

LES CAPTEURS



SOMMAIRE

-	SONDE DE TEMPERATURE D'AIR	2 à 3
-	SONDE DE TEMPERATURE D'EAU	4 à 5
-	CAPTEUR PMH	6 à 7
-	CAPTEUR PMH ACTIF	8 à 9
-	CAPTEUR DE PHASE	10 à 11
-	CONTACTEUR A INERTIE	12
-	CAPTEUR CLIQUETIS	13 à 14
-	CAPTEUR VITESSE VEHICULE	15 à 16
-	ELECTROVANNE PURGE CANISTER	17 à 18
-	CANISTER	19
-	CAPTEUR PRESSION ABSOLUE	20 à 22
-	POTENTIOMETRE PAPILLON	23 à 25
-	CONTACTEUR PAPILLON	26
-	RESISTANCE RECHAUFFAGE BOITIER PAPILLON	26
-	MOTEUR PAS A PAS	27 à 29
-	VANNE DE REGULATION DE RALENTI	30
-	MOTEUR REGULATEUR DE RALENTI	31 à 32
-	BOITIER PAPILLON MOTORISE	33 à 41
-	MANOCONTACT DE DIRECTION ASSISTEE	42
-	ELECTROVANNE DISTRIBUTION VARIABLE	43 à 44
-	CAPTEUR POSITION PEDALE	45 à 48
-	SONDE A OXYGENE AMONT	49 à 51
-	SONDE A OXYGENE AVAL	52 à 53
-	BOBINE STATIQUE	54 à 55
-	BOBINE JUMOSTATIQUE	56 à 59
-		
-		
-	LES DIFFERENTS MONTAGES D'INJECTEURS	63 à 64
-	CAPTEUR ACCELEROMETRE	65
-	POMPE PULSAIR + VANNE D'INJECTION D'AIR	66
-	RELAIS PULSAIR	67
-	ELECTROVANNE EGR	68
-	CONTACTEUR SECURITE REGULATEUR DE VITESSE FREIN	69
-	CONTACTEUR SECURITE REGULATEUR DE VITESSE EMBRAYAGE	69
-	CAPTEUR TEMPERATURE ET NIVEAU D'HUILE	69
-	RELAIS DOUBLE	70 à 71
-	RESISTANCE RECHAUFFAGE VAPEUR D'HUILE	72
-	LA BATTERIE	72
-		
-		
-	CONNECTEURS CALCULATEUR	77 à 81
-		
-	CONNECTEURS DIAGNOSTIC ET E.O.B.D.	86

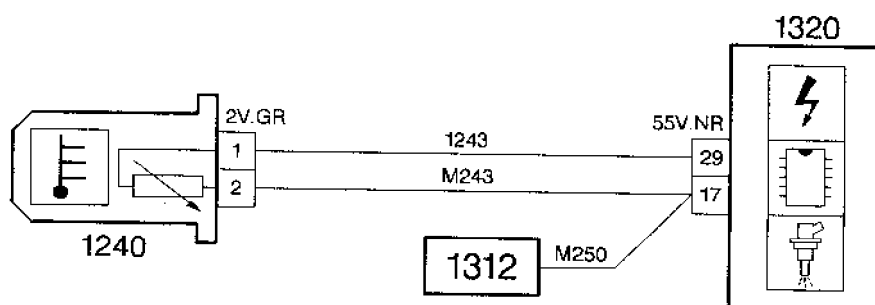
LA SONDE DE TEMPERATURE D'AIR

La sonde de température d'air peut être implantée sur le collecteur d'admission ou sur le boîtier papillon, sur le corps d'injection (monopoint) ou, pour les véhicules équipés d'un boîtier papillon motorisé, sur le conduit d'air entre le filtre à air et le boîtier papillon motorisé, cette sonde est intégrée au débitmètre à fil ou film chaud pour les véhicules qui en sont équipés.

Cette thermistance peut être intégrée au capteur de pression absolue.

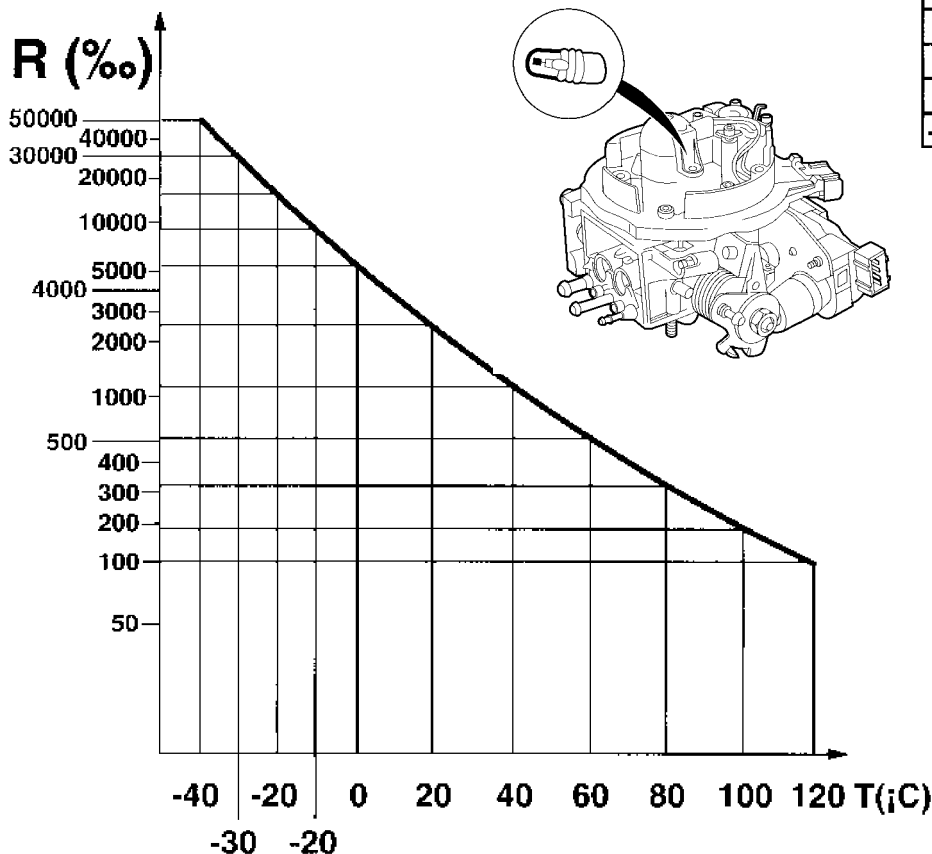
Le capteur température d'air admission est alimenté en 5 volts par le calculateur contrôle moteur, cette information associée à celle du régime moteur et de la pression d'admission, permet au calculateur d'évaluer la masse d'air absorbée et de corriger le mélange air carburant.

La résistance électrique de cette sonde CTN (coefficient de température négatif) diminue lorsque la température augmente.



Sur certains multipoints et monopoints

-20°C	14,00 K Ω	17,39K Ω
-10°C	8,62 K Ω	10,45 K Ω
0°C	5,45 K Ω	6,46 K Ω
+10°C	3,53 K Ω	4,10 K Ω
+20°C	2,35 K Ω	2,67 K Ω
+30°C	1,585 K Ω	1,79 K Ω
+40°C	1,085 K Ω	1,23 K Ω
+50°C	763 Ω	857 Ω
+60°C	540 Ω	615 Ω
+80°C	292 Ω	326 Ω
+90°C	215 Ω	245 Ω
+100°C	165 Ω	190 Ω



sur multipoints SAGEM SL96

R1 (Ω)	(C°)
8	120
12	110
16	100
23	90
29	80
37	70
48	60
62	50
80	40
104	30
128	20
155	10
180	0
202	- 10
221	- 20
234	- 30
248	40

LES SONDES DE TEMPERATURE D'EAU

La ou les sondes de température d'eau sont implantées sur le boîtier d'eau ou sur la culasse.

La sonde de température d'eau moteur informe le calculateur contrôle moteur de l'état thermique du moteur en mesurant la température du liquide de refroidissement.

De couleur verte, elle permet au calculateur la correction de la richesse en fonction de la température moteur.



De couleur bleu, elle permet de donner l'indication au combiné.



Ces deux sondes sont de types CTN (coefficient de température négatif) résistance diminuant lorsque la température augmente.

Sur certains multipoints et monopoints

Injection diesel haute pression

sur multipoints
SAGEM SL96

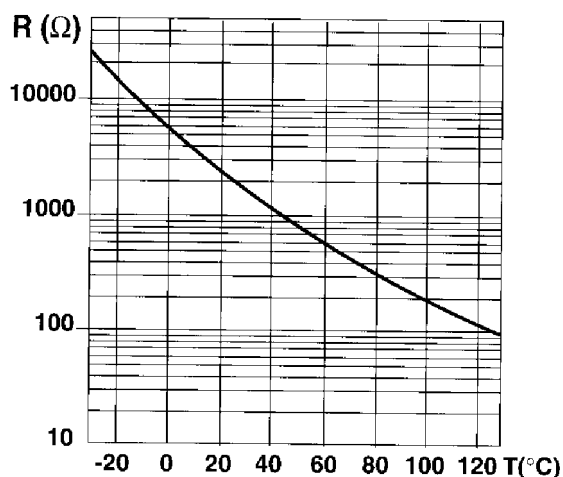
-20°C	14,00 KΩ	≤ R1 ≤	17,39 KΩ
-10°C	8,62 KΩ		10,45 KΩ
0°C	5,45 KΩ		6,46 KΩ
+10°C	3,53 KΩ		4,10 KΩ
+20°C	2,35 KΩ		2,67 KΩ
+30°C	1,585 KΩ		1,79 KΩ
+40°C	1,085 KΩ		1,23 KΩ
+50°C	763 Ω		857 Ω
+60°C	540 Ω		615 Ω
+80°C	292 Ω		326 Ω
+90°C	215 Ω		245 Ω
+100°C	165 Ω		190 Ω

+ 10°C	9,65 KΩ	≤ R1 ≤	10,26 KΩ
+ 20°C	6,08 KΩ		6,4 KΩ
+ 30°C	3,93 KΩ		4,12 KΩ
+ 40°C	2,6 KΩ		2,71 KΩ
+ 50°C	1,77 KΩ		1,83 KΩ
+ 60°C	1,22 KΩ		1,27 KΩ
+ 80°C	620 Ω		636 Ω
+ 90°C	454 Ω		463 Ω
+ 100°C	337 Ω		343 Ω

R1 (Ω)	(C°)
8	120
12	110
16	100
23	90
29	80
37	70
48	60
62	50
80	40
104	30
128	20
155	10
180	0
202	- 10
221	- 20
234	- 30
248	40

Sur certains monopoints

°C	R1 KΩ	°C	R1 KΩ
-40	100,950	+40	1,598
-30	53,100	+50	1,080
-20	29,121	+60	0,746
-10	15,599	+70	0,526
0	9,750	+80	0,377
+10	5,970	+90	0,275
+20	3,747	+100	0,204
+25	3	+110	0,153
+30	2,417	+125	0,102

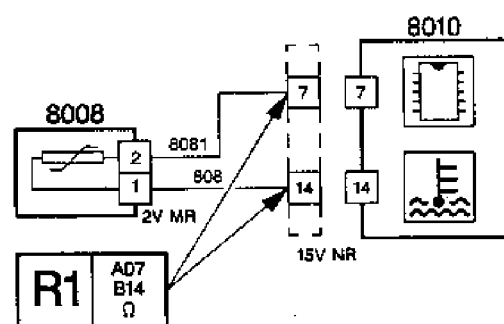
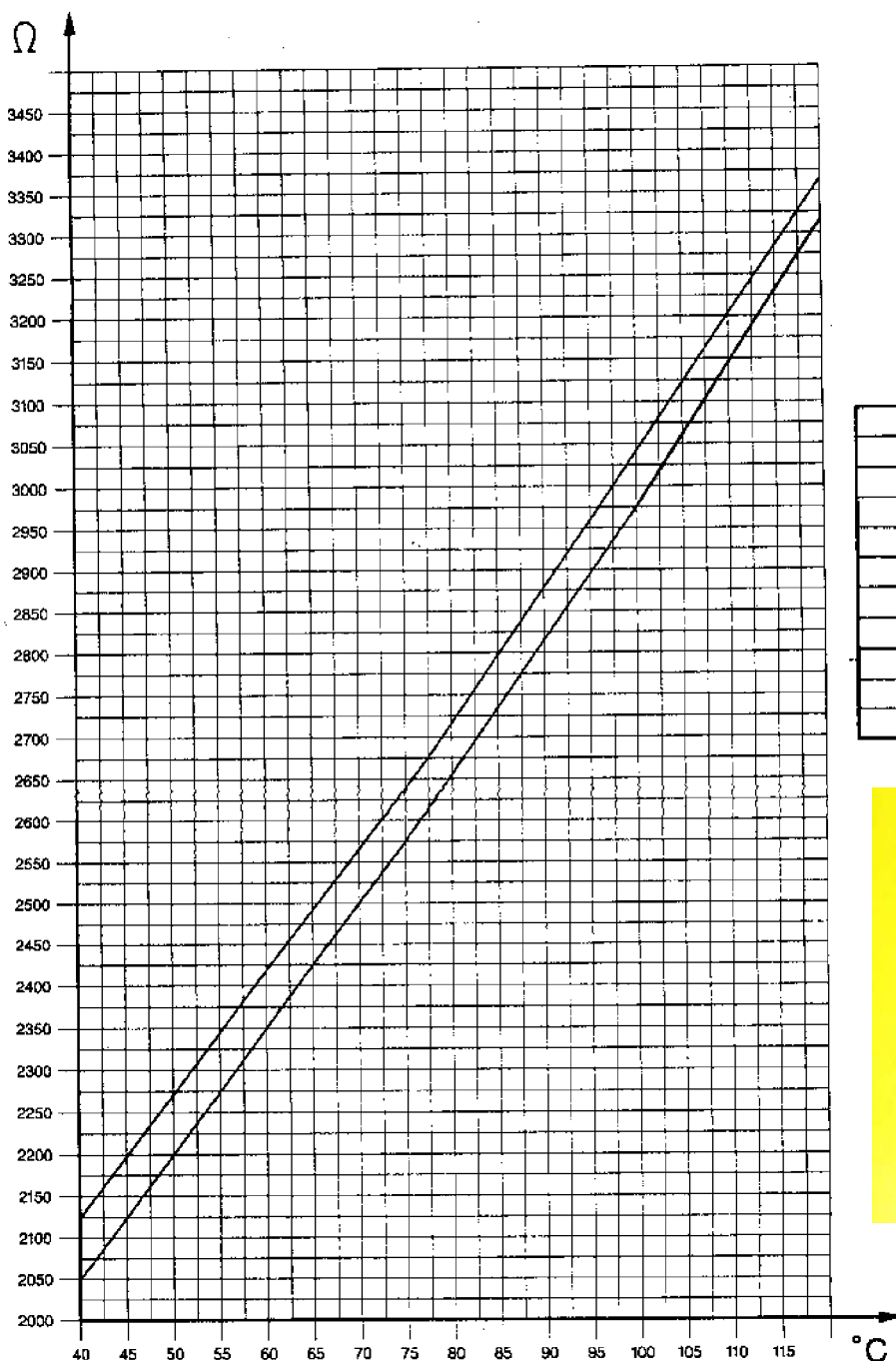


De couleur marron , elle informe le boîtier de température d'eau réfrigérée de l'état thermique du moteur ; ce qui permet la commande du ou des motoventilateurs.

Cette thermistance est de type CTP (coefficient de température positif). Lorsque la température augmente, la résistance augmente.

Tous les véhicules ne comportent pas trois sondes de température. Lorsqu'il n'y a pas de sonde pour le déclenchement des motoventilateurs, le système est généralement équipé d'un thermocontacteur d'enclenchement ventilateur.

Certains véhicules sont équipés de la fonction FRIC (fonction refroidissement intégrée au calculateur). La gestion des motoventilateurs se fait grâce au calculateur contrôle moteur, par l'intermédiaire de la sonde de température d'eau.



40°C	2.054	< R1 >	2.124
50°C	2.196		2.266
60°C	2.344		2.414
70°C	2.497		2.566
80°C	2.654		2.708
90°C	2.815		2.867
100°C	2.980		3.030
110°C	3.147		3.193
120°C	3.314		3.364
130°C	3.487		3.55
140°C	3.6		3.76



LE CAPTEUR REGIME MOTEUR

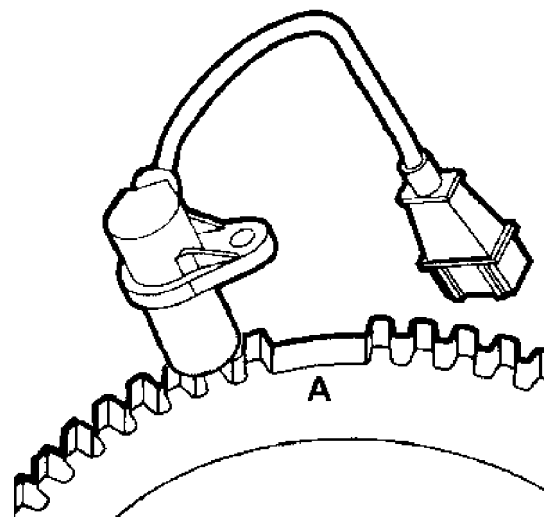
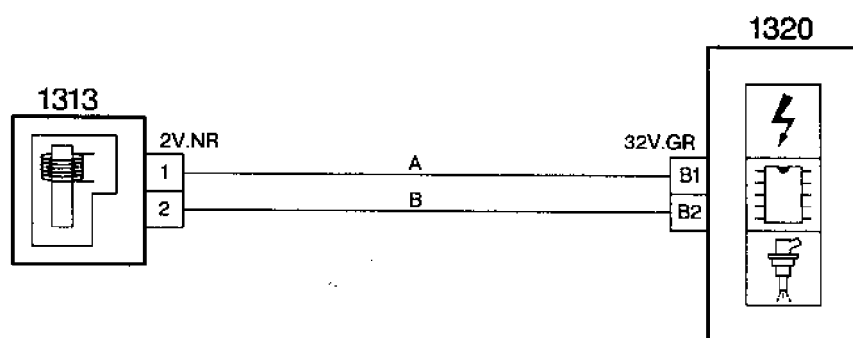
Le capteur régime est constitué d'un noyau magnétique et d'un bobinage.

Lorsque les dents du volant défilent devant le capteur, il se crée une variation du champ magnétique qui induit dans le bobinage une tension alternative (signal sinusoïdal) dont la fréquence et l'amplitude sont proportionnelles à la vitesse de rotation moteur. Il est fixé côté distribution mais plus fréquemment sur le carter d'embrayage et placé en regard d'une couronne de 60 dents, deux ont été supprimées pour la reconnaissance du PMH.

La résistance de ce capteur peut varier de 360 à 500 ohms. Il est équipé d'un connecteur 3 voies marron, 2 voies noir ou trois voies gris sur les moteurs diesel dont la résistance est de 110 ohms.

Il est possible de prendre la tension de ce capteur en position « alternatif » ; celle-ci doit être comprise entre 4 et 9 volts.

L'entrefer du capteur régime moteur n'est pas réglable.

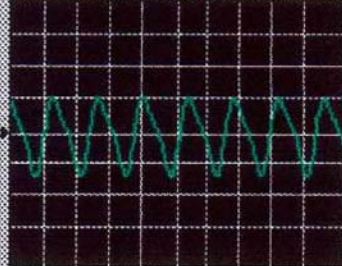




PMH INDUCTIF

courbe(s) de référence

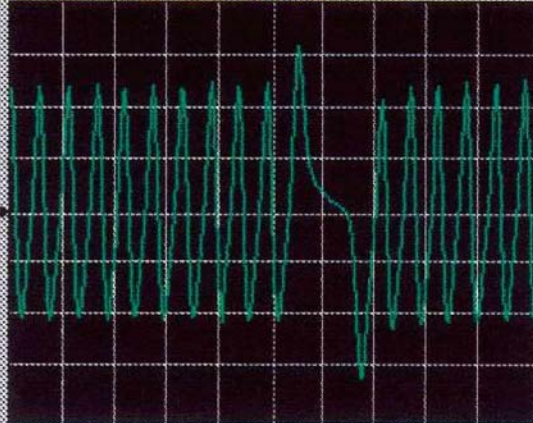
RéFéRENCE



S/DIV
1 ms

V/DIV
5 V

MESURE



capteur régime moteur

PRISE DE MESURE

voie 1

pointe rouge borne B1 32V_GR du calculateur

pointe noire borne B2 32V_GR du calculateur

CONDITIONS D'ESSAI

moteur au ralenti

température d'eau $\geq 80^{\circ}\text{C}$

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

comparer au modèle

à régime fixe, la fréquence du signal doit être stable,
pas de grandes variations d'amplitudes

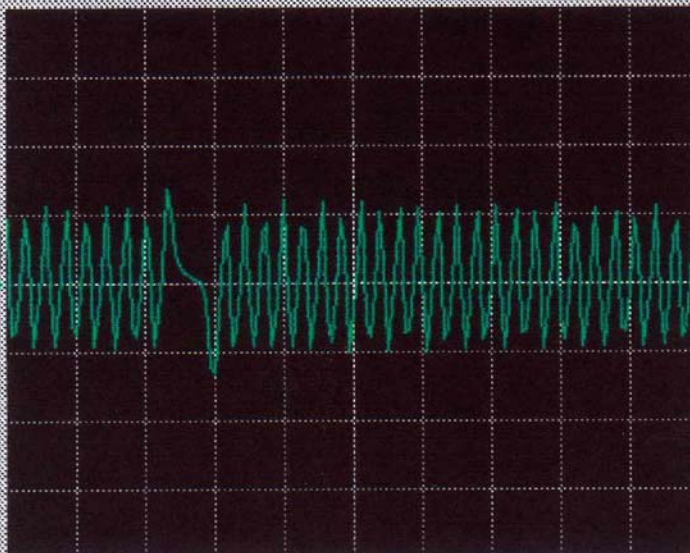


?



PMH INDUCTIF

oscilloscope



amplitude

1

V/DIV

5 V

2

V/DIV

5 V

base de temps

S/DIV

5 ms

menu général

AMPLITUDE

BASE TEMPS



?

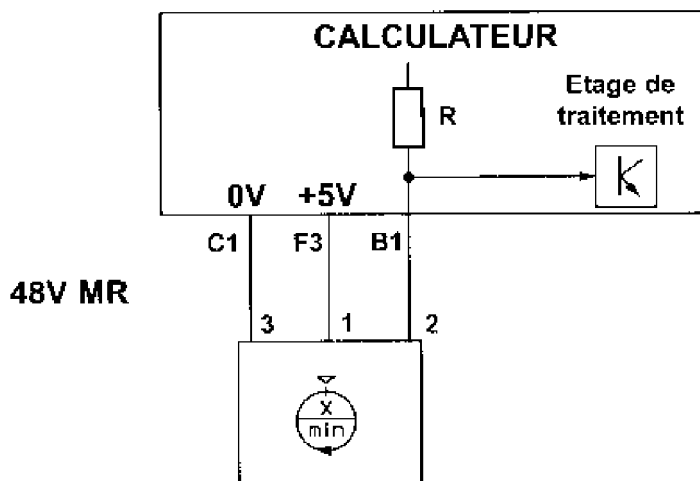
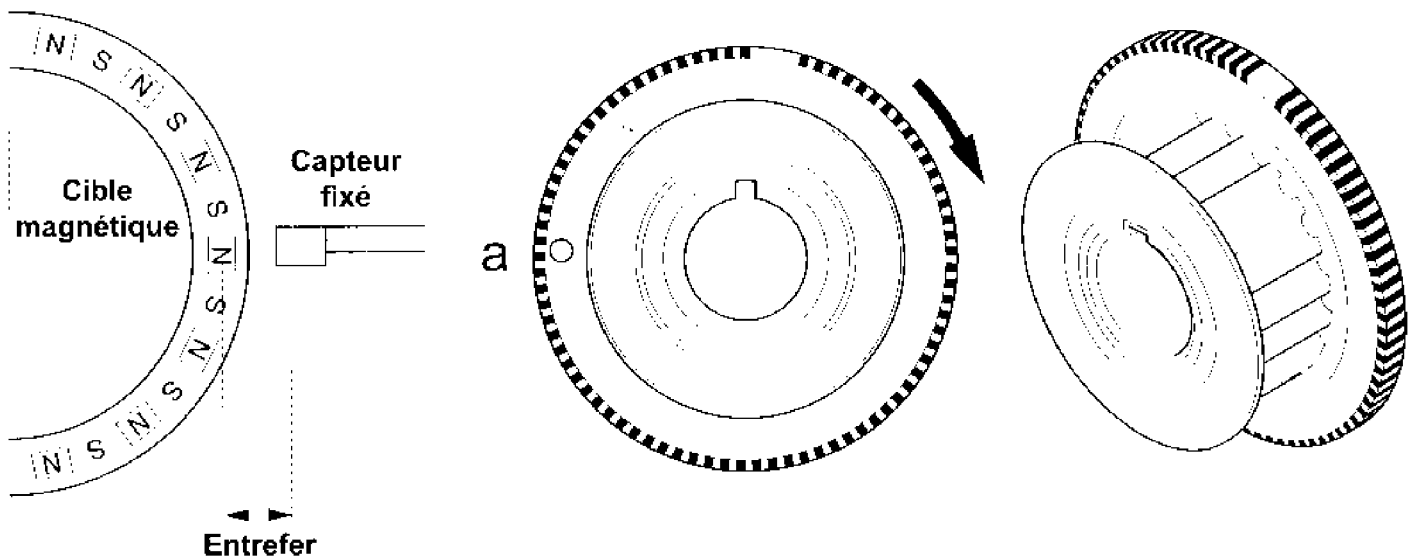
LE CAPTEUR REGIME MOTEUR ACTIF

Le capteur actif est implanté côté distribution et la cible est intégrée sur le pignon de distribution (pignon de vilebrequin).

Cette cible ferromagnétique est équipée de 60 (58+2) paires de pôles magnétiques réparties sur sa périphérie dont deux pôles sont absents pour repérer le PMH.

Un capteur à effet hall est fixé sur le corps de la pompe à huile.

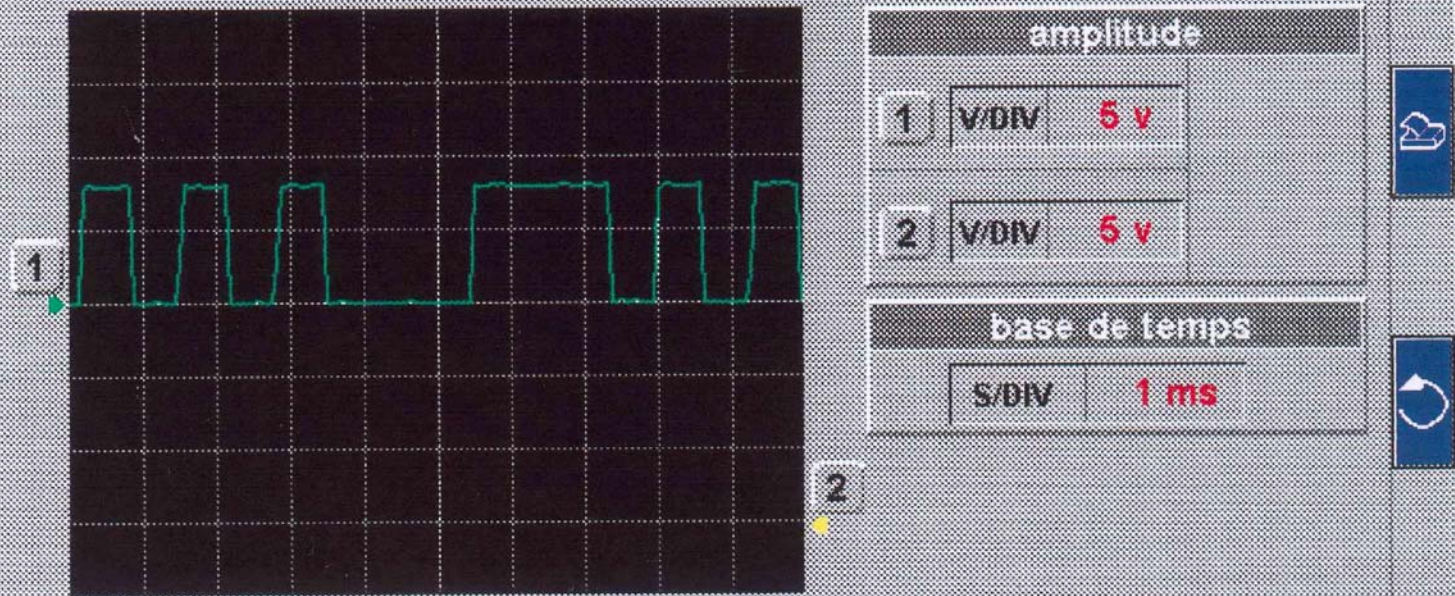
Le passage des pôles (nord-sud) de la cible devant le capteur modifie la tension de sortie du capteur.
La fréquence des signaux carrés produits par le passage des pôles de la cible représente la vitesse de rotation du moteur.





PMH EFFET HALL

oscilloscope



menu général

AMPLITUDE

BASE TEMPS



LE CAPTEUR REFERENCE CYLINDRE

Ce capteur permet au calculateur de phaser les commandes des injecteurs et des bobines d'allumage en mode séquentiel (cylindre par cylindre), de diminuer l'avance à l'allumage du ou des cylindres pour exprimer le phénomène de cliquetis et reconnaître le ou les cylindres pour les ratés d'allumage. Il permet aussi de contrôler le fonctionnement des électrovannes de distribution variable.

Selon les montages, il peut être implanté coté distribution en regard de la poulie d'arbre à cames ou fixé sur le boîtier d'eau en regard de l'autre extrémité de l'arbre à cames.

Le capteur référence cylindre est de type effet hall et délivre au calculateur contrôle moteur un signal carré directement exploitable par celui-ci ; il est alimenté en 5 ou 12 volts selon les montages.

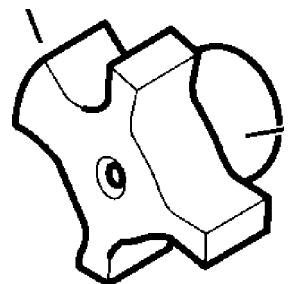
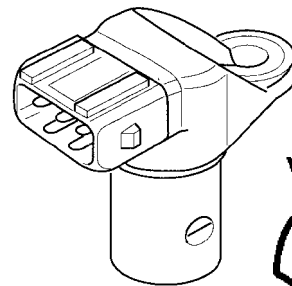
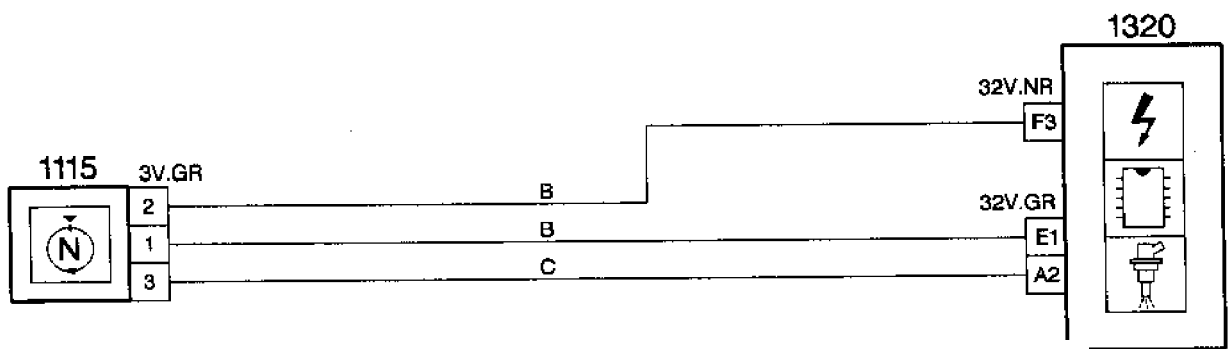
Ce capteur peut être au nombre de deux sur les moteurs V6.

En cas de défaillance de ce capteur, le calculateur passe en mode semi-séquentiel sur certains systèmes d'injection ; sur les autres, le démarrage n'est pas possible.

Le signal délivré par ce capteur peut être différent en fonction de la cible.

Certains systèmes d'injection n'ont pas de capteur de phase le phasage se détermine grâce à une bobine d'allumage équipée d'un système bien spécifique appelé DEPHIA (détection de phase intégrée à l'allumage) le connecteur de cette bobine est de couleur grise, contrairement aux autres bobines.

En cas de défaillance de la bobine d'allumage le calculateur passe en mode semi-séquentielle

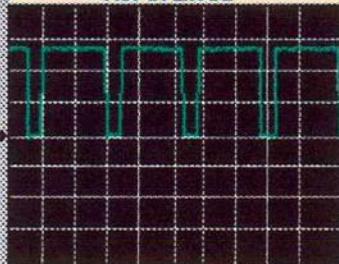




REFERENCE CYLINDRE

courbe(s) de référence

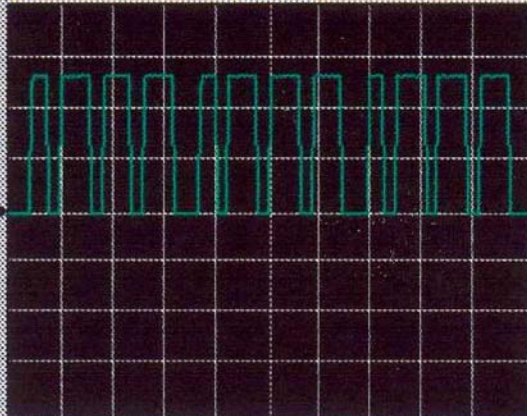
RéFéRENCE



S/DIV
50 ms

V/DIV
5 V

MESURE



capteur référence cylindre

PRISE DE MESURE

voie 1

pointe rouge borne F3 32V_NR du calculateur

pointe noire borne A2 32V_GR du calculateur

CONDITIONS D'ESSAI

moteur tournant au ralenti

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

les signaux ont une forme de créniaux

niveau bas entre 0 et 1 V

niveau haut supérieur à 10 V

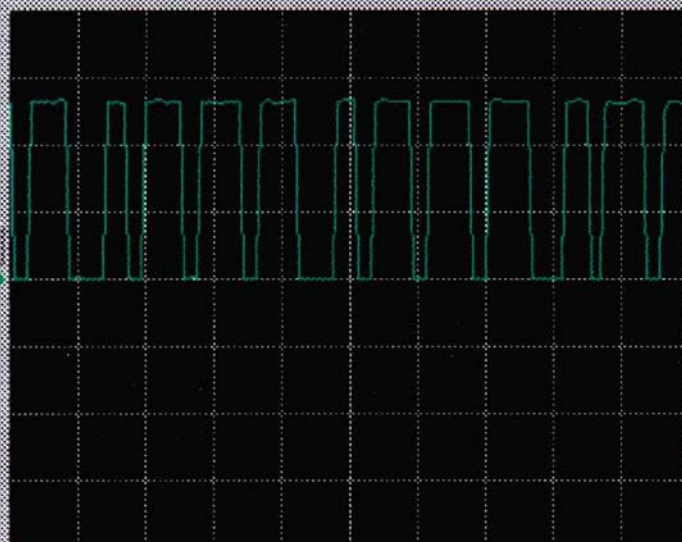


?



REFERENCE CYLINDRE

oscilloscope



amplitude

1 V/DIV 5 v

2 V/DIV 5 v

base de temps

S/DIV 50 ms

menu général

AMPLITUDE

BASE TEMPS



?

LE CONTACTEUR A INERTIE

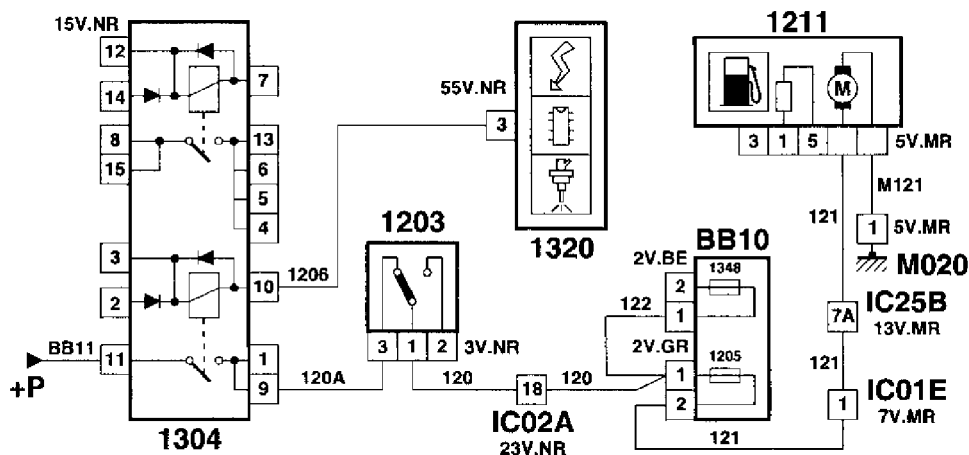
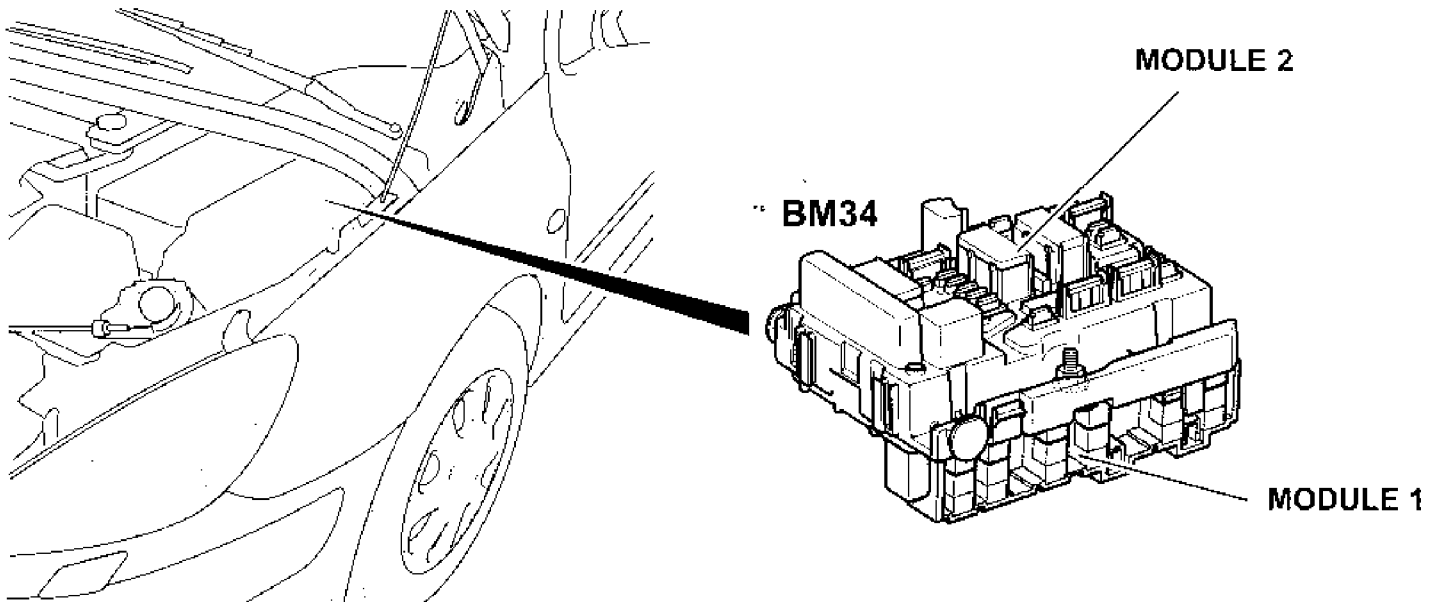
Le contacteur à inertie permet d'interrompre l'alimentation de la pompe à carburant en cas de choc violent.

Quelle que soit la direction du choc, la coupure est obtenue à partir d'un certain seuil de décélération.

La 307 est équipée d'une BM34 (boîte servitude moteur 34 fusibles) sur l'ordre du BSI (boîtier de servitude intelligent), le module 2 du BM34 coupe l'alimentation de la pompe à carburant en cas de choc (information donnée par le calculateur sacs gonflables).



IMPLANTATION



LE CAPTEUR CLIQUETIS

Le capteur cliquetis, type piézo-électrique, est monté sur le bloc moteur. Sur les moteurs V6, le capteur cliquetis est au nombre de deux.

Ces capteurs permettent de détecter le cliquetis, phénomène vibratoire dû à une inflammation détonante du mélange dans la chambre de combustion.

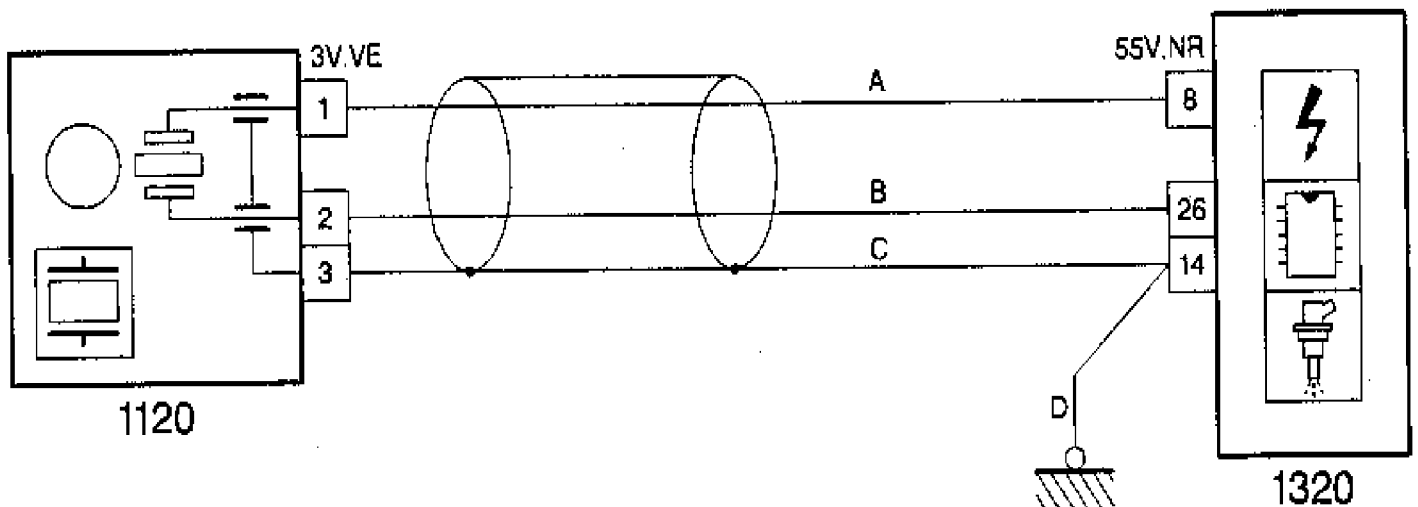
Ce phénomène répété peut entraîner la destruction de pièces mécaniques par élévation anormale de la température des parois. Ce capteur délivre une tension correspondante aux vibrations moteur.

Après réception de cette information, le calculateur procède à une diminution de l'avance à l'allumage du ou des cylindres concernés de 2° avec une décrémentation maximale de 12° .

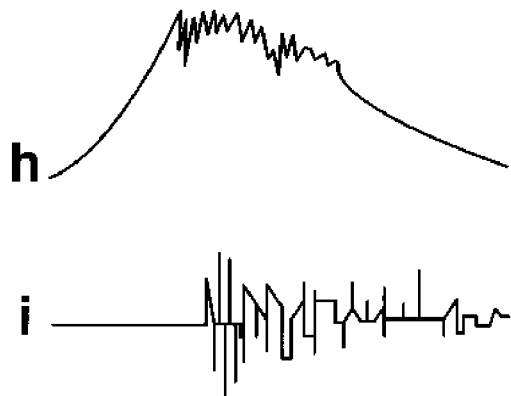
La réincrémentation se fera progressivement (0.5° tous les 120 PMH environs).

Parallèlement au retrait d'avance, le calculateur applique un enrichissement du mélange air / carburant afin d'éviter une élévation de température trop importante des gaz d'échappement qui pourrait entraîner la destruction du catalyseur.

En accélérant brutalement, la tension délivrée par le capteur cliquetis doit être comprise entre 0.1 volts et 1 volt : cette tension est alternative.

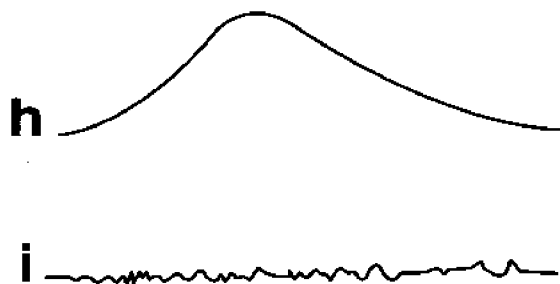


Fonctionnement avec cliquetis :



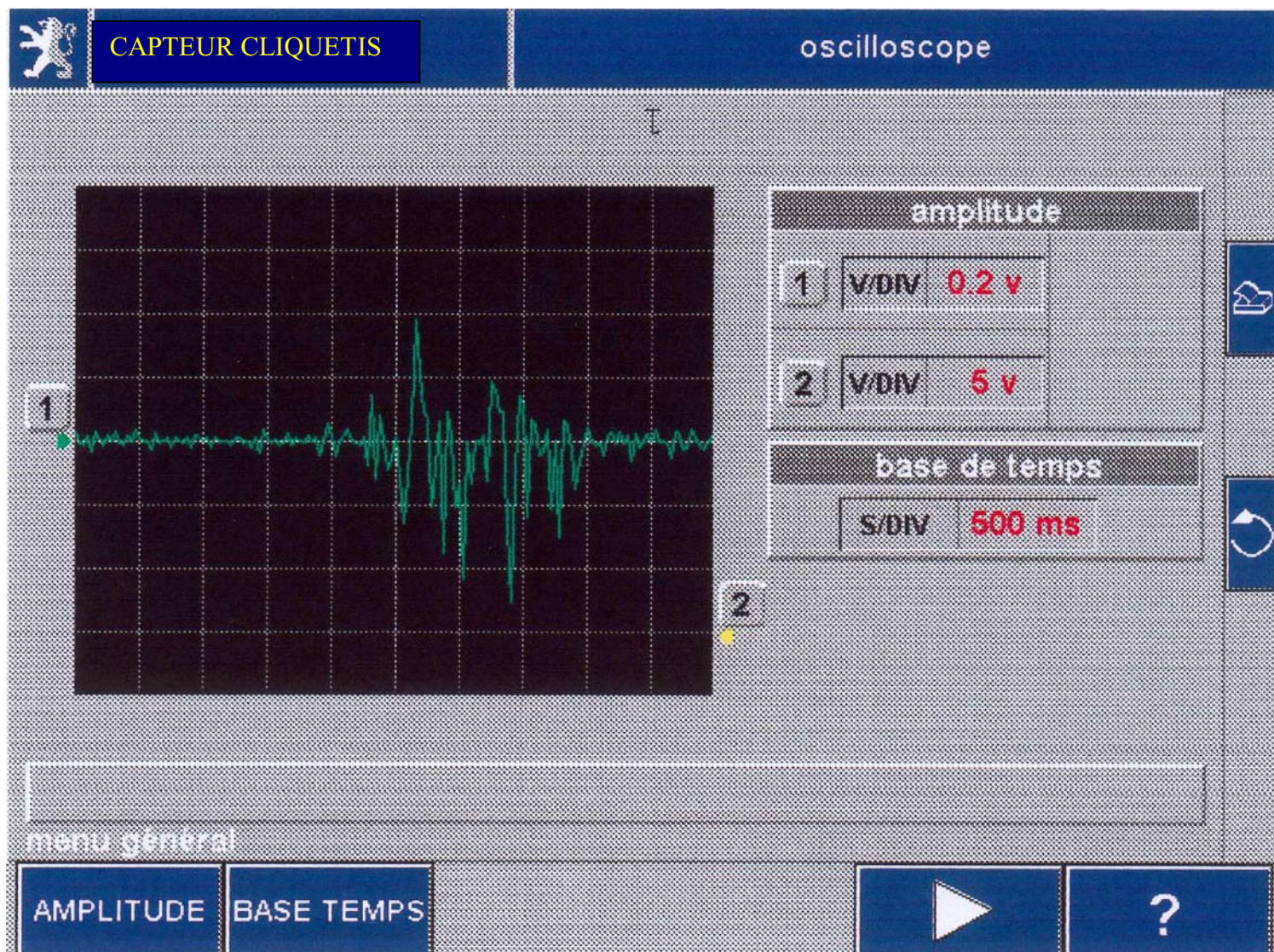
Le signal (i) du capteur est plus élevé en intensité et en fréquence.

Fonctionnement sans cliquetis :



La courbe (h) est le reflet de l'évolution de la pression dans un cylindre.

Le capteur cliquetis émet un signal (i) correspondant à la courbe (h).



LE CAPTEUR VITESSE VEHICULE

Le capteur vitesse véhicule est constitué d'un bobinage monté sur un noyau magnétique. Le rotor, en tournant, provoque une variation de champ magnétique créant un courant induit (signal sinusoïdal) dans le bobinage.

Il fournit au calculateur une information de phase de ralenti :

-véhicule arrêté

-véhicule roulant : vitesse supérieure à 2 KM/H

Cette information passe par un boîtier interface vitesse véhicule ; celui-ci permet d'amplifier et de transformer le signal électrique pour qu'il puisse être exploité par plusieurs utilisateurs (contrôle moteur, ordinateur de bord, régulation de vitesse, suspension).

Le capteur de vitesse véhicule inductif comporte 2 voies ; il permet de déterminer, en association avec le régime moteur, le rapport de boîte de vitesse engagé.

Cette information est utilisée dans le but d'améliorer le comportement du véhicule.

La résistance de ce capteur peut varier entre 200 et 300 ohms ou 400 et 600 ohms sur certains capteurs.

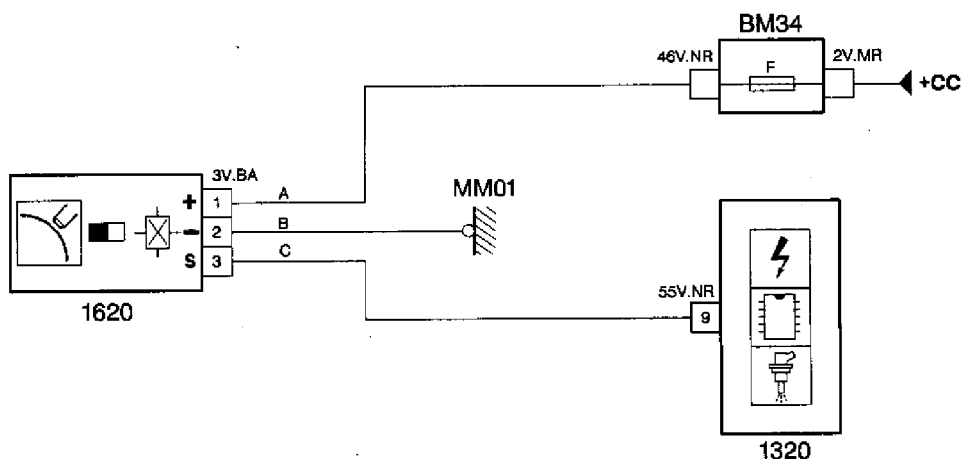


Le capteur vitesse véhicule peut être de type effet hall, il est alimenté en 12 volts.

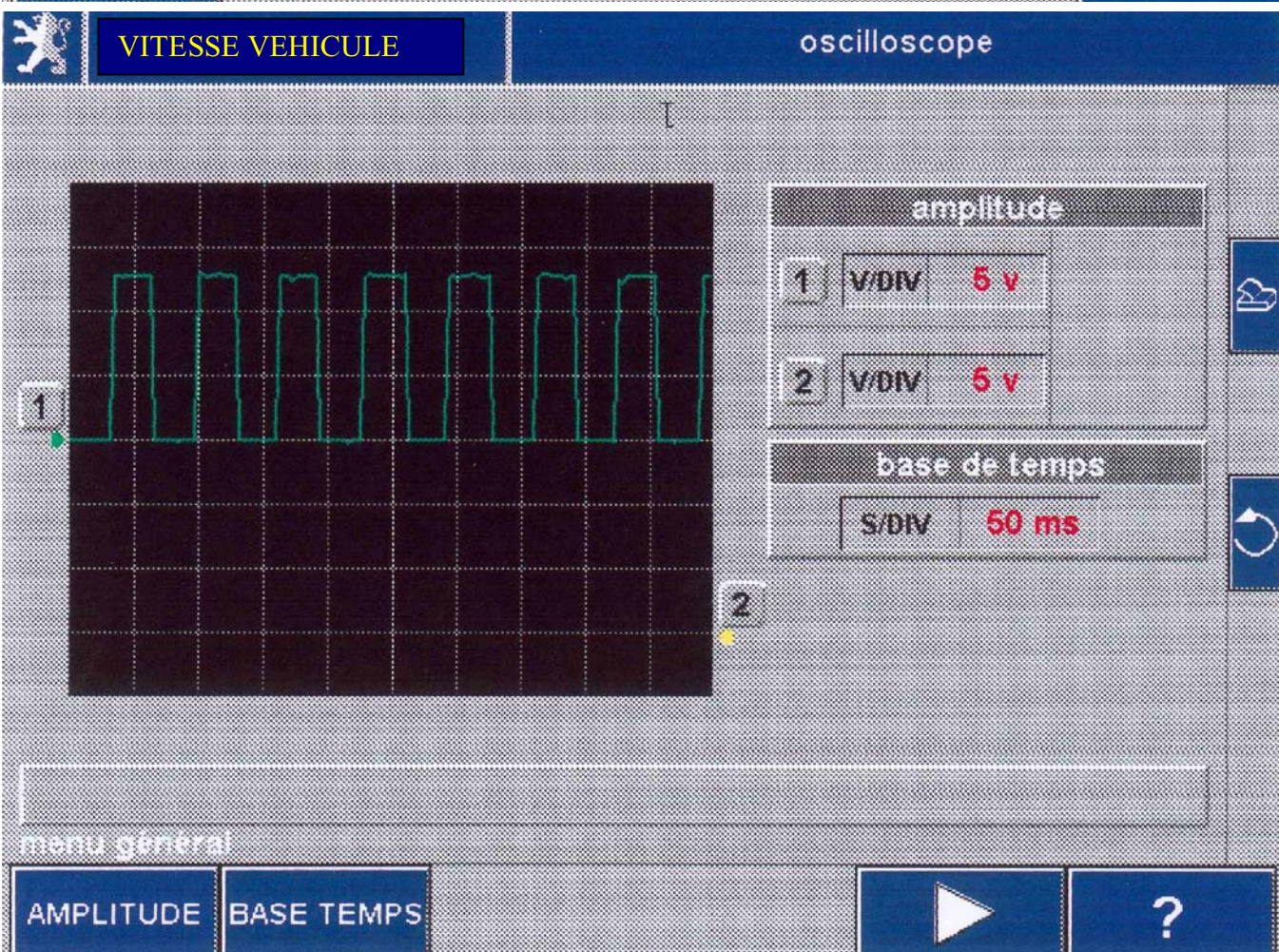
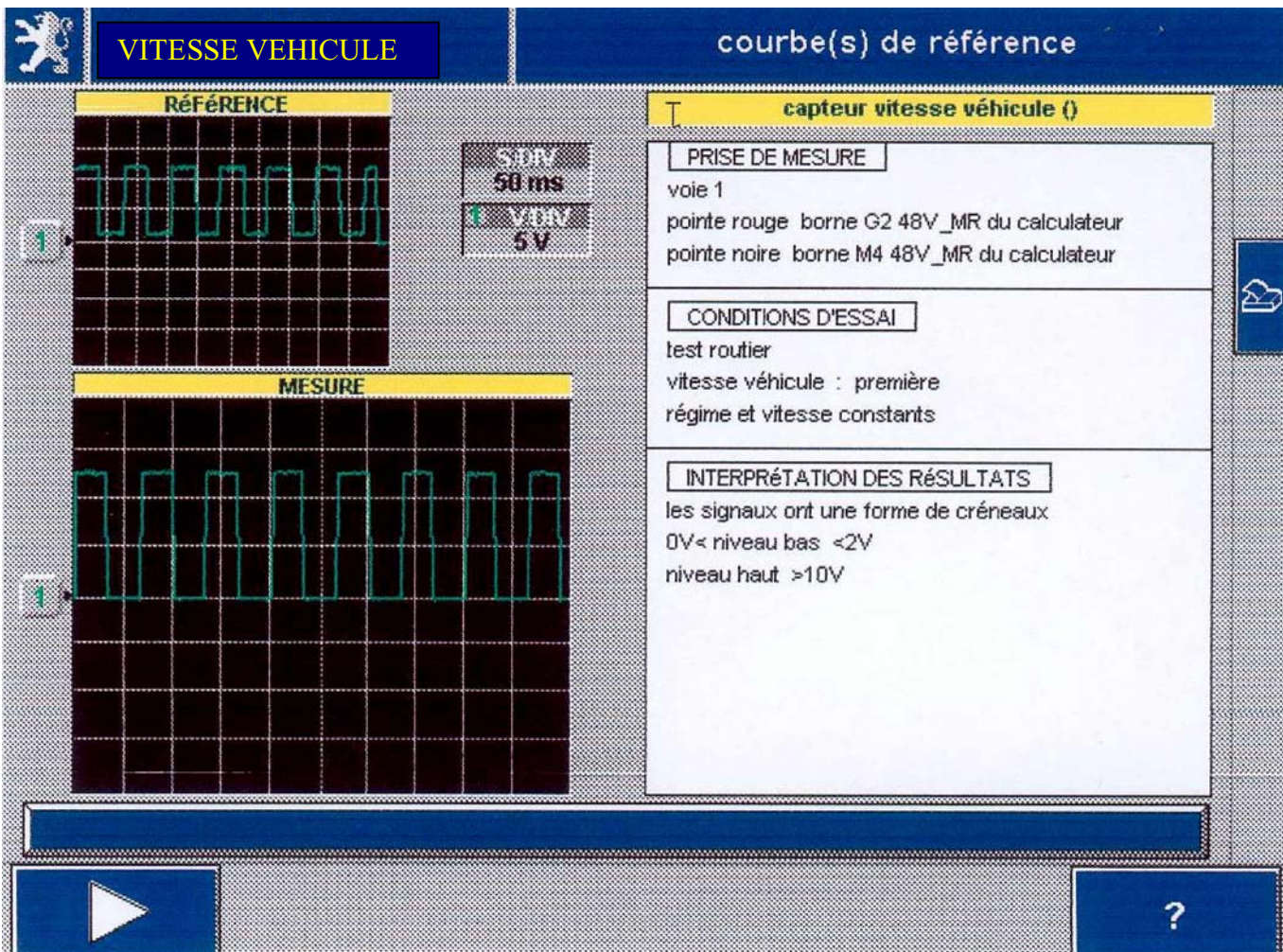
Ce capteur comporte 3 voies : une voie pour l'alimentation en 12 volts, une voie mise à la masse, une voie délivrant le signal de sortie.

Le capteur de vitesse véhicule à effet hall ne comporte pas de boîtier interface ; le signal délivré par celui-ci est directement exploitable par le calculateur contrôle moteur, car il délivre un signal carré.

Il existe deux types de capteur vitesse véhicule à effet hall, l'un avec un câble de compteur, l'autre sans.



L'information du capteur vitesse est nécessaire pour la régulation de ralenti (véhicule roulant moteur au ralenti), il sert aussi pour les stratégies des calculateurs en fonction des différents rapports de boîte de vitesses.



L'ELECTROVANNE PURGE CANISTER

L'électrovanne purge canister est située entre le canister et le boîtier papillon.

Cette électrovanne est alimentée en 12 volts, elle est pilotée par le calculateur contrôle moteur, l'électrovanne permet le recyclage des vapeurs de carburant contenues dans le réservoir canister, et ce, en fonction des conditions d'utilisation moteur.

Exemple :

*pleine charge : la purge est effectuée

*en décélération : la purge n'est pas effectuée (elle évite ainsi un effet de DASCH POT trop important)

C'est une électrovanne dite normalement fermée, ce qui signifie qu'elle est fermée lorsqu'elle n'est pas alimentée.

Ce type d'électrovanne permet de respecter la norme d'environnement SHED (Sealed Housing for Evaporation Detremination) Etanchéité de contrôle d'évaporation.

Cette norme vise à limiter le taux d'émission des vapeurs de carburant dans l'atmosphère, véhicule à l'arrêt.

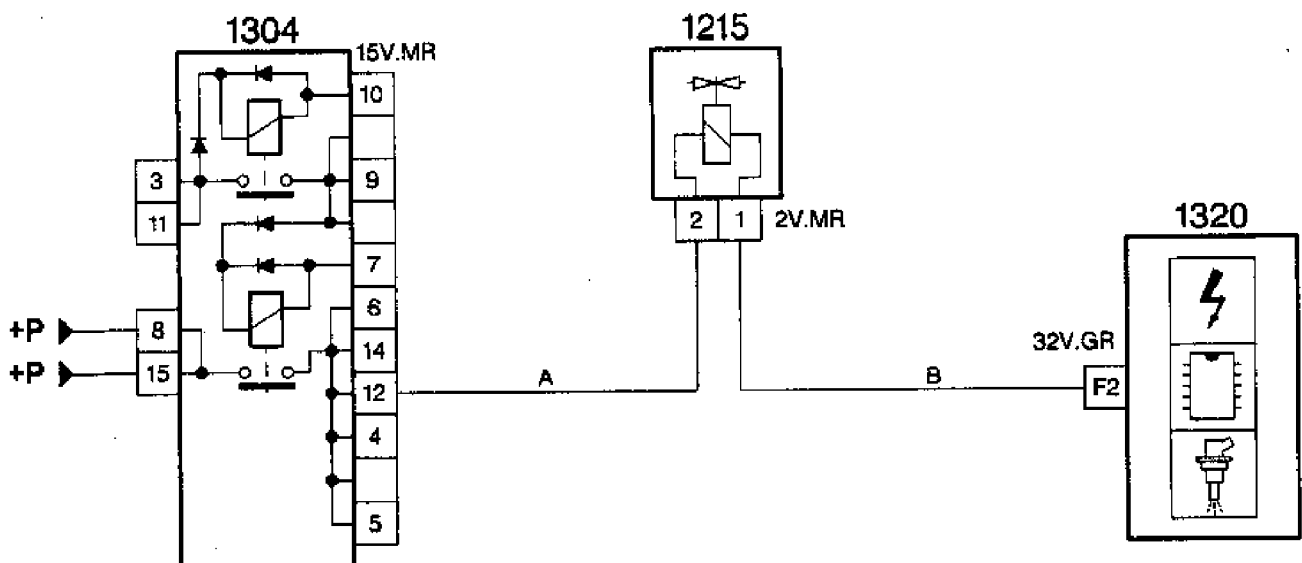
Le recyclage des vapeurs de carburant, contenues dans le canister, s'effectue en aval du papillon.

La commande de l'électrovanne est de type RCO (rapport cyclique d'ouverture).

La résistance de l'électrovanne est de 25 et 30 ohms pour celle qui est de couleur marron et de 40 à 50 ohms pour celle de couleur noire.

Les électrovannes de couleur noire sont ouvertes au repos

(1^{ères} utilisées), celles de couleur marron sont fermées au repos, elles équipent les systèmes d'injection depuis la norme L3.

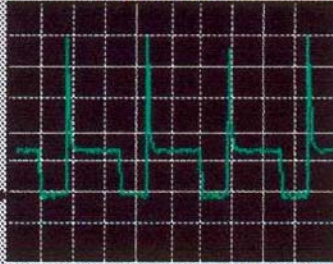




ELECTROVANNE PURGE CANISTER

courbe(s) de référence

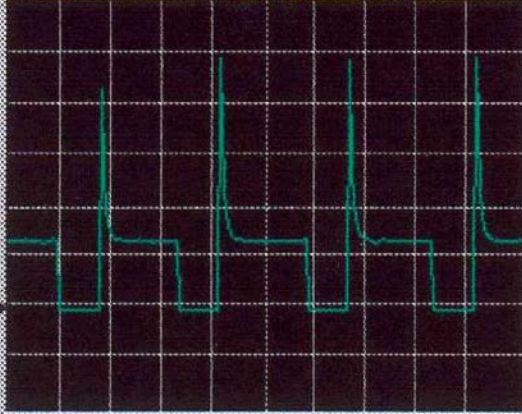
RéFéRENCE



S/DIV
20 ms

V/DIV
10 V

MESURE



électrovanne purge canister

PRISE DE MESURE

vole 1

pointe rouge borne F2 32V _GR du calculateur

pointe noire borne L4 48V _MR du calculateur

CONDITIONS D'ESSAI

moteur tournant

température d'eau $\geq 80^{\circ}\text{C}$

ralenti (accélérer pour trouver le signal, si
l'électrovanne est fermée (0 V) ou complètement
ouverte (V BAT.))

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

comparer au modèle

rapport cyclique ouverture

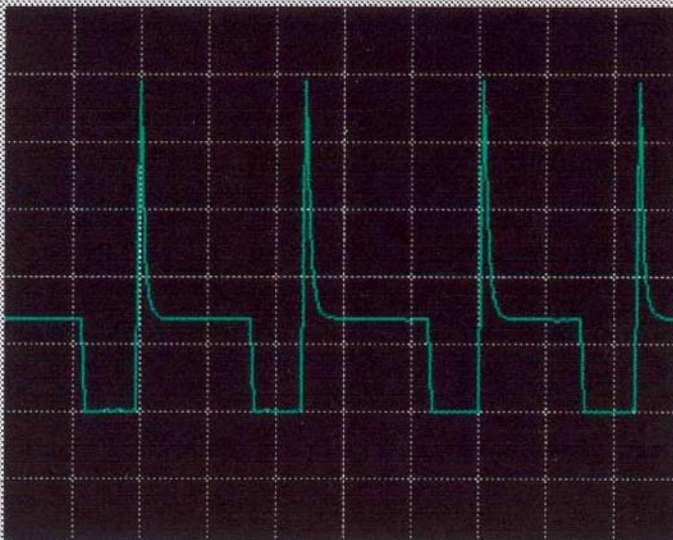
0V < niveau bas < 2V

niveau haut > 12V



ELECTROVANNE PURGE CANISTER

oscilloscope



amplitude

1 V/DIV 10 v

2 V/DIV 5 v

base de temps

S/DIV 20 ms

1

2

menu général

AMPLITUDE

BASE TEMPS



LE CANISTER

Le réservoir canister est un récipient de stockage rempli de charbon actif.

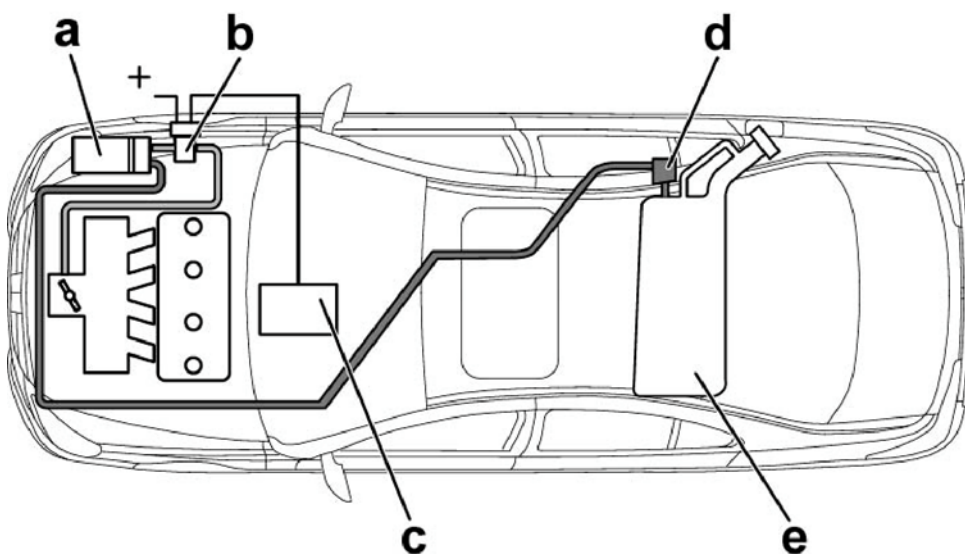
Le canister est placé entre le réservoir et l'électrovanne de purge canister.

Les vapeurs de carburant régnant dans le réservoir sont absorbées par le charbon actif.

Cette absorption a pour but d'éviter :

- montées en pression du réservoir
- dispersions des vapeurs dans l'atmosphère (grâce à son recyclage par le moteur)

Le charbon actif capture les vapeurs d'essence lorsque le canister est saturé (petits trajets répétés) de l'essence peut s'écouler par la mise à l'air libre. Par exemple, pour un parcours urbain de 10 km par jour, le canister est saturé au bout d'un mois, il faut cinq heures de conduite sur route pour le vider.



- (a) Canister.
- (b) Electrovanne purge canister.
- (c) Calculateur contrôle moteur.
- (d) Boîtier de dégazage.
- (e) Réservoir.

LE CAPTEUR DE PRESSION ABSOLUE

Le capteur de pression absolue mesure en permanence la pression régnant dans la tubulure d'admission. Ce capteur de pression est de type piézo- résistif (résistance variant avec la pression).

Il est alimenté en 5 volts par le calculateur contrôle moteur, ce capteur délivre en retour une tension proportionnelle à la pression mesurée.

Cette information transmise au calculateur permet les actions suivantes :

- Adapter le débit injecté aux différents états de charge du moteur et aux différences de pression atmosphériques.
- Faire varier l'avance à l'allumage.

Une correction altimétrique est également apportée pour le calcul du temps d'injection.

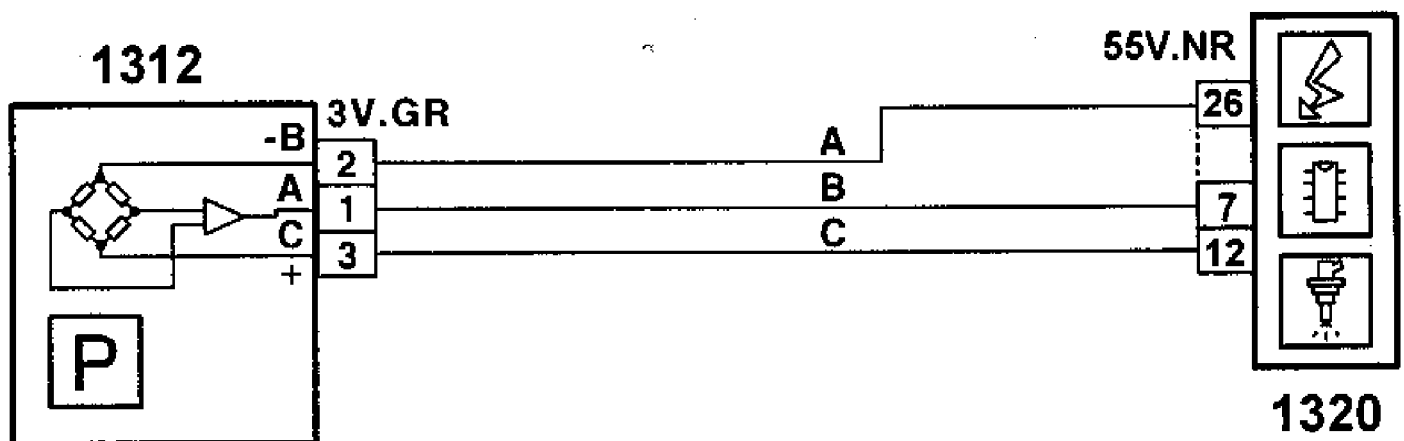
En effet, la masse absorbée par le moteur varie en fonction des éléments suivants :

- La pression atmosphérique (donc l'altitude), la température de l'air, le régime moteur.

Des mesures sont effectuées :

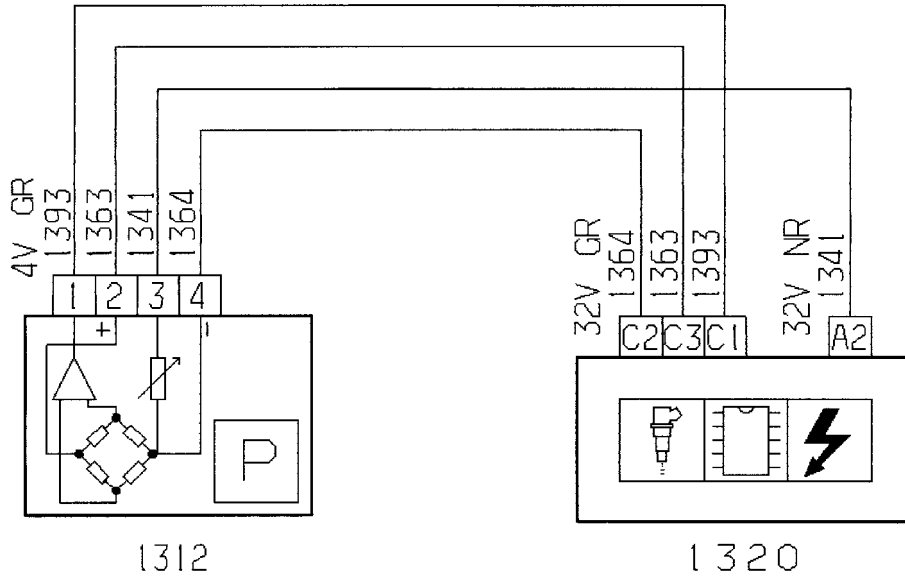
- A la mise du contact, à très forte charge et bas régime (montée d'un col donc changement d'altitude et de pression atmosphérique).

Ce capteur comporte 3 ou 4 voies (1 voie pour l'alimentation en 5 volts par le calculateur, 1 voie pour l'alimentation en masse, 1 voie pour le signal de sortie), la 4^{ème} voie délivre l'information de la température d'air pour les capteurs qui en sont équipés.



Injection diesel BOSCH VP36
LUCAS EPIC
Injection diesel haute pression

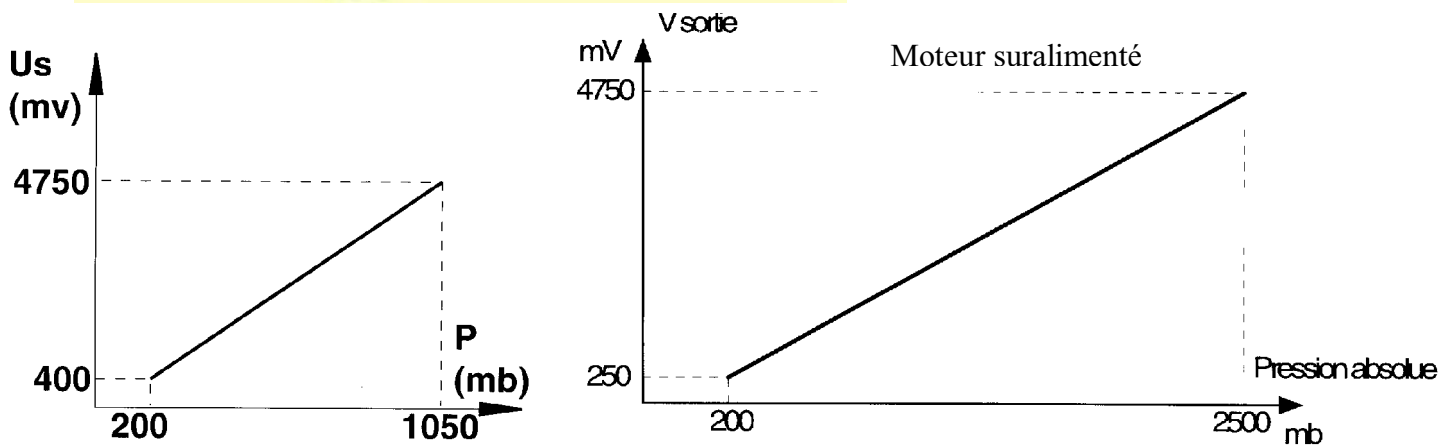




Capteur de pression absolue avec sonde de t° air



Sur collecteur aluminium

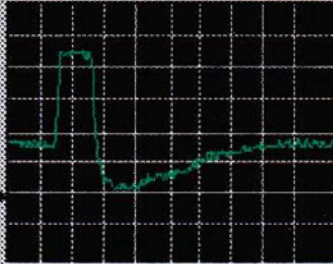




PRESSION ABSOLUE

courbe(s) de référence

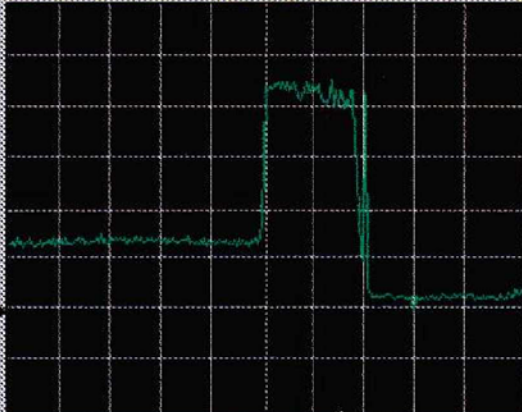
RÉFÉRENCE



S/DIV
500 ms

V/DIV
1 V

MESURE



capteur de pression atmosphérique

PRISE DE MESURE

voie 1

pointe rouge borne C1 32V_GR du calculateur

pointe noire borne M4 48V_MR du calculateur

CONDITIONS D'ESSAI

moteur tournant

température d'eau $\geq 80^{\circ}\text{C}$

valider pour lancer la mesure

accélérer franchement

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

comparer au modèle



PRESSION ABSOLUE

oscilloscope



amplitude

1 V/DIV 1 V

2 V/DIV 5 V

base de temps

S/DIV 500 ms

1

2

menu général

AMPLITUDE

BASE TEMPS



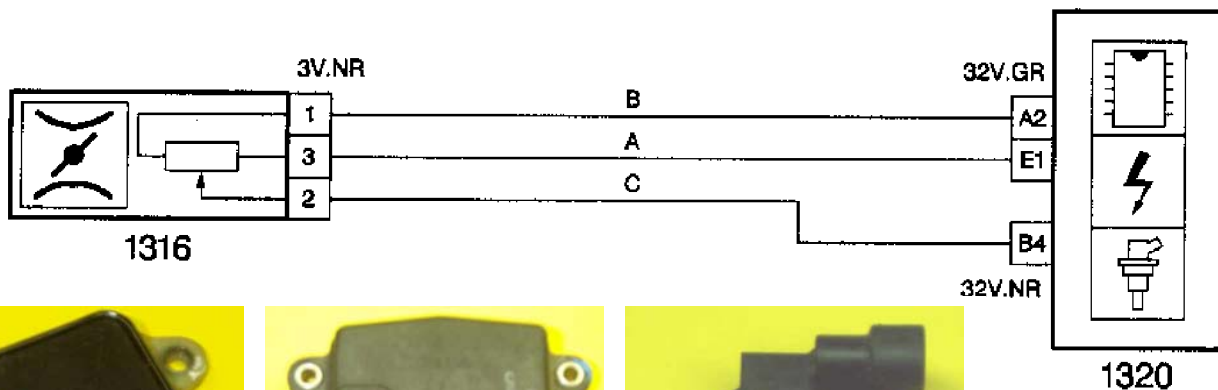
LE POTENTIOMETRE PAPILLON

Le potentiomètre papillon est implanté sur le boîtier papillon ; il est alimenté en 5 volts par le calculateur contrôle moteur et transmet à ce dernier une tension variable en fonction de la position papillon.

Cette information est utilisée pour la reconnaissance des positions : ralenti, mi-course, pleine charge, pour les différentes stratégies d'accélération, coupure d'injection et de réattelage.

Ce potentiomètre assure également un fonctionnement en mode secours en cas de défaut du capteur de pression absolue ; ce potentiomètre papillon n'est pas réglable.

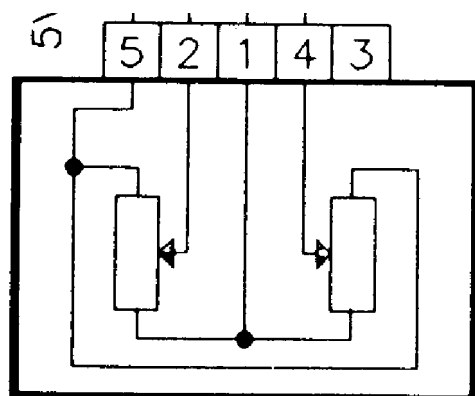
Les véhicules équipés de boîte de vitesse automatique sont dotés d'un potentiomètre double pistes.



Le potentiomètre papillon tente à disparaître pour laisser place à un capteur position papillon de type effet hall.

Les systèmes d'injection monopoint BOSCH n'étant pas équipés de capteur de pression absolue, le calculateur ne dispose que de l'information position papillon pour déterminer la quantité d'air admise. Ce potentiomètre double, placé sur l'axe du papillon des gaz, délivre deux tensions représentatives de la course du papillon des gaz. La première piste donne l'information ralentie et faible charge ; cette piste ne fonctionne que dans une plage de 0° à 24° avec une précision de 0.1° .

La deuxième piste donne l'information faible charge à pleine charge ; cette piste ne fonctionne que dans une plage de 18° à 90° avec une précision de 0.3° .

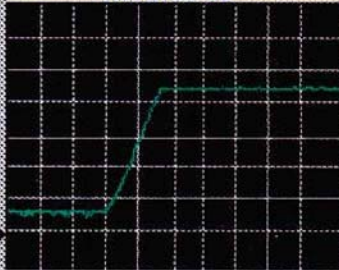


1317



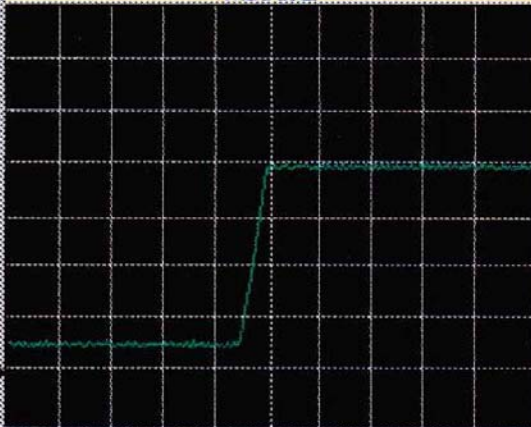


RéFéRENCE



S/DIV
100 ms
V/DIV
1 V

MESURE



potentiomètre papillon simple piste

PRISE DE MESURE

voie 1

pointe rouge borne B4 32V_NR du calculateur

pointe noire borne A2 32V_GR du calculateur

CONDITIONS D'ESSAI

moteur arrêté, contact mis

valider pour lancer la mesure

actionner le levier d'accélérateur jusqu'à l'ouverture du papillon, laisser ouvert jusqu'à la fin de l'acquisition

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

comparer au modèle

le niveau bas est d'environ 0,5 V quand le papillon est fermé

le niveau haut est compris entre 3,5 et 4,5 V quand le papillon est complètement ouvert



amplitude

1 V/DIV 1 V

2 V/DIV 5 V

base de temps

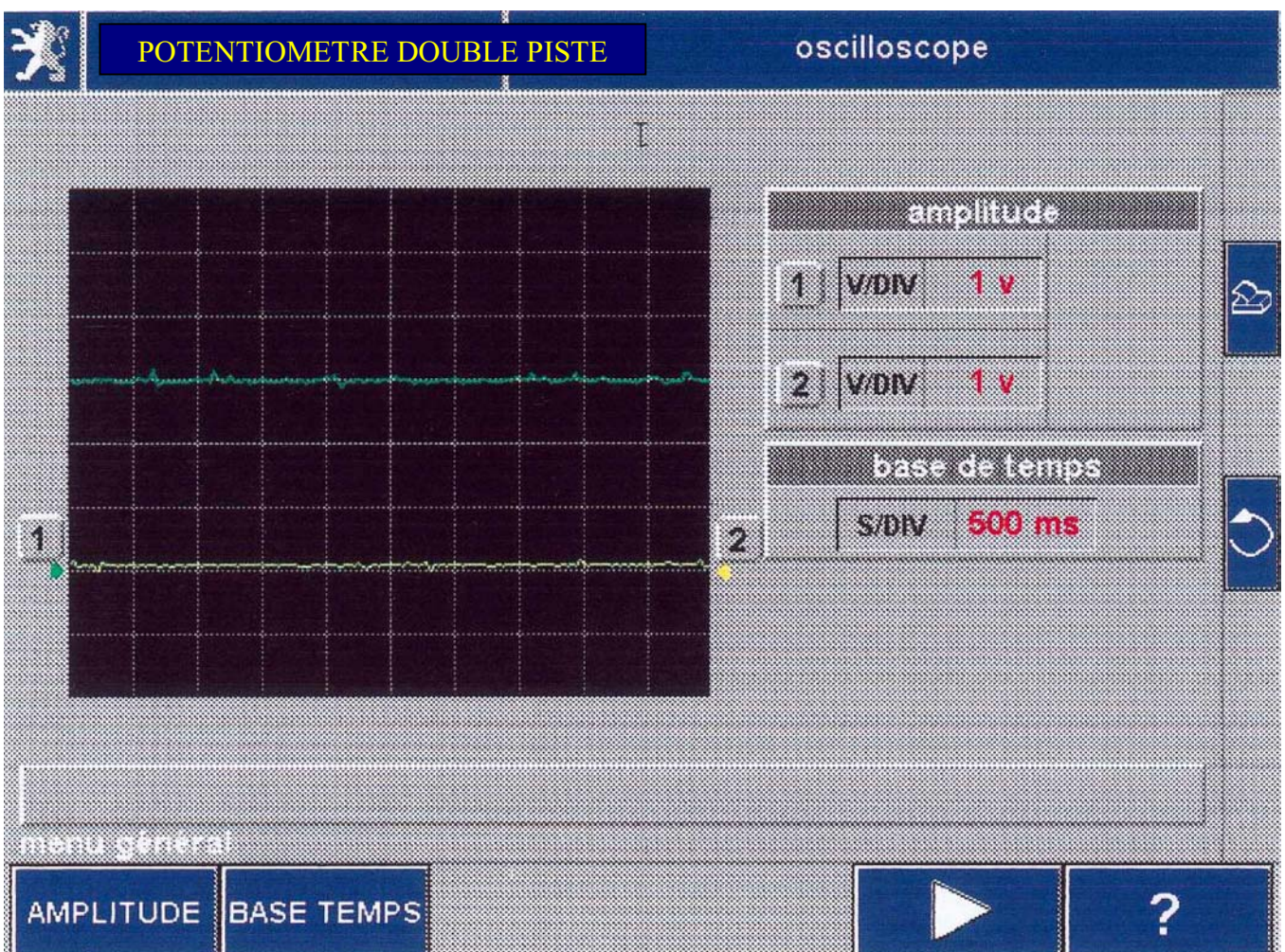
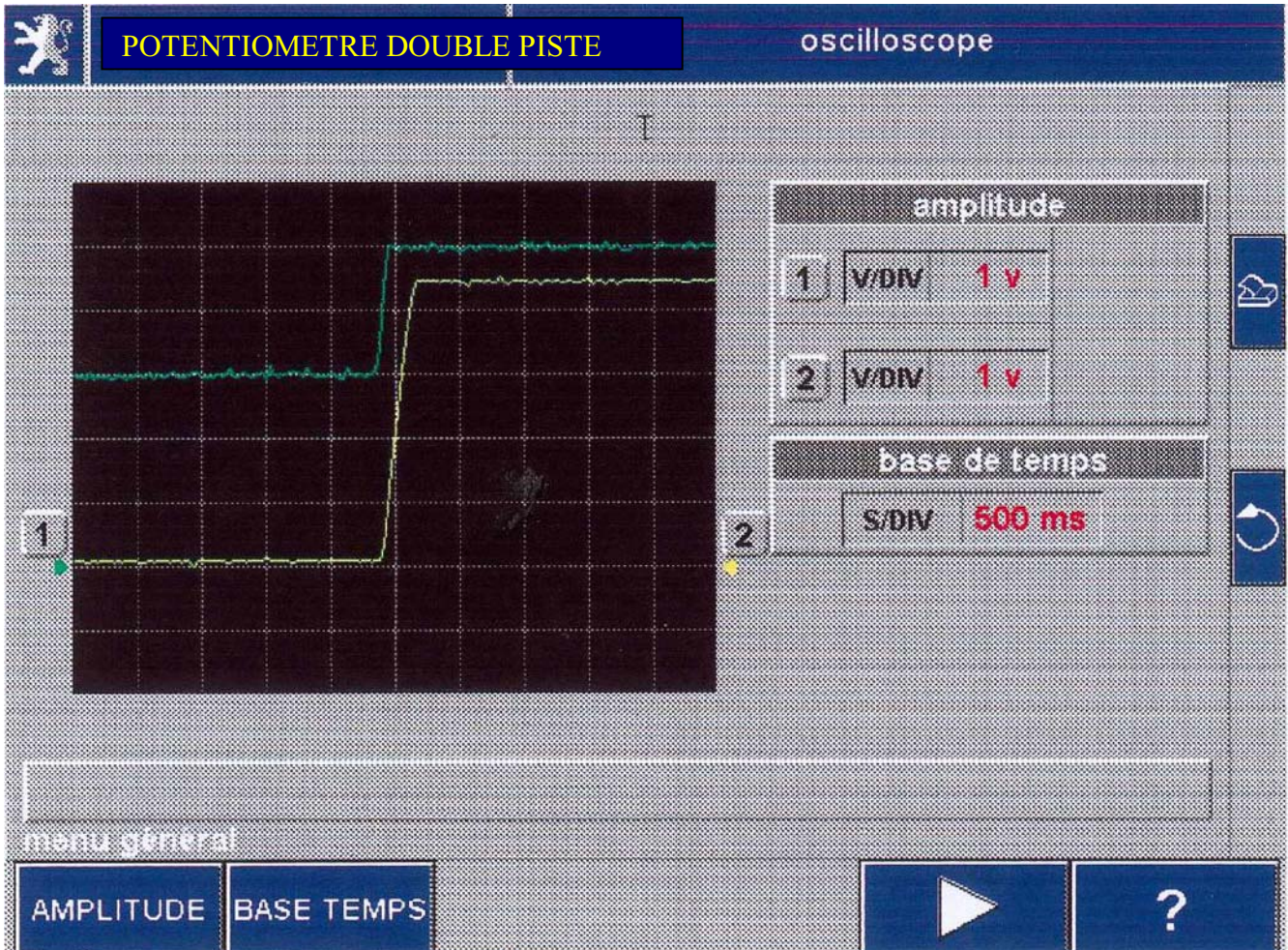
S/DIV 250 ms

menu général

AMPLITUDE

BASE TEMPS

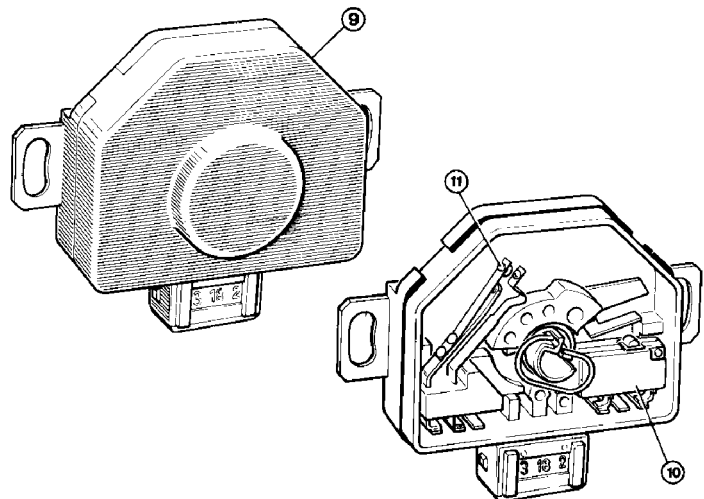




LE CONTACTEUR PAPILLON

Le contacteur papillon comporte deux contacts :

- Un contact de ralentie (10) informant le calculateur pour la commande de coupure d'injection en décélération.
- Un contact de pleine charge (11) informant le calculateur pour la commande de l'enrichissement en pleine charge.



LA RESISTANCE RECHAUFFAGE BOITIER PAPILLON

La résistance de réchauffage de cette thermistance est du type CTP (coefficient de température positif). Fixée sur le boîtier papillon, elle a pour but de réchauffer la surface d'appui du nez du moteur pas à pas. Cette résistance évite le givrage et la formation d'impuretés à cet endroit, et donc d'avoir un ralenti irrégulier.

Alimentée en 12 volts, elle s'autorégule en courant (sa résistance est de 25 ohms à 20°) :

- A froid, la résistance faible permet le passage d'un courant important : réchauffage important.
- A chaud, la résistance augmente et limite le courant : le réchauffage diminue.

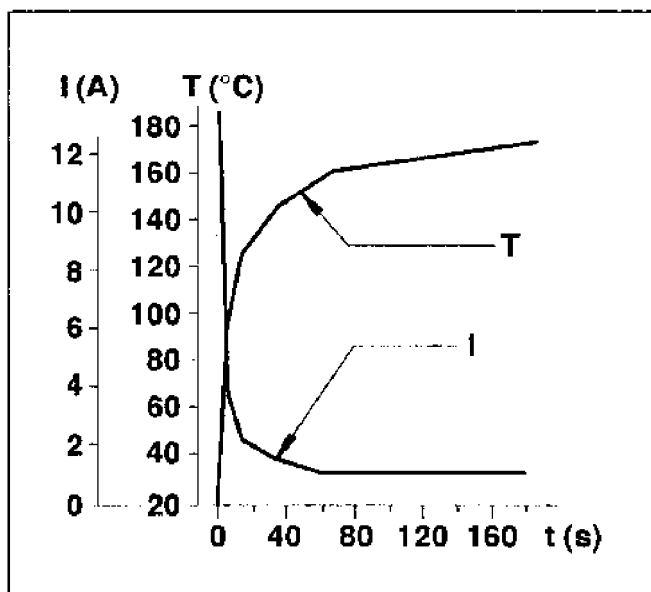


Fig : 27

(I) : intensité (A).

(T) : température.

(t) : temps.

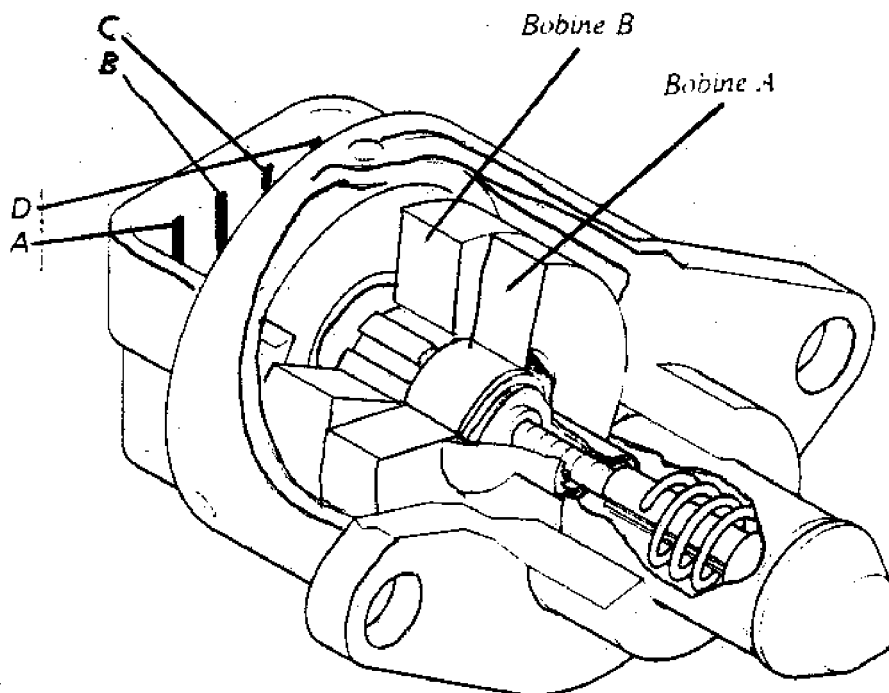


LE MOTEUR PAS A PAS

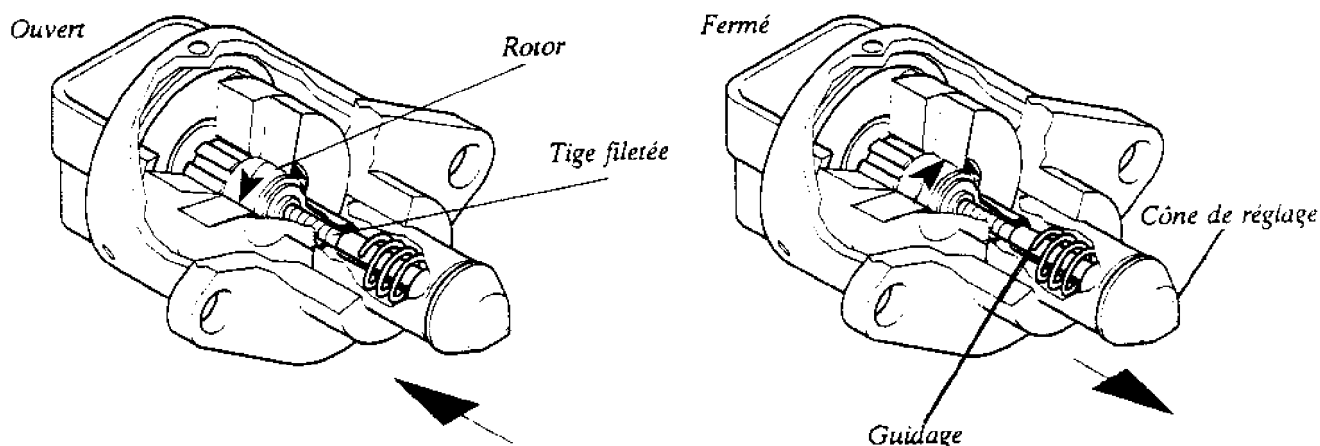
Le moteur pas à pas est implanté sur le boîtier papillon, il est commandé électriquement par le calculateur.

Ce moteur pas à pas contrôle un débit d'air pris en dérivation du papillon des gaz dans le but suivant :

- Fournir un débit d'air additionnel (départ à froid).
- Réguler un régime de ralenti, en fonction de l'état thermique du moteur, de la charge moteur, du vieillissement moteur, des consommateurs.
- Améliorer les retours ralenti (effet DASCH POT) en augmentant le nombre de pas hors ralenti, afin d'avoir un retour ralenti sans à coups.



Le stator se compose de deux bobines électromagnétiques ; une bobine se trouve sur les broches de connexion A et D, la seconde sur B et C.



Le rotor se compose d'un aimant permanent, son axe est creux et pourvu d'un filetage.

Dans le filetage du rotor se trouve la tige filetée du cône de réglage.

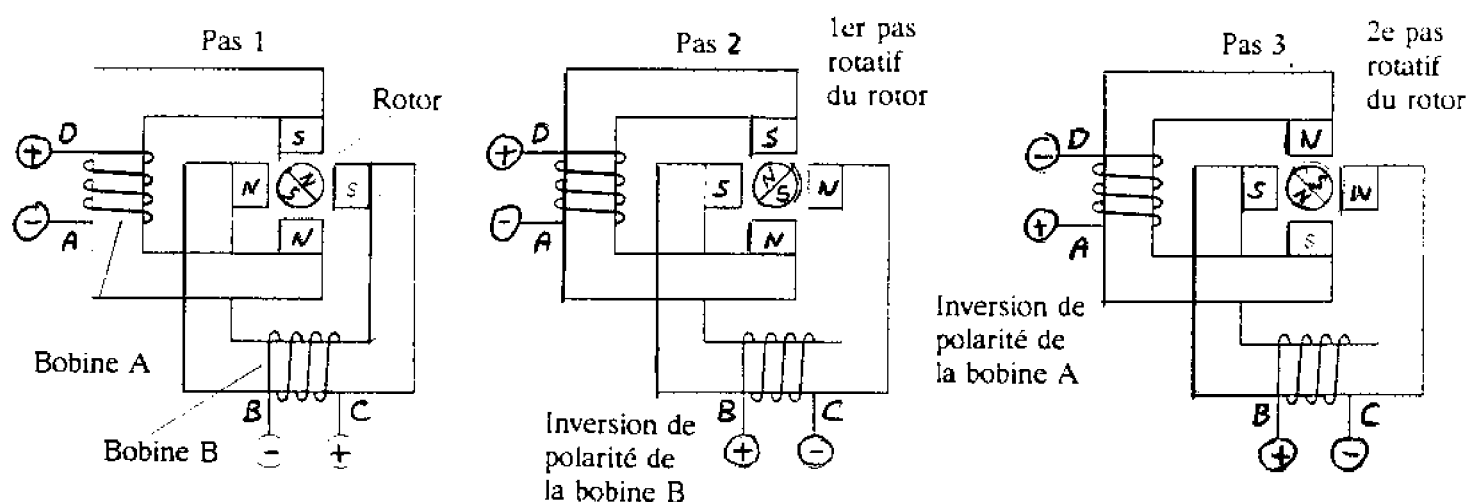
La tige filetée est guidée par le boîtier et ne peut pas tourner.

En cas de rotation du rotor, la tige ne peut donc se déplacer qu'axialement.

Suivant le sens de rotation du rotor, la tige filetée rentre ou sort.

La rotation du rotor dans le moteur pas à pas est générée par une commutation pas à pas des champs magnétiques du stator.

A chaque pas, l'un des groupes de bobines inverse sa polarité et un pas de rotation est généré.
Schéma de principe.

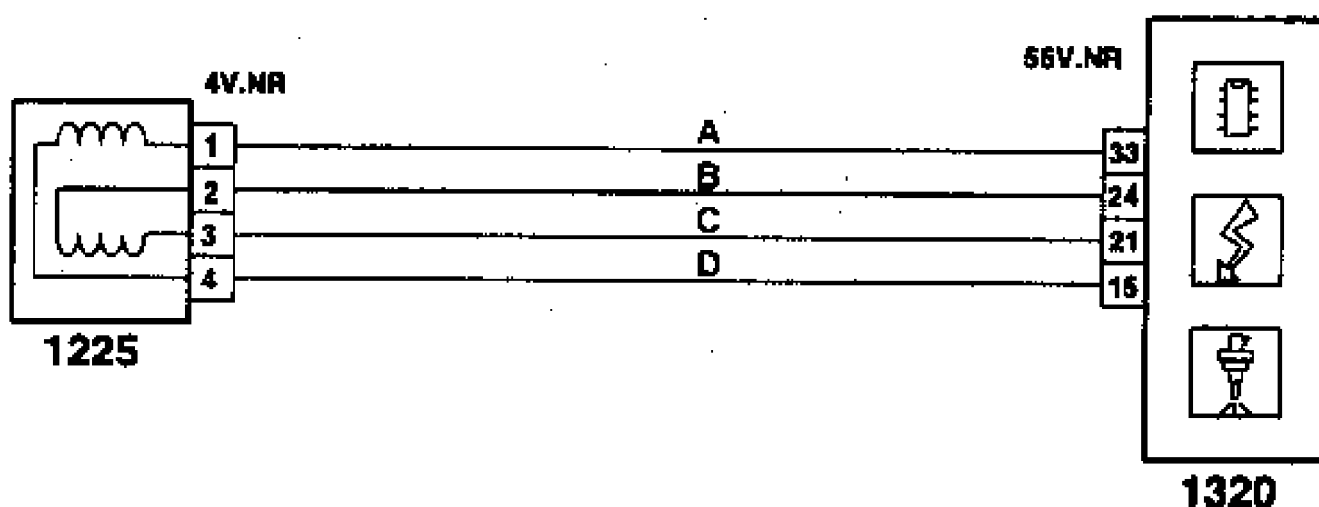


L'inversion de polarité des groupes de bobines a lieu dans un ordre défini.
Elle peut avoir lieu dans les deux sens ; le sens de rotation du rotor varie alors en conséquence, de même que le sens de déplacement du cône de réglage.
Les impulsions d'excitation (pas) ont une longueur d'environ 0.04 mm, du fait de la conception des bobines du stator, 24 pas sont nécessaires pour une rotation complète du rotor.
Le moteur pas à pas peut bouger de 128 pas. En cas de coupure du faisceau de commande, le moteur pas à pas reste à sa position momentanée.

Pas	Bobine A		Bobine B	
	br. A	br. D	br. B	br. C
1	-	+	-	+
2	-	+	+	-
3	+	-	+	-
4	+	-	-	+
5	-	+	-	+

Mouvement de rentrer ↑

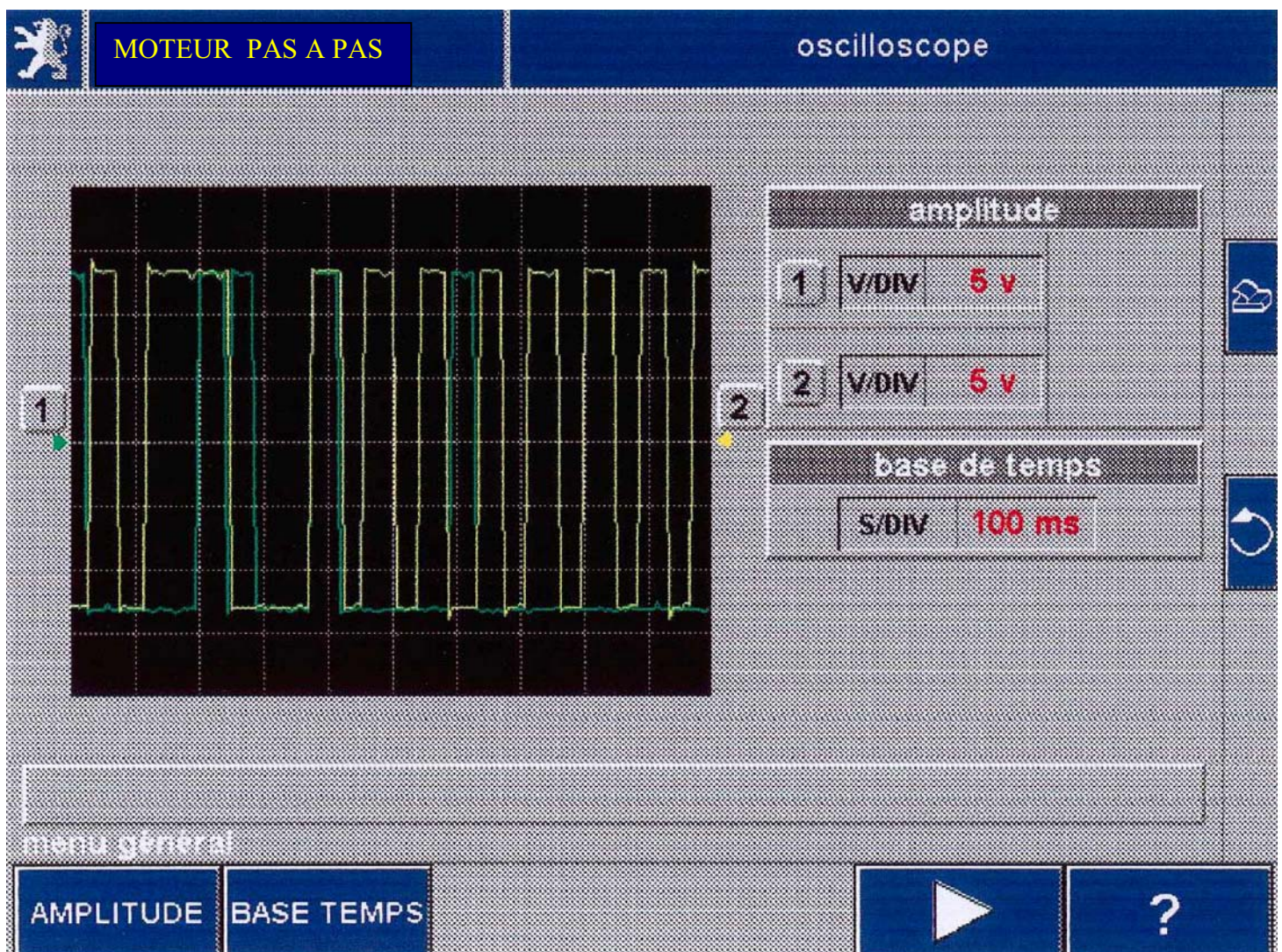
Mouvement de sortir ↓



La résistance d'une bobine est de 48 ohms.



ATTENTION LE NEZ DU MOTEUR PAS A PAS CHANGE EN FONCTION DES SYSTEMES D'INJECTION



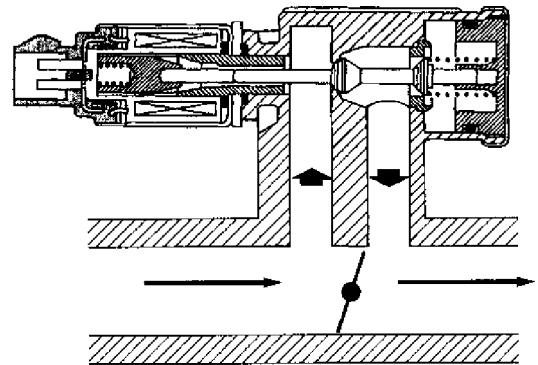
LES VANNES DE REGULATION DE RALENTI

L'actuateur est monté en parallèle du papillon des gaz ; il est constitué d'un ou de deux enroulements électromagnétiques qui commandent un tiroir faisant varier un débit d'air complémentaire (by pass) à celui du papillon.

Un signal carré, appelé rapport cyclique d'ouverture ou (RCO), est utilisé pour commander les positions intermédiaires entre ouvert et fermé.

Elle sert à la régularisation du régime de ralenti et du DASH POT tout en facilitant les démarrages.

Le DASH POT est l'amortissement du retour ralenti ; ce qui permet d'éviter le calage du moteur.



LA VANNE A DEUX VOIES.

C'est un actuateur à un enroulement électrique qui déplace un tiroir s'opposant à un ressort.

L'ouverture du tiroir est proportionnelle au rapport d'impulsions (RCO) appliqué sur le bobinage.

- 1 bobinage
- 2 volet mobile

Cette vanne est alimentée en 12 volts et pilotée par le calculateur contrôle moteur par une mise à la masse.

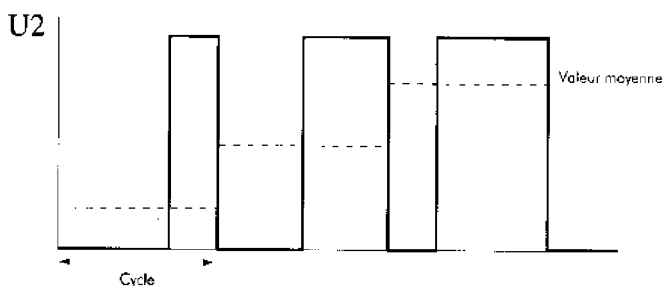
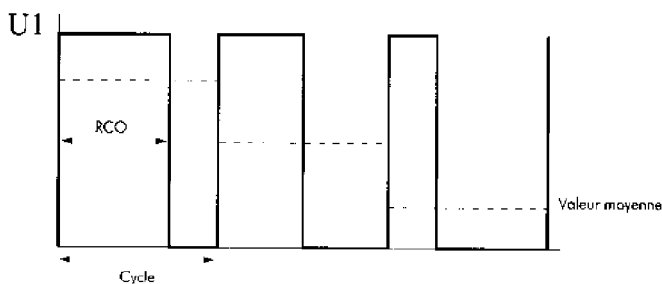
LA VANNE A TROIS VOIES.

C'est un actuateur à deux enroulements électriques qui actionne un boisseau rotatif.

La rotation du boisseau est proportionnelle aux rapports d'impulsions (RCO) appliqués sur les bobinages.

L'effet de chacun de ces enroulements est opposé.

Cette vanne est alimentée en 12 volts, chaque enroulement est piloté par une mise à la masse par le calculateur contrôle moteur.



LE MOTEUR DE REGULATION DE RALENTI ET CONTACTEUR

RALENTI

Sur les monopoints BOSCH, un moteur agit sur la butée papillon par l'intermédiaire d'une vis sans fin. Un contacteur sur la butée donne au calculateur l'information pied levé.

Le moteur régulateur de ralenti est alimenté en 5 volts par le calculateur ; une inversion de polarité est créée pour le faire avancer ou reculer selon la position où il se trouve.
La résistance du moteur est d'environ 5 ohms.

Il permet :

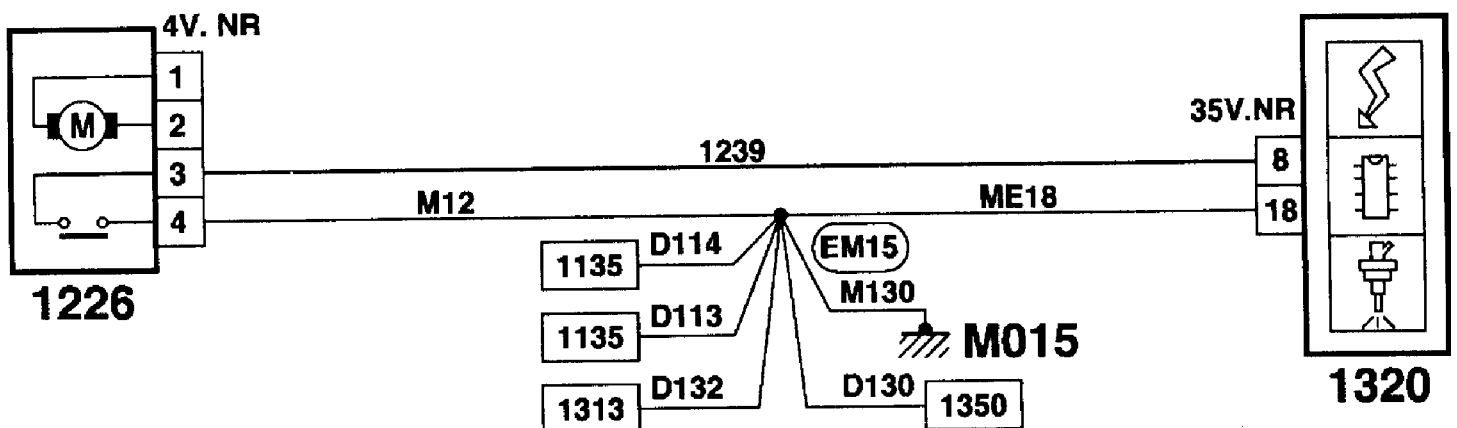
- La régulation du ralenti à l'aide d'un moteur électrique associé à un renvoi d'angle agissant sur la butée du papillon.
- La mise en route (ralenti accéléré) moteur froid.

Il existe deux types de montage 4 et 6 voies.

Le montage à 4 voies.

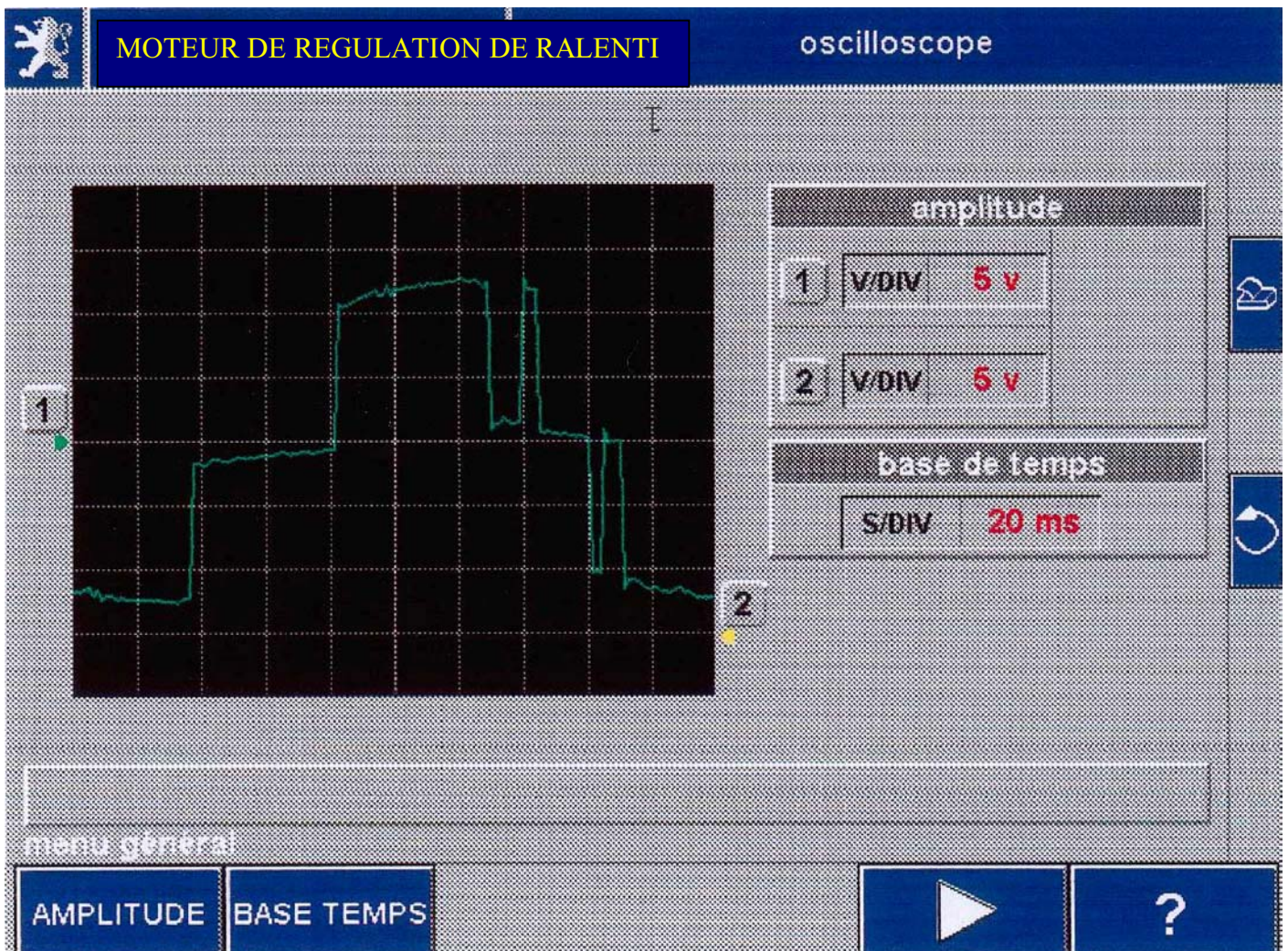
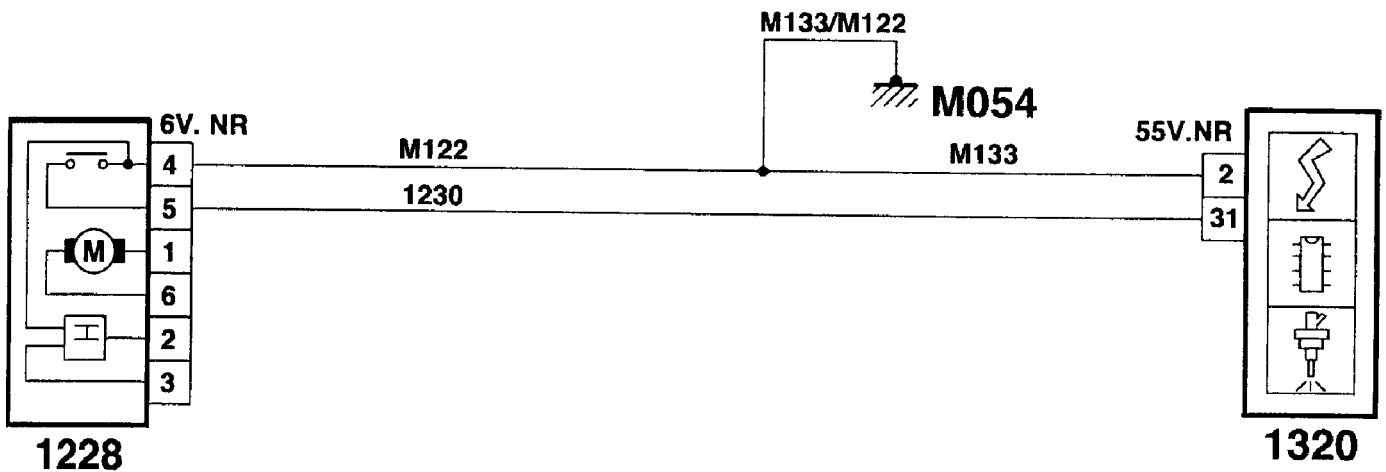
Deux voies servent pour l'alimentation du moteur dans un sens ou dans un autre, en fonction des polarités appliquées aux bornes.

Les deux autres informent le calculateur de la position pied levé.



Le montage à 6 voies.

Cet actionneur est le même que celui à 4 voies, il reçoit en plus un capteur à effet hall permettant au boîtier électronique de calculer la position de la butée papillon.



LE BOITIER PAPILLON MOTORISE

Sur les véhicules équipés de ce dispositif, le papillon n'est plus commandé directement par un câble en liaison avec la pédale d'accélérateur, mais par un moteur électrique via une cascade de pignons. Un capteur de position pédale accélérateur traduit en tension la demande de couple du conducteur. Cette tension permet au calculateur contrôle moteur de gérer la volonté conducteur (accélération, décélération), au même titre que la demande d'un autre calculateur ou une autre fonction telle que :

- la climatisation
- la boîte de vitesse automatique
- le contrôle de stabilité
- la régulation de vitesse
- le refroidissement moteur

Cette nouvelle gestion de la charge moteur permet de gérer au mieux le couple moteur.

La position du papillon est déterminée par l'action du moteur qui lui-même est commandé par le calculateur contrôle moteur.

La gestion du ralenti étant également assurée par ce moteur, l'électrovanne de régulation de ralenti ou le moteur pas à pas n'existe plus.

La gestion des différents modes moteur est donc assurée par le pilotage du moteur ce qui permet :

- De fournir un débit d'air additionnel, (départ à froid).
- De réguler un régime de ralenti, en fonction de l'état thermique du moteur, de la charge moteur, du vieillissement moteur, des consommateurs.
- D'améliorer les phases transitoires.
- D'améliorer les retours ralenti, (effet DASH POT)

Un potentiomètre double piste, positionné sur l'axe du papillon, permet au calculateur de connaître précisément la position de celui ci ; ce potentiomètre n'est pas réglable.

Cette information est utilisée pour la reconnaissance des positions pied levé, pied à fond.

Le diagnostic électrique, ainsi que les modes de secours, ont été étudiés de façon à privilégier au maximum la sécurité du conducteur.

Le moteur n'est plus commandé (circuit ouvert ou court circuit) :

Le calculateur va recevoir 2 informations électriques incohérentes :

- volonté conducteur (capteur position pédale accélérateur).
- position papillon (capteur position papillon).

Le papillon se retrouve sur sa position repos.

Cette position repos n'est pas la position du papillon lors du fonctionnement moteur au ralenti.

En effet, contrairement aux autres systèmes non équipés de boîtier papillon motorisé, au ralenti le papillon n'est pas à une position repos, mais à une position d'environ 8 degrés d'ouverture.

Angle Papillon °	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Débit air kg/h	3.2	15.5	30.5	48	76	94	167	290	435	595	757	939	1116	136

Angle Papillon °	55	60	65	70	75
Débit air kg/h	1620	1870	2150	2360	2770

En revanche, lorsque le papillon n'est plus alimenté, celui-ci "retombe" sur sa position de butée mécanique, qui est en fait la position repos.

En cas de panne dans cette position, et grâce à la forme du corps du boîtier papillon (LIMP HOME), un débit d'air suffisant permettra au conducteur de rejoindre un point de réparation et de ne pas être immobilisé sur le bord de la route.

Dans ce cas, le calculateur gèrera le débit des injecteurs et l'avance à l'allumage en fonction de la volonté du conducteur pour augmenter le régime moteur et faire avancer le véhicule.

le moteur est commandé en permanence (court circuit) :

Le calculateur va recevoir 2 informations électriques incohérentes :

- volonté conducteur (capteur position pédale accélérateur).
- position papillon (capteur position papillon).

Dans ce cas, le calculateur continuera à prendre en compte l'information volonté conducteur pour gérer le débit des injecteurs et l'avance à l'allumage, mais limitera le régime moteur à 1100 tr/min.

le moteur n'est pas commandé en fonction de la volonté conducteur :

Le calculateur contrôle en permanence l'information du capteur position pédale accélérateur et l'information du capteur de pression air admission.

Ce contrôle permet au calculateur de contrôler la cohérence de la position du papillon des gaz par rapport à la vitesse de rotation du moteur.

Si une incohérence est détectée, le calculateur adoptera alors un mode dégradé consistant à diminuer la performance du moteur.

Ce mode dégradé se traduit pour le conducteur par un allumage du voyant diagnostic au combiné.

une des 2 pistes du capteur position papillon est défectueuse (court circuit ou circuit ouvert) :

Le calculateur prendra en compte l'information de la piste détectée correcte.

Le calculateur adoptera alors un mode dégradé consistant à diminuer la performance du moteur. Ce mode dégradé se traduit pour le conducteur par un allumage du voyant diagnostic au combiné.

Procédure d'apprentissage :

Pour avoir un fonctionnement parfait de ce système, il est nécessaire d'effectuer une procédure d'apprentissage.

La procédure d'apprentissage consiste à apprendre les positions de fermeture et d'ouverture maximum du papillon des gaz.

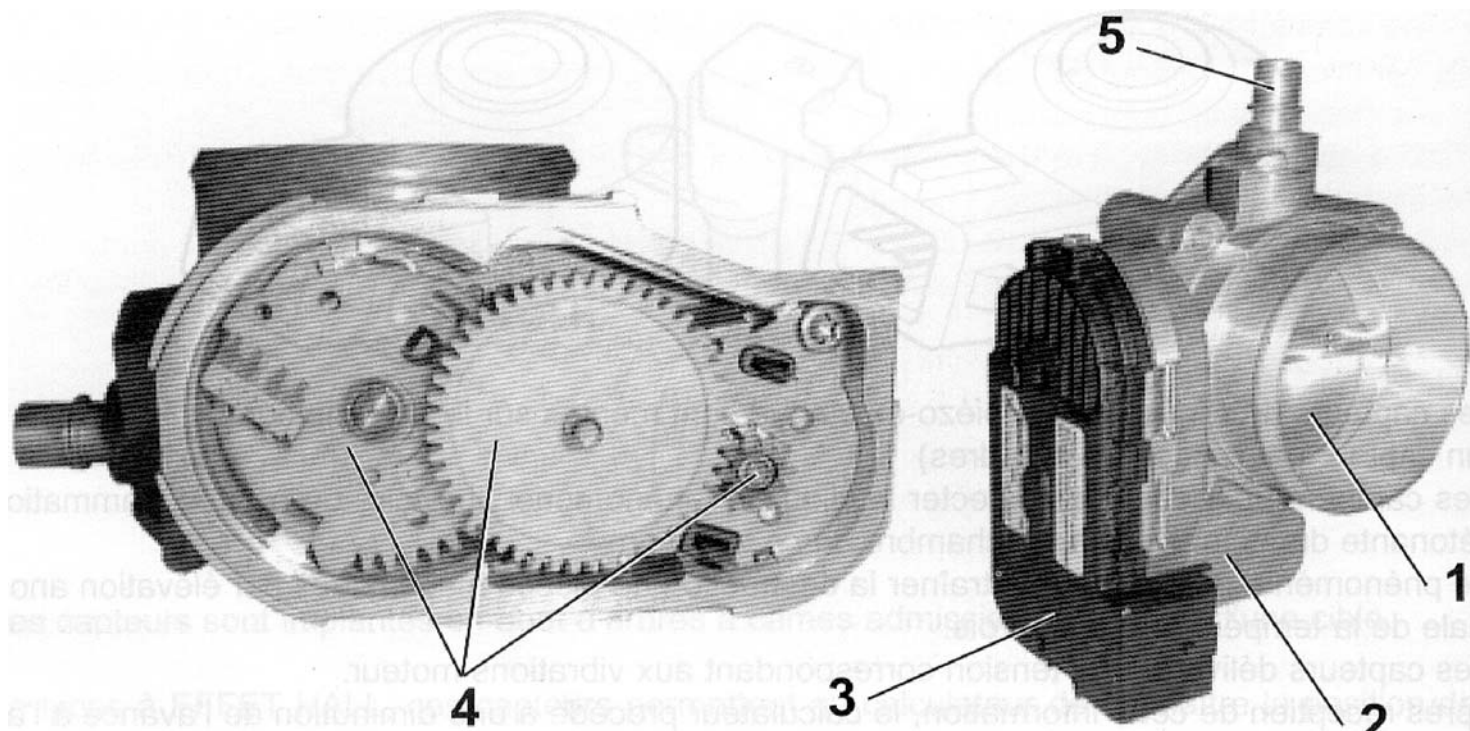
La procédure d'apprentissage des positions du papillon des gaz est à effectuer après :

- échange du calculateur,
- échange du Boîtier papillon motorisé,
- réparation du Boîtier papillon motorisé suite à un défaut détecté,
- téléchargement du calculateur,
- télécodage du calculateur.

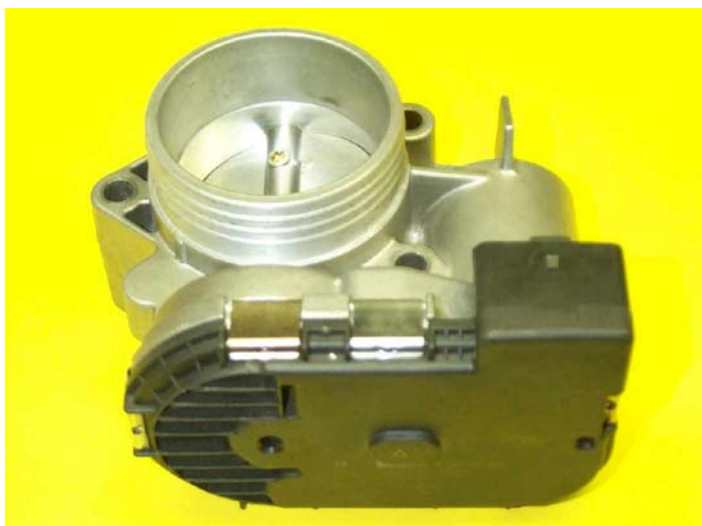
Procédure d'apprentissage du boîtier papillon système BOSCH ME 7.4.6 :

- rebrancher les faisceaux électriques
- mettre le contact,
- laisser le contact pendant 10 secondes minimum (ne pas couper le contact pendant ces 10 secondes et ne pas appuyer sur la pédale d'accélérateur)
- couper le contact, et le laisser coupé pendant 15 secondes (le calculateur contrôle moteur enregistre en EEPROM, les paramètres d'apprentissage du papillon motorisé, c'est la phase POWER LATCH)

Attention : Ne pas remettre le contact pendant ces 15 secondes.



- un papillon (1),
- un moteur (2),
- un potentiomètre papillon double piste (3),
- pignons d'entraînement (4),
- arrivée recyclage gaz de carter en provenance du moteur (5).

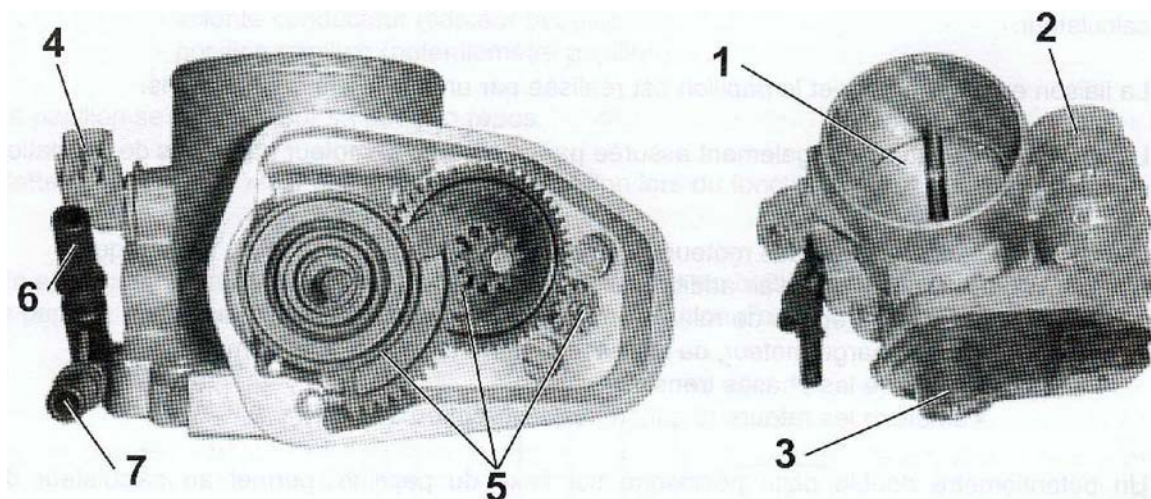


Procédure d'apprentissage du boîtier papillon MAGNETI MARELLI 4.MP

- 1 - mettre le contact,
- 2 - effectuer une initialisation des auto-adaptatifs,
- 3 - démarrer le moteur et couper le contact,
- 4 - attendre la fin du POWER LATCH (durée pouvant aller jusqu'à 10 minutes),
- 5 - mettre le contact,
- 6 - effectuer un effacement des défauts,
- 7 - démarrer le moteur sans accélérer et laisser tourner le moteur au ralenti pendant 2 minutes (effectuer le démarrage moteur avec une température d'eau inférieure à 60°).

Détail des opérations :

- 2 - cette action permet au calculateur de reprendre les auto-adaptatifs mémorisés en EEPROM,
 - 3 - cette action permet de lancer un POWER LATCH et donc d'effectuer automatiquement un apprentissage des butées du papillon motorisé à la fin de celui-ci.
 - 4 - la fin de la séquence POWER LATCH est caractérisée par le "claquement" du papillon sur sa position d'ouverture maximum puis sur sa position repos.
 - 7 - pendant les 4 premières secondes, le calculateur réalise l'apprentissage de la butée minimum du capteur pédale.
- Ensuite le calculateur réalise l'apprentissage du couple de frottement du moteur.



- un papillon (1),
- un moteur (2),
- un potentiomètre papillon double piste (3),
- une thermistance d'air admission (4),
- des pignons d'entraînement (5),
- une arrivée recyclage vapeurs de carburant en provenance du canister (6),
- une arrivée recyclage vapeurs d'huile en provenance du moteur (7).



IMPORTANT:

CONSEQUENCES DE LA NON-APPLICATION DES PROCEDURES:

Le non-respect de cette procédure met le système de contrôle moteur dans une situation où le couple moteur n'est pas parfaitement maîtrisé.

Cette non maîtrise peut engendrer :

- une destruction du papillon motorisé, jusqu'au premier arrêt moteur et apprentissage automatique des butées de celui-ci,
- des à-coups moteur, voir même un arrêt moteur.

En conclusion, tout roulage :

- sans apprentissage présente un risque pour le matériel et pour son utilisateur,
- sans effacement défauts peut mettre le système dans un fonctionnement dégradé avec l'utilisation d'une stratégie de secours et ne permet pas de vérifier correctement le véhicule.

En effet, le calculateur ne connaît pas précisément :

- les positions de fermeture et d'ouverture maximum du papillon des gaz.

Ce dysfonctionnement moteur durera jusqu'à la coupure du contact et la fin de la séquence de POWER LATCH.

Pendant cette séquence, le calculateur fera automatiquement l'apprentissage des butées d'ouverture et de fermeture maximum.

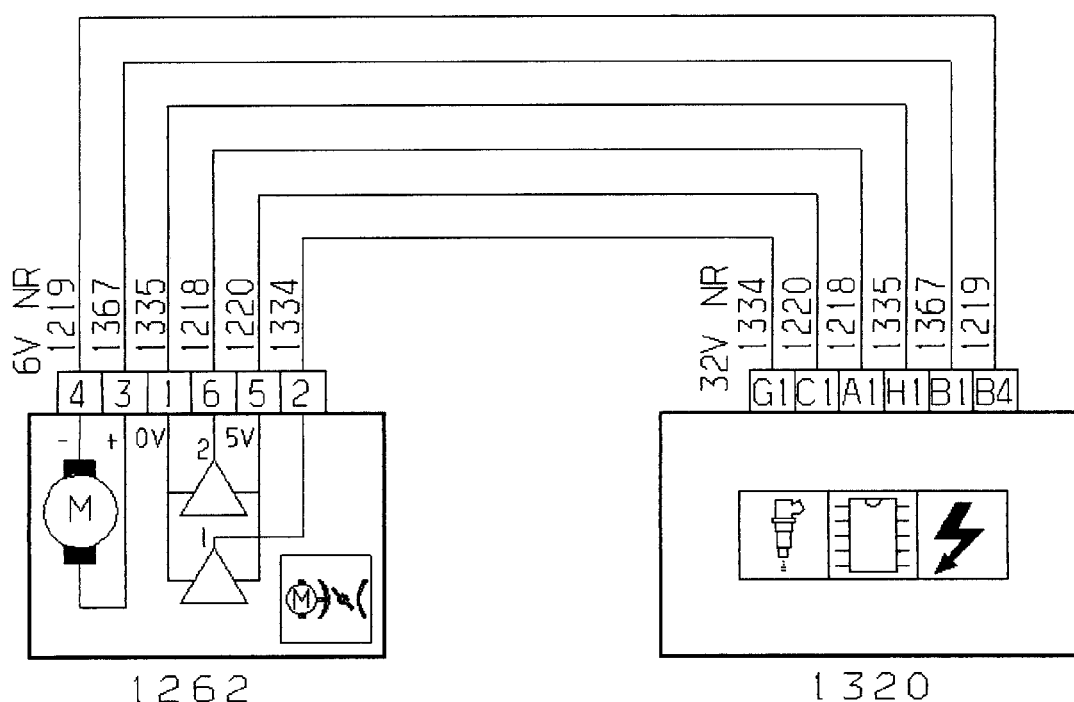
Cet apprentissage se fait également automatiquement durant la vie du moteur pour pallier l'usure de la butée mini du papillon.

En effet, le calculateur fait systématiquement une comparaison entre la butée minimum mémorisée du papillon et celle mesurée pendant cette séquence.

Si cette valeur est différente de x mVolts, alors le calculateur effectuera un apprentissage.

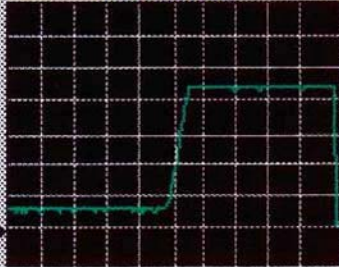
Il sera donc possible d'entendre de temps en temps, après la fin de la séquence POWER LATCH, le "claquement" du papillon sur ses butées.

Ceci n'est pas un dysfonctionnement du système.



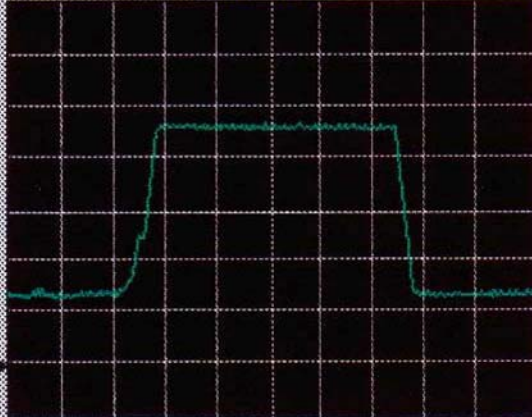


RéfÉRENCE



S/DIV
500 ms
V/DIV
1 V

MESURE



papillon motorisé, piste 1

PRISE DE MESURE

voie 1

pointe rouge borne E3 32V_GR du calculateur

pointe noire borne H2 32V_GR du calculateur

CONDITIONS D'ESSAI

moteur arrêté, contact mis

valider pour lancer la mesure

actionner le levier d'accélérateur jusqu'à l'ouverture du papillon, laisser ouvert jusqu'à la fin de l'acquisition

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

comparer au modèle

le niveau bas est d'environ 0,5 V quand le papillon est fermé et le niveau haut est d'environ 4,5 V quand le papillon est complètement ouvert



amplitude

1 V/DIV 1 v

2 V/DIV 5 v

base de temps

S/DIV 500 ms

menu général

AMPLITUDE

BASE TEMPS

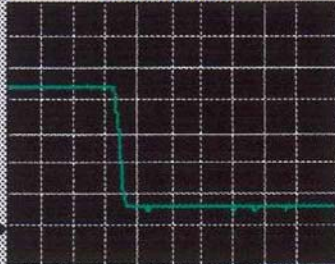




PAPILLON MOTORISE PISTE 2

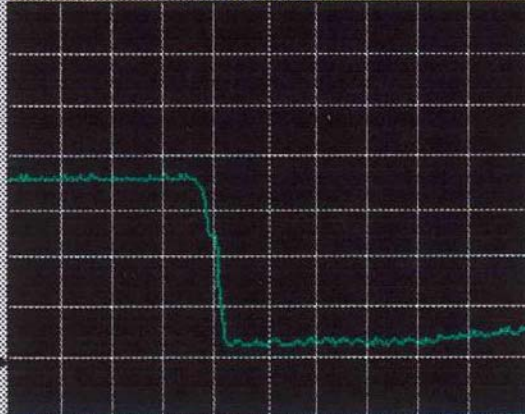
courbe(s) de référence

RéFéRENCE



S/DIV
500 ms
V/DIV
1 V

MESURE



papillon motorisé, piste 2

PRISE DE MESURE

voie 1

pointe rouge borne E2 32V_GR du calculateur

pointe noire borne H2 32V_GR du calculateur

CONDITIONS D'ESSAI

moteur arrêté, contact mis

valider pour lancer la mesure

actionner le levier d'accélérateur jusqu'à l'ouverture du papillon, laisser ouvert jusqu'à la fin de l'acquisition

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

comparer au modèle

le signal est inversé par rapport à la piste 1

le niveau bas est d'environ 0,5 V quand le papillon est complètement ouvert et le niveau haut est d'environ 4,5 V quand le papillon est fermé



PAPILLON MOTORISE PISTE 2

oscilloscope



amplitude

1 V/DIV 1 V

2 V/DIV 5 V

base de temps

S/DIV 500 ms

1

2

menu général

AMPLITUDE

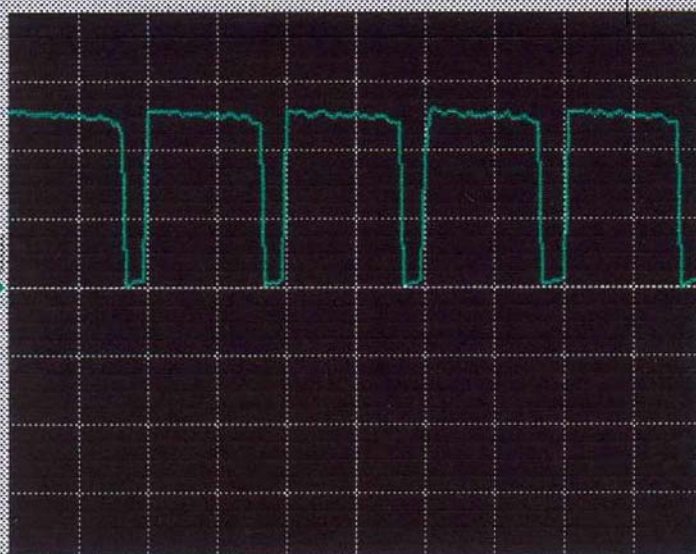
BASE TEMPS





MOTEUR BOITIER PAPILLON RALENTI

oscilloscope



amplitude

1 V/DIV 5 v

2 V/DIV 5 v

base de temps

S/DIV 1 ms

menu général

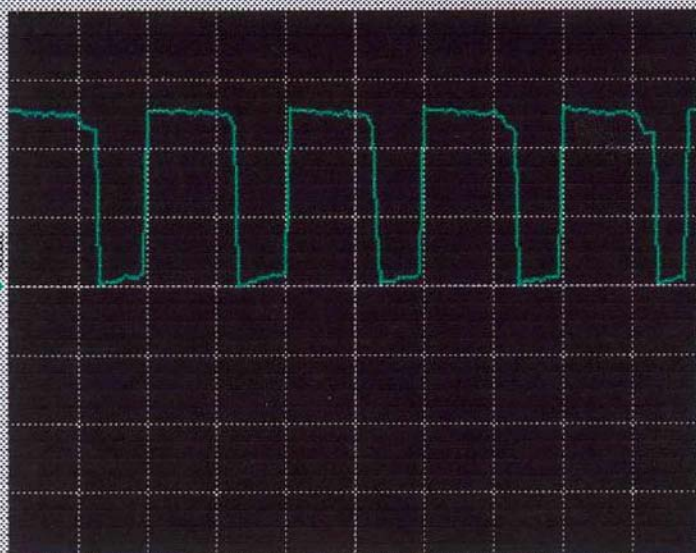
AMPLITUDE

BASE TEMPS



MOTEUR BOITIER PAPILLON ACCELERATION

oscilloscope



amplitude

1 V/DIV 5 v

2 V/DIV 5 v

base de temps

S/DIV 1 ms

menu général

AMPLITUDE

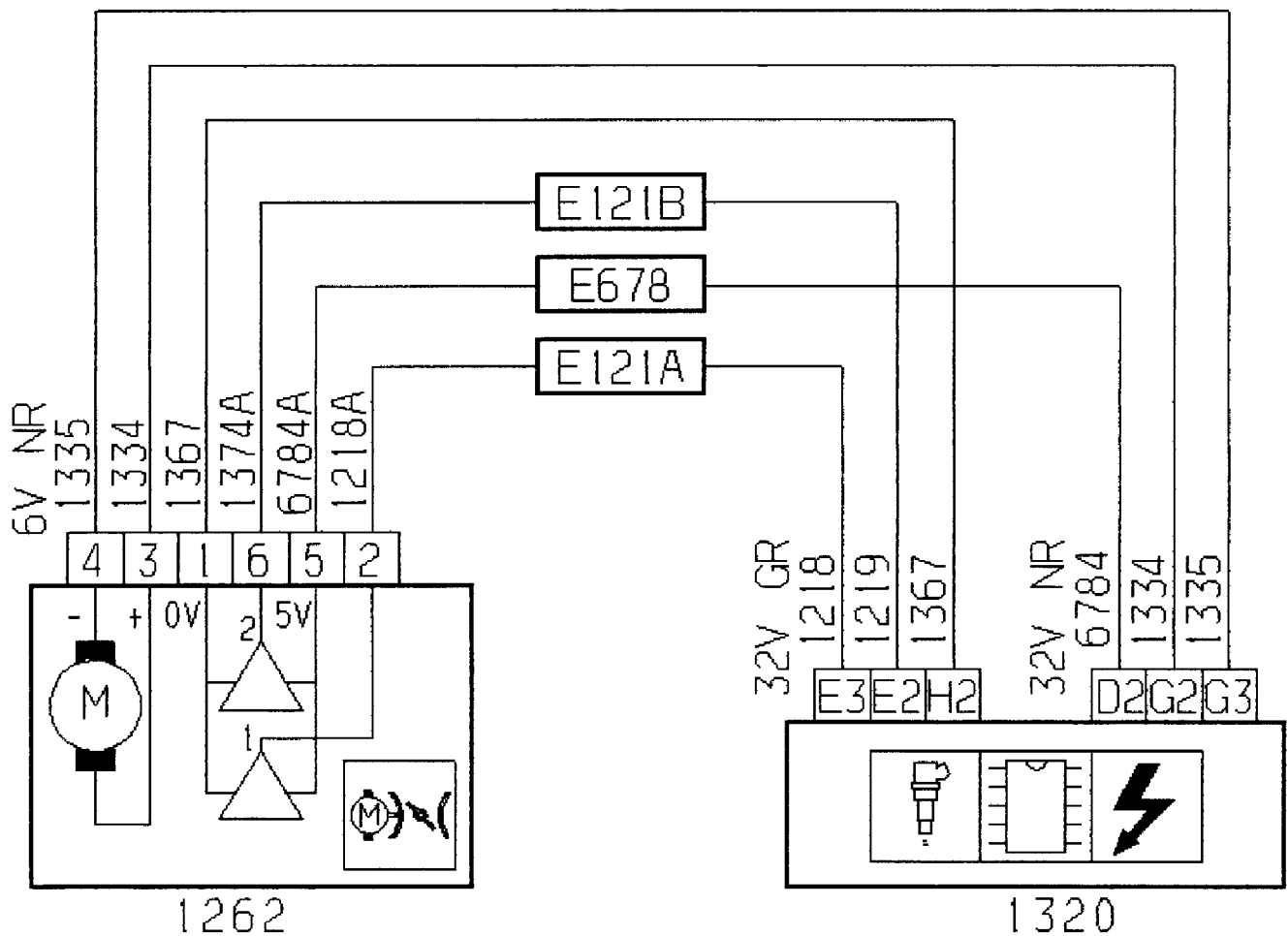
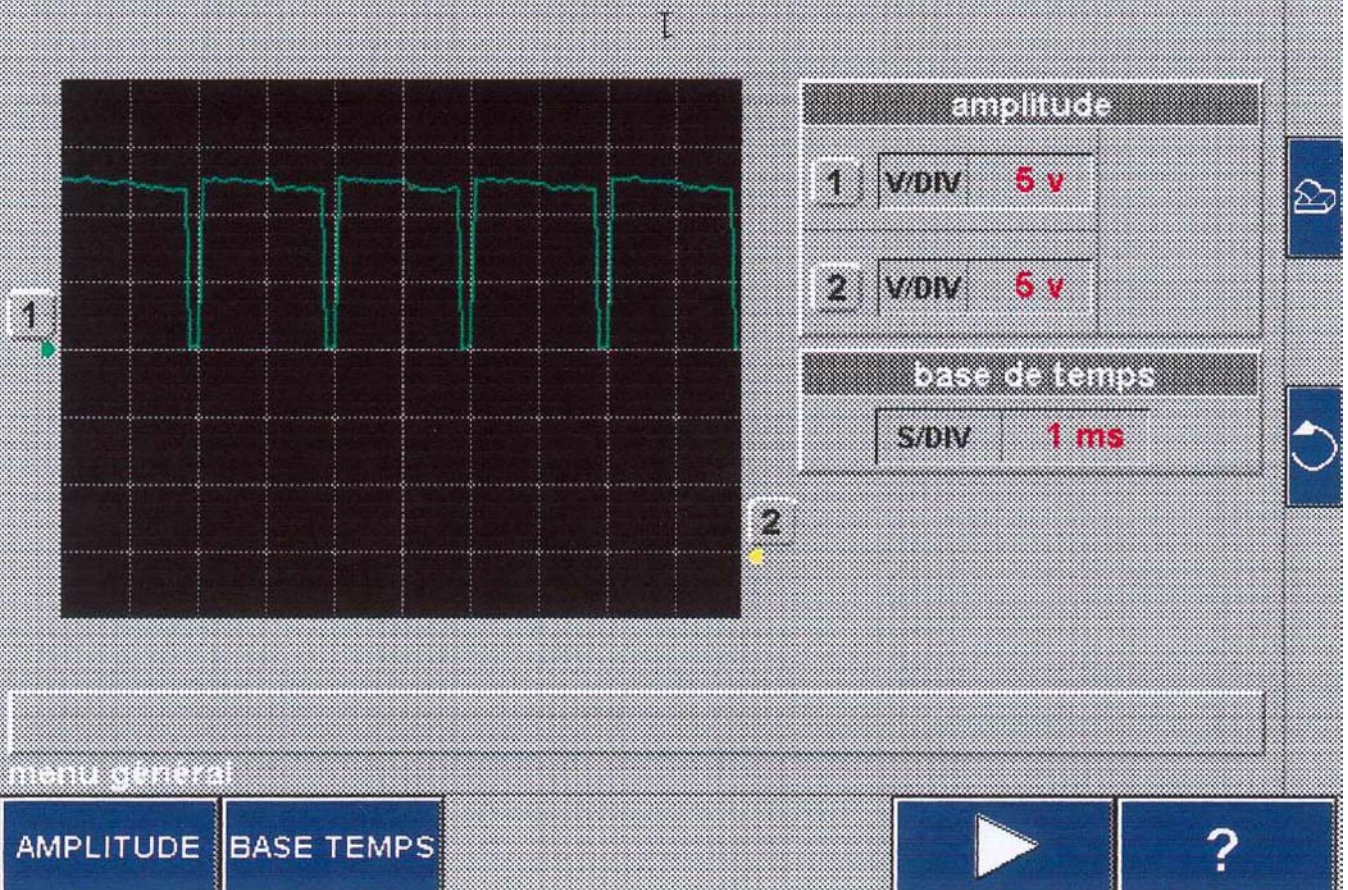
BASE TEMPS





MOTEUR BOITIER PAPILLON DECELERATION

oscilloscope



LE MANOCONTACT DE PRESSION D'HUILE DE DIRECTION ASSISTEE

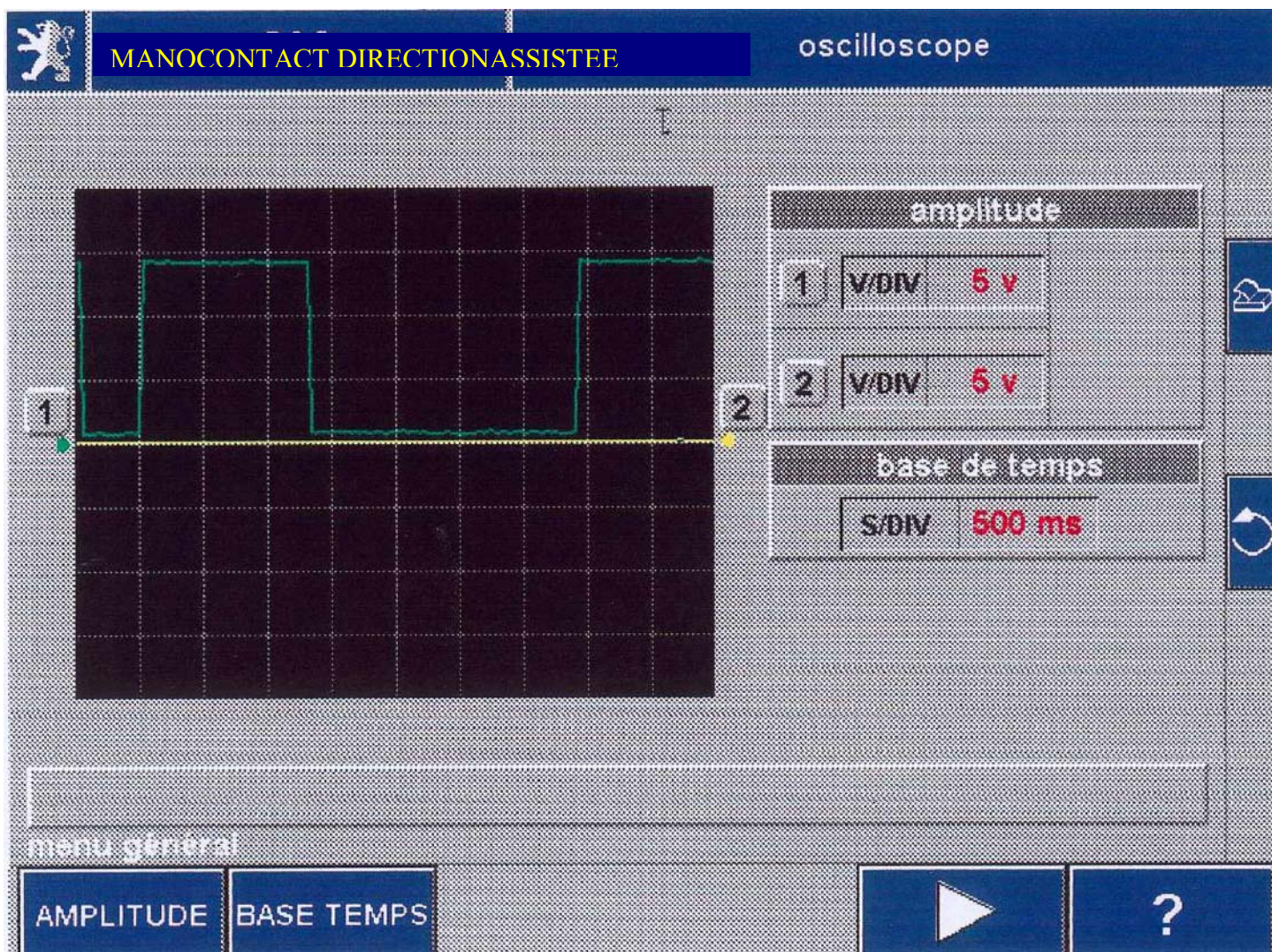
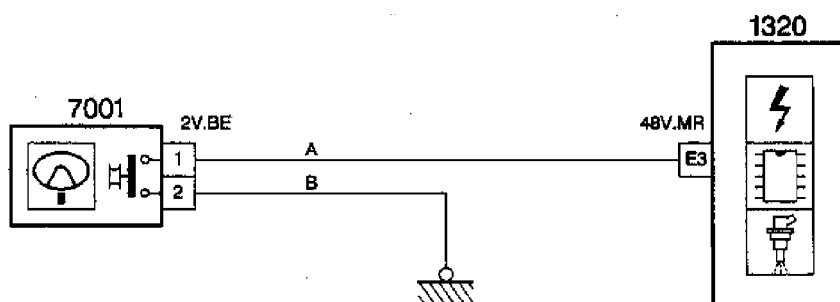
Le manocontact est implanté sur le circuit de direction assistée après la pompe.

Ce manocontact informe le calculateur lorsque le conducteur arrive en butée de direction lors d'un braquage.

Le manocontact s'ouvre lorsque la pression dans le circuit dépasse 35 bars.

Cette information permet au calculateur d'augmenter sa consigne de ralenti, afin d'éviter les calages moteur (principalement lors des manœuvres).

En effet, si le conducteur maintient la direction en butée, la pompe va augmenter la pression dans le circuit et donc créer une charge supplémentaire au moteur.



L'ELECTROVANNE DE DISTRIBUTION VARIABLE

Implantée sur la culasse côté distribution, elle est alimentée en 12 V sa résistance est de 12 ohms.

Elle est commandée par le calculateur par une mise à la masse. Le calculateur va piloter cette électrovanne uniquement lorsque les conditions suivantes seront remplies :

- régime moteur inférieur à 4300 tr/min,
- charge moteur importante (proche de la pleine charge),
- température d'huile supérieure à 40°C et inférieure à 140°C.

Lorsqu'elle sera pilotée, l'électrovanne permettra le passage de l'huile sous pression, en provenance du circuit de lubrification, vers le système de décalage d'arbre à cames ; ce qui créera une rotation de 20 degrés de l'arbre à cames d'admission.

Pour un fonctionnement correct de cette fonction " distribution variable " et donc du pilotage de l'électrovanne, le calculateur a besoin de connaître le plus précisément que possible la température de l'huile régnant dans la culasse.

En effet, sous une certaine température (40°C) et au-delà d'une certaine température (140°C) le calculateur ne va pas piloter l'électrovanne.

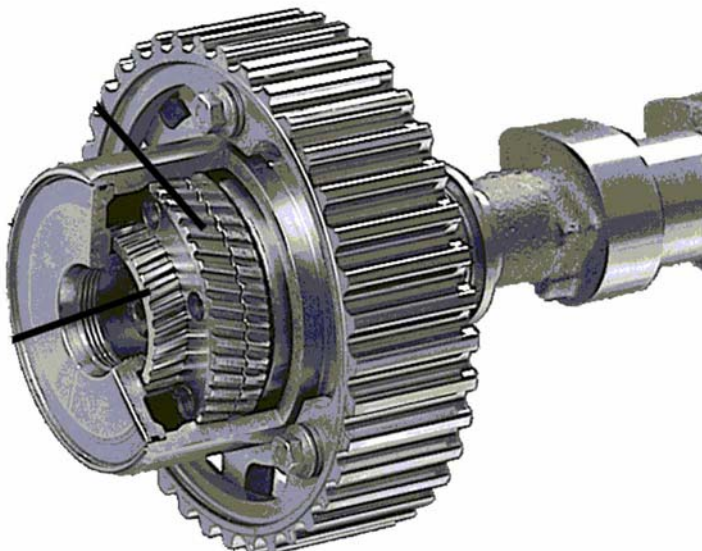
Hors de ces 2 tolérances, l'indice de fluidité de l'huile ne permet pas au calculateur de piloter précisément l'électrovanne (l'huile est trop ou pas assez fluide).

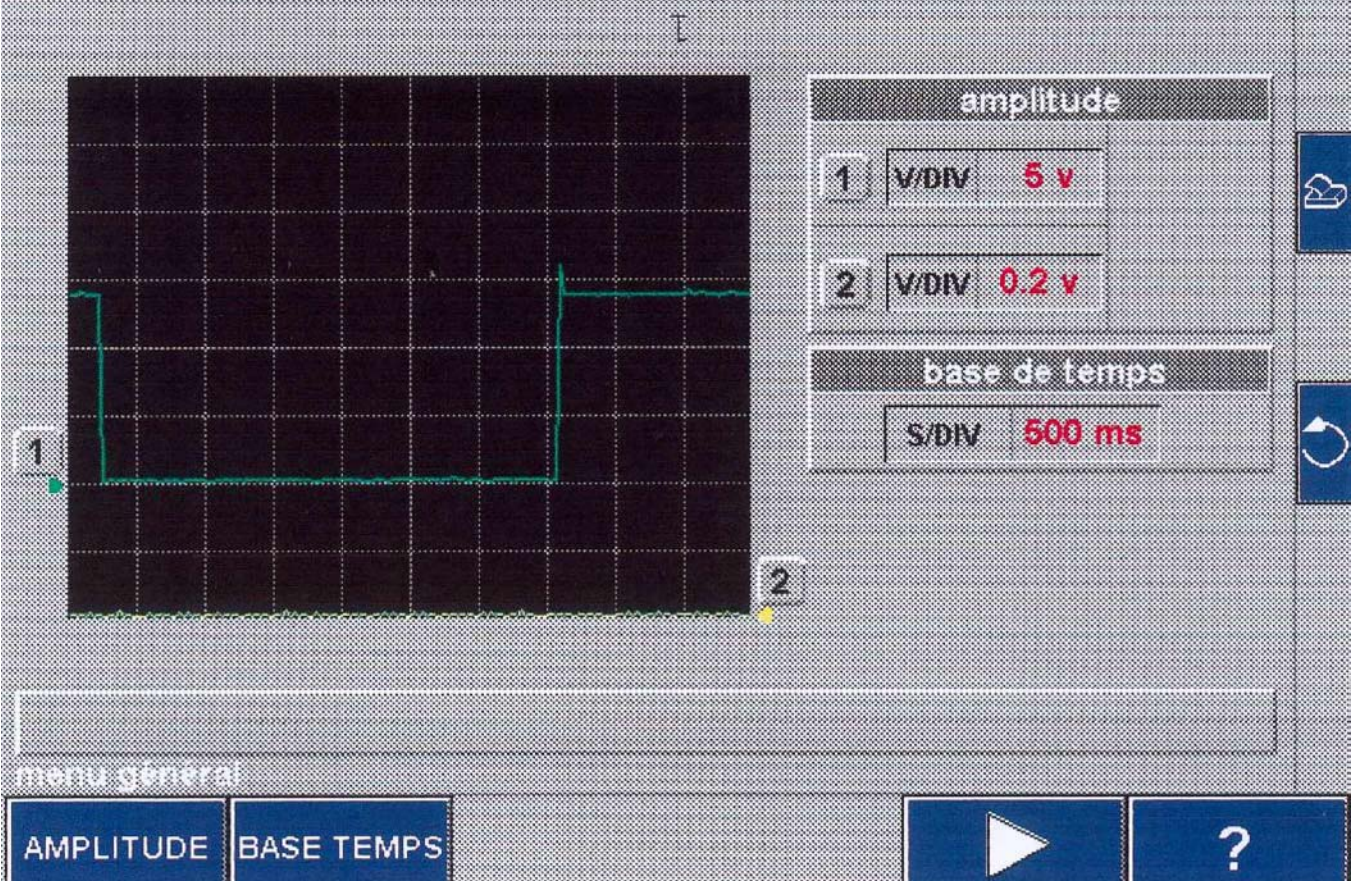
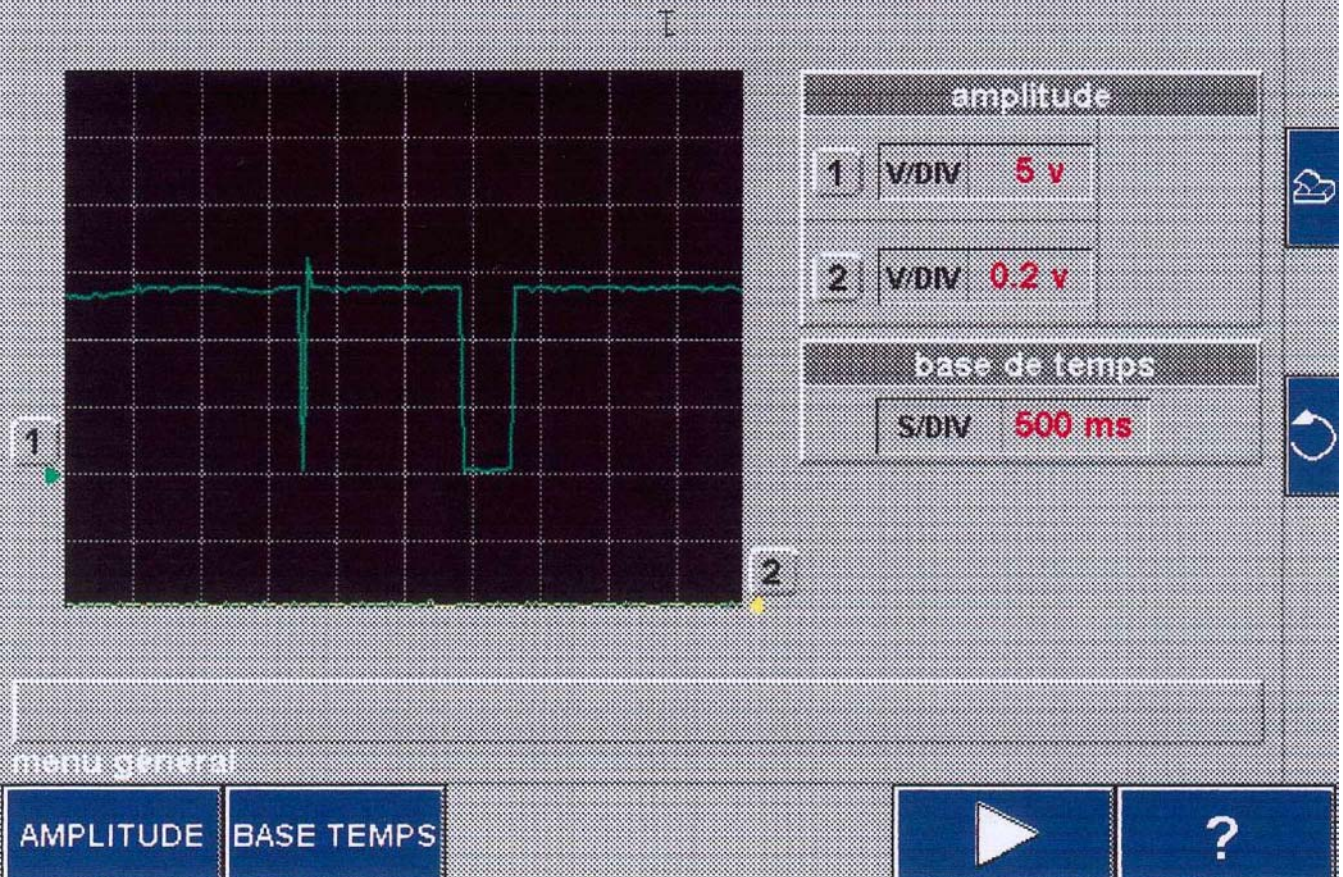
Le capteur de température d'huile est situé sur le carter moteur. Comme la température de l'huile régnant dans le carter est différente de celle régnant dans la culasse, l'information n'est donc pas exploitable.

En revanche, la température d'eau moteur se rapproche beaucoup plus de celle de l'huile régnant dans la culasse ; c'est la température d'eau qui est prise comme référence.

Toutefois, l'eau refroidissant plus vite que l'huile, il a été nécessaire de calculer la courbe de refroidissement de l'huile par rapport à celle de l'eau.

Ce calcul s'effectue pendant la séquence de POWER LATCH.





LE CAPTEUR POSITION PEDALE ACCELERATEUR

Le capteur pédale est implanté dans le compartiment moteur ; il est relié par un câble à la pédale d'accélérateur.

C'est un capteur avec double potentiomètre sans contact.

Alimenté en 5 Volts par le calculateur, le capteur transmet à ce dernier 2 tensions variables reflétant l'enfoncement de la pédale d'accélérateur. L'une des tensions est le double de l'autre.

Cette information est gérée par le calculateur, au même titre que la demande d'un autre calculateur ou d'une autre fonction telle que :

- climatisation
- boîte de vitesses automatique
- contrôle de stabilité
- régulation de vitesse
- refroidissement moteur

En fonction de ces différents "consommateurs" le calculateur va gérer les stratégies

- ralenti
- d'accélération
- de décélération
- de coupure d'injection
- des régimes transitoires

Au démarrage du moteur, l'ouverture du papillon est préprogrammée à une certaine position dans le cas où la volonté conducteur serait inférieure à ce seuil.

Procédure d'apprentissage

PROCEDURE D'APPRENTISSAGE SUR LE SYSTEME BOSCH 7.4.6.

Pour avoir un fonctionnement parfait de ce système, il est nécessaire d'effectuer une procédure d'apprentissage.

La procédure d'apprentissage consiste à apprendre

- la position repos du capteur de pédale afin de connaître la position repos de la pédale d'accélérateur.
- la position maxi du capteur de pédale afin de connaître la position à fond de la pédale d'accélérateur.

La procédure d'apprentissage du capteur position pédale accélérateur est à effectuer après :

- échange du calculateur contrôle moteur
- change du capteur position pédale accélérateur
- réparation du capteur position pédale accélérateur suite à un défaut détecté
- téléchargement du calculateur contrôle moteur
- télécodage du calculateur contrôle moteur

Procédure d'apprentissage du capteur pédale

- pédale d'accélérateur au repos,
- mettre le contact,
- appuyer à fond sur la pédale d'accélérateur,
- relâcher la pédale d'accélérateur,
- démarrer le moteur sans accélérer.



PROCEDURE D'APPRENTISSAGE SUR LE SYSTEME MAGNETI MARELLI 4.MP

Procédure d'apprentissage du capteur pédale si téléchargement :

- 1 - après téléchargement attendre 5 secondes pour couper le contact,
- 2 - couper le contact pendant 5 secondes,
- 3 - démarrer le moteur sans accélérer et laisser tourner le moteur au ralenti pendant 2 minutes (effectuer le démarrage moteur avec une température d'eau inférieure à 60°).

Détail des opérations :

- 1 - pendant ces 5 secondes le calculateur fait faire l'apprentissage des butées au papillon motorisé
- 2 - pendant ces 5 secondes le calculateur:
 - mémorise en EEPROM le nouveau numéro de version,
 - rétablit le dialogue avec le BSI.
- 3 - pendant les 4 premières secondes, le calculateur réalise l'apprentissage de la butée minimum du capteur pédale.

Ensuite, le calculateur réalise l'apprentissage du couple de frottement du moteur.

Procédure d'apprentissage du capteur pédale si échange d'un composant

Les composants concernés sont :

L'échange des composants se fait contact coupé

- le calculateur
- le boîtier papillon motorisé,
- le capteur pédale,
- les sondes à oxygène.

Procédure d'apprentissage du capteur pédale :

- 1 - mettre le contact,
- 2 - effectuer une initialisation des auto-adaptatifs,
- 3 - démarrer le moteur et couper le contact,
- 4 - attendre la fin du POWER LATCH (durée pouvant aller jusqu'à 10 minutes),
- 5 - mettre le contact,
- 6 - effectuer un effacement des défauts,
- 7 - démarrer le moteur sans accélérer et laisser tourner le moteur au ralenti pendant 2 minutes (effectuer le démarrage moteur avec une température d'eau inférieure à 60°).

Détail des opérations :

- 2 - cette action permet au calculateur de reprendre les auto-adaptatifs mémorisés en EEPROM,
- 3 - cette action permet de lancer un POWER LATCH et donc d'effectuer automatiquement un apprentissage des butées du papillon motorisé à la fin de celui-ci.
- 4 - la fin de la séquence POWER LATCH est caractérisée par le "claquement du papillon sur sa position d'ouverture maximum, puis sur sa position repos.
- 7 - pendant les 4 premières secondes le calculateur réalise l'apprentissage de la butée minimum du capteur pédale.

Ensuite, le calculateur réalise l'apprentissage du couple de frottement du moteur.

IMPORTANT :

Dans le cas où cet apprentissage n'est pas réalisé : Le système pourra retrouver les mêmes modes secours que ceux du papillon motorisé

En effet, le calculateur ne connaît pas précisément : La position repos du capteur pédale par rapport à la position repos de la pédale d'accélérateur.



Le capteur position pédale d'accélérateur peut être intégré à la pédale d'accélérateur

Ce capteur informe le calculateur contrôle moteur de la position de la pédale d'accélérateur, donc de la demande du conducteur.

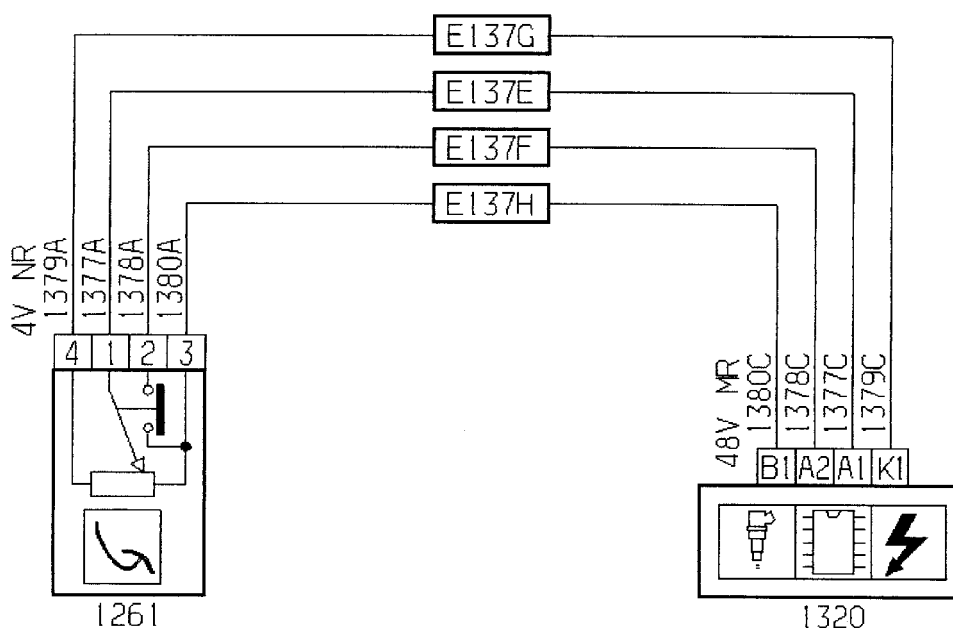
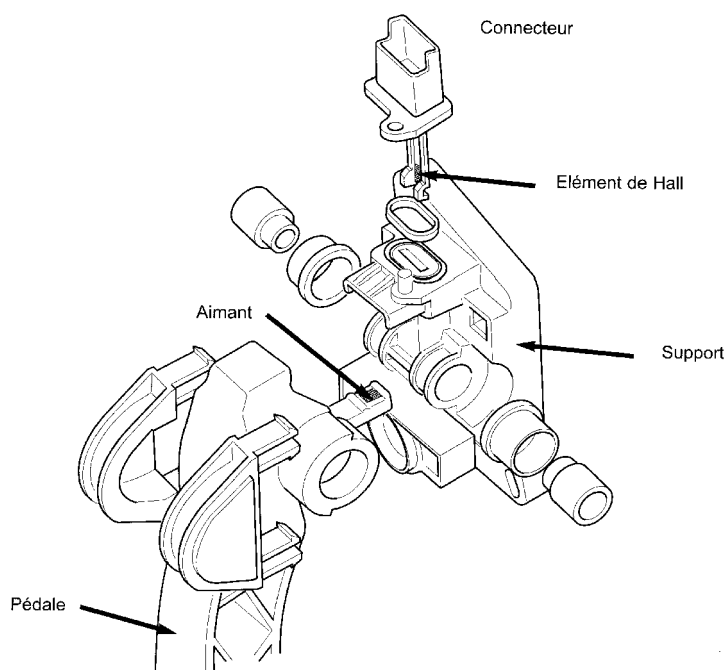
Ce capteur est de type effet hall, il est alimenté en 5 volts par le calculateur et lui transmet deux signaux sous forme de tension.

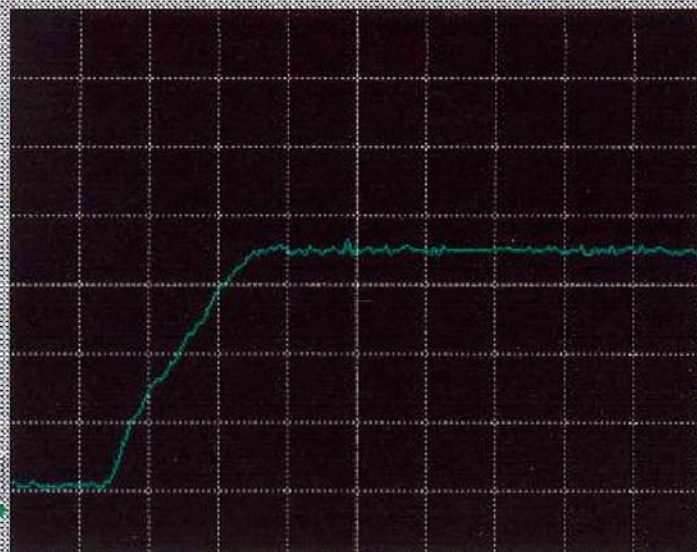
L'une des tensions fournies au calculateur est le double de l'autre ce qui permet de détecter un défaut du capteur par le biais d'un test de plausibilité entre les deux signaux.

Aucune intervention dépose ou réglage ne peut être effectuée sur ce capteur.

L'angle de l'aimant fixé sur la pédale d'accélérateur sera modifié en fonction de la demande du conducteur.

La modification de l'angle inflige au capteur de hall une ligne de champs plus ou moins importante ; ce qui permettra de faire varier le signal.





amplitude	
1	V/DIV 1 v
2	V/DIV 50 v

base de temps	
S/DIV	500 ms

menu général

AMPLITUDE

BASE TEMPS



amplitude	
1	V/DIV 1 v
2	V/DIV 50 v

base de temps	
S/DIV	500 ms

menu général

AMPLITUDE

BASE TEMPS



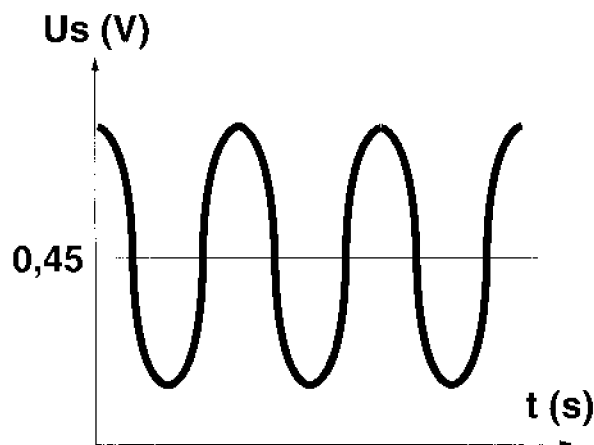
LA SONDE A OXYGENE AMONT

Dans le cas de la dépollution L3, une seule sonde à oxygène est nécessaire la sonde à oxygène amont.

Cette sonde est implantée sur l'échappement, à l'entrée du catalyseur, et délivre en permanence au calculateur une tension signalant la teneur en oxygène des gaz d'échappement (qualité de la combustion).

Cette tension, analysée par le calculateur, permet de corriger le temps d'injection

Le système est alors en boucle fermée ; le signal varie de 0,1 Volt à 0,9 Volt pour un fonctionnement normal.



(Us) : tension sortie

(t) : temps

Mélange riche :

- tension sonde : environ 0,9 Volt.

Mélange pauvre :

- tension sonde : environ 0,1 Volt.

Un dispositif de réchauffage interne lui permet d'atteindre rapidement sa température de fonctionnement, en l'occurrence supérieure à 350°C au bout de 15 secondes.

La résistance de réchauffage est pilotée par le calculateur dans le but de contrôler sa température.

Pour une température des gaz d'échappement supérieure à 800°C, le pilotage de la sonde à oxygène est interrompu.

La résistance de réchauffage de la sonde lambda amont est comprise entre 3 et 5 ohms.

Pendant certaines phases de fonctionnement moteur, le système est en "boucle ouverte", c'est à dire que le calculateur ne tient pas compte du signal délivré par la sonde.

Ces différentes phases sont :

- moteur froid (température inférieure à 20°C),
- moteur en forte charge.

IMPERATIF : Après un échange de la sonde à oxygène, il est nécessaire d'effectuer la procédure d'initialisation de 1 à 7.

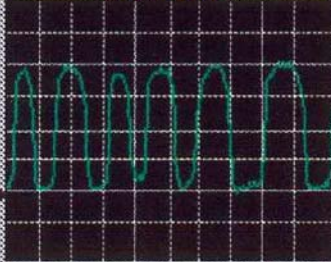




SONDE A OXYGENE AMONT

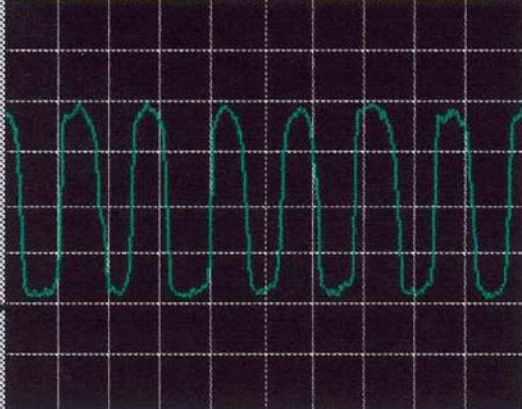
courbe(s) de référence

RéFéRENCE



S/DIV
500 ms
V/DIV
0.2 V

MESURE



sonde à oxygène amont catalyseur

PRISE DE MESURE

voie 1

pointe rouge borne A3 32V_GR du calculateur

pointe noire borne B3 32V_GR du calculateur

CONDITIONS D'ESSAI

température d'eau $\geq 80^{\circ}\text{C}$

régime moteur 3000 tr/mn

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

comparer au modèle

contrôle de la sonde :

$0\text{V} < \text{valeur mélange pauvre} < 0,25\text{V}$

$0,6\text{V} < \text{valeur mélange riche} < 1\text{V}$

contrôle régulation

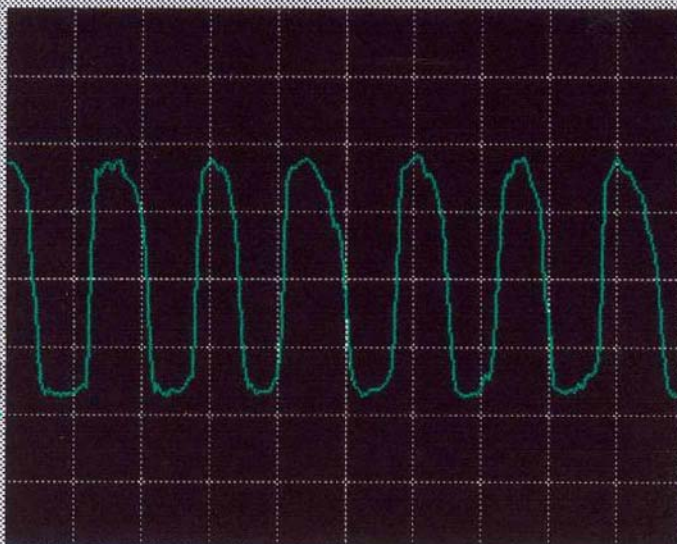
$0,08\text{Hz} < \text{fréquence régulation au ralenti} < 1\text{Hz}$

$0,08\text{Hz} < \text{fréquence régulation charge partielle}$



SONDE A OXYGENE AMONT

oscilloscope



amplitude

1 V/DIV 0.2 v

2 V/DIV 5 v

base de temps

S/DIV 500 ms

1

2

menu général

AMPLITUDE

BASE TEMPS



LA SONDE A OXYGENE AVAL

la sonde à oxygène aval de couleur bleu (une sonde par rangée de cylindres ES9).

Remarque : Pour les versions K', les sondes aval sont montées, mais ne sont pas fonctionnelles, par contre la sonde amont est spécifique, elle résiste à l'essence plombé.

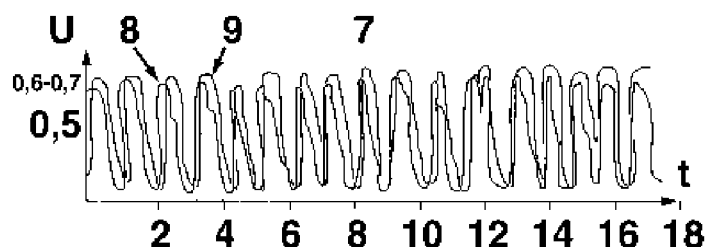
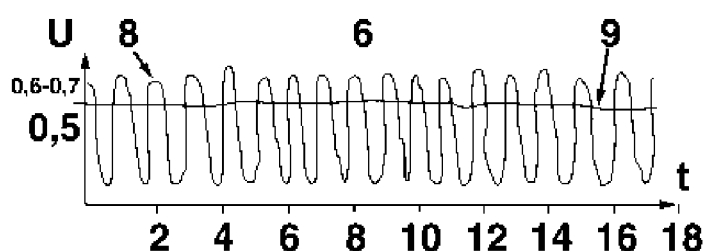
Les caractéristiques de la sonde Aval sont identiques à celles de la sonde Amont.

Le dispositif de réchauffage de la sonde est strictement identique à celui de la sonde Amont. Seule la longueur des fils est différente.

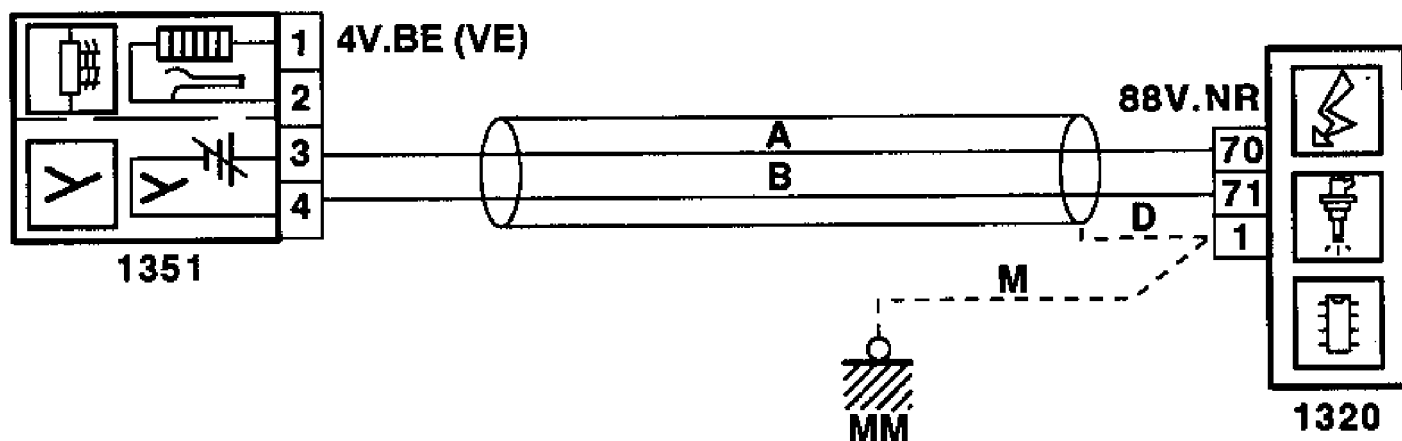
Ces sondes implantées sur l'échappement, à la sortie du précatalyseur, délivrent en permanence au calculateur une tension signalant la teneur en oxygène des gaz d'échappement (donc de la qualité de la combustion et du rendement du pot catalytique).

Cette tension, analysée par le calculateur, permet de corriger le temps d'injection et d'en déduire l'efficacité du pot catalytique.

Pour un fonctionnement normal le signal doit très peu varier ; sa tension doit être comprise entre 0,5 et 0,7 volts, puisque l'oxygène étant entièrement utilisée dans le cadre des recombinaisons chimiques.



- (t) : temps.
- (U) : tension (continue et "alternative").
- (6) : pot catalytique en bon état.
- (7) : pot catalytique détruit.
- (8) : signal sonde amont.
- (9) : signal sonde aval.



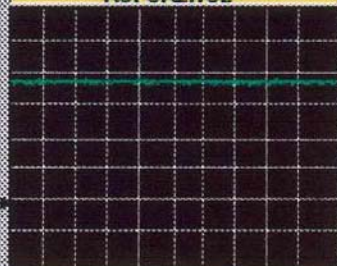
ATTENTION : la mise à l'air libre de la sonde, dans certains cas, est assurée par le faisceau électrique ; il est alors prohibé de graisser la connectique 2x2 voies ou 1x4 voies.



SONDE A OXYGENE AVAL

courbe(s) de référence

RéFéRENCE



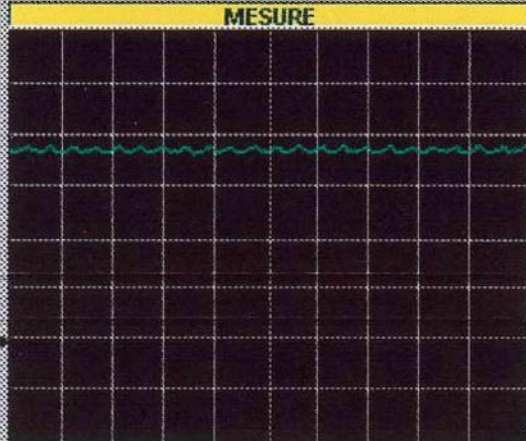
S/DIV

1 ms

V/DIV

0.2 V

MESURE



sonde à oxygène aval catalyseur

PRISE DE MESURE

voie 1

pointe rouge borne E3 32V_NR du calculateur

pointe noire borne D3 32V_NR du calculateur

CONDITIONS D'ESSAI

ce test s'effectue moteur chaud, au ralenti

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

signal de type continu

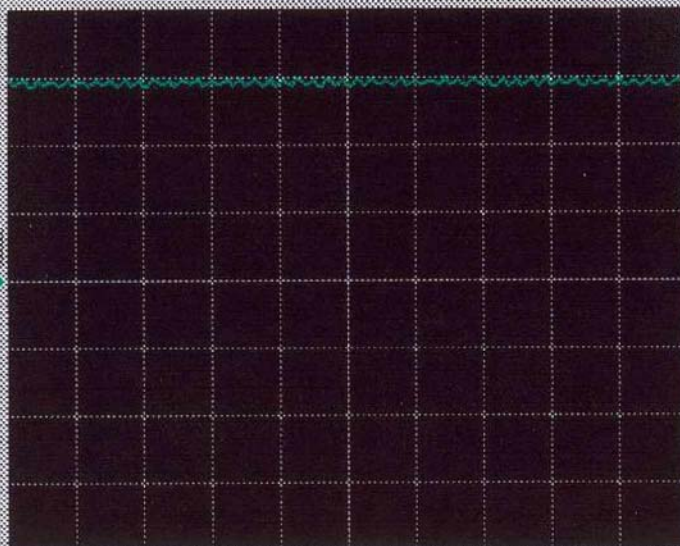
la courbe donnée en référence correspond à un fonctionnement actif

la sonde doit alors réguler aux alentours de 800 mV
si la sonde ne régule pas, la tension est proche de 200 mV



SONDE A OXYGENE AVAL

oscilloscope



amplitude

1

V/DIV

0.2 v

2

V/DIV

5 v

base de temps

S/DIV

1 ms

menu général

AMPLITUDE

BASE TEMPS



LES BOBINES D'ALLUMAGE STATIQUE

L'allumage est de type statique.

Les bobines d'allumage sont de type : BAC 1 (Bobine Allumage Crayon)

(absence de fils haute tension)

Le courant de charge primaire nominal des bobines BAC 1 est de 7.6 Ampères.

Les bobines sont implantées directement au-dessus des bougies.

L'avance est commandée par le calculateur à partir d'une cartographie.

Cette cartographie a pour paramètres principaux :

- le régime moteur,
- la pression d'admission.

Chaque bobine est composée d'un bobinage primaire associé à un bobinage secondaire.

Le calculateur possède 6 étages de puissance et commande alternativement chaque primaire des bobines.

L'information régime et position moteur permet au calculateur de commander au bon moment et dans le bon ordre les 6 primaires.

Chaque sortie secondaire est reliée à 1 bougie.

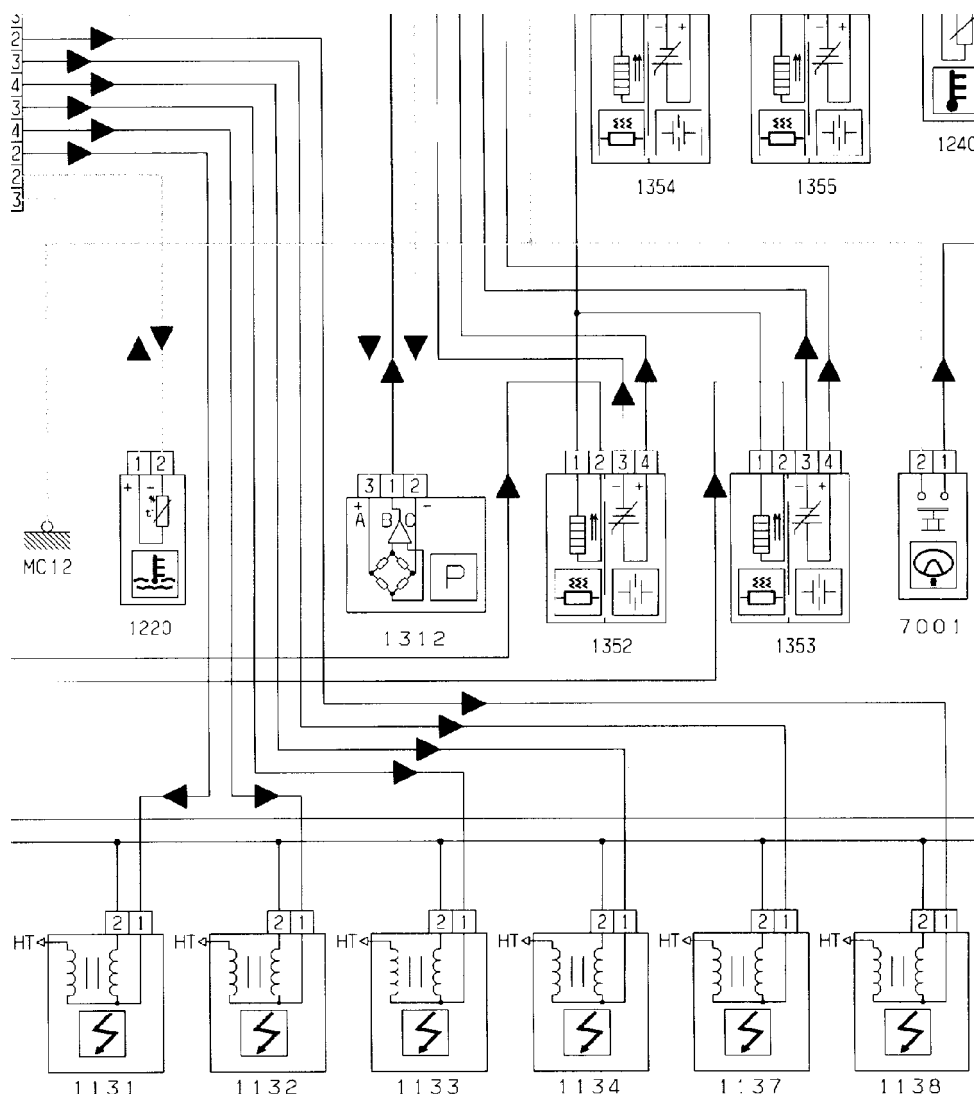
De part l'emplacement des bobines (directement au-dessus des bougies), les fils Haute Tension n'existent plus.

Cette technologie permet d'augmenter la qualité de l'allumage.

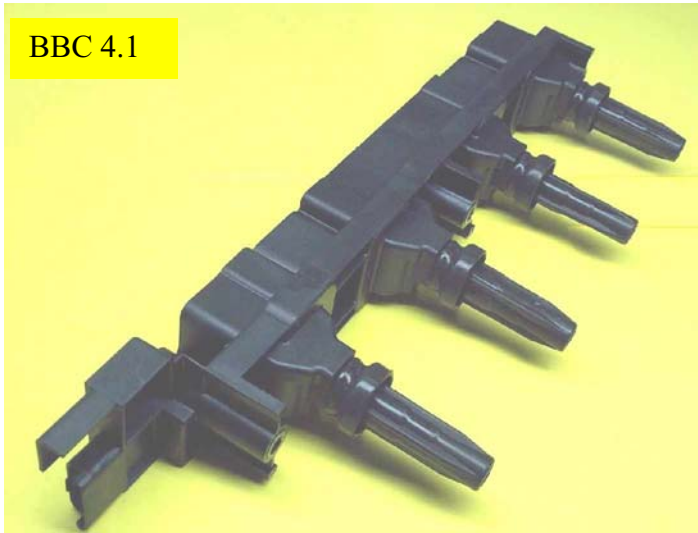
Ordre d'allumage 1 - 6 - 3 - 5 - 2 - 4.

La résistance du circuit primaire est de 1 ohm.

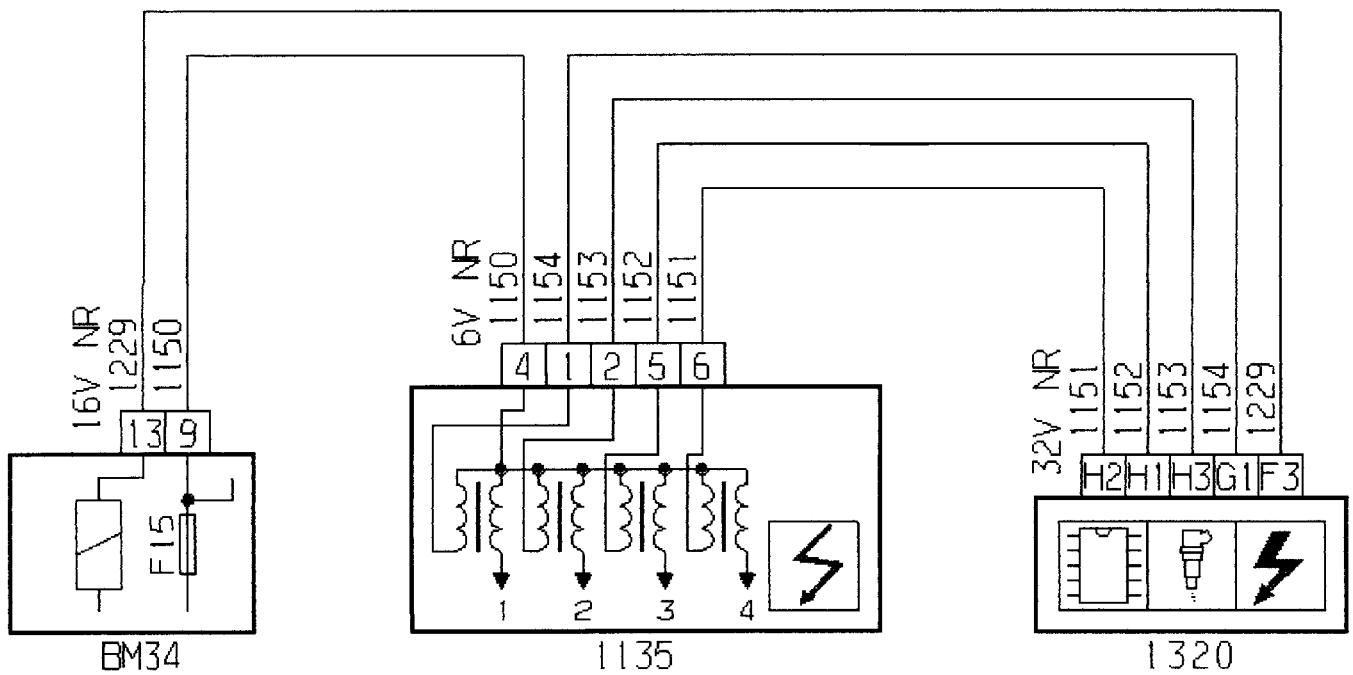
Cette bobine est alimentée en 12 volts par le relais 1304 et commandée par une mise à la masse via le calculateur contrôle moteur.



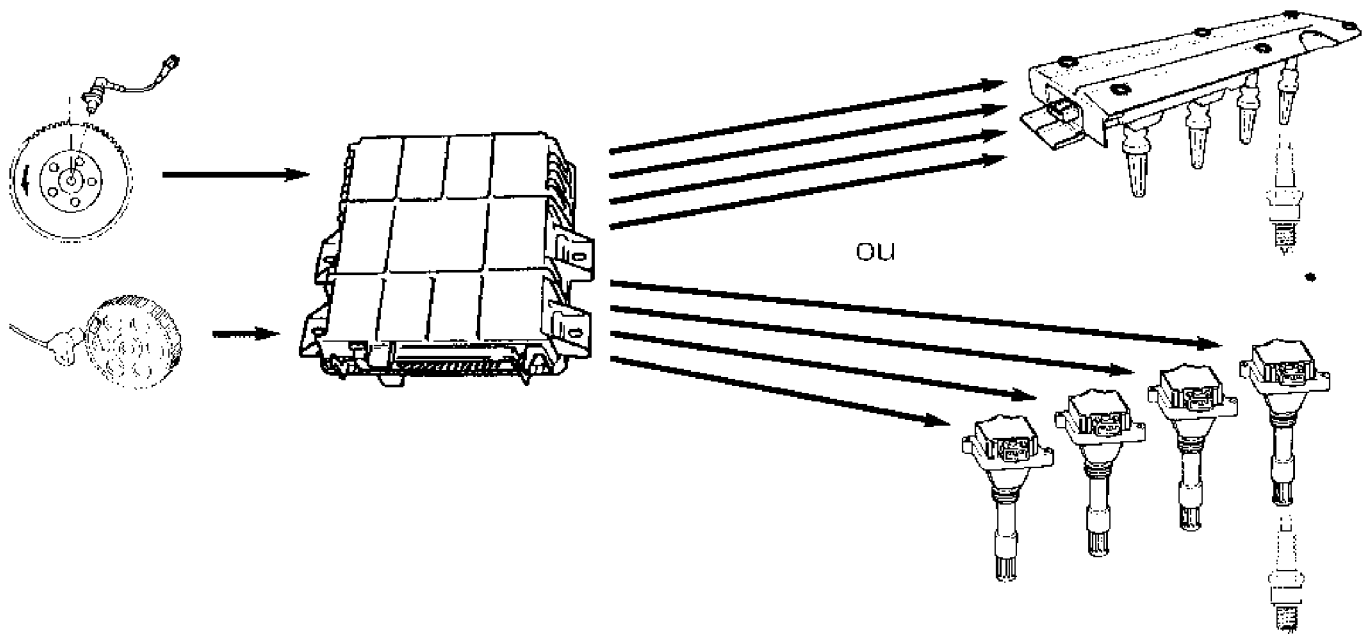
BBC 4.1



BAE 01



Allumage séquentiel, boîtier compact à quatre bobines sans fil haute tension, ou quatre bobines au dessus des bougies.



LES BOBINES JUMOSTATIQUES.

Le bloc bobine compact est composé de 2 bobines à 2 sorties haute tension.

Le bloc bobine compact est implanté directement au-dessus des bougies.

Chaque bobine est composée d'un bobinage primaire associé à un bobinage secondaire.

Le calculateur contrôle moteur possède deux étages de puissance et commande alternativement chaque primaire des bobines.

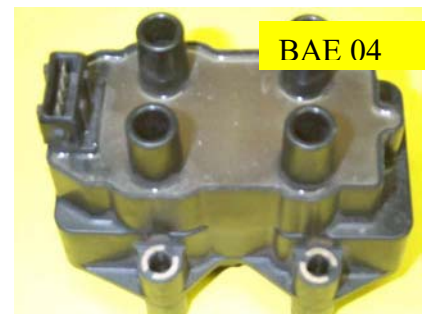
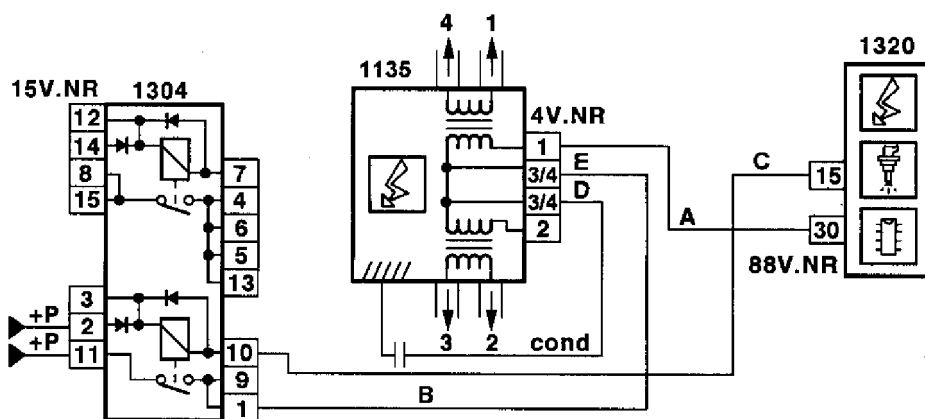
L'information régime permet au calculateur de commander au bon moment et dans le bon ordre les deux primaires, la résistance du primaire est de 0,6 ohms.

Chaque sortie secondaire est reliée à une bougie, la résistance du secondaire peut varier de 7 à 14 kilo ohms selon la marque des bobines.

Cette technologie permet d'augmenter la qualité de l'allumage.

Tension secondaire 27 kV à 4000 tr/mn.

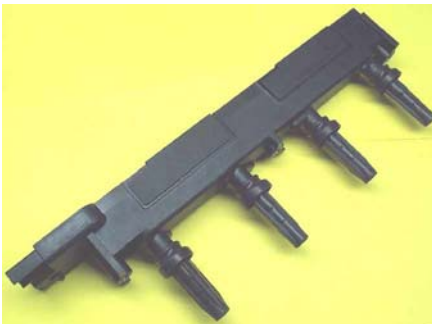
Le bobinage primaire est prévu pour être alimenté avec un courant de 6,25 A.



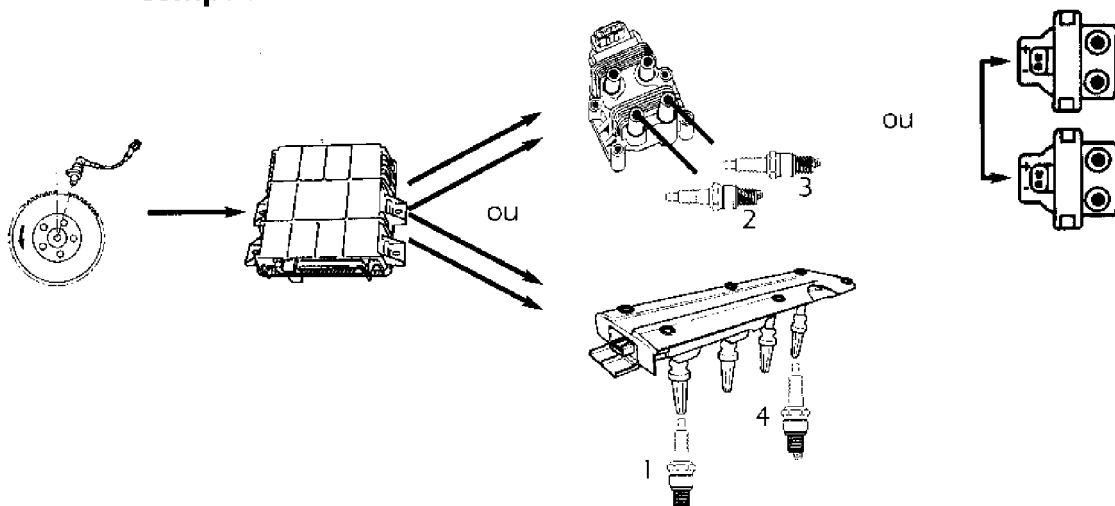
BAE 04



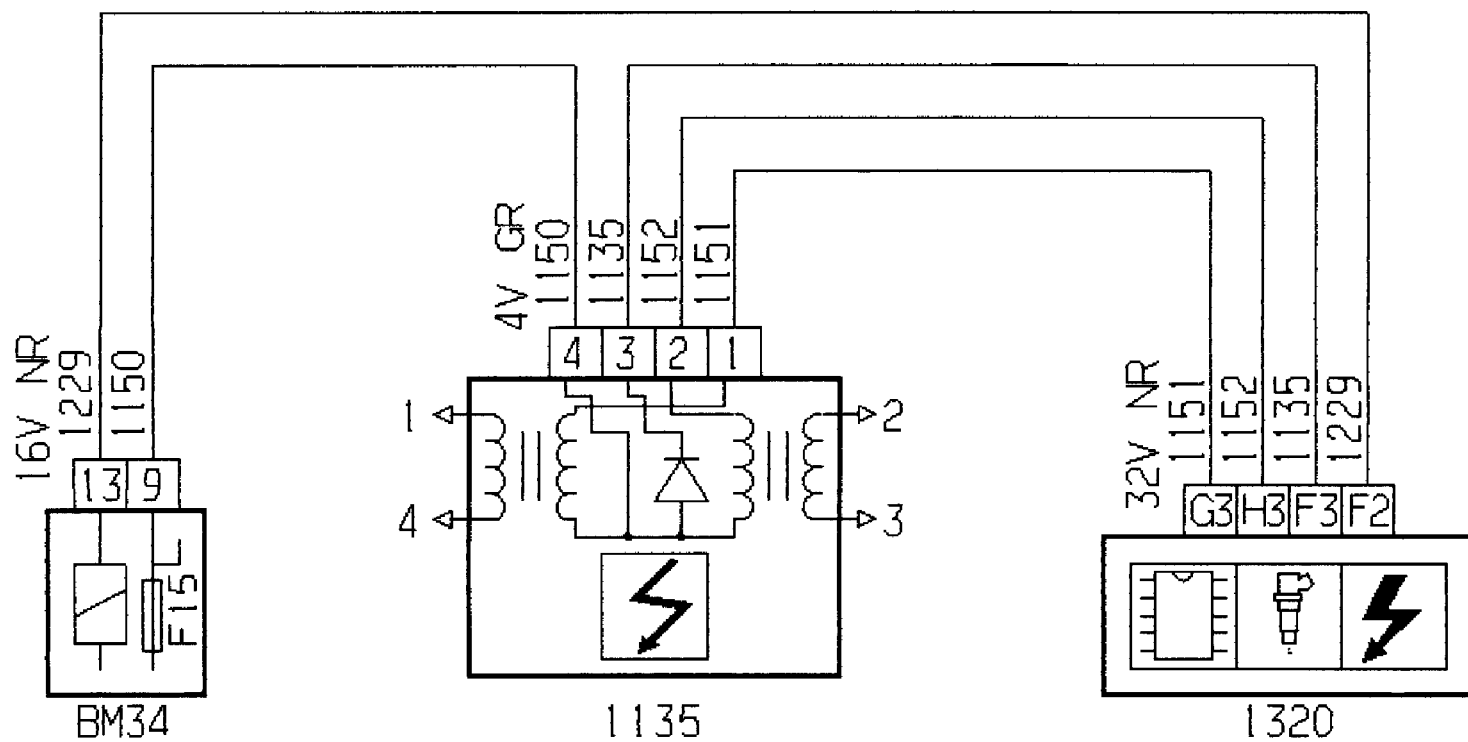
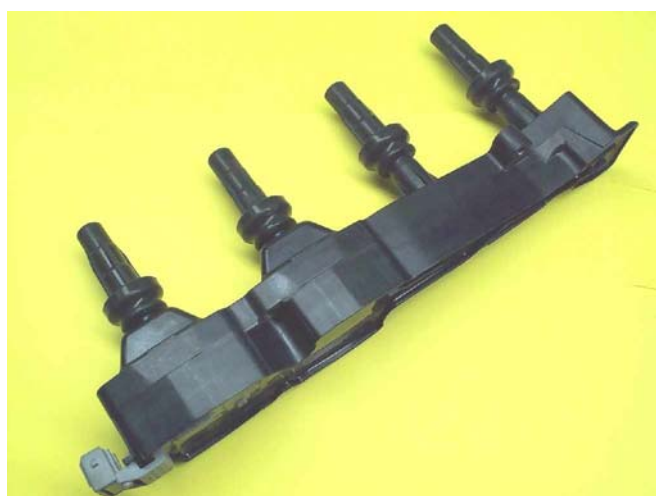
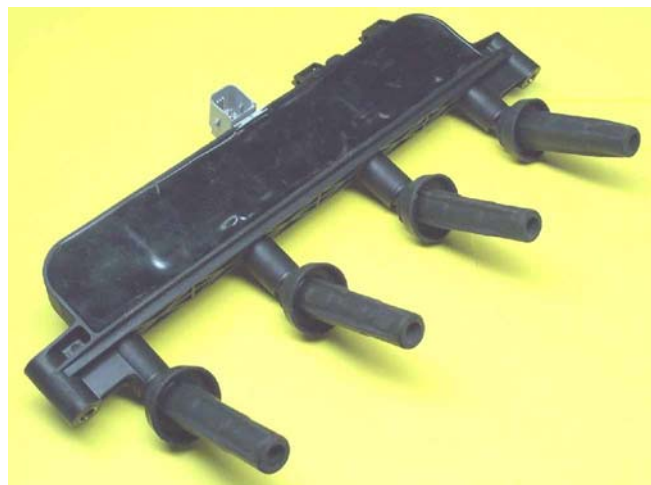
BBC 2.2



Allumage semi-séquentiel, bobine monobloc, ou boîtier compact à deux bobines.



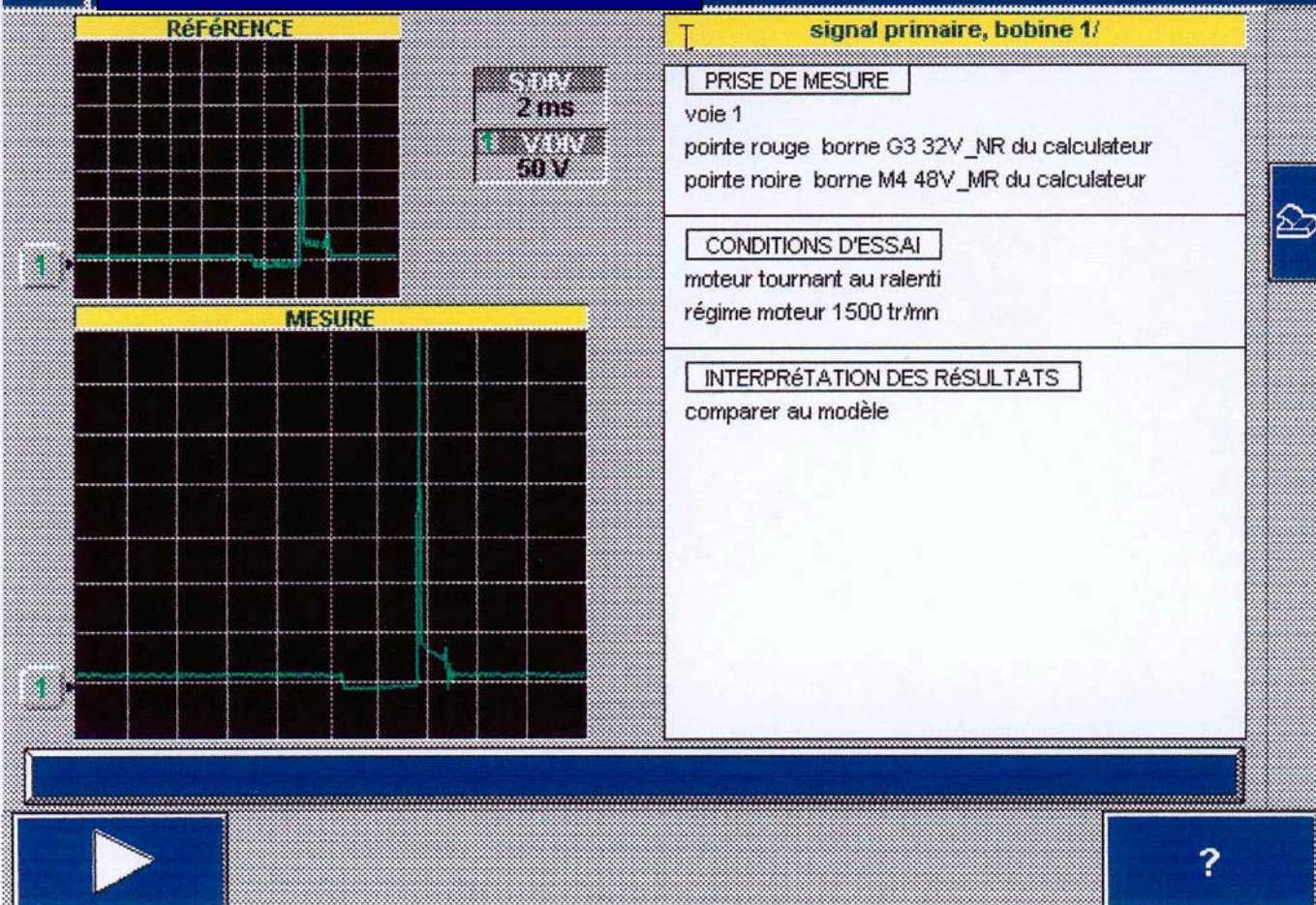
Ces bobines d'allumage sont équipées d'un connecteur gris ; la résistance de la bobine primaire et secondaire sont identiques à celles des autres bobines.





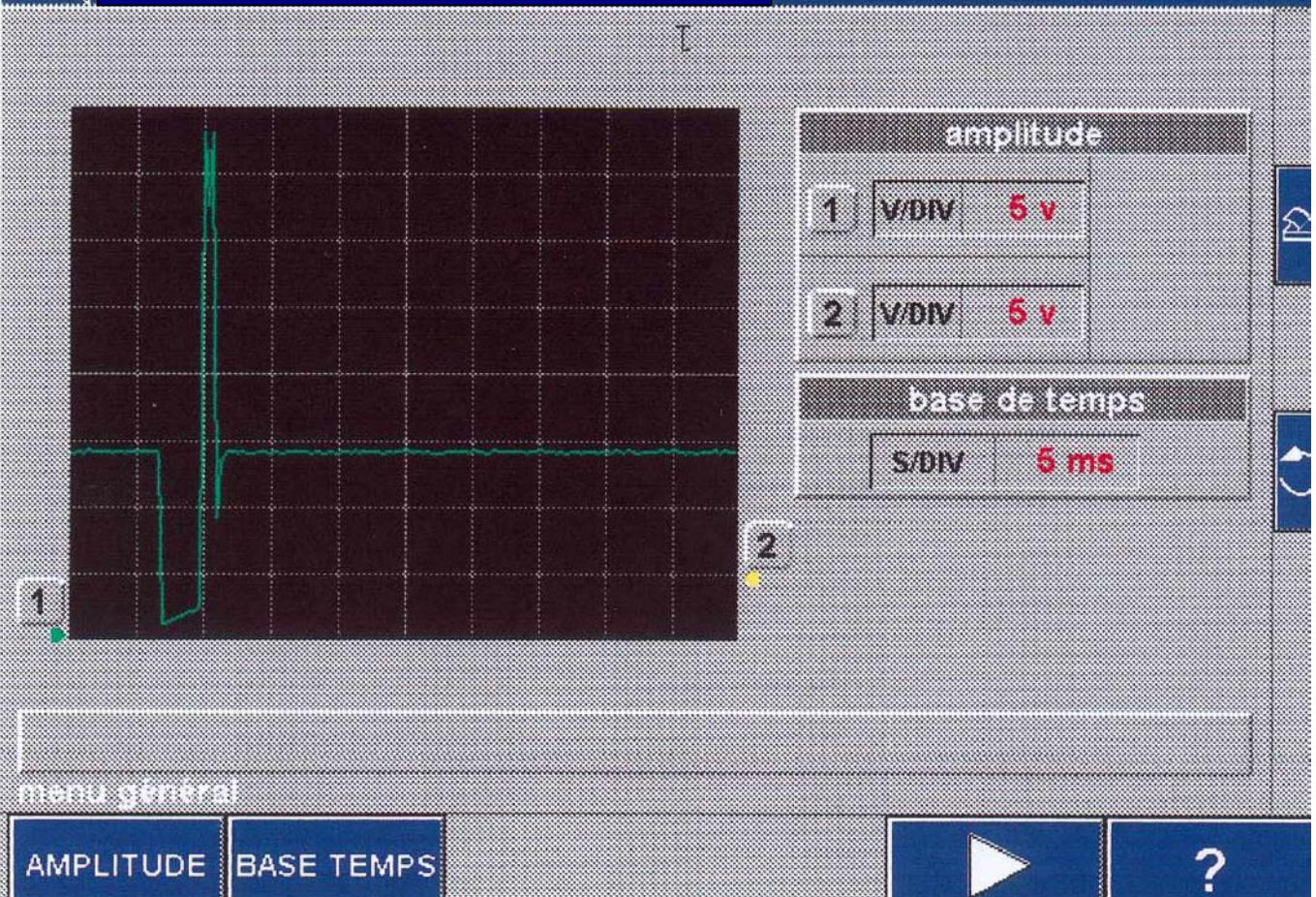
COMMANDE PRIMAIRE BOBINE

courbe(s) de référence



COMMANDE PRIMAIRE BOBINE

oscilloscope



LE CAPTEUR ACCELEROMETRE

Fixé sur la caisse, ce capteur informe le calculateur sur les accélérations verticales du véhicule. En effet, le calculateur diagnostique des ratés d'allumage, il analyse les variations de régime entre plusieurs combustions.

Des variations de régime peuvent être provoquées par une route dégradée.

Fonctions de l'accéléromètre :

- détecter une route dégradée
- stopper la détection des ratés d'allumage

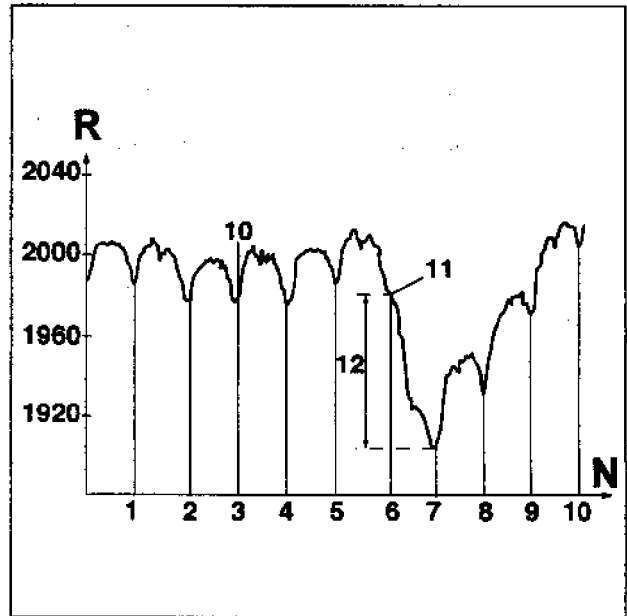


Fig : 44

(R) régime moteur (tr/mn).

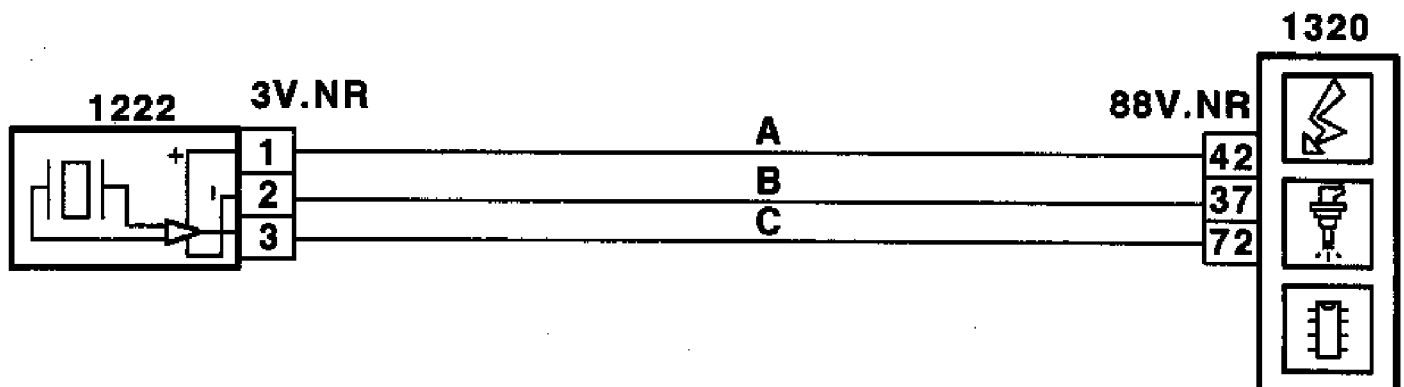
(N) nombre d'allumages.

(10) combustion sans raté.

(11) ratés de combustion.

(12) variation de régime due aux ratés.

Ce capteur est alimenté en 5 volts par le calculateur contrôle moteur et délivre un signal en fonction de l'accélération.



LA POMPE PULSAIR

La pompe à air est située dans le compartiment moteur, elle est commandée par le calculateur par l'intermédiaire d'un relais ; son débit est de 12 kg/h.

Cette pompe à air a pour but d'insuffler de l'air en aval des soupapes d'échappement dans la culasse.

Cette addition d'air permet d'effectuer une postcombustion dans la ligne d'échappement, donc un réchauffement des gaz d'échappement (enrichissement de 20% par rapport à la richesse 1).

Ce réchauffement entraîne :

- une montée en température plus rapide du pot catalytique
- une régulation de la richesse plutôt.

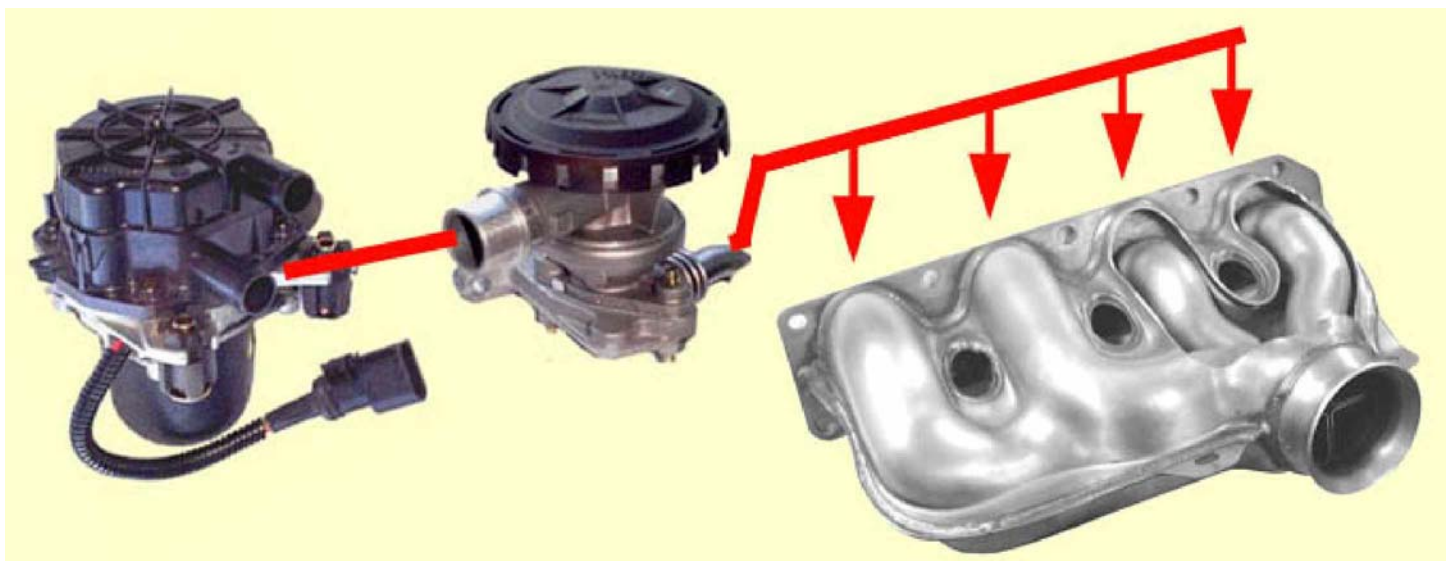


LA VANNE D'INJECTION D'AIR ECHAPPEMENT

Cette vanne clapet est positionnée sur le circuit d'injection d'air, entre la pompe à air et le moteur. Cette vanne permet d'isoler la pompe à air des gaz d'échappement lorsque celle-ci n'est pas actionnée par le calculateur d'injection.

Ce dispositif offre les possibilités suivantes :

- éviter la sortie des gaz d'échappement par le circuit d'injection d'air
- arrêter instantanément le passage de l'air frais dès la commande du calculateur (indépendant de l'inertie de la pompe à air).



LE RELAIS PULSAIR

Alimenté en 12 volts, ce relais est commandé par le calculateur, il a pour but d'alimenter la pompe d'injection d'air à l'échappement.

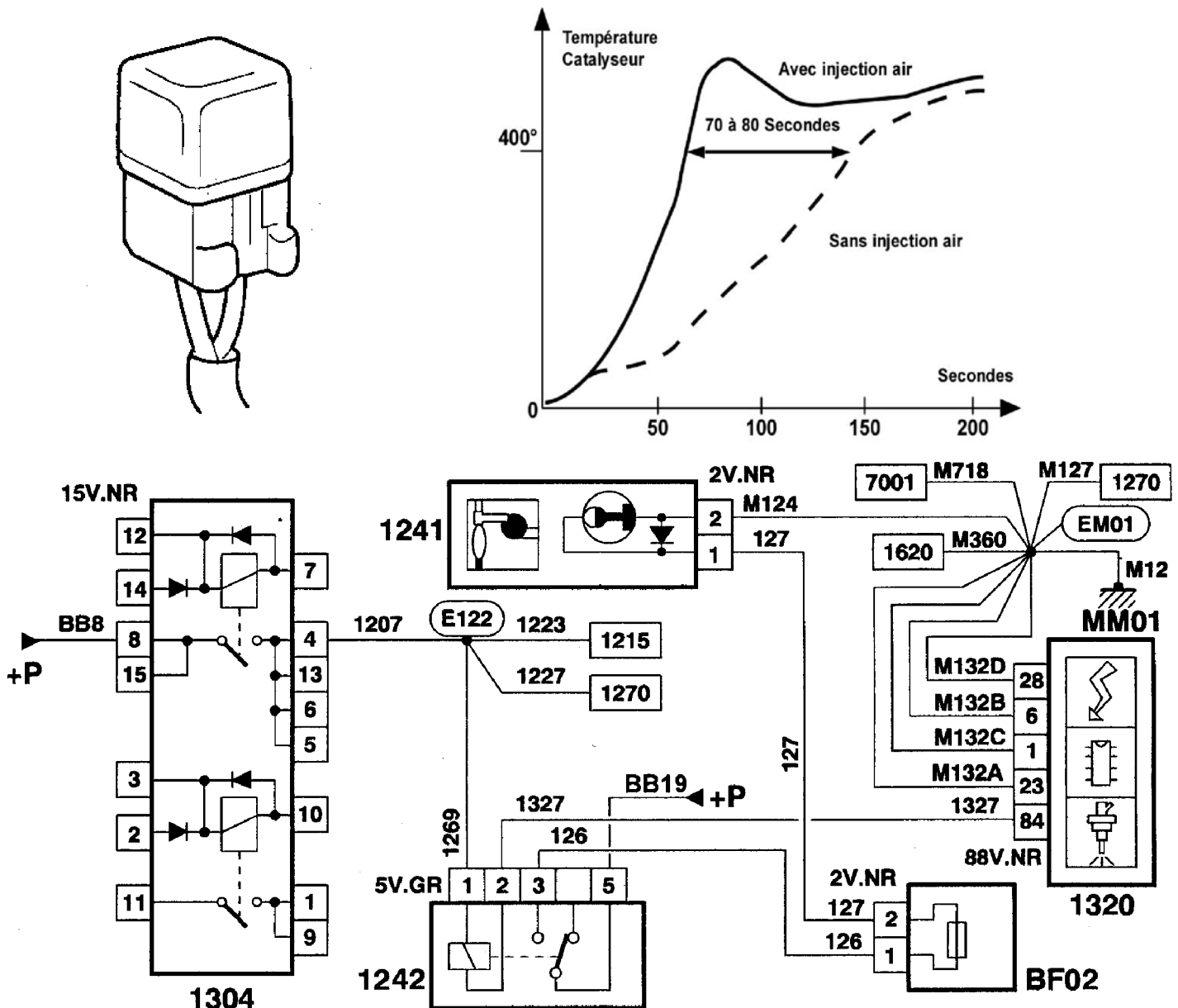
Le calculateur commande ce relais suivant une stratégie bien précise, les trois commandes principales se font dans les conditions suivantes :

- durant 1 mn.20 secondes environ, pour une température d'eau moteur comprise entre 15 et 30°C (enrichissement de 20 % environ)
- durant 30 secondes environ, pour une température d'eau moteur comprise entre 15 et -7 °C, pas d'enrichissement (fonction anti encrassement)
- durant 10 secondes environ pour une température d'eau moteur inférieure à - 7°C, pas d'enrichissement (fonction anti-encrassement)

Ces commandes se font dès le démarrage du moteur et au ralenti.

La pompe d'injection d'air se coupe dès que le régime moteur dépasse 2500 tr/mn.

Ce dispositif permet de gagner 70 à 80 secondes sur l'amorçage du catalyseur.



L'ELECTROVANNE PROPORTIONNELLE E.G.R ou R.G.E

Implantée sur la culasse, cette électrovanne dérive une partie des gaz d'échappement vers la tubulure d'admission.

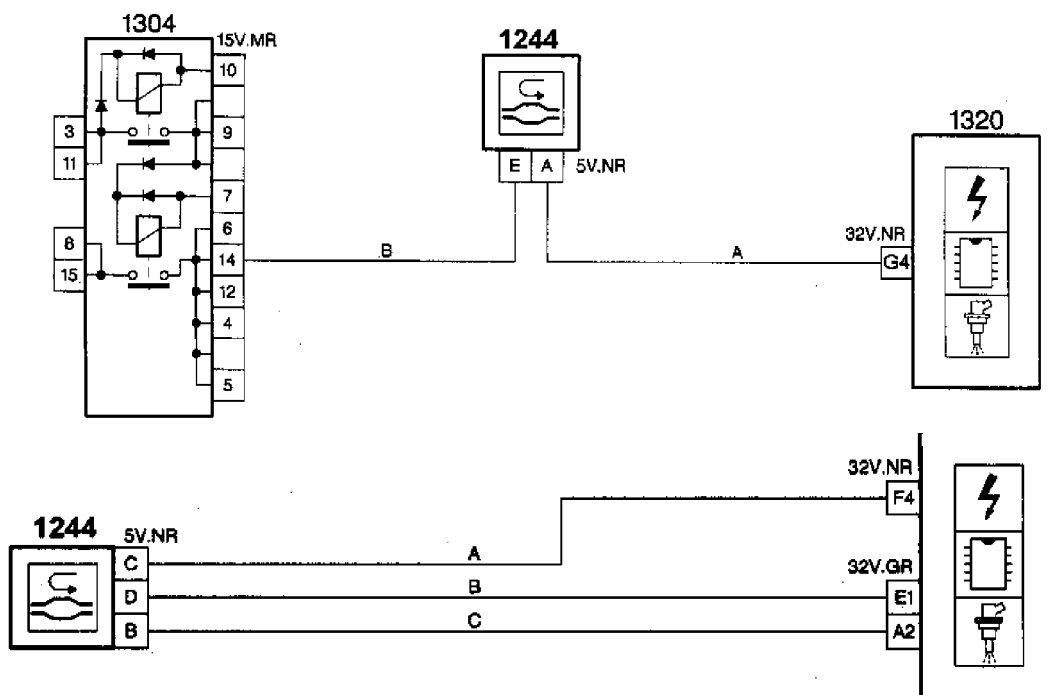
Pour diminuer les émissions d'oxyde d'azote (NOX), il faut réduire la température maximale de combustion.

Ceci peut se faire en diluant les gaz admis par un gaz inerte (gaz d'échappement), celui-ci en s'intercalant entre le carburant et le comburant, ralentit la vitesse de combustion et absorbe des calories. Les gaz d'échappement étant constitués de gaz inertes consommés, il s'agit de faire recirculer ces gaz dans le collecteur d'admission, en quantité correcte et au moment opportun.

Le calculateur contrôle moteur gère le pilotage de l'EGR par l'intermédiaire d'une électrovanne en fonction de :

- les températures d'eau et d'air
- la position du papillon (ralenti, pleine charge).

Cette électrovanne est alimentée par le relais double 1304 ; elle est équipée d'un connecteur 5 voies noir, 2 voies servent pour la commande de l'électrovanne, les 3 autres voies servent pour la position de l'électrovanne ; cette partie est alimentée en 5 volts par le calculateur. .



Les vannes EGR sont commandées par une électrovanne pilotée par le calculateur contrôle moteur, les vannes EGR fonctionnent grâce à la dépression moteur.



CONTACTEUR SECURITE REGULATEUR DE VITESSE FREIN

Ce contacteur est implanté sur la pédale de frein ; lorsque le conducteur appui sur la pédale de frein, il informe le calculateur contrôle moteur par une alimentation 12 volts. Le calculateur utilise cette information pour désactiver la régulation de vitesse.



CONTACTEUR SECURITE REGULATEUR DE VITESSE D'EMBRAYAGE

Ce contacteur est implanté sur la pédale d'embrayage ; lorsque le conducteur appui sur la pédale d'embrayage, il informe le calculateur contrôle moteur par une alimentation 12 volts.



Le calculateur utilise cette information pour désactiver la régulation de vitesse et adapter le couple moteur au changement de rapport et permet d'améliorer l'agrément de conduite.

CAPTEUR TEMPERATURE ET NIVEAU D'HUILE MOTEUR.

Ce capteur est implanté sur le carter d'huile il délivre au calculateur contrôle moteur l'information de température d'huile, ainsi que son niveau.

Cette information permet de gérer le fonctionnement de l'électrovanne de distribution variable.



LE RELAIS DOUBLE MULTIFONCTIONS

Le relais double permet l'alimentation générale du système d'injection, il assure quatre états de fonctionnement différents.

Contact coupé :

Permet l'alimentation en + permanent du calculateur (parfois à travers le bobinage du relais).

Contact mis :

Permet l'alimentation de certains capteurs...

- les injecteurs
- la bobine d'allumage
- l'électrovanne purge canister
- le relais d'injection d'air à l'échappement
- la pompe à carburant
- l'électrovanne de distribution variable
- les résistances de réchauffage des sondes à oxygènes
- le calculateur contrôle moteur
- résistance de réchauffage boîtier papillon

Cette alimentation peut être maintenue pendant 1 à 6 secondes selon les systèmes, puis s'arrête si le calculateur ne reçoit pas l'info moteur tournant (capteur régime moteur).

Moteur tournant :

Le calculateur contrôle moteur reçoit l'information du capteur régime moteur (info moteur tournant) ; de ce fait, le calculateur remet à la masse le circuit de commande du relais double, ce qui permet d'alimenter de nouveau les différents capteurs qui étaient alimentés contact mis.

Après coupure du contact :

Le calculateur contrôle moteur maintient l'alimentation de la commande d'un des relais pendant 15 secondes minimum, ce qui permet au calculateur contrôle moteur de gérer le refroidissement moteur (fonction FRIC) (DUREE MAXI 6 MINUTES), apprentissage des positions de fermeture et d'ouverture maximum du papillon des gaz, maintient de l'électrovanne purge canister selon le type d'injection, recalculer le moteur pas à pas en position fermée, effectuer la mise à jour de la mémoire des défauts, gérer la température d'eau moteur par rapport à la température d'huile ce qui permet au calculateur de calculer la courbe nécessaire au fonctionnement de l'électrovanne de distribution variable.

C'est le système **POWER LATCH** qui permet de maintenir l'alimentation du relais, ce qui permet au calculateur de réaliser les interventions ci-dessus.

Cette procédure peut durer entre 15 secondes et 10 minutes ; une fois la procédure POWER LATCH terminée, le calculateur contrôle moteur n'est plus alimenté, sa consommation est nulle.

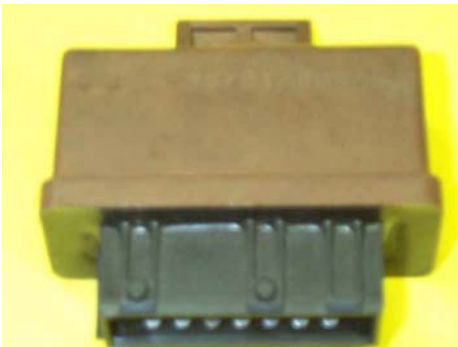
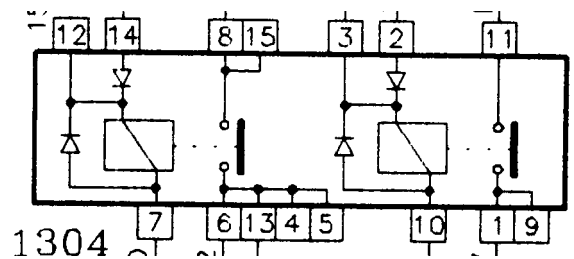
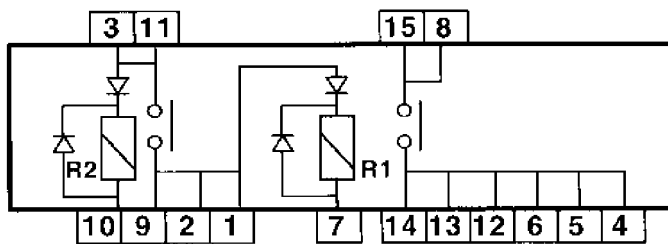
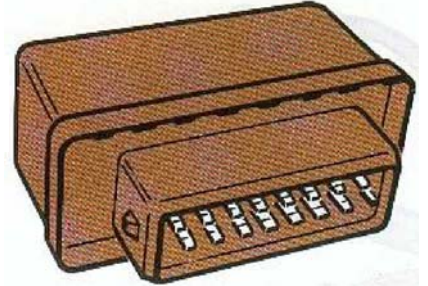
Le système POWER LATCH peut être différent en fonction des systèmes d'injection, pour cela il faut consulter la documentation constructeur.

ATTENTION

**LORS D'UN CONTROLE ELECTRIQUE NE PAS OUBLIER LES CONDITIONS DE
CONTROLE PRECONISER PAR LE CONSTRUCTEUR
(CONTACT COUPE, CONTACT MIS, MOTEUR TOURNANT, APRES COUPURE DU
CONTACT, CALCULATEUR BRANCHE, CALCULATEUR DEBRANCHER).**

Il existe plusieurs types de relais doubles avec des verrouillages différents, des couleurs différentes, et des schémas internes différents. Il est donc important d'utiliser la documentation constructeur pour le contrôle de ce relais, et de vérifier le schéma interne et la couleur, ainsi que sa connectique lors de son remplacement.

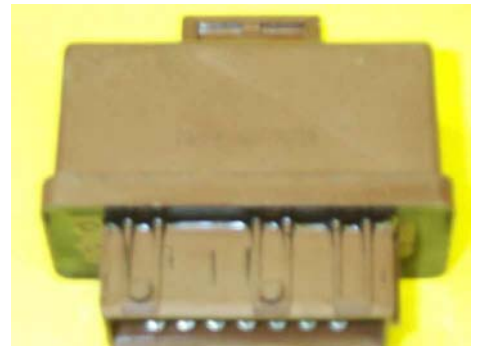
Marron avec
verrouillage à clipser



Marron et noir avec
verrouillage tiroir



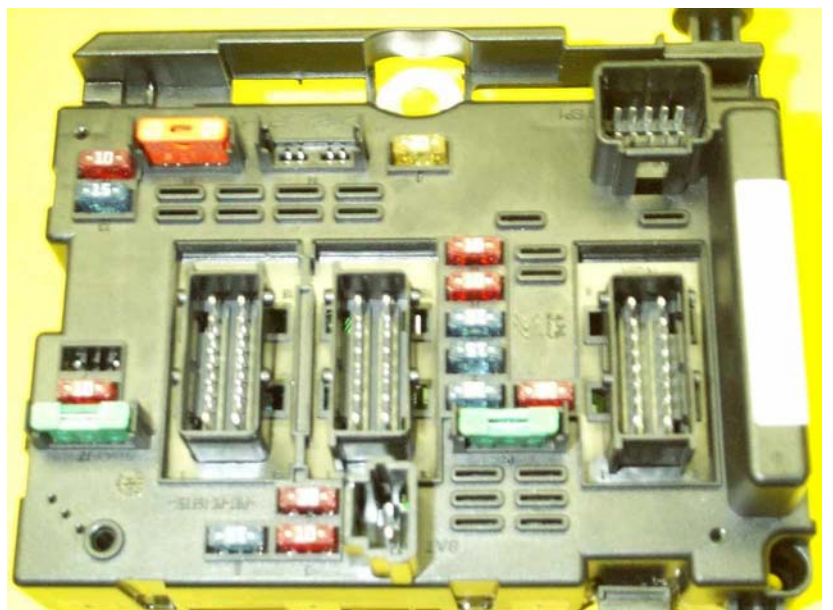
Noir avec
verrouillage tiroir



Marron avec
verrouillage tiroir

Le boîtier de servitude moteur (BM34) remplace le relais double pour les véhicules qui n'en sont pas équipés. Cette BM34 a trois rôles principaux

- protection par des fusibles des alimentations du compartiment moteur
- distribution de puissance (essuie vitre, feux, avertisseur...)
- dialogue avec la BSI



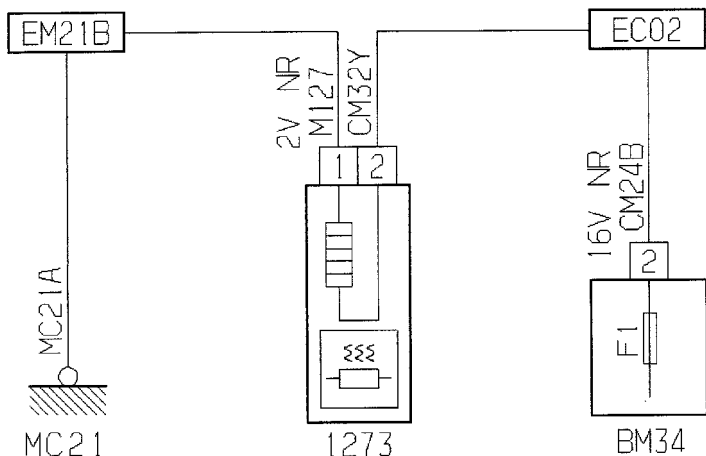
RESISTANCE RECHAUFFAGE REASPIRATION VAPEUR D'HUILE

Cette résistance permet de réchauffer les vapeurs d'huile aspirées par le moteur dans le but d'éviter le givrage et donc une montée trop importante de la pression d'huile dans le carter moteur.

La résistance de réchauffage de cette thermistance est du type CTP (coefficient de température positif).

Alimentée en 12 volts par la BM34, elle s'autorégule en courant :

- A froid la résistance faible permet le passage d'un courant important : réchauffage important.
- A chaud la résistance augmente et limite le courant : le réchauffage diminue.



LA BATTERIE.

La valeur de la tension de batterie est très importante ; le calculateur mémorise une situation de défaut :

- Au-dessus de 17.5 volts
- en dessous de 7 volts

En dessous de 10 volts, le fonctionnement sera aléatoire parce que le courant, nécessaire à la bonne marche des injecteurs, circule mal en raison de la résistance totale (calculateur, câblages, injecteurs). En fonction de la tension de batterie, le calculateur corrige le temps d'injection et optimise la gestion des différents actionneurs.

Une tension de batterie trop faible empêche le déverrouillage du calculateur et entraîne des erreurs de diagnostic.



CONNECTEUR DIAGNOSTIC ET E.O.B.D.

Les prises diagnostic permettent d'interroger les calculateurs suivants :

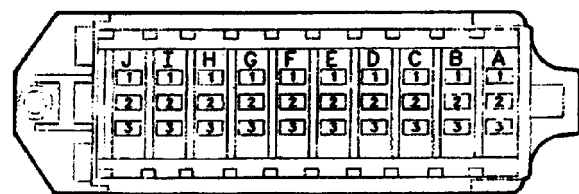
- le calculateur d'injection
- le calculateur de boîte de vitesse automatique
- le calculateur contrôle de stabilité
- le calculateur antiblocage des roues
- le calculateur air bag
- le calculateur toit escamotable
- le calculateur additif carburant
- le calculateur de climatisation
- le calculateur d'aide au stationnement
- le boîtier de servitude intelligent
- etc.,

Il existe trois types de connecteurs (2 voies vert, 30 voies marron, 16 voies noir).

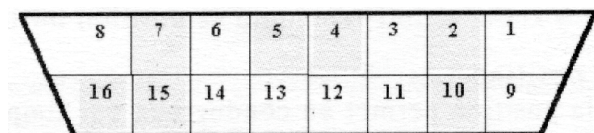
Aujourd'hui, seul le connecteur 16 voies noir équipe les véhicules, il répond au système de diagnostic embarqué E.O.B.D rendu obligatoire par la norme européenne de dépollution EURO3.



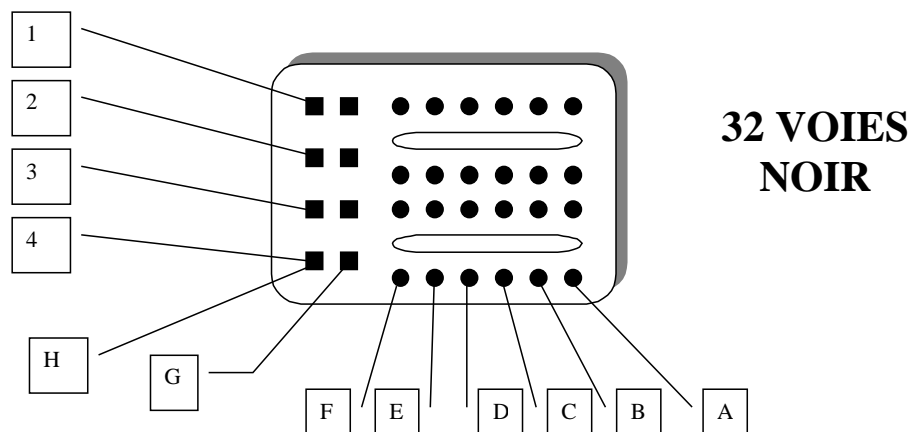
	1	2	3
A	+ Permanent	+ Accessoires	Masse
B	Compte-tours	Masse	Compte-tours
C	Injection / allumage	Injection / allumage	Voyant injection / allumage
D	GMV	Ceintures pyrotechnique	Info moteur tournant
E	ABR	Suspension	Direction variable
F	Climatisation	Memoire siège	Airbag
G	BVA		
H			Condamnation
I		Alarme	ADC
J			



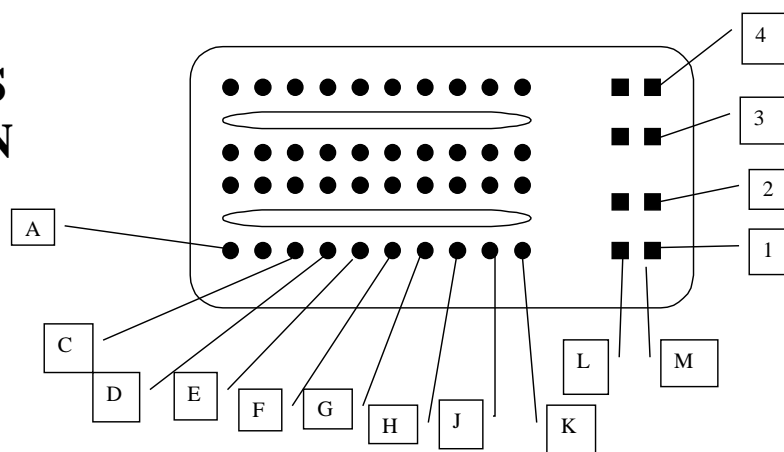
Borne	Ligne	Fonction
1	+ Après contact	Alimentation du testeur (max.A4)
2	K8	Diagnostic réfrigération
3	Régime	Signal régime
4	GND	Masse du testeur
5	S GND	Masse de référence
6	K2	Diagnostic mémoire siège / Transpondeur
7	K ISO	Diagnostic moteur / BVA
8	Test GMV	Test GMV
9	607 Test batterie duale	Pour le raccordement du boîtier additif
10	Relais moteur	Info relais moteur tournant
11	K9	Diagnostic servo-direction variable
12	K3	Diagnostic alarme
13	K4	Diagnostic ABR / Suspension électronique
14	K6	Diagnostic airbag
15	K5	Diagnostic supercondamnation
16	L (ISO 8)	Diagnostic moteur / BVA
	+ Batterie	Alimentation + permanent



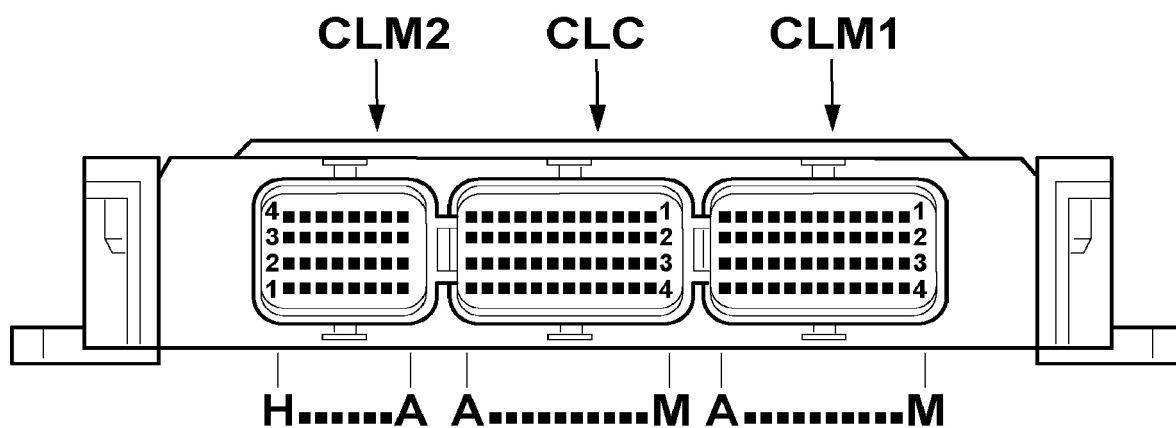
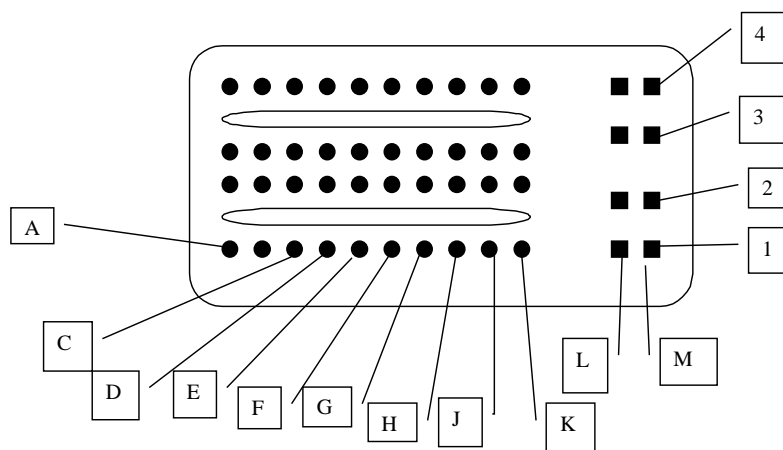
CONNECTEUR 128 VOIES



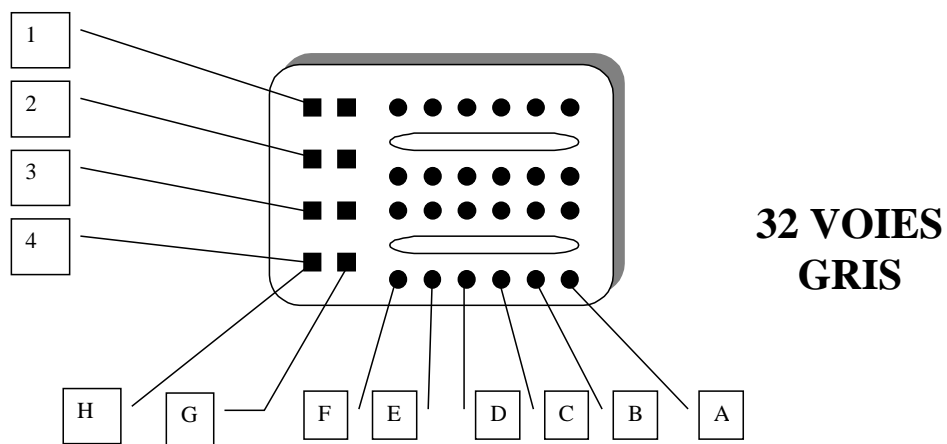
48 VOIES MARRON



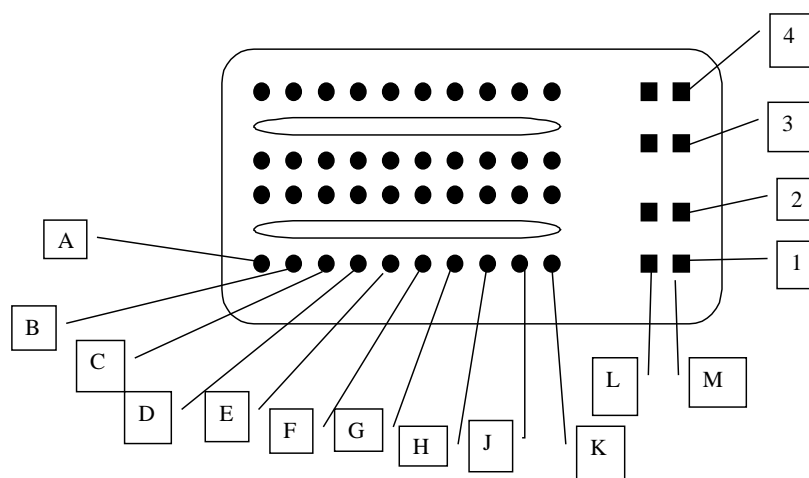
48 VOIES NOIR



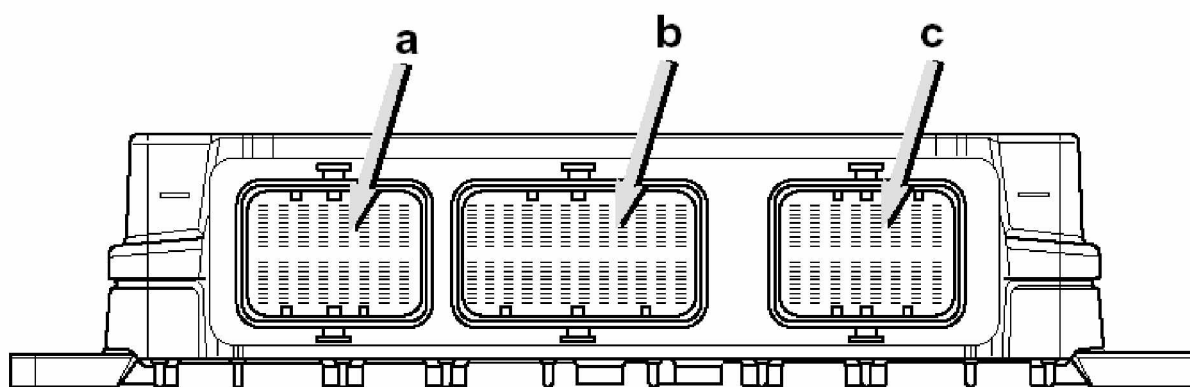
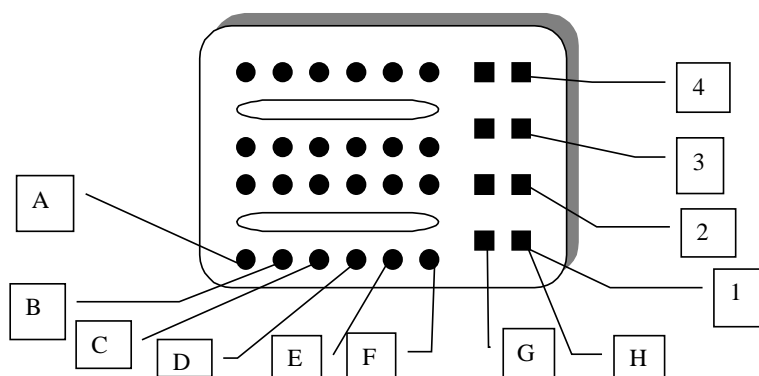
CALCULATEUR 128							
CONNECTEUR 48 VOIES NOIR							
BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES
1320	BORNIER	1320	BORNIER	1320	BORNIER	1320	BORNIER
A1	1	A2	13	A3	25	A4	37
B1	2	B2	14	B3	26	B4	38
C1	3	C2	15	C3	27	C4	39
D1	4	D2	16	D3	28	D4	40
E1	5	E2	17	E3	29	E4	41
F1	6	F2	18	F3	30	F4	42
G1	7	G2	19	G3	31	G4	43
H1	8	H2	20	H3	32	H4	44
J1	9	J2	21	J3	33	J4	45
K1	10	K2	22	K3	34	K4	46
L1	11	L2	23	L3	35	L4	47
M1	12	M2	24	M3	36	M4	48
CONNECTEUR 48 VOIES MARRON							
BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES
1320	BORNIER	1320	BORNIER	1320	BORNIER	1320	BORNIER
A1	49	A2	61	A3	73	A4	85
B1	50	B2	62	B3	74	B4	86
C1	51	C2	63	C3	75	C4	87
D1	52	D2	64	D3	76	D4	88
E1	53	E2	65	E3	77	E4	89
F1	54	F2	66	F3	78	F4	90
G1	55	G2	67	G3	79	G4	91
H1	56	H2	68	H3	80	H4	92
J1	57	J2	69	J3	81	J4	93
K1	58	K2	70	K3	82	K4	94
L1	59	L2	71	L3	83	L4	95
M1	60	M2	72	M3	84	M4	96
CONNECTEUR 32 VOIES GRIS							
BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES
1320	BORNIER	1320	BORNIER	1320	BORNIER	1320	BORNIER
A1	97	A2	105	A3	113	A4	121
B1	98	B2	106	B3	114	B4	122
C1	99	C2	107	C3	115	C4	123
D1	100	D2	108	D3	116	D4	124
E1	101	E2	109	E3	117	E4	125
F1	102	F2	110	F3	118	F4	126
G1	103	G2	111	G3	119	G4	127
H1	104	H2	112	H3	120	H4	128



48 VOIES MARRON



32 VOIES NOIR



CALCULATEUR 112 VOIES

CONNECTEUR 32 VOIES NOIR

BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES
1320	BORNIER	1320	BORNIER	1320	BORNIER	1320	BORNIER
A1	1	A2	9	A3	17	A4	25
B1	2	B2	10	B3	18	B4	26
C1	3	C2	11	C3	19	C4	27
D1	4	D2	12	D3	20	D4	28
E1	5	E2	13	E3	21	E4	29
F1	6	F2	14	F3	22	F4	30
G1	7	G2	15	G3	23	G4	31
H1	8	H2	16	H3	24	H4	32

CONNECTEUR 48 VOIES MARRON

BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES
1320	BORNIER	1320	BORNIER	1320	BORNIER	1320	BORNIER
A1	33	A2	45	A3	57	A4	69
B1	34	B2	46	B3	58	B4	70
C1	35	C2	47	C3	59	C4	71
D1	36	D2	48	D3	60	D4	72
E1	37	E2	49	E3	61	E4	73
F1	38	F2	50	F3	62	F4	74
G1	39	G2	51	G3	63	G4	75
H1	40	H2	52	H3	64	H4	76
J1	41	J2	53	J3	65	J4	77
K1	42	K2	54	K3	66	K4	78
L1	43	L2	55	L3	67	L4	79
M1	44	M2	56	M3	68	M4	80

CONNECTEUR 32 VOIES GRIS

BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES	BORNES
1320	BORNIER	1320	BORNIER	1320	BORNIER	1320	BORNIER
A1	81	A2	89	A3	97	A4	105
B1	82	B2	90	B3	98	B4	106
C1	83	C2	91	C3	99	C4	107
D1	84	D2	92	D3	100	D4	108
E1	85	E2	93	E3	101	E4	109
F1	86	F2	94	F3	102	F4	110
G1	87	G2	95	G3	103	G4	111
H1	88	H2	96	H3	104	H4	112