



Systèmes Injection / Allumage Technologie 1



PRESENTATION DU MODULE

Ce module fait partie d'un ensemble de 2 modules qu'il est conseillé de suivre intégralement.

Systèmes Injection / Allumage Technologie 1

Systèmes Injection / Allumage Technologie 2

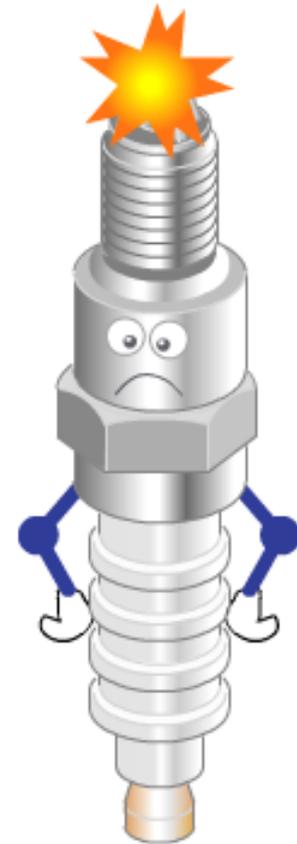
OBJECTIF DU MODULE :

A l'issue du module, être capable de :

- Décrire globalement la composition d'un système d'injection / allumage.
- Expliquer succinctement le rôle du système et de ses principaux composants.

DOCUMENTS COMPLEMENTAIRES DU MODULE :

Pour toute information complémentaire sur les caractéristiques techniques, veuillez consulter les documents spécifiques d'atelier.

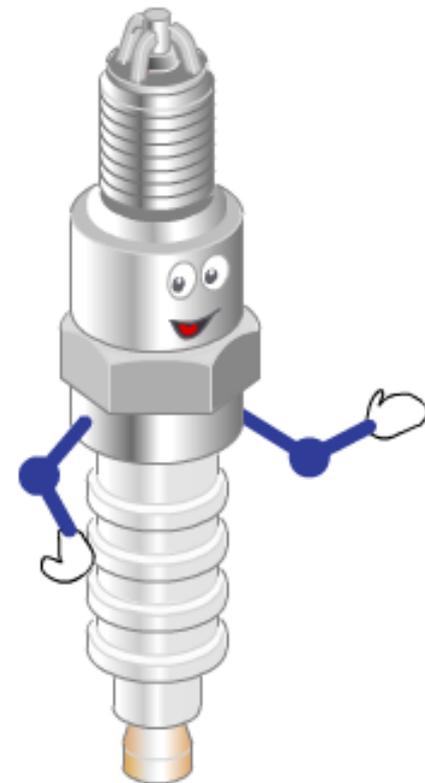


SOMMAIRE :

- Introduction
- Circuit d'air
- Circuit de carburant
- Allumage
- Partie électrique

DUREE DU MODULE :

Ce module de Formation A Distance, d'une durée moyenne de 40 minutes, permet d'avoir les connaissances théoriques nécessaires pour continuer votre parcours de formation.





**Le glossaire est consultable à tout moment en cliquant sur la touche " sommaire ".
Chaque mot ou terme expliqué est repéré par un (*) dans le module que vous allez suivre.**

- ABS :

Antilock Brake System. Lors d'un freinage, ce système évite le blocage des roues, en cas de perte d'adhérence.

- BVA :

Boîte de Vitesses Automatique.

- CMM :

Calculateur Moteur Multifonctions.

- Combustion détonante :

Inflammation spontanée sans propagation cohérente du front de flamme. Elle provoque un effet brutal et anormal sur le piston et son axe.

- ESP / CDS :

Electronic Stability Program / Contrôle Dynamique de Stabilité (correcteur de trajectoire).



Glossaire (F à V)

- F.R.I.C. :

Fonction Refroidissement Intégré au Calculateur.

- G.M.V. :

Groupe Moto Ventilateur.

- Power latch :

Phase de maintien de l'alimentation du calculateur, après la coupure du contact.

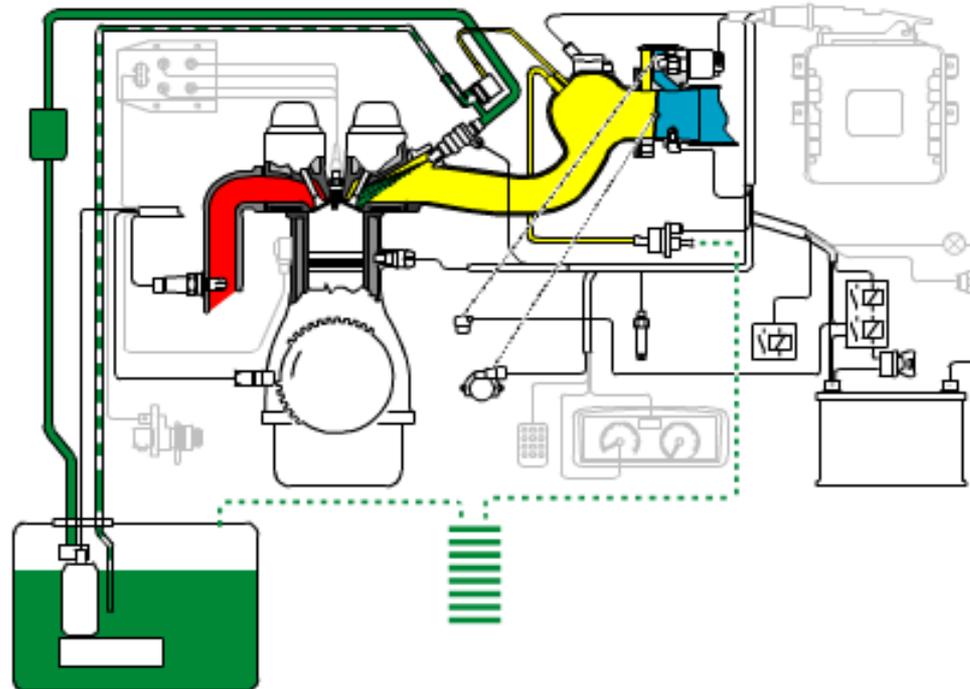
- Vapor lock :

Vapeurs d'essence qui se forment dans les canalisations quand la température est trop élevée.

- WT :

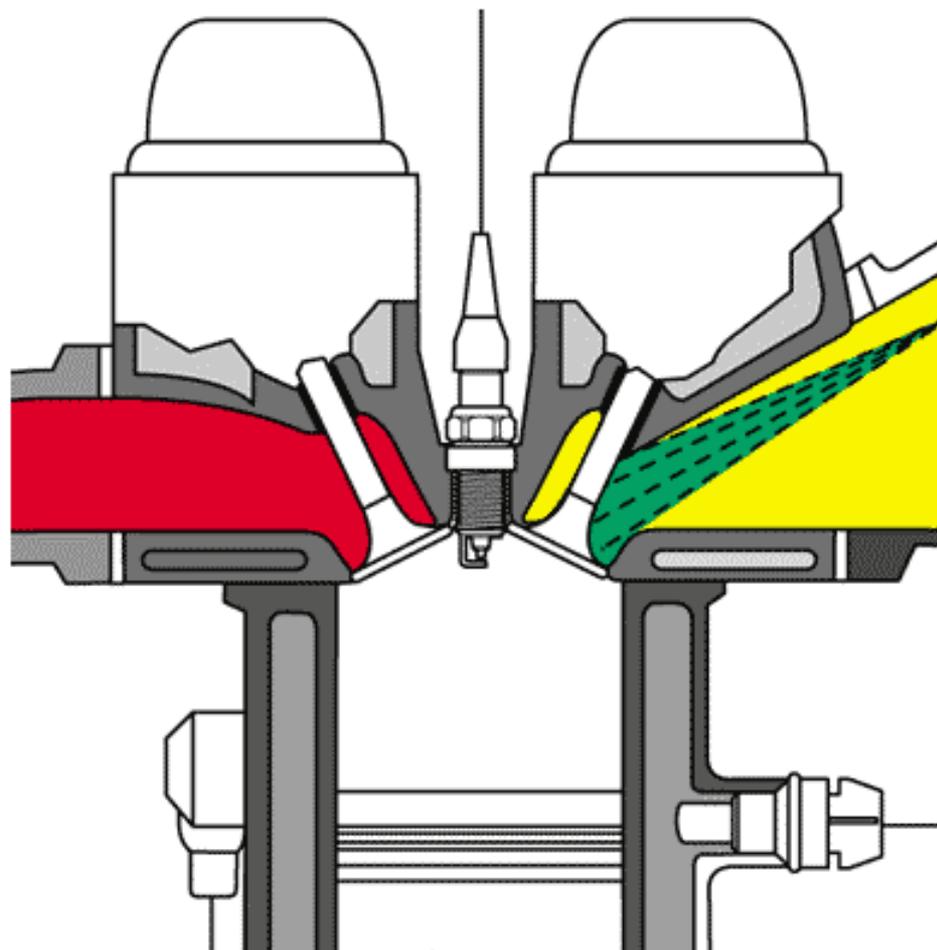
Variable Valve Timing : Déphaseur variable d'arbre à cames.

CHAPITRE : INTRODUCTION



Pour faire fonctionner un moteur essence et créer un couple moteur, on utilise un mélange d'air et d'essence que l'on enflamme.

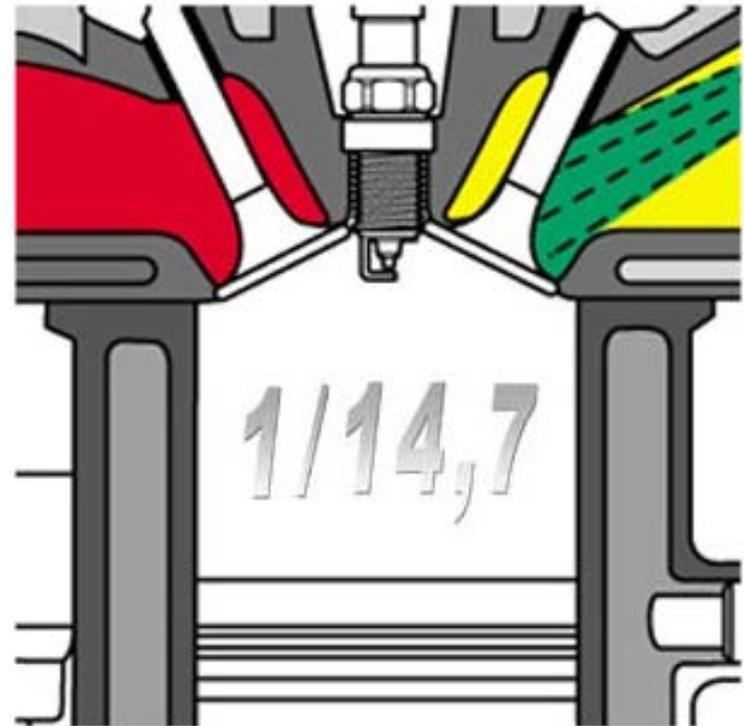
Ce mélange doit avoir des proportions bien définies : c'est le dosage.



Plusieurs dosages peuvent être utilisés, mais celui qui a le meilleur compromis entre COUPLE / CONSOMMATION / POLLUTION est de :

1 gramme d'essence pour 14,7 grammes d'air.

C'est le dosage stœchiométrique ou idéal.



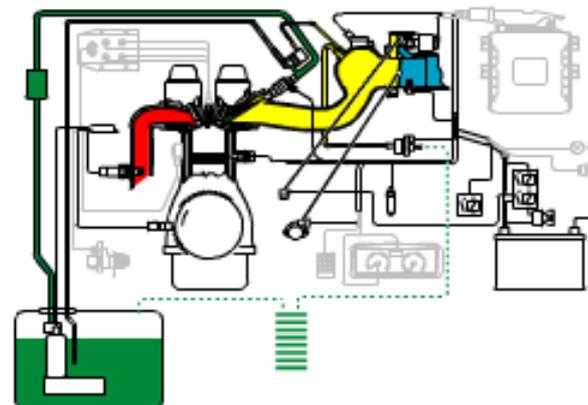
INTRODUCTION

Le système d'injection / allumage

! Sélectionnez les réponses qui vous paraissent justes et validez

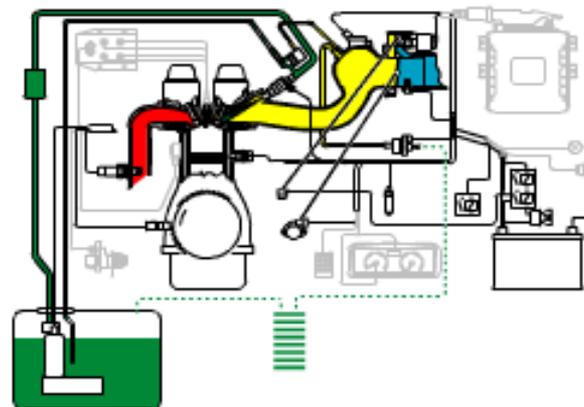
Le système d'injection / allumage doit ?

- Mesurer la quantité d'air entrant dans le moteur.
- Déterminer puis injecter la quantité d'essence optimale.
- Modifier la quantité d'air entrant dans le moteur.
- Allumer dans le cylindre le mélange air / essence.
- Mélanger l'air et l'essence.



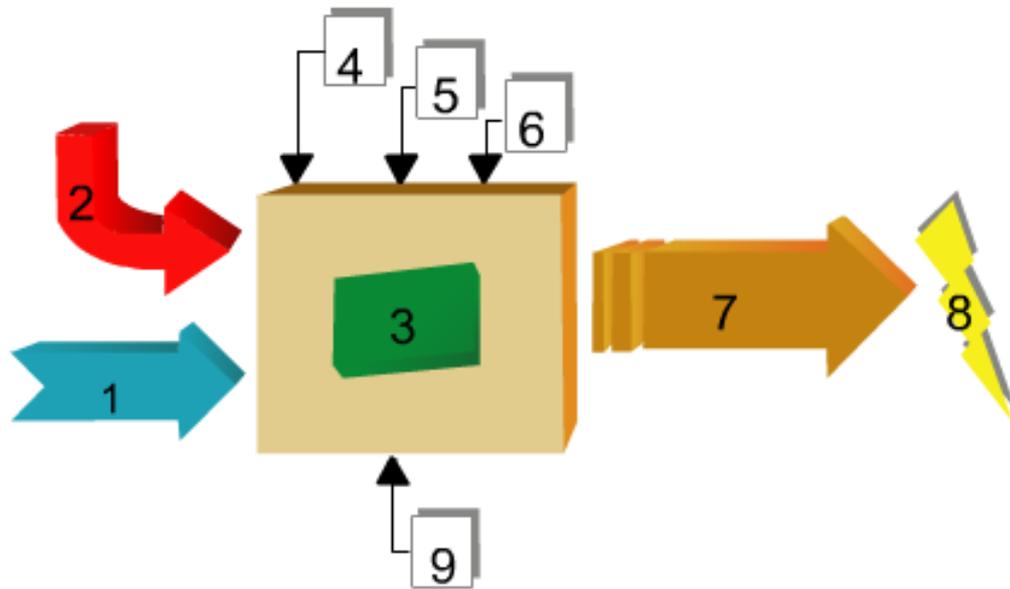
Le système d'injection / allumage doit ?

- Mesurer la quantité d'air entrant dans le moteur.
- Déterminer puis injecter la quantité d'essence optimale.
- Modifier la quantité d'air entrant dans le moteur.
- Allumer dans le cylindre le mélange air / essence.
- Mélanger l'air et l'essence.



En effet, en tenant compte de la demande du conducteur et des normes de dépollution, le système d'injection / allumage doit :

- Mesurer la quantité d'air entrant dans le moteur.
- Déterminer puis injecter la quantité d'essence optimale.
- Modifier la quantité d'air entrant dans le moteur.
- Allumer dans le cylindre le mélange air / essence.



Nomenclature du système :

1. Air
2. Essence
3. Système d'injection / allumage
4. Demande du conducteur
5. Alimentation électrique
6. Conditions moteur
7. Mélange air / essence dosé
8. Etincelle au bon moment
9. Phases de fonctionnement spécifiques

INTRODUCTION**Question N°1**

! Sélectionnez les réponses qui vous paraissent justes et validez

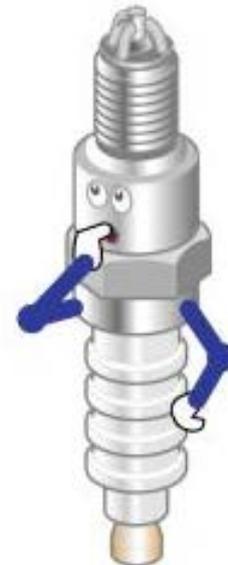
Le système d'injection / allumage doit :

- Allumer dans le cylindre le mélange air / essence
- Déterminer puis injecter la quantité d'essence optimale
- Mélanger l'air et l'essence
- Mesurer la quantité d'air entrant dans le moteur
- Modifier la quantité d'air entrant dans le moteur



Le système d'injection / allumage doit :

- Allumer dans le cylindre le mélange air / essence
- Déterminer puis injecter la quantité d'essence optimale
- Mélanger l'air et l'essence
- Mesurer la quantité d'air entrant dans le moteur
- Modifier la quantité d'air entrant dans le moteur

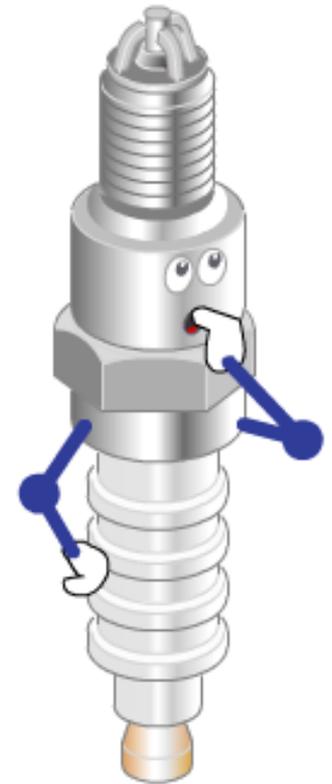


Question N°2

! Sélectionnez la bonne réponse et validez

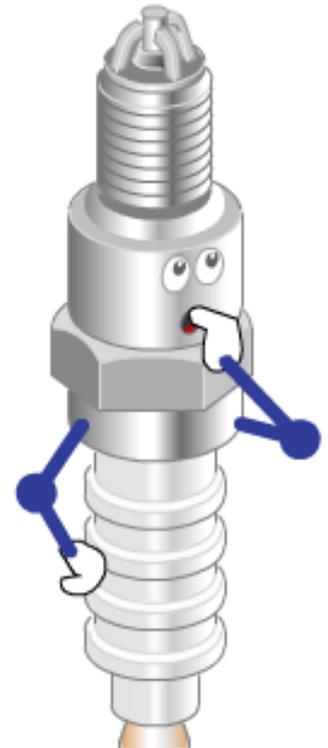
Afin de calculer la quantité d'essence à injecter, le CMM* a besoin de connaître :

- Le volume d'air aspiré
- La pression du carburant
- La masse d'air aspiré



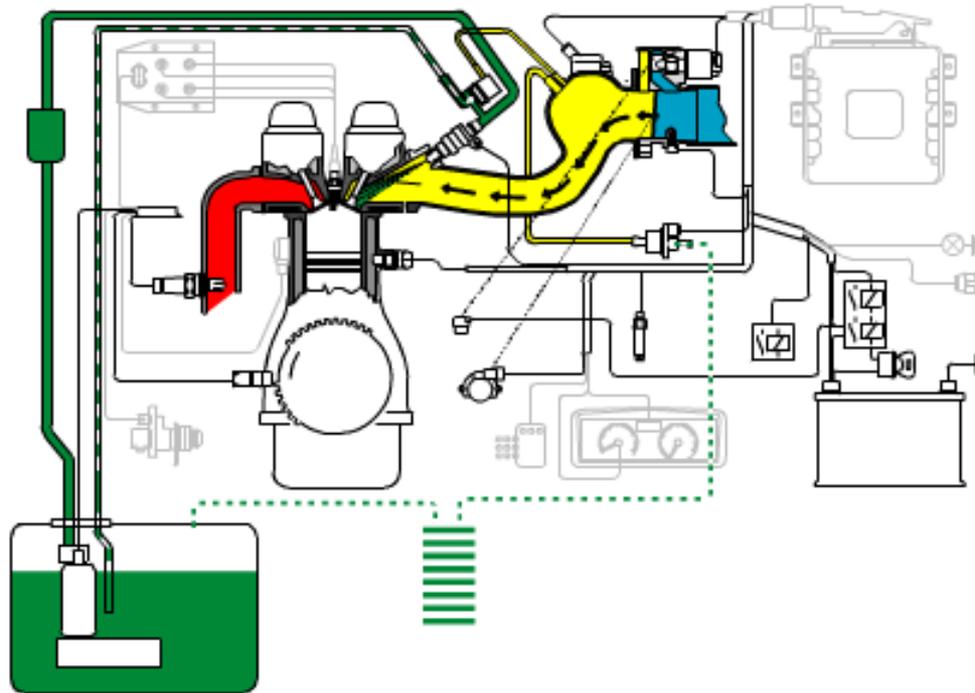
Afin de calculer la quantité d'essence à injecter, le CMM* a besoin de connaître :

- Le volume d'air aspiré
- La pression du carburant
- La masse d'air aspiré



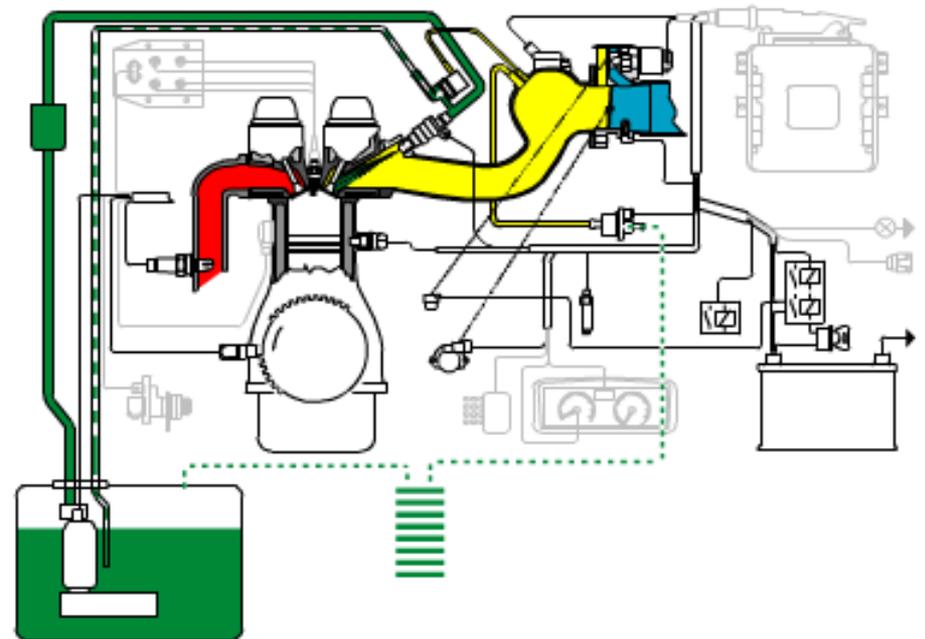
C'est effectivement la masse d'air qui est importante.

CHAPITRE : CIRCUIT D'AIR



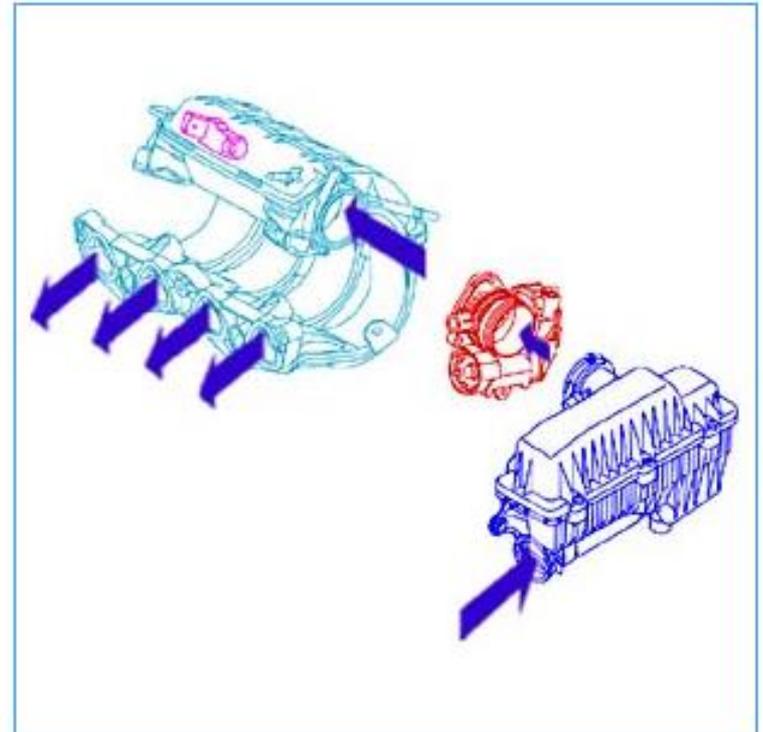
Le circuit d'air ne doit pas seulement alimenter en air les cylindres, il doit permettre de :

- Moduler cette quantité d'air.
- Mesurer cette quantité d'air.



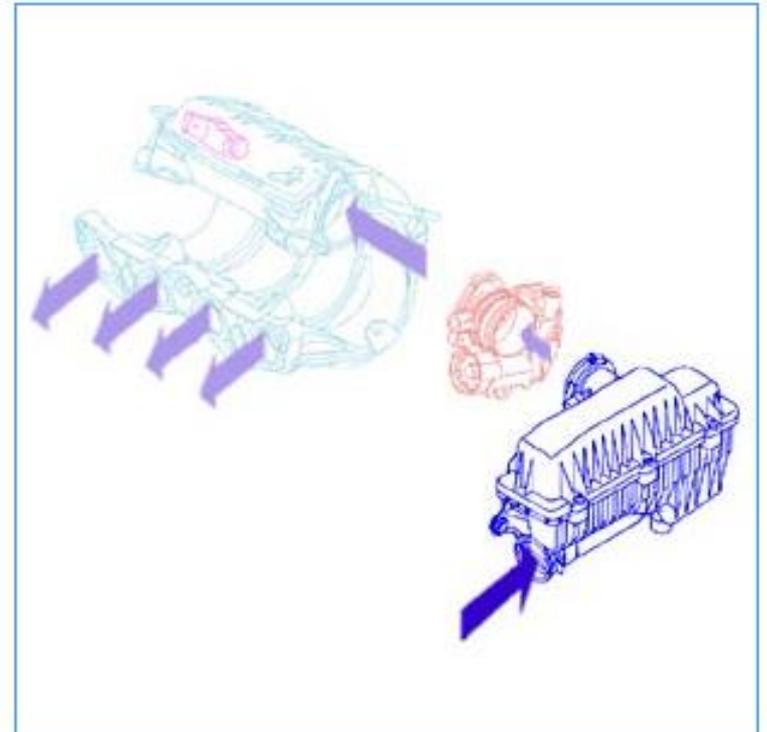


L'air est introduit dans le moteur via :



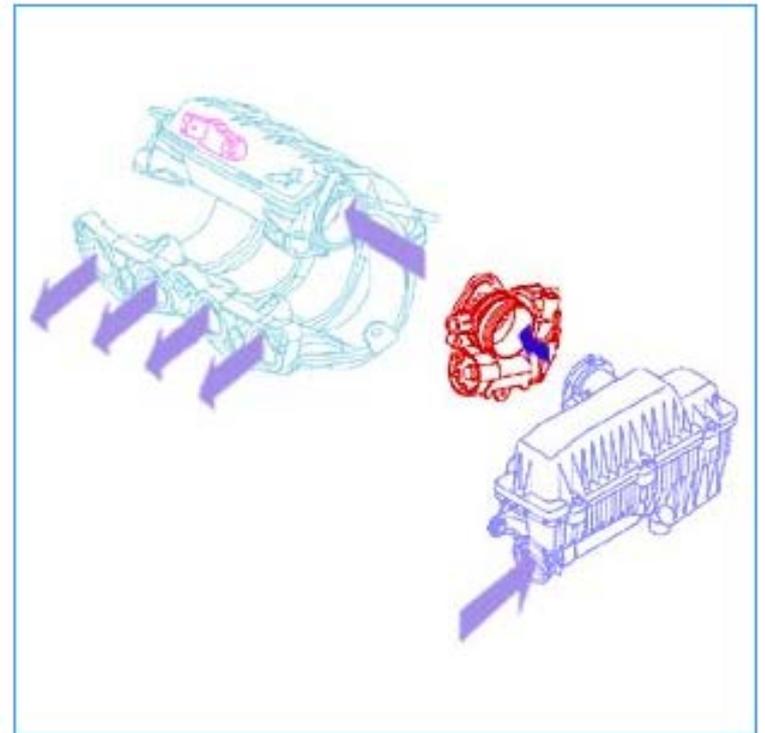
L'air est introduit dans le moteur via :

→ La boîte à air.

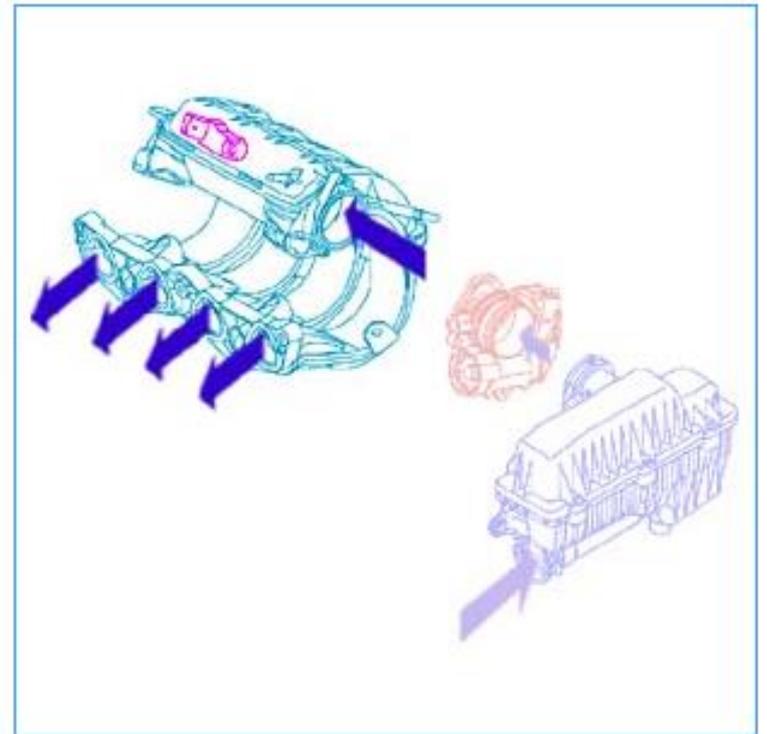


L'air est introduit dans le moteur via :

→ Le boîtier papillon.



L'air est introduit dans le moteur via :



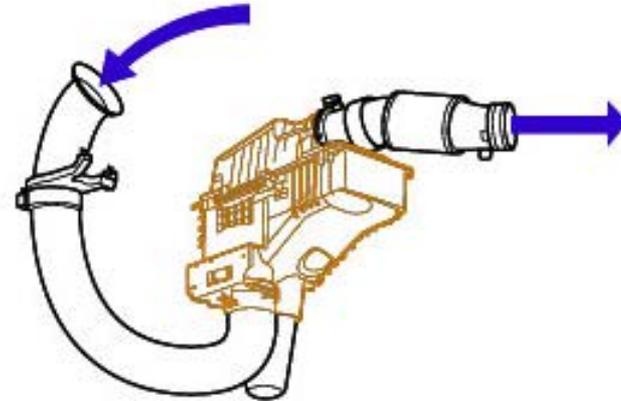
→ Le collecteur.

Description des principaux éléments :

LA BOITE A AIR:

Elle intègre :

- Le filtre à air déposable. Il retient les impuretés.
- Le résonateur : C'est un volume permettant d'atténuer les bruits d'admission.



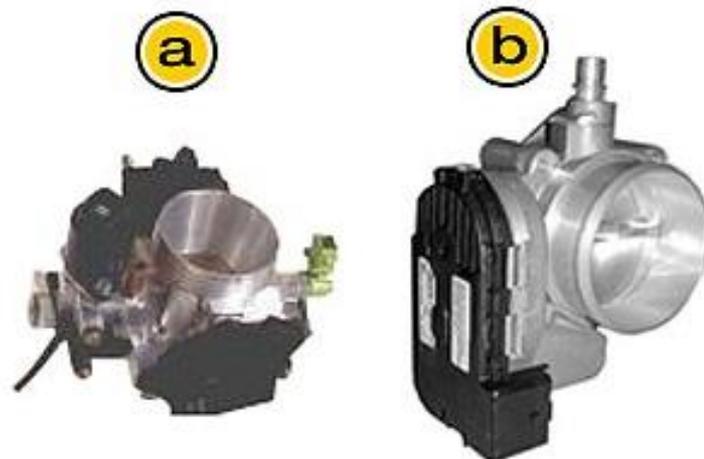
Description des principaux éléments :

LE BOITIER PAPILLON :

Il laisse passer plus ou moins d'air et permet ainsi d'augmenter ou de diminuer le régime de rotation du moteur.

La commande du papillon peut être :

- mécanique (a), via un secteur à câble,
- motorisée (b), pilotée par le CMM*.



Description des principaux éléments :

LE COLLECTEUR :

Il permet de :

- Répartir l'air admis équitablement entre les cylindres.
- Donner un mouvement tourbillonnaire à l'air admis.

Suivant les motorisations, il peut recevoir :
 Le capteur de pression d'air, un limiteur de pression, un résonateur d'air supplémentaire.



i Systèmes Injection / Allumage Technologie 1

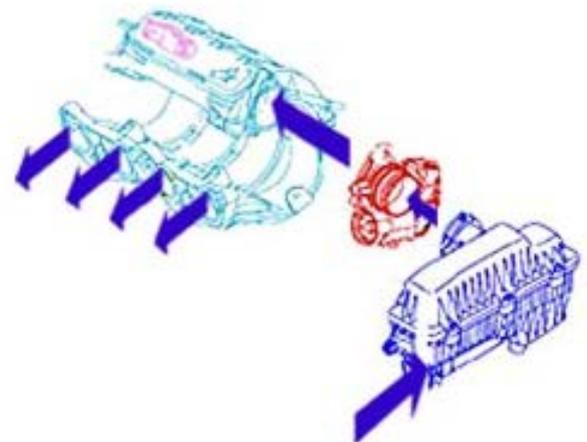
CIRCUIT D'AIR

Question N°1

! Sélectionnez les bonnes réponses et validez

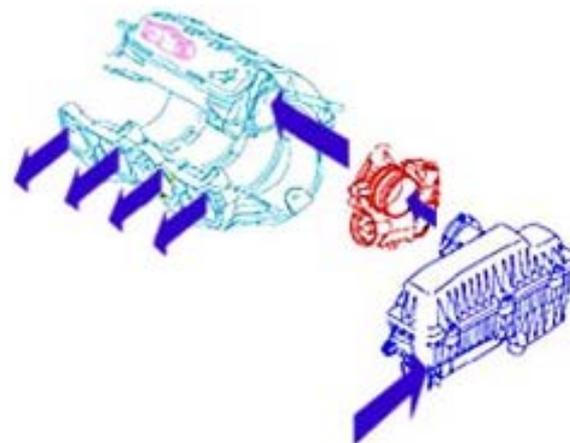
Les éléments du circuit d'air doivent :

- Uniquement alimenter en air les cylindres
- Réaliser des économies en oxygène
- Mesurer la quantité d'air introduite dans les cylindres
- Moduler la quantité d'air qui doit être introduite dans les cylindres
- Introduire une quantité d'air dans le moteur

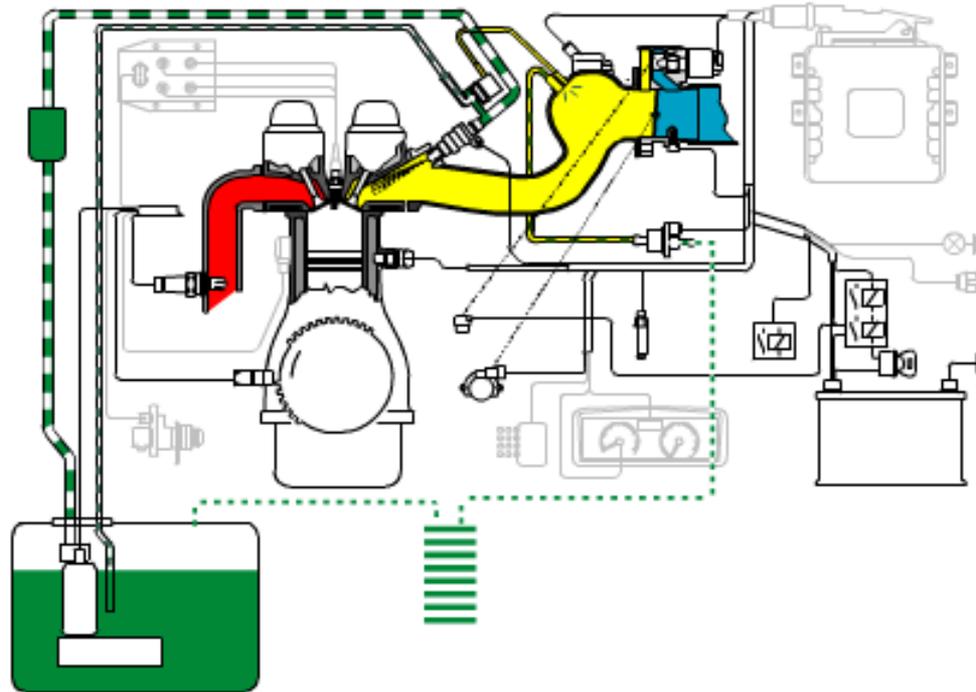


Les éléments du circuit d'air doivent :

- Uniquement alimenter en air les cylindres
- Réaliser des économies en oxygène
- Mesurer la quantité d'air introduite dans les cylindres
- Moduler la quantité d'air qui doit être introduite dans les cylindres
- Introduire une quantité d'air dans le moteur

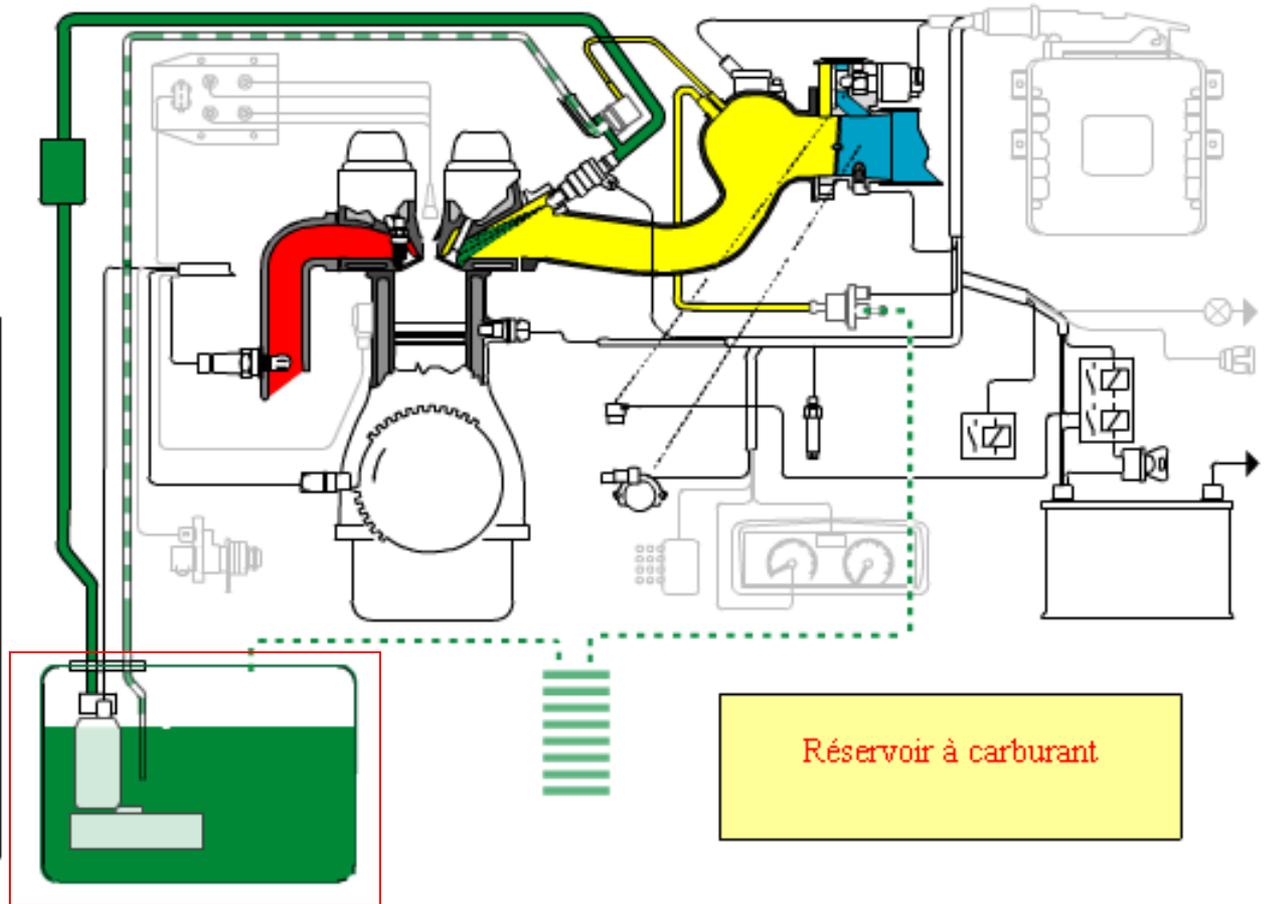


CHAPITRE : CIRCUIT DE CARBURANT



Le circuit d'alimentation en essence doit permettre de :

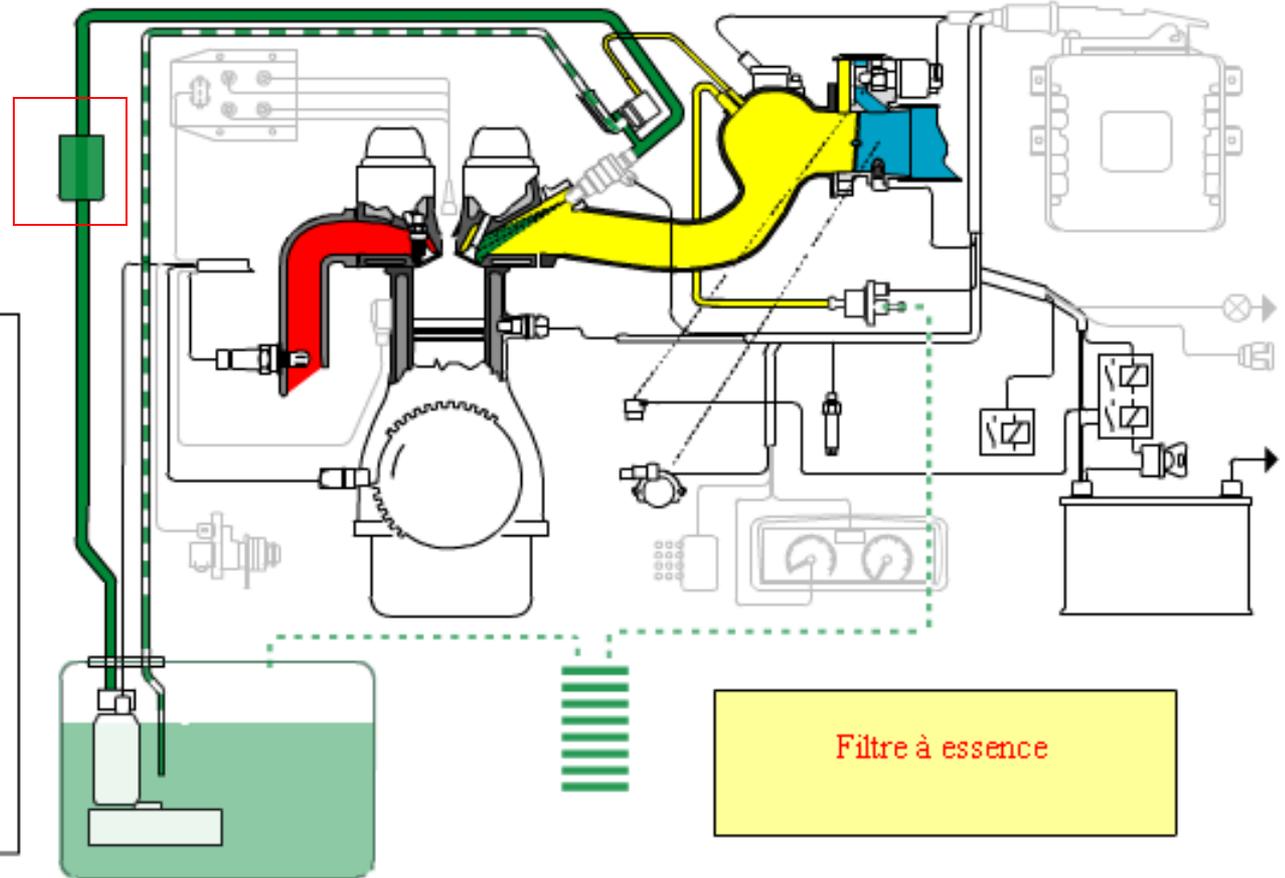
- Fournir un débit d'essence constant sous pression régulée.
- Assurer le recyclage des vapeurs d'essence.



Réservoir à carburant

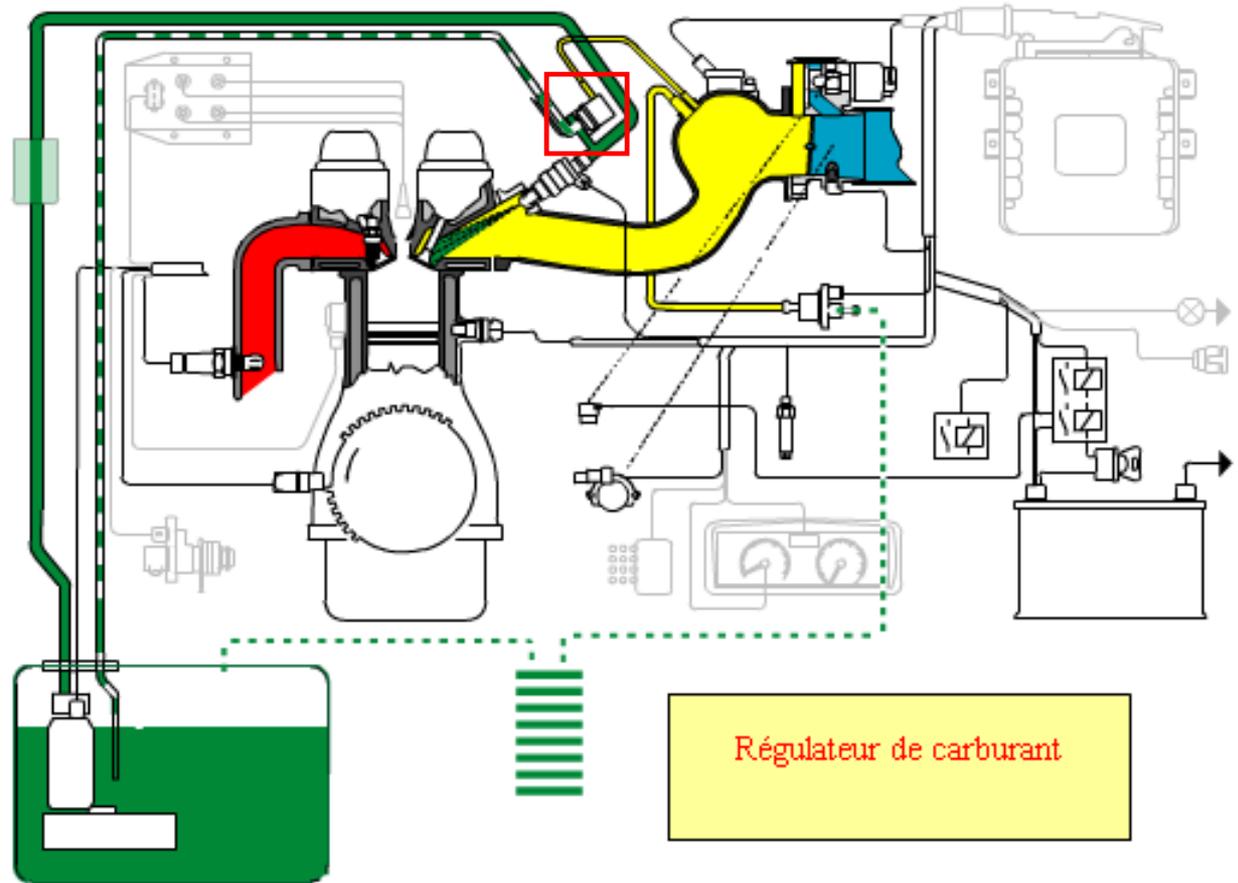
Le circuit d'alimentation en essence doit permettre de :

- Fournir un débit d'essence constant sous pression régulée.
- Assurer le recyclage des vapeurs d'essence.



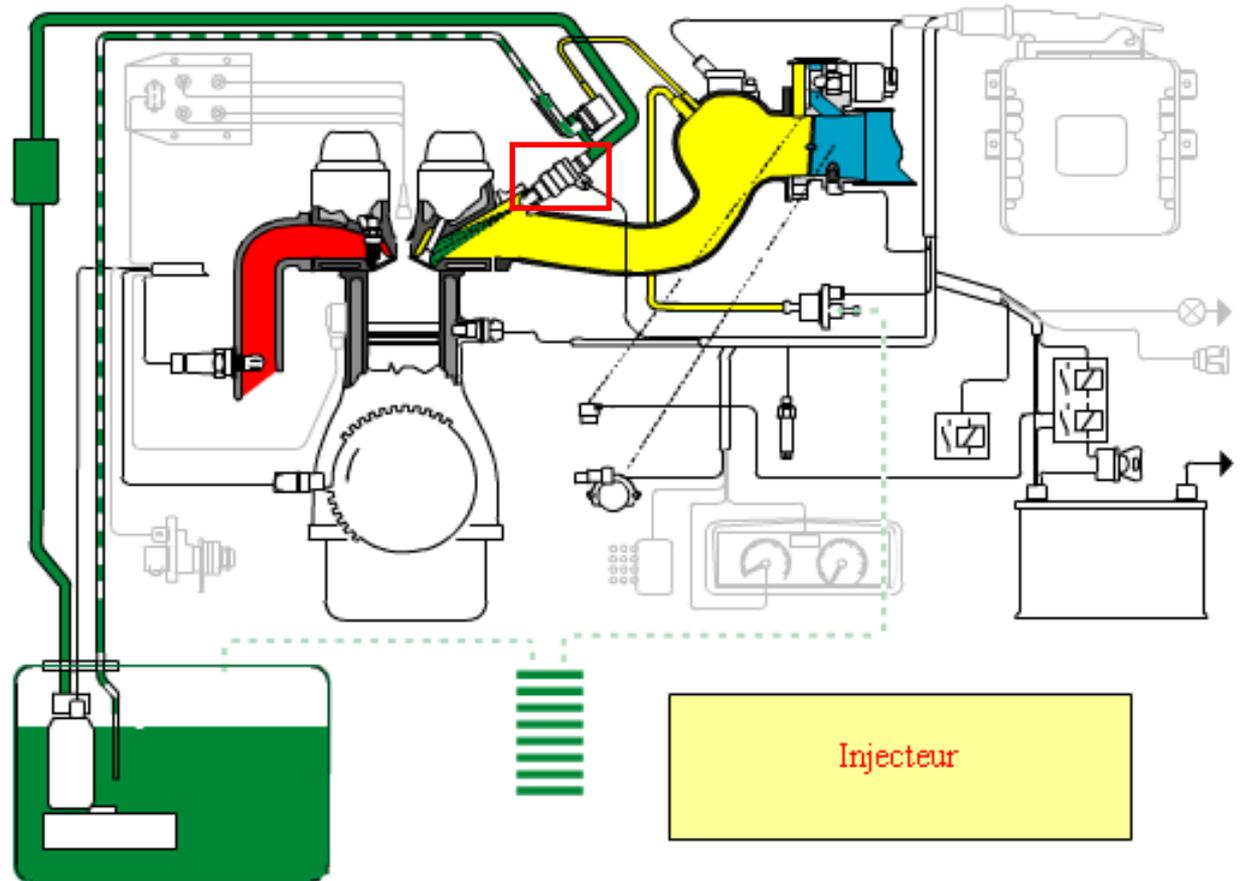
Le circuit d'alimentation en essence doit permettre de :

- Fournir un débit d'essence constant sous pression régulée.
- Assurer le recyclage des vapeurs d'essence.



Le circuit d'alimentation en essence doit permettre de :

- Fournir un débit d'essence constant sous pression régulée.
- Assurer le recyclage des vapeurs d'essence.



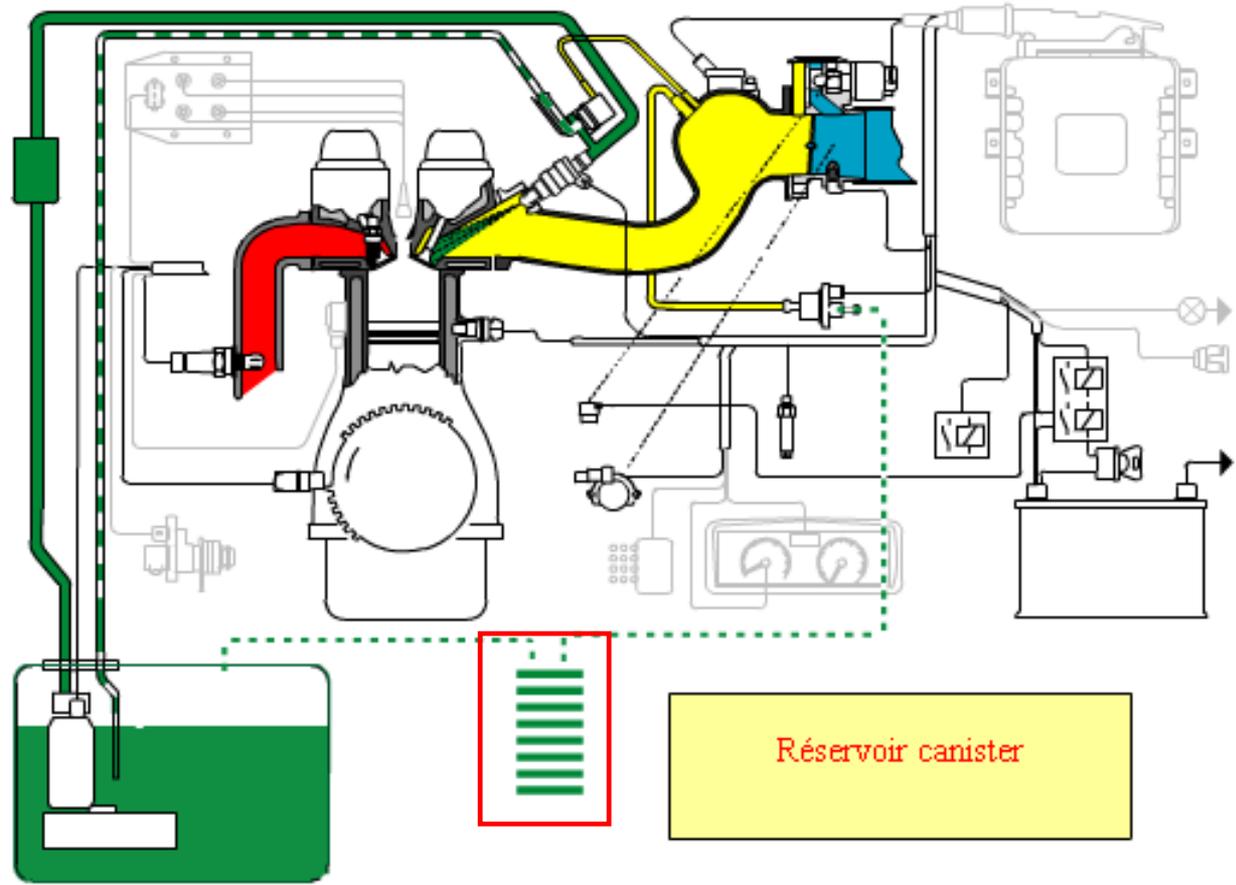
Injecteur

CIRCUIT DE CARBURANT

Le circuit de carburant

Le circuit d'alimentation en essence doit permettre de :

- Fournir un débit d'essence constant sous pression régulée.
- Assurer le recyclage des vapeurs d'essence.



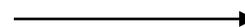
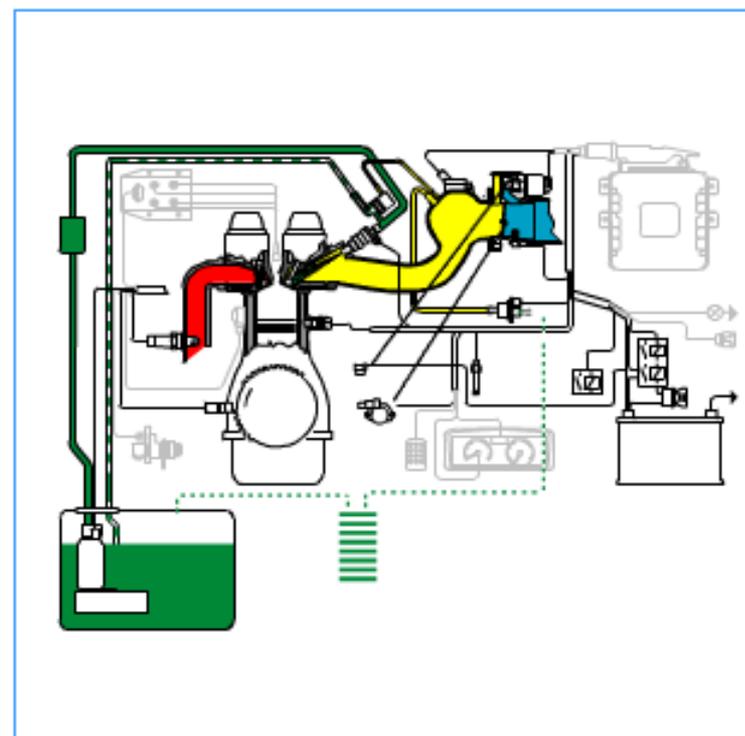
Réservoir canister

CIRCUIT DE CARBURANT

Description

Dans le circuit de carburant, l'essence est :

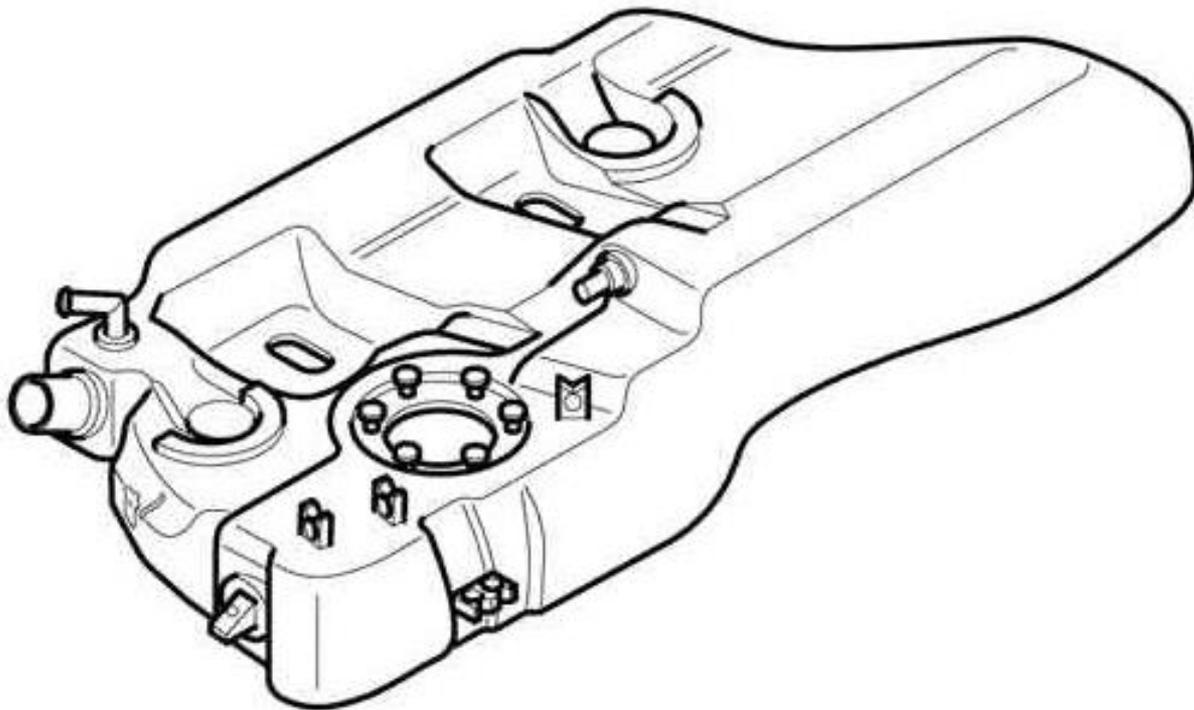
- ➔ Stockée à la pression atmosphérique et dégazée.
- ➔ Mise sous pression.
- ➔ Régulée.
- ➔ Distribuée et dosée.



Le stockage est réalisé par le réservoir.

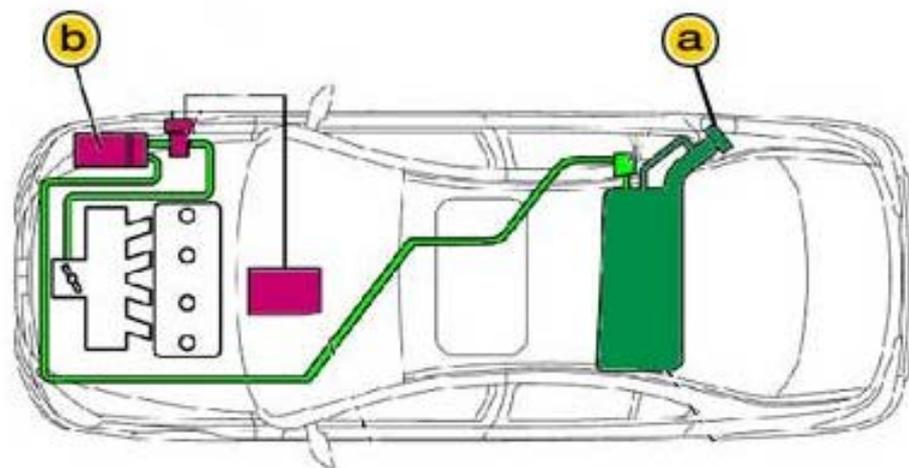
Il permet également :

- La mise à l'air libre.
- Le dégazage.
- L'intégration de la pompe à carburant (si pompe immergée).



Le réservoir a une capacité qui dépend du véhicule et du modèle concerné.

Un seul et même circuit assure la mise à l'air libre et le recyclage des vapeurs d'essence émanant du réservoir. Il est appelé circuit canister.

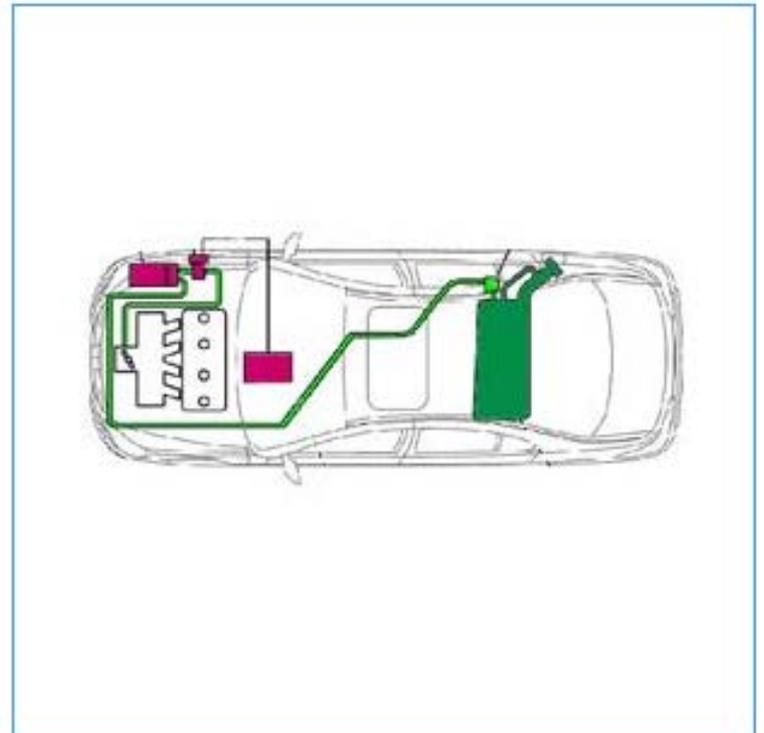


Le bouchon du réservoir est étanche (a). La mise à l'air libre s'effectue via le canister (b).

Ce dernier est un réservoir à charbon actif. Il permet de stocker les vapeurs d'essence avant qu'elles soient introduites dans le collecteur d'admission.

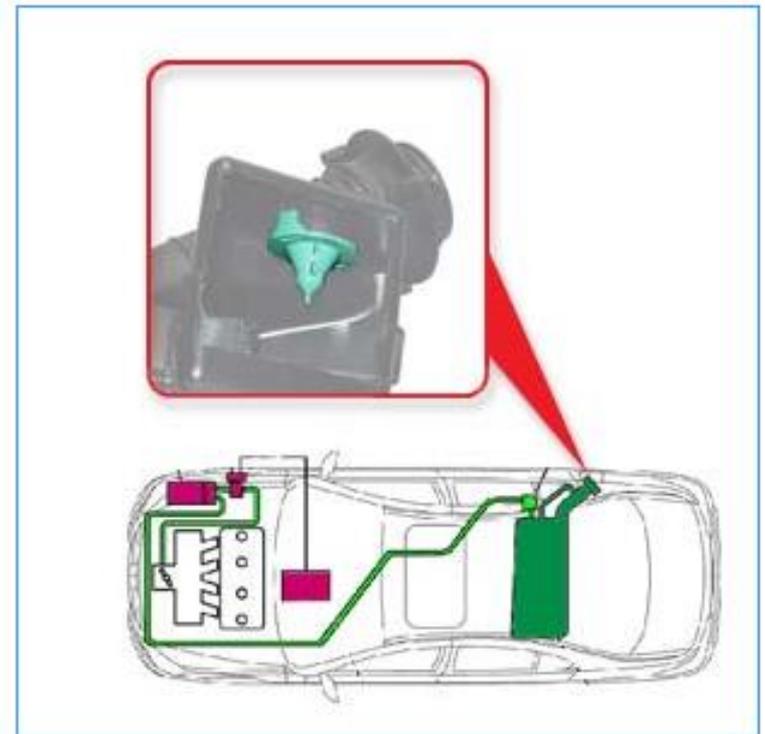
Une électrovanne permet au CMM* de gérer le passage des vapeurs vers l'admission.

Principaux éléments du circuit de canister.

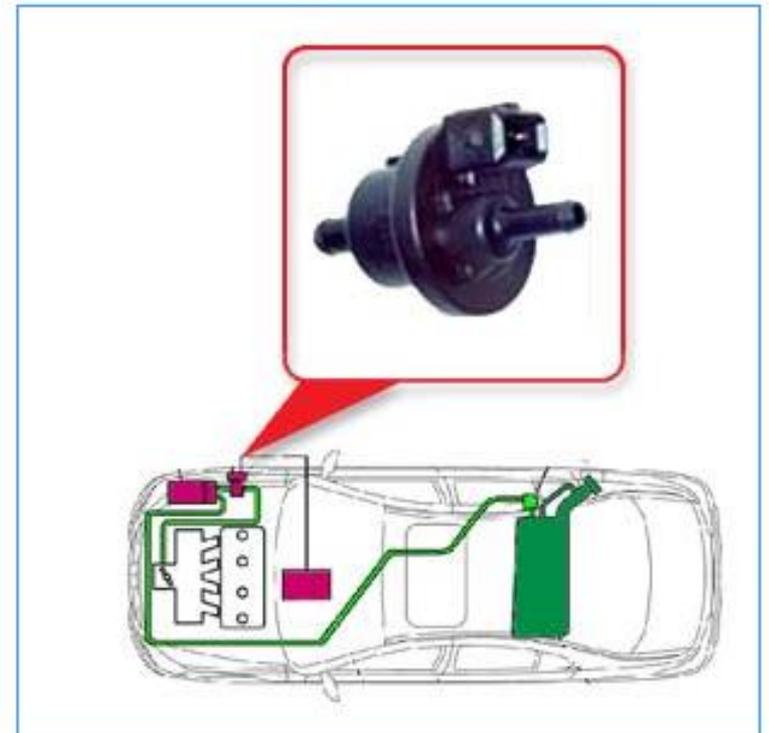


Principaux éléments du circuit de canister.

➔ Le clapet dans le réservoir à carburant.



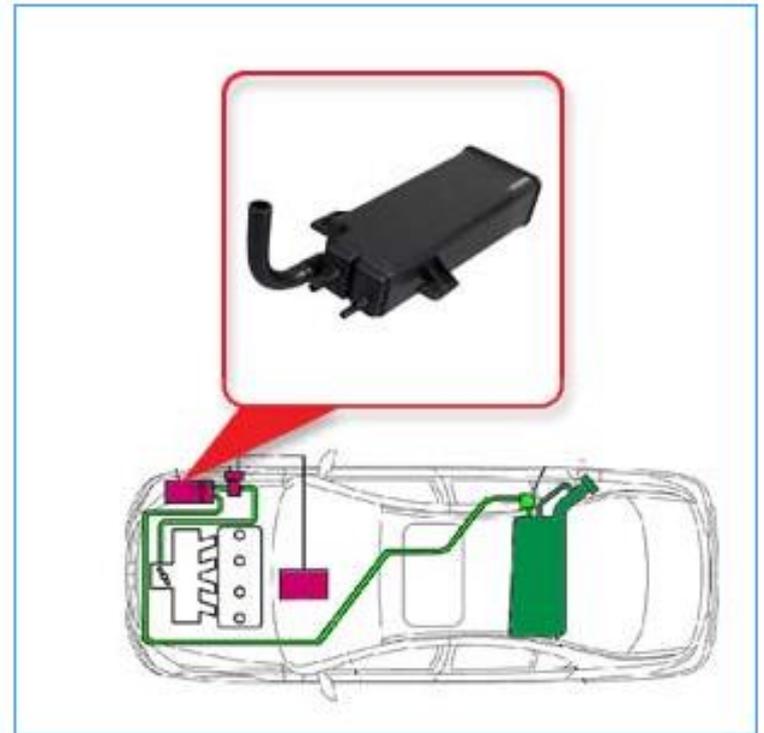
Principaux éléments du circuit de canister.



→ L'électrovanne de purge.

Principaux éléments du circuit de canister.

→ Le canister.



Le système d'injection doit être alimenté en essence à une pression et à un débit déterminés.
Les éléments réalisant cette fonction sont :

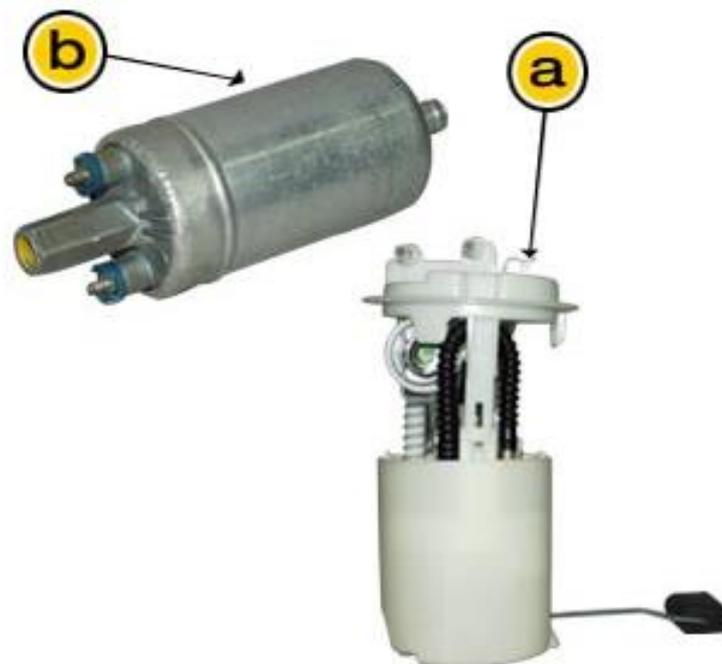
LA POMPE A CARBURANT :

C'est une pompe électrique, elle fournit sous une pression déterminée le débit d'essence nécessaire.

Il existe 2 montages :

- Immergée dans le réservoir (a). Elle est intégrée au puits de jauge.
- A l'extérieur (b). Elle est montée en série sur la canalisation d'alimentation.

Attention : Elle possède un sens de branchement électrique et un sens de montage hydraulique. Ce dernier est indiqué par une flèche.



La mise en pression et la régulation

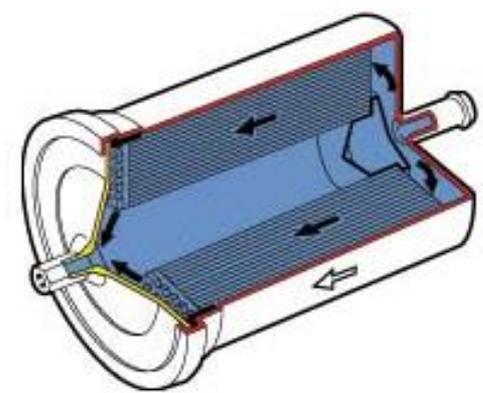
Le système d'injection doit être alimenté en essence à une pression et à un débit déterminés. Les éléments réalisant cette fonction sont :

LE FILTRE A CARBURANT :

Il est placé après la pompe. Il retient les impuretés contenues dans le carburant, protégeant ainsi le circuit de carburant et / ou le moteur.

Attention : Il possède un sens de montage hydraulique indiqué par une flèche.

Ce filtre peut être intégré à la pompe immergée.



Maintenance : Seul le filtre est sujet à un entretien périodique. Veuillez consulter la documentation après vente afin de connaître les périodicités appliquées à chaque véhicule.

Le système d'injection doit être alimenté en essence à une pression et à un débit déterminés.
Les éléments réalisant cette fonction sont :

LA RAMPE D'INJECTION :

La rampe d'injection sert de réserve d'essence sous pression. Elle reçoit les injecteurs, les alimentant directement en carburant.



Le système d'injection doit être alimenté en essence à une pression et à un débit déterminés.
Les éléments réalisant cette fonction sont :

L'AMORTISSEUR DE PULSATION :

Il permet d'absorber les bruits hydrauliques, dûs aux ondes de chocs provoquées par l'ouverture et la fermeture des injecteurs (coup de bélier).

Il peut être implanté soit en série, sur le tuyau d'essence, soit en bout de la rampe d'injection.

Tous les systèmes n'en sont pas équipés.



La régulation de la pression d'injection est assurée par le régulateur.
Il existe deux types de régulateurs :

ASSERVI A LA PRESSION COLLECTEUR :

Cet asservissement maintient une différence constante entre la pression collecteur et la pression de carburant, quel que soit le débit aux injecteurs.

Ainsi la quantité de carburant injectée dépend uniquement du temps d'ouverture des injecteurs.

Il est relié à la tubulure d'admission par un tuyau (a).

Il en existe 2 montages :

- Implanté sur la rampe (dans ce cas, celle-ci possède un retour au réservoir).
- Monté en parallèle sur la canalisation d'alimentation.

Exemple de montage en bout de rampe (1).



La régulation de la pression d'injection est assurée par le régulateur.
Il existe deux types de régulateurs :

NON ASSERVI A LA PRESSION COLLECTEUR :

Il limite la pression de carburant à une valeur déterminée, permettant une alimentation en carburant suffisante, quelles que soient les pertes de charge du circuit.

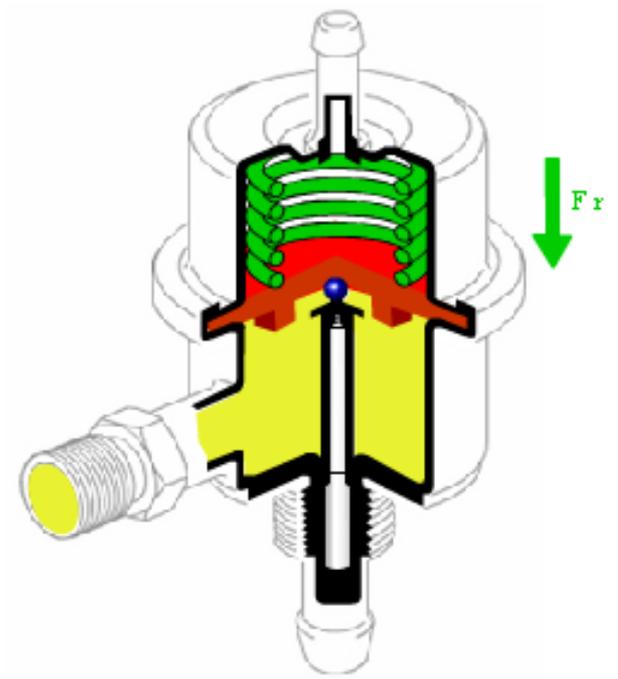
Il existe un seul montage possible, intégré à la pompe.



Exemple de fonctionnement avec un régulateur asservi à la pression collecteur.

- Moteur arrêté

La membrane est soumise au seul effort du ressort (F_r).
Le clapet du régulateur est fermé, le carburant reste sous pression dans la rampe d'injection.



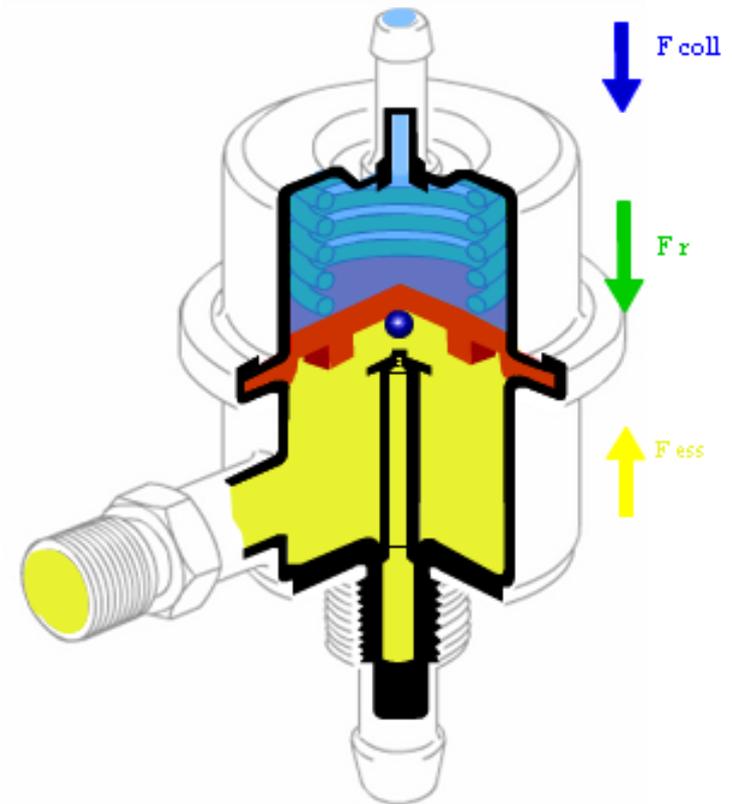
- Moteur au ralenti (Pression collecteur faible)

La membrane est soumise à la force du ressort (F_r) et à la force résultante de la pression collecteur (F_{coll}) dans un sens, et à la force résultante de la pression de carburant (F_{ess}) dans l'autre.

Lorsque " F_{ess} " est supérieure à " F_r " + " F_{coll} ", le clapet s'ouvre.

La pression collecteur de cette phase de fonctionnement étant faible, le clapet tend à rester plus longtemps ouvert.

La pression carburant diminue au seuil de fonctionnement mini.



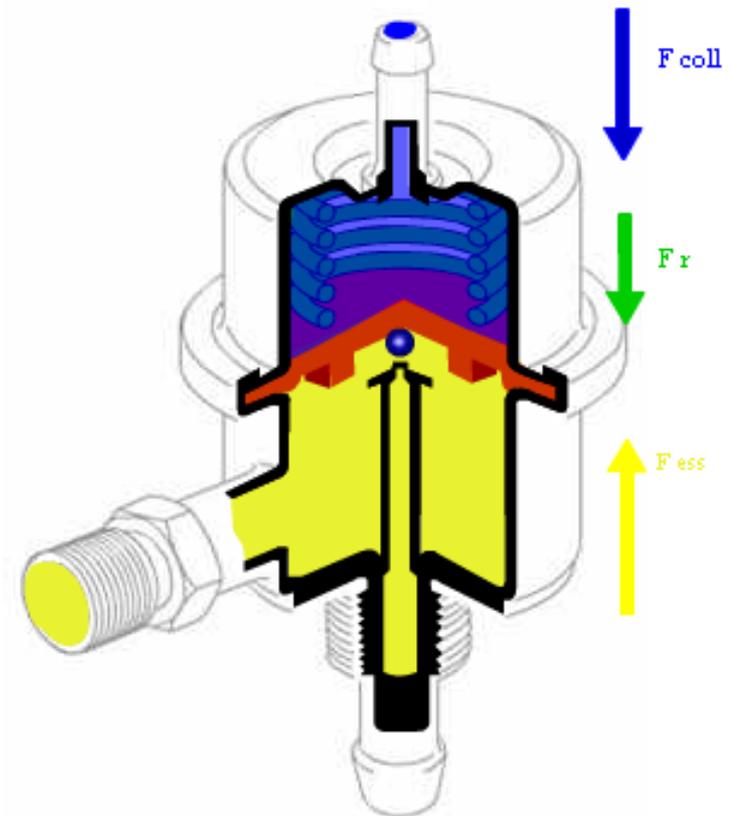
- Moteur pleine charge (Pression collecteur importante)

La membrane est soumise à la force du ressort (F_r) et à la force résultante de la pression collecteur (F_{coll}) dans un sens, et à la force résultante de la pression de carburant (F_{ess}) dans l'autre.

Lorsque " F_{ess} " est supérieure à " F_r " + " F_{coll} ", le clapet s'ouvre.

La pression collecteur de cette phase de fonctionnement étant forte, le clapet tend à rester plus longtemps fermé.

La pression carburant monte au seuil de fonctionnement maxi.





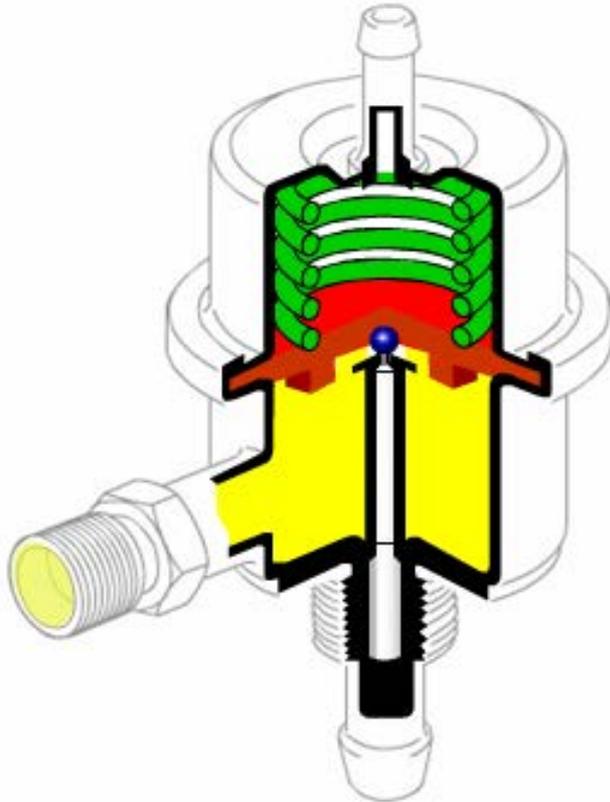
Animations des différentes phases de fonctionnement

•→ Moteur arrêté.

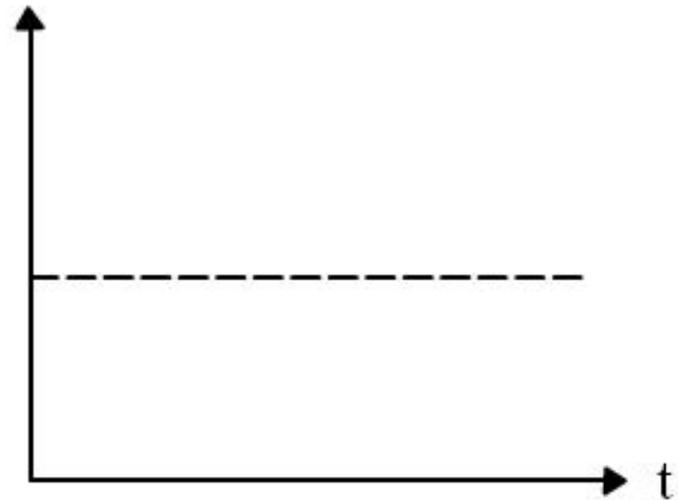
•→ Moteur au ralenti.

•→ Moteur pleine charge.

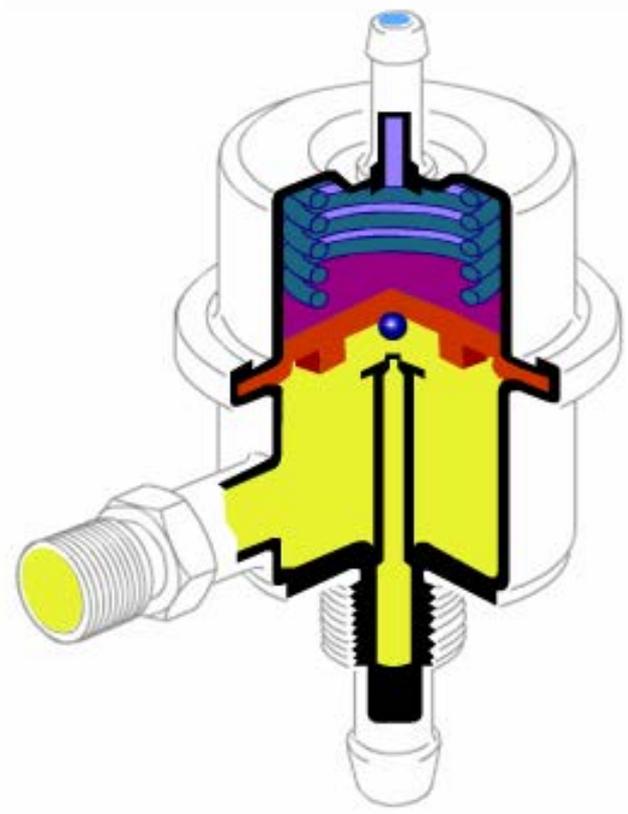




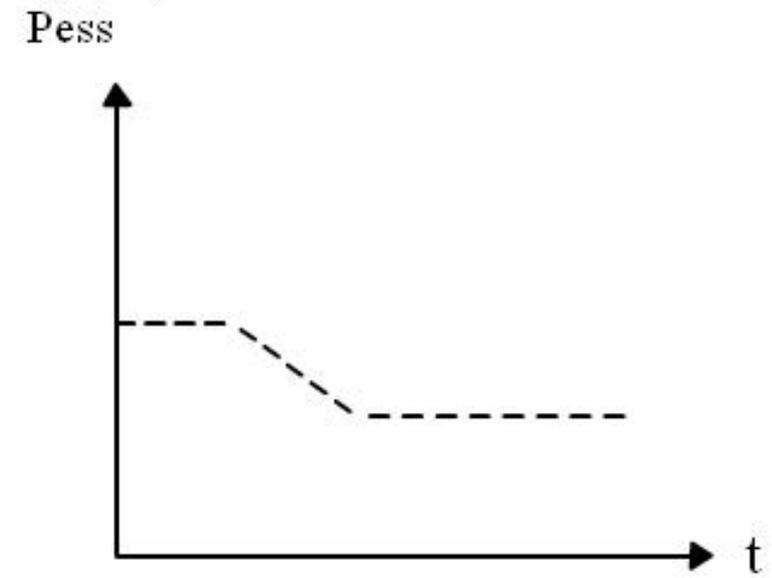
Graphique pression de carburant
P_{ess}



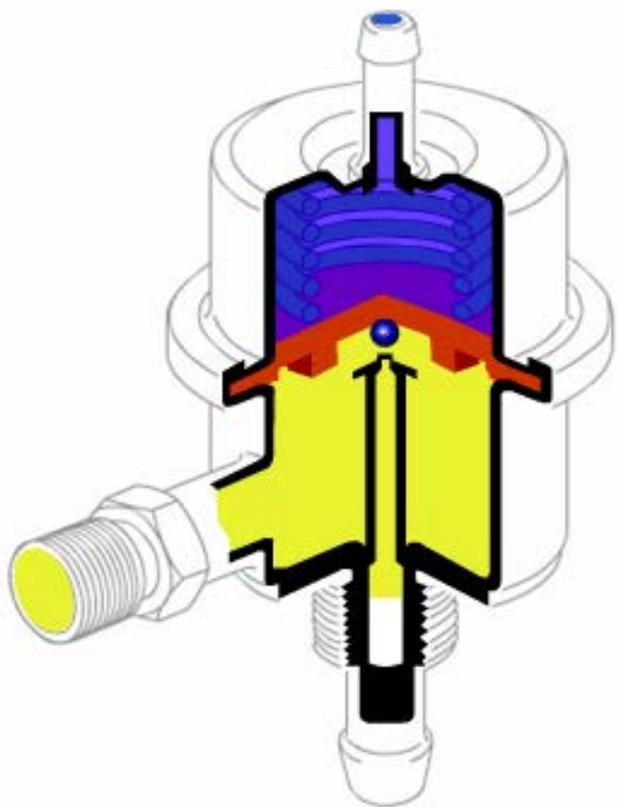
→ Moteur arrêté.



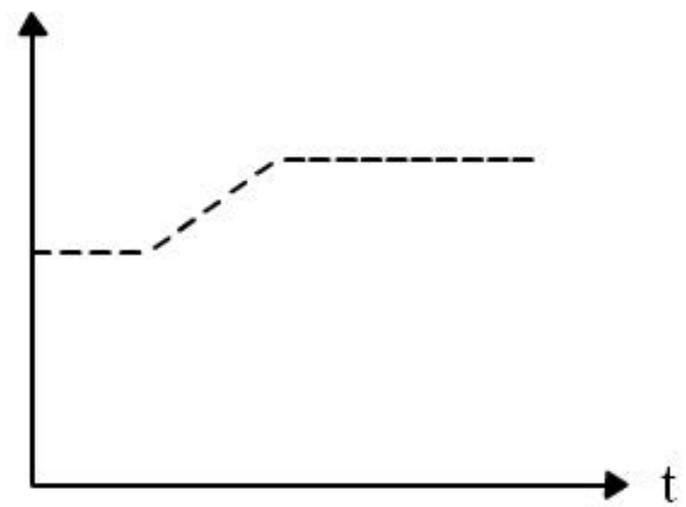
Graphique pression de carburant



→ Moteur au ralenti.



Graphique pression de carburant
Press



→ Moteur pleine charge.

Des injecteurs de type électromagnétique, introduisent et pulvérisent en amont de la soupape la quantité d'essence prédéterminée par le CMM.

Cette quantité d'essence est proportionnelle à la durée d'ouverture de l'injecteur.

• Chaque injecteur comporte :

- A) Une arrivée carburant.
- B) Une sortie de carburant pulvérisé.
- C) Un connecteur.

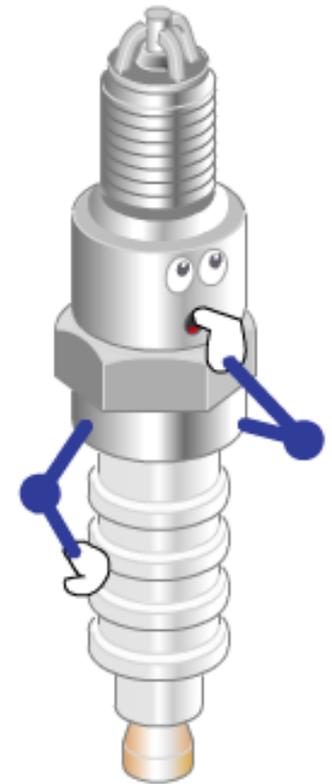


Question N°1

! Sélectionnez les réponses qui vous paraissent justes et validez

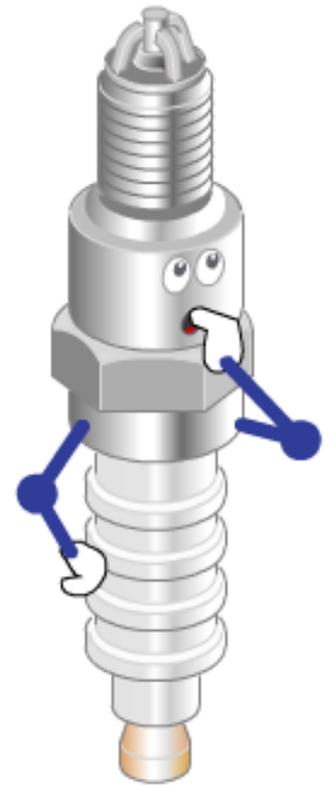
Trouvez les rôles du circuit de carburant.

- Fournir un débit d'essence constant sous pression régulée
- Pomper, réguler et enflammer le carburant
- Fournir un débit de gazole constant
- Assurer le recyclage des vapeurs d'essence



Trouvez les rôles du circuit de carburant.

- Fournir un débit d'essence constant sous pression régulée
- Pomper, réguler et enflammer le carburant
- Fournir un débit de gazole constant
- Assurer le recyclage des vapeurs d'essence

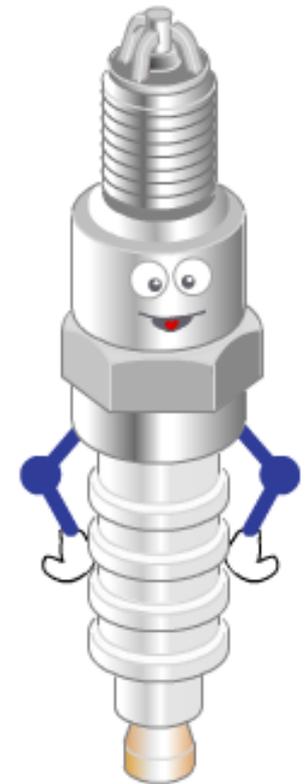


CIRCUIT DE CARBURANT

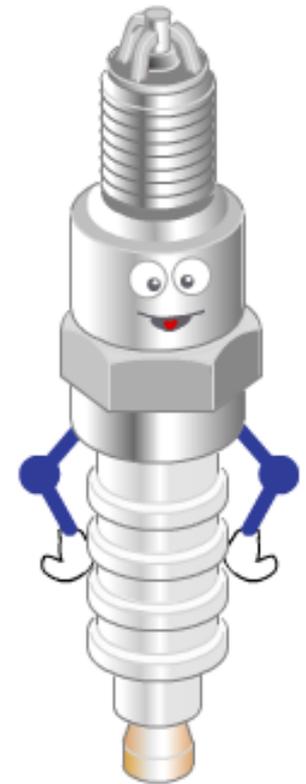
Question N°2

! Sélectionnez les bonnes réponses et validez

- Le réservoir canister piège les vapeurs d'essence provenant du moteur.
- Le réservoir canister piège les vapeurs d'essence provenant du réservoir à carburant.
- L'électrovanne canister est toujours ouverte.
- L'électrovanne canister permet de purger le réservoir canister.
- L'électrovanne canister met le réservoir d'essence à l'air libre.



- Le réservoir canister piège les vapeurs d'essence provenant du moteur.
- Le réservoir canister piège les vapeurs d'essence provenant du réservoir à carburant.
- L'électrovanne canister est toujours ouverte.
- L'électrovanne canister permet de purger le réservoir canister.
- L'électrovanne canister met le réservoir d'essence à l'air libre.



Question N°3

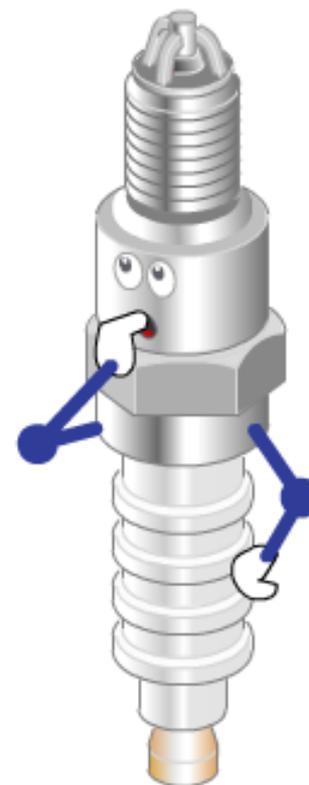
! Sélectionnez la bonne réponse et validez

Cochez la vérité concernant l'injecteur :

- Il est commandé par la sonde à oxygène

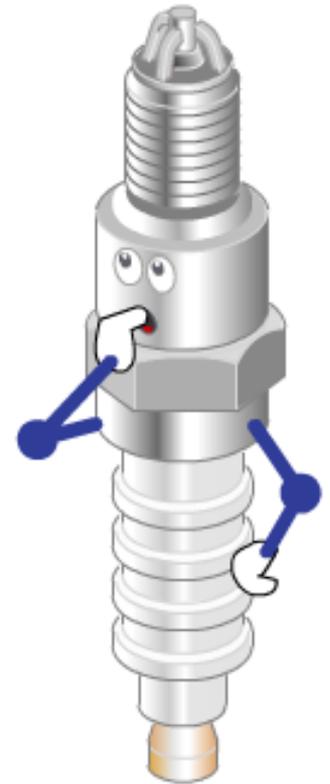
- Il est généralement placé dans la chambre de combustion

- Il introduit et pulvérise le carburant en amont de la soupape d'admission

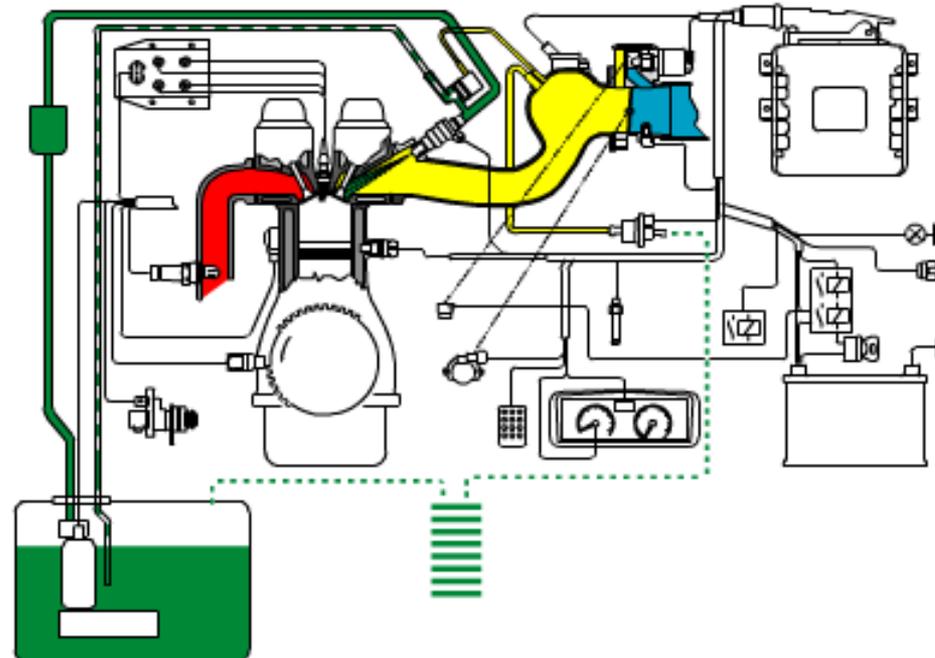


Cochez la vérité concernant l'injecteur :

- Il est commandé par la sonde à oxygène
- Il est généralement placé dans la chambre de combustion
- Il introduit et pulvérise le carburant en amont de la soupape d'admission

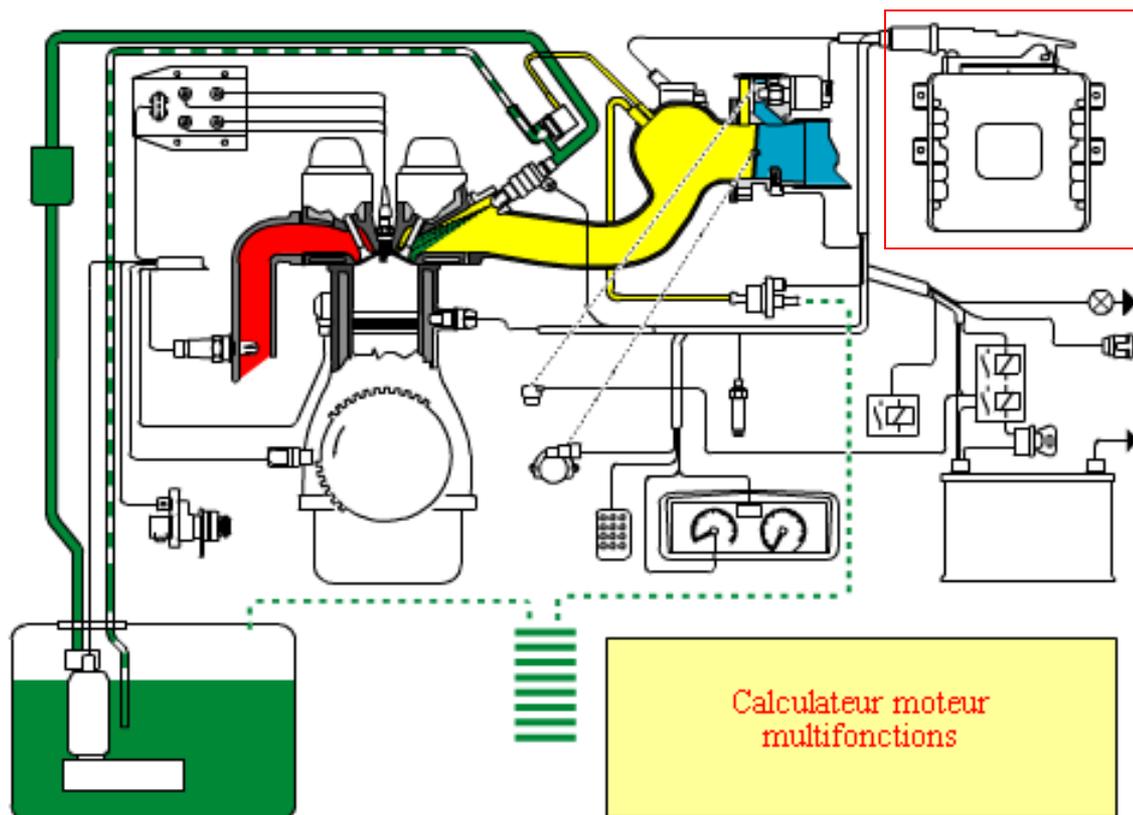


CHAPITRE : ALLUMAGE



Pour que le mélange s'enflamme, il faut une étincelle à un moment précis.
Cette étincelle est fournie par le système d'allumage.

Ce système d'allumage couplé au système d'injection est de type électronique.

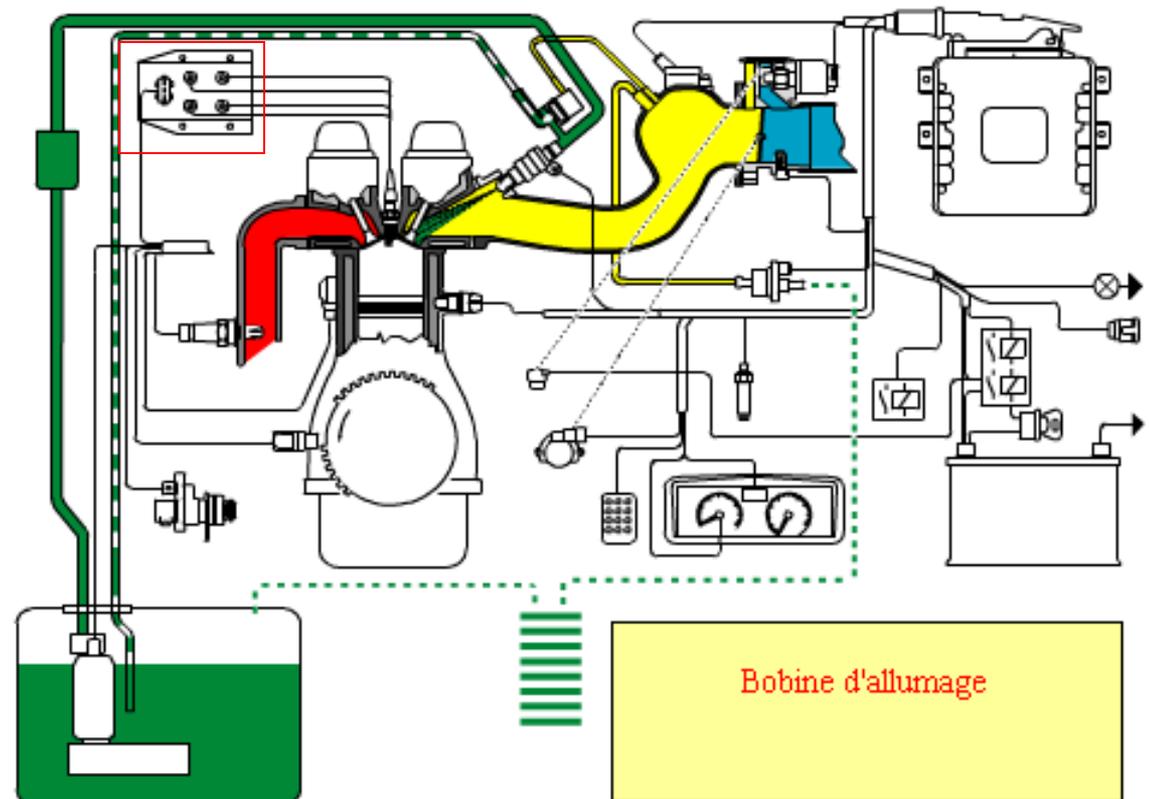


ALLUMAGE

Le circuit d'allumage

Pour que le mélange s'enflamme, il faut une étincelle à un moment précis.
 Cette étincelle est fournie par le système d'allumage.

Ce système d'allumage couplé au système d'injection est de type électronique.

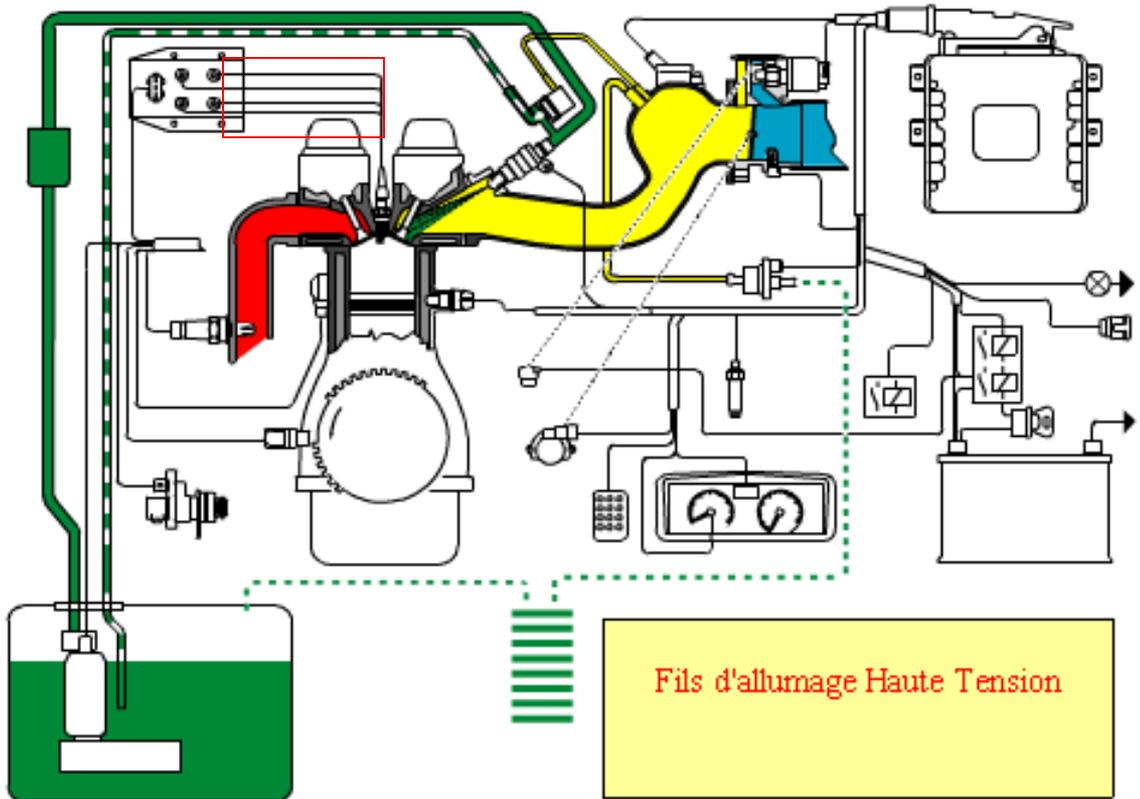


ALLUMAGE

Le circuit d'allumage

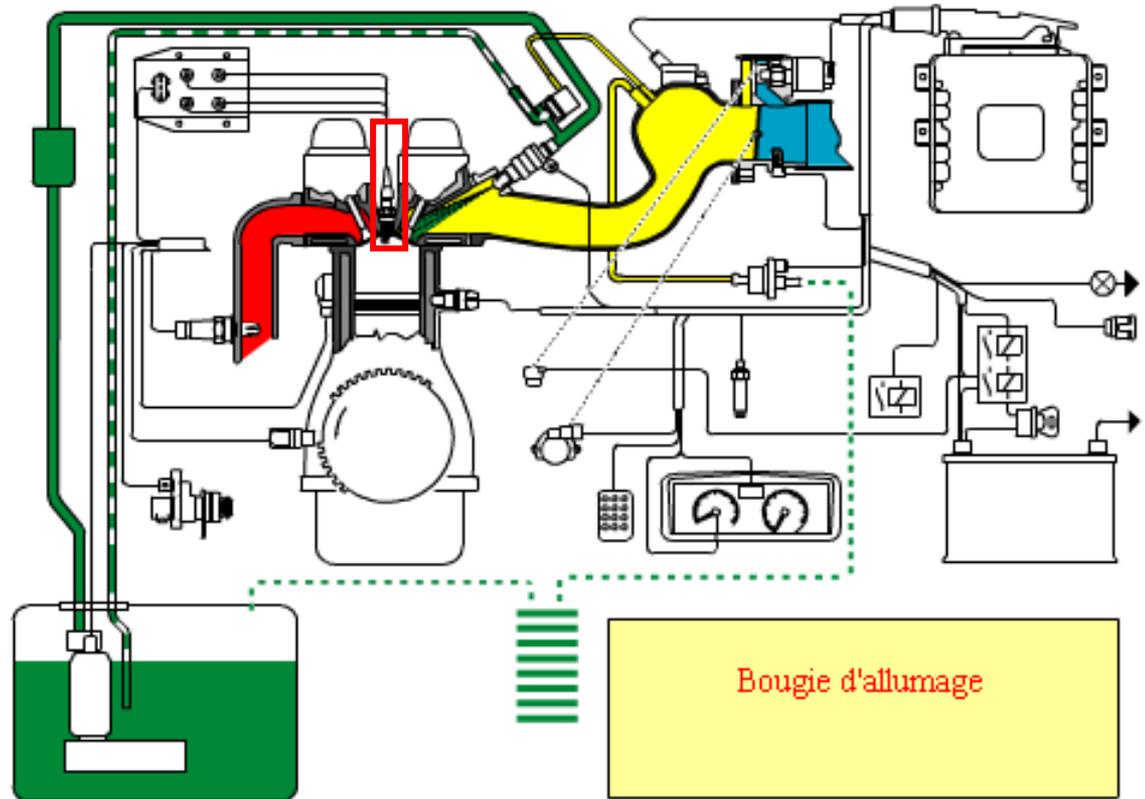
Pour que le mélange s'enflamme, il faut une étincelle à un moment précis.
Cette étincelle est fournie par le système d'allumage.

Ce système d'allumage couplé au système d'injection est de type électronique.



Pour que le mélange s'enflamme, il faut une étincelle à un moment précis.
Cette étincelle est fournie par le système d'allumage.

Ce système d'allumage couplé au système d'injection est de type électronique.



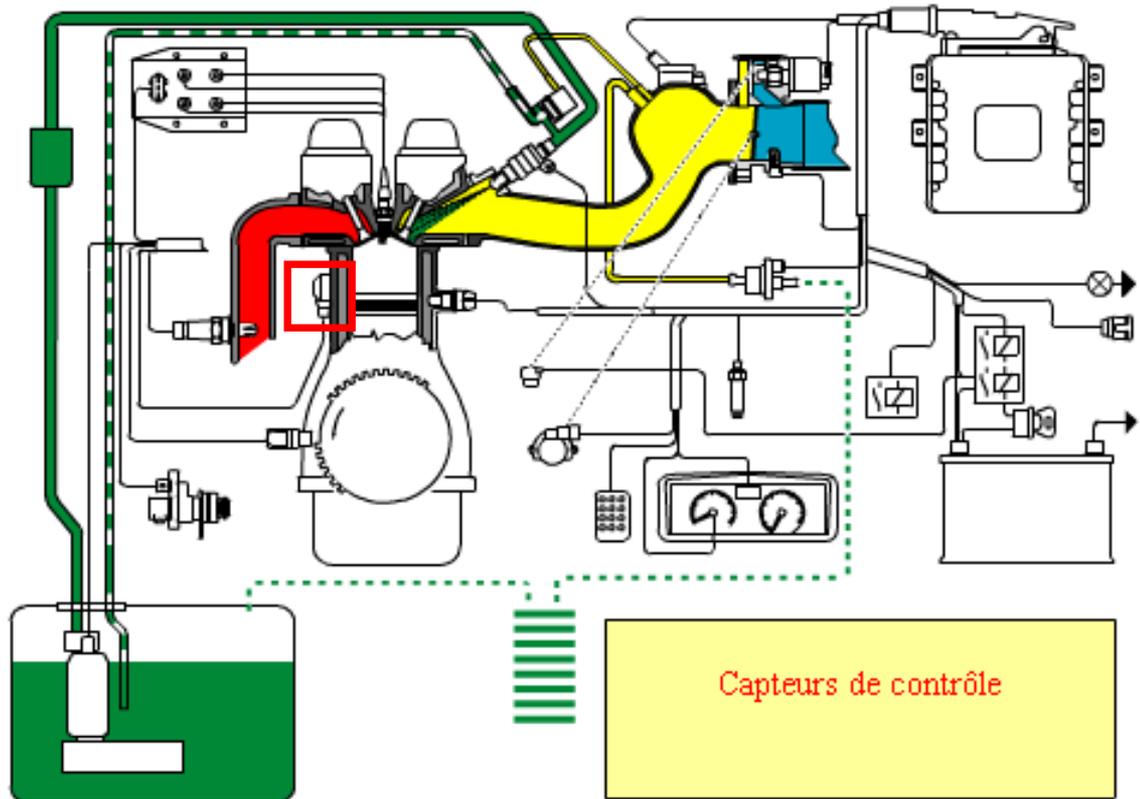
Systèmes Injection / Allumage **Technologie 1**

ALLUMAGE

Le circuit d'allumage

Pour que le mélange s'enflamme, il faut une étincelle à un moment précis. Cette étincelle est fournie par le système d'allumage.

Ce système d'allumage couplé au système d'injection est de type électronique.

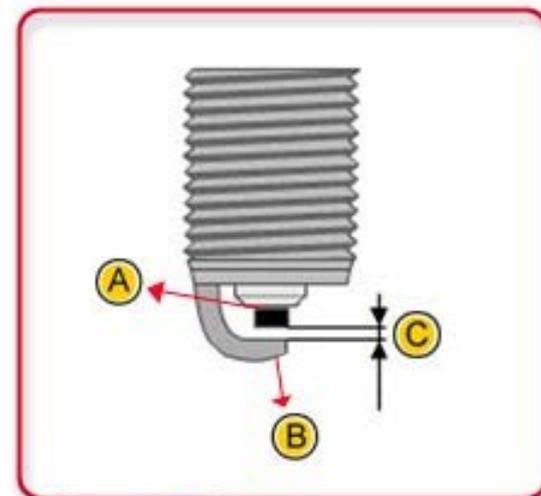


Situé dans la chambre de combustion, cet élément appelé bougie est muni de deux électrodes (A) et (B).

L'espacement entre les deux électrodes (C) permet la production d'un arc électrique lorsque la haute tension a été produite par la bobine.

Chaque motorisation utilise un type de bougie et un écartement d'électrode spécifique.

- Il est impératif de respecter le type de bougie préconisé par le constructeur, pour éviter la destruction du moteur.

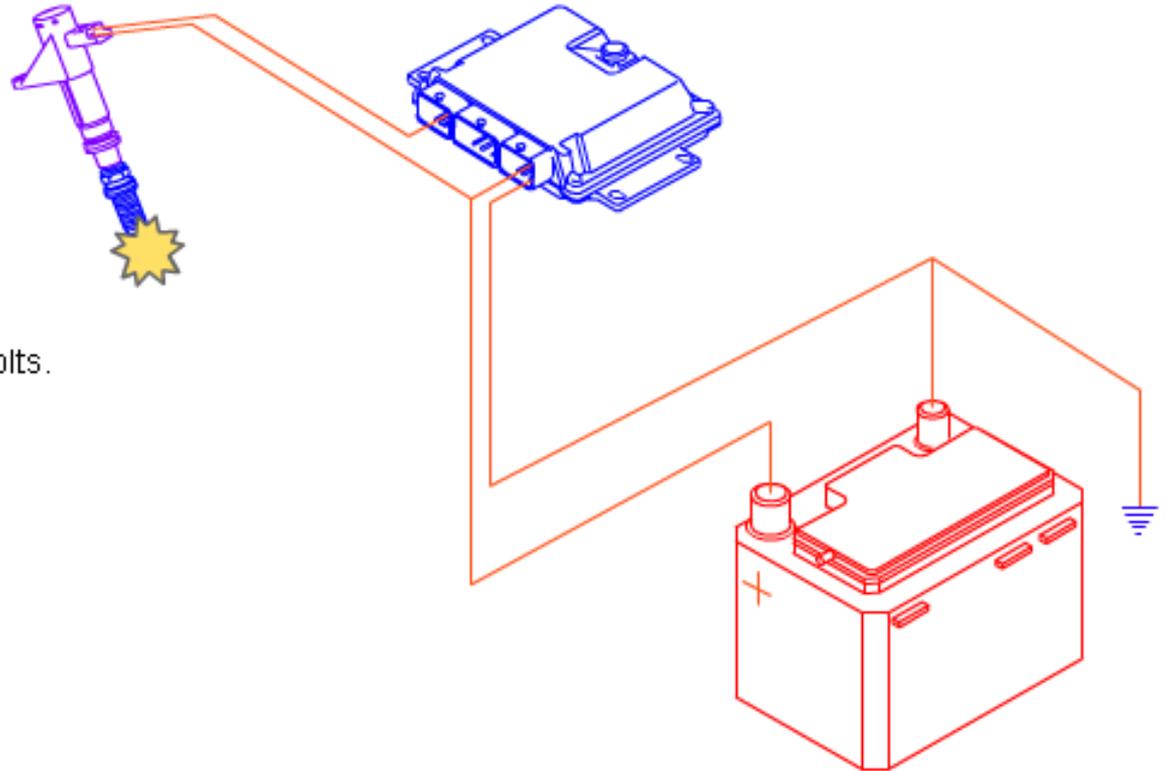


Il est impératif de consulter la documentation après vente, afin de connaître les préconisations liées à la maintenance. Par exemple : couple de serrage, écartement etc.

Pour créer une étincelle aux électrodes de la bougie, en milieu comprimé composé d'air et d'essence, il faut beaucoup d'énergie.

L'étincelle est créée grâce à une haute tension, d'environ 30 000 à 60 000 volts.

C'est la bobine qui transforme les 12 volts de la batterie en haute tension, sur commande du CMM.



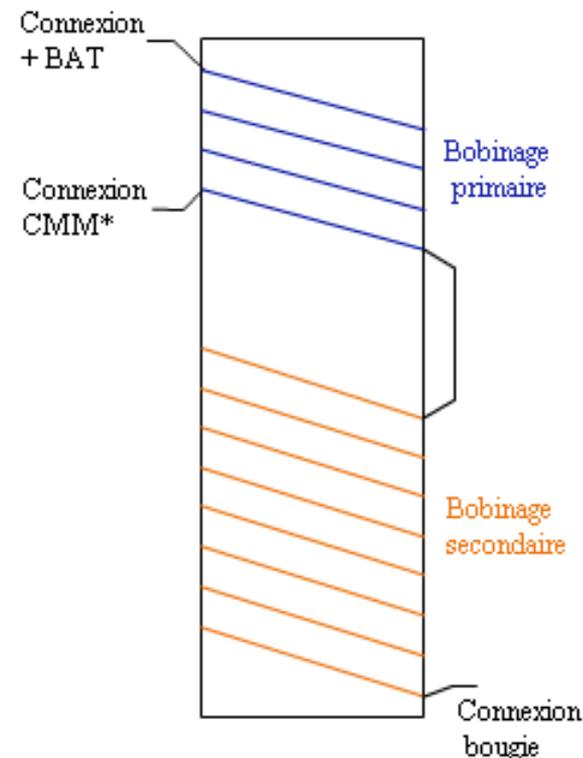
- Principe de fonctionnement :

Une bobine d'allumage est constituée principalement de deux bobinages (un bobinage primaire et un bobinage secondaire liée à la bougie).

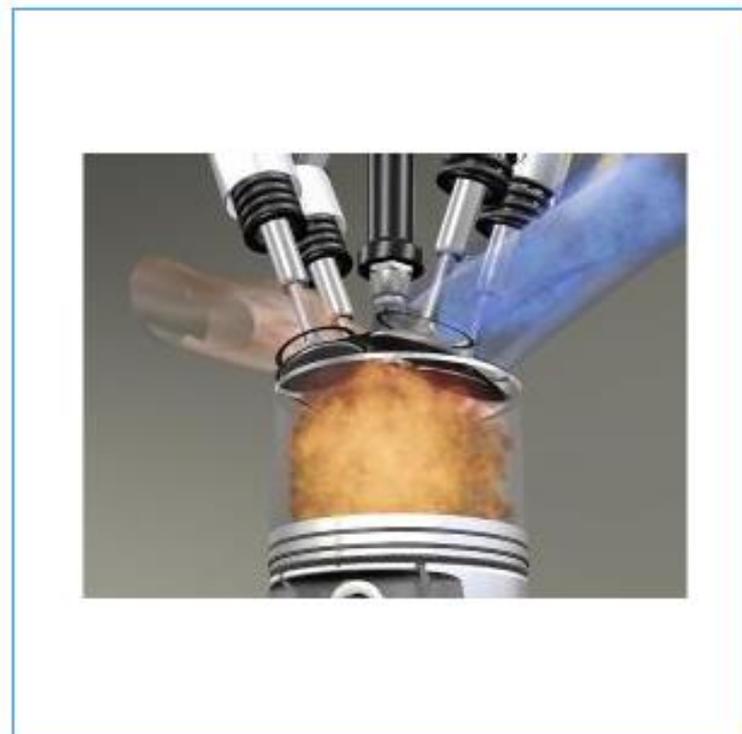
Le CMM va permettre le passage d'un courant dans le bobinage primaire, ce qui va créer un champ magnétique au sein de la bobine.

Le bobinage secondaire ayant un nombre de spires beaucoup plus important que le primaire, lors de la coupure brutale du courant primaire, une haute tension est alors induite dans le bobinage secondaire créant un arc électrique au travers des électrodes de la bougie.

Schéma de principe de la bobine



Aujourd'hui, il ne reste plus que deux sortes d'allumage :





Aujourd'hui, il ne reste plus que deux sortes d'allumage :

→ L'allumage statique.

L'ALLUMAGE STATIQUE :

Chaque bobinage secondaire est relié à une seule bougie, il n'y a pas d'étincelle perdue.

Aujourd'hui, il ne reste plus que deux sortes d'allumage :

L'ALLUMAGE JUMO-STATIQUE :

La particularité des bobines jumo-statiques est d'avoir le bobinage secondaire relié à deux bougies (cylindres 1-4 et 2-3). Lorsque le CMM pilote la bobine, il se produit deux étincelles simultanément :

- Une en fin de compression.
- Une à l'échappement.

→ L'allumage jumo-statique.

Les différents types d'allumage (suite)

LES BOBINES D'ALLUMAGE STATIQUES :

Chaque bobine est commandée indépendamment par le CMM.

Il en existe plusieurs types :

- Un bloc bobine compact et l'absence de fils haute tension.



LES BOBINES D'ALLUMAGE STATIQUES :

Chaque bobine est commandée indépendamment par le CMM.

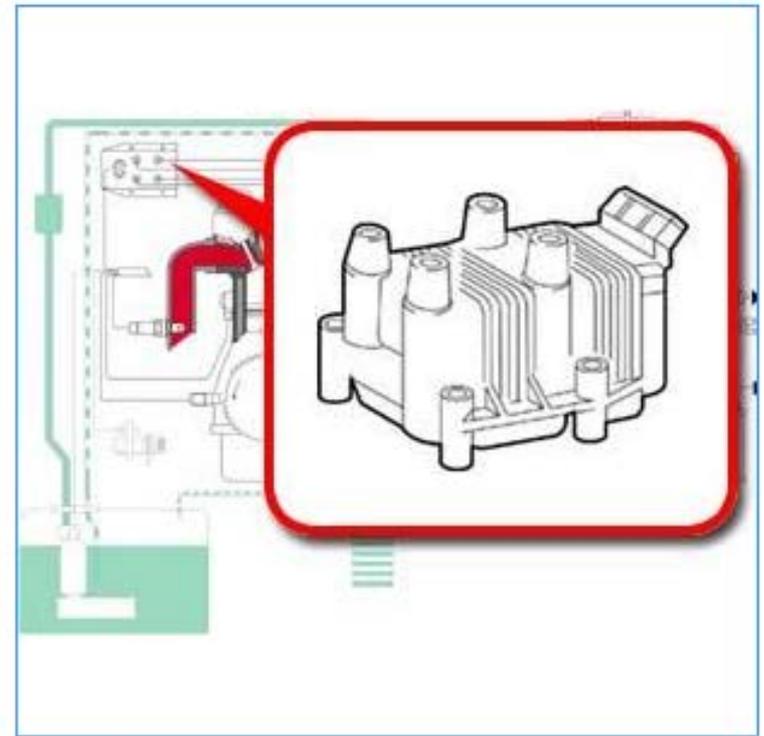
Il en existe plusieurs types :

→ Les bobines d'allumage crayon, et l'absence de fils haute tension.



LES BOBINES D'ALLUMAGE JUMO-STATIQUES :
Là aussi, il en existe différentes sortes :

➔ Un bloc bobine compact avec faisceaux haute tension.



LES BOBINES D'ALLUMAGE JUMO-STATIQUES :
Là aussi, il en existe différentes sortes :



→ Un bloc bobine compact et l'absence de fils haute tension.

Question N°1

! Sélectionnez les réponses qui vous paraissent justes et validez

Lors d'un échange de bougies, je dois vérifier que :

- Le type de bougie est conforme aux préconisations constructeur

- L'écartement des électrodes est conforme aux préconisations constructeur

- La couleur de la bougie est identique à celle déposée

- Rien, je monte sans aucun contrôle les nouvelles bougies

- J'applique le couple de serrage préconisé par le constructeur



Lors d'un échange de bougies, je dois vérifier que :

- Le type de bougie est conforme aux préconisations constructeur
- L'écartement des électrodes est conforme aux préconisations constructeur
- La couleur de la bougie est identique à celle déposée
- Rien, je monte sans aucun contrôle les nouvelles bougies
- J'applique le couple de serrage préconisé par le constructeur

ALLUMAGE

Question N°2

! Associez les éléments entre eux

Associez le type de bobine à son image :

Jumo statique ●



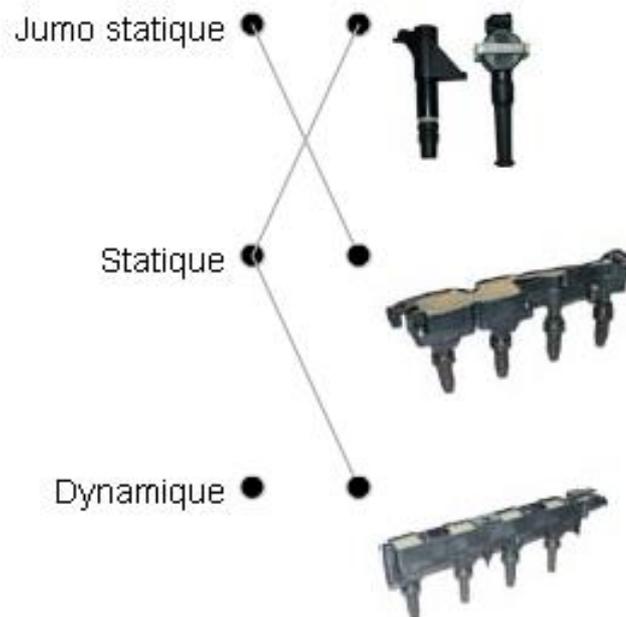
Statique ●



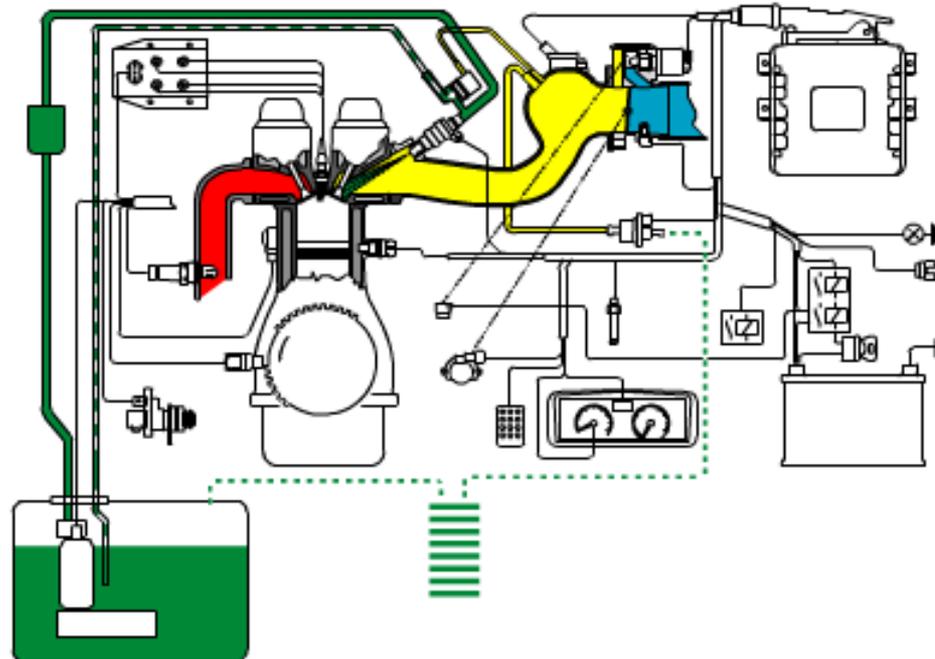
Dynamique ●



Associez le type de bobine à son image :



CHAPITRE : PARTIE ELECTRIQUE

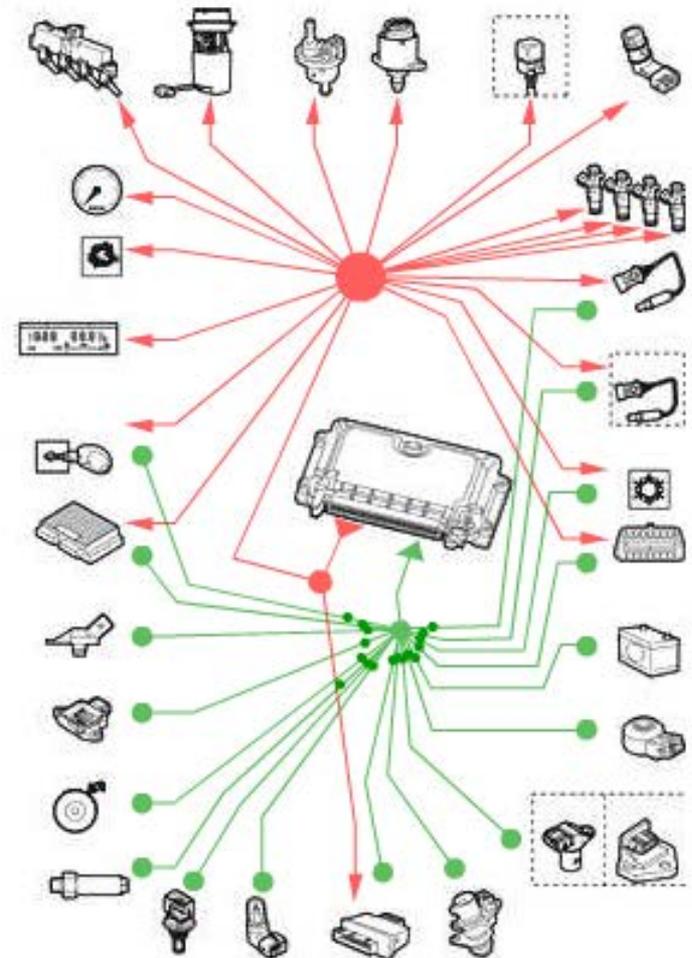


Dans le système d'injection / allumage, la partie électrique doit :

- fournir les informations sur l'état du moteur et de son environnement,
- interpréter ses informations,
- agir sur l'ensemble du système afin de garantir son fonctionnement.

Composition de la partie électrique :

- Les capteurs.
- Le CMM.
- Les actionneurs.



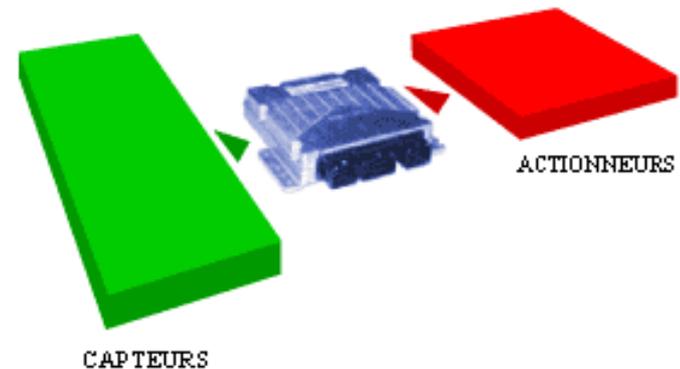
Nous retrouvons trois types d'éléments :

LES CAPTEURS :

Ils vont informer le calculateur sur l'état du moteur et de son environnement.

Pour informer, un capteur mesure une grandeur physique et la transforme en grandeur électrique.

Par exemple, pour une température de 20°C, le capteur de température d'eau possède une valeur résistive de 6200 Ohms.

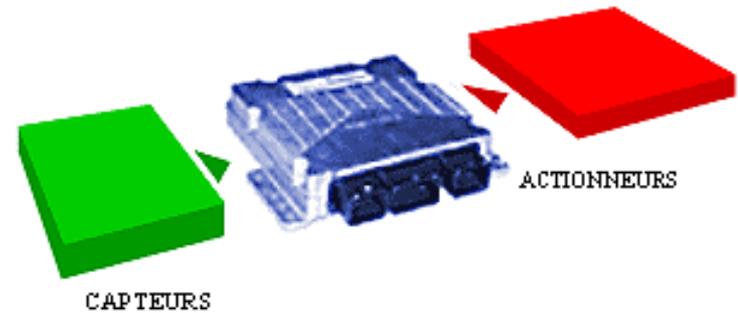


Nous retrouvons trois types d'éléments :

LE CMM :

Il reçoit les informations des capteurs, les traite et commande les actionneurs afin d'assurer :

- La fonction " injection et allumage du carburant ".
- Les fonctions annexes (refroidissement moteur, etc.).
- La fonction " autodiagnostic ".



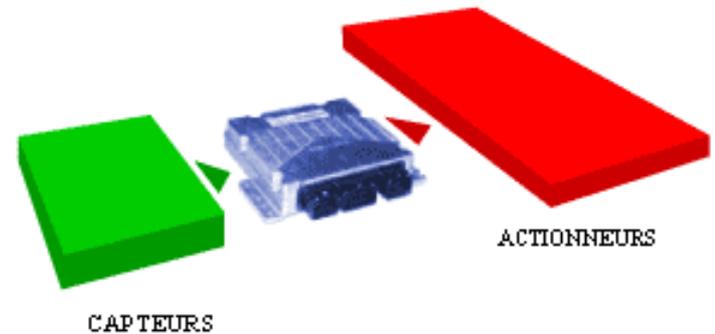
Nous retrouvons trois types d'éléments :

LES ACTIONNEURS :

Ils vont actionner un élément sur ordre du calculateur.

L'actionneur transforme un courant électrique en une action physique.

Par exemple, lorsque l'injecteur est soumis à une différence de potentiel de 12V, il s'ouvre.





Le nombre de capteurs dépend du "système d'injection / allumage" et de son niveau d'évolution.

Les principales informations mesurées sont :

- La demande du conducteur.
- La pression d'admission.
- La température de l'air.
- La température d'eau.
- Le point mort haut et vitesse de rotation.
- Le cylindre en phase compression.
- La teneur en oxygène des gaz d'échappement.
- Les cognements moteurs (cliquetis).
- La vitesse du véhicule.
- L'effort de la direction assistée.

Lorsque le conducteur souhaite augmenter le couple moteur, il agit sur la pédale d'accélérateur. Ce qui a pour effet :

- soit d'augmenter directement la quantité d'air qui entre dans le moteur, en agissant sur le volet de gaz,
- soit de demander au CMM* de le faire, c'est le cas des papillons motorisés.

Dans les deux cas le système d'injection / allumage doit déterminer la quantité d'air qui entre dans le moteur.



- Les systèmes à papillon mécanique.

Ce capteur, un potentiomètre simple piste, est placé sur le boîtier papillon, il est en liaison avec l'axe du papillon.

Remarque :
Ce capteur n'est pas réglable.



- Les systèmes à papillon motorisé.

Ces systèmes possèdent une commande électronique du remplissage, gérée par le CMM.
Ce dispositif impose une détection de la position du papillon plus précise.

Ce rôle est assuré par un potentiomètre double piste, placé sur le corps du boîtier papillon et en liaison avec l'axe du papillon.

Remarque :
Aucune intervention n'est possible sur ce capteur
(ni réglage, ni dépose).



Maintenance : elle consiste à réaliser un apprentissage du capteur position papillon à l'aide de l'outil de maintenance électronique.

Sur les systèmes à papillon motorisé, la demande conducteur est fournie par le capteur pédale accélérateur, Il existe deux montage possibles :

DEPORTE :

Il est relié par un câble à la pédale d'accélérateur, il est situé dans le compartiment moteur.

Remarque :

Seule la tension du câble d'entraînement est réglable.



Maintenance : elle consiste à réaliser un apprentissage du capteur pédale accélérateur à l'aide de l'outil de maintenance électronique.

Sur les systèmes à papillon motorisé, la demande conducteur est fournie par le capteur pédale accélérateur, Il existe deux montage possibles :

INTEGRE

Dans ce montage, le capteur est intégré à la pédale d'accélérateur et forme avec cette dernière un ensemble indissociable.

Remarque :
Aucun réglage n'est à effectuer sur ce capteur.



Maintenance : elle consiste à réaliser un apprentissage du capteur pédale accélérateur à l'aide de l'outil de maintenance électronique.

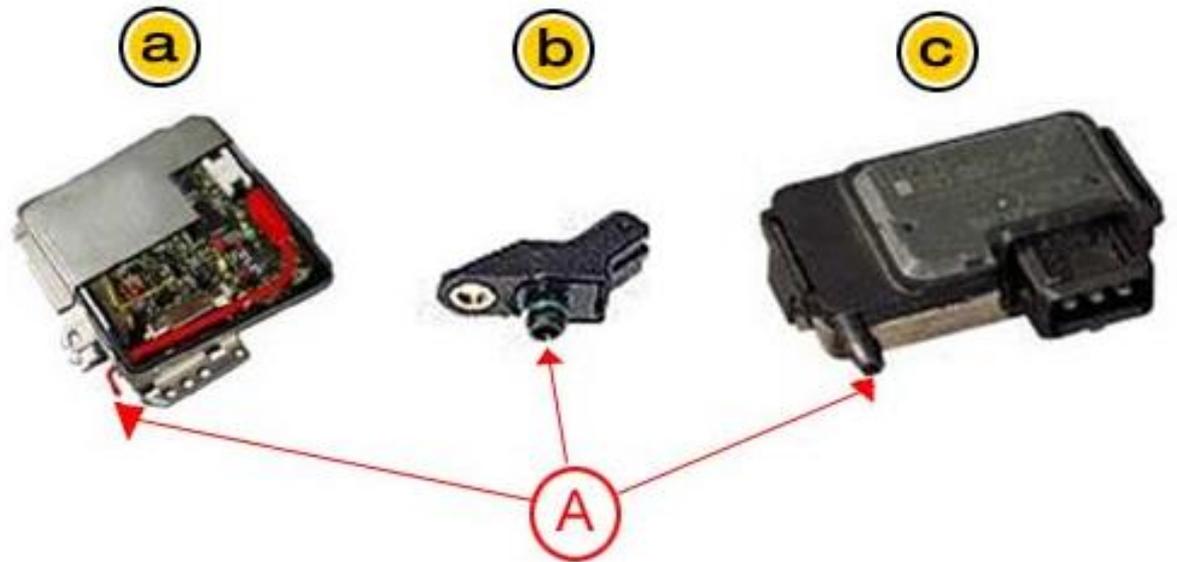
La pression d'admission est mesurée par un capteur de pression, relié à la tubulure d'admission.

Mesurer la pression d'admission permet au CMM de déterminer la masse d'air qui entre dans les cylindres.

Il existe plusieurs montages possibles :

- a) Intégré au CMM.
- b) Fixé sur la tubulure.
- c) Déporté.

A = Entrée pression tubulure d'admission



Les montages : déportés et intégrés au calculateur, ne sont plus utilisés aujourd'hui.

- La température de l'air d'admis

Il peut être implanté soit dans la tubulure d'admission, soit dans le corps du boîtier papillon.

Ce capteur participe au calcul de la masse d'air.

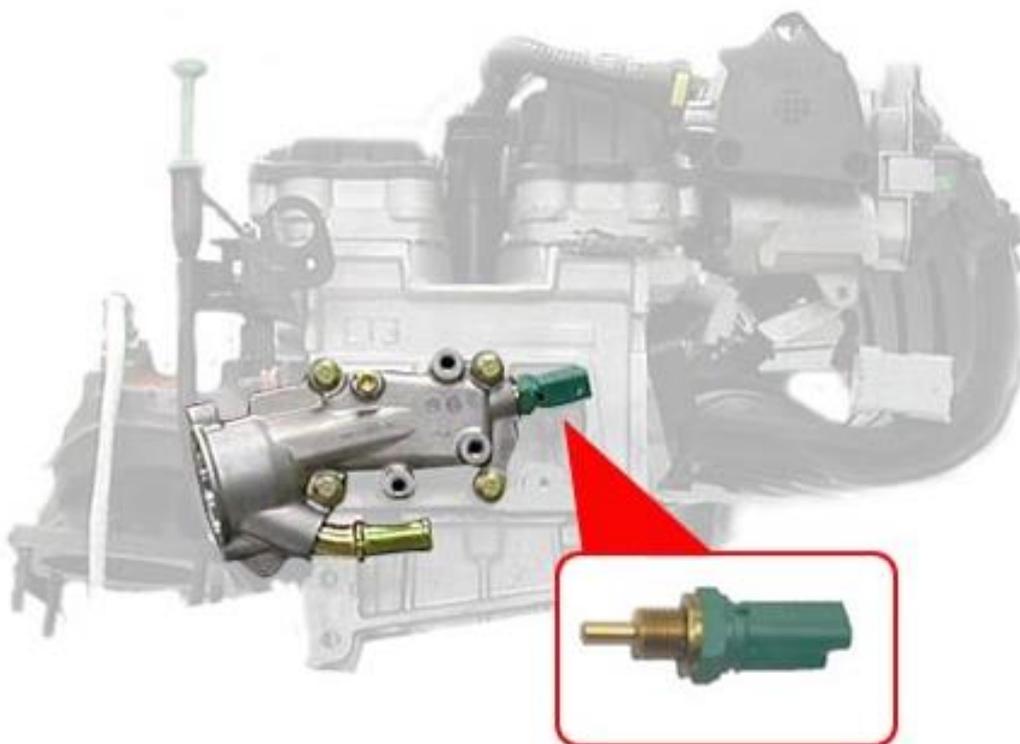
Son connecteur est de couleur gris.



- La température d'eau

Ce capteur, de couleur verte, délivre une tension proportionnelle à la température du liquide de refroidissement.

Il est généralement implanté sur le boîtier de sortie d'eau du moteur ou sur la culasse.



Exemple d'implantation sur boîtier de sortie d'eau.

Question

 Sélectionnez la bonne réponse et validez

Parmi ces capteurs, lequel permet de déterminer la position du moteur ?

Le capteur de pression admission.

Le capteur de référence cylindre.

La sonde à oxygène.

Le capteur régime moteur.

Le capteur de cliquetis

Parmi ces capteurs, lequel permet de déterminer la position du moteur ?

- Le capteur de pression admission.
- Le capteur de référence cylindre.
- La sonde à oxygène.
- Le capteur régime moteur.
- Le capteur de cliquetis

C'est bien l'information fournit par le capteur de régime moteur qui va permettre de détermine la position point mort haut des cylindres 1 et 4.

La vitesse de rotation et la position du vilebrequin sont mesurés par le capteur de :

- « régime / position ».

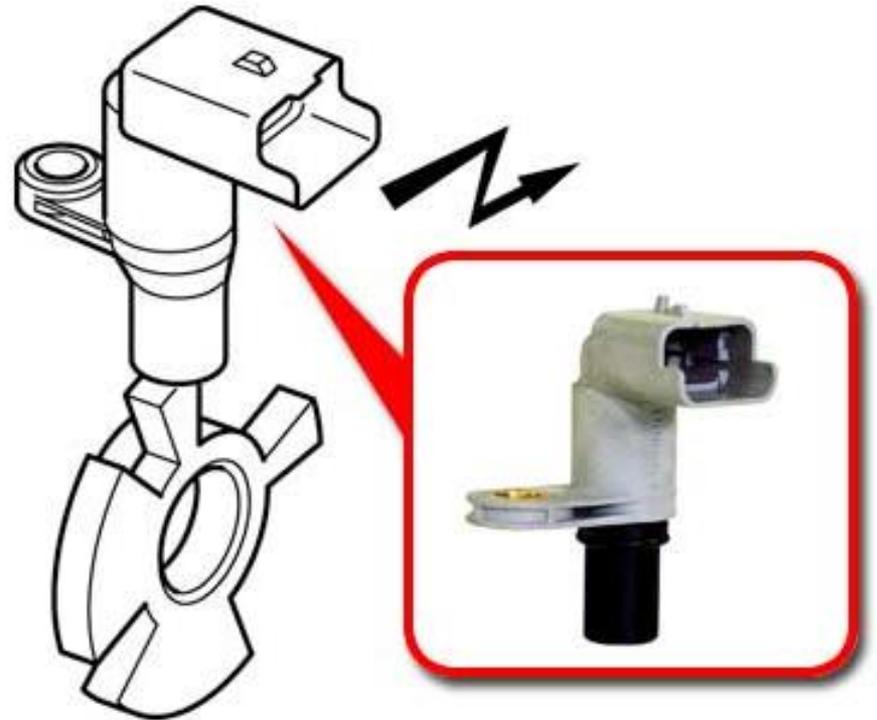
Il est positionné en regard d'une cible solidaire du vilebrequin.



Ce capteur est placé en regard d'une cible, entraînée par l'arbre à cames.

Associé au capteur régime moteur, il permet de déterminer la position du cylindre N°1, et par conséquent celle des autres cylindres.

Le CMM peut ainsi commander l'injection et l'allumage cylindre par cylindre.



La sonde à oxygène est implantée dans le circuit d'échappement, au niveau du collecteur ou sur la ligne d'échappement.

Ce capteur mesure la teneur en oxygène des gaz d'échappement et informe le CMM de celle-ci.

Le coefficient d'air appelé « lambda » exprime le rapport air / carburant du mélange.

Ce capteur est aussi appelé « sonde lambda ».



Exemple de sonde à oxygène implanté sur le collecteur.

- Combustions détonantes* (cliquetis) :

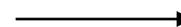
Le capteur de cliquetis détecte et convertit en signaux électriques les vibrations caractéristiques d'une combustion détonante.

Le nombre et l'emplacement de montage de ce type de capteur sont choisis avec soin, afin d'assurer une détection efficace pour l'ensemble des cylindres.



Il est impératif de respecter le couple de serrage de ce capteur, afin de ne pas créer une précontrainte néfaste au bon fonctionnement.

Le CMM peut connaître la vitesse véhicule :



Le CMM peut connaître la vitesse véhicule :

→ Soit par un capteur vitesse véhicule.



Le CMM peut connaître la vitesse véhicule :



→ Soit par le réseau multiplexé, elle est transmise par le calculateur ABS* ou ESP*.

- L'effort de la direction assistée :

Ce manoccontact est implanté sur le tuyau de direction.

Il permet de connaître une augmentation de la pression d'assistance, par exemple lors de manœuvres au ralenti.



Le Calculateur Moteur Multifonctions

! Sélectionnez les réponses qui vous paraissent justes et validez

Quels sont les rôles du CMM dans la fonction "injection / allumage" ?

- Gérer uniquement la fonction injection et allumage du carburant.
- Commander uniquement les capteurs et actionneurs.
- Gérer la fonction injection et allumage ainsi que d'autres fonctions (annexes et auto-diagnostic).
- Allumer dans le cylindre le mélange air/essence.
- Exploiter les informations en provenance des capteurs et commander les actionneurs.



i **Systèmes Injection / Allumage** **Technologie 1**

PARTIE ELECTRIQUE

Le Calculateur Moteur Multifonctions

Le CMM exploite les informations des capteurs et commande des actionneurs afin d'assurer : La fonction injection et allumage du carburant, les fonctions annexes et l'auto-diagnostic du système.

Et ceci quel que soit le régime et l'état thermique du moteur.

Quels sont les rôles du CMM dans la fonction "injection / allumage" ?

- Gérer uniquement la fonction injection et allumage du carburant.
- Commander uniquement les capteurs et actionneurs.
- Gérer la fonction injection et allumage ainsi que d'autres fonctions (annexes et auto-diagnostic).
- Allumer dans le cylindre le mélange air/essence.
- Exploiter les informations en provenance des capteurs et commander les actionneurs.

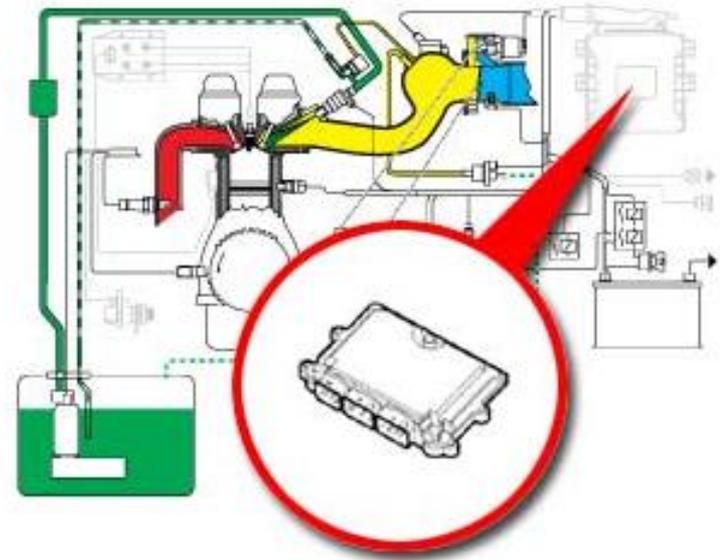
Le CMM gère :

LA FONCTION " INJECTION / ALLUMAGE " DU CARBURANT :

Elle permet d'adapter et d'enflammer la quantité de carburant injectée, suivant la demande du conducteur.

Pour assurer cette fonction, le CMM prend en compte :

- Les conditions de fonctionnement (actions conducteur, état et environnement moteur).
- Les phases de fonctionnement (ralenti, pleine charge...).
- Les modifications de richesse.
- Les combustions détonantes*.
- Les demandes d'autres calculateurs (ESP/CDS*, BVA*...).



Le CMM gère :

L'AUTO-DIAGNOSTIC :

L'auto-diagnostic est un programme interne au CMM, qui permet, de façon cyclique, la vérification de l'état des éléments dont il a la charge.

Lors d'un dysfonctionnement dans le système, l'auto- diagnostic permet de

- Le détecter.
- Le signaler par un allumage du voyant au tableau de bord.
- Le mémoriser pour pouvoir le communiquer à l'outil de diagnostic.
- Choisir une stratégie de secours ou mode dégradé suivant l'importance du défaut (limitation de régime, valeur par défaut...).



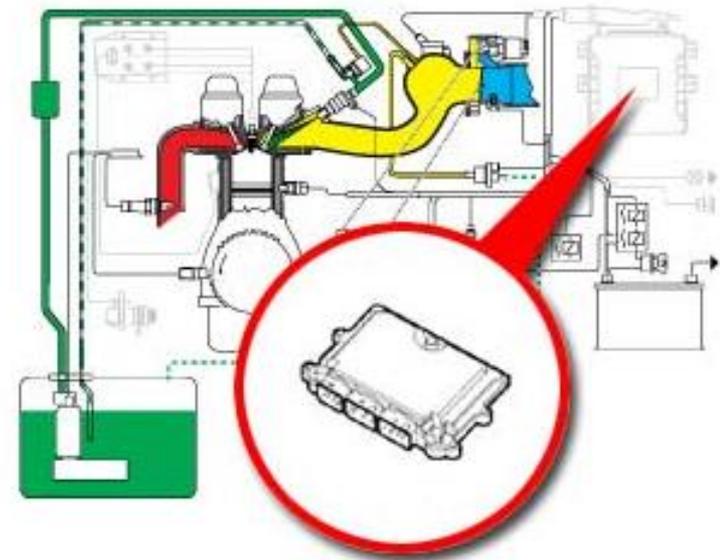
Le CMM gère :

LES FONCTIONS ANNEXES :

Ces fonctions sont indépendantes de l'injection ou de l'allumage, mais commandées par le CMM.

Exemples :

- L'anti-démarrage codé.
- La commande des GMV* (FRIC*).
- Le dialogue avec les autres calculateurs (consommation vers l'ordinateur de bord...).
- Etc.

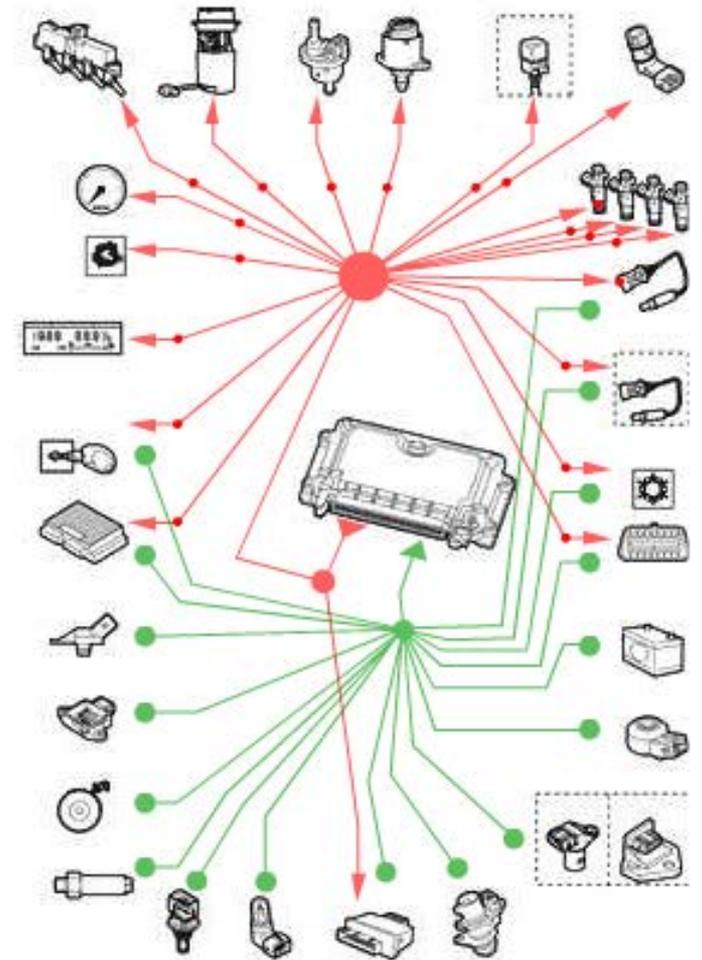


- Les actionneurs transforment un courant électrique en une action physique.

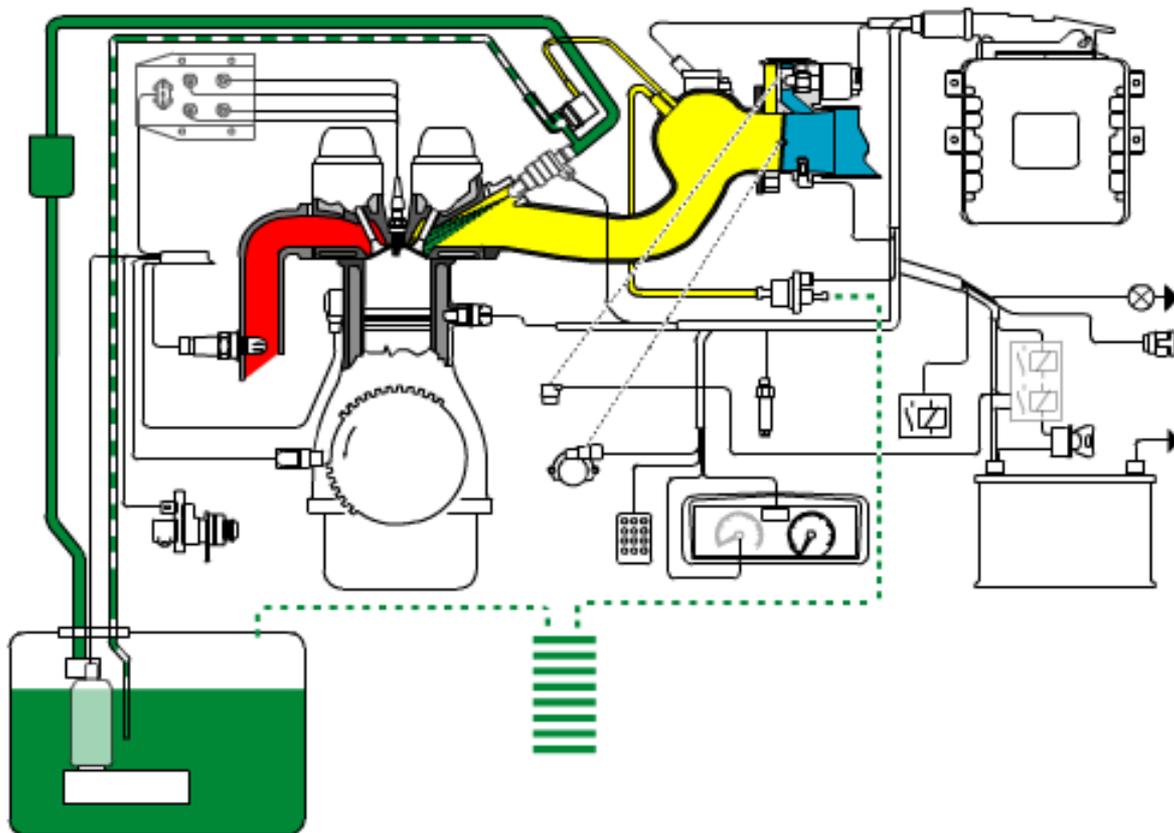
Ils permettent au CMM d'agir sur le système d'injection et d'allumage.

Par exemple :

- Pilotage VVT*.
- Purge du réservoir canister.
- Réchauffage du boîtier papillon.
- Ouverture injecteur...
- Etc.



Le nombre d'actionneurs commandés par le CMM dépend du système "d'injection / allumage" utilisé et du niveau d'évolution.



Pour gérer le ralenti, le système " d'injection / allumage ", suivant son niveau d'évolution, utilise comme actionneur soit :

UNE VANNE DE REGULATION DE RALENTI :

Il s'agit d'une électrovanne déplaçant un tiroir rotatif. Elle est commandée en RCO (rapport cyclique d'ouverture) par le calculateur.

Le passage dégagé par le tiroir permet de réguler la quantité d'air additionnel pour réaliser le ralenti.

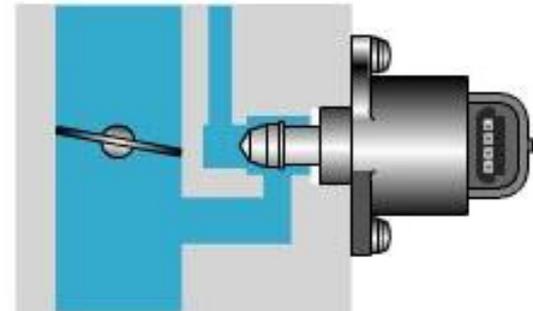
Celle-ci est placée en parallèle du boîtier papillon.



Pour gérer le ralenti, le système " d'injection / allumage ", suivant son niveau d'évolution, utilise comme actionneur soit :

UN MOTEUR PAS A PAS DE REGULATION DE RALENTI:

A chaque impulsion, le moteur pas à pas se déplace de quelques millimètres permettant un ajustement précis du passage d'air.



Pour gérer le ralenti, le système " d'injection / allumage ", suivant son niveau d'évolution, utilise comme actionneur soit :

LE PAPILLON MOTORISE :

En complément de la gestion du débit d'air en fonction de la demande du conducteur, il réalise aussi la régulation de la quantité d'air additionnel pour gérer le ralenti.



- Actionneurs de type " relais "

Dans le système " d'injection / allumage ", ils permettent d'alimenter les composants électriques à forte consommation de courant (exemples : pompe à carburant, CMM, GMV*...).

Ces alimentations sont fournies, suivant les véhicules, au travers soit :

- Des relais (simples, doubles, etc.).
- Du boîtier de servitude moteur (BSM ou BM 34).



- Actionneur d'injecteur :

Les injecteurs électromagnétiques sont commandés par le CMM.

Suivant le système "d'injection / allumage", les injecteurs peuvent être commandés selon deux méthodes :

- Avec un courant d'appel différent du courant de maintien.
- Avec un courant de commande unique (tout ou rien).

Un ressort interne referme l'injecteur après l'arrêt de la commande.

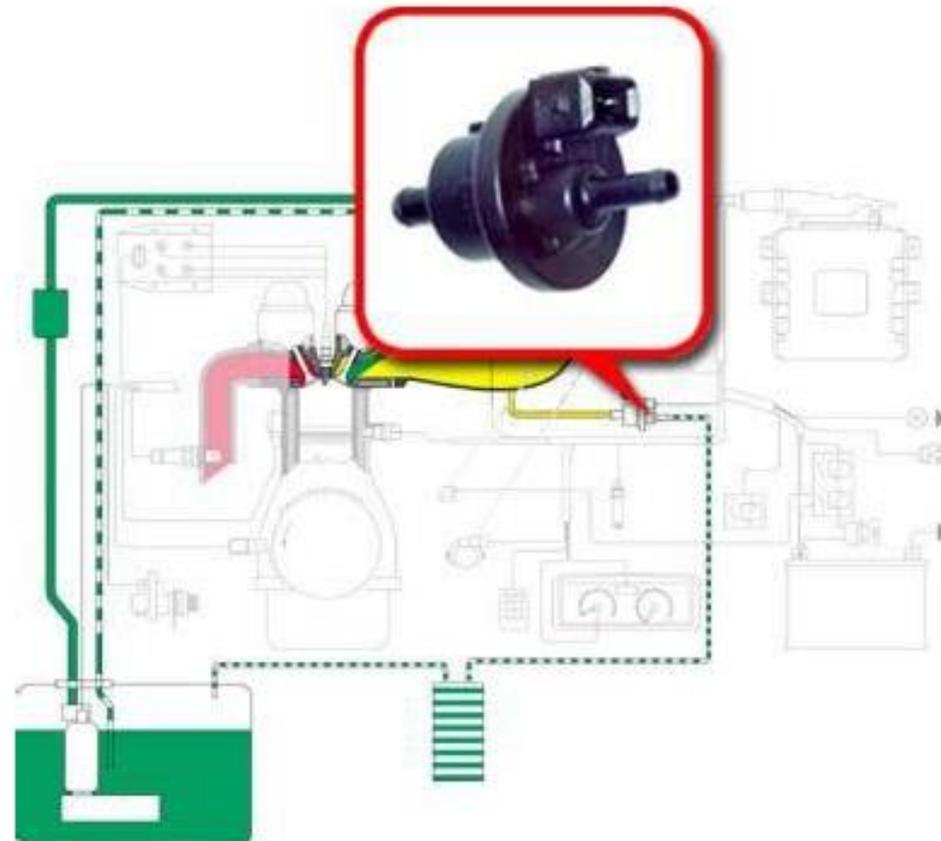


L'électrovanne s'ouvre lorsqu'elle est commandée par le CMM.

Les vapeurs d'essences sont alors aspirées par le moteur et brûlées.

Cette opération n'a lieu que dans des phases particulières.

Attention : cette électrovanne possède un sens de montage.



Elle est située sur le corps des boîtiers papillon mécanique.

Cette résistance, évite le givrage de l'air dans le circuit de ralenti.

Elle est alimentée en 12 volts par le CMM.



PARTIE ELECTRIQUE

Question N°1

! Sélectionnez la bonne réponse et validez

Identifiez le capteur de température d'eau moteur.





i Systèmes Injection / Allumage Technologie 1

PARTIE ELECTRIQUE

Question N°1

Identifiez le capteur de température d'eau moteur.

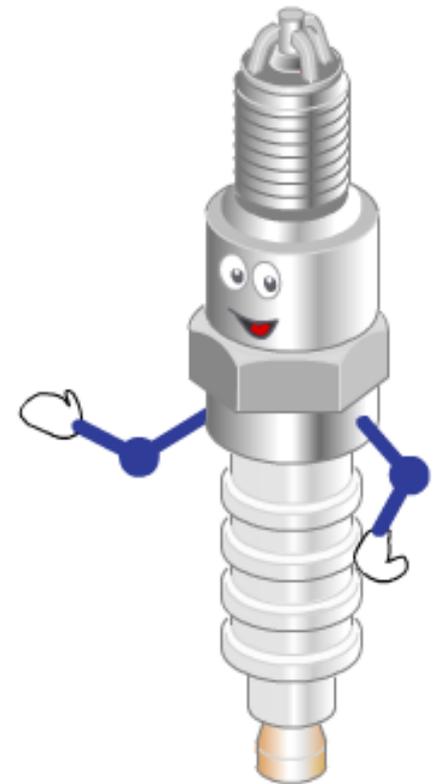


Question N°2

! Sélectionnez les réponses qui vous paraissent justes et validez

Pour mesurer la masse d'air aspirée, le calculateur a besoin des informations :

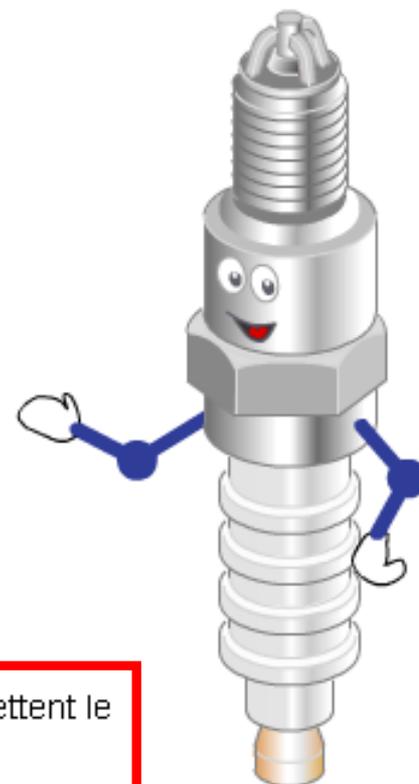
- Température d'eau
- Position de la pédale d'accélérateur
- Température d'air
- Point mort haut
- Pression d'admission



Pour mesurer la masse d'air aspirée, le calculateur a besoin des informations :

- Température d'eau
- Position de la pédale d'accélérateur
- Température d'air
- Point mort haut
- Pression d'admission

C'est la pression et la température de l'air qui permettent le calcul de la masse d'air.

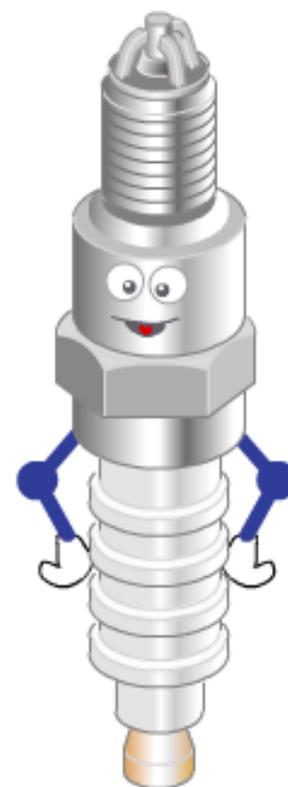


Question N°3

! Sélectionnez la bonne réponse et validez

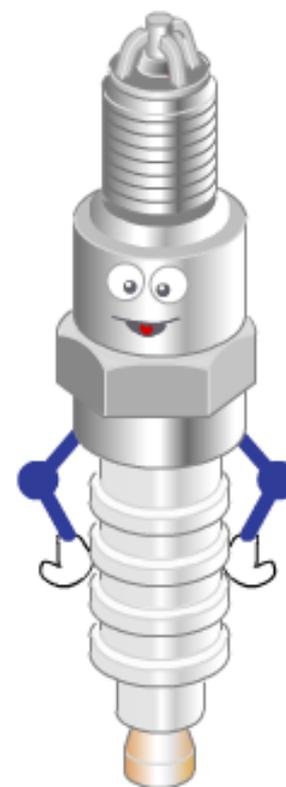
La sonde à oxygène :

- Informe le CMM de la quantité d'oxygène présent dans les gaz d'échappements
- Corrige le mélange air / essence.
- Mesure le CO
- Fonctionne à partir de 800°C



La sonde à oxygène :

- Informe le CMM de la quantité d'oxygène présent dans les gaz d'échappements
- Corrige le mélange air / essence.
- Mesure le CO
- Fonctionne à partir de 800°C



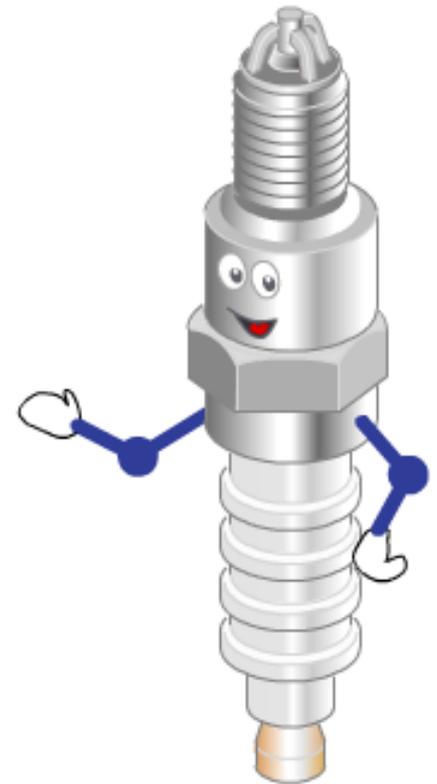
Question N°4

! Sélectionnez la bonne réponse et validez

C'est le capteur de cliquetis qui corrige l'avance.

Vrai

Faux

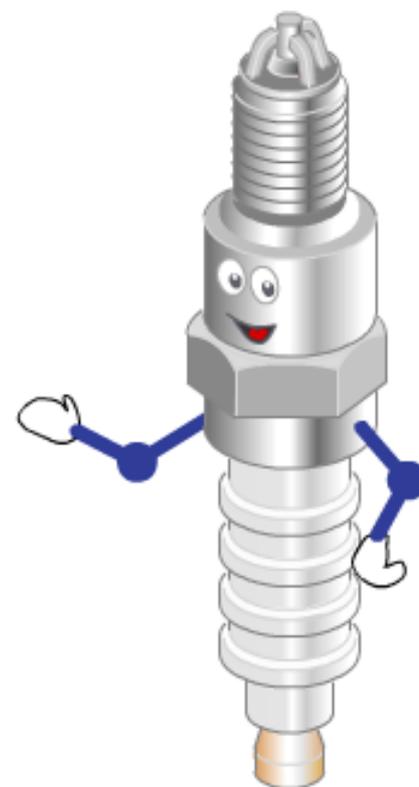


C'est le capteur de cliquetis qui corrige l'avance.

Vrai

Faux

Le capteur de cliquetis ne fait qu'informer le calculateur des bruits moteurs. C'est le calculateur qui corrige l'avance.

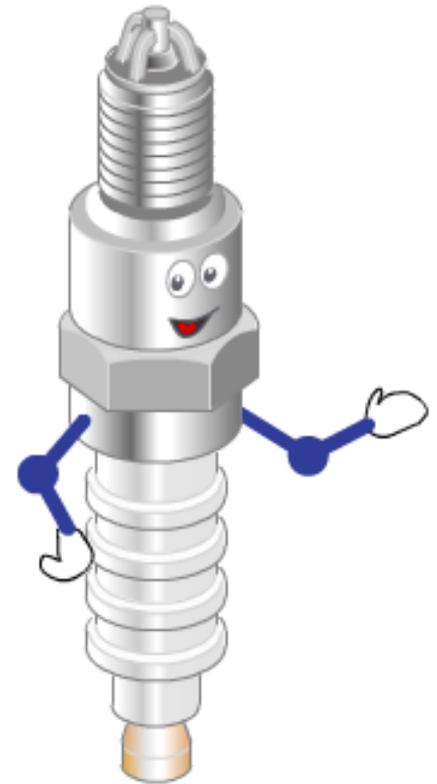


Question N°5

! Sélectionnez les réponses qui vous paraissent justes et validez

Parmi ces éléments, quels sont ceux qui permettent au CMM de réguler le ralenti ?

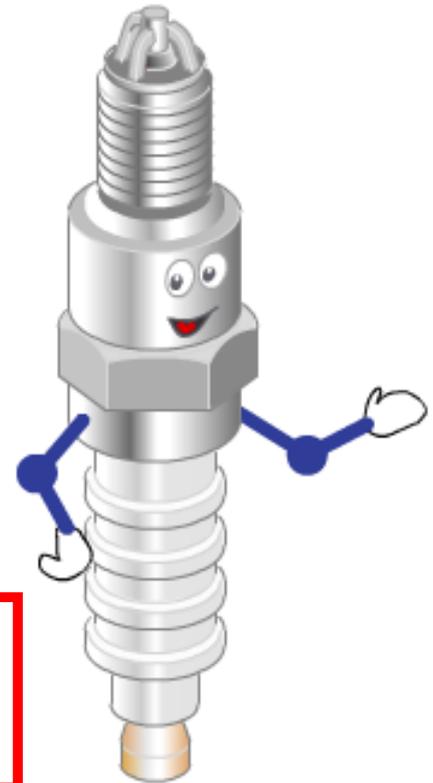
- Le moteur pas à pas de régulation de ralenti.
- L'électrovanne canister.
- Le papillon motorisé.
- L'injecteur.
- La bobine.



Parmi ces éléments, quels sont ceux qui permettent au CMM de réguler le ralenti ?

- Le moteur pas à pas de régulation de ralenti.
- L'électrovanne canister.
- Le papillon motorisé.
- L'injecteur.
- La bobine.

C'est effectivement le moteur pas à pas ou le papillon motorisé qui vont être commandés par le calculateur pour réguler le ralenti. Selon le type d'injection cela peut également être une électrovanne.





PARTIE ELECTRIQUE

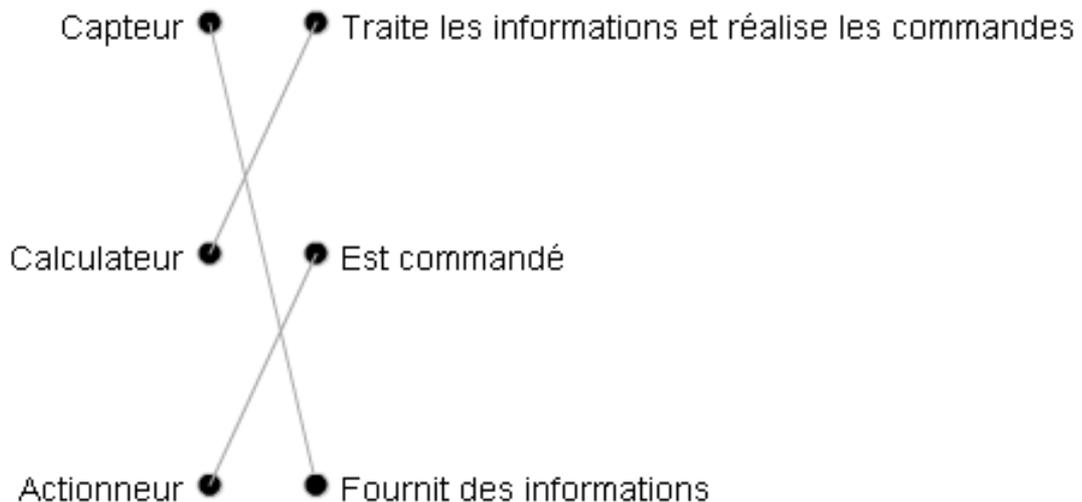
Question N°6

! Associez les éléments entre eux

Capteur ● ● Traite les informations et réalise les commandes

Calculateur ● ● Est commandé

Actionneur ● ● Fournit des informations





Systèmes Injection / Allumage Technologie 1

CONTROLE DE MODULE

Début de test

INSTRUCTIONS

Nous vous rappelons que ce test composé de (12) questions vous permettra de continuer votre parcours de formation et d'accéder au module suivant.

Déroulé du test

Systèmes Injection / Allumage Technologie 1

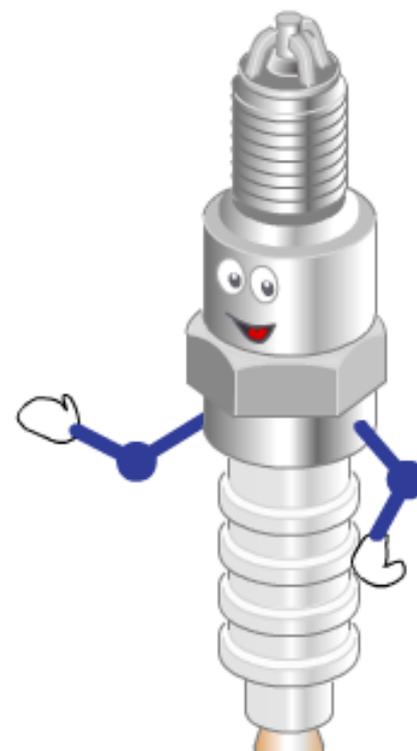
Votre score est de 91%

Question N°1

! Sélectionnez les bonnes réponses et validez

Dans un système d'injection / allumage :

- Le réservoir canister piège les vapeurs d'essence provenant du moteur.
- L'électrovanne canister permet de purger le réservoir canister.
- Le réservoir canister piège les vapeurs d'essence provenant du réservoir à carburant.
- L'électrovanne canister met le réservoir à essence à l'air libre.
- L'électrovanne canister est toujours ouverte.



Question N°2

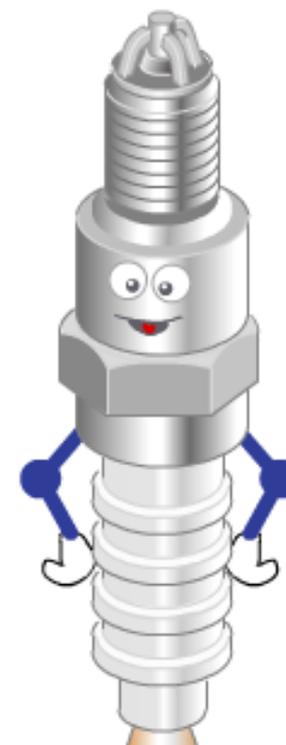
! Sélectionnez la bonne réponse et validez

Cochez la vérité concernant l'injecteur d'un système d'injection /allumage :

Il est généralement placé dans la chambre de combustion.

Il est commandé par la sonde à oxygène.

Il est commandé par le CMM.



Question N°3

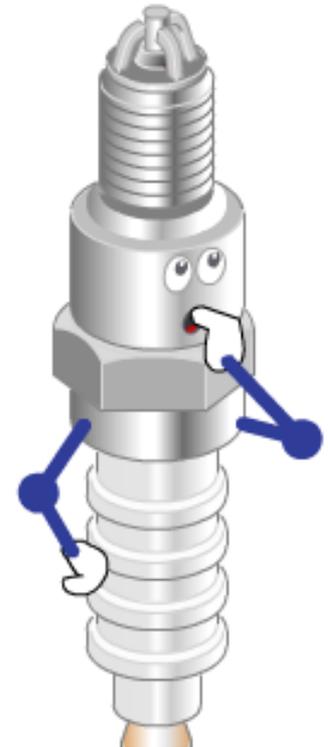
! Sélectionnez la bonne réponse et validez

Dans un système d'injection / allumage, le dosage 1 gramme d'essence pour 14,7 grammes d'air est le dosage :

De rendement maximum

De puissance maximum

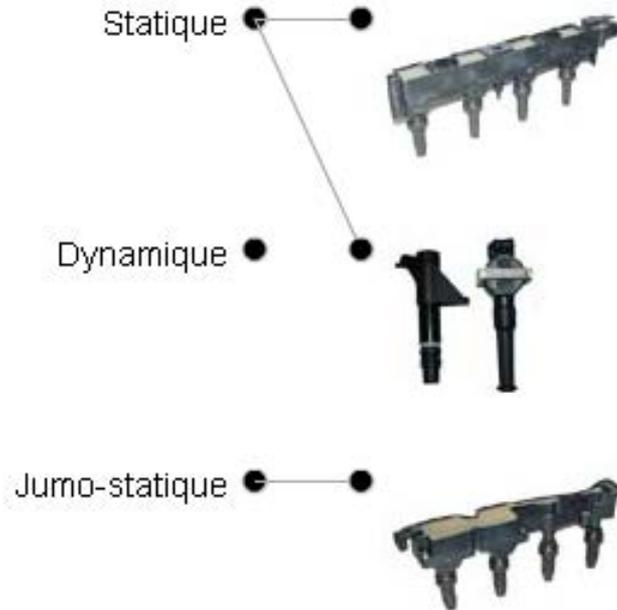
Idéal



Question N°4

! Associez les éléments entre eux

Associez le type de bobine d'allumage à son image.



Question N°5

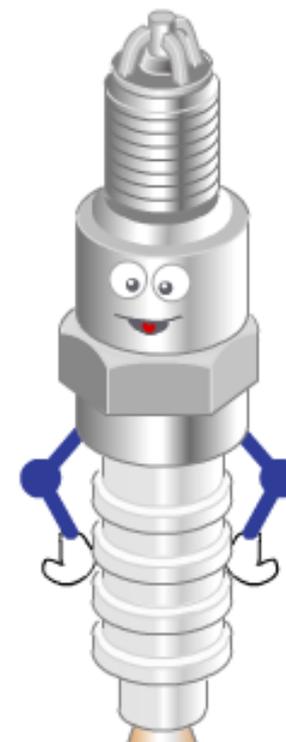
! Sélectionnez la bonne réponse et validez

Pour calculer la quantité d'essence à injecter, le calculateur a besoin de connaître :

La pression d'essence

Le volume d'air aspiré

La masse d'air aspirée



Question N°6

! Sélectionnez la bonne réponse et validez

Identifiez le capteur de température d'eau moteur.

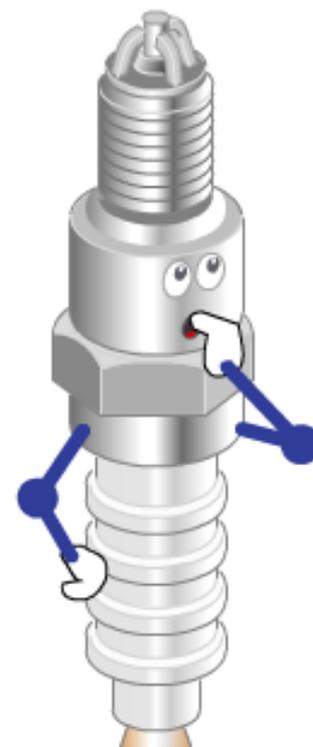


Question N°7

! Sélectionnez les réponses qui vous paraissent justes et validez

Dans un système d'injection / allumage, pour mesurer la masse d'air aspiré, le calculateur a besoins des informations :

- Température d'air
- Point mort haut
- Température d'eau
- Position de pédale d'accélérateur
- Pression d'admission

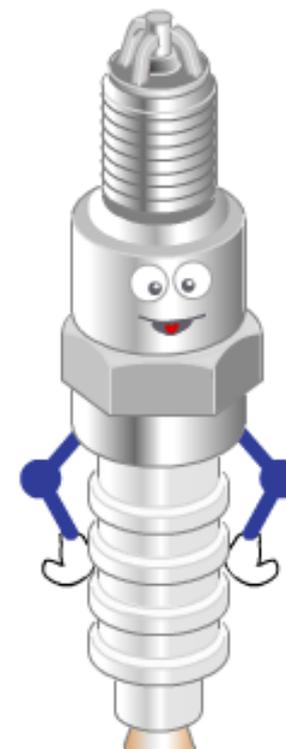


Question N°8

! Sélectionnez la bonne réponse et validez

La sonde à oxygène :

- Mesure le CO
- Informe le calculateur de la teneur en oxygène des gaz d'échappement
- Corrige le mélange air / essence
- Fonctionne à partir de 100°C





Question N°9

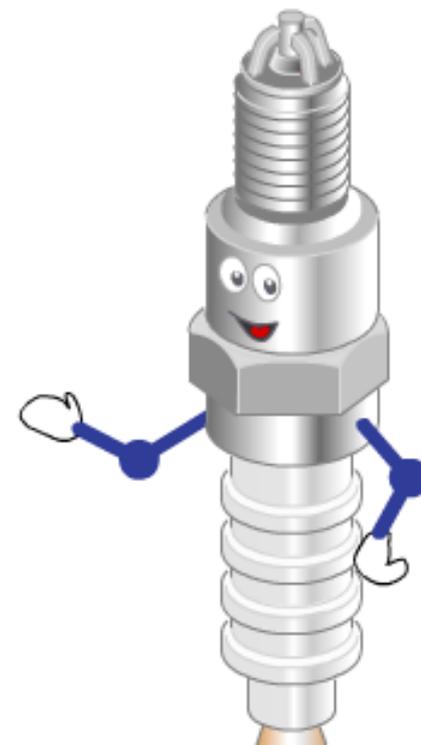


Sélectionnez la bonne réponse et validez

Ce n'est pas le capteur de cliquetis qui corrige l'avance à l'allumage.

Faux

Vrai

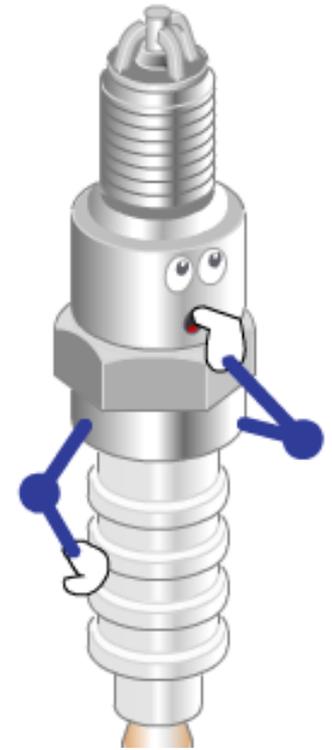


Question N°10

! Sélectionnez les réponses qui vous paraissent justes et validez

Parmi ces éléments, quels sont ceux qui permettent au CMM de réguler le ralenti ?

- Le papillon motorisé
- L'électrovanne canister
- L'injecteur
- Le moteur pas à pas de régulation de ralenti
- La bobine





i Systèmes Injection / Allumage Technologie 1

CONTROLE DE MODULE

Question N°11

! Associez les éléments entre eux

Actionneurs ● — ● Sont pilotés

Calculateur ● ● Fournissent des informations

Capteurs ● ● Traite les informations et commande



Question N°12

 Sélectionnez les bonnes réponses et validez

Lors d'un échange de bougies d'allumage, je dois vérifier que :

- La couleur de la bougie est identique à celle déposée.
- L'écartement des électrodes est conforme aux préconisations constructeur.
- Le type de bougies est conforme aux préconisations constructeur.
- Rien, je monte sans aucun contrôle les nouvelles bougies.
- J'applique le couple de serrage préconisé par le constructeur.