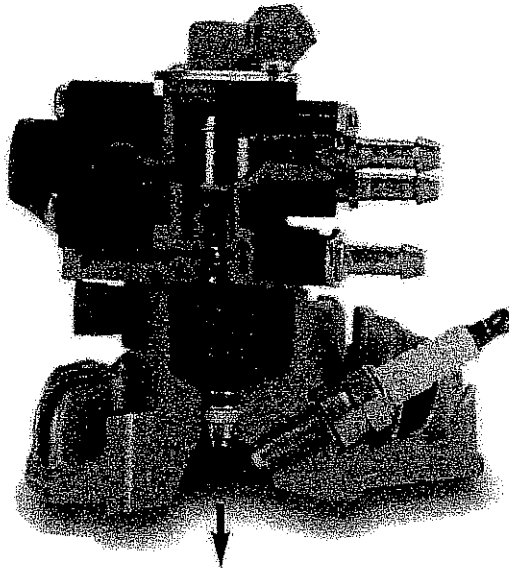


EPREUVE EP 1.3

COMMUNICATION TECHNIQUE



DOSSIER RESSOURCE



Groupement académique « Est »			Session 2004		
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES Option D					Secteur A : industriel
EP1 – Communication technique	Durée de l'épreuve	BEP : 6h	Coefficient épreuve	BEP : 4	Page 1/9
Partie EP1-3- Electricité et automatisme, gestion d'atelier	Durée de la partie	BEP : 2h	Coefficient partie	BEP : 1,5	

Alors que le MotoGP, faisant figure de précurseur quant au marché de la moto, annonce la mort du deux temps, certains constructeurs ne cessent d'innover en matière de dépollution, de performance et de rendement.

Forte puissance spécifique, faible poids et réduction des composants, sont les principaux avantages à mettre au crédit du moteur 2 temps lorsqu'il est comparé à son homologue à soupapes. Mais ce moteur consomme et pollue.

Depuis le début des années 80, les centres de recherches imaginent et développent des solutions visant à réduire ces deux phénomènes.

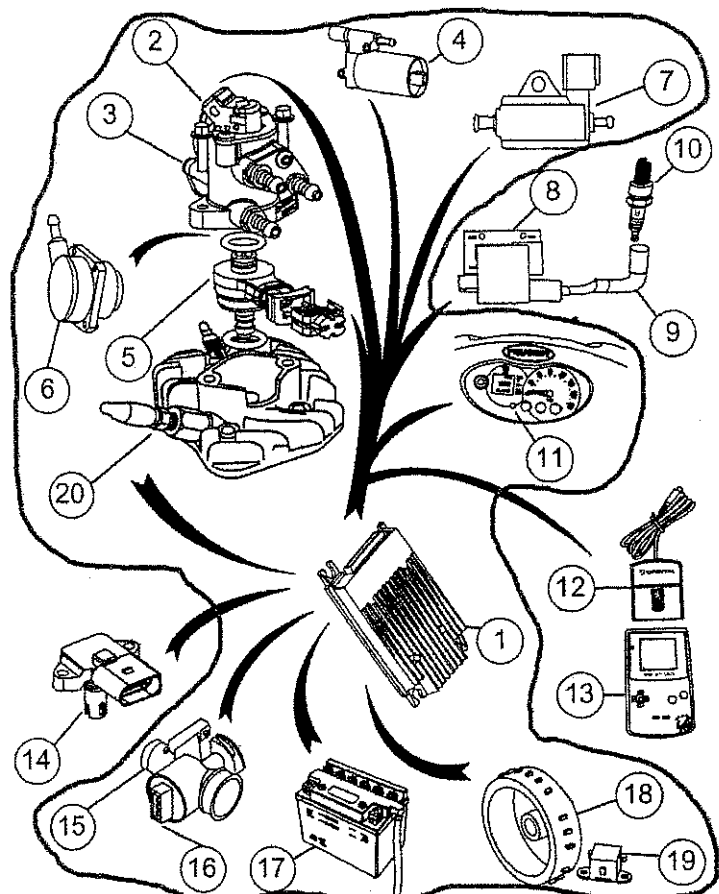
Après des années d'études et d'expérimentations, l'injection directe pour les deux temps est devenue une réalité.

BIMOTA V2, PIAGIO ET2, SUZUKI SCIP, APRILIA DI-TEC ou **PEUGEOT TSDI**, exemple choisi pour illustrer ce dossier technique, sont la preuve que les « cylindres à trous » ont encore un bel avenir.

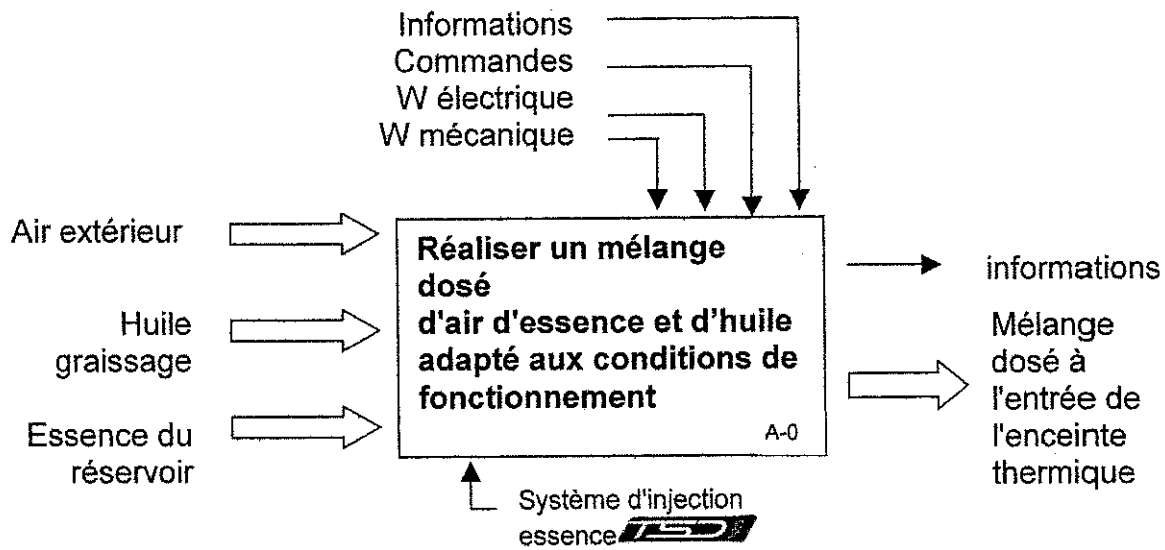
Cette étude est réalisée sur le principe de fonctionnement du système d'injection Peugeot TSDI (Two Stroke Direct Injection) qui équipe depuis début 2002 les scooters *Looxor 50cc*

FRONTIERE D'ETUDE :

1. Calculateur d'injection/allumage
2. Injecteur de carburant
3. Rampe d'injection et régulateur
4. Pompe à carburant
5. Injecteur d'air
6. Compresseur d'air
7. Pompe à huile
8. Bobine d'allumage
9. Antiparasite résistif
10. Bougie résistive
11. Voyant de diagnostic
12. Cartouche de diagnostic
13. Outil de diagnostic
14. Capteur altimétrique (option)
15. Boîtier papillon
16. Potentiomètre papillon
17. Batterie
18. Volant magnétique avec dents
19. Capteur de position moteur
20. Capteur de température moteur

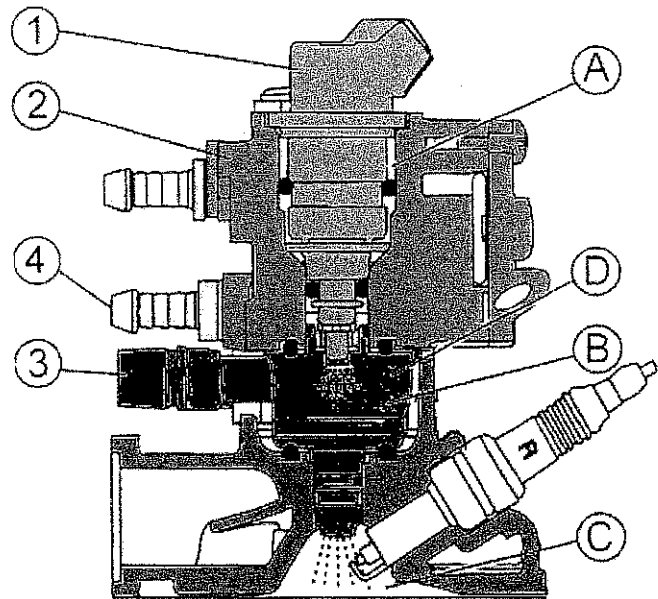


FONCTION GLOBALE :



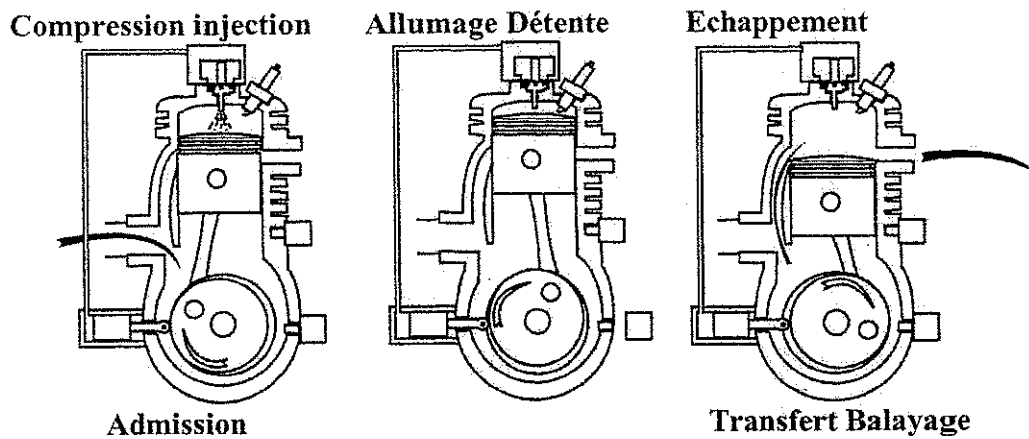
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

1. Injecteur de carburant
2. Rampe d'injection
3. Injecteur d'air
4. Arrivée d'air sous pression
- A. Carburant sous pression (8 bars)
- B. Chambre de mélange
- C. Chambre de combustion
- D. Air sous pression (5 bars)

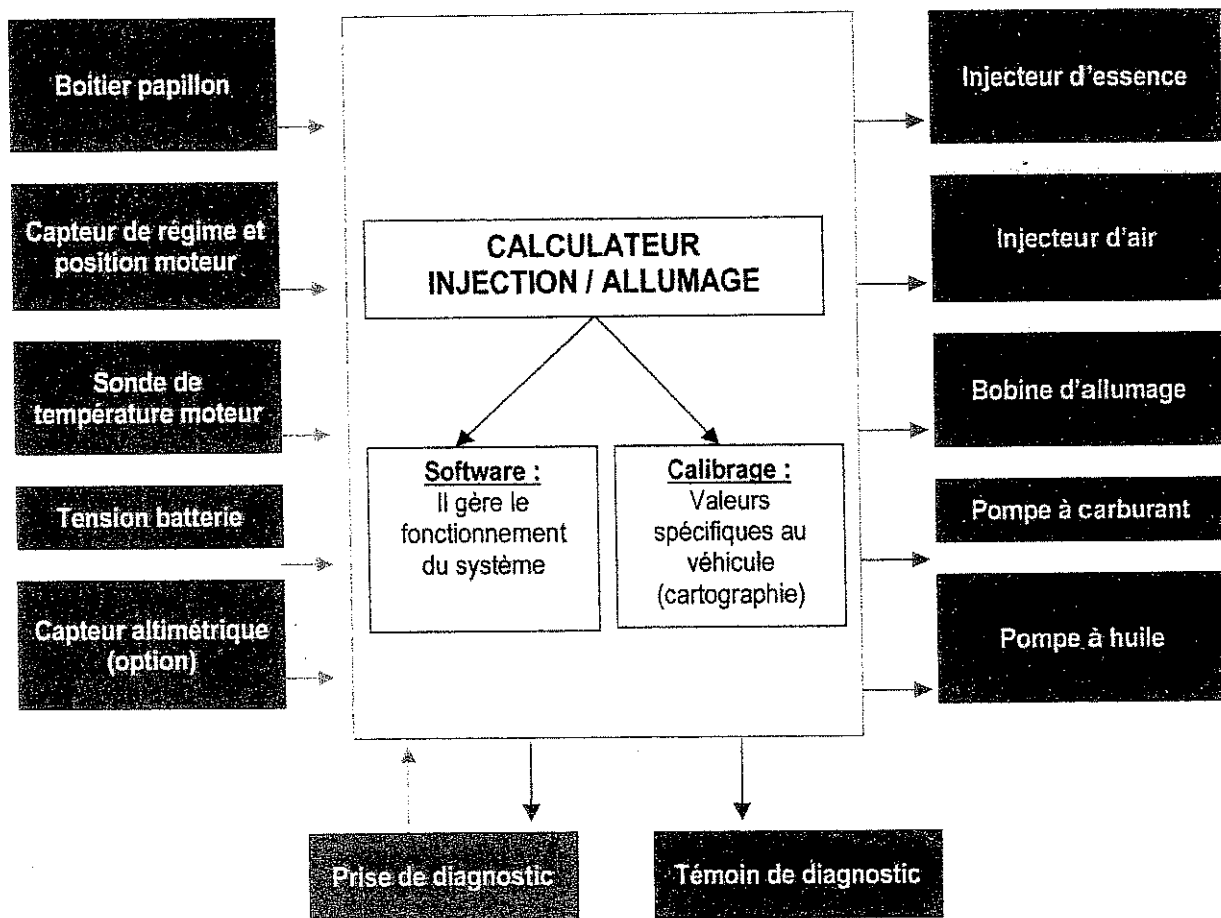


Lors de l'admission il n'entre dans le moteur que de l'air. Cet air est comprimé sous le piston puis envoyé vers la chambre de combustion par les transferts. Le balayage est effectué avec cet air qui ne comportant pas de carburant n'engendre pas de gaspillage. Le carburant ne sera injecté que lors de la compression quand le piston va remonter. Pour transporter le carburant, le système utilise de l'air sous pression (D). Cet air est mis en pression par un compresseur entraîné par le vilebrequin. Le carburant sous pression (A) est injecté dans la chambre de mélange (B) de l'injecteur d'air. L'air sous pression (D) arrivant dans la chambre de mélange (B) de l'injecteur d'air, se mélange au carburant injecté. L'ensemble air carburant est lui-même injecté directement dans la chambre de combustion (C) lorsque le piston remonte.

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES Option D	Session 2004	
Partie EP1-3 Electricité, Automatisme, gestion d'atelier		Page3/9



SYNOPTIQUE :



Le principe de base du système consiste à mesurer le régime du moteur, et sa charge (ouverture du papillon) pour déterminer la quantité optimale de carburant à injecter.

Nota :

Dans ce système l'air sous pression fourni par le compresseur est utilisé uniquement pour transporter le carburant jusqu'au cylindre et non pour faire une suralimentation.

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES Option D	Session 2004	
Partie EP1-3 Electricité, Automatismes, gestion d'atelier		Page4/9

DETAIL DES ELEMENTS CONSTITUTIF :

Pompe à carburant

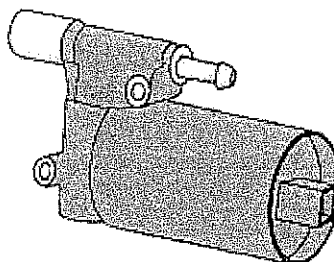
Débit de pompe : 5,2 litres/heure

Connexion :

Borne 1 : sur calculateur borne 14

Borne 2 : + batterie

Contrôle : $R = 5,5 \pm 10\% \Omega$



Ce carburant est envoyé sous une pression de 7,5 bars environ, pression limitée et régulée par un régulateur de pression. Ce régulateur est asservi à la pression d'air du compresseur pour maintenir en permanence un différentiel de pression de 2,5 bars entre l'air (à environ 5 bars de pression) et le carburant. Ce qui permet de rendre le débit de carburant proportionnel au temps d'ouverture de l'injecteur. La pompe fonctionne 3 secondes à la mise du contact pour mettre le circuit de carburant en pression.

Pompe à huile

Débit : 0,00664 ml/coups

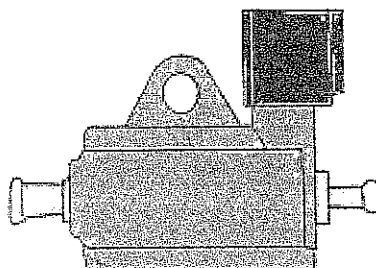
Connexion :

Borne 1 : vers calculateur borne 2

Borne 2 : + batterie

Contrôle : $R = 12,4 \pm 10\% \Omega$

Une pompe électrique, commandée par le calculateur, prélève de l'huile dans le réservoir et l'injecte dans l'air passant par le boîtier papillon. Cette huile est dosée par le calculateur qui par l'activation contrôlée de la pompe adapte la quantité d'huile injectée aux besoins du moteur.



Injecteur d'essence

Débit : 0,67 g/s à 2,5 bars

Connexion :

Borne 1 : sur calculateur borne 3

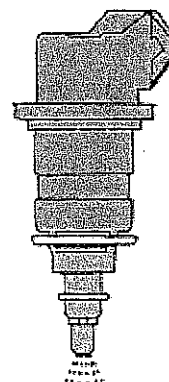
Borne 2 : + batterie

Contrôle : $R = 2,0 \pm 10\% \Omega$

Repère : couleur verte

L'injecteur de carburant, commandé par le calculateur, injecte le carburant nécessaire au fonctionnement du moteur dans la chambre de mélange.

Une correction du temps d'injection est appliquée en fonction de la tension batterie.



BEP MAINTENANCE DES VEHICULES Option D	Session 2004	
Partie EP1-3 Electricité, Automatismes, gestion d'atelier		Page5/9

Injecteur d'air

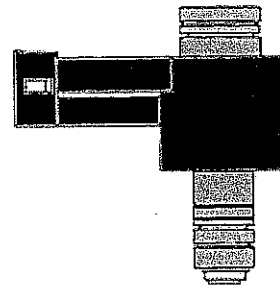
Connexion :

Borne 1 : sur calculateur borne 13

Borne 2 : + batterie

Contrôle : $R = 1,5 \pm 10\% \Omega$

Une correction du temps d'injection est appliquée en fonction de la tension batterie.



Boîtier papillon

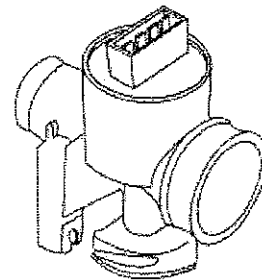
Diamètre 20mm

Contrôle entre les bornes

1 et 2 $R = 1000 \pm 40\% \Omega$

1 et 3 $R = 2000 \pm 40\% \Omega$

1 et 4 $R = 1000 \pm 40\% \Omega$



Connexion :

borne 1 : vers calculateur borne 16, retour alimentation du potentiomètre

borne 2 : vers calculateur borne 7, information potentiomètre N° 1

borne 3 : vers calculateur borne 10, information potentiomètre ?2

borne 4 : vers le calculateur borne 18, alimentation du boîtier papillon par le calculateur

L'alimentation d'air se fait à travers un boîtier papillon qui mesure la quantité d'air admise par le moteur. Cette quantité d'air est mesurée (angle du papillon) par un potentiomètre fixé sur l'axe du papillon, l'air est envoyé dans le bas moteur comme sur un deux temps classique.

Potentiomètre papillon

Il informe le calculateur de la charge moteur (ralenti, pleine charge, charge partielle).

Il informe le calculateur de la vitesse de variation de charge (accélération, ralentissement).

Le capteur de régime

Roue dentée positionnée sur le volant magnétique

Connexion :

Borne 1 : vers calculateur borne 19

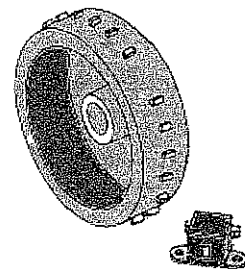
Borne 2 : vers calculateur borne 20

Contrôle capteur : $R = 105 \pm 2\% \Omega$,

Tension du signal de 0,9 à 75 volts en fonction du régime moteur

↳ Il informe le calculateur sur le régime moteur (compte le nombre de dents par minute)

↳ Il informe le calculateur sur la position du moteur (position de la dent manquante)



BEP MAINTENANCE DES VEHICULES Option D	Session 2004	
Partie EP1-3 Electricité, Automatisation, gestion d'atelier		Page6/9

Boîtier Allumage/Injection (UCE)

Connexion : 22 broches

Protection contre les surtensions jusqu'à 18 volts

Le dosage du carburant est assuré par le calculateur qui, en fonction de la quantité d'air admise par le moteur (mesurée par le boîtier papillon) du régime moteur (mesuré par le capteur de régime) et des corrections nécessaires (démarrage à froid, accélération, ralenti, etc...). Détermine un temps d'ouverture de l'injecteur de carburant (temps d'injection). Le carburant est injecté dans la chambre de mélange qui est remplie d'air sous pression. L'injecteur d'air injecte le mélange très riche ainsi constitué directement dans la chambre de combustion juste après la phase de transfert quand le piston remonte.

Le compresseur

Débit : 3cm³ /coups

Graissage par huile 2 temps contenue dans l'air d'admission

Le compresseur prélève de l'air dans le bas moteur (air pris en compte par le boîtier papillon et pré comprimé par la descente du piston) et le comprime jusqu'à une pression de 5.5 bars. Cet air comprimé est utilisé par le système pour véhiculer le carburant à travers l'injecteur de mélange jusque dans le cylindre.

STRATEGIES DE FONCTIONNEMENT :

Coupure en décélération

Lors d'une forte décélération et pour économiser du carburant, le système coupe l'injection. Lors de cette coupure injection en décélération l'injecteur d'essence est fermé, l'allumage est coupé, par contre l'injecteur d'air est maintenu en fonction pour éviter la montée en pression du circuit d'air (le compresseur continue à comprimer l'air dans l'injecteur). La quantité d'huile injectée est au minimum.

Gestion du ralenti

Le ralenti est géré entièrement par le calculateur qui détermine les corrections et de quelle façon il applique ces corrections pour obtenir en permanence le bon régime de ralenti à froid comme à chaud. Aucun réglage n'est nécessaire. Pour obtenir un ralenti correct dans tous les cas le calculateur intervient sur : la durée de l'injection d'essence, la durée de l'injection air, l'avance à l'allumage.

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES Option D	Session 2004	
Partie EP1-3 Electricité, Automatisme, gestion d'atelier		Page7/9

DIAGNOSTIC ET MAINTENANCE :

Led de diagnostic

La led s'allume à la mise du contact pour le contrôle de son fonctionnement et s'éteint dès que le moteur démarre si il n'y a pas d'incident. En cas d'incident la led permet d'alerter le pilote. Trois niveaux de défaut peuvent apparaître sur le véhicule :

1. Défaut grave de sécurité ou présentant un risque de destruction du moteur, **arrêt obligatoire**. Le voyant s'allume et reste allumé.
2. Défaut grave ayant une influence sur le fonctionnement ou l'agrément du véhicule. Le voyant clignote.
3. Défaut mineur. Le voyant reste éteint.

Codes défaut et priorité

Code défaut	Désignation	Niveau de priorité
1	surchauffe moteur	1
2	défaut circuit capteur de régime	2
3	défaut adaptation potentiomètre	2
4	défaut adaptation potentiomètre piste 1	3
5	défaut adaptation potentiomètre piste 2	3
6	défaut potentiomètre piste 1	2
7	défaut potentiomètre piste 2	2
8	défaut potentiomètre	1
9	défaut tension batterie	1
10	défaut pompe à huile	1
11	défaut injecteur d'air	2
12	défaut injecteur essence	2
13	défaut allumage	2
14	défaut pompe à essence	2
15	Sur-régime moteur	3
16	alimentation des capteurs défectueux	3
17	anomalie cohérence régime moteur au démarrage	2
18	défaut circuit sonde de température moteur	3
19	non affecté	-
20	défaut indicateur de température	3
21	défaut led de contrôle	3
22	alimentation capteurs défectueux	2
23	défaut circuit capteur altimétrique	3

Procédures de diagnostic manuelle

La lecture des défauts est obtenue par "lecture" des flashes de la led de diagnostic. Le nombre de flash définissant un code permettant en se reportant au tableau des codes défaut d'identifier l'incident.

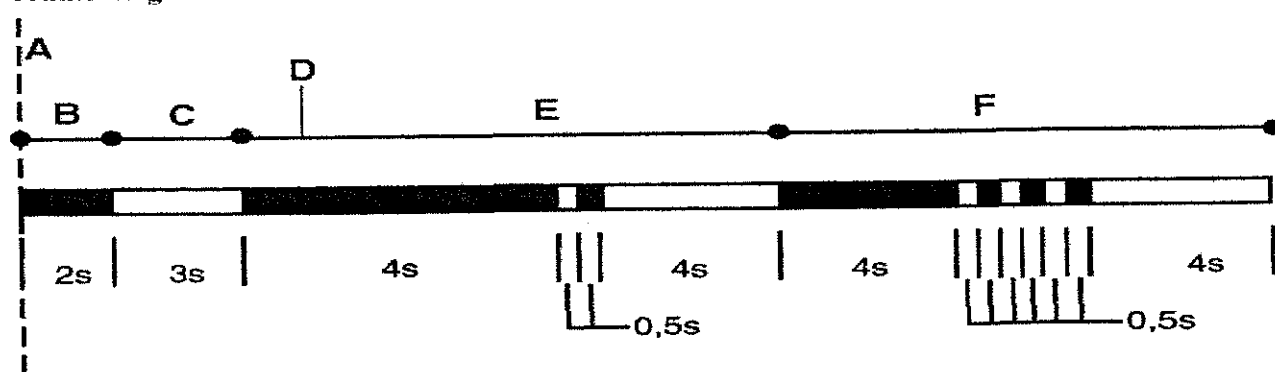
Nota :

Cette procédure ne peut pas fonctionner si le boîtier papillon est débranché ou si son faisceau est coupé

Procédure:

1. Couper le contact
2. Ouvrir le papillon à fond (câble d'accélérateur bien réglé)
3. Maintenir le papillon ouvert complètement
4. Mettre le contact en maintenant le papillon ouvert
5. La led s'allume 2 secondes, s'éteint pendant 3 secondes, puis se rallume
6. Refermer le papillon dès l'allumage de la led
7. Le diagnostic démarre chaque code (x flash de 0,5 secondes) est précédé d'un allumage de la led de 4 secondes et se termine par une extinction de la led de 4 secondes. Tous les codes sont envoyés les un après les autres et l'ensemble des codes est répété 4 fois après quoi un effacement automatique des codes est effectué. Si on ne veut pas effacer les codes il faut couper le contact avant que la procédure ne se soit répété 3 fois.
8. Noter les codes défauts obtenus
9. Traiter les défauts
10. Puis procéder à un effacement des codes défauts.
11. Enfin faire un essai du véhicule et vérifier que les codes ne réapparaissent pas.

Trame diagnostic



A- mise du contact
B- test de la led
C- extinction de la led

D- fermeture du boîtier papillon
E- 1^{er} code
F- 2^{ème} code