

Examen : BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Code :	
Spécialité : MAINTENANCE APRES-VENTE AUTOMOBILE	Session	
Epreuve : Compréhension des Systèmes - Gestion de Maintenance	Durée : 6h	Coef. 6

# **SYSTEME DE DIRECTION EVS**

## **DOSSIER TECHNIQUE**

Documents DT 1/24 à DT 24/24

### **OBJET DE L'ETUDE :**

On se propose d'étudier, tout au long de ce dossier, la mise en situation, l'analyse structurelle et le fonctionnement du système EVS, afin de réaliser une procédure de diagnostic pour remédier au défaut constaté. Ce dysfonctionnement est présent sur un porteur DAF CF 6×2/4 équipé du système EVS qui lui confère une maniabilité très appréciée pour la distribution de marchandises lourdes dans des zones encombrées.

## 1) PRESENTATION DU SYSTEME

Le système EVS (Electronic Vehicle Steering = système de direction électronique du véhicule) se compose d'une section hydraulique et d'une section de pilotage.

La section hydraulique se subdivise en :

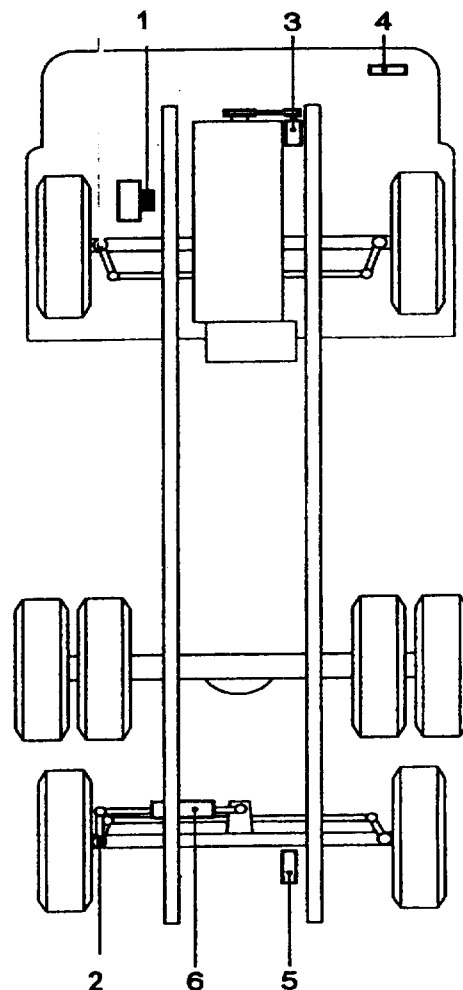
une section d'entraînement, se composant d'un réservoir et d'une pompe, une section de régulation, se composant de diverses valves, un cylindre de direction qui est relié à la fusée par un bras de direction.

La section de pilotage se compose d'un capteur d'angle de l'essieu avant et d'un capteur d'angle de l'essieu AR postérieur directeur, d'un relais, de divers capteurs, de deux unités de protection et d'une unité électronique. L'unité électronique comprend une unité de calcul et de pilotage réglée par un microprocesseur pour le pilotage et la protection du système. Le tableau des instruments comporte deux voyants de contrôle. Le voyant de contrôle vert est allumé lorsque le système EVS est actif. Le voyant de contrôle EVS rouge intègre un interrupteur. Cet interrupteur permet d'activer le code de clignotement pour la lecture des défauts et d'effacer les défauts enregistrés.

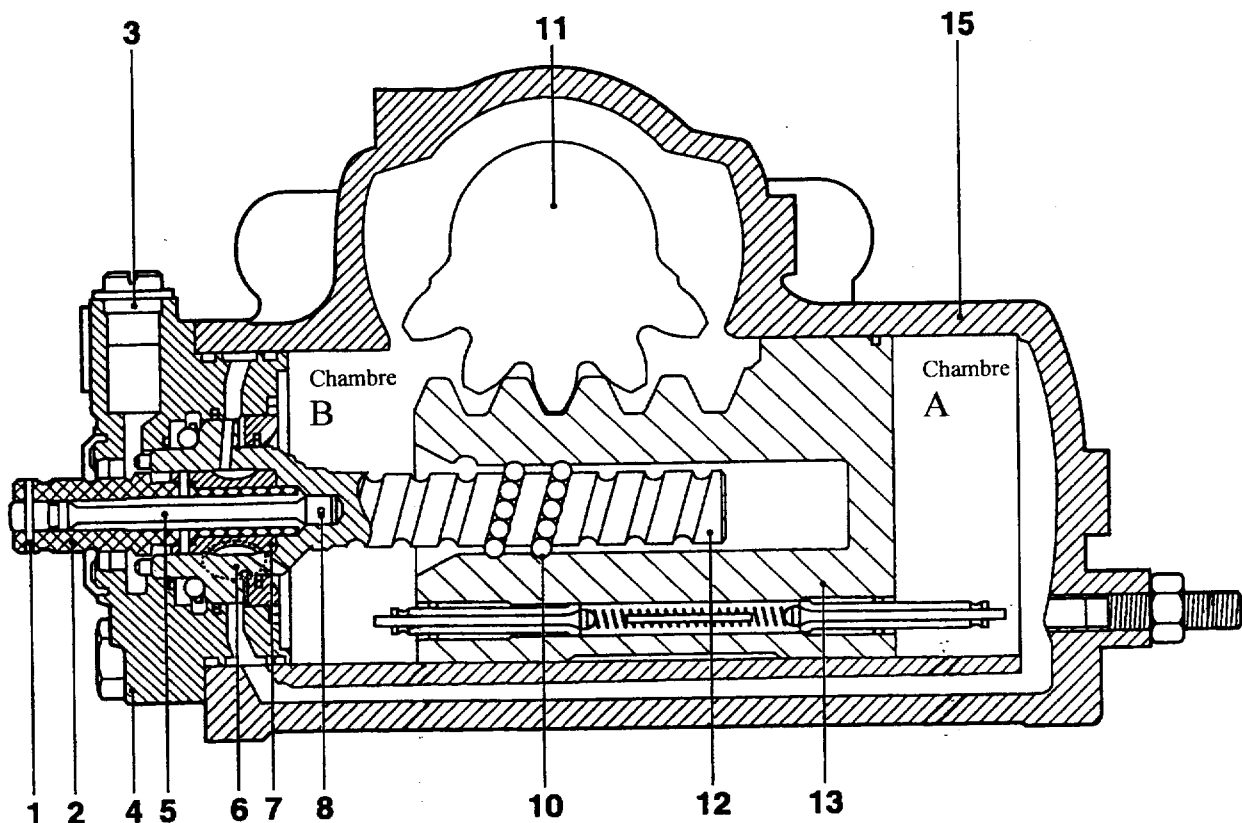
### **Fonctionnement**

Le capteur d'angle de l'essieu avant est posé sur le boîtier de direction (1). Lors du braquage de l'essieu AV, le capteur d'angle de l'essieu AV (1) envoie un signal à l'unité électronique (4). Selon la vitesse du véhicule, l'unité électronique pilote les valves hydrauliques (5). Le cylindre de direction (6) est piloté par le biais des valves hydrauliques (5). Le cylindre de direction (6) pilote l'essieu AR postérieur directeur. L'énergie hydraulique est générée par une pompe hydraulique (3) distincte. Cette pompe (3) est entraînée par le moteur. Le braquage de l'essieu AR postérieur directeur est enregistré par le capteur d'angle d'essieu AR postérieur directeur (2), qui envoie un signal vers l'unité électronique (4). L'unité électronique (4) est programmée de manière que l'essieu AR postérieur directeur soit piloté en fonction de l'angle de l'essieu avant et de la vitesse du véhicule.

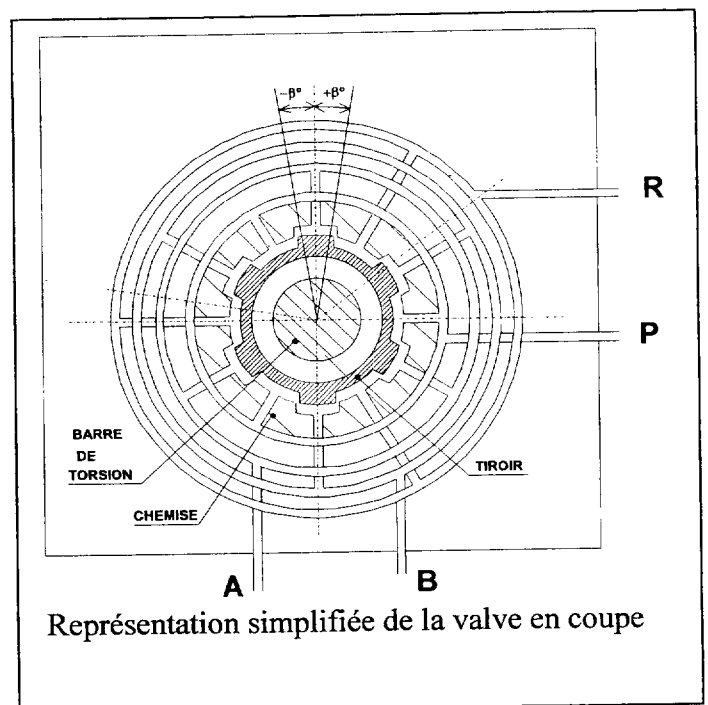
Jusqu'à une vitesse de 20 km/h, l'essieu AR postérieur directeur suit l'angle de braquage de l'essieu AV. Entre 20 km/h et 30 km/h, l'angle de braquage de l'essieu AR postérieur directeur est progressivement réduit jusqu'à occuper la position tout droit. À partir de 32 km/h, les valves de commande ne sont plus pilotées par l'unité électronique. L'essieu AR postérieur directeur est centré dans la position médiane par le cylindre de direction (6) (à la pression de secours) et les actions du sol sur les roues (chasse de l'essieu).



## 2) LE BOITIER DE DIRECTION



1. Axe de fixation de la barre de torsion
2. Arbre d'entrée
3. Valve de limitation de pression
4. Couvercle
5. Barre de torsion
6. Chemise usinée dans la vis 12
7. Corps tiroir
8. Axe de fixation de la barre de torsion
10. Billes
11. Arbre porte secteur
12. Vis sans fin à billes
13. Piston
15. Carter



### Assistance hydraulique

Le flux d'huile dans le boîtier est réglé par la valve de commande.

Elle se compose d'un corps tiroir (7) fixé sur l'arbre d'entrée (2) et d'une chemise usinée dans la vis sans fin (12).

La valve de commande est un distributeur 4/3 à centre ouvert. Il permet la variation d'assistance en fonction de l'angle  $\beta^\circ$  de décalage entre le tiroir et la chemise qui correspond à la déformation de la

barre de torsion. Il distribue le fluide entre les chambres A et B du vérin, la source de pression P et le réservoir R.

Lors du braquage, l'arbre d'entrée (2) tourne par rapport à la vis sans fin (12), ce qui déforme la barre de torsion (5) et provoque un décalage angulaire entre le tiroir 7 et la chemise 6. Cela entraîne une variation de section de passage entre le tiroir et la chemise ainsi qu'une modification de pertes de charge entre les divers évidements, situés entre la chemise et le tiroir, qui sont reliés alternativement à la source de pression P, la chambre A du vérin, le retour réservoir, la chambre B du vérin, la source de pression P etc. Ce qui crée une différence de pression entre les chambres A et B du vérin.

### **Limitation de pression**

Le système est protégé d'une trop grande pression par la valve de limitation de pression (3).

### **Purge**

Le boîtier de direction a une purge automatique.

## **3) ETUDE DU SYSTEME DE DIRECTION DE L'ESSIEU ARRIERE**

### **3.1) Consignes de sécurité :**

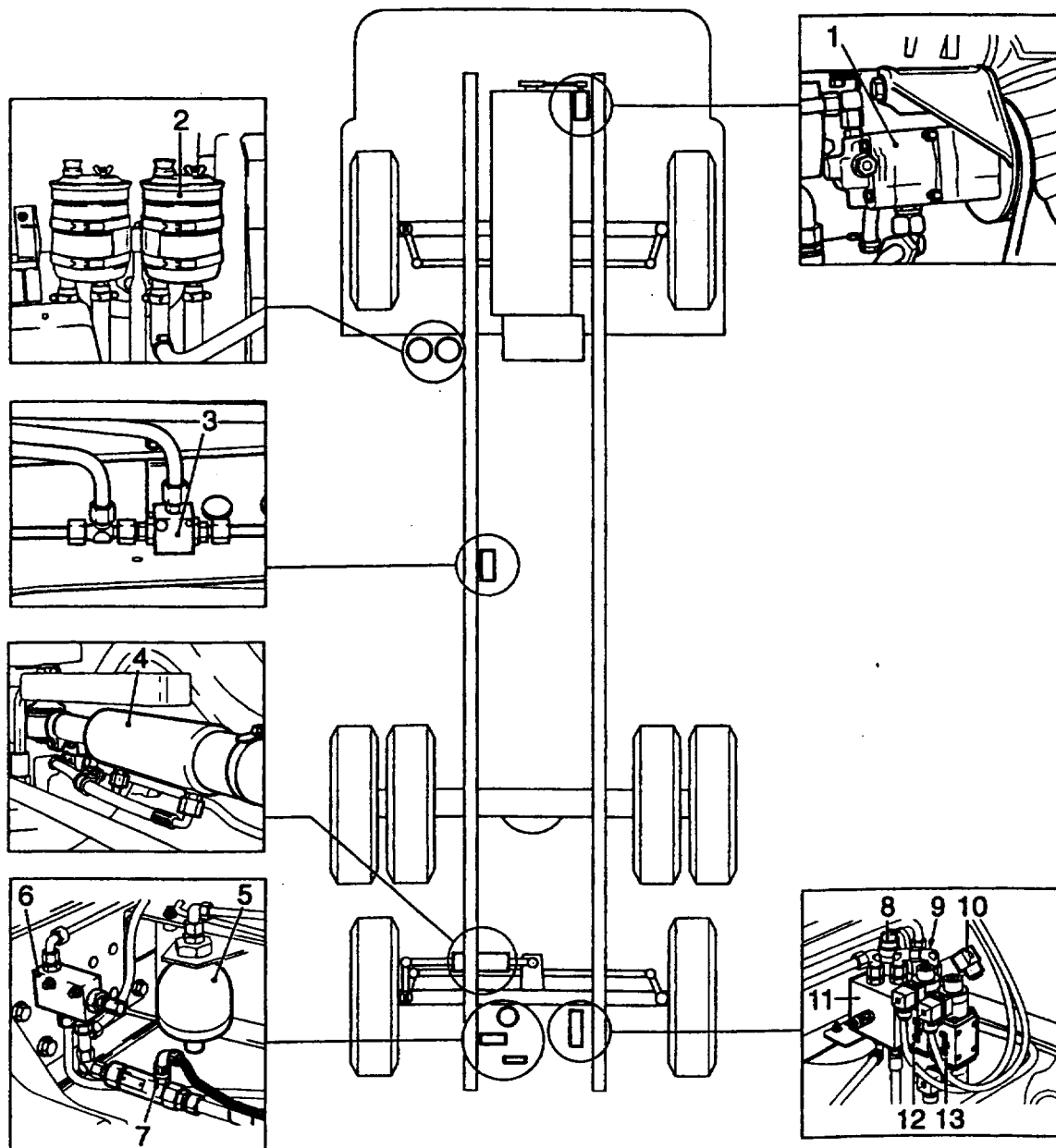
Les consignes de sécurité qui sont généralement utilisées pour les dispositifs de direction s'appliquent également au système EVS.

Lors de l'utilisation des programmes de réglage "Facteur de correction des capteurs d'angle" et "Valeur médiane d'angle des capteurs d'angle", l'essieu AR postérieur directeur est braqué automatiquement. L'essieu AR postérieur directeur peut également être braqué totalement à l'aide de la valise d'essai EVS. Avant d'activer ces programmes, il faut, pour éviter tout risque de coincement, s'assurer qu'aucune personne ne se trouve à proximité de l'essieu AR postérieur directeur. Pendant le pilotage il faut contrôler la pression dans le système de direction de secours.

Le circuit de direction de secours est toujours sous pression, même lorsque le moteur est à l'arrêt. Avant de déposer l'une des pièces suivantes, il faut annuler la pression dans le circuit de secours :

- accumulateur,
- valve d'accumulateur,
- cylindre de direction,
- bloc de valves,
- contacteurs de pression ou capteur de pression,
- raccord d'essai MY,
- les conduites des pièces susmentionnées.

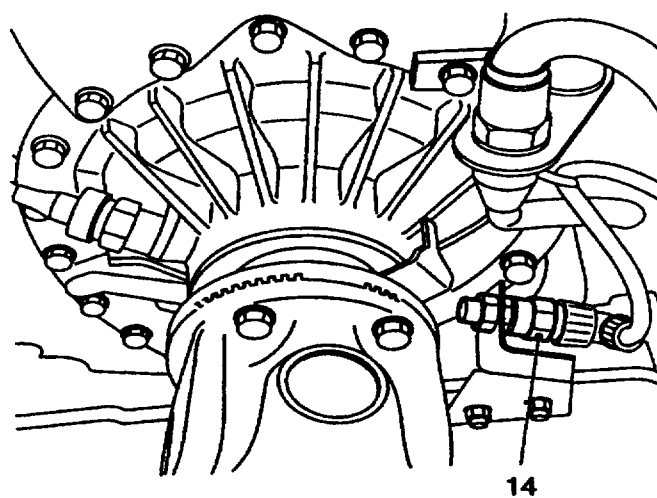
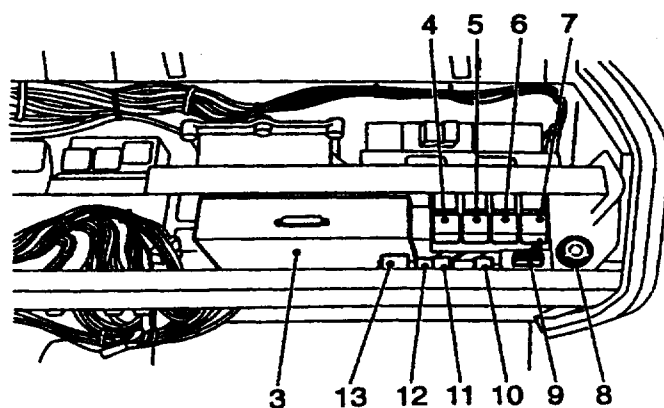
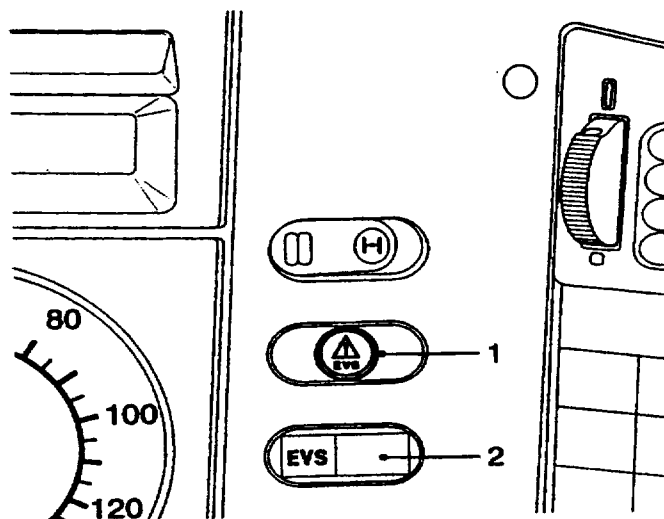
### 3.2) Localisation des composants hydrauliques



1. Pompe EVS pour l'essieu AR directeur.
2. Réservoir EVS pour l'essieu AR directeur.
3. Double valve d'arrêt.
4. Cylindre de direction.
5. Accumulateur.
6. Valve de limitation de pression (circuit de secours).
7. Indicateur de débit.

8. Contacteur de pression DS1.
9. Contacteur de pression DS2 (invisible, se trouve sur le côté du bloc de valves sur le raccord de la conduite de l'accumulateur).
10. Valve d'accumulateur.
11. Bloc de valves.
12. Valve de desserrage.
13. Valve de commande.

### 3.3) localisation des composants électriques



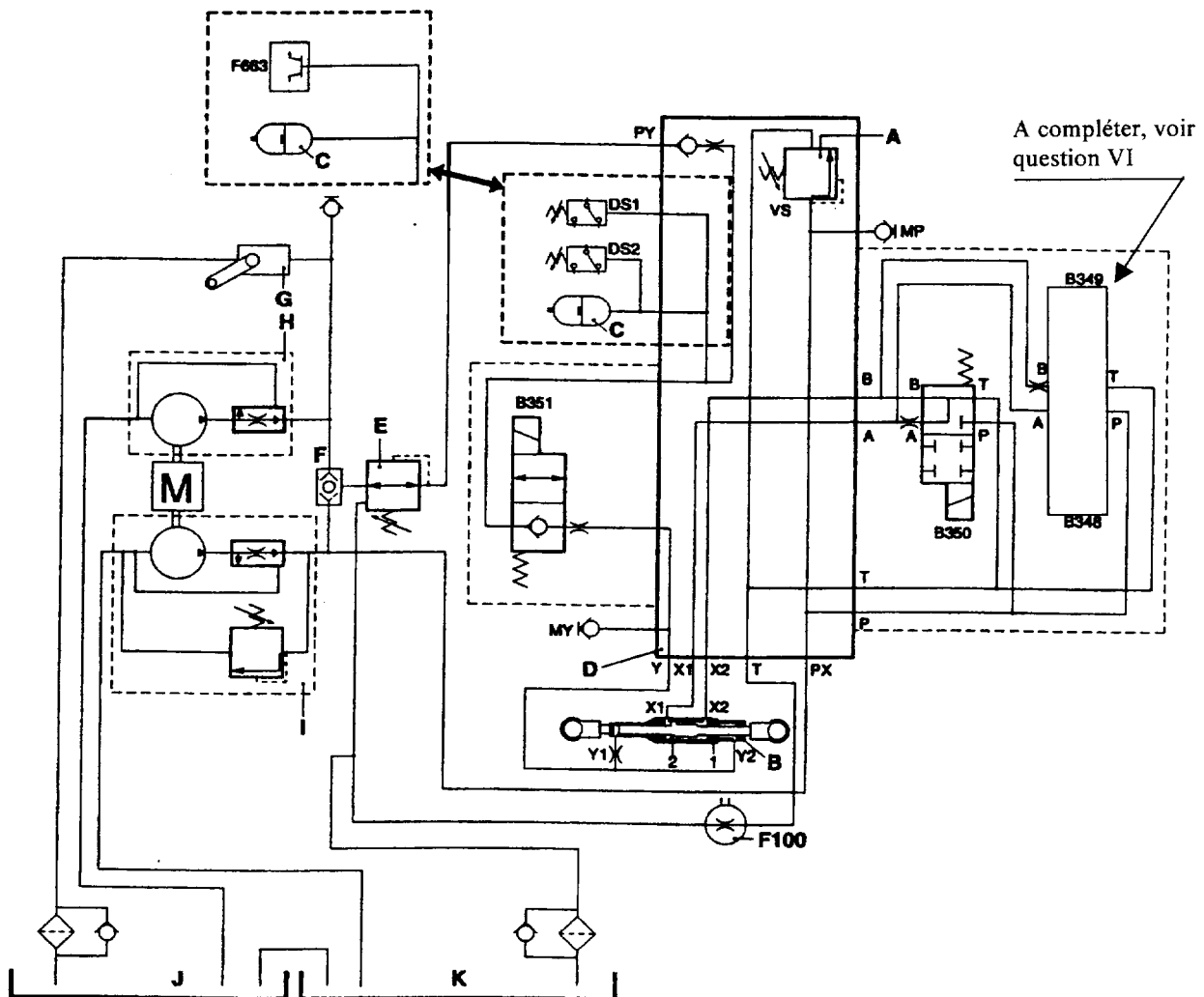
Numéro du composant	Description	Localisation	Repère sur le dessin
B347	Grognard EVS	Dans le boîtier central	*
B364	Grognard protection EVS	Dans le boîtier central	8
C847/D138	Voyant d'avertissement! bouton-poussoir	Sur panneau des interrupteurs, côté droit du DIP	1
D151	Voyant d'avertissement, EVS actif (vert)	Sur panneau des interrupteurs, côté droit du DIP	2
D919	Unité électronique EVS	Dans le boîtier central	3
D920	Unité de protection de la position tout droit	Dans le boîtier central	*
D927	Unité électronique dévolteur 24/12V	Dans le boîtier central	*
D928	Unité de protection EVS	Dans le boîtier central	9
F677	2ème capteur vitesse du véhicule	À l'arrière de la boîte de vitesses	14
G363	Relais voyant d'avertissement EVS	Dans le boîtier central	4
G364	Relais de protection pilotage de la valve de commande, braquage à gauche	Dans le boîtier central	5
G365	Relais de protection pilotage de la valve de commande, braquage à droite	Dans le boîtier central	6
G376	Relais mise hors fonction du pilotage lors du relevage de l'essieu AR postérieur	Dans le boîtier central	7
G384	Microrelais unité de protection EVS	Dans le boîtier central	10
G385	Relais signal de vitesse du véhicule	Dans le boîtier central	13
G386	Microrelais valves de la protection EVS	Dans le boîtier central	11
G387	Microrelais électro-aimant de la valve d'accumulateur	Dans le boîtier central	12

\*Ces composants se trouvent sous les autres composants du système EVS dans le boîtier central.

**Remarque:**

Selon l'espace disponible dans le boîtier central, il est possible que divers composants du système EVS occupent une autre position.

### 3.4) Schéma de l'ensemble du système hydraulique :



S700471

A	Valve de limitation de la pression de système	DS1	Contacteur de pression (appliqué jusqu'au no. de châssis 0E512724 compris)
B	Cylindre de direction	DS2	Contacteur de pression (appliqué jusqu'au no. de châssis 0E512724 compris)
C	Accumulateur	F663	Capteur de pression (appliqué à partir du no. de châssis 0E512724)
D	Bloc de valves	F100	Indicateur de débit
E	Détendeur	MP	Raccord d'essai de la pression de système
F	Double valve d'arrêt	MY	Raccord d'essai du circuit de direction de secours
G	Boîtier de direction	B348	Valve de commande, braquage à gauche
H	Pompe de direction du dispositif de direction de l'essieu AV	B349	Valve de commande, braquage à droite
I	Pompe EVS	B350	Valve de desserrage
J	Réservoir du dispositif de direction de l'essieu AV	B351	Valve d'accumulateur
K	Réservoir du système EVS		

#### Régulation d'urgence

Le dispositif de direction de l'essieu AR postérieur directeur est un système distinct. Ce n'est qu'en cas d'urgence que la section hydraulique du dispositif de direction de secours de l'essieu AR postérieur directeur communique avec la section hydraulique du dispositif de direction de l'essieu AV.



### 3.5) Description et fonctionnement des organes (voir page 7/24)

Une pompe (I) entraînée par le moteur est prévue pour la fourniture de l'énergie hydraulique. La pompe aspire de l'huile dans un réservoir (K) distinct. Les deux réservoirs (J et K) sont reliés entre eux par une conduite de trop-plein.

La pompe (I) est dotée d'une valve de limitation de débit et d'une valve de limitation de pression intégrées. La valve de limitation de pression intégrée ne sert que dans des cas d'urgence.

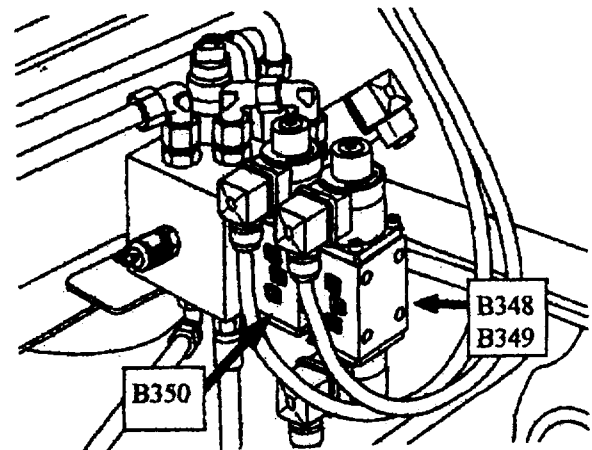
La pression de système est limitée par la valve de limitation de pression (A).

#### Valve de commande (B349 et B348)

Il s'agit d'un distributeur 4/3 à double commande électrique et une position médiane par ressort de rappel.

En situation non excitée des électro-aimants des valves de commande B348 et B349, le distributeur occupe la position médiane. Le port P (raccord de conduite de refoulement) communique avec le port T (raccord de conduite de retour). Les ports A et B sont fermés.

La pompe (I) fournit de l'huile à la valve de commande. La valve de commande pilote le cylindre de direction (B). Lorsqu'il n'y a pas de braquage, l'huile circule à travers la valve de commande et retourne vers le réservoir (K).



#### Valve de desserrage (B350)

Il s'agit d'un distributeur 4/2 à commande électrique et avec ressort de rappel (monostable).

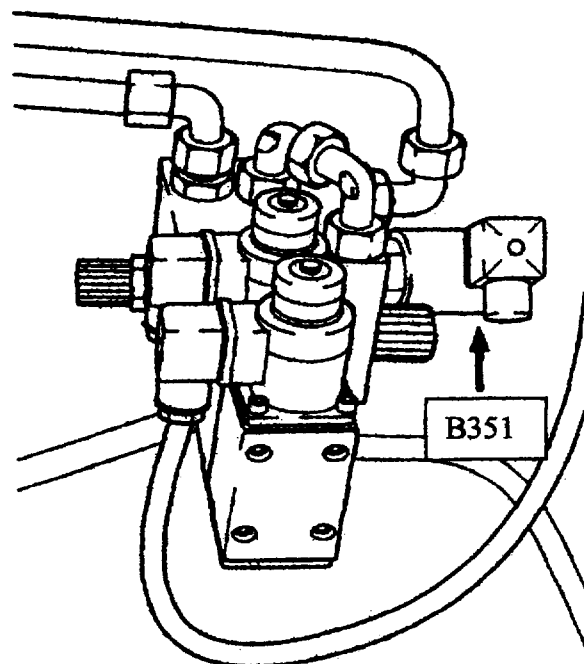
La valve de desserrage non excitée relie les deux raccords du cylindre de commande (X 1 et X2) avec la conduite de retour. La valve de desserrage excitée (jusqu'à 32 km/h) ferme les deux raccords de cylindre de direction (X1 et X2) de sorte que les pressions exercées sur le cylindre de direction dans certains virages puissent être absorbées. De ce fait, lorsque la valve de commande n'est pas excitée, le cylindre de direction (B) est bloqué dans la position tout droit conjointement avec la pression de direction de secours.

#### Valve d'accumulateur (B351)

Il s'agit d'un distributeur 2/2 à commande électrique et avec ressort de retour.

La valve d'accumulateur non excitée évite le reflux de l'huile hors du cylindre de direction (B) vers l'accumulateur (C). Si la pression baisse dans le circuit de direction de secours, de l'huile en provenance de l'accumulateur (C) est acheminée vers les raccords Y du cylindre de direction (B) par le biais du clapet de retenue dans la valve d'accumulateur. Le cylindre de direction (B) reste ainsi toujours centré dans la position médiane.

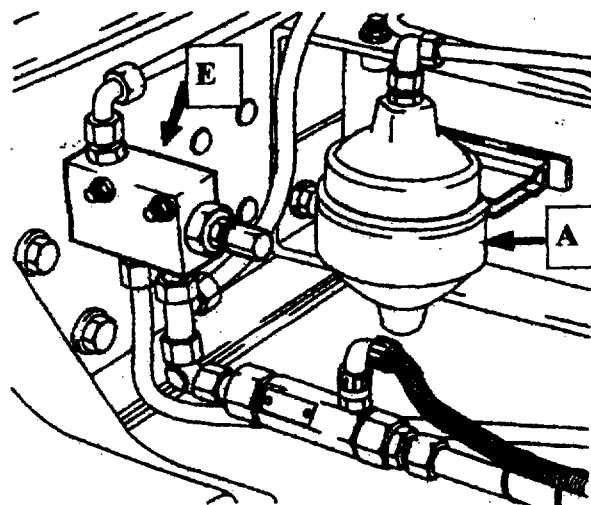
Lors du braquage, la valve d'accumulateur est excitée de sorte que de l'huile peut s'écouler du cylindre de direction (B) en direction de l'accumulateur (C).



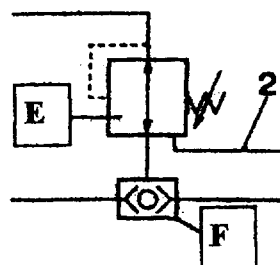
### Accumulateur ( C )

L'accumulateur est un réservoir sous pression qui est constitué de deux sections. Les deux sections sont séparées par une membrane. La section supérieure du réservoir est remplie d'huile. La section inférieure est remplie de gaz d'azote sous pression.

Lorsque la pression d'huile dans le circuit de direction de secours est supérieure à la pression du gaz d'azote dans l'accumulateur (vu que lors du braquage de l'huile est refoulée hors du cylindre de direction), de l'huile s'écoule vers l'accumulateur et est stockée dans celui-ci. La membrane comprime alors le gaz d'azote, ce qui fait que la pression de gaz augmente. Lorsque la pression d'huile dans le circuit de direction de secours baisse (vu que le cylindre de direction retourne en position médiane), la membrane refoule de l'huile hors de l'accumulateur et dans le circuit de direction de secours. Ainsi le circuit de direction de secours est maintenu sous pression.



87 00 300

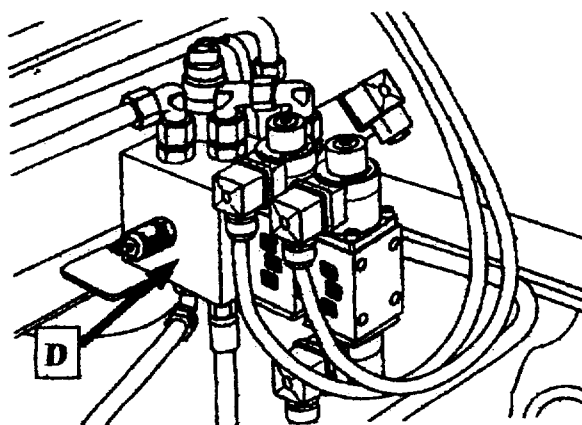


### Détendeur ( E )

Le détendeur réglable (E) limite la pression d'huile vers le circuit de direction de secours à la pression réglée. Lorsque la pression de limitation est atteinte, de l'huile retourne vers la conduite de retour réservoir par le biais de la conduite (2). Le détendeur (E) est alimenté en huile depuis la pompe EVS ou en cas de défaillance de celle-ci depuis la pompe de direction principale par le biais de la double valve d'arrêt (F).

### Bloc de valves ( D )

Les composants suivants se trouvent dans le bloc de valves: valve de limitation de pression (VS), valve d'accumulateur (B351), contacteurs de pression (DS1 et DS2 appliqués jusqu'au no. de châssis OE512724 compris) à partir du numéro de châssis OE512725 ces deux contacteurs (DS1 et DS2) sont remplacés par un capteur de pression (F663), deux raccords d'essai (MP et MY) et un clapet de retenue (dans le raccord de conduite PY). De plus, la valve de commande et la valve de desserrage sont posées sur le bloc de valves.



La pression dans le circuit de direction de secours est contrôlée par les contacteurs de pression DS 1 et DS 2. Le contacteur de pression DS 1 fait contact lorsque la pression dans le circuit de direction de secours descend sous 40 bars. Le contacteur de pression DS 2 coupe le contact lorsque la pression dans le circuit de direction de secours dépasse 200 bars. Le capteur de pression (F663) qui les remplace émet vers le calculateur un signal de tension pour chaque pression, une défektivité apparaît lorsque la pression est inférieure à 40 bars ou supérieure à 200 bars.