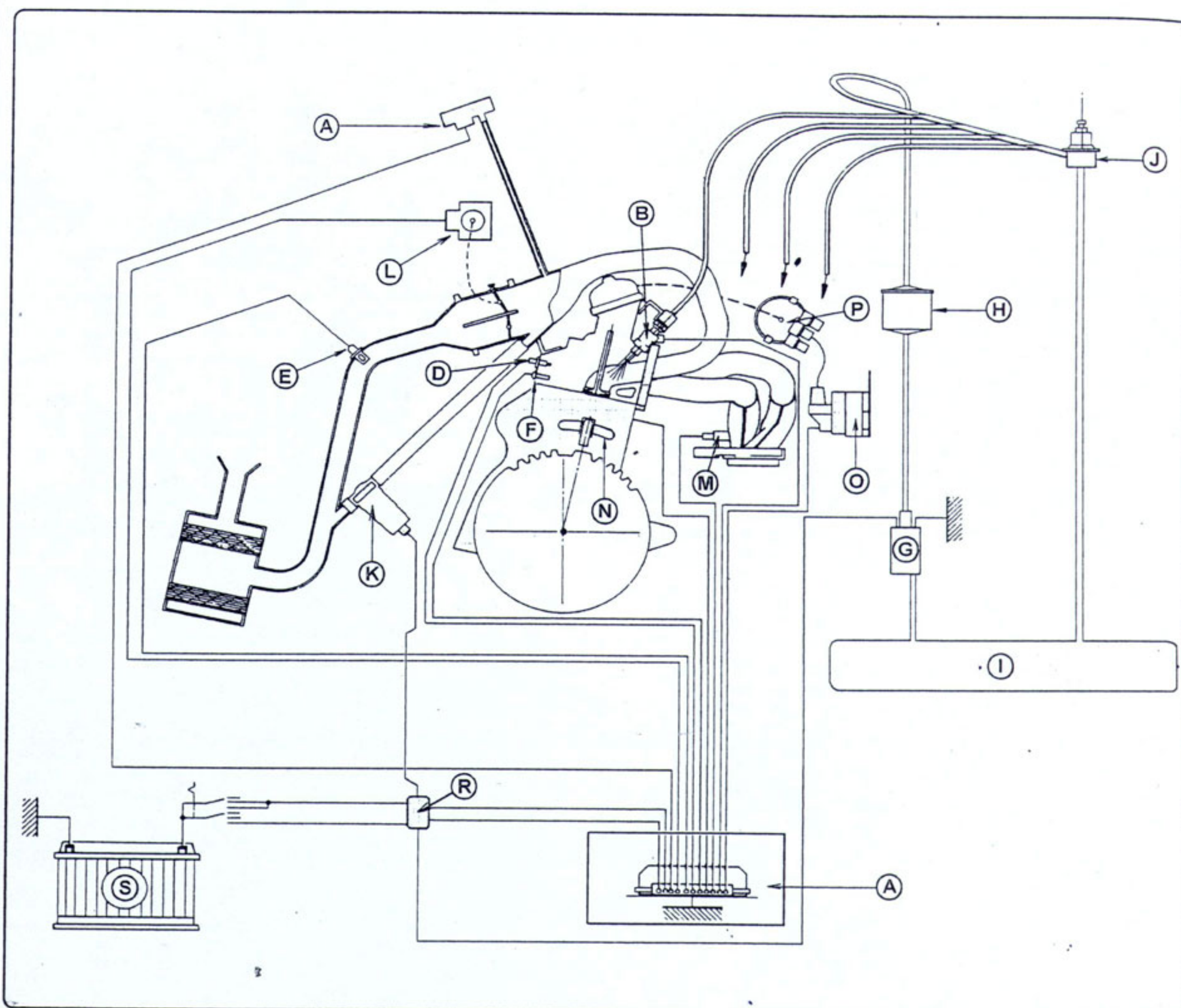


SOMMAIRE

<u>Etude : injection Bendix / Renix / Siemens Multipoint</u>	<u>Pages</u>
- Circuit schématique	96
- Schéma de principe.	97
- Principe de fonctionnement.	98
- Pompe à carburant.	99 et 100
- Injecteurs.	101
- Régulateur de pression de carburant.	102
- Capteur de pression absolue.	103
- Sonde de température d'eau et d'air.	104
- Capteur de position papillon.	105
- Vanne d'air de régulation (Bosch).	106
- Vanne d'air de régulation (Hitachi).	107
- Capteur de position vilebrequin (régime).	108
- Sonde à oxygène " <i>lambda</i> ".	109
- Potentiomètre de réglage de la richesse (Co).	110
- Détecteur de cliquetis.	111
- Module de puissance d'allumage (MPA).	112
- Allumage électronique intégral (A.E.I).	113 et 114
- Module électronique de commande.	115
- Schéma électrique (<i>R21 2l Turbo</i>).	116
- Turbocompresseur.	117 et 118
- Electrovanne de régulation de pression du turbo.	119
- Diagnostic des pannes.	120 et 121

CIRCUIT SCHEMATIQUE DU SYSTEME D'INJECTION

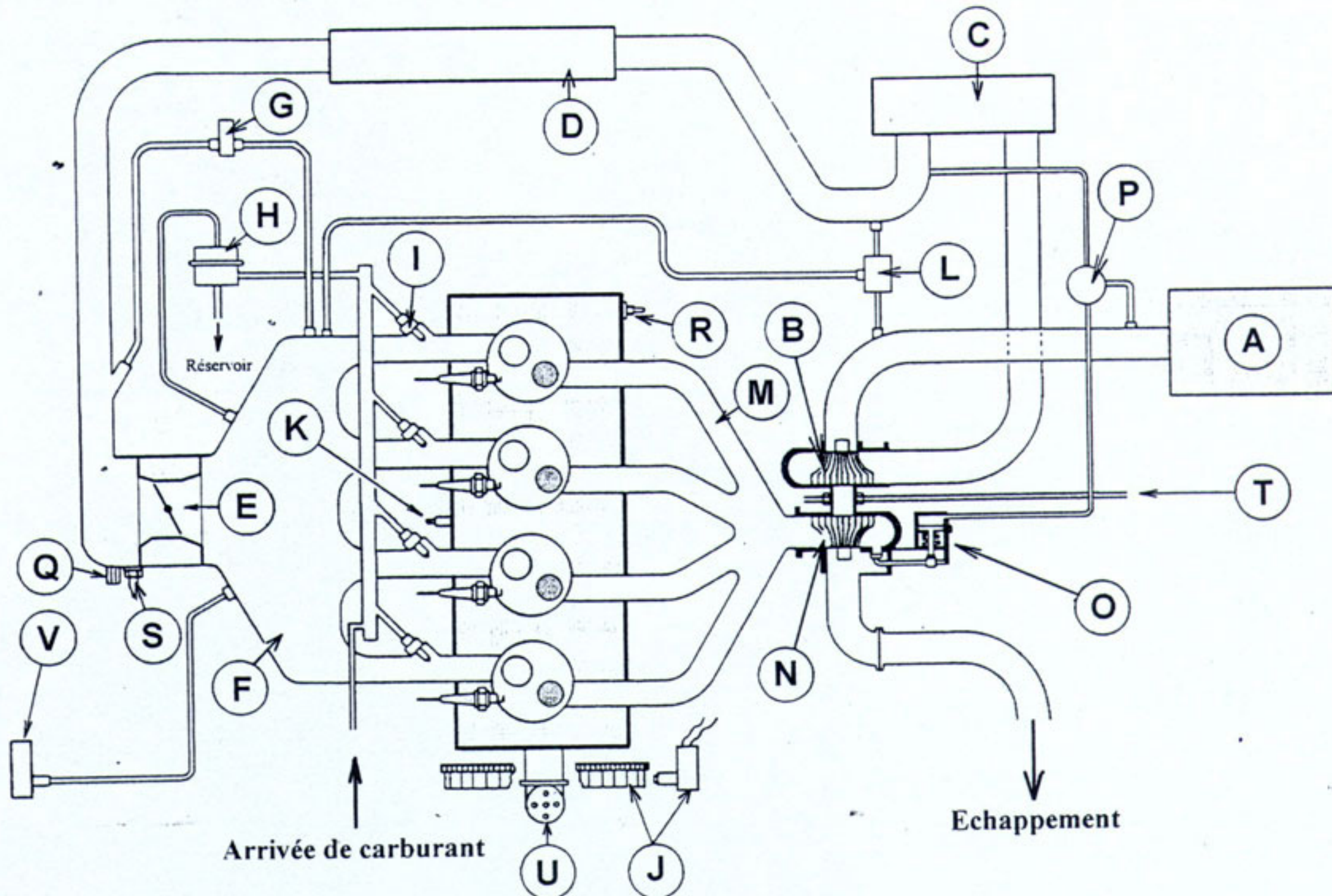


Légende

- | | |
|--|---|
| A - Module électronique. | J - Régulateur de pression de carburant. |
| B - Injecteurs. | K - Vanne d'air additionnel. |
| C - Capteur de pression de tubulure admission. | L - Potentiomètre de position de papillon. |
| D - Sonde de température d'eau. | M - Sonde à oxygène (<i>Lambda</i>). |
| E - Sonde de température d'air. | N - Capteur de position de vilebrequin (<i>régime</i>). |
| F - Détecteur de cliquetis. | O - Bobine d'allumage avec module de puissance. |
| G - Pompe à carburant. | P - Distributeur d'allumage. |
| H - Filtre à carburant. | Q - Relais. |
| I - Réservoir de carburant. | R - Batterie. |

CIRCUIT D'ALIMENTATION ET DE SURALIMENTATION DU CARBURANT

Schéma de principe "Renault 2,0L Turbo"



Légende

- | | |
|--|---|
| A - Élément du filtre à air. | L - Valve de dérivation (pression de suralimentation). |
| B - Turbocompresseur. | M - Collecteur d'échappement. |
| C - Premier échangeur air/air. | N - Turbine entraînée par les gaz d'échappement. |
| D - Deuxième échangeur air/air. | O - Clapet de régulation (pression de suralimentation). |
| E - Boîtier papillon avec potentiomètre. | P - Electrovanne de pilotage de la pression. |
| F - Collecteur d'admission. | Q - Vers manomètre de pression de suralimentation. |
| G - Electrovanne de régulation du ralenti. | R - Sonde de température d'eau. |
| H - Régulateur de pression de carburant. | S - Sonde de température d'air. |
| I - Injecteurs. | T - Circuit de refroidissement du turbocompresseur. |
| J - Capteur de position de vilebrequin (régime). | U - Distributeur d'allumage. |
| K - Détecteur de cliquetis. | V - Capteur de pression absolue (admission d'air). |

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Ce système d'injection "Multipoint" est équipé d'un module électronique de commande qui gère le système d'allumage complet avec le dosage du carburant.

Les informations provenant des différents capteurs (*voir ci-dessous*) seront utilisées à la fois pour les différentes commandes de l'injection et également pour celles du système complet d'allumage.

Le module électronique de commande (*réalisé sur un circuit imprimé*) possède une technologie numérique à microprocesseur, comme élément principal, permettant une mémorisation des réglages de base.

Le débit de carburant, nécessaire au bon fonctionnement du moteur tout en respectant le rapport du mélange air/carburant, est fonction de la pression dans le collecteur d'admission et du régime de rotation du moteur.

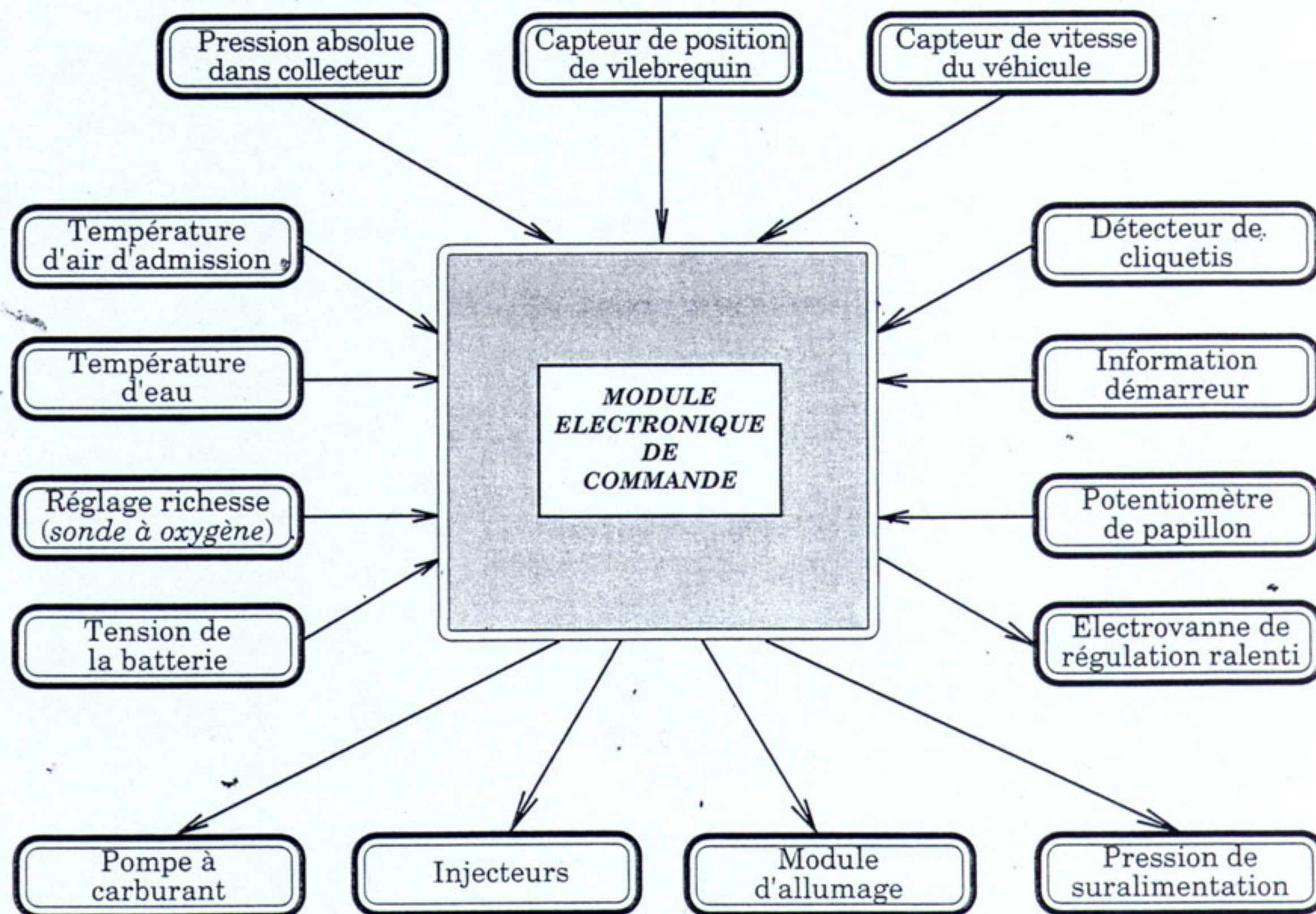
La pression dans le collecteur d'admission détermine le temps d'injection de base, cette valeur est ensuite corrigée (*par le module*) en fonction du remplissage et de la richesse du mélange au point de fonctionnement.

Le temps d'injection (*temps d'ouverture des injecteurs*) est ensuite calculé (*par le module*) suivant le signal transmis soit par le potentiomètre de position de papillon soit par la sonde de température du liquide de refroidissement ou soit par la sonde de température d'air (*densité de l'air d'admission*).

Nota : selon le type du moteur et le type du module électronique, les sondes de température d'eau et d'air peuvent être à coefficient de température positif (C.T.P) ou coefficient de température négatif (C.T.N).

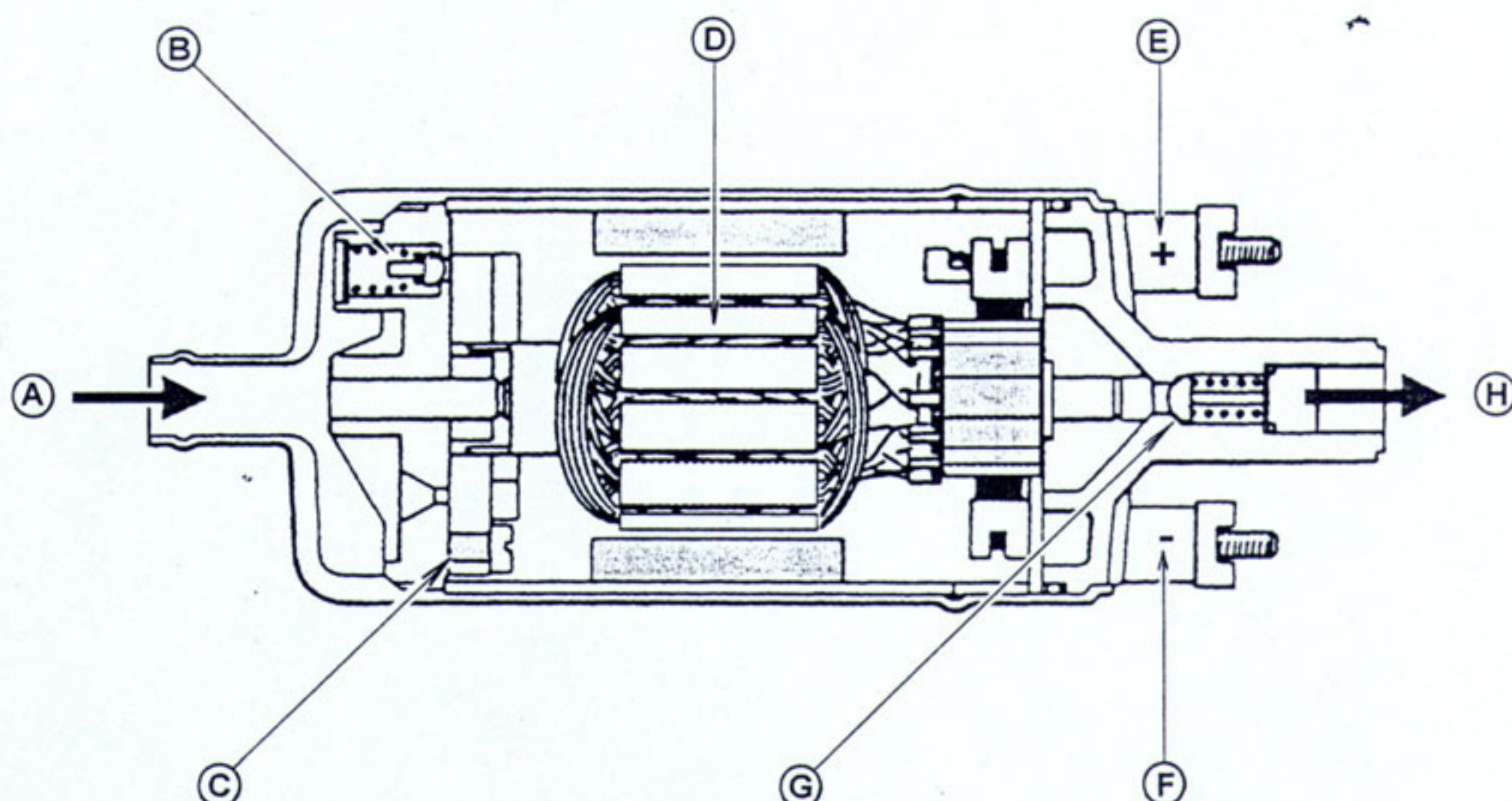
- C.T.P = au fur et à mesure que la température augmente, la résistance de la sonde augmente.
- C.T.N = au fur et à mesure que la température augmente, la résistance de la sonde diminue.

Attention : il est très important de respecter le type de la sonde correspondant au module électronique.



CIRCUIT D'ALIMENTATION "Pompe électrique de carburant"

Fig 1



- A - Aspiration du carburant.
 B - Soupape de sécurité de pression.
 C - Pompe multicellulaire à rouleaux.
 D - Induit du moteur électrique.

- E - Alimentation positive (repérée "+").
 F - Alimentation négative (repérée "-").
 G - Clapet anti-retour de carburant.
 H - Refoulement du carburant

Introduction

La pompe électrique doit être en mesure de fournir, aux injecteurs, une quantité bien déterminée de carburant et à une pression définie par le régulateur de pression.

Son débit est toujours supérieur à la consommation maximale du moteur, ceci pour lui permettre de maintenir la pression préconisée quelque soit la sollicitation du moteur (voir fiches techniques).

L'excès de carburant est ensuite refoulé directement au réservoir par le régulateur de pression situé en bout de la rampe d'injection (voir page suivante).

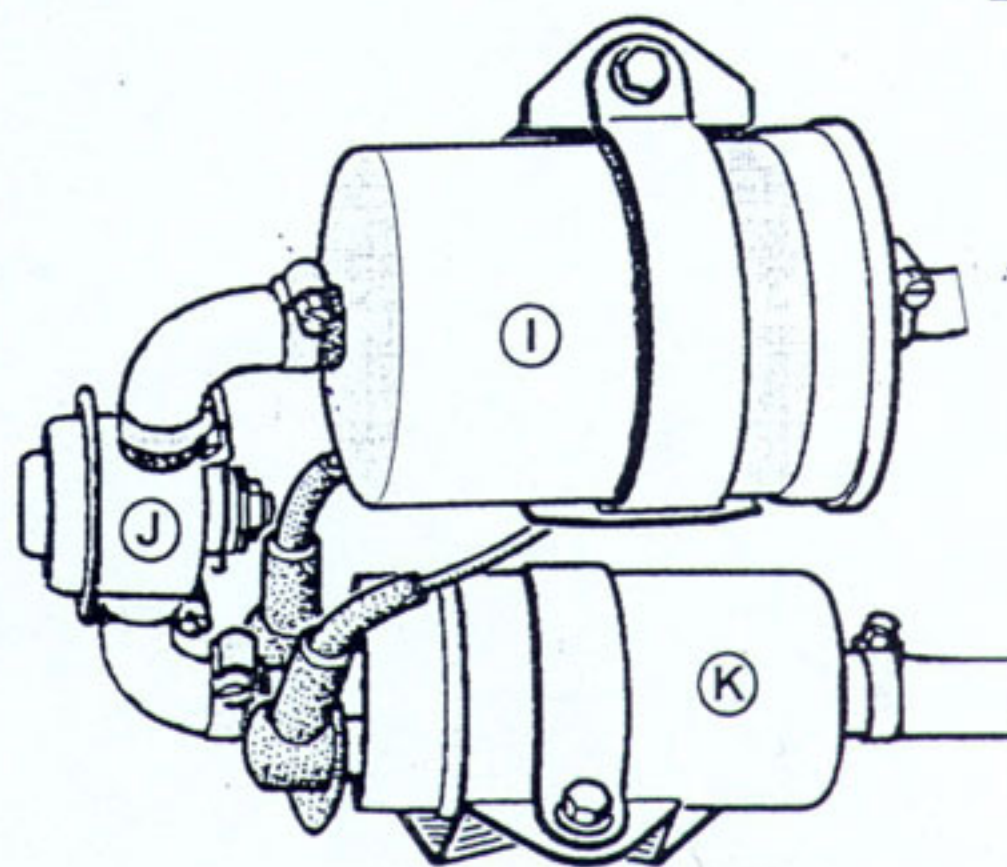
Nota : un clapet de sécurité (B) (Fig 1) s'ouvre lorsque la pression à l'intérieur de la pompe dépasse "3,0 bars" (régulateur défectueux ou pincement de la tuyauterie de retour).

Filtre à carburant

Le filtre à essence (I) (Fig 2) est monté sur le circuit d'alimentation après la pompe électrique (K).

Son rôle est de retenir les impuretés qui pourraient venir se placer, soit à l'intérieur du régulateur de pression, soit entre l'aiguille et le siège de l'un des injecteurs (provoquant ainsi une mauvaise étanchéité et donc un mauvais fonctionnement du régulateur de pression ou de l'un des injecteurs).

Fig 2



Amortisseurs de pulsations

Deux montages de l'amortisseur (J) (Fig 2) sont possibles suivant le véhicule.

Pour le premier montage (Fig 2) l'amortisseur est placé entre la pompe et le filtre à carburant.

Pour le deuxième montage l'amortisseur est monté en bout de la rampe d'injection.

Son rôle est de diminuer le bruit provoqué et transmis par les canalisations.

CIRCUIT D'ALIMENTATION "contrôle du débit et de la pression "

Outillage nécessaire au contrôle

- Manomètre de contrôle de pression (A) (Fig 1) gradué de 0 à 6 bars Réf : Renault "Mot.843".
- Un raccord en "T" (B) (Fig 1) (équipé d'une petite durit de dérivation) Réf : Renault "Mot.904".
- Une éprouvette graduée (C).

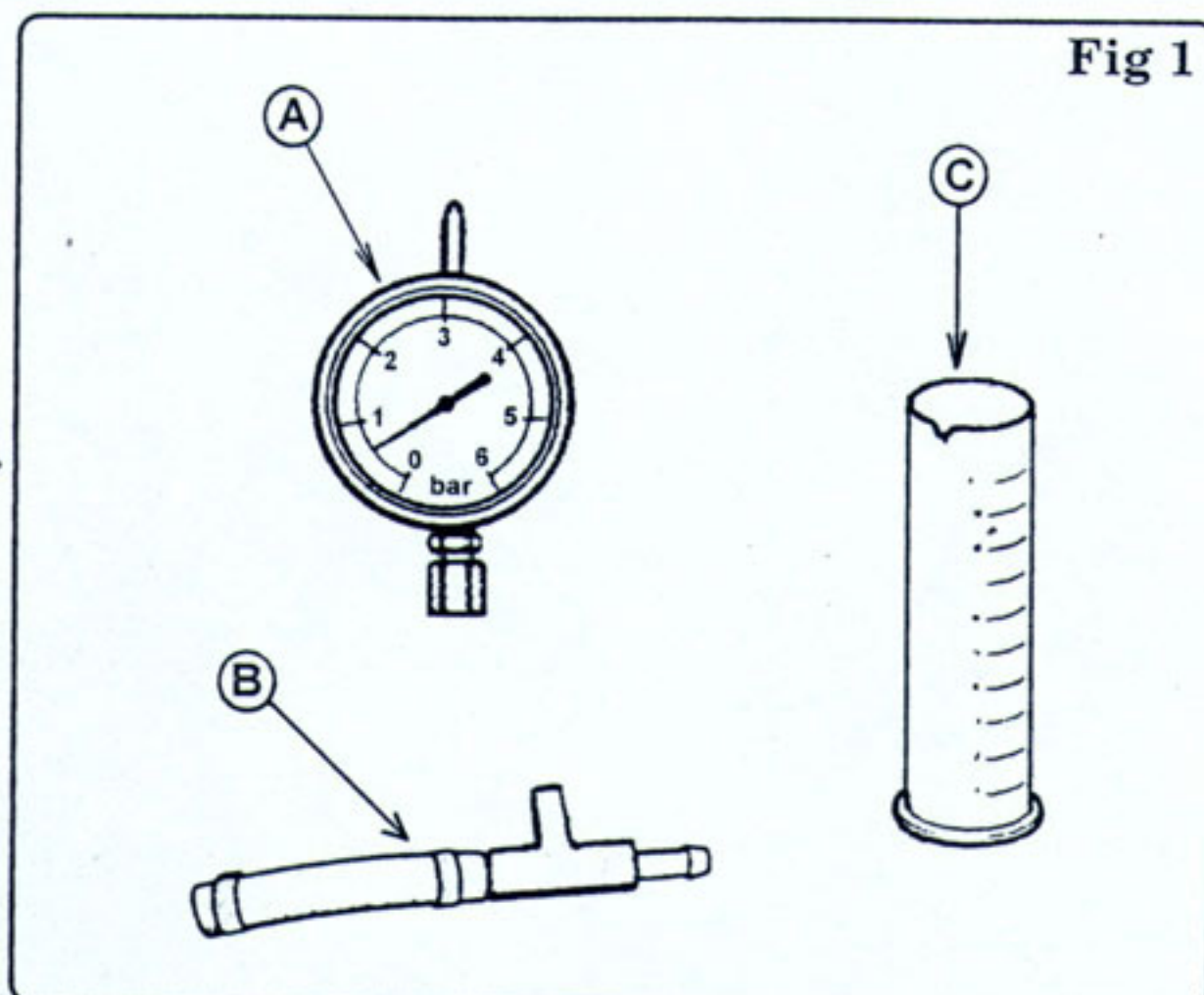


Fig 1

Faire tout d'abord un contrôle de l'alimentation électrique de la pompe à carburant (12 V minimum). Vérifier que la quantité minimale de carburant dans le réservoir soit au moins supérieure à 10 litres.

Contrôle du débit de la pompe électrique

Débrancher la tuyauterie de retour au réservoir (I) (Fig 2) puis la placer dans l'éprouvette (C) (Fig 1).

Débrancher le module électronique de commande. Débrancher le connecteur du relais de la pompe puis shunter les deux fils (grosse section) du connecteur pour faire fonctionner la pompe électrique en direct.

Débit minimum à retrouver = 1 litre en 30 secondes.

Contrôle de la pression d'alimentation

Raccorder le manomètre (A) à l'aide du raccord (B) (Fig 1) entre la rampe d'injection (E) (Fig 2) et le filtre à carburant (F) en débranchant la tuyauterie (G).

Si le moteur fonctionne, rebrancher le module électronique et le relais de la pompe et faire le contrôle de la pression le moteur en marche, sinon alimenter directement la pompe électrique en shuntant le connecteur du relais de commande.

Pression à retrouver = $2,5 \pm 0,1$ bar.

Si la pression est en dessous de cette valeur, pincer la tuyauterie de retour (I) (Fig 2) (quelques secondes) la pression doit alors monter à environ 5,0 bars.

Dans le cas contraire remplacer la pompe électrique.

Contrôle du régulateur de pression "H" "Fig 2".

Débrancher la tuyauterie souple à dépression (D) (Fig 2) du côté du collecteur d'admission.

Raccorder une pompe à dépression manuelle sur le régulateur de pression (H).

Mettre le moteur en marche et relever la pression dans le circuit d'alimentation.

Actionner ensuite la pompe jusqu'à obtenir une dépression d'environ 500 mbar sur le régulateur.

La pression doit alors chuter d'environ 0,5 bar.

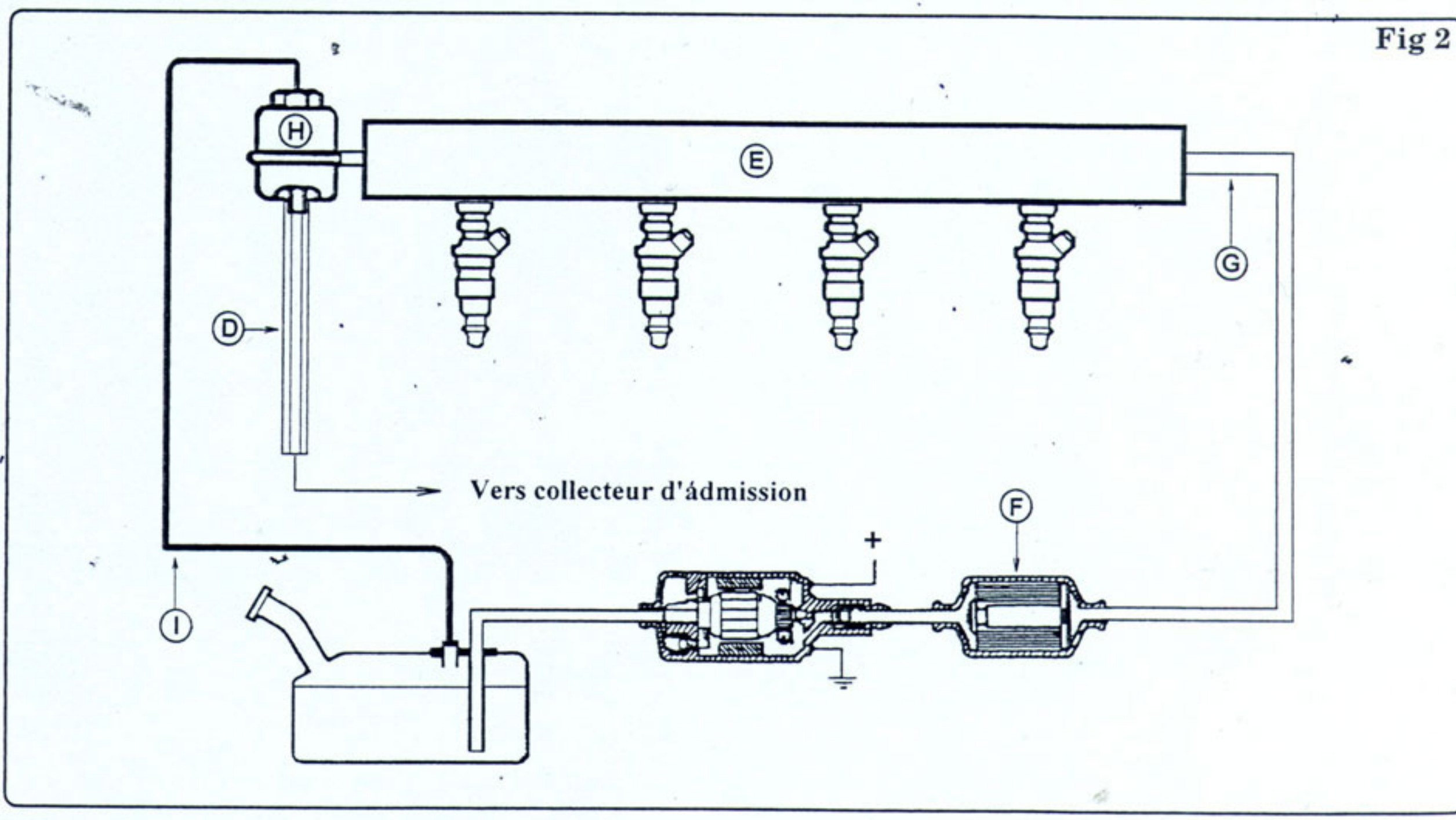
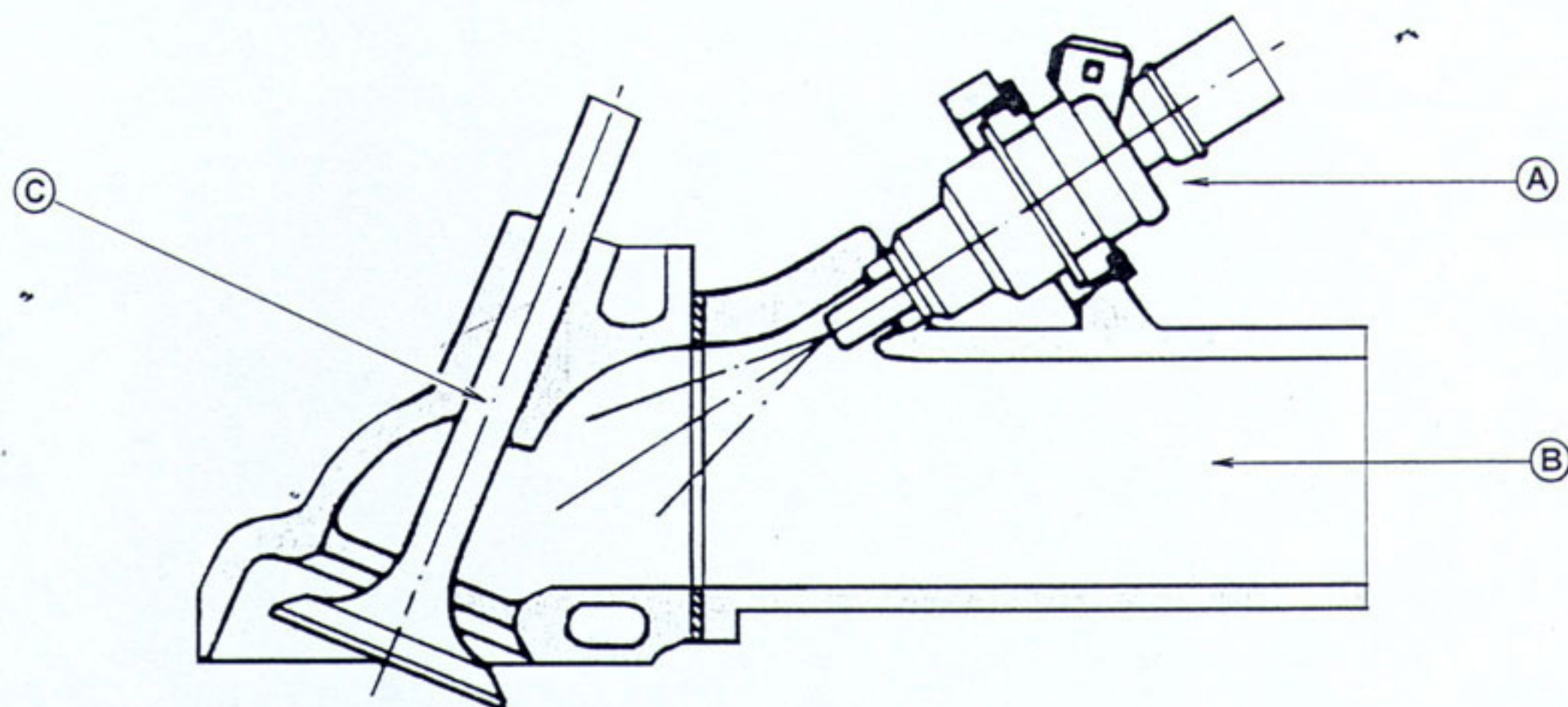


Fig 2

INJECTEURS ELECTROMAGNETIQUES

Fig 1

**Principe de fonctionnement**

Chaque cylindre du moteur est équipé de son propre injecteur (A) (Fig 1) monté directement sur le collecteur d'admission (B) permettant la pulvérisation du carburant juste derrière la soupape d'admission (C). Ce système permet de commander les injecteurs en groupe soit deux fois par cycle moteur soit une fois par tour moteur (*sauf pour le démarrage*). Pour le démarrage du moteur (*à froid ou à chaud*) une procédure spécifique est programmée (*dans le système de cartographie du module électronique*) pour obtenir le meilleur départ possible.

Description de l'injecteur électromagnétique

L'injecteur se compose essentiellement d'un corps (I) et d'une aiguille (H) l'ensemble supportant un noyau magnétique de commande (E) (Fig 2).

L'aiguille est maintenue sur son siège, situé dans le corps d'injecteur (I), par un ressort de pression (F). Le module électronique déclenche une commande négative au moment de l'injection (*les injecteurs étant alimentés en positif par un relais une fois le contact établi*) provoquant un champ magnétique dans l'enroulement (G).

Le noyau magnétique (E) (Fig 2) se retrouve attiré, décollant ainsi l'aiguille (H) de son siège.

Le carburant maintenu sous pression se trouve alors injecté dans le collecteur d'admission.

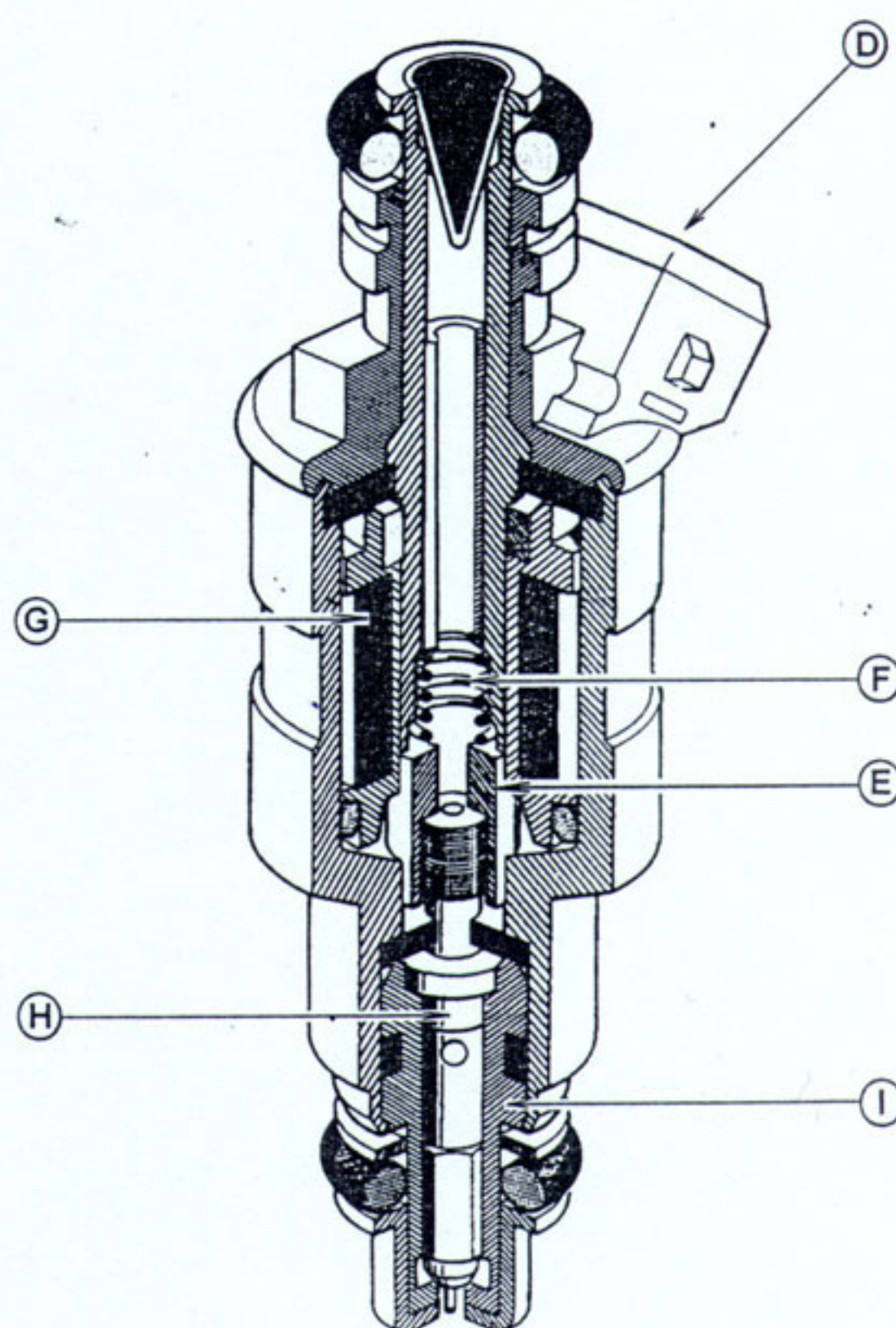
Contrôle des injecteurs

Dans le cas où l'un des injecteurs est jugé défectueux (*fonctionnement irrégulier du moteur*) contrôler si l'injecteur lui-même est en cause en inversant la broche du faisceau d'alimentation électrique.

Si l'injecteur fonctionne, le câblage est défectueux.

Si l'injecteur ne fonctionne pas, débrancher alors le connecteur et procéder au contrôle de celui-ci en

Fig 2



raccordant le multimètre entre les deux bornes du connecteur (D) de l'injecteur (Fig 2).

- Valeur à retrouver = environ 14 ohms
(voir fiches techniques)

REGULATEUR DE PRESSION DE CARBURANT

Principe de fonctionnement

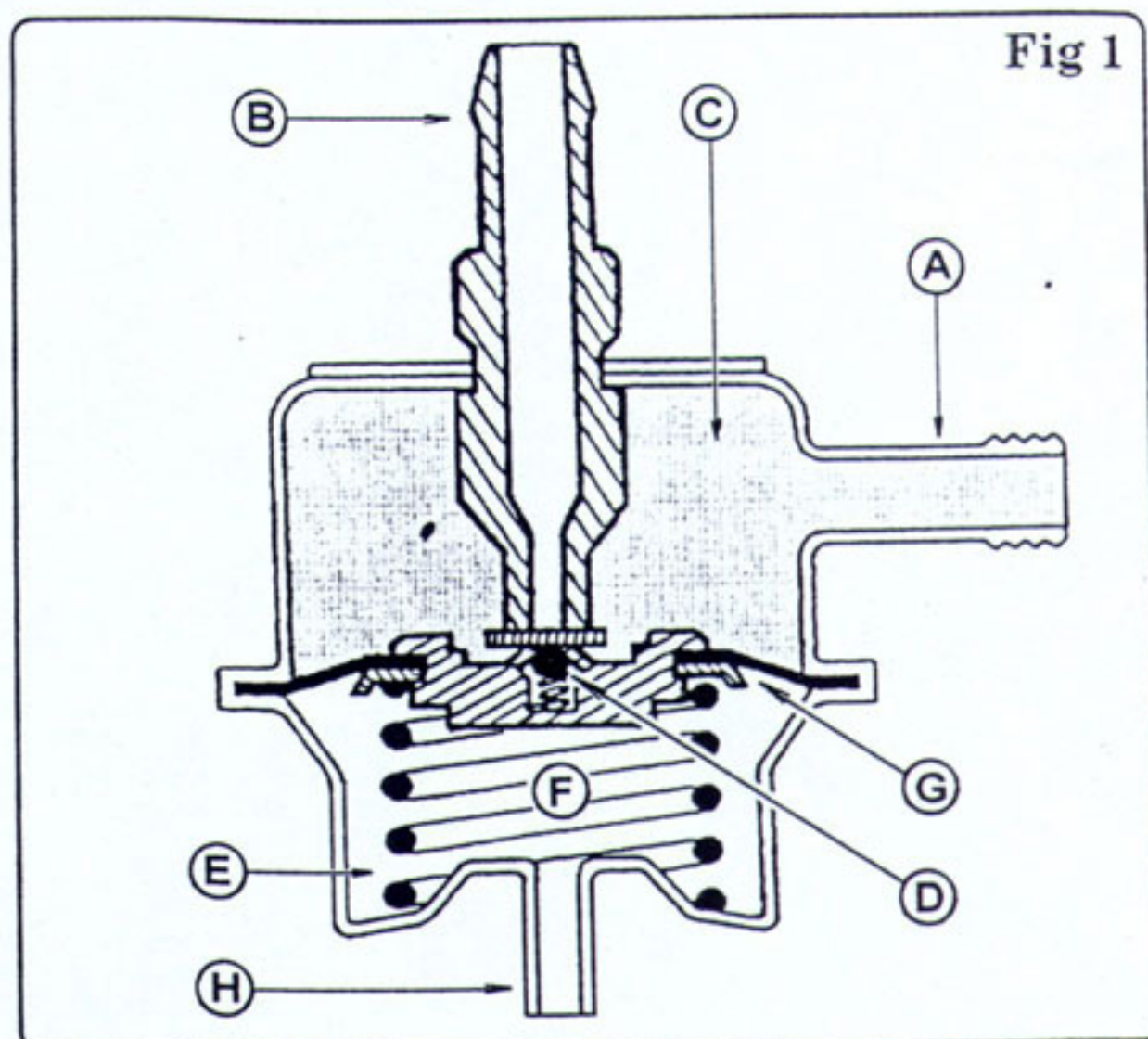
Placé en bout de la rampe d'injection, le régulateur de pression (Fig 1) a pour but de maintenir une pression de carburant constante dans le circuit d'alimentation (rampe et injecteurs).

Cette pression est maintenue par le contrôle du débit de retour au réservoir en relation directe avec le temps d'ouverture des injecteurs (débit de carburant). Celle-ci est ensuite corrigée selon la dépression obtenue dans le collecteur d'admission par le capteur de pression absolue (voir page suivante).

Lorsque la pression de carburant dans la chambre supérieure (C) (Fig 1) dépasse la valeur préconisée, le clapet (D) s'ouvre, par la compression du ressort de tarage (F) et le carburant retourne au réservoir.

Ensuite la dépression dans le collecteur d'admission, reliée à la chambre inférieure (E) du régulateur par le conduit (H), permet de moduler la pression du ressort (F) afin que la différence entre la dépression du collecteur d'admission et la pression de carburant soit toujours constante quelle que soit la charge demandée au moteur.

Par exemple, pour obtenir un bon fonctionnement du moteur à la reprise, il est nécessaire d'augmenter la pression de carburant dans le circuit en fonction du régime, c'est pourquoi le régulateur de pression est relié au collecteur d'admission.

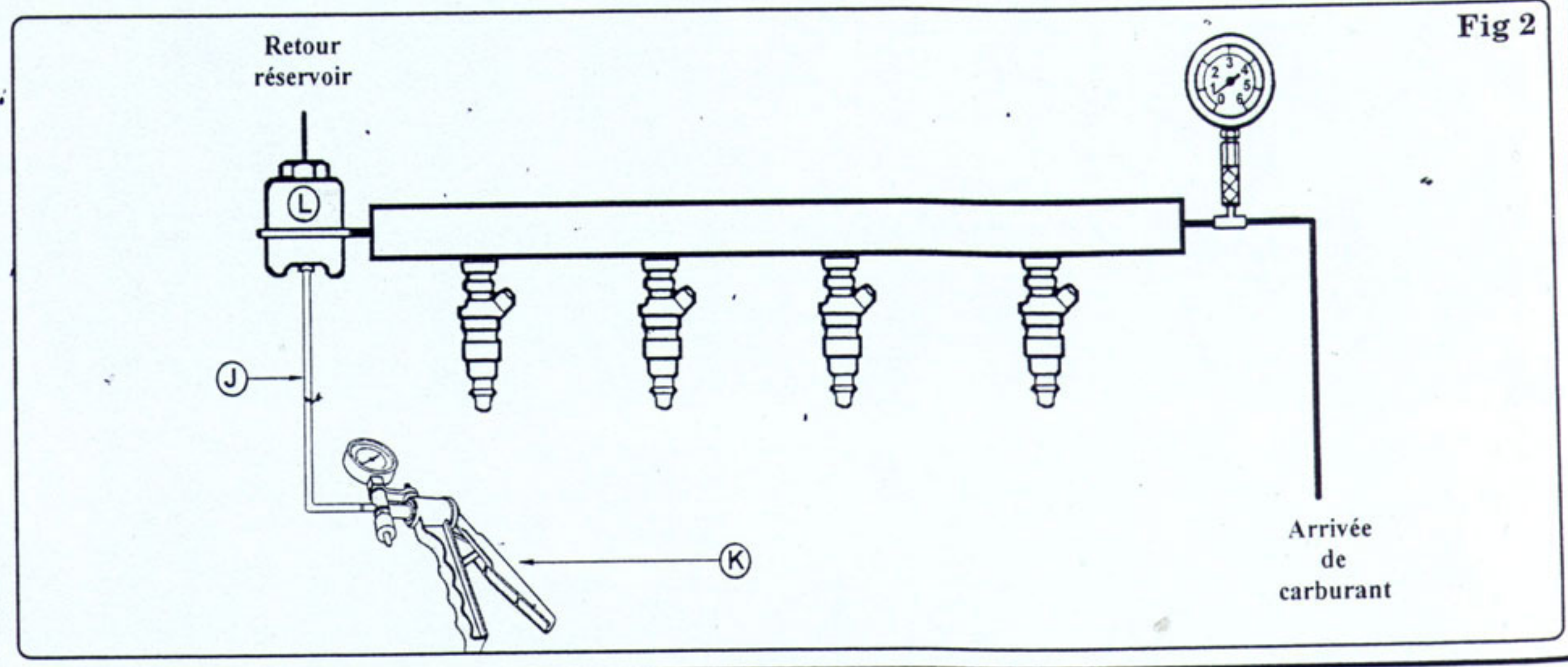


- A - Vers rampe d'alimentation.
- B - Retour de carburant au réservoir.
- C - Chambre supérieure.
- D - Clapet de régulation.
- E - Chambre inférieure.
- F - Ressort de pression.
- G - Membrane à dépression.
- H - Vers collecteur d'admission.

Contrôle du régulateur de pression de carburant

Raccorder un manomètre de contrôle de pression (I) (Fig 2) en série sur le circuit d'alimentation, établir le contact (ou shunter les fils du relais) pour actionner la pompe, la pression doit monter à environ **3,0 bars**. Arrêter la pompe électrique, si la pression descend ensuite en dessous de **1,5 bar** contrôler l'étanchéité du circuit au niveau de la rampe, des injecteurs, du clapet anti-retour de la pompe ou du régulateur de pression. Débrancher la tuyauterie à dépression (J) du régulateur puis relier à la place un dépressiomètre manuel (K). Remettre le circuit sous pression puis appliquer une dépression de **500 mbar** sur le régulateur (L) (Fig 2). La pression doit alors chuter de **0,5 bar** c'est à dire $3,0 - 0,5 = 2,5$ bars, dans le cas contraire remplacer le régulateur de pression (défectueux).

Fig 2



CAPTEUR DE PRESSION ABSOLUE

Introduction

Le capteur de pression absolue (**Fig 1**) permet de mesurer la dépression dans le collecteur d'admission. La valeur relevée par ce capteur est ensuite utilisée par le module électronique de commande pour gérer le système d'injection (*avec le système d'allumage*) en fonction de la charge demandée au moteur.

Principe de fonctionnement

Le module électronique de commande alimente le capteur sous une tension d'environ " **5 volts** ".

Une membrane (*piézo-électrique*) se déforme plus ou moins suivant la valeur de la dépression régnant dans le collecteur d'admission, selon la déformation de cette membrane sa résistance varie.

Le capteur modifie le signal, selon la pression obtenue dans le collecteur (*voir graphique Fig 2*) puis le transmet au module électronique de commande sous une tension variant entre **0,5** et **5 volts**.

Contrôle "sur connecteur côté faisceau"

Débrancher le connecteur du capteur de pression. Etablir le contact puis à l'aide d'un multimètre contrôler la tension entre la borne (A) et la borne (C) du connecteur (*côté faisceau*) (**Fig 1**).

- Tension à retrouver = **5 volts** environ.

Contact coupé et module électronique débranché, contrôler qu'il y ait une résistance infinie entre la borne (C) du connecteur (*côté faisceau*) et la masse. Dans ces deux cas de contrôle, si la valeur n'est pas correcte vérifier le faisceau électrique.

Contrôle "sur connecteur côté capteur"

Couper le contact et débrancher le connecteur.

Mesurer la résistance entre la borne (B) et la masse du véhicule.

- Résistance à retrouver = **$270 \pm 50 \text{ k}\Omega$** .

Mesurer ensuite la résistance entre la borne (A) et la masse du véhicule.

- Résistance à retrouver = **0 Ω** .

Rebrancher le capteur et dégager légèrement la protection en caoutchouc du connecteur.

Etablir le contact et mesurer la tension entre la borne (C) et la borne (A) du capteur.

- Tension à retrouver = **5 volts** environ.

Débrancher le flexible à dépression en (D) (**Fig 1**) et raccorder à la place une pompe à dépression manuelle.

Mesurer la tension entre la borne (B) et la borne (A). Quand la dépression est nulle, sur le capteur, la tension doit être de **5 volts**.

Quand la dépression est d'environ **500 mbar** la tension doit être d'environ **2,3 volts**.

(voir graphique ci-contre)

Fig 1

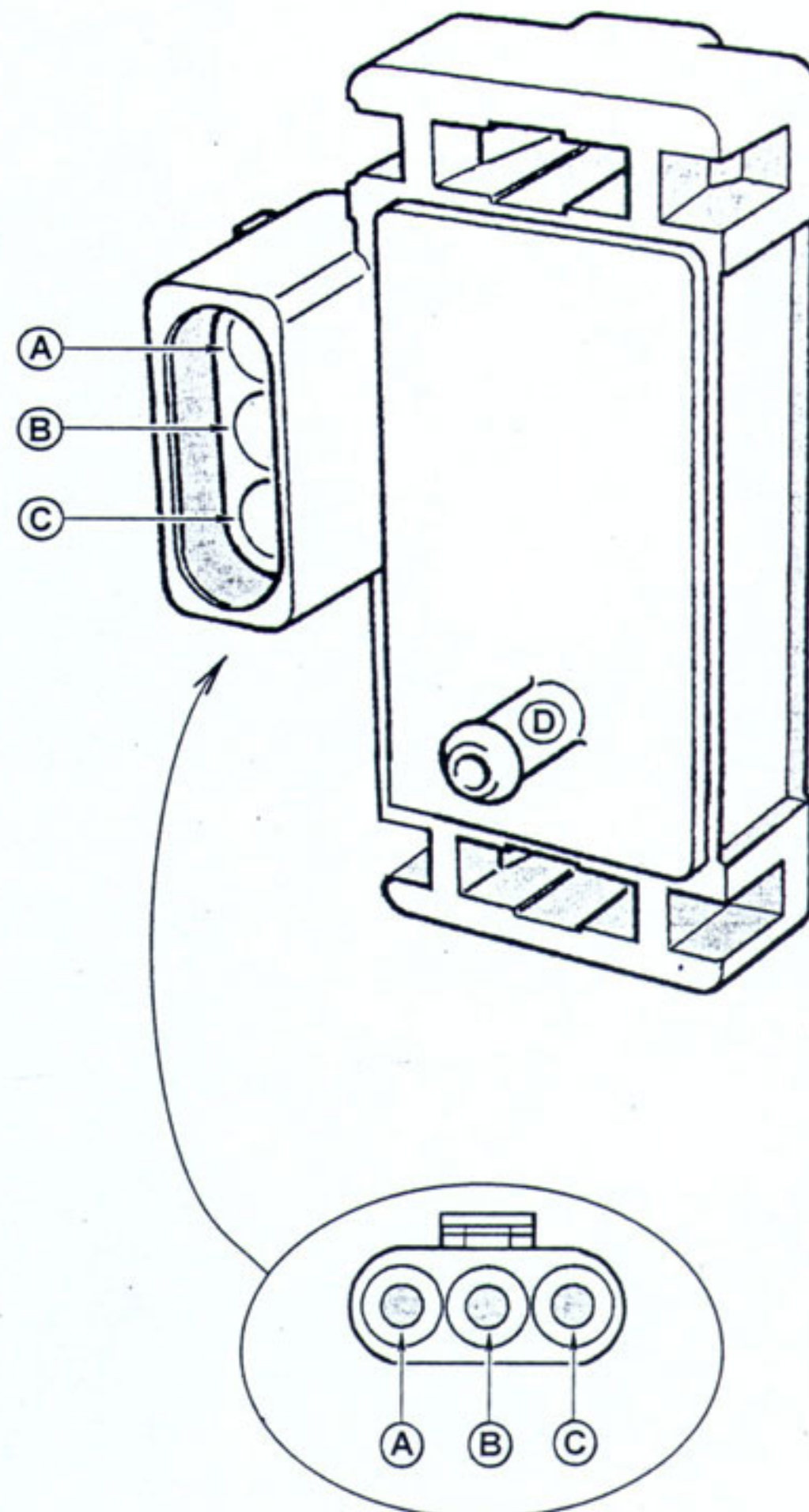
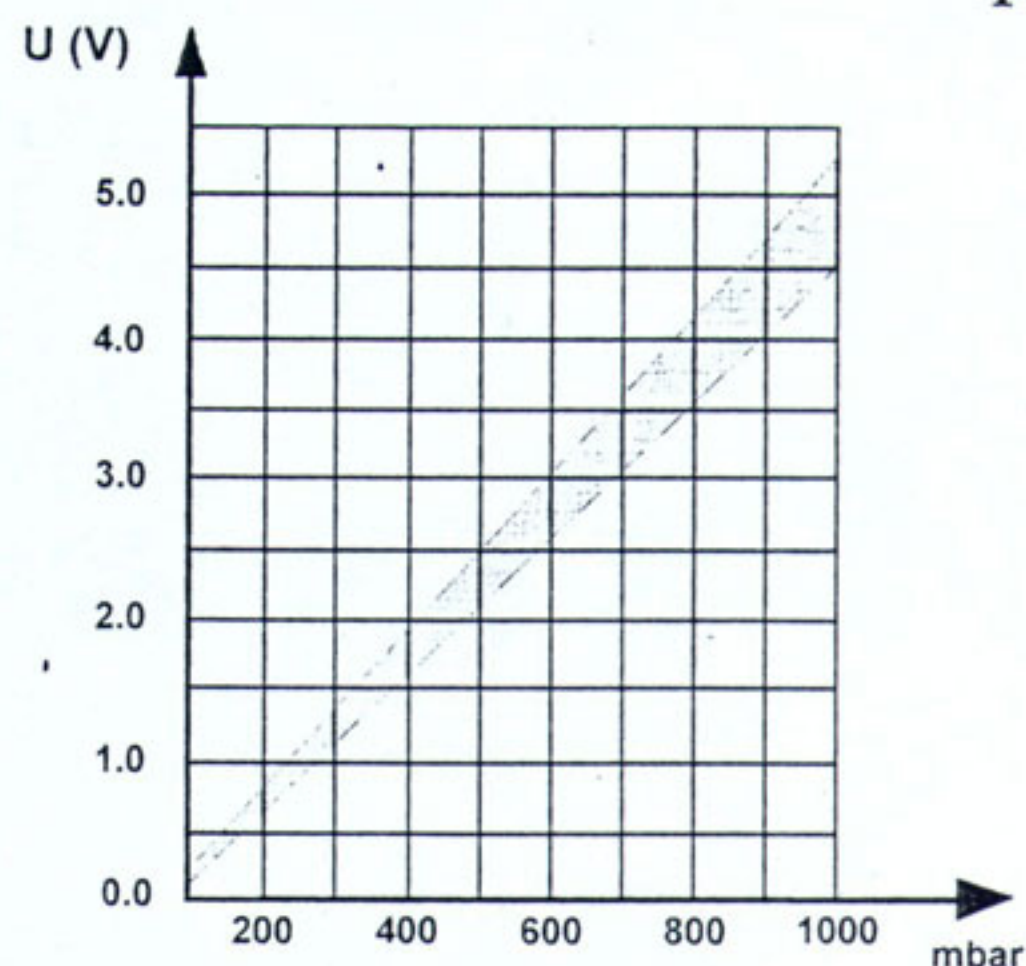


Fig 2



CAPTEUR DE TEMPERATURE D'EAU

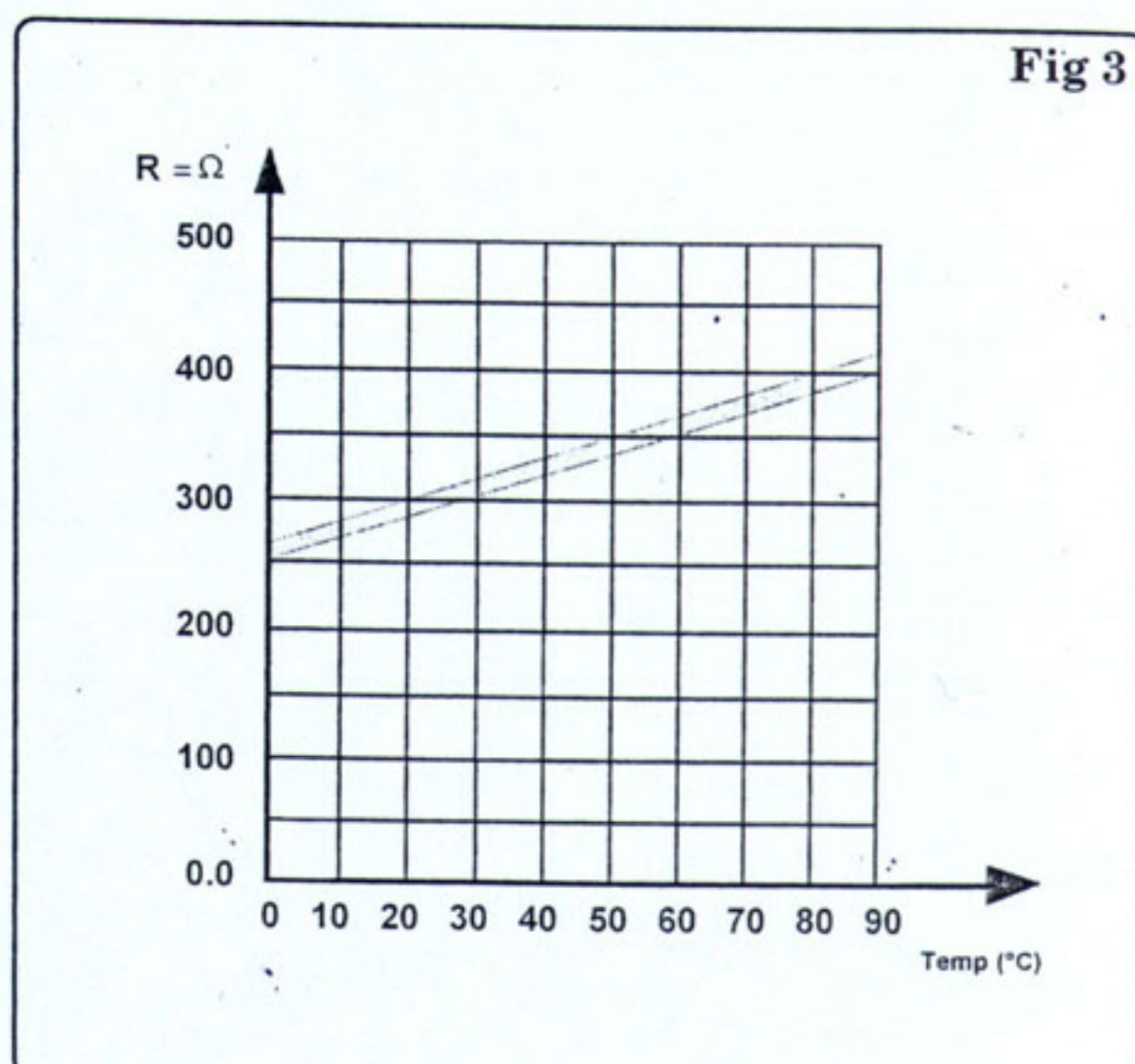
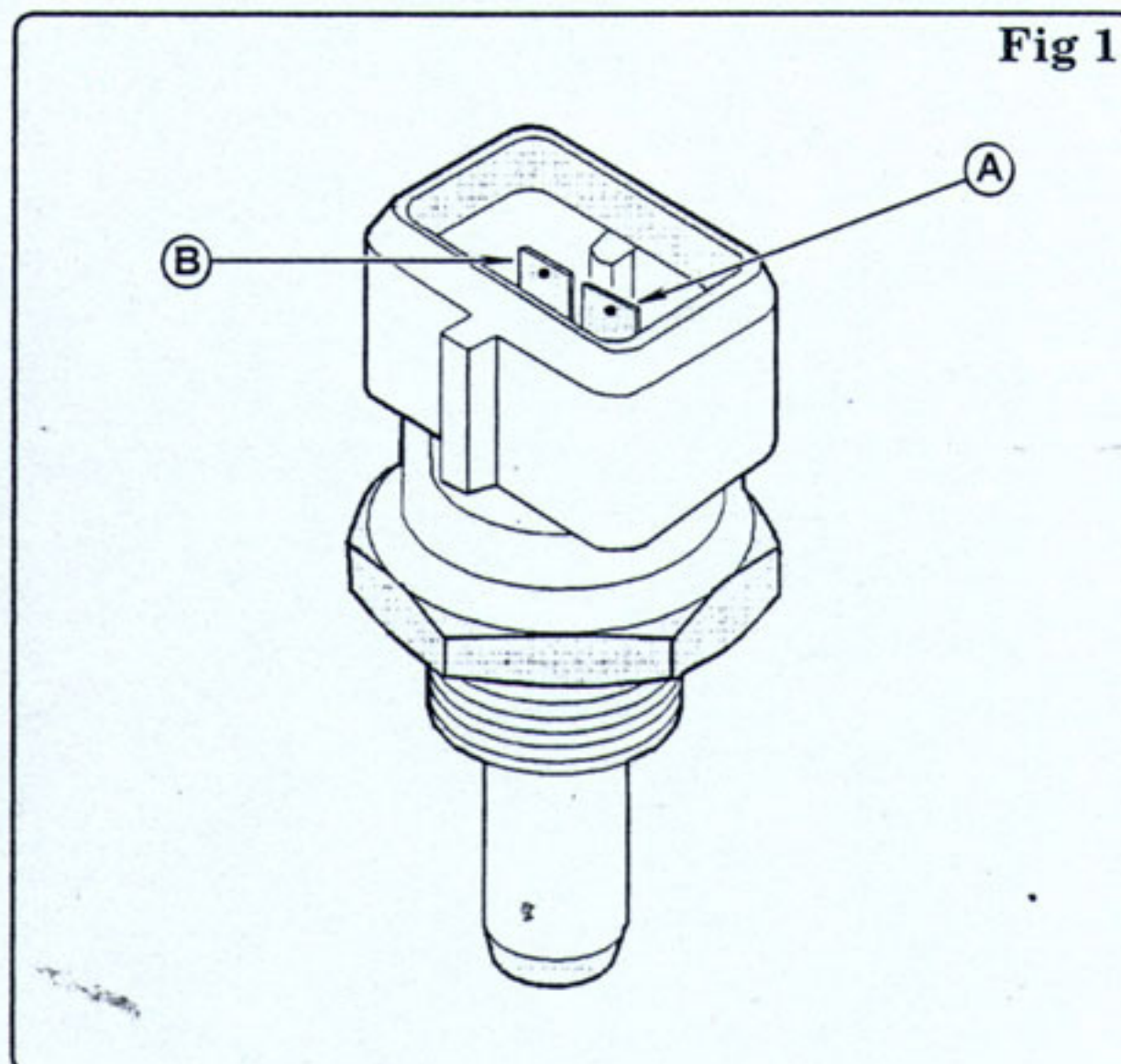
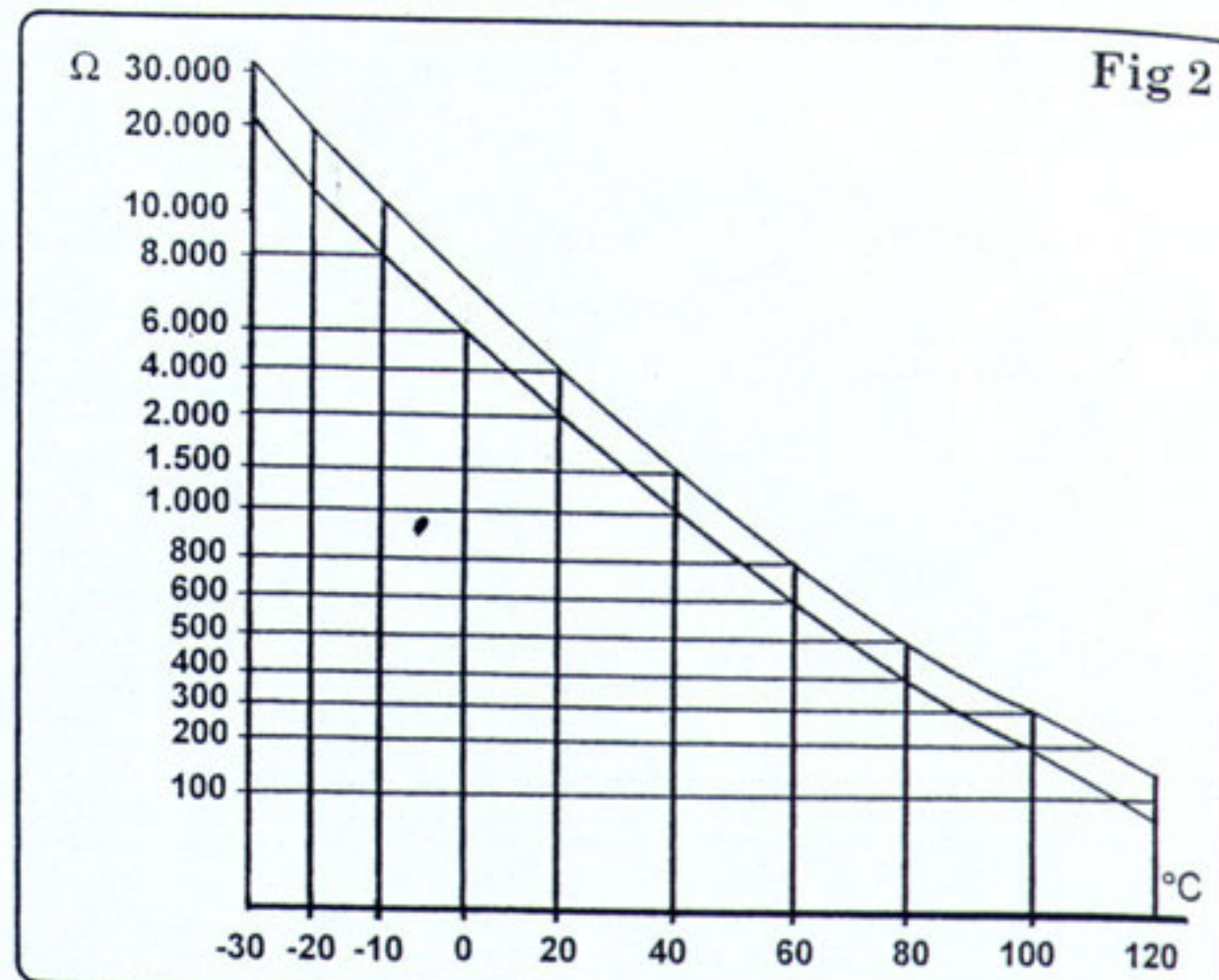
Principe de fonctionnement et contrôle

Le capteur (Fig 1) transmet, au module électronique de commande (par un signal électrique) la température du liquide de refroidissement du moteur.

Ce signal est ensuite utilisé par le module pour effectuer les corrections (débit de carburant et point d'avance à l'allumage) nécessaires pour obtenir un bon fonctionnement du moteur à froid et à chaud.

Le capteur de température d'eau est une résistance soit à Coefficient Thermique Négatif (CTN) (la résistance diminue quand la température augmente) soit à Coefficient Thermique Positif (CTP) (la résistance augmente quand la température augmente). A l'aide d'un multimètre contrôler la résistance du capteur entre les bornes (A) et (B) (Fig 1).

Graphique (Fig 2) pour (CTN) et (Fig 3) pour (CTP).

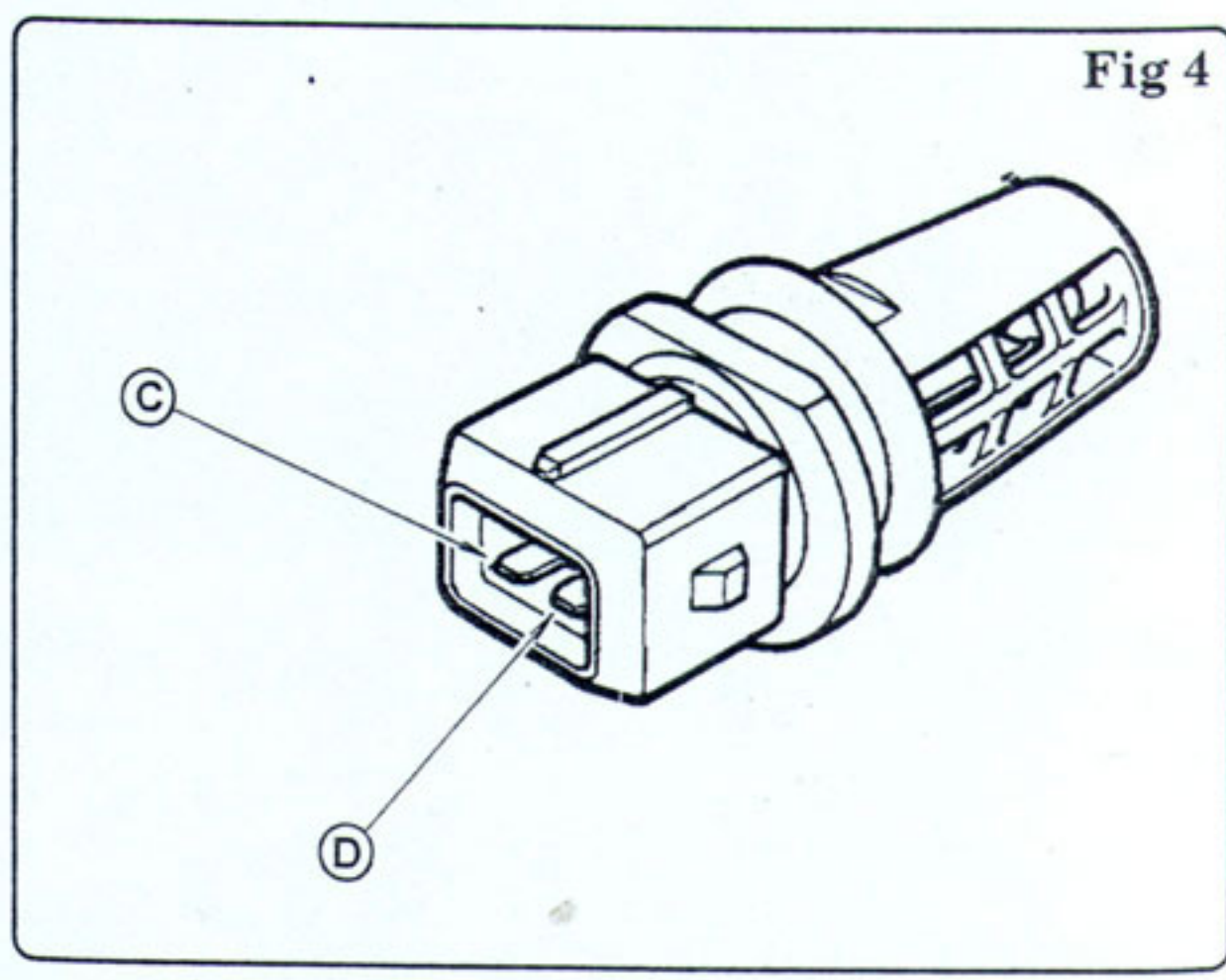


CAPTEUR DE TEMPERATURE D'AIR

Ce capteur (Fig 4) monté sur le collecteur d'admission (en amont du boîtier papillon) transmet au module un signal électrique indiquant la température de l'air admis par le moteur (densité).

Contrôle à l'aide du multimètre "bornes" (C) et (D). (tension approximative du capteur de température d'air)

Température d'air	Tension (volts)
- 40°C	3.60 à 4.75
- 20°C	3.25 à 4.30
0	2.50 à 3.50
+ 20°C	1.65 à 2.50
+ 60°C	0.50 à 0.80
+ 90°C	0.25 à 0.35



CAPTEUR DE POSITION DE PAPILLON D'ACCELERATEUR

Principe de fonctionnement

Le capteur de position de papillon (A) est monté sur le corps du boîtier papillon (B) (Fig 1).

Son rôle est de transmettre, au module électronique de commande, la position angulaire précise du volet de papillon d'accélérateur par un signal électrique. Cette information est nécessaire au module électronique de commande pour calculer ensuite l'accélération et l'état de charge du moteur.

Contrôle et réglage du capteur avec contacteur de ralenti et pleine charge "Fig 1"

Le moindre déplacement de l'axe de papillon doit déclencher un déclic, au besoin ajuster le réglage du câble ou éventuellement le réglage de la vis de butée (que ce soit avec un secteur en forme d'haricot ou avec un système de renvoi d'accélérateur) (Fig 2).

Débrancher le connecteur et contrôler l'alimentation entre la borne (18) et la masse (contact établi) 11 volts. A l'aide d'un multimètre et d'un jeu de cales, contrôler le bon fonctionnement du contacteur, au repos au régime de ralenti et ensuite en pleine charge.

"Au ralenti" ouverture du papillon (X) = 0,2 mm.

"Début de charge" ouverture (X) au dessus de 0,3 mm.

"A fond" ouverture papillon (X) supérieure à 70°.

(pige de Ø 22 mm entre papillon et corps).

Ouverture papillon d'accélérateur	Résistance entre les bornes (ohms)	
	2 et 18	18 et 3
Au ralenti	0	Infini
Charge partielle	Infini	Infini
A fond	Infini	0

Nota : dans le cas d'un mauvais réglage du capteur, desserrer les deux vis de fixation (C) (Fig 1) et orienter le capteur par rapport au corps de papillon.

Contrôle et éventuellement réglage du capteur avec potentiomètre de charge "Fig 3"

Pour effectuer le contrôle du capteur de position de papillon il est conseillé de débrancher le module électronique de commande.

Contrôler la résistance entre les bornes (2) et (3)

- Accélérateur au repos = 1.100 Ω environ

Contrôler la résistance entre les bornes (1) et (3)

- Accélérateur au repos = 2.500 Ω environ

Entre les bornes (1) (masse) et (2) on doit retrouver la valeur de résistance totale du potentiomètre.

En appuyant sur l'accélérateur la résistance doit diminuer entre les bornes (1) et (3).

Nota : sur certains véhicules le réglage du potentiomètre n'est pas possible, dans le cas d'un mauvais fonctionnement, remplacer le capteur.

Fig 1

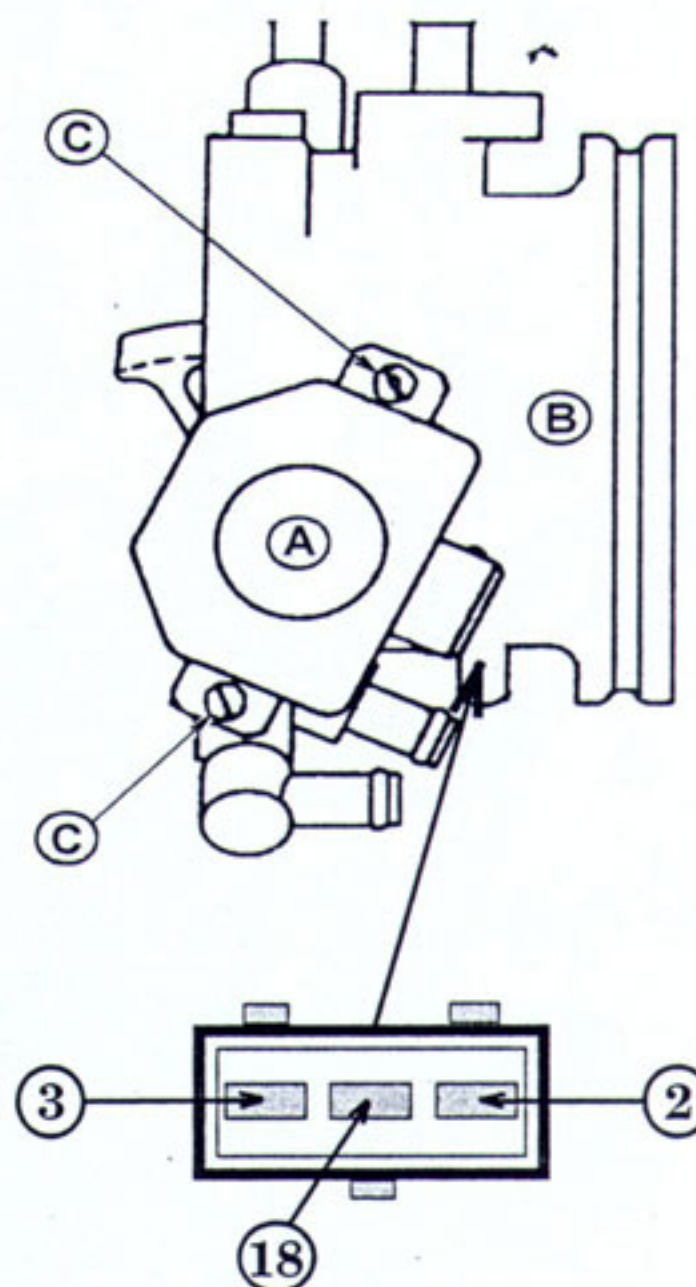


Fig 2

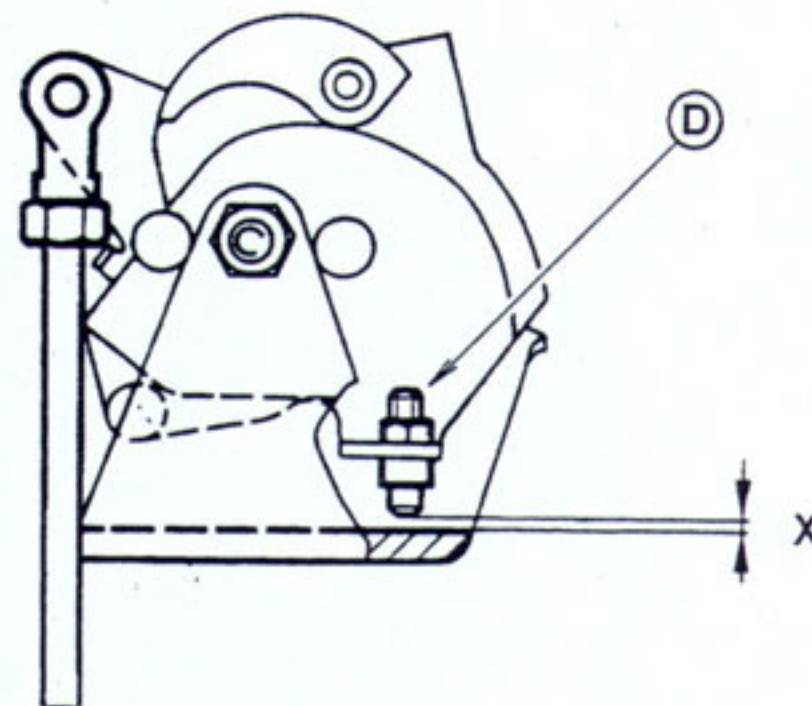
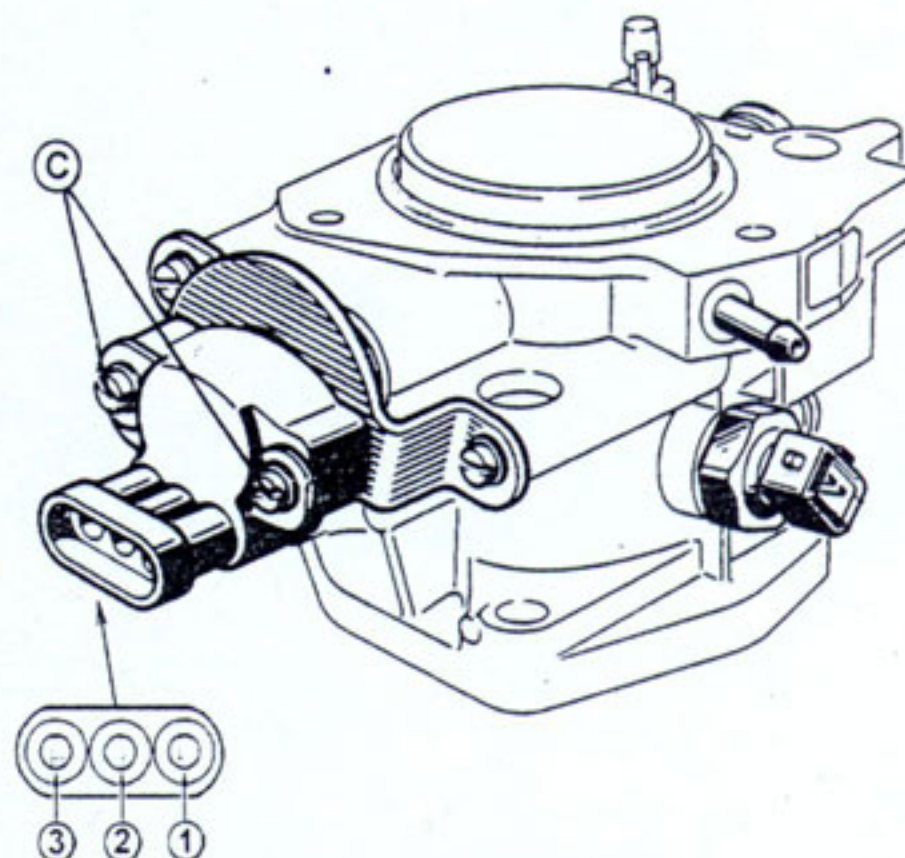


Fig 3



VANNE D'AIR DE REGULATION DU RALENTI "Montage Bosch "

Principe de fonctionnement

La vanne d'air additionnel (A) (Fig 1) est située en dérivation par rapport au boîtier papillon et a pour rôle de gérer un certain débit d'air permettant ainsi de maintenir un régime de ralenti constant malgré la charge demandée au moteur (*climatisation, boîte automatique ou débit important de l'alternateur provoqué par de fortes consommations électriques*).

Contrôle du fonctionnement mécanique de la vanne d'air additionnel

Débrancher puis déposer celle-ci.

Tout en la maintenant dans la main, lui appliquer un mouvement rapide de rotation dans les deux sens.

La vanne doit alors s'ouvrir et se fermer en produisant un léger bruit mécanique.

Contrôle électrique de la vanne sous tension

Remonter la vanne d'air sans rebrancher le connecteur puis alimenter la borne (4) (Fig 1) (sur la vanne d'air) par une tension d'environ **12 volts**.

Test "1" : à l'arrêt shunter la borne (3) avec la masse, la vanne doit alors se fermer.

Moteur tournant au ralenti "durant ce test" le régime doit alors chuter.

Test "2" : à l'arrêt shunter la borne (5) avec la masse, la vanne doit alors s'ouvrir.

Moteur tournant au ralenti "durant ce test" le régime doit alors augmenter.

Contrôle de l'alimentation électrique de la vanne avec le moteur tournant au ralenti

Dégager légèrement le protecteur en caoutchouc (B) (Fig 1) pour permettre de relever la tension au niveau des bornes du connecteur.

Etablir le contact, mettre le moteur en marche et le laisser tourner au ralenti.

Raccorder le multimètre entre la borne (4) (mais cette fois sur le connecteur) et la masse du véhicule.

- Valeur à retrouver = **12 volts** minimum

Raccorder le multimètre entre la borne (3) du connecteur et la masse du véhicule.

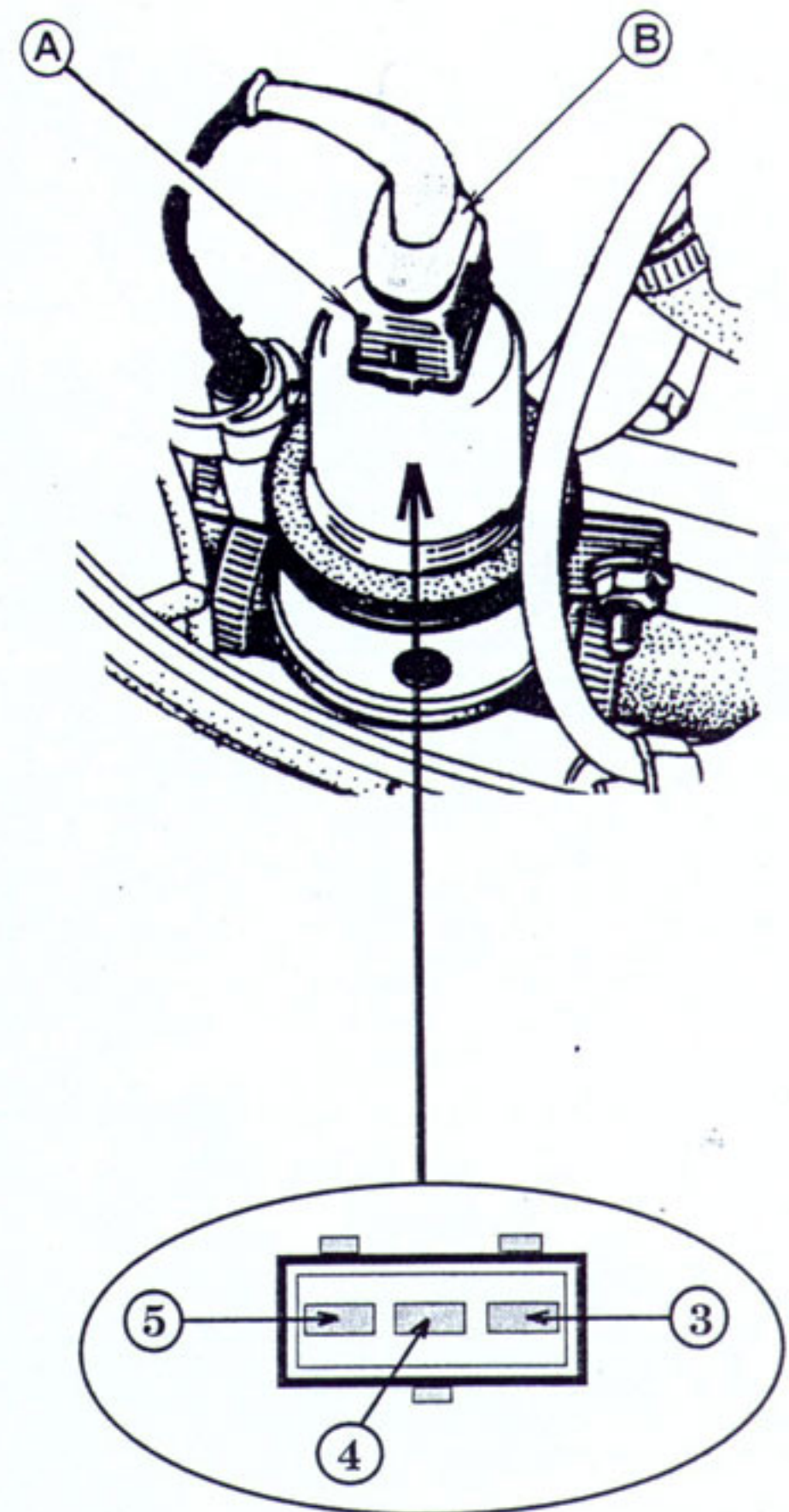
- Valeur à retrouver = impulsions allant de **0 à 12 volts**

Raccorder ensuite le multimètre entre la borne (5) du connecteur et la masse du véhicule.

- Valeur à retrouver = impulsions allant de **0 à 12 volts**

Nota : si la valeur retrouvée dans les deux cas est correcte (voir tableau ci-contre) cela ne prouve pas que le module électronique soit hors de cause.

Fig 1



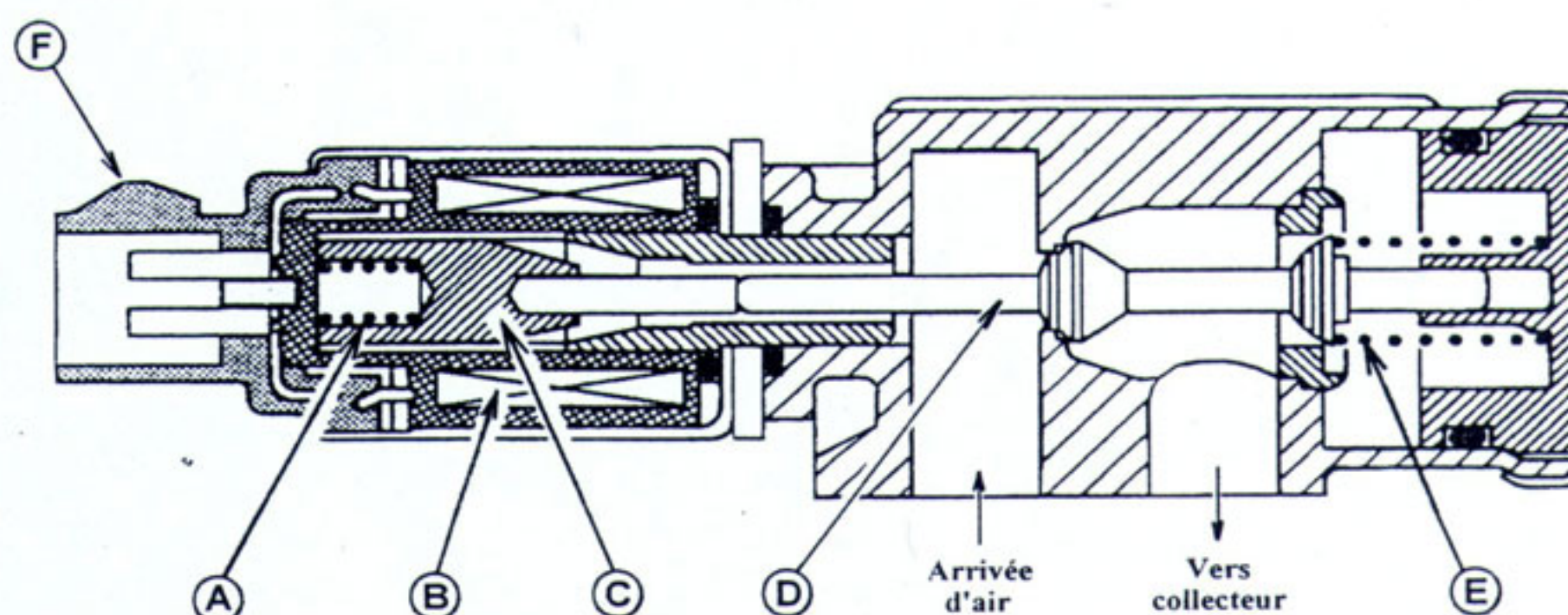
Attention : les valeurs de contrôle contenues dans le tableau ci-dessous peuvent varier selon l'appareil employé.

Exemple de relevé sur un moteur (ms = millisecondes)

Contrôle entre la masse et	Contact établi moteur (à l'arrêt)	Moteur chaud moteur (au ralenti)
Borne "3"	8,2 ms	3 ms
Borne "5"	1,8 ms	7 ms
Temps total séquentiel	10 ms	10 ms

VANNE D'AIR DE REGULATION DU RALENTI "Montage Hitachi"

Fig 1

**Introduction**

Cette vanne électromagnétique de régulation du régime de ralenti est à bobinage simple.

Son rôle est de réguler une certaine quantité d'air (par un circuit en dérivation avec le boîtier papillon) pour obtenir et également maintenir un certain régime de rotation, préconisé par le constructeur, dans toutes les conditions de ralenti.

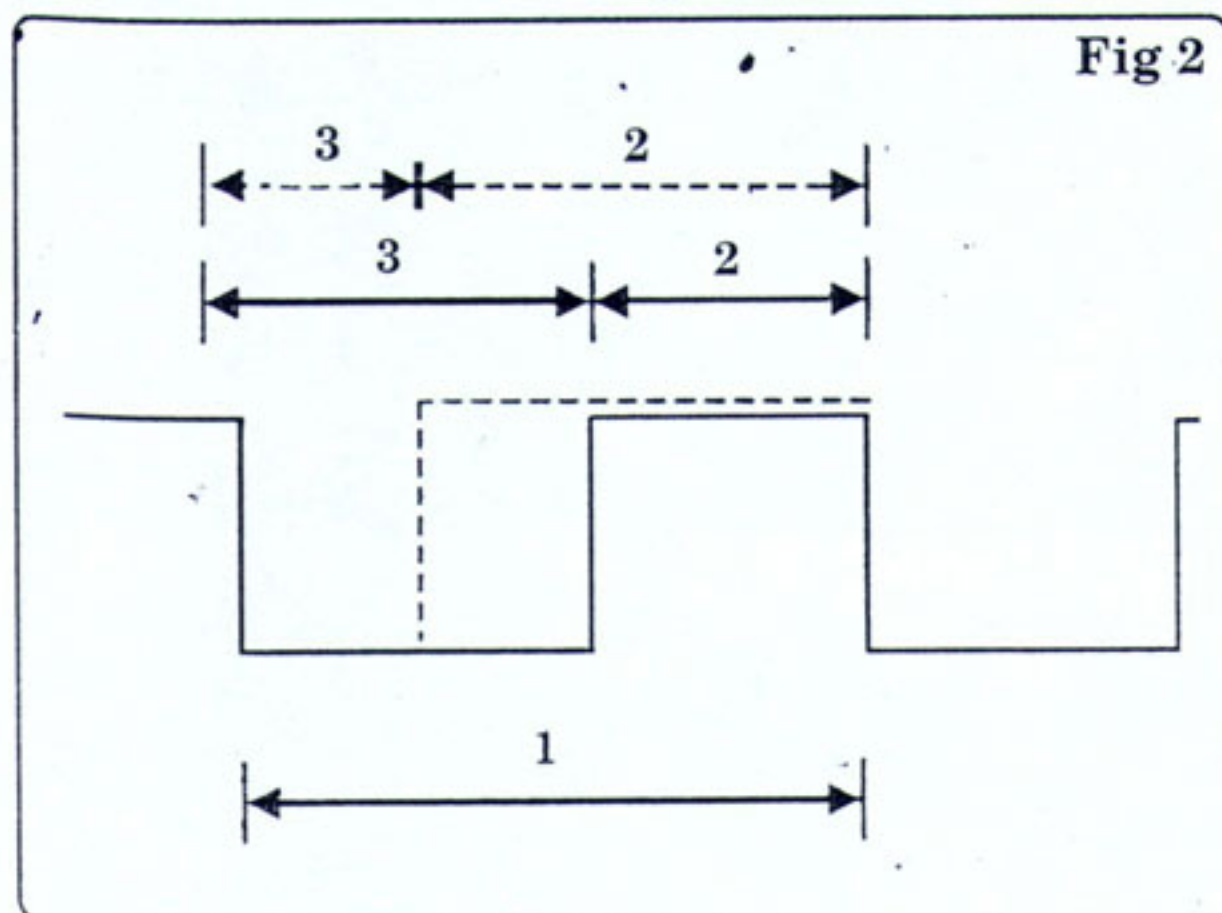
Fonctionnement "une fois le contact établi"

Une fois le contact établi, le module électronique de commande transmet une alimentation électrique (temps séquentiel de masse) à la vanne de régulation. Le bobinage est alimenté mais la vanne reste fermée étant donné qu'elle reçoit son alimentation électrique par le relais de la pompe à carburant.

Elle est commandée, une fois le contact établi, seulement quelques instants lorsque le module reçoit l'information "P.M.H" (comme la pompe à carburant).

Commande électrique de la vanne

Fig 2

**Légende "Fig 2"**

1 = temps d'ouverture totale d'alimentation en air.
(6,1 ms environ)

2 = temps séquentiel de masse pour la commande d'ouverture de la vanne (100% d'ouverture).

3 = cette valeur représente le temps durant lequel la vanne n'est pas commandée (coupure de la masse).

Fonctionnement "une fois le contact coupé"

Le tiroir (D) est repoussé, vers le bobinage, par le petit ressort (E) (Fig 1).

Le circuit de dérivation d'air est fermé.

Fonctionnement "moteur au ralenti"

Le bobinage est alimenté (créant ainsi un champ magnétique) le noyau central (C) (Fig 1) se déplace entraînant avec lui le tiroir (D) "la vanne s'ouvre".

Le module maintient ensuite un rapport cyclique permettant d'obtenir une ouverture de la vanne correspondant au débit nécessaire pour le maintien du régime de ralenti préconisé.

Contrôle du fonctionnement

Si un défaut est décelé dans le système de régulation du ralenti, le moteur s'arrête une fois que la pédale d'accélérateur est relâchée.

Dans ce cas débrancher et contrôler la résistance du bobinage de la vanne de ralenti = 20 ± 10 ohms.

Une fois le contact établi, contrôler la présence d'une tension (durant environ 1 seconde) entre les deux bornes (F) (Fig 1) du connecteur de la vanne.

Contrôler la continuité des fils entre la vanne et le relais de la pompe à carburant puis entre le relais et le module électronique de commande.

Nota : si tout est "O.K" procéder au remplacement de la vanne de régulation du ralenti.

CAPTEUR DE POSITION DE VILEBREQUIN " Régime moteur "

Introduction

Le rôle du capteur (A) (Fig 1) est tout d'abord d'informer le module électronique de commande sur la position P.M.H du moteur.

Il transmet également (*toujours au module électronique*) toutes les informations nécessaires et précises concernant la vitesse de rotation du moteur. Toutes ces informations permettent ensuite au module de reconnaître la position des pistons du moteur et de gérer ainsi les points d'injection et d'allumage.

Principe de fonctionnement

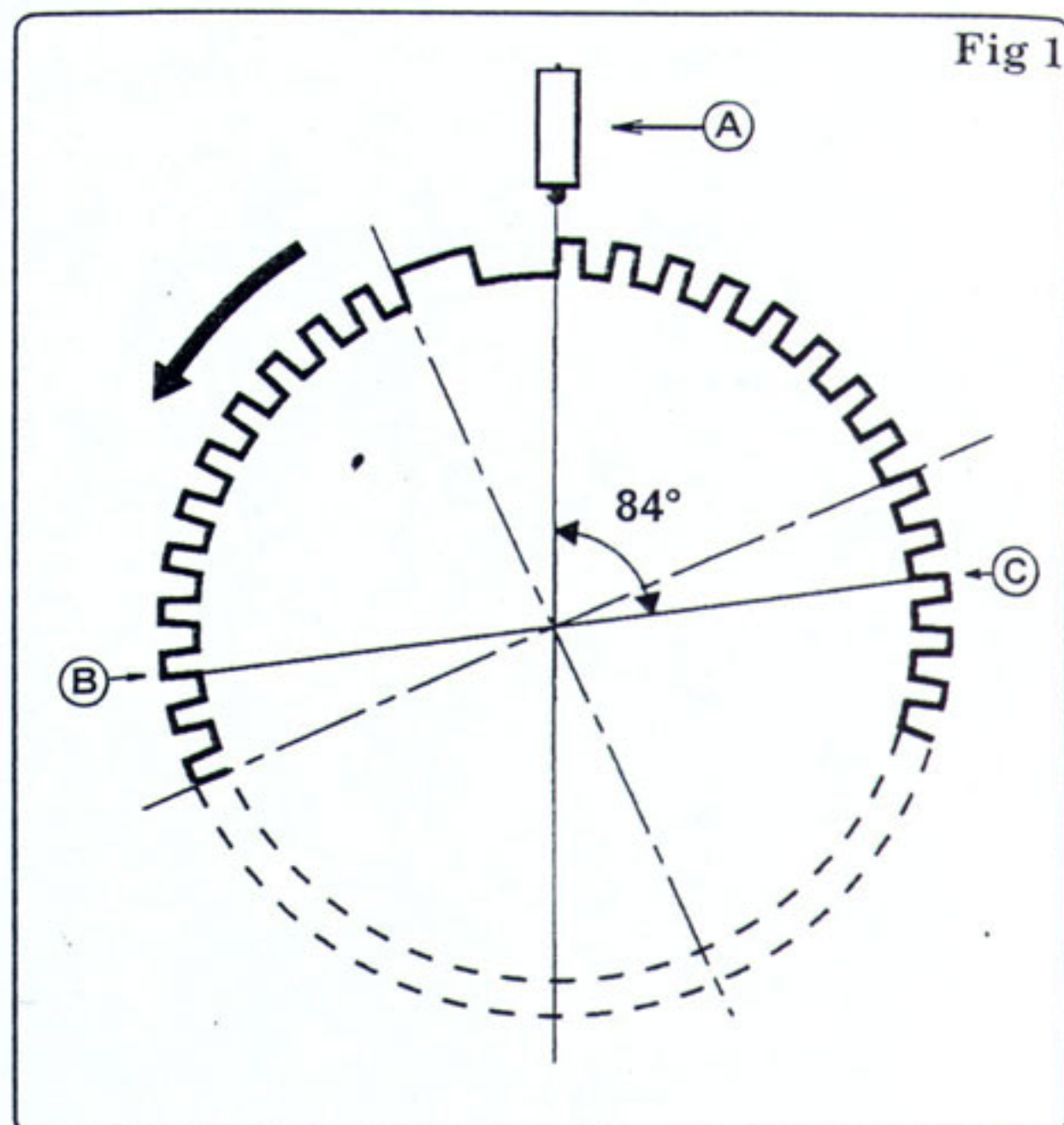
Deux dents ont été supprimées sur le volant moteur pour obtenir un repère situé à 84° (14 dents pleines) avant le P.M.H des cylindres N°1 et N°4.

Les cylindres N°1 et N°4 se retrouvent exactement au P.M.H quand le repère (C) passe devant le capteur (A). Les cylindres N°2 et N°3 se retrouvent exactement au P.M.H quand le repère (B) passe devant le capteur (A).

Contrôle du capteur de position de vilebrequin

La résistance du capteur soit d'environ = à 200Ω .

Pour un contrôle complet suivre le tableau ci-dessous.



Nature du contrôle	Position du contact	Méthode de contrôle	Valeur à retrouver	MAUVAIS
Contrôle de la résistance du capteur	Coupé	Capteur débranché, brancher un ohmmètre entre les bornes "1" et "2"	Entre 200 et 300 Ω	Effectuer le contrôle suivant ou faire un essai avec un capteur neuf
Contrôle du signal de sortie	Etabli	Moteur tournant au ralenti raccorder un voltmètre entre les bornes "1" et "2"	Tension = 2,5 / 3,5 V (alternative)	Procéder alors au remplacement du capteur complet

L'information transmise par ce capteur est délivrée sous la forme d'une tension alternative (*variant selon la vitesse de rotation du moteur*).

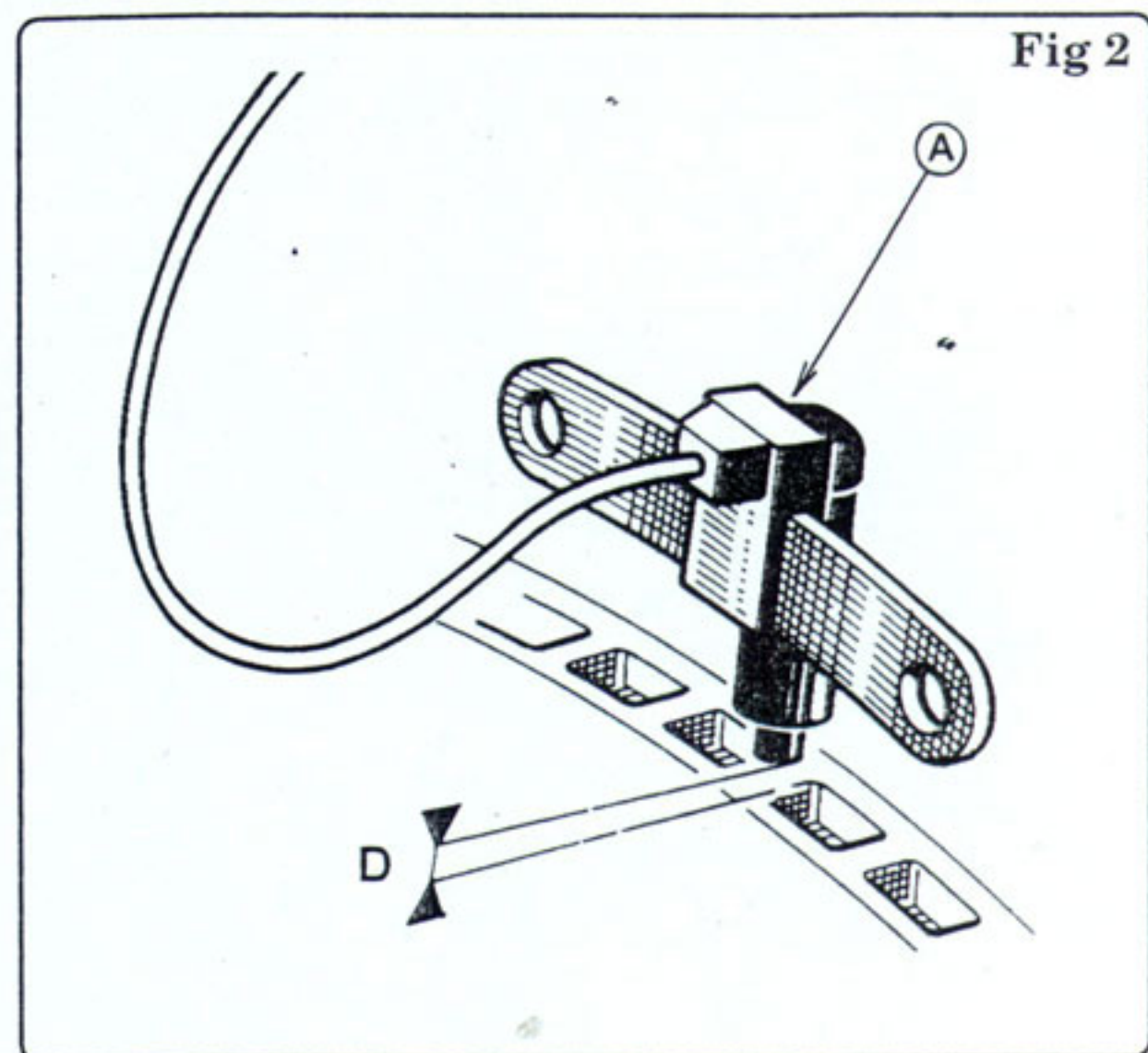
Le capteur de position de vilebrequin est positionné au niveau de la cloche d'embrayage.

Il est maintenu à l'aide de deux vis de fixation (*sans boutonnières d'ajustage*) donc aucun réglage de l'entrefer n'est possible.

Contrôler la valeur de l'entrefer (D) (Fig 2) à l'aide d'une cale d'épaisseur de $1 \pm 0,5 \text{ mm}$.

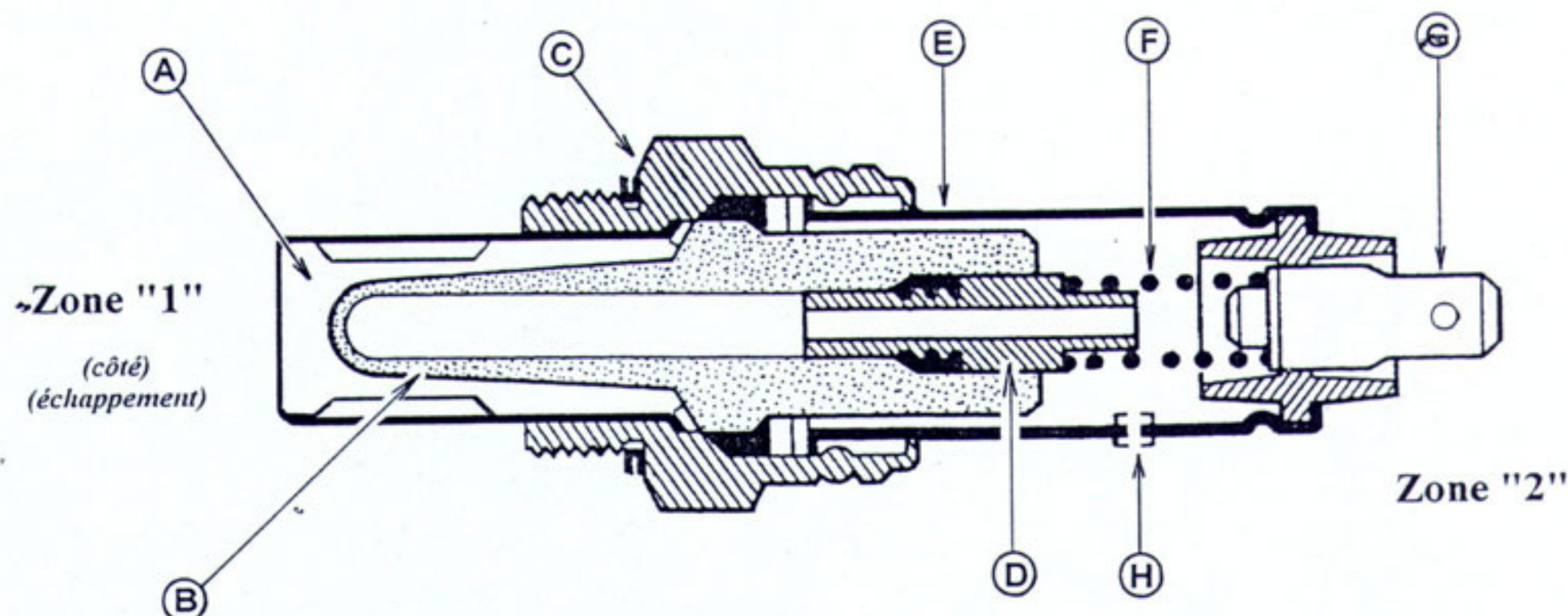
Dans le cas d'un mauvais réglage de celui-ci procéder au remplacement du capteur de position complet.

Nota : dans le cas d'un mauvais fonctionnement du capteur (*mauvais départ du moteur, ralenti instable ou fonctionnement irrégulier en marche normale*) contrôler tout d'abord l'état de propreté du capteur et du volant moteur.



SONDE A OXYGENE " Sonde Lambda non chauffée et chauffée "

Fig 1



- A - Gaine de protection.
 B - Sonde en céramique.
 C - Culot vissé (sur échappement).
 D - Douille de contact.

- E - Douille de protection.
 F - Ressort de contact.
 G - Connexion électrique.
 H - Orifice d'aération de la sonde.

Introduction

La sonde à oxygène permet de déterminer avec précision le taux d'oxygène des gaz d'échappement. Elle est placée sur le tuyau d'échappement entre le collecteur et le pot catalytique.

La température de fonctionnement de ce type de sonde (Fig 1) est obtenue uniquement par la circulation des gaz d'échappement en zone "1".

Comme il lui faut une température minimum de 250°C pour commencer à fonctionner normalement ce type de sonde a été progressivement remplacé par une sonde à oxygène chauffée électriquement par une résistance (bornes "1" et "2" Fig 2 ci-dessous).

Ce système de réchauffage permet d'atteindre plus rapidement la température de fonctionnement normale de la sonde à oxygène (environ 350° C).

Principe de fonctionnement

La sonde étant fabriquée en céramique, une fois que la sonde atteint sa température elle devient conductrice. Si la teneur en oxygène de la zone "1" (Fig 1) n'est pas la même que la zone "2", une tension électrique s'établit.

Cette tension, délivrée par la sonde à oxygène, est ensuite transmise au module de commande.

Le module peut ainsi appliquer les corrections nécessaires pour corriger le rapport air/carburant et permettre d'obtenir une dépollution maximum.

Méthode de contrôle "sonde non chauffée"

(moteur tournant et à sa température de fonctionnement)
 Raccorder un multimètre entre la borne (G) (Fig 1) et la masse du véhicule.

Méthode de contrôle "sonde chauffée"

(moteur tournant et à sa température de fonctionnement)
 Raccorder un multimètre entre la borne (3) et la masse.

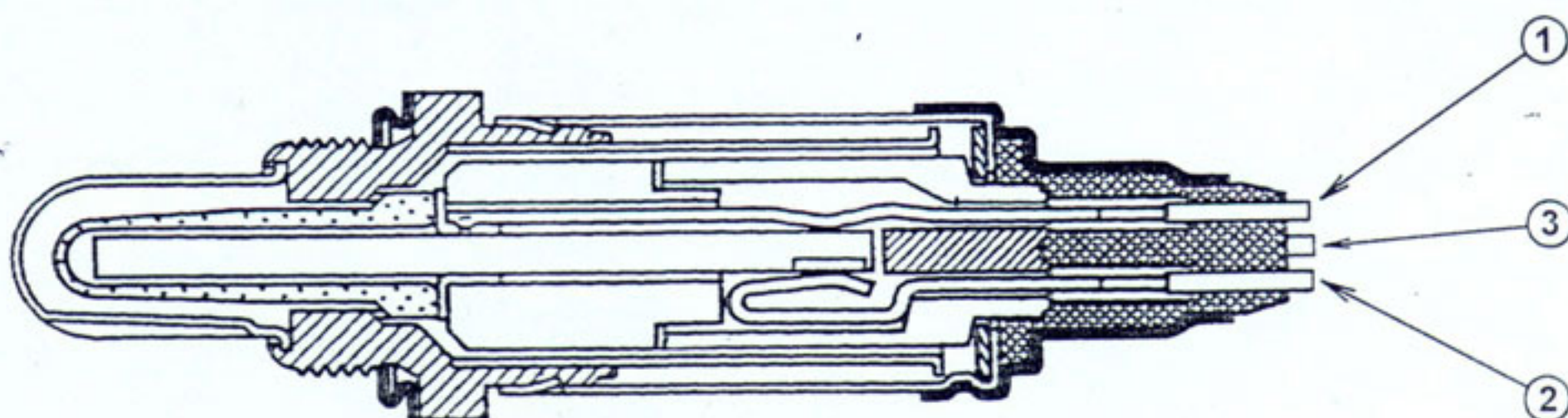
Mélange riche. tension de 0,625 à 1,120 volt.

Mélange pauvre..... tension de 0,030 à 0,150 volt.

Débrancher le connecteur de la sonde et contrôler la valeur de la résistance chauffante entre la borne (1) et la borne (2) (Fig 2) = environ 4 ohms.

Contact établi = 12 volts (côté broche du connecteur).

Fig 2



POTENTIOMETRE DE REGLAGE DE LA RICHESSE AU RALENTI

Introduction

Le potentiomètre de richesse permet d'ajuster manuellement (au régime de ralenti) le dosage du carburant par rapport au débit de l'air.

Le rôle de ce potentiomètre est de pouvoir corriger éventuellement les dispersions dû aux différents composants du système d'injection (injecteurs, régulateur de pression de carburant, capteur de température d'eau et capteur de température d'air).

Nota : sur les véhicules équipés d'un pot catalytique le système de réglage manuel de la richesse du mélange au ralenti (par potentiomètre "A" "Fig 2") est remplacé par la sonde à oxygène (sonde Lambda).

Contrôle du potentiomètre "A" "Fig 1"

Dégager le potentiomètre de son support (C) puis à l'aide d'un tournevis (D) tourner la vis de réglage de celui-ci dans le sens inverse de l'aiguille d'une montre. Mesurer ensuite sa résistance, avec un ohmmètre, entre les bornes (1) et (2) du connecteur (B) (Fig 1)

Résistance à retrouver = environ 200 ohms.

Tourner le potentiomètre dans le sens normal de rotation de l'aiguille d'une montre (vers le + "Fig 1"). La résistance du potentiomètre doit alors passer à environ 10.000 ohms.

Nota : pour information, la rotation totale du potentiomètre entre le point de résistance minimum et le point maximum est d'environ 270° (3/4 de tour).

Réglage du pourcentage de CO sur moteur équipé d'un circuit de dérivation d'air réglable "Fig 2". Ajuster tout d'abord le régime de ralenti à l'aide de la vis de by-pass (E).

Tourner ensuite la vis du potentiomètre (A) (Fig 1) jusqu'à obtenir le taux de CO (voir fiches techniques). Répéter les deux opérations de manière à obtenir le CO et le régime de ralenti préconisé par le constructeur.

Réglage du taux de CO sur moteur équipé d'un circuit de dérivation d'air avec une électrovanne.

Une fois le moteur à sa température normale de fonctionnement, ajuster directement le pourcentage de CO (à la valeur préconisée par le constructeur) en agissant sur la vis de réglage du potentiomètre (A).

Nota : dans le cas où le réglage du CO s'avère difficile ou même impossible, débrancher la tuyauterie de recyclage des vapeurs d'huile (située généralement sur le couvre-culasse du moteur).

Si la richesse diminue de plus de 1%, remettre en état le circuit de réaspiration des vapeurs d'huile ou remplacer l'huile moteur.

Fig 1

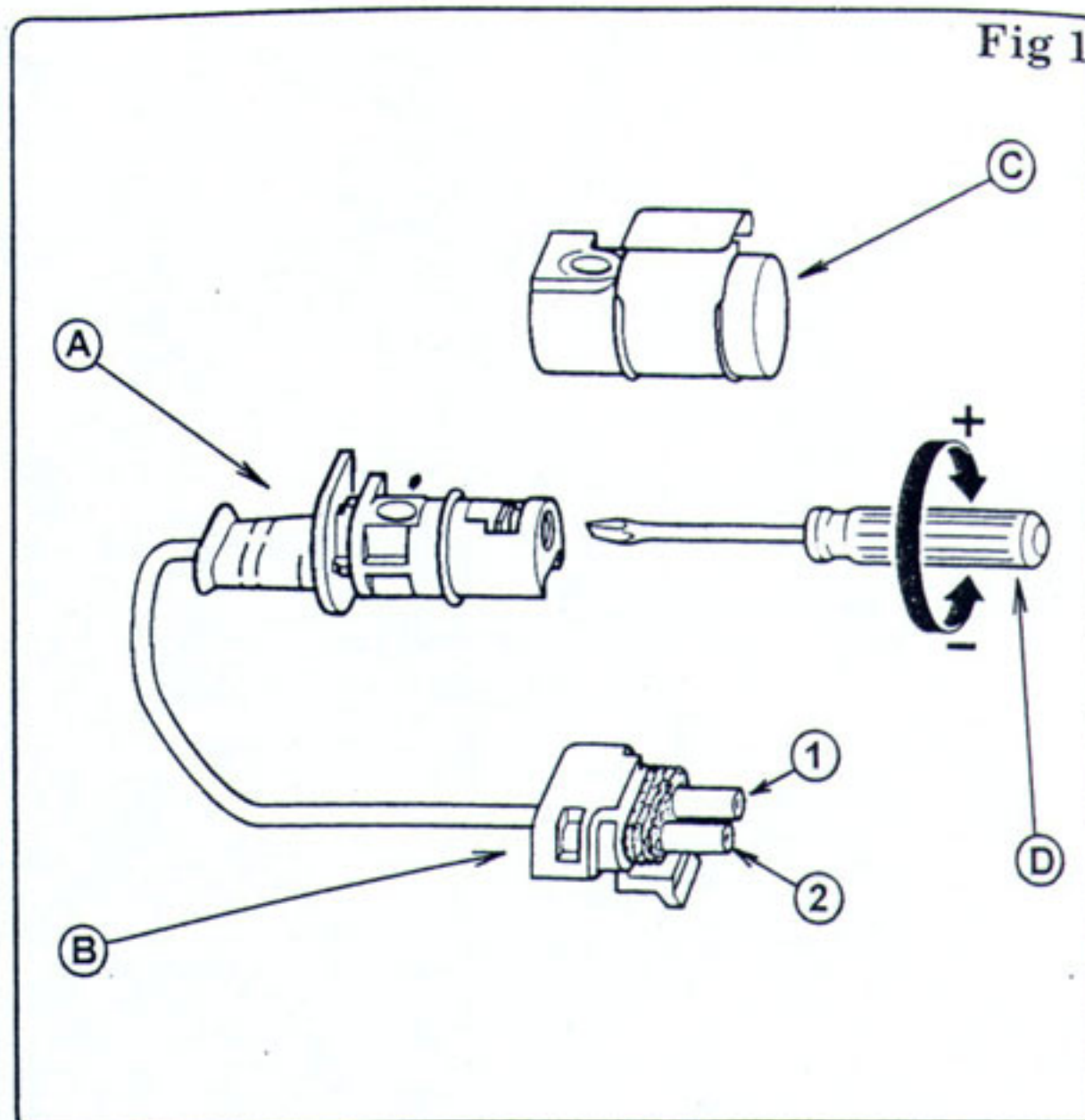
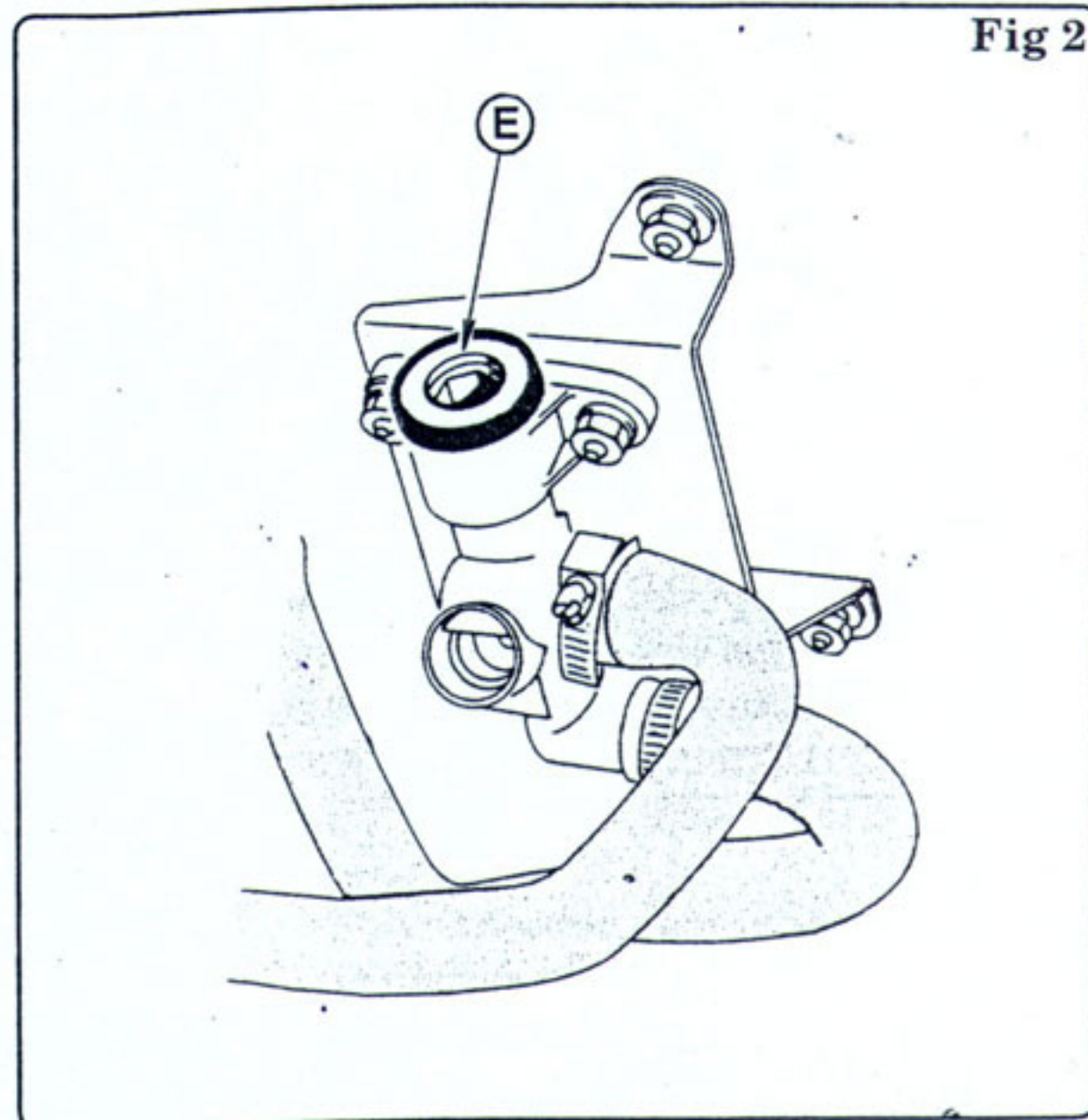


Fig 2



Contrôle de la régulation du ralenti sur moteur équipé d'une électrovanne

Une fois le moteur à sa température normale, débrancher un injecteur ou une bougie d'allumage et contrôler ensuite le régime de ralenti à l'aide d'un compte-tours. Si le régime chute au départ et se stabilise ensuite (au régime de base préconisé) le circuit de ralenti est "O.K".

Nota : sur les moteurs dépollués (c'est à dire avec sonde à oxygène et pot catalytique) aucun réglage du régime de ralenti n'est possible.

CIRCUIT D'ALLUMAGE " Détecteur de cliquetis "

Introduction

Le détecteur de cliquetis (du type piézoélectrique) a pour rôle de signaler au module électronique de commande la présence éventuelle d'un phénomène vibratoire dû à une inflammation détonante du mélange dans la chambre de combustion.

Le cliquetis peut être provoqué dans les cas suivants :

- Avance excessive de l'avance à l'allumage.
- Les bougies non conformes (*trop chaudes*).
- La température de l'air admis trop élevée.
- Mélange air/carburant trop pauvre.

Principe de fonctionnement

Lorsque des vibrations se produisent, celles-ci se propagent dans la culasse et ensuite dans le détecteur comprimant un disque en céramique. Le disque ainsi comprimé provoque une énergie électrique variant selon l'amplitude des vibrations. Le module électronique détermine ensuite, avec précision, le point d'avance à l'allumage corrigé (*selon l'information transmise par le détecteur*). Lorsque la combustion n'est plus détonante, l'avance à l'allumage est ramenée au point initial.

Contrôle du détecteur

Débrancher le connecteur électrique et raccorder un voltmètre entre les deux bornes du détecteur. Etablir ensuite le contact et démarrer le moteur. Relever la valeur obtenue sur le voltmètre.

- Valeur à retrouver = **0 volt**

Accélérer une fois à fond sur la pédale d'accélérateur et la relâcher ensuite rapidement tout en observant le cadran du voltmètre.

- Valeur à retrouver située entre **0,1 et 0,7 volt**

Si cette valeur n'est pas obtenue, remplacer le détecteur de cliquetis (*jugé défectueux*).

Dépose du détecteur pour remplacement

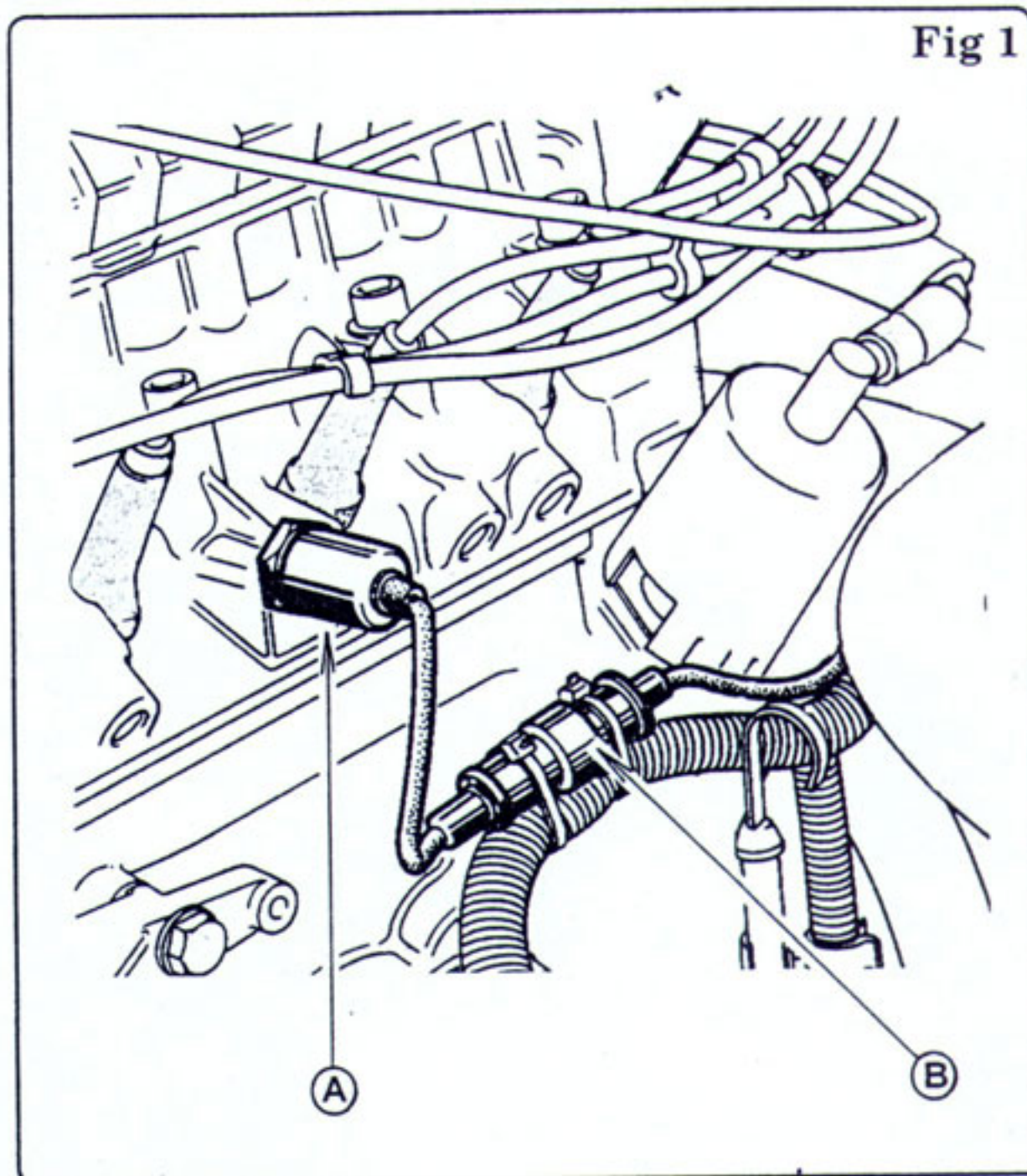
A l'aide d'une clé plate de "24 mm" déposer le détecteur (A) (Fig 1) de la culasse sur moteurs "Renault" F3N ou J7R.

Sur le moteur "Renault" F7P, le détecteur est vissé sur la partie basse de la culasse entre les cylindres N°2 et N°3 (C) (Fig 2).

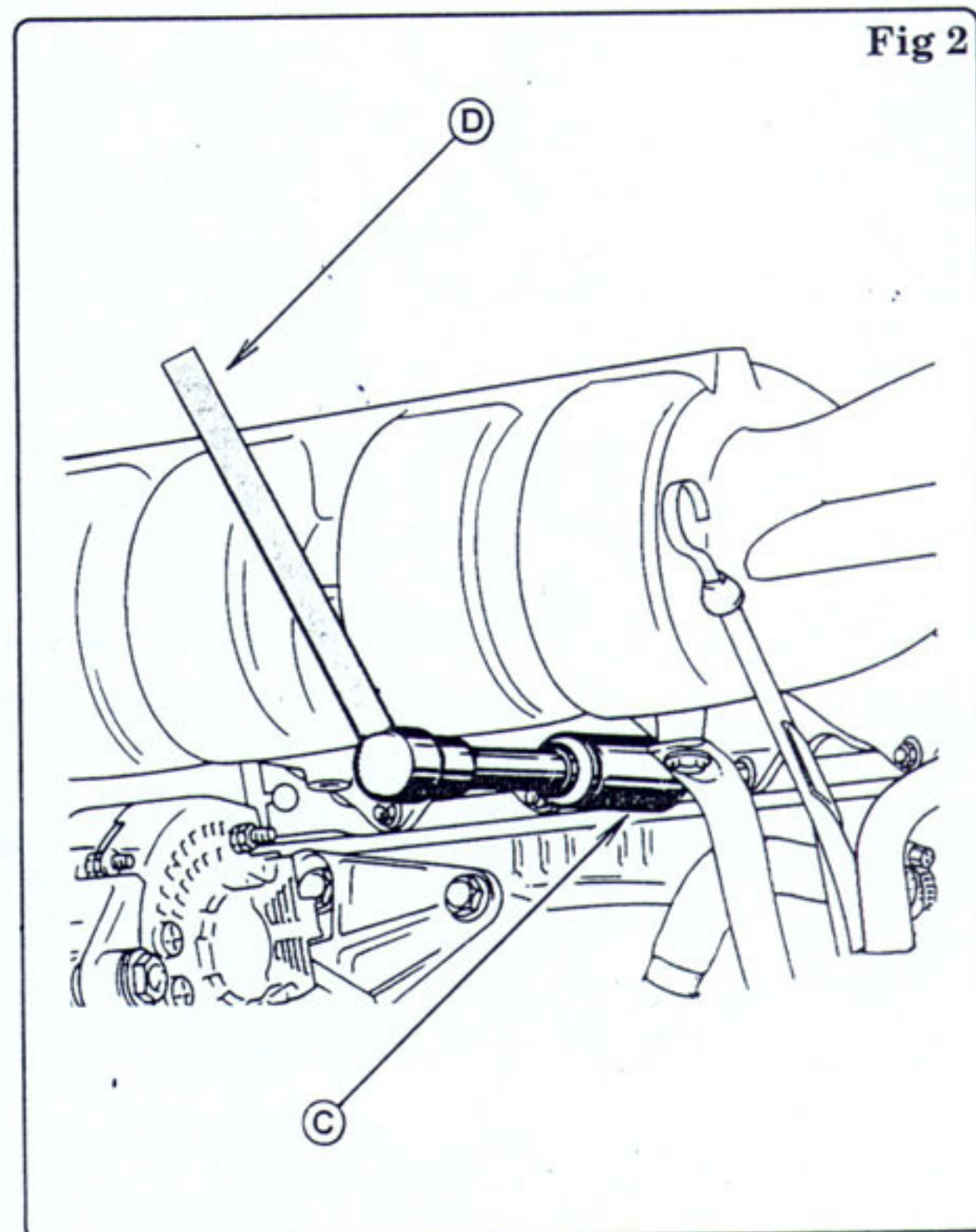
Pour la dépose utiliser une clé spécifique équipée d'une douille longue "Renault" Réf : Mot. 1155.

Attention : il est impératif de respecter le couple de serrage préconisé au remontage.

- Couple de serrage à respecter = **0,8 daNm**.



Exemple de montage sur moteur "Renault" F3N



Exemple de montage sur moteur "Renault" F7P

CIRCUIT D'ALLUMAGE "Module de puissance"

Principe de fonctionnement

Le module électronique de commande possède, par son système de cartographie, des courbes d'avance d'allumage préconisées.

Pour définir le point d'avance, correspondant à la vitesse et la charge du moteur, il transmet un signal (sous la forme d'une tension d'environ 5 volts) au module de puissance d'allumage (Fig 1).

Légende du connecteur 3 voies "Fig 1"

- Borne "1" = positif batterie
- Borne "2" = négatif batterie
- Borne "3" = compte-tours

Légende du connecteur 2 voies "Fig 1"

- Borne "1" = masse (pas toujours utilisé)
- Borne "2" = signal de commande

Contrôle du module de puissance

Débrancher le connecteur 3 voies et établir le contact. Raccorder ensuite un voltmètre entre la borne "1" et la borne "2" du connecteur et actionner le démarreur.

- La tension correcte doit être de 9,5 volts.

Si la tension est de 0 volt, contrôler le faisceau électrique jusqu'au relais principal de commande.

Si la tension est inférieure à 9,5 volts, contrôler le circuit de charge.

Couper le contact et toujours avec le connecteur débranché, contrôler la continuité entre la borne "2" et la masse, résistance à retrouver = 0 Ω .

Rebrancher le connecteur 3 voies puis débrancher le connecteur 2 voies (contrôle du signal d'allumage).

Raccorder une lampe témoin entre la borne "2" du module de puissance et la masse.

Actionner le démarreur, la lampe doit clignoter.

Si la lampe témoin ne clignote pas, contrôler l'état du faisceau jusqu'au module électronique de commande.

Si "O.K" faire un essai avec un module neuf.

Contrôle du circuit bobine et de la bobine

Débrancher le câble haute tension de la bobine.

Dévisser les quatre vis (B) (Fig 1) et séparer la bobine du module de puissance.

Contrôler la continuité entre la borne (C) et (1) (Fig 2) si une résistance est retrouvée remplacer le module.

Rebrancher les deux connecteurs sur le module et raccorder une lampe témoin entre les bornes (C) et (D).

Actionner le démarreur, la lampe doit clignoter, si elle ne clignote pas, faire un essai avec un module neuf.

Contrôler l'enroulement primaire de la bobine entre les bornes (E) et (F) (Fig 3).

- Résistance à retrouver = $0,6 \pm 0,2 \Omega$

Contrôler l'enroulement secondaire de la bobine entre les bornes (F) et (G) (Fig 3).

- Résistance à retrouver = $4\,000 \pm 1\,500 \Omega$

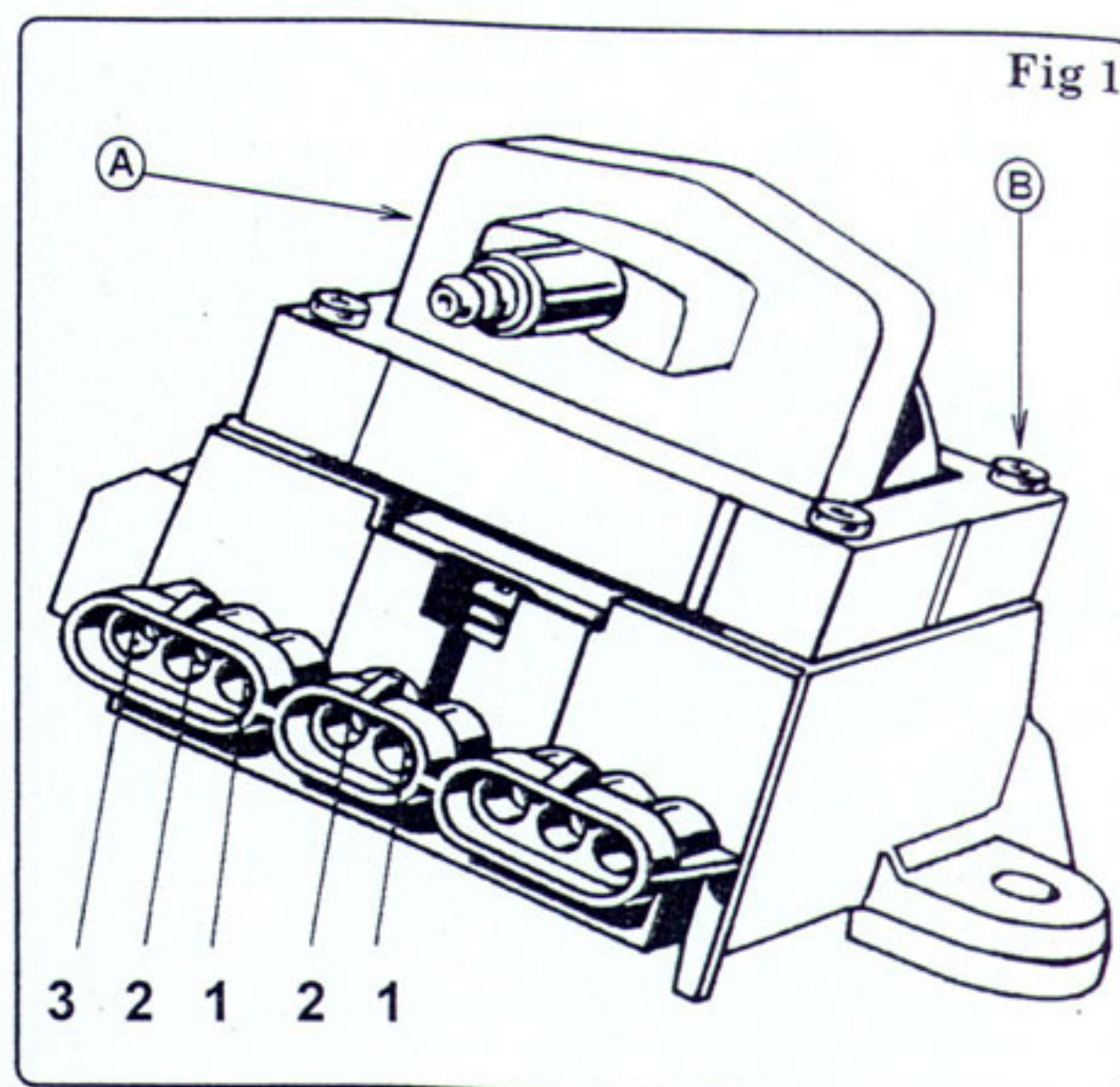


Fig 1

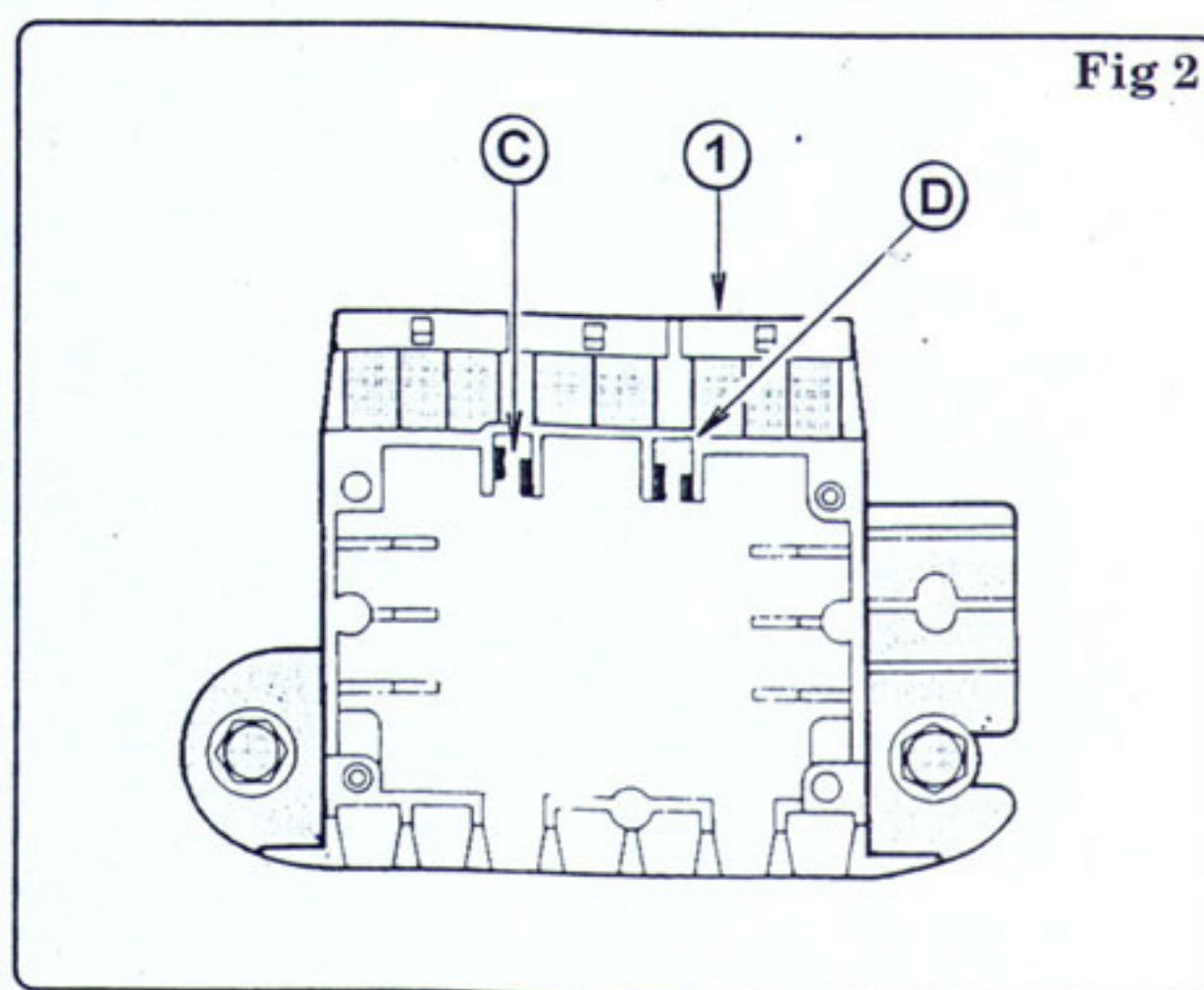


Fig 2

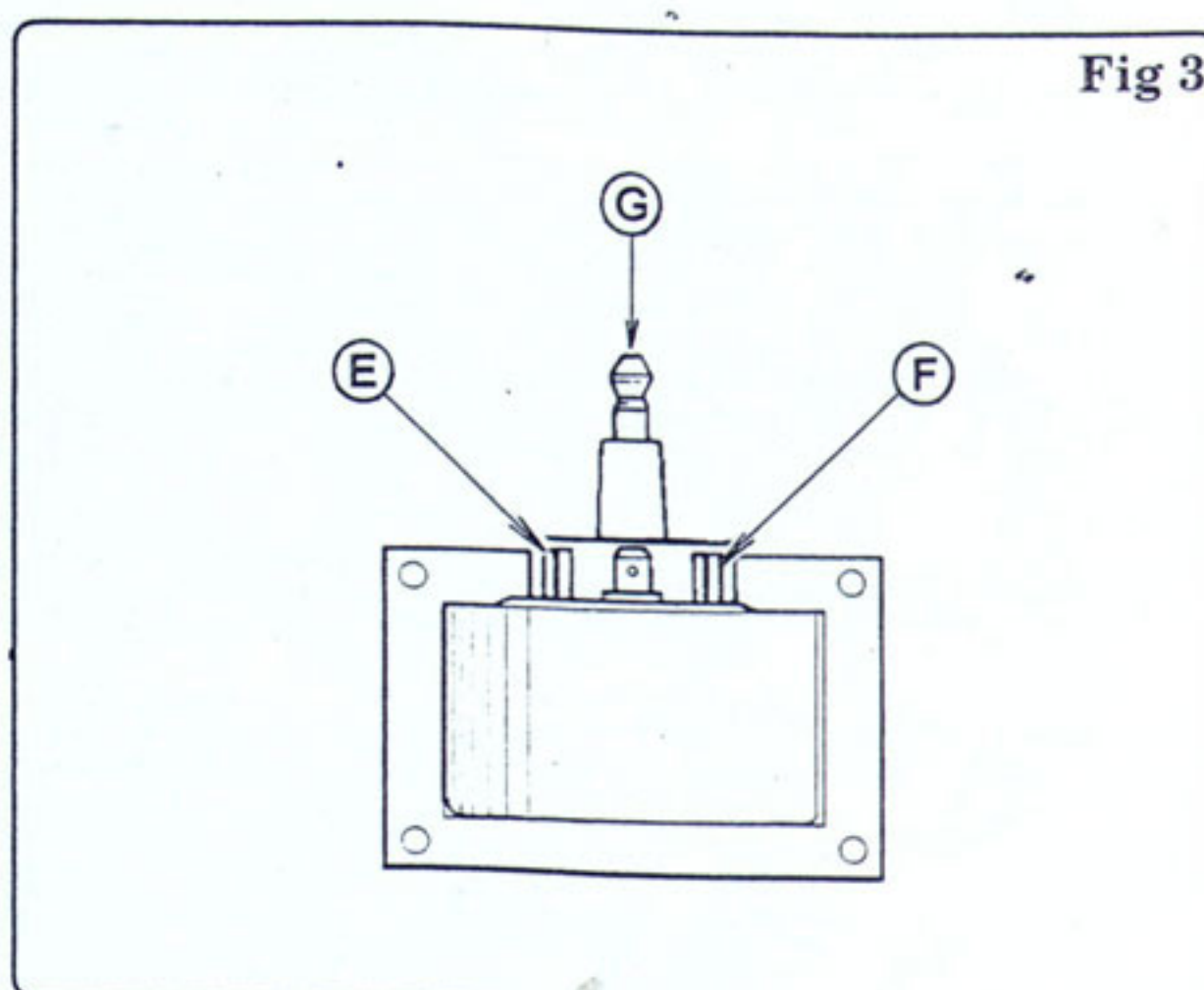
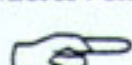
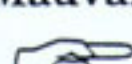


Fig 3

CIRCUIT D'ALLUMAGE "A.E.I" (suivant dessins page précédente)

Conditions préalables : bougies, fils H.T et distributeur d'allumage en parfait état de marche.

Conditions		Contrôles		Interventions
Raccord 3 voies débranché. Contact établi. Sous l'action du démarreur.		Voltmètre entre borne "1" du connecteur 3 voies et la masse. Tension à trouver = 9,5 volts	Mauvais 	Batterie défectueuse. Circuit de charge défectueux. Faisceau défectueux.
Bon ↓				
Raccord 3 voies du module débranché et contact coupé.		Ohmmètre entre borne "2" du connecteur 3 voies et la masse. Résistance à trouver = 0 Ω	Mauvais 	Contrôler le faisceau électrique vers le module électronique.
Bon ↓				
Raccord 3 voies du module débranché et contact coupé.		Ohmmètre entre borne "E" bobine et borne "1" du module. Résistance à trouver = 0 Ω	Mauvais 	Rempacer le module de puissance d'allumage.
Bon ↓				
Raccord 3 voies du module débranché. Contact établi.		Voltmètre entre borne "F" de la bobine et la masse véhicule. Tension à trouver = 9,5 volts	Mauvais 	Contrôler les liaisons entre les contacts de la bobine et ceux du module d'allumage.
Bon ↓				
Raccord 2 voies du module débranché et contact coupé.		Ohmmètre entre borne "1" et borne "2" du connecteur. Résistance = 150 à 200 Ω	Mauvais 	Remplacer le capteur de position de vilebrequin (régime).
Bon ↓				
		Contrôler l'entrefer entre le capteur et le volant moteur. Valeur = 0,95 à 1,5 mm	Mauvais 	"Non réglable" remplacer le capteur de position de vilebrequin.
Bon ↓				
Raccord 2 et 3 voies branchés. Bobine déposée. Sous l'action du démarreur.		Raccorder une lampe témoin entre les bornes "E" et "F". La lampe doit clignoter.	Mauvais 	Remplacer le module de puissance d'allumage.

Suite page suivante

CIRCUIT D'ALLUMAGE "A.E.I "

Suivant les dessins de la page concernant le module de puissance.

Conditions		Contrôles		Interventions
Bobine déposée du module de puissance d'allumage et contact coupé.		Mesurer la résistance du circuit secondaire, bornes "F" et "G". Résistance = 2 000 à 12 000 Ω	Mauvais 	Remplacer la bobine d'allumage. (défectueuse)
		Bon ↓		
Bobine déposée du module de puissance d'allumage et contact coupé.		Mesurer la résistance du circuit primaire, bornes "E" et "F". Résistance = 0,4 à 0,8 Ω	Mauvais 	Remplacer la bobine d'allumage. (défectueuse)
		Bon ↓		
Raccord 3 voies du module de puissance débranché. Contact coupé.		Mesurer la résistance entre la borne "2" et "3" du connecteur. Résistance environ = 20 000 Ω	Mauvais 	Contrôler le compte-tours ou le faisceau, remplacer l'élément jugé défectueux.

Nota : si après le contrôle complet de la tension au niveau de la bobine, celle-ci est toujours inexistante, remplacer le module électronique de commande complet.

Diagnostic en cas de mauvais départs du moteur "sans anomalie en fonctionnement normal".

Contrôler tout d'abord la présence de haute tension, dans le système, en maintenant le fil H.T de la bobine d'allumage à environ "1 cm" d'une partie du bloc moteur (attention de ne pas toucher au module électronique de commande).

L'étincelle est puissante et régulière, au niveau du fil de la bobine.	Non 	Contrôler l'alimentation électrique du module et de la bobine d'allumage. Contrôler la batterie (effectuer une recharge).	Oui 	Contrôler le capteur de position de vilebrequin (régime)
	Oui ↓			Bon ↓
Contrôler le circuit d'alimentation en carburant.				Contrôler le réglage de l'entrefer du capteur. Entrefer = 0,95 à 1,5 mm.

Contrôle de la capsule à dépression "si existante".

Stabiliser le moteur à environ 3 000 tr/mn et débrancher la dépression. Le régime doit diminuer. Si "O.K" la capsule est bonne.	Mauvais 	Contrôler l'étanchéité de la tuyauterie à dépression jusqu'au collecteur d'admission. Si "O.K" remplacer le module de puissance d'allumage.		Mauvais ↓ Remplacer le capteur de position de vilebrequin.
---	--	--	--	--

MODULE ELECTRONIQUE DE COMMANDE

Introduction

Le module électronique de commande (Fig 1) gère entièrement le dosage air/carburant ainsi que l'avance à l'allumage dans toutes les phases de fonctionnement du moteur.

La quantité de carburant injectée dépend du temps d'ouverture de l'injecteur qui est lui-même déterminé selon les paramètres ci-dessous.

- La charge du moteur (*potentiomètre d'accélérateur*).
- La vitesse de rotation du moteur (*capteur de régime*).
- La vitesse du véhicule (*capteur sur boîte de vitesses*).
- L'état thermique du moteur (*sonde de température*).
- La densité de l'air (*sonde de température d'air*).
- La tension de la batterie (*circuit de charge*).
- Les informations provenant de la sonde à oxygène.

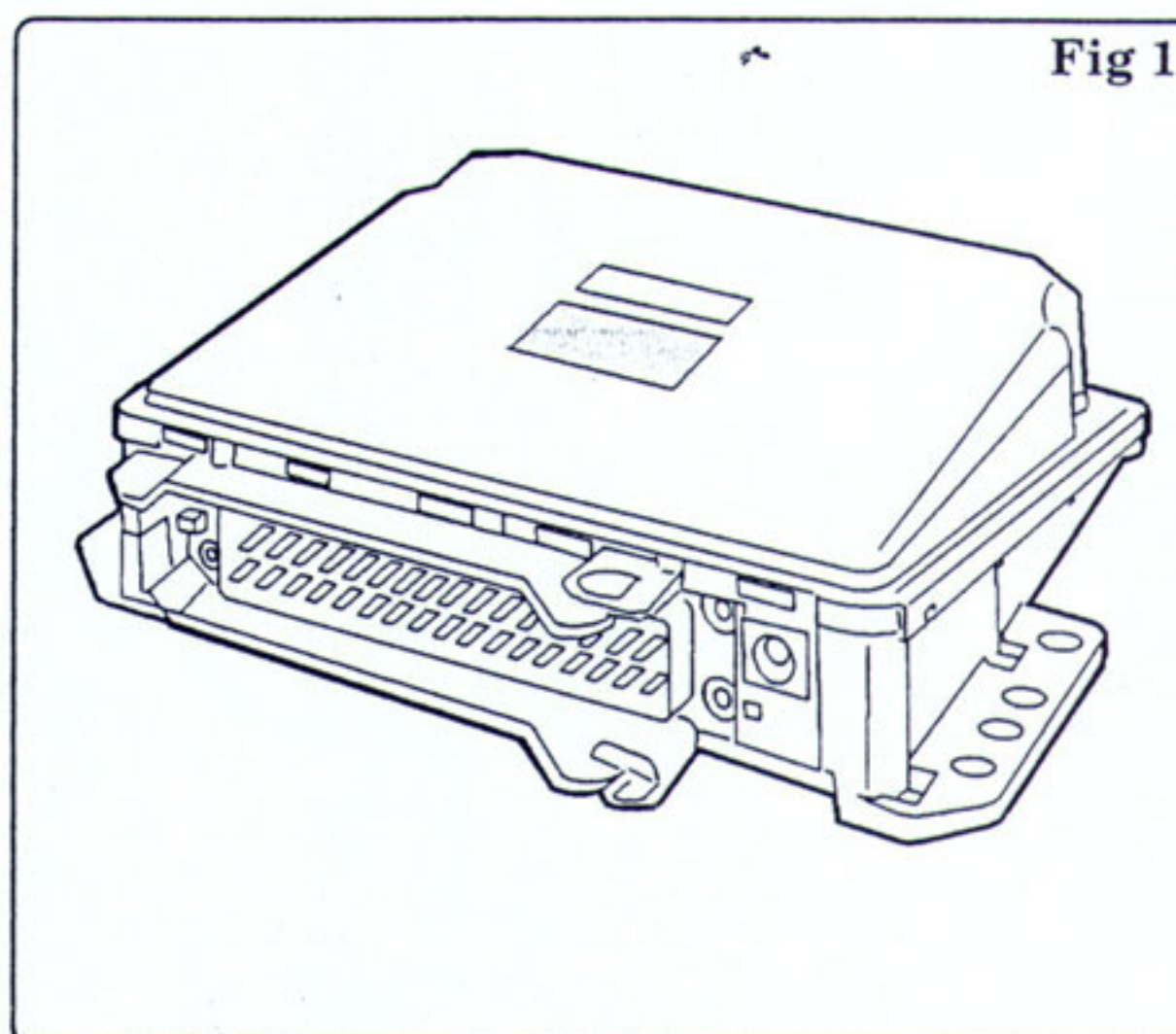


Fig 1

MODULE ELECTRONIQUE ET PERIPHERIQUES

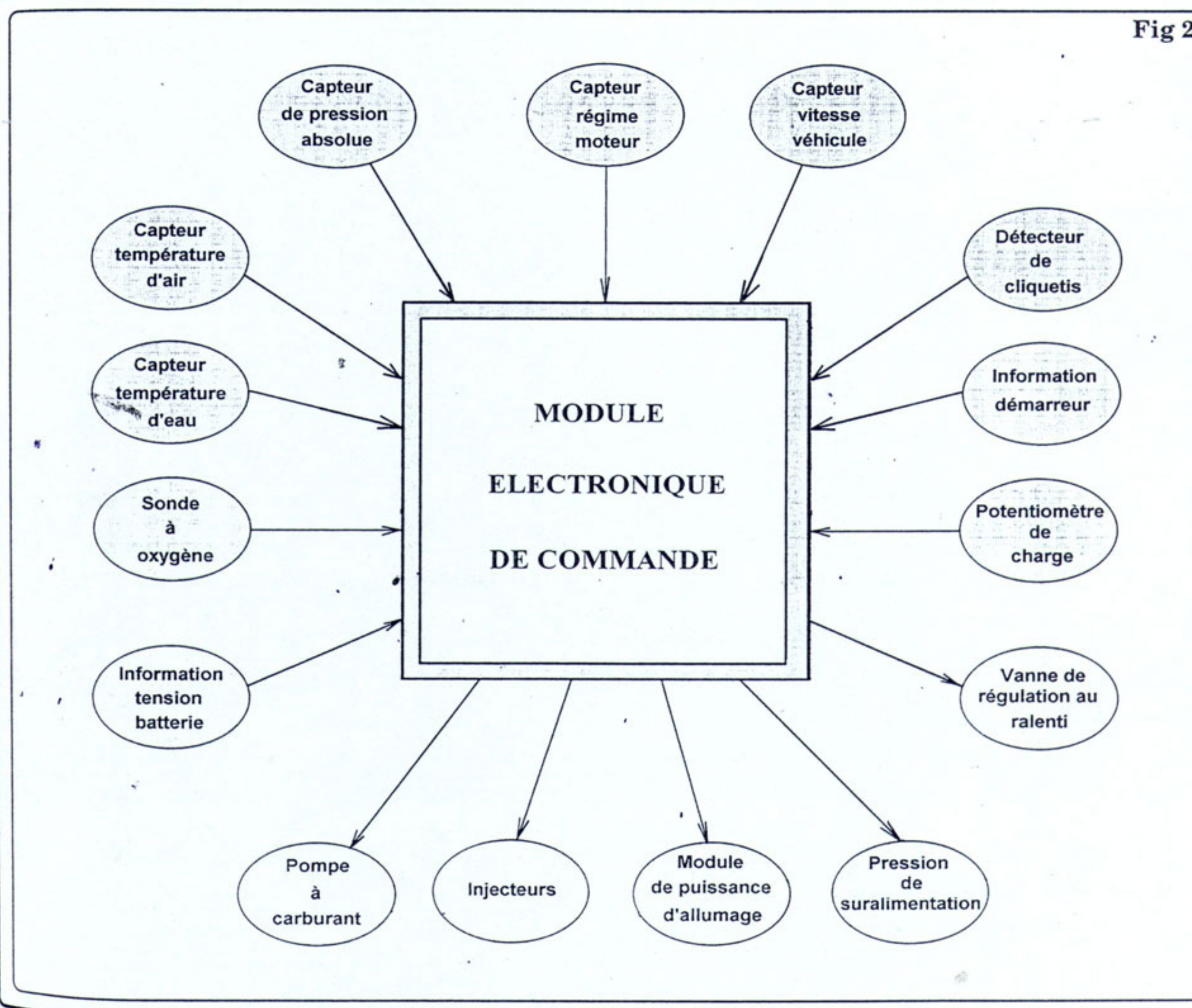
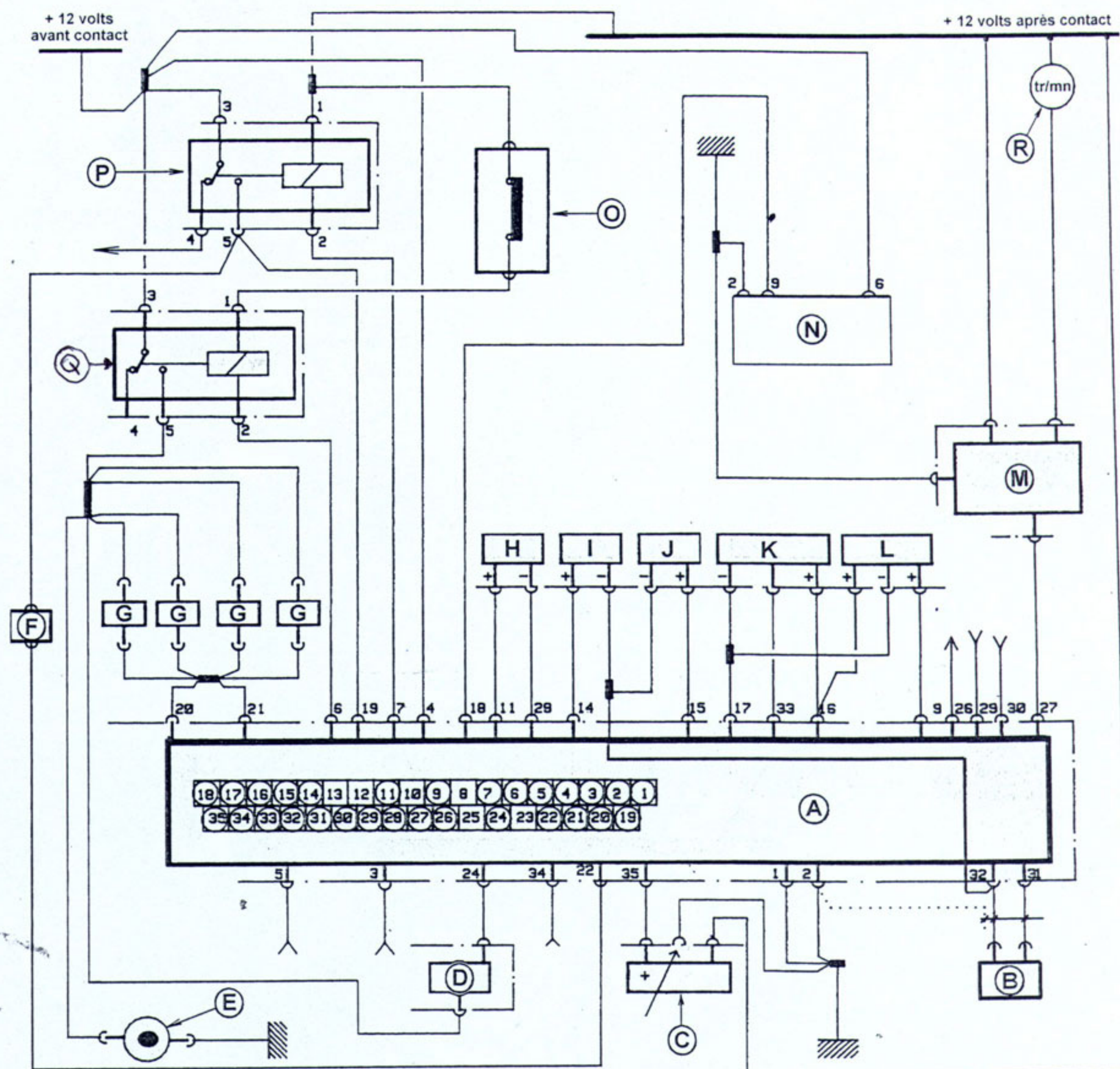


Fig 2

CIRCUIT ELECTRIQUE SCHEMATIQUE "Renault 21 Turbo"



Légende

- | | |
|---|---|
| A - Module électronique de commande. | J - Capteur de température d'eau. |
| B - Détecteur de cliquetis. | K - Capteur de pression absolue. |
| C - Sonde à oxygène (<i>Lambda</i>). | L - Potentiomètre de position de papillon. |
| D - Electrovanne de régulation du ralenti. | M - Module de puissance d'allumage. |
| E - Pompe électrique à carburant. | N - Prise diagnostic. |
| F - Electrovanne (<i>pression de suralimentation</i>). | O - Clapet de surpression de suralimentation. |
| G - Injecteurs électromagnétiques. | P - Relais de commande de l'injection. |
| H - Capteur de position de vilebrequin (<i>régime</i>). | Q - Relais de commande de la pompe à carburant. |
| I - Capteur de température d'air. | R - Compte-tours. |

LA SURALIMENTATION "Turbocompresseur"

Introduction

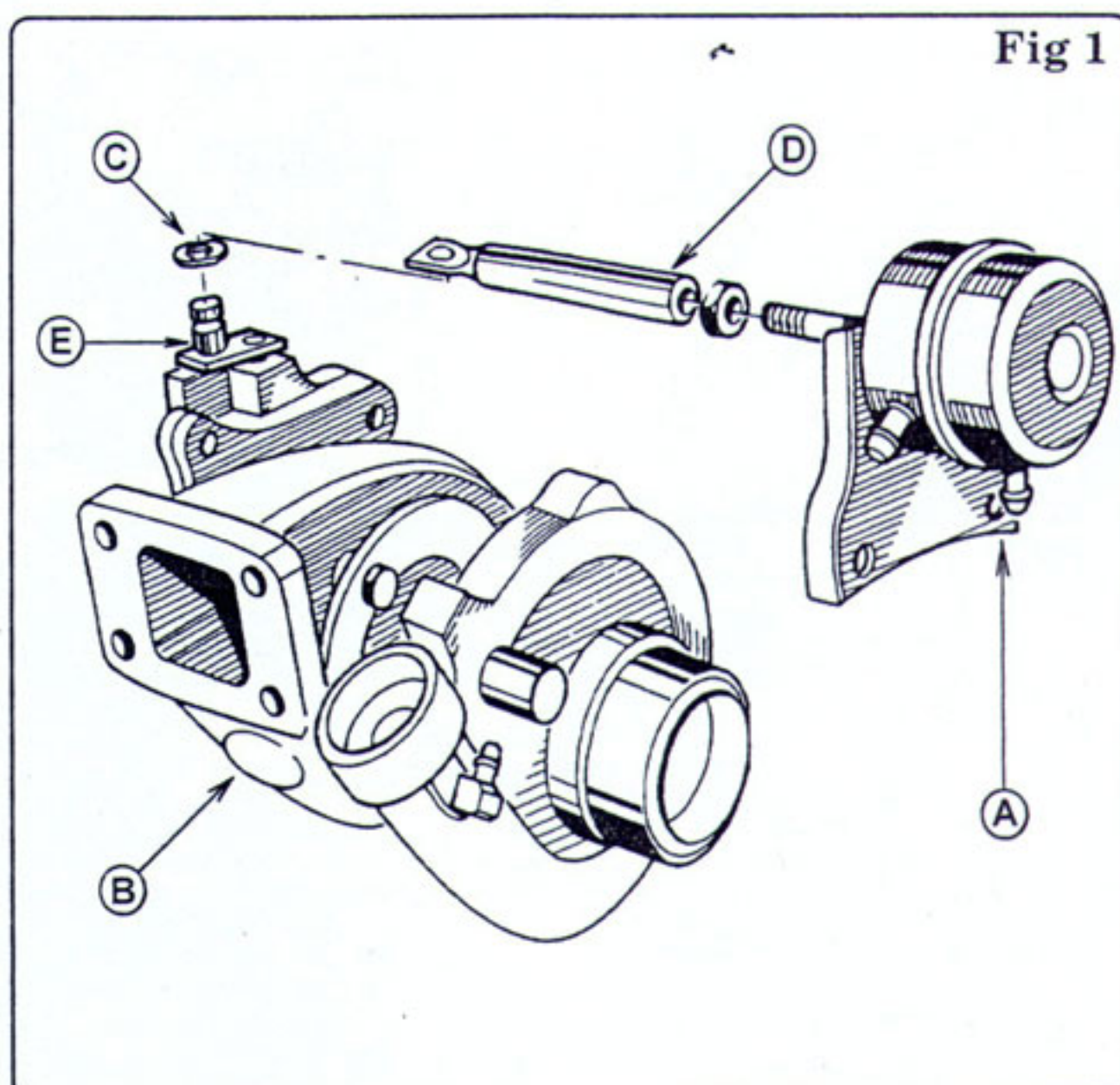
Le module électronique de commande gère également la pression de suralimentation du moteur équipé d'un turbocompresseur.

Il possède en mémoire la valeur de pression maximum préconisée par le constructeur et compare ensuite la valeur délivrée par le capteur de pression absolue.

En fonction du régime et de la charge du moteur, le module apporte la correction (*positive ou négative*) en agissant sur l'électrovanne (F) (page précédente). Celui-ci modifie ensuite la valeur de la dépression de commande du régulateur (A) (Fig 1).

Légende "Fig 1"

- A - Régulateur de pression de suralimentation.
- B - Turbocompresseur.
- C - Circlip de maintien de la tige réglable (D).
- D - Tige de commande de pression de turbo.
- E - Levier de commande du clapet de régulation.



CONTROLE DU REGULATEUR DE PRESSION DE SURALIMENTATION

Le contrôle ou le réglage du régulateur dépression peut être effectué directement sur le véhicule en déposant quelques pièces environnantes.

(filtre à air, écran thermique etc)

Préparation et mise en place de l'outillage

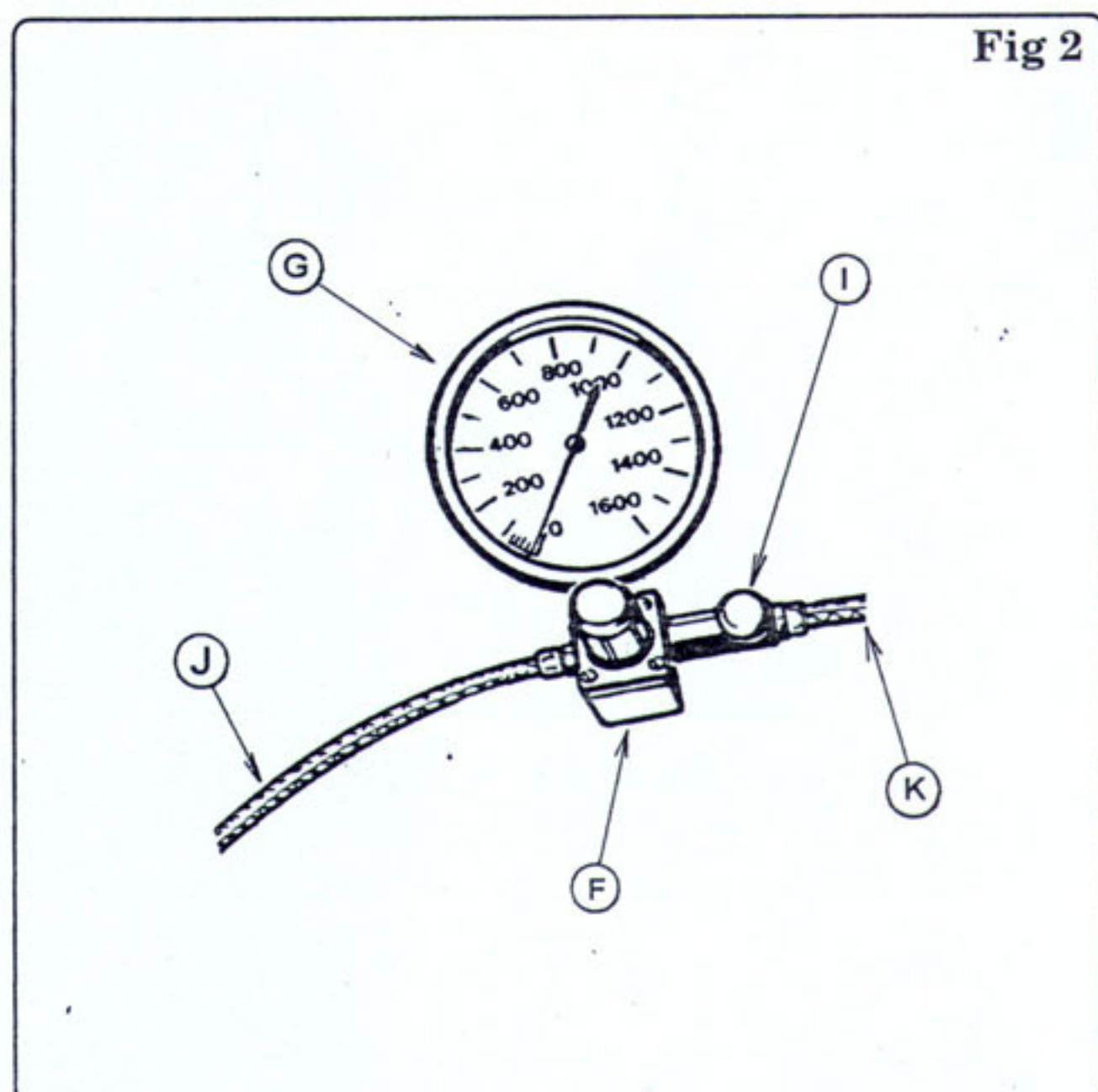
Utiliser un outillage comprenant un manomètre de pression (G) gradué de 0 à 1,6 bar équipé d'un mano-détendeur ajustable (F) et d'une vis de purge (I) (Fig 2).

Avant de procéder au contrôle, ajuster le cadran du manomètre au "zéro", desserrer la vis de réglage du mano-détendeur et serrer la vis de purge d'air (I). Raccorder ensuite la tuyauterie (J) sur une alimentation d'air comprimé et la tuyauterie (K) sur la capsule de régulation de la pression de suralimentation (A) (Fig 1).

Ajuster lentement la vis de réglage du mano-détendeur (F) (Fig 2) jusqu'à obtenir la pression d'air (préconisée par le constructeur) correspondant à un déplacement précis de la tige de commande (D) (Fig 1) (voir également page suivante).

Nota : un léger desserrage de la vis de la purge d'air (F) (Fig 2) permet d'ajuster et de stabiliser la pression.

Vérifier ensuite qu'aucune fuite n'existe entre le manomètre et la capsule de régulation de pression.



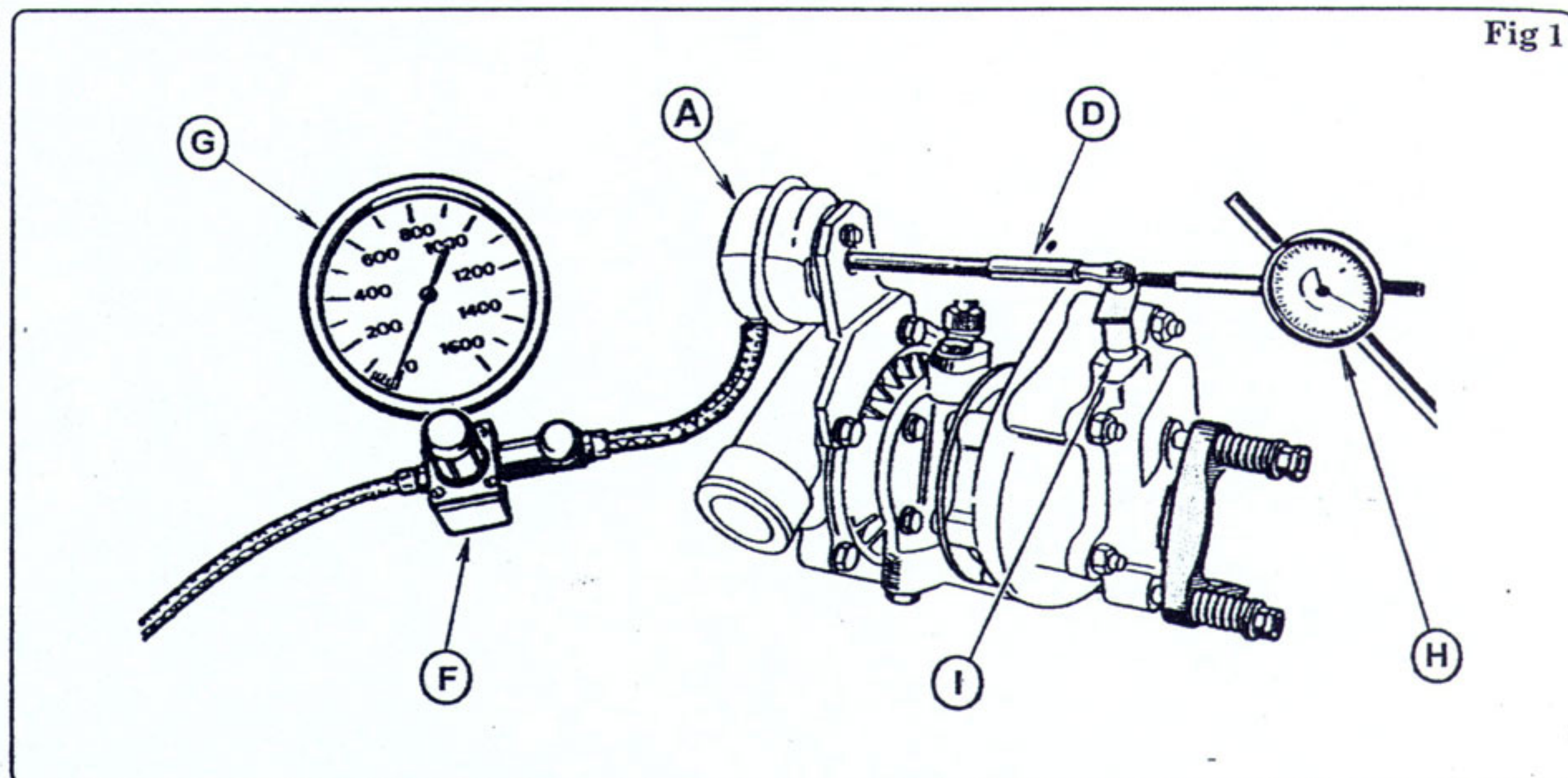
Pour information

Il est parfois nécessaire (sur certains véhicules) de déposer le raccord d'arrivée d'eau du circuit de refroidissement du turbocompresseur pour accéder plus facilement à la capsule de régulation de la pression de suralimentation.

LA SURALIMENTATION "Turbocompresseur"

Contrôle et réglage de la pression de suralimentation

Fig 1

**Contrôle**

A l'aide d'un support spécifique (*magnétique ou autre*) adapter un comparateur (H) (Fig 1) sur l'extrémité ou en bout de la tige de réglage (D).

Ajuster le cadran du comparateur sur le "zéro" et vérifier que le manomètre (G) soit correctement raccordé sur la capsule de régulation (A) (Fig 1) avec une pression ajustée et stabilisée à environ 150 mbar.

Visser ensuite lentement la vis du détendeur (F) pour augmenter progressivement la pression sur la capsule (A) jusqu'à obtenir un déplacement de la tige de réglage (D) de : $0,38 \pm 0,02$ mm.

Relever la pression obtenue et comparer avec le tableau ci-dessous.

Valeur de contrôle	Valeur de réglage	Déplacement de la tige de réglage
490 à 550 mbar	520 à 550 mbar	0,36 à 0,40 mm

Réglage éventuel

Contrôler au départ l'ajustage de la tige de commande (D) avec la position fermée du bras de commande du clapet de régulation (I) (Fig 1).

Si la pression relevée est hors des tolérances, desserrer le contre-écrou de la tige de réglage (D) et ajuster la longueur de celle-ci jusqu'à obtenir la pression préconisée par le constructeur (*voir fiches techniques*).

Raccourcir la tige pour augmenter la pression.

Rallonger la tige pour diminuer la pression.

Nota : dans certains cas, si la pression de calibrage est incorrecte, il est nécessaire de procéder au remplacement de la capsule complète (*embout et tige rivetées*) aucun réglable possible.

Attention : ne jamais faire tourner le moteur avec une des tuyauteries du circuit de pression de suralimentation débranchée.

LA SURALIMENTATION " Electrovanne de régulation de pression "

Introduction

Le module électronique de commande gère la pression de suralimentation par l'intermédiaire d'une électrovanne.

Cette électrovanne met la capsule de régulation de pression (A) (page précédente) soit en relation avec la pression en sortie de turbo, soit en relation avec l'entrée d'air du filtre à air lorsque la pression de suralimentation est trop élevée.

Le module possède sur son système de cartographie la pression préconisée par le constructeur.

Il la compare ensuite à la valeur fournie par le capteur de pression absolue puis corrige selon le régime et la charge du moteur.

Exemple "1": lorsque le moteur est à l'arrêt avec le contact établi et que la suralimentation est au maximum, le module effectue alors une correction négative c'est à dire qu'il transmet des fréquences de commande courtes sur l'électrovanne (0 à 17 ms).

Exemple "2": lorsque le moteur est à l'arrêt avec le contact établi et que la pression de suralimentation n'est pas au maximum, le module effectue une correction positive, il transmet alors des fréquences de commande longues (20 à 30 ms) ms = millisecondes.

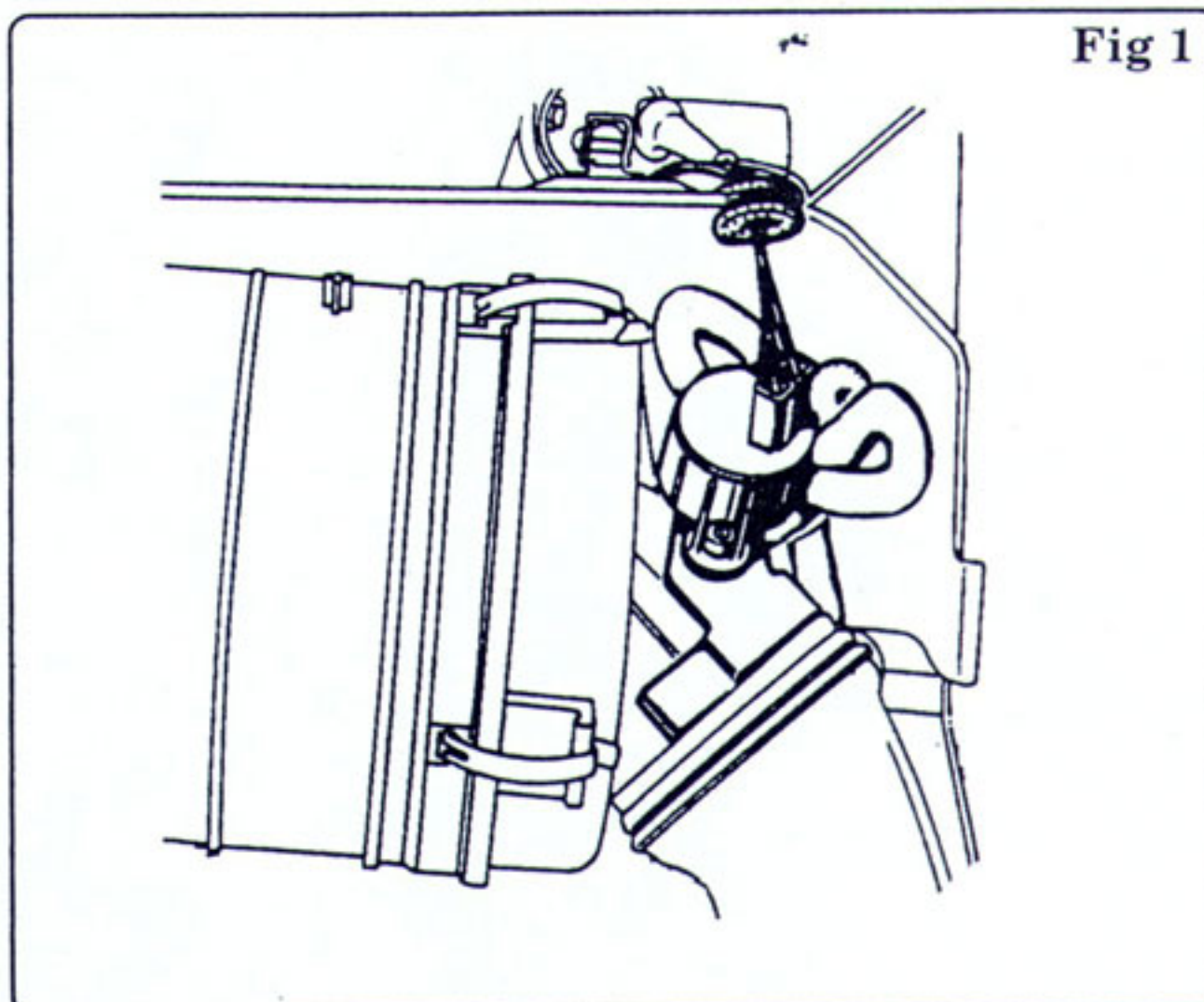
Principe de fonctionnement de l'électrovanne

Lorsque la pression de suralimentation maximale (préconisée par le constructeur) est atteinte, l'électrovanne s'ouvre et fait monter la pression dans la capsule de régulation (A) (page précédente). La pression de suralimentation est ensuite régulée par la vanne de dérivation (I) (page précédente).

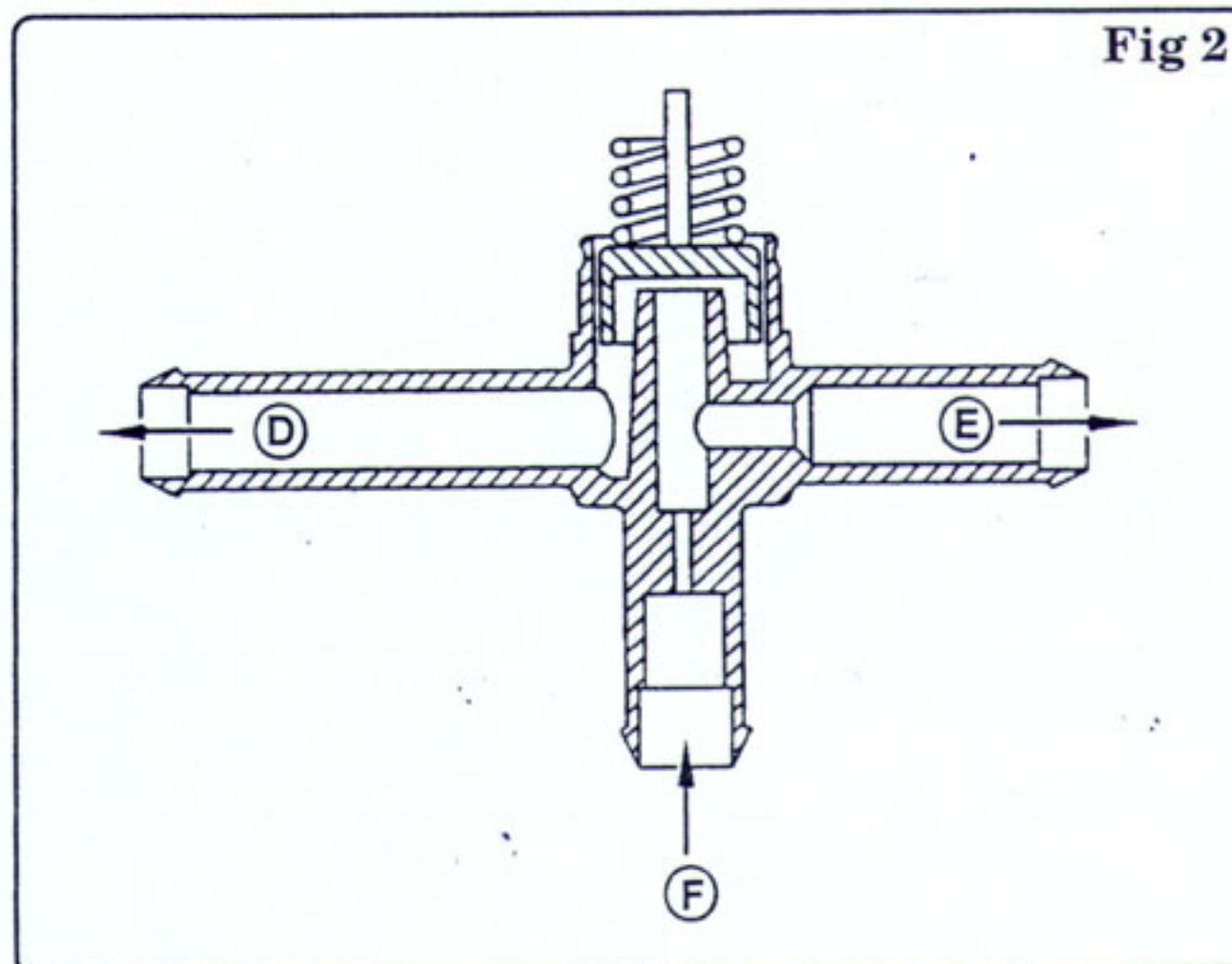
D: vers l'aspiration du turbocompresseur.

E: vers la capsule de régulation.

F: vers le filtre à air (ou boîtier papillon).



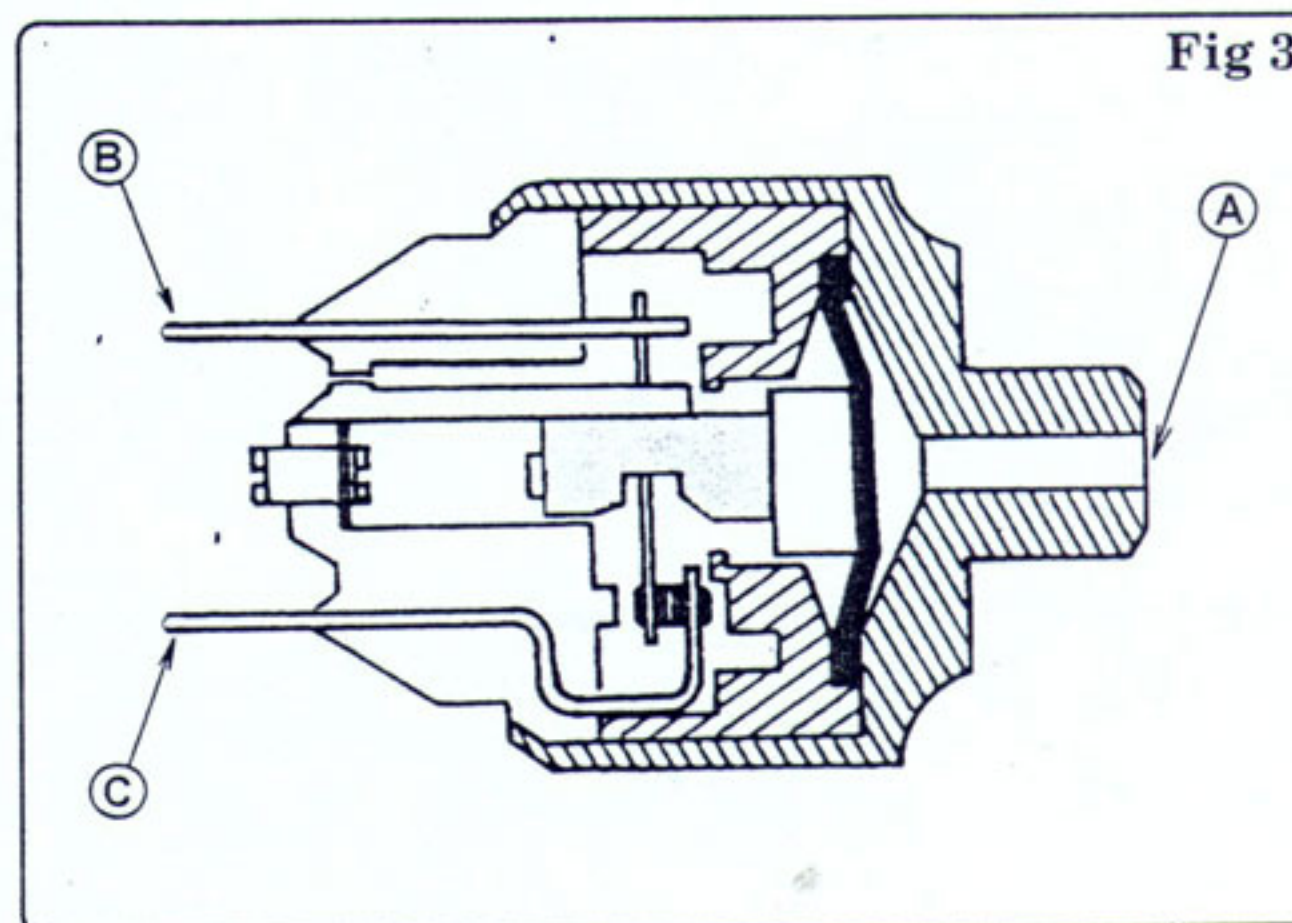
Exemple sur " Renault 21 Turbo "



LA SURALIMENTATION " Pressostat de sécurité de pression "

Ce clapet de sécurité a pour rôle de couper le relais de la pompe d'alimentation en carburant si la valeur de la pression relevée est supérieure à la pression maximum préconisée par le constructeur. Pour le contrôle, déposer le pressostat et raccorder sur la sortie (A) (Fig 3) l'outillage spécifique de contrôle de pression équipé d'un manomètre gradué de 0 à 1,6 bar (voir page précédente).

Tout en appliquant une pression d'air progressive, contrôler la résistance obtenue entre la borne (B) et (C) (Fig 3) (à l'aide d'un ohmmètre).



Pression en "A"	Résistance obtenue
1 300 mbar	0 ohm
1300 à 1480 mbar	Infini

DIAGNOSTIC " Tableau de chronologie des contrôles "

Le moteur ne démarre pas ou difficilement.

Le moteur démarre puis s'arrête.

Régime de ralenti irrégulier.

Accélération du moteur défectueuse.

Ratés du moteur à tous les régimes.

Consommation trop élevée.

Manque de puissance du moteur.

Valeur de CO défectueuse au ralenti.

Le moteur cliquette.

Régime de ralenti défectueux.

X	X									Temporisation du relais de la pompe à carburant défectueux. (<i>temporisation</i> = environ 3 secondes). Contrôler le circuit d'alimentation.
X	X					X				La pompe électrique à carburant ne fonctionne pas. Contrôler l'alimentation électrique de la pompe. Contrôler la pression de carburant dans le circuit.
		X	X			X			X	Potentiomètre de position de papillon déréglé ou défectueux. Faire un contrôle des connexions électriques et du câblage. Faire un essai avec un potentiomètre neuf.
X		X	X				X		X	Circuit d'admission en air défectueux (<i>non étanche</i>). Contrôler l'étanchéité du collecteur d'admission et des organes fixés dessus ainsi que de la tuyauterie à dépression.
X		X			X	X	X			Un ou plusieurs injecteurs défectueux. Contrôler les impulsions de chaque injecteur avec les doigts. Vérifier l'alimentation électrique de l'injecteur défectueux.
X	X	X	X			X				Pression de carburant trop faible ou inexistante, filtre ou préfiltre à carburant colmaté. Contrôler le fonctionnement du régulateur de pression.
					X		X			Pression de carburant trop élevée (<i>régulateur de pression</i>). Vérifier la tuyauterie reliant le régulateur au collecteur. Contrôler la tuyauterie de retour au réservoir (<i>colmatée</i>).
X									X	Mauvais fonctionnement de l'électrovanne de régulation du système de ralenti, faire un contrôle de celle-ci. Remplacer la pièce si le fonctionnement n'est pas correct.
X									X	Alimentation électrique de l'électrovanne défectueuse. Contrôler le faisceau électrique et les connecteurs. Vérifier la conformité du module électronique de commande.
		X		X						Mauvaise lecture du capteur de position de vilebrequin. Encoches (<i>ou orifices</i>) du volant moteur sales. Nettoyer les orifices ou brosser les dents du volant moteur.
X										Capteur de position de vilebrequin desserré ou défectueux. Faire un contrôle de la résistance interne du capteur et du réglage de l'entrefer (<i>capteur volant moteur</i>).
X	X									Capteur de pression absolue défectueux. Contrôler la tuyauterie souple entre le capteur et le collecteur d'admission ainsi que l'alimentation électrique (<i>5 volts</i>).
X	X			X						Module de puissance d'allumage défectueux. Contrôler l'alimentation électrique du module d'allumage. Contrôler la résistance de la bobine haute tension.
	X					X	X			Capteur de température d'air défectueux. Vérifier son circuit d'alimentation électrique. Contrôler la résistance interne du capteur.

Suite du diagnostic page suivante

DIAGNOSTIC " Tableau de chronologie des contrôles "

Le moteur ne démarre pas ou difficilement.

Le moteur démarre puis s'arrête.

Régime de ralenti irrégulier.

Accélération du moteur défectueuse.

Ratés du moteur à tous les régimes.

Consommation trop élevée.

Manque de puissance du moteur.

Valeur de CO défectueuse au ralenti.

Le moteur cliquette.

Régime de ralenti défectueux.

X					X		X			Capteur de température d'eau sur le moteur défectueux. Contrôler le faisceau électrique et le connecteur. Mesurer la résistance du capteur.
		X	X			X	X			Potentiomètre de réglage de CO (s'il existe) défectueux. Contrôler le circuit et le fonctionnement du potentiomètre. Faire un essai avec un potentiomètre neuf.
		X	X			X	X			Sonde à oxygène ne fonctionne pas (véhicule catalysé). Faire un contrôle des connexions électriques et du câblage. Remplacer la sonde à oxygène (sonde Lambda).
		X								Le papillon d'accélérateur est défectueux ou reste coincé. Ajuster le réglage de la tringlerie d'accélérateur. Régler le papillon.
						X				Le papillon d'accélérateur ne s'ouvre pas complètement. Contrôler le réglage de la butée maximum. Vérifier la course de la pédale d'accélérateur.
				X						Masse générale entre le moteur et le châssis défectueuse. Mauvais contact au niveau des connecteurs. Faire un contrôle de la régulation du circuit de charge.
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Batterie ou connexions de celle-ci défectueuses. Faisceau électrique défectueux (coupure). Mauvais contact au niveau d'un (ou plusieurs) connecteur (s).
X	X	X	X	X	X	X			X	Module électronique de commande défectueux. Avant le remplacement de celui-ci effectuer un contrôle du circuit électrique complet.
						X		X		Détecteur de cliquetis défectueux. Contrôler la continuité du câblage du capteur. Contrôler la tension de sortie du capteur moteur tournant.
						X		X		Mauvaise qualité du carburant utilisé. Mauvaise polarité du capteur volant (mauvaise lecture P.M.H.). Contrôler le circuit de refroidissement et les bougies.
					X	X		X		Dans le cas d'un moteur suralimenté, contrôler la pression de suralimentation (trop forte ou trop faible). Contrôler le fonctionnement de l'électrovanne de pilotage.
X					X	X	X	X	X	Mauvais enrichissement du mélange par rapport à la température du moteur. Contrôler les capteurs de température d'air et d'eau.

Nota: ce diagnostic pour l'aide à la recherche d'une panne éventuelle sur le circuit d'allumage et d'injection, tient compte du fait que tous les éléments mécaniques du moteur soient en parfait état de marche et que l'équipement électrique du véhicule (démarreur batterie et alternateur) a été contrôlé.