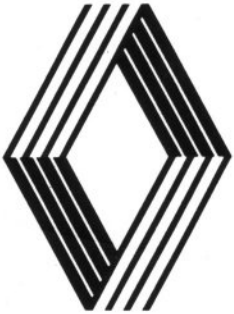
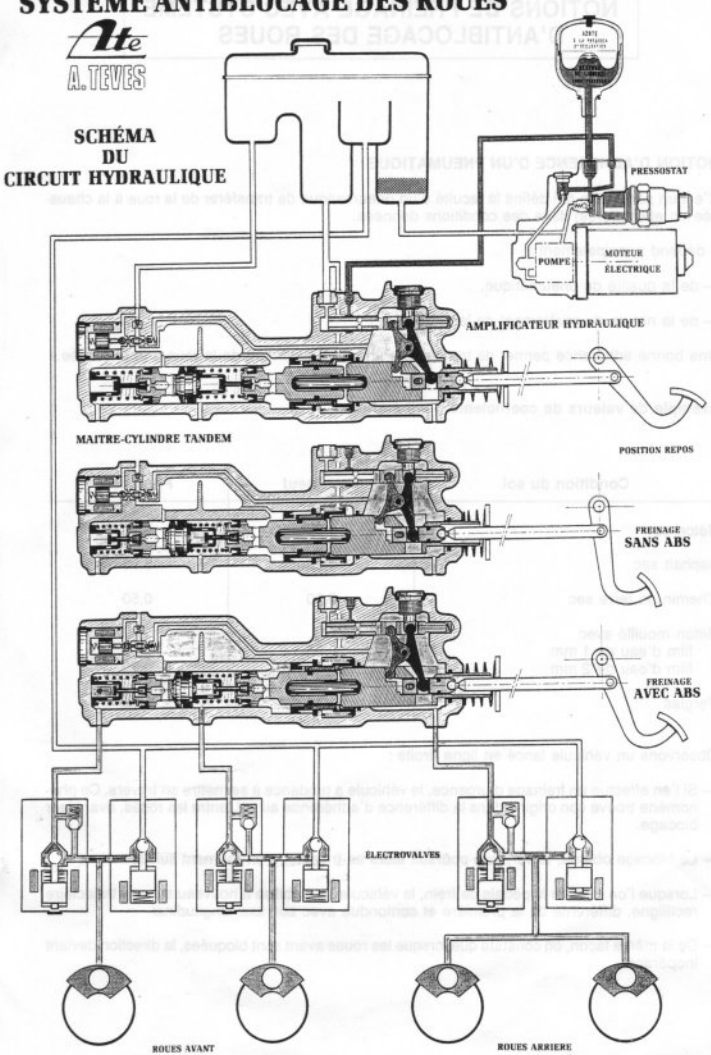
SYSTÈME ANTIBLOCAGE DES ROUES A. TEVES



Document réalisé par le Centre de Formation Après-Vente

RS 3666 Septembre 1987 77 11 082 689

SYSTEME ANTIBLOCAGE DES ROUES



NOTIONS DE FREINAGE AVEC SYSTEME D'ANTIBLOCAGE DES ROUES

NOTION D'ADHERENCE D'UN PNEUMATIQUE

C'est un paramètre qui définit la faculté d'un pneumatique de transférer de la roue à la chaussée un effort (force) dans des conditions données.

Il dépend principalement :

— de la qualité du pneumatique,

— de la nature du revêtement de la chaussée.

Une bonne adhérence permet de transmettre un effort maximum de la roue à la chaussée.

exemple de valeurs de coefficients d'adhérence

Condition du sol	Pneu neuf	Pneu usé
Béton sec	0,85	0,95
Asphalt sec	0,80	0,90
Chemin de terre sec	0,50	0,50
Béton mouillé avec		
film d'eau de 1 mm	0,55	0,40
film d'eau de 2 mm	0,45	0,30
Verglas	0,10	0,10

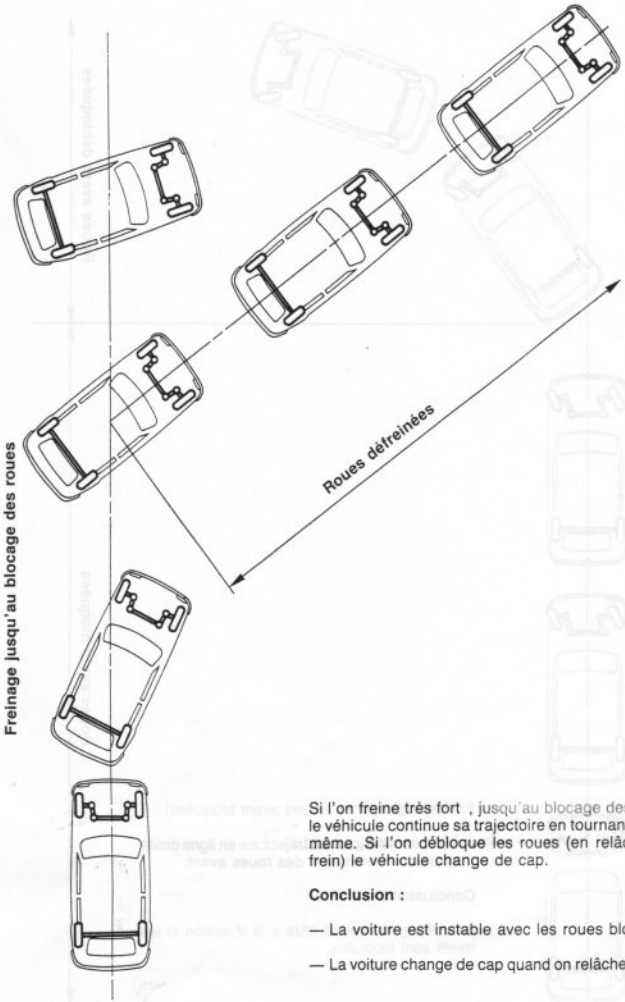
Observons un véhicule lancé en ligne droite :

— Si l'on effectue un freinage d'urgence, le véhicule a tendance à se mettre en travers. Ce phénomène trouve son origine dans la différence d'adhérence au sol, entre les roues, avant leur blocage.

— Le blocage obtenu, le véhicule poursuit alors sa trajectoire en tournant sur lui-même.

— Lorsque l'on relâche la pédale de frein, le véhicule se stabilise à nouveau sur une trajectoire rectiligne, différente de la première et confondue avec son axe longitudinal.

— De la même façon, on constate que lorsque les roues avant sont bloquées, la direction devient inopérante.

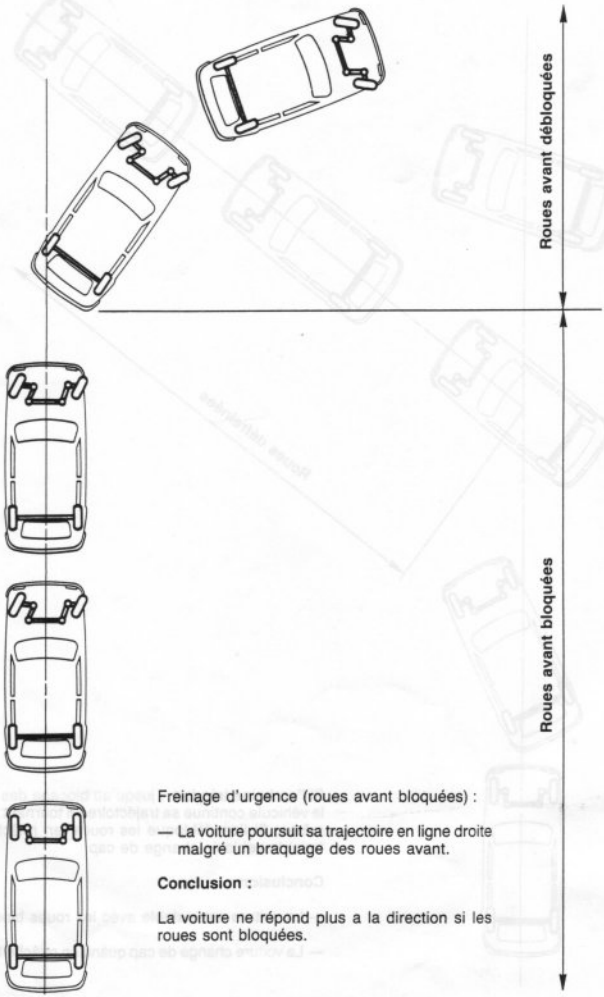


Si l'on freine très fort , jusqu'au blocage des roues, le véhicule continue sa trajectoire en tournant sur lui-même. Si l'on débloque les roues (en relâchant le frein) le véhicule change de cap.

Conclusion :

— La voiture est instable avec les roues bloquées.

— La voiture change de cap quand on relâche le frein.



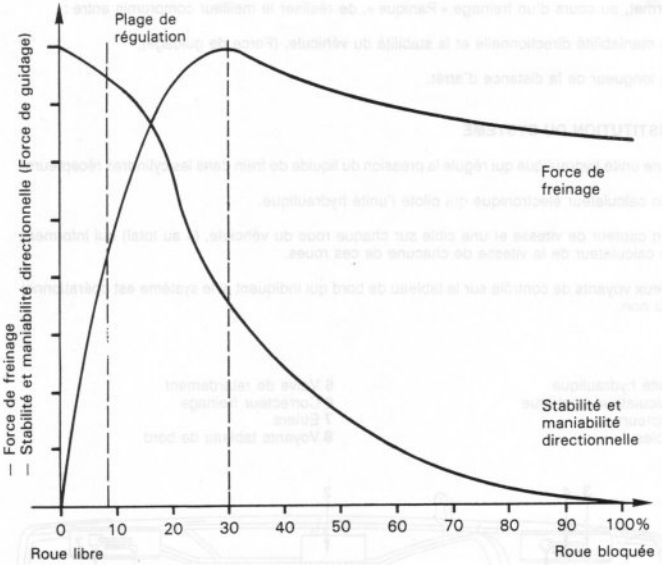
Freinage d'urgence (roues avant bloquées) :

— La voiture poursuit sa trajectoire en ligne droite malgré un braquage des roues avant.

Conclusion :

La voiture ne répond plus a la direction si les roues sont bloquées.

FORCE DE FREINAGE, STABILITÉ ET MANIABILITÉ DIRECTIONNELLE, EN FONCTION DU GLISSEMENT DE LA ROUE AU SOL



En conclusion, nous pouvons dire que :

— Si l'on parvient au blocage des roues lors d'un freinage violent, il s'en suit une perte d'adhérence importante qui entraîne une perte d'efficacité de la stabilité et maniabilité directionnelle, et une distance d'arrêt augmentée.

— Afin de remédier à ces inconvénients, il est intéressant de limiter la force de freinage à une valeur correspondant à un glissement du pneu sur le sol de l'ordre de 20 %.

Il serait illusoire de penser qu'un conducteur, même entraîné, dans le cas d'un freinage « Panique » ait les réations adéquates permettant de doser une telle force de freinage.

Il convient donc de faire appel à un dispositif spécial appelé :

« Système Antiblocage des roues »

LE SYSTEME ABS

BUT DU SYSTEME

Il permet, au cours d'un freinage « Panique », de réaliser le meilleur compromis entre :

— la maniabilité directionnelle et la stabilité du véhicule, (Force de guidage),

— la longueur de la distance d'arrêt.

CONSTITUTION DU SYSTEME

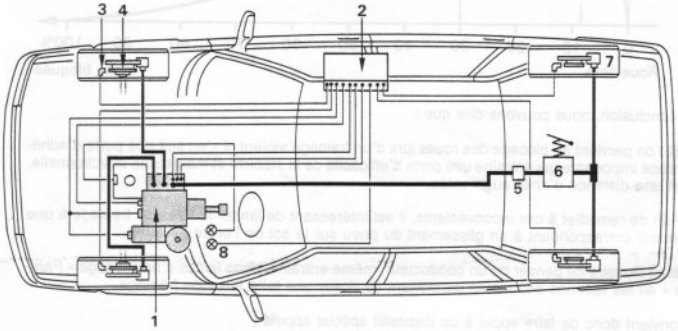
— Une unité hydraulique qui régule la pression du liquide de frein dans les cylindres récepteurs.

— Un calculateur électronique qui pilote l'unité hydraulique.

— Un capteur de vitesse et une cible sur chaque roue du véhciule, (4 au total) qui informent le calculateur de la vitesse de chacune de ces roues.

— Deux voyants de contrôle sur le tableau de bord qui indiquent si le système est opérationnel ou non.

1 Unité hydraulique
2 Calculateur électrique
3 Capteurs
4 Cibles
5 Valve de retardement
6 Correcteur freinage
7 Etriers
8 Voyants tableau de bord



Nota : — *Le système antiblocage des roues, ne peut en aucun cas modifier les limites imposées par les lois de la physique.*

Principe de Fonctionnement

Le rôle du système antiblocage des roues consiste à "défreiner" une roue qui atteint ou se rapproche trop de la zone de blocage.

Ceci est réalisé par un système qui permet de réguler la pression régnant dans les cylindres récepteurs de freins, afin que les roues restent dans une plage de glissement de l'ordre de 20 %.

Ce système se compose de :

— sur chaque roue 1 cible, et 1 capteur qui informe le calculateur de la vitesse de chaque roue,

— un calculateur qui surveille ses périphériques et décide s'il faut défreiner ou non une ou plusieurs roues,

— un maître-cylindre tandem ABS avec assistance hydraulique (circuit dynamique).

— un groupe hydraulique de régulation comportant :
  a) 3 électrovalves d'alimentation (2 avants et 1 arrière)
  b) 3 électrovalves de retour (2 avants et 1 arrière)

— des voyants d'alerte au tableau de bord.

Fonctionnement

Lorsque le calculateur est informé par le capteur d'une ou de plusieurs roues d'une décélération brutale et qu'il constate un risque de blocage de cette ou de ces roues, il déclenche la procédure suivante :

— fermeture de l'électrovalve d'alimentation en liquide de frein des cylindres récepteurs concernés,

— ouverture de l'électrovalve de retour du liquide de frein des cylindres récepteurs concernés vers le réservoir,

— réouverture de l'électrovalve d'alimentation en liquide de frein des cylindres récepteurs concernés, si la ou les roues reprennent de la vitesse,

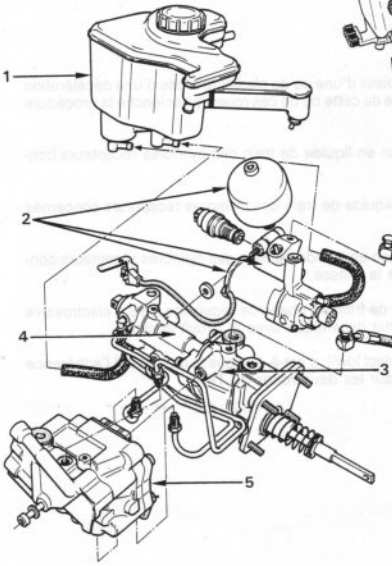
— pour éviter un enfoncement de la pédale de frein en phase de régulation ABS, l'électrovalve principale met en communication le circuit dynamique avec le circuit statique.

Le train arrière est régulé par le système "select low", c'est-à-dire que la roue ayant l'adhérence la plus faible entraîne la même régulation sur les deux roues du TAR.

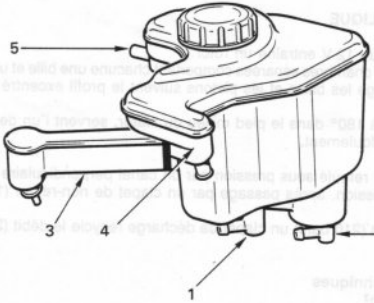
DESCRIPTION DU SYSTEME DE FREINAGE "TEVES"

L'unité hydraulique comprend :

1. le réservoir
2. le bloc d'alimentation. — la pompe hydraulique et son moteur
   — le pressostat
   — l'accumulateur
3. l'amplificateur hydraulique
4. le maître cylindre
5. le bloc hydraulique de régulation



LE RESERVOIR



Le réservoir comprend 5 chambres principales :

— Chambre 1 : Circuit statique (freinage classique)
— Chambre 2 : Circuit dynamique et alimentation pompe avec dispositif de filtrage.
— Chambre 3 : deux retours concentriques
a) extérieurement, retour de l'amplificateur hydraulique.
b) dans le centre, retour de la douille de positionnement (en régulation ABS).
— Chambre 4 : Retour des cylindres de roues (en régulation ABS).
— Chambre 5 : Embrayage

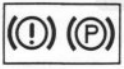
Le réservoir est doté d'un dispositif "alerte niveau". En cas de baisse de niveau du liquide de frein, le dispositif allume le témoin de "frein" au tableau de bord. Si le niveau baisse encore le témoin "ABS" au tableau de bord s'allume et le système se trouve en mode dégradé.

Le principe de détection de niveau est réalisé à l'aide d'un flotteur sur lequel sont fixés deux aimants permanents. En fonction de la position du flotteur, les aimants actionnent les contacts électriques (interrupteurs à lames souples).

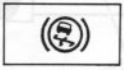
Le système de détection de baisse de niveau n'est pas accessible et fait partie du réservoir.

Le réservoir comporte également un dispositif de filtrage pour l'alimentation de la pompe. Le filtre n'est pas accessible et fait partie du réservoir (chambre 2).

Voyants au tableau de bord



Frein



ABS

LE BLOC D'ALIMENTATION

LA POMPE HYDRAULIQUE

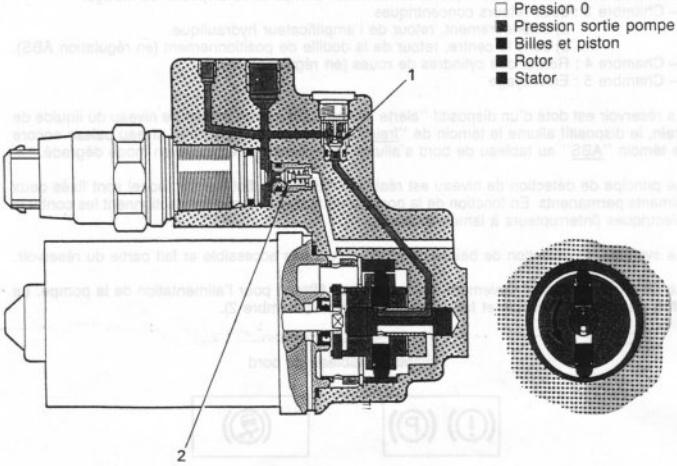
— Un moteur électrique 12 V entraîne un rotor.
— Celui-ci comprend 2 chambres séparées comportant chacune une bille et un piston. Sous l'effet de la force centrifuge les billes et les pistons suivent le profil excentré du stator.

Deux canaux percés à 180° dans le pied milieu du stator, servent l'un de canal d'admission, l'autre de canal de refoulement.

Le liquide de frein est refoulé sous pression par un canal perpendiculaire au pied milieu vers l'accumulateur de pression, après passage par un clapet de non-retour (1).

En cas de surpression (210 bars) un clapet de décharge recycle le débit (2) excédentaire vers le canal d'admission.

Caractéristiques Techniques
— débit/tour 0,053 cm³
— durée de fonctionnement : 2 mn maxi
— pression de sortie 180 bars
— pression de décharge 210 bars
— puissance absorbée 180 W à 160 bars
— alimentée par un fusible 30 A au travers d'un relais.



LE PRESSOSTAT

Le pressostat a une triple fonction :

1°) Une fonction "service" — mise en route et arrêt de la pompe.

2°) Une fonction "alerte" — mise en service et extinction des voyants au tableau de bord.

3°) Une fonction mise en "mode dégradé" du système antiblocage des roues (A.B.S. sur les roues AR uniquement.

Lorsque la pression hydraulique monte,
à 130 bars extinction des voyants au tableau de bord
à 180 bars arrêt de la pompe.

Lorsque la pression hydraulique chute,
à 140 bars mise en route de la pompe
si la pression continue à chuter (pas de mise en service de la pompe) ;
à 105 bars mise en service des voyants au tableau de bord et mise en mode dégradé du système antiblocage.

Nota : Pour une pression hydraulique inférieure à 105 bars, 2 voyants s'allument au tableau de bord.

a- Le voyant "ALERTE frein" (manque de pression).
b- Le voyant "ABS" (en mode dégradé).

LES ELECTROVALVES

— **L'électrovalve principale** (35 watts)

C'est une électrovalve avec 3 orifices et 2 positions, elle est fixée à la partie supérieure du maître-cylindre.

Au repos : Elle assure la communication entre le maître-cylindre et le réservoir de liquide de frein (compensation, retour, variation de volume).

Excitée : Lors d'une phase "régulation de freinage" elle autorise le passage direct de la pression issue de l'amplificateur (circuit dynamique) vers le maître-cylindre et les cylindres de roues AV (circuit statique). Elle ferme la communication entre le maître-cylindre et le réservoir.

Conclusion : En phase de régulation ABS le circuit statique devient également dynamique.

— **Les électrovalves d'admission** (25 watts)

Ce sont des électrovalves avec 2 orifices et 2 fonctions, elles assurent la liaison maître-cylindre et étriers AV ainsi que la liaison entre l'amplificateur et les freins AR.

Au repos elles sont passantes. Excitées elles empêchent une montée en pression dans le ou les récepteurs correspondants.

— **Les électrovalves de retour** (35 watts)

Ce sont des électrovalves avec 2 orifices et 2 fonctions, elles assurent la liaison entre les récepteurs et le réservoir de liquide de frein.

Au repos elles sont fermées. Excitées elles sont passantes pour permettre la baisse de pression dans le ou les récepteurs correspondants.

Nota : — *les électrovalves sont commandées par le calculateur en phase régulation ABS uniquement.*

— *elles ne doivent pas être alimentées en permanence.*

L'ACCUMULATEUR

Il sert à emmagasiner l'énergie hydraulique d'un circuit pour la restituer lorsque les récepteurs sont sollicités.
C'est une sphère séparée en deux parties par une membrane déformable résistant au liquide de frein. A la partie inférieure, une coupelle renforcée évite le risque d'extrusion.
L'une des deux parties est remplie d'un gaz neutre (azote), l'autre, reliée à la sortie pompe, reçoit le liquide de frein.
En l'absence de liquide, **le gaz occupe la totalité du volume.** Il applique la membrane sur la paroi à une pression dite "de précontrainte" (80 bars).

Fonctionnement

Lorsque la pompe entre en fonction, le liquide de frein pénètre dans la seconde chambre. Il comprime le gaz contenu dans la première chambre, et ce, jusqu'à ce que la pression maximum soit atteinte (ex. : 180 bars — pression limitée par le pressostat).
A cet instant, l'azote se trouve comprimé à une pression supérieure à la pression de précontrainte. De part et d'autre de la membrane, gaz et liquide de frein sont à une pression identique. La membrane est en position d'équilibre. Lorsque les freins sont sollicités, il y a consommation de liquide donc diminution de volume et de pression au sein de l'accumulateur.
Le gaz comprimé se détend pour compenser cette variation. La membrane déformable occupe alors une nouvelle position d'équilibre. Liquide et gaz seront toujours à pression identique mais à une valeur inférieure à celle précédemment indiquée.
Il en sera ainsi jusqu'à la remise en route de la pompe (seuil mini défini par le pressostat 140 bars).

N.B. : *Un clapet de non-retour évite que le liquide de frein sous pression ne se décharge par la pompe.*

Caractéristiques techniques de l'accumulateur
Volume : 0,25 l (volume total de la sphère)
Pression de précontrainte à 20°C : 80 bars (état neuf)
Précautions : — Avant tout démontage, s'assurer de l'absence de pression dans le circuit (actionner la pédale de frein environ 20 fois). Pédale dure.
— Ne jamais serrer un accumulateur dans un étau.

L'AMPLIFICATEUR HYDRAULIQUE

Description et Fonctionnement

— Le poussoir (P) transmet l'effort de la pédale de frein au piston 1.

— Le piston "de poussée" 1 pousse le piston "amplificateur" 2 qui enfonce les pistons du maître-cylindre tandem 3, c'est la poussée mécanique sans amplification.

— Au repos, le liquide de frein venant du réservoir passe par l'orifice A, traverse le tiroir de régulation 4 et remplit la chambre d'amplification. Pression nulle, (couleur jaune).
Le liquide de frein sous pression venant de l'accumulateur arrive par l'orifice B.

— En appuyant sur la pédale de frein, le piston 1, le piston 2 et le piston du maître-cylindre 3 se déplacent. En se déplaçant, ils manœuvrent le levier "L" du "ciseau" qui s'articule autour d'un point fixe 8.

— Les articulations 5 et 6 se rapprochent (déplacement du piston 1 dans le piston 2)
Les articulations 8 et 7 s'éloignent
L'articulation 7 décale le tiroir de régulation 4.

— Le tiroir de régulation 4 ferme l'arrivée du réservoir A et ouvre l'arrivée de l'accumulateur de pression B. La pression monte et s'exerce sur le piston d'amplification 2. La valeur de l'amplification est fonction de la différence de section du piston d'amplification côté maître-cylindre par rapport au côté pédalier.

La Régulation

— La pression d'amplification s'exerce aussi sur le piston de "poussée" 1 (contrepression à la pédale).

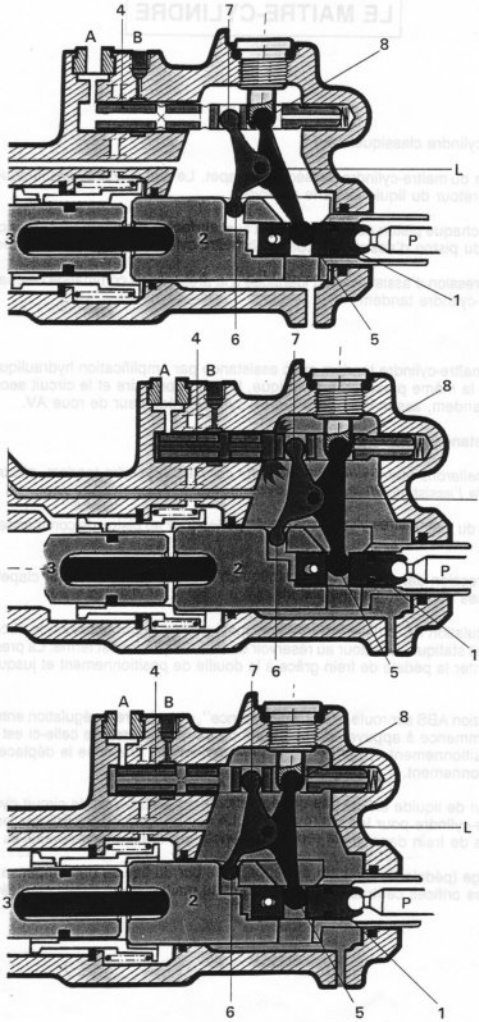
— Le piston 2 se déplace, le piston 1 ne change pas de position.

— Les points d'articulation 5 et 6 du "ciseau" s'écartent.

— Les points 7 et 8 du "ciseau" se rapprochent et de ce fait le tiroir de régulation 4 coiffe la rainure d'arrivée de l'accumulateur de pression.

En résumé, lorsque la pression d'amplification est supérieure à la force de la pédale de frein, le tiroir de régulation reprend sa position initiale. Il existe une infinité de stades intermédiaires.

Finalement, nous obtenons une pression régulée proportionnellement à l'effort excercé à la pédale de frein. On pourrait directement alimenter les cylindres récepteurs de frein sans passer par un maître-cylindre.


4
7
A
B
8
L
3
2
P
1
6
5
4
7
A
B
8
L
3
2
P
1
6
5
4
7
A
B
8
L
3
2
P
6
5
1

LE MAITRE-CYLINDRE

C'est un maître-cylindre classique, sauf :

— Chaque piston du maître-cylindre possède un clapet. Le clapet est ouvert lorsque le piston est au repos (retour du liquide vers le réservoir).

— La surface de chaque piston est identique à la surface active du piston d'assistance. C'est-à-dire, surface du piston d'assistance côté maître-cylindre par rapport au côté pédalier.

— De ce fait, la pression d'assistance est identique à la pression de commande de chaque chambre du maître-cylindre tandem.

Conclusion

Nous avons un maître-cylindre tandem avec assistance par amplification hydraulique qui nous offre 3 circuits à la même pression. En pratique, le circuit primaire et le circuit secondaire du maître-cylindre tandem, asservissent chacun **un** cylindre récepteur de roue AV.

Le circuit d'assistance asservit les roues AR.

Nota : *Nous appellerons maintenant les 2 circuits du maître-cylindre tandem,* ***circuit statique*** *et celui de l'assistance,* ***circuit dynamique.***

Les deux pistons du maître-cylindre sont reliés par un poussoir au piston de commande de l'amplificateur.

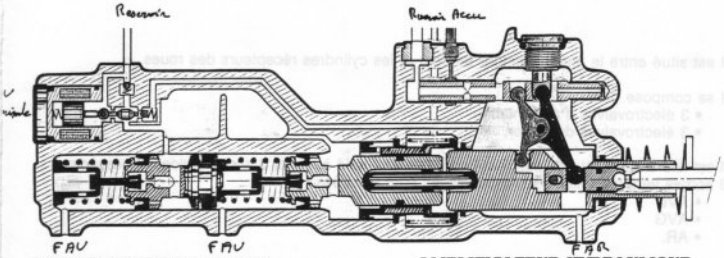
La montée en pression dans le circuit statique n'est effective que lorsque les clapets viennent obturer les orifices centraux des pistons.

En phase de régulation ABS, l'électrovalve principale met en communication le circuit dynamique avec le circuit statique. Le retour au réservoir du maître-cylindre est fermé. La pression dynamique fait remonter la pédale de frein grâce à la douille de positionnement et jusqu'à la butée de celle-ci.

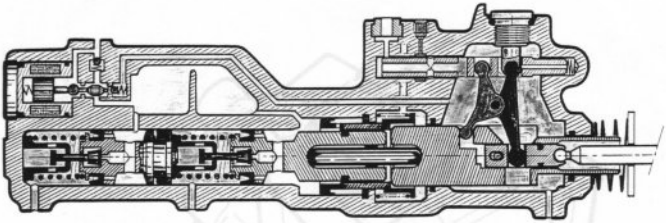
En cas de régulation ABS sur route à "faible adhérence", c'est-à-dire la régulation entre en action dès que l'on commence à appuyer sur la pédale de frein, la course de celle-ci est limitée par la douille de positionnement. En effet, la pression dynamique empêche le déplacement de la douille de positionnement.

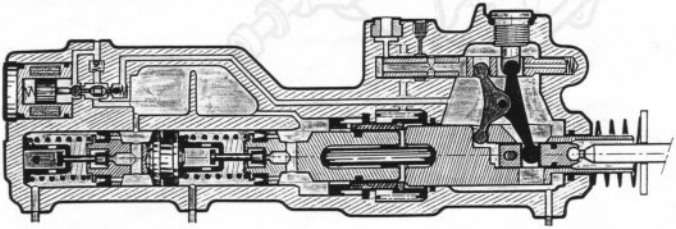
La compensation de liquide en cas de régulation ABS est assurée par le circuit dynamique (à travers le maître-cylindre pour les roues AV). Le défreinage ABS est assuré par les valves de retour, le liquide de frein dans le récepteur concerné peut directement revenir au réservoir.

En fin de freinage (pédale de frein au repos, le retour du liquide de compensation (roues AV) s'effectue par les orifices centraux des pistons du maître-cylindre (clapets décollés).



MAITRE-CYLINDRE TANDEM **AMPLIFICATEUR HYDRAULIQUE**





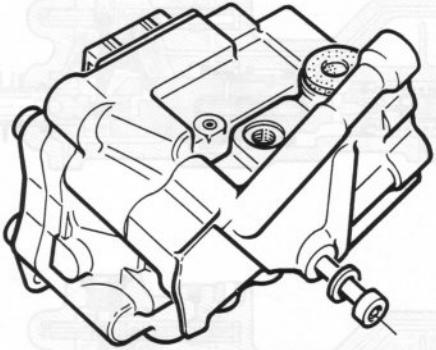
LE BLOC HYDRAULIQUE DE REGULATION

— Il est situé entre le maître-cylindre tandem et les cylindres récepteurs des roues.

— Il se compose de :
- 3 électrovalves d'alimentation
- 3 électrovalves de retour.

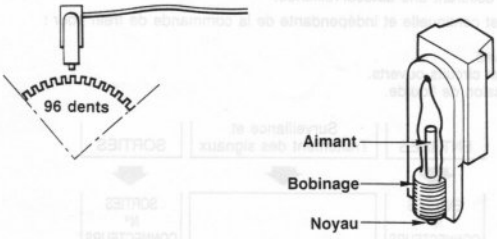
— Il est fixé à la hauteur du maître-cylindre tandem, relié à lui par 3 tuyaux rigides. Il possède 3 sorties vers les cylindres récepteurs qui sont repérées :
- AVD
- AVG
- AR.

Son rôle : "défreiner" une roue ou plusieurs roues atteignant ou se rapprochant trop de la zone de blocage.



— Le système est du type "Y" - alimentation roues AV séparée et roues arrières communes.

LE CAPTEUR DE VITESSE ET LA CIBLE



La cible comporte des dents pour la mesure de la vitesse de rotation.

Image de la cible défilant devant le capteur.

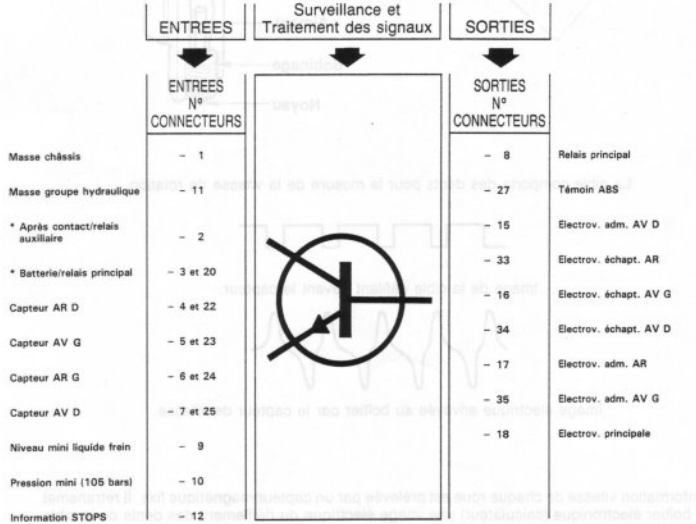
Image électrique envoyée au boîtier par le capteur de vitesse.

L'information vitesse de chaque roue est prélevée par un capteur magnétique fixe. Il retransmet au boîtier électronique (calculateur) une image électrique du défilement des dents de la cible entraînée par une des roues du véhicule. Une cible comporte 96 dents.

LE CALCULATEUR

Le calculateur fonctionne avec 2 microprocesseurs et 2 circuits de synchronisation se comparant entre eux et assurant une autosurveillance.

La surveillance est continuelle et indépendante de la commande de frein pour :
— Les capteurs.
— Les électrovalves.
— Court-circuits et circuits ouverts.
— Niveau et pression de liquide.



Alimentation du calculateur

Le calculateur reçoit une information + APC en voie 2 au travers du relais auxiliaire au repos.

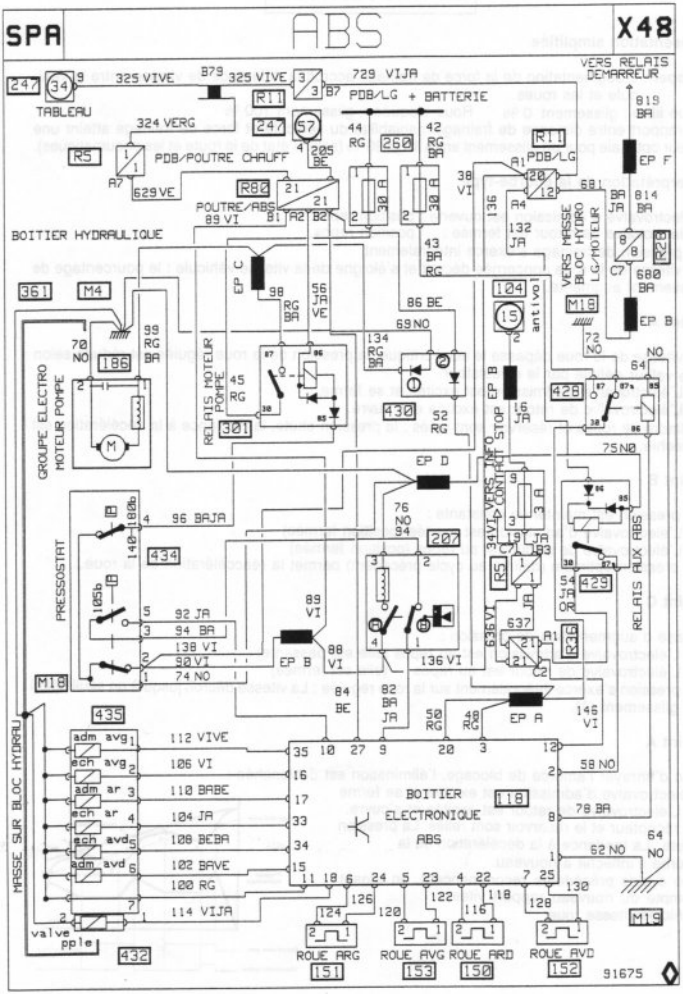
Ensuite il procède à une phase d'initialisation (≃1,7 s) et un test niveau liquide de frein et pression accu. (≃0,9 s).

Lorsque tout est en ordre le relais principal est excité, par le calculateur.

Le calculateur est alimenté alors avec du + bat au travers d'un fusible 30 A sur les bornes 3 et 20.

Le relais auxiliaire a pour but de couper l'alimentation du calculateur en phase démarrage pour éviter la détection d'un signal erroné dû à la baisse de tension batterie.

Voyant ABS : Le voyant ABS est allumé lorsque le relais principal est au repos.


SPA
ABS
X48
247
34
9
325 VIVE
TABLEAU
B79
325 VIVE
3
B7
729 VIJA
R11
PDB/LG + BATTERIE
VERS RELAIS DEMARREUR
819 BA
324 VERG
247
57
4
205 BE
44 RG
260
42 RG BA
R11
PDB/LG
EP F
R5
PDB/POUTRE CHAUFF
A7
629 VE
R80
21
21
POUTRE/ABS
89 VI
B1
A2
B2
30 A
30 A
38 VI
136
A1
120
12
68
A4
132 JA
BA JA
814 BA
VERS MASSE BLOC HYDRO LG/MOTEUR
8
8
R23
C7
680 BA
EP B
BOITIER HYDRAULIQUE
43 BA RG
EP C
98 RG BA
56 JA VE
86 BE
104
15
anti vol
M18
72 NO
361
M4
99 RG BA
70 NO
186
GROUPE ELECTRO MOTEUR POMPE
RELAIS MOTEUR POMPE
45 RG
301
134 RG BA
69 NO
430
52 RG
EP B
16 JA
STOP
428
NO
64
EP D
75 NO
VERS CONTACT STOP
76 NO 94
207
34 VI
JA
R5
JA
3 A
54 JA OR
429
RELAIS AUX ABS
PRESSOSTAT
140
186b
96 BAJA
434
105b
92 JA
94 BA
138 VI
90 VI
74 NO
89 VI
88 VI
EP B
136 VI
636 VI
637
A1
R36
C2
M18
84 BE
82 BA JA
50 RG
48 RG
EP A
146 VI
435
adm avg
112 VIVE
ech avg
106 VI
adm ar
110 BABE
ech ar
104 JA
ech avd
108 BEBA
adm avd
102 BAVE
100 RG
114 VIJA
MASSE SUR BLOC HYDRAU
valve pple
432
35 10 27 9 20 3
12
2
58 NO
16
17
33
34
15
BOITIER ELECTRONIQUE ABS
118
8
78 BA
64 NO
62 NO
1
11 18 6 24 5 23 4 22 7 25
126
120
122
118
116
128
130
M19
124
ROUE ARG
151
ROUE AVG
153
ROUE ARD
150
ROUE AVD
152
91675

LA REGULATION

Présentation simplifiée

Rappel : L'augmentation de la force de freinage accroît la différence de vitesse entre le véhicule et les roues.
Roue libre : glissement 0 % Roue bloquée : glissement 100 %
Le rapport entre distance de freinage/maniabilité du véhicule et force de freinage atteint une valeur optimale pour un glissement entre 10 et 30 % (selon l'état de la route et les pneumatiques).

:nterprétation de la courbe-type

L'électrovalve d'admission est ouverte : position repos.
L'électrovalve de retour est fermée : position repos.
La pression de freinage s'exerce intégralement.
La vitesse de la roue concernée décroît et s'éloigne de la vitesse véhicule : le pourcentage de glissement augmente.

Point A

La vitesse de la roue dépasse le seuil critique, la pression de la roue régulée est réduite selon une valeur définie par le calculateur.
— L'électrovalve d'admission est excitée et se ferme.
— L'électrovalve de retour est excitée et s'ouvre.
Cylindre de roues et réservoir sont reliés : la pression chute, la tendance à la décélération est infléchie.

Point B

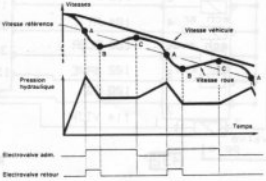
La pression est maintenue constante :
— L'électrovalve d'admission est excitée (position fermée)
— L'électrovalve de retour est au repos (position fermée)
La pression optimale (définie au cycle précédent) permet la réaccélération de la roue.

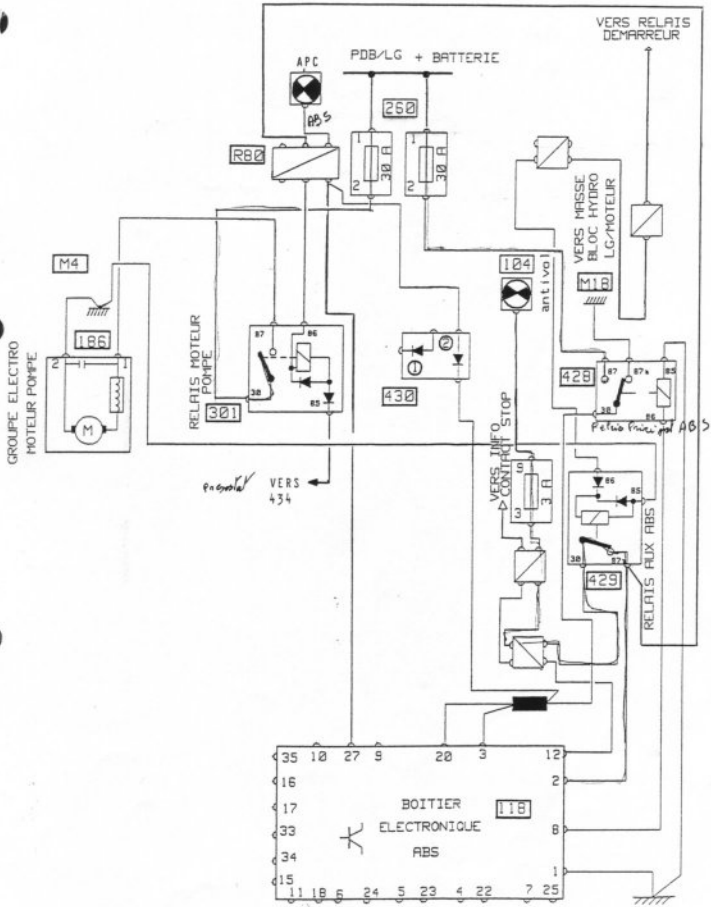
Point C

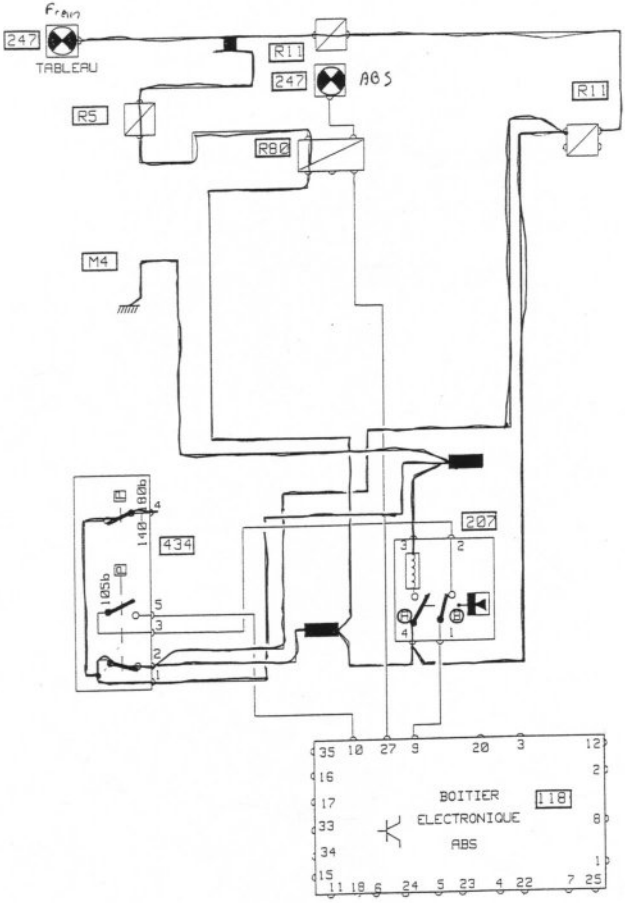
Phase d'augmentation de pression :
— L'électrovalve d'admission est au repos (elle est passante)
— L'électrovalve de retour est au repos (elle est fermée)
La pression s'exerce intégralement sur la roue régulée : La vitesse décroît jusqu'à un seuil défini de glissement (A).

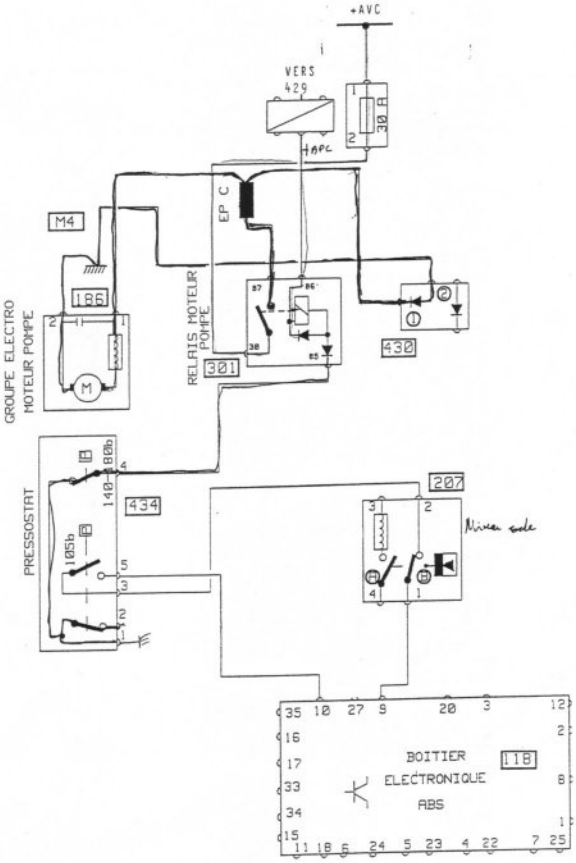
Point A

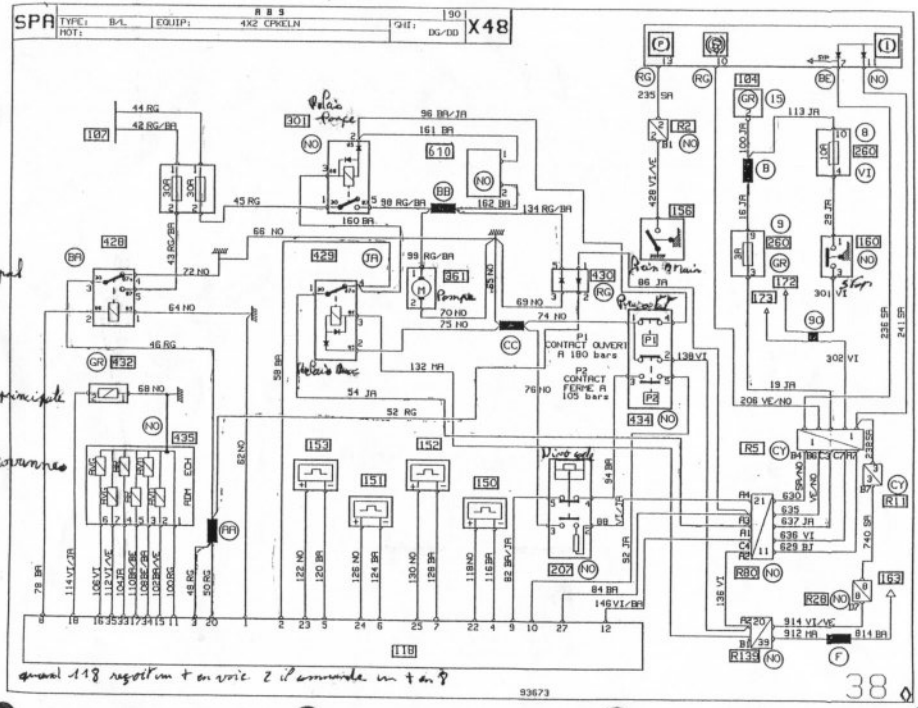
Afin d'enrayer l'amorce de blocage, l'élimination est déclenchée :
L'électrovalve d'admission est excitée et se ferme
— L'électrovalve de retour est excitée et s'ouvre.
Le récepteur et le réservoir sont reliés. La pression chute. La tendance à la décélération de la courbe s'infléchit à nouveau.
Les cycles précédents recommencent, en tenant compte du nouveau rapport vitesse véhicule/vitesse roue.




VERS RELAIS DEMARREUR
APC
PDB/LG + BATTERIE
ABS
250
30 A
30 A
R80
VERS MASSE BLOC HYDRO LG/MOTEUR
M4
104
antivol
M18
186
GROUPE ELECTRO MOTEUR POMPE
RELAIS MOTEUR POMPE
301
430
428
VERS INFO CONTROLE STOP
3 A
VERS 434
429
RELAIS AUX ABS
BOITIER ELECTRONIQUE ABS
118


Frein
247
TABLEAU
R11
247
ABS
R11
R5
R80
M4
434
140
180b
105b
207
BOITIER
ELECTRONIQUE
ABS
118
35 10 27 9 20 3 12
16
17
33
34
15
11 18 6 24 5 23 4 22 7 25
2
8
1


+AVC
VERS
429
30 A
HAPC
EP C
M4
186
GROUPE ELECTRO
MOTEUR POMPE
RELAIS MOTEUR
POMPE
301
430
PRESSOSTAT
80b
140
105b
434
207
Mince code
BOITIER
ELECTRONIQUE
ABS
118


SPA
TYPE: BAL
EQUIP: 4X2 CPKELN
MOT:
ABS
90
DG/DD
X48
Relais Pompe
Relais Principal
Relais Feux Plein
Relais Avec
Pompe
Vivo soll
P1 CONTACT OUVERT A 180 bars
P2 CONTACT FERMÉ A 105 bars
Stop
Autonomus principale
Bloc électronique
quand 118 regoit un + on voit 2 il commande un + on ?
93673
38