrage, appliqué sur la came par le galet, croît en fonction de cette vitesse par l'intermédiaire du régulateur centrifuge.
Cette augmentation de l'effort de centrage permet en outre, lors des changements de cap à vive allure, une très grande sûreté.
Le régime de rotation du régulateur de pression monté sur la face AV de la boîte de vitesses est lié à la vitesse du véhicule.

**Position neutre 50 km/h** - Fig. 3
La pression fournie par le régulateur centrifuge agit sur le piston de rappel et permet ainsi le centrage de la direction en ligne droite.

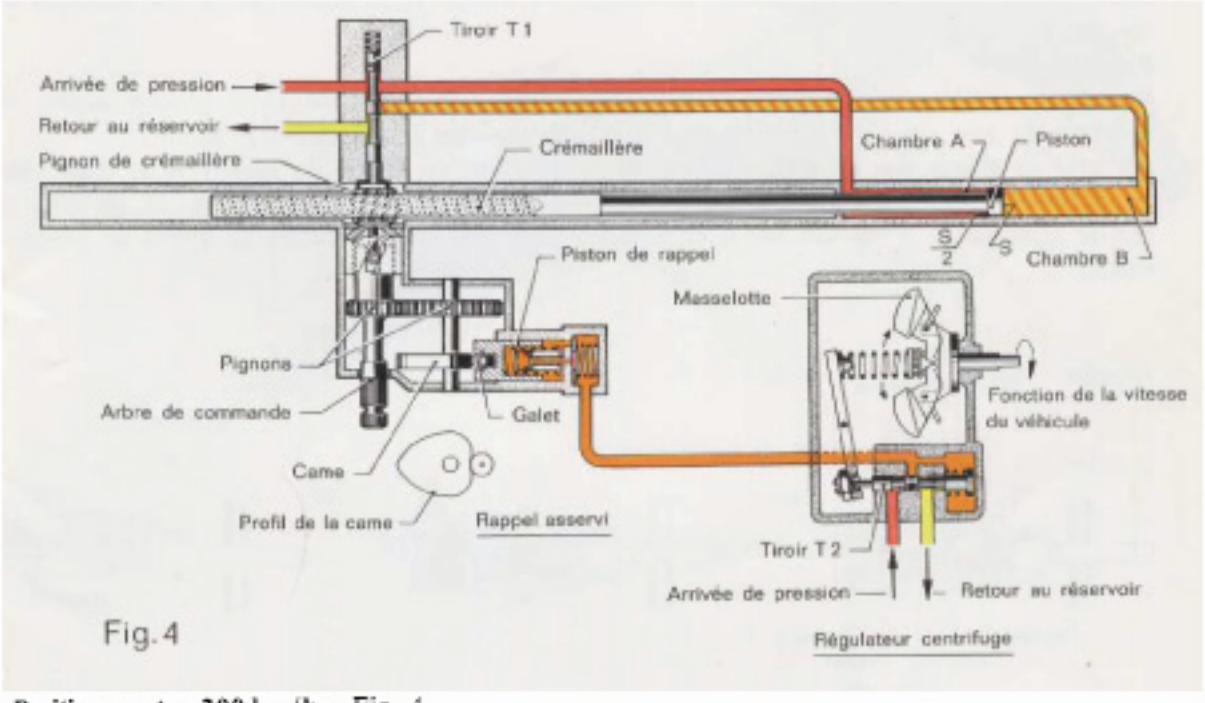
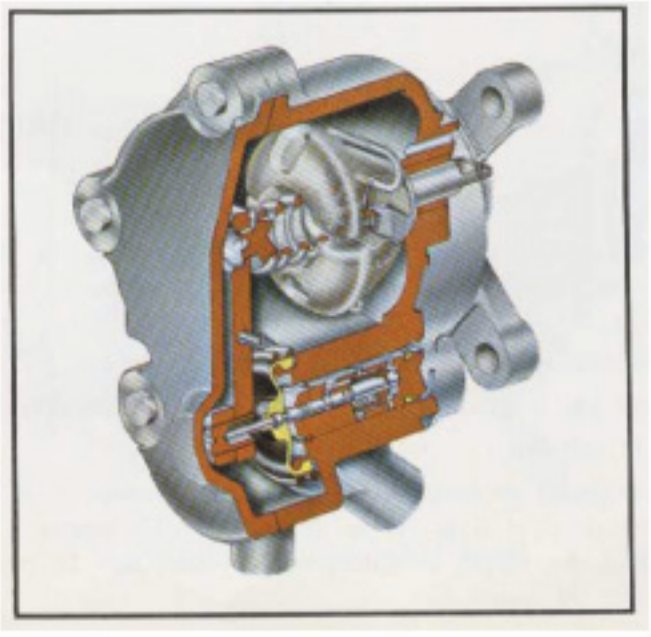


Fig. 4

**Position neutre 200 km/h** - Fig. 4
Sous l'action de la force centrifuge, les masselottes s'écartent, le tiroir T2 se déplace créant une augmentation de pression sur le piston de rappel, ce qui accentue de façon efficace le centrage de la direction en ligne droite.



**Principe du rappel**

L'effort appliqué par le galet sur la came permet également le rappel des roues en ligne droite dès que le conducteur lâche le volant ; il est effectif même à l'arrêt.

Le rappel du volant vers la position neutre doit s'effectuer à vitesse décroissante, ce qui nécessite un frein.

Ce frein fonctionne comme un régulateur à débit variable.

**Position neutre** - Fig. 5

La pression venant du régulateur centrifuge est identique dans les chambres A, B et C. Le tarage du ressort R est nul.

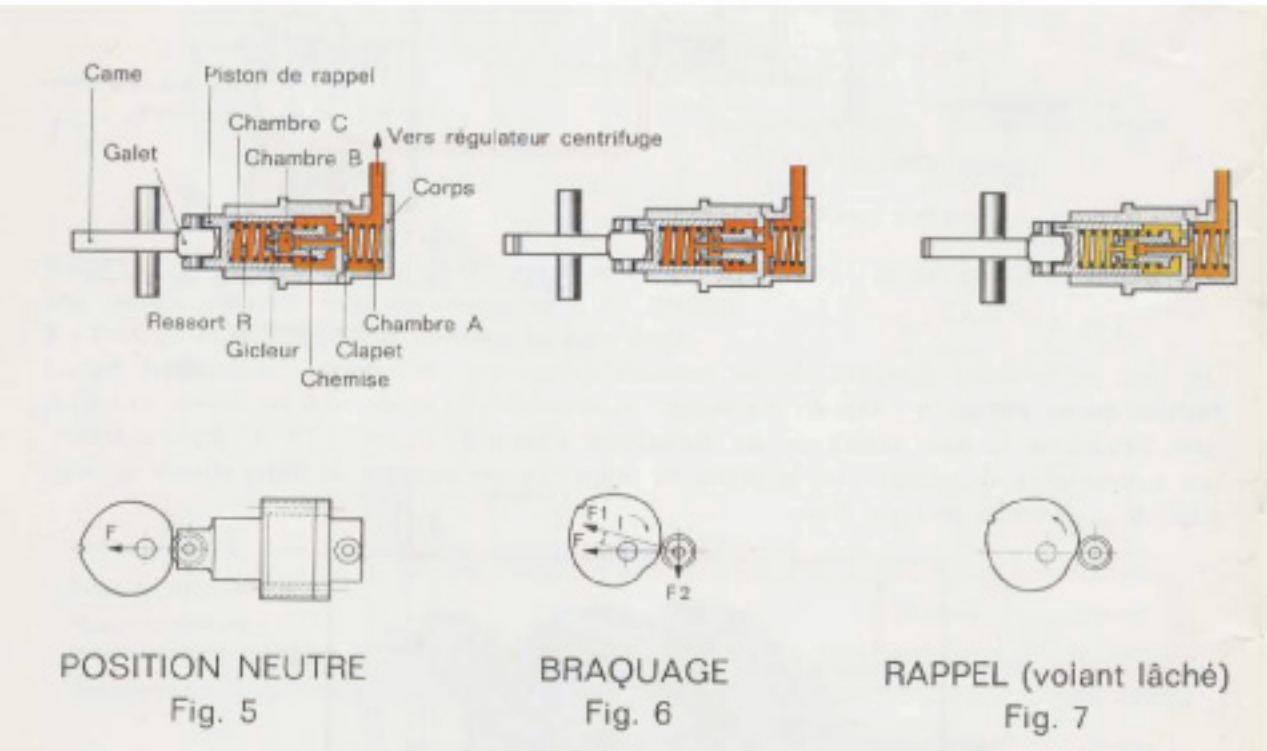
**Braquage** - Fig. 6

La rotation de la came déplace le piston de rappel, le clapet se soulève permettant l'échappement du liquide vers le régulateur centrifuge. Le ressort R se comprime et fait remonter la chemise.

**Rappel** - Fig. 7

Dès que le conducteur lâche le volant, le piston tend à ramener celui-ci en position neutre, ce qui entraîne une chute de pression rapide dans la chambre C ; le clapet se ferme.

La perte de charge due au gicleur détermine en fonction du tarage du ressort R le débit dans la chambre C. Le tarage du ressort R, diminuant avec le rappel, le débit dans la chambre C décroît et entraîne de ce fait un ralentissement progressif jusqu'à l'arrêt du volant en position neutre.




POSITION NEUTRE
Fig. 5

BRAQUAGE
Fig. 6

RAPPEL (volant lâché)
Fig. 7

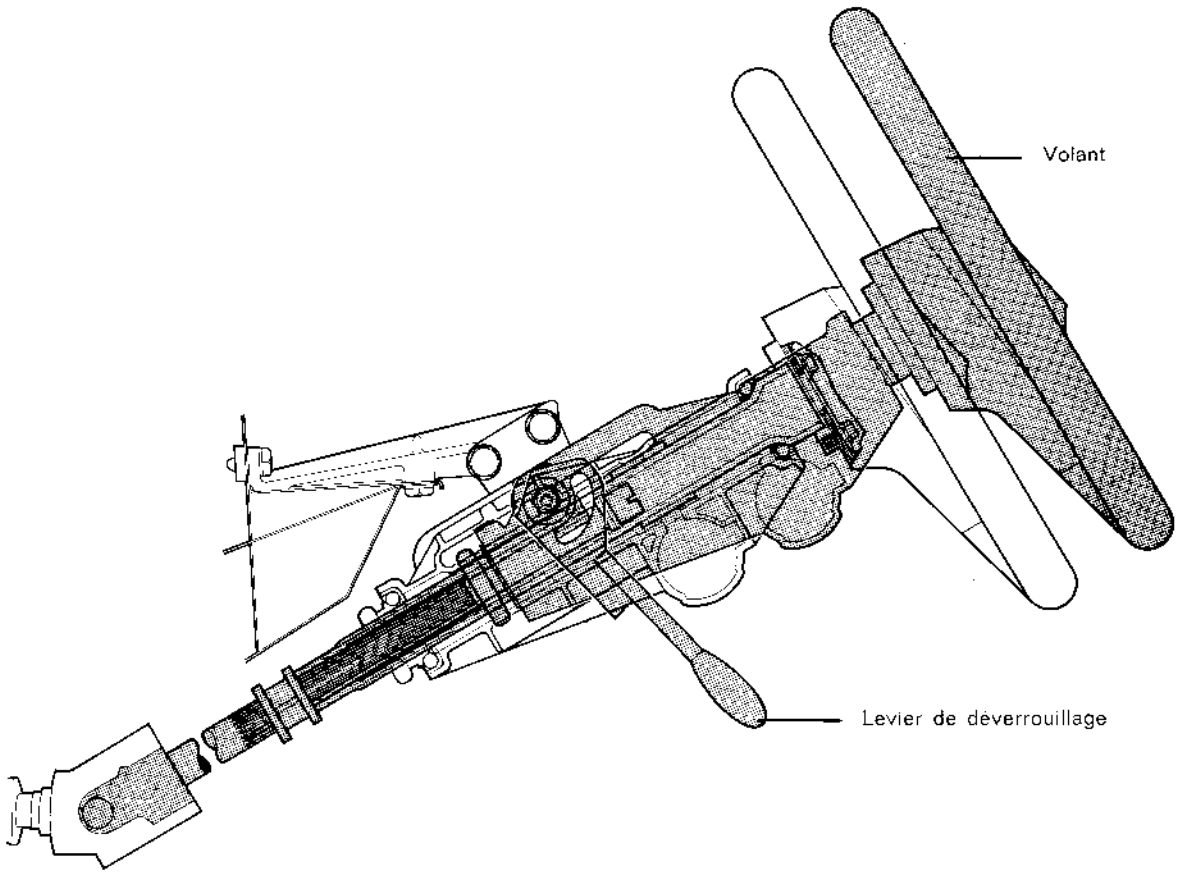
F - La force exercée par le galet sur la came en fonction de la vitesse du véhicule. En position neutre la force F passe par le centre de rotation O de la came = couple de rotation nul. Fig. 5

La force F se décompose en deux forces F 1 et F 2. Fig. 6

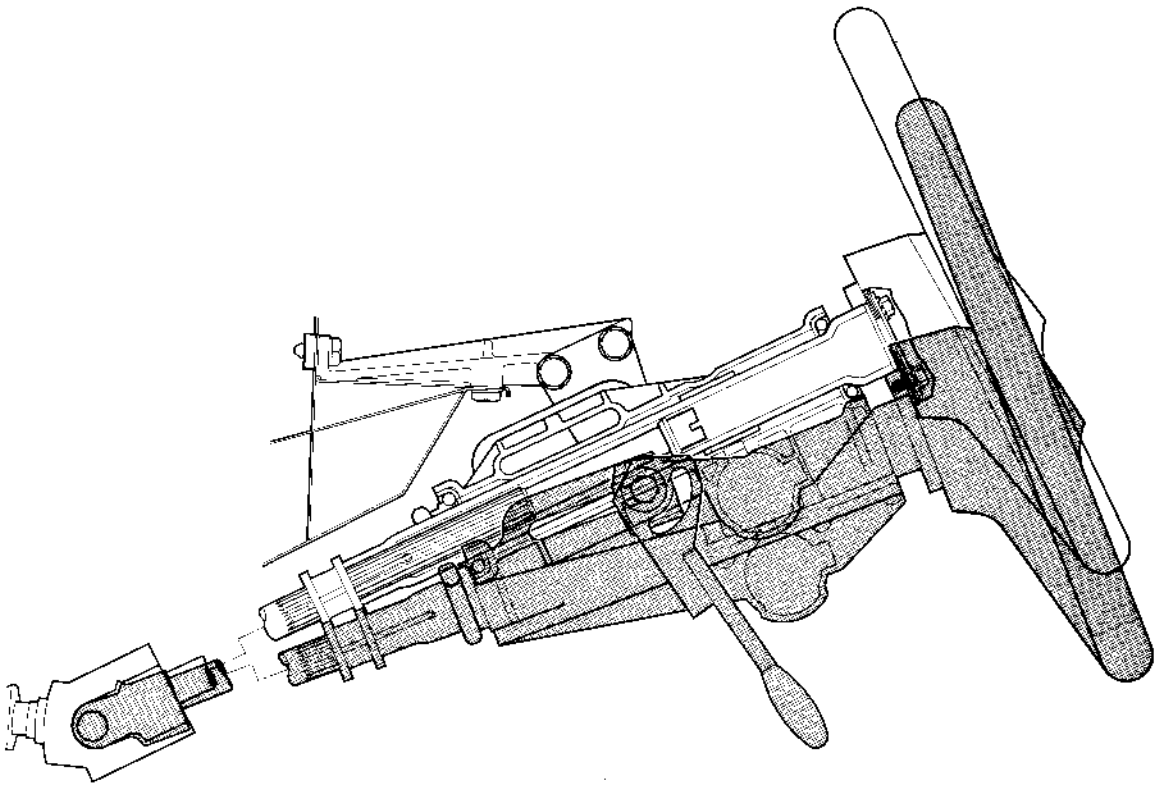
F 1 - La force exercée par le galet sur la came au point de contact.

F 2 - Réaction sur le cylindre.

La force F 1 engendre un couple de rotation de la came, C = F 1 × l proportionnel à l'angle de braquage et à la vitesse du véhicule. Ce couple s'oppose à celui exercé par le conducteur. Le rappel automatique du volant vers la position neutre s'effectue par l'intermédiaire du couple C.




REGLAGE EN PROFONDEUR



REGLAGE EN HAUTEUR