

# **CORRIGÉ** **ETUDE DE CAS**

Certificat de Qualification Professionnelle



## **EPREUVE E1**

Technicien Electricien-Electronicien Automobile

# BAREME DE NOTATION

SITUATION PROBLEME 1			SITUATION PROBLEME 2			SITUATION PROBLEME 3		
Question	Points	Note	Question	Points	Note	Question	Points	Note
1	2		1	1.75		1	1.5	
2	2		2	1		2	1	
3	1		3	4		3	5.75	
4	2		4	1		4	3.5	
5	1		5	2		5	2	
6	2		6	1		6	1	
7	1.5		7	1		7	3.5	
8	1		8	1		8	1.25	
9	3		9	4		9	1	
10	3.25		10	1.5		10	1	
11	2		11	2.5		11	1.5	
12	4		12	1.5		12	9	
13	1		13	1		13	1.5	
14	5		14	1		14	2	
15	2		15	4		15	3	
16	3.75		16	1		16	3.5	
17	1		17	2.5		17	1	
18	1		18	1.25		18	1.5	
19	3		19	1		19	2	
20	1.5		20	1		20	1.5	
21	1		21	3.5		21	1	
22	2		22	1		22	1	
23	1		23	2.5				
24	1		24	1				
25	1.25		25	2.5				
26	0.75		26	1.25				
			27	1.75				
			28	1.5				
Sous-Total 1	/ 50		Sous-Total 2	/ 50		Sous-Total 3	/ 50	
TOTAL GENERAL						/ 150		
NOTE						/ 20		

# [ ETUDE DE CAS ]

Certificat de Qualification Professionnelle



## SITUATION PROBLEME N°1

Boîte de Vitesses Mécanique Pilotée

## ➔ MISE EN SITUATION

Vous êtes en poste au garage COGNET S.A.S., Concessionnaire Peugeot, dont les coordonnées sont les suivantes :

175, route de Lyon  
03 000 MOULINS

Tel : 04 70 46 88 00

### **Symptôme :**

Au cours d'un déplacement en agglomération, le véhicule a calé à faible vitesse. Depuis, le démarrage du moteur est impossible. Le véhicule est arrivé au garage par dépanneur. Vous êtes chargé de procéder au diagnostic.

### **Identification du véhicule :**

Marque : Peugeot  
Modèle : 107  
Motorisation : Essence 1KR-3 Cyl  
Gestion moteur : 384F

### **Informations supplémentaires :**

Le véhicule est équipé d'une boîte de vitesses mécanique pilotée à 5 rapports.  
N° DAM : 9945

### **Afin d'effectuer la remise en état de ce véhicule, vous disposez de :**

- La documentation technique du véhicule et schématique format A3
- Un outil de diagnostic
- Un multimètre
- Une caisse à outils de mécanicien
- Un bornier pour calculateur BV pilotée
- Un oscilloscope
- Un pont élévateur

### **Important :**

*Pour que les résultats soient pris en compte, il est indispensable de faire figurer sur votre document l'ensemble des calculs éventuellement effectués ainsi que les formules que vous avez utilisées le cas échéant.*

## VALIDATION DU DYSFONCTIONNEMENT

Après examen rapide du véhicule, vous confirmez la panne. Mais vous constatez que le témoin de défaut du système de pilotage de la boîte de vitesses reste allumé après la mise du contact et que la sollicitation du démarreur est sans effet.

D'autre part, en voulant rentrer le véhicule dans l'atelier, vous constatez qu'il est impossible de le déplacer. Les roues ou la boîte de vitesses semblent bloquées.

### Question 1

2 points

Sur cette automobile, lorsque la boîte est sur le 3<sup>ème</sup> rapport, à quel régime doit se limiter l'utilisateur pour satisfaire à la législation en ville (50 km/h maxi) ?

Sachant que sur le 3<sup>ème</sup> rapport, on roule à 21,91 km/h à 1000 tr/mn, alors pour rouler à 50 km/h, le moteur doit tourner à :

$$1\ 000 \times 50 / 21,91 = 2\ 282 \text{ tr/mn}$$

### Question 2

2 points

Lors de la dépose de la boîte de vitesses, il y a-t-il des précautions particulières à observer ? Si oui, précisez la ou lesquelles :

Avant la dépose de la boîte, et après avoir positionné le levier de vitesses en position N (1pt), il est nécessaire d'effectuer un apprentissage de l'actionneur d'embrayage avec l'outil de diagnostic (1pt)

### Question 3

1 point

Quel est le moyen utilisé sur cette boîte de vitesses pour obtenir une vitesse variable de la commande d'embrayage ?

On utilise un moteur électrique commandé par une tension variable (signal en RCO)

**Question 4****2 points**

Il y a-t-il une possibilité de mettre à jour le programme (téléchargement) du calculateur de boîte de vitesses ? Précisez pourquoi :

Le programme n'est pas upgradable car le calculateur n'a pas de mémoire « Flash ».

**Question 5****1 point**

Quelle est la périodicité de vidange de la boîte de vitesses ?

Il n'y a pas d'entretien, la boîte est lubrifiée à vie.

**Question 6****2 points**

Suite à vos observations, vers quel(s) système(s) allez-vous orienter vos recherches ?

La boîte de vitesses et le système de gestion de la boîte de vitesses

Un de vos collègues vous fait remarquer que le tableau de bord indique que la boîte de vitesses est sur le 3<sup>ème</sup> rapport.

**Question 7****1.5 point**

De manière simple et sans outil, peut-on savoir si la boîte de vitesses est bien en position Neutre ? Si oui, précisez lequel :

Oui (0,5pt). A la mise du contact, levier de vitesses au Neutre, l'embrayage s'ouvre; donc le déplacement du véhicule doit être possible si la boîte et le système de gestion de celle-ci sont en bon état (1pt)

**Question 8****1 point**

Quel type de liaison est utilisé pour relier le sélecteur de vitesses à la boîte ?

C'est une liaison électrique filaire.

**Question 9****3 points**

Existe-t-il une ou des procédure(s) à appliquer pour passer la boîte de vitesses au point mort ? Si oui, détaillez la ou les procédures :

Oui, il y a 2 procédures (1pt)

- Avec l'outil de diagnostic : on peut passer au point mort, avec le menu « test actionneur » « passage du neutre » (1pt)
- Sans l'outil de diagnostic : débrancher la borne masse de la batterie, déposer l'obturateur sur l'actionneur de boîte de vitesses. A l'aide d'un grand tournevis, tourner la vis de l'actionneur de boîte pour placer la boîte en position « neutre » (1pt)

Vous avez réussi à passer la position "N" et vous avez rentré le véhicule dans l'atelier.

L'outil de diagnostic est momentanément indisponible. Le Technicien Expert a profité d'un moment de calme pour lancer une mise à jour de l'outil.

**Question 10****3.25 points**

Malgré l'indisponibilité de l'outil de diagnostic, votre Responsable vous demande d'avancer sur le diagnostic, afin de pouvoir restituer au plus vite le véhicule au client.

Précédemment, vous aviez constaté que la panne avait pour incidence, entre autres, de neutraliser le fonctionnement du démarreur.

Dressez la liste, en rapport avec la panne et vos observations, des causes possibles du non-fonctionnement du démarreur : (0,25 pt/réponse)

- Défaut du calculateur
- Défaut alimentation calculateur
- Défaut information frein
- Défaut commande relais d'alimentation de la partie puissance du calculateur
- Défaut signal de position de l'actionneur d'embrayage
- Défaut contrôle de position de l'actionneur d'embrayage

- Défaut signal moteur de l'actionneur d'embrayage
- Défaut signal de position de l'actionneur de sélection
- Défaut contrôle de position de l'actionneur de sélection
- Défaut signal moteur de l'actionneur de sélection
- Défaut signal de position de l'actionneur de passage
- Défaut contrôle de position de l'actionneur de passage
- Défaut signal moteur de l'actionneur de passage

### Question 11

2 points

Sur ce véhicule, quelle est la particularité du contacteur de frein. Précisez votre réponse :

C'est un contacteur de frein double, un contact est ouvert lorsque l'autre est fermé.

### Question 12

4 points

Vous décidez de contrôler le bon fonctionnement du contacteur de frein en vous aidant d'un tableau de mesure. Complétez le tableau ci-dessous :

(0,25 pt/réponse)

Élément contrôlé	Points de mesure	Outil de mesure	Conditions de mesure	Valeurs attendues
Signal Contacteur de stop 1	Entre Voie 35 sur 35V BA du calculateur BV et la masse	Voltmètre	pédale de frein relâchée	12 V
Signal Contacteur de stop 1	Entre Voie 35 sur 35V BA du calculateur BV et la masse	Voltmètre	pédale de frein appuyée	0 V
Signal Contacteur de stop 2	Entre Voie 34 sur 35V BA du calculateur BV et la masse	Voltmètre	pédale de frein relâchée	0 V
Signal Contacteur de stop 2	Entre Voie 34 sur 35V BA du calculateur BV et la masse	Voltmètre	pédale de frein appuyée	12 V



**Question 13****1 point**

Le contrôle précédent confirme le bon état de cette partie du système.

Profitant que le bornier est connecté au calculateur, vous décidez de réaliser d'autres mesures vous permettant d'approfondir votre diagnostic. A partir des causes possibles, quel contrôle élémentaire serait-il souhaitable de réaliser en premier ?

Le contrôle de toutes les alimentations du calculateur.

**Question 14****5 points**

Vous avez réalisé les contrôles du tableau suivant. Après avoir complété le tableau, donnez vos conclusions par rapport au résultat des mesures :

<b>Élément contrôlé</b> (0,25 pt/réponse)	<b>Points de mesure</b>	<b>Outil de mesure</b> (0,25 pt/colonne)	<b>Conditions de mesure</b> (0,25 pt/réponse)	<b>Valeurs attendues</b> (0,25 pt/réponse)	<b>Valeurs relevées</b>
Masse du calculateur BV	Entre voie 8 du 8V BA du calculateur BV / + batterie	voltmètre	Sans contact	12 V	12 V
Seconde masse du calculateur BV	Entre voie 6 du 35V BA(A) du calculateur BV / + batterie	Voltmètre	Sans contact	12 V	12 V
Alimentation + permanent calculateur BV	Entre voie 1 du 35V BA(A) / voie 8 du 8V BA du calculateur BV	voltmètre	Sans contact	12 V	12 V
Alimentation + APC calculateur BV	Entre voie 3 du 35V BA(A) du calculateur / masse	Voltmètre	Contact mis	12 V	12 V
Alimentation de puissance par relais	Entre voie 2 du 8V BA / masse	Voltmètre	Contact mis	12 V	12 V

Le calculateur est bien alimenté, autant en + permanent qu'en + APC et en masse. (1 pt)

**Question 15****2 points**

Par rapport à la question n°7, pour confirmer la position neutre, quelle mesure peut-on faire pour être sûr que le calculateur est bien informé de l'état de la BV ? Justifiez votre réponse :

On peut mesurer la tension présente en voie 3 du 35V BA(B) du calculateur BV (1pt). Sous action démarreur, on doit mesurer 12 Volts (1pt).

**Question 16****3.75 points**

Pour valider définitivement tout ce qui a trait à la position du levier de vitesses, vous décidez de vérifier la corrélation entre la position du levier dans l'habitacle, et la position du sélecteur dans la BV, normalement en position neutre à ce stade. Pour cela, vous réalisez les mesures ci-dessous. Complétez le tableau : (0,25 pt/réponse)

Elément contrôlé	Points de mesure	Outil de mesure (0,5pt/colonne)	Conditions de mesure	Valeurs attendues	Valeurs relevées
Signal 1 capteur position actionneur passage	Entre voie 18 du 35V BA(B) et masse	Voltmètre	Contact mis, moteur à l'arrêt	2,5 V	2,5 V
Signal 2 capteur position actionneur passage	Entre voie 29 du 35V BA(B) et masse	voltmètre	Contact mis, moteur à l'arrêt	2,5 V	2,5 V
Signal 1 capteur position actionneur sélection	Entre voie 21 du 35V BA(B) et masse	Voltmètre	Contact mis, moteur à l'arrêt	2,5 V	2,5 V
Signal 2 capteur position actionneur sélection	Entre voie 32 du 35V BA(B) et masse	voltmètre	Contact mis, moteur à l'arrêt	2,5 V	2,5 V

Donnez vos conclusions sur cette partie du système :

(1.25 pt)

Il y a concordance entre la position du levier dans l'habitacle et la position des actionneurs sur la boîte de BV. Cette partie est en bon état de fonctionnement.

**Question 17****1 point**

A ce stade du diagnostic, quelle(s) hypothèse(s) reste(nt) à valider ?

Il peut y avoir un problème sur :

(0,25 pt/réponse)

- le système d'embrayage (capteur position, actionneur)
- circuit actionneur de passage
- circuit actionneur sélection
- le calculateur

**Question 18****1 point**

Par quel contrôle allez-vous commencer de façon logique ? Justifiez votre réponse :

Le contrôle du système d'embrayage. C'est un défaut à ce niveau qui peut interdire le démarrage du moteur.

**Question 19****3 points**

Vous avez réalisé les mesures ci-dessous. Complétez le tableau :  
(0,25 pt/réponse)

Élément contrôlé	Points de mesure	Outil de mesure	Conditions de mesure	Valeurs attendues	Valeurs relevées
Signal 1 capteur position actionneur embrayage	Entre voie 26 du 35V BA(B) et masse	Voltmètre	Contact mis, moteur à l'arrêt	0,5 V	4,5 V
Signal 2 capteur position actionneur embrayage	Entre voie 34 du 35V BA(B) et masse	Voltmètre	Contact mis, moteur à l'arrêt	0,5 V	4,5 V

Que pouvez-vous déduire de ces relevés ? Détaillez votre réponse :

L'embrayage est indiqué en position embrayé alors qu'il devrait être en position débrayé (0,5 pt). Il y a donc soit un problème au niveau du capteur de position d'embrayage (0,5 pt), soit un problème au niveau de la commande d'embrayage (0,5 pt).

**Question 20****1.5 point**

Quel contrôle simple, ne nécessitant pas d'outils supplémentaires à ceux déjà utilisés, peut vous permettre de valider une partie de vos hypothèses ?

Lors de la mise du contact, on doit observer visuellement un mouvement de l'extrémité de la fourchette d'embrayage (0,75 pt), avec dans le même temps une évolution de la valeur des signaux du capteur de position d'embrayage (0,75 pt).

**Question 21****1 point**

Le contrôle précédent s'est avéré négatif pour la partie visuelle et pour le relevé des valeurs, le signal n'a pas changé de valeur. Qu'en déduisez-vous ?

L'actionneur d'embrayage et/ou son alimentation sont défectueux.

**Question 22****2 points**

Vous êtes amené à contrôler l'alimentation de l'actionneur d'embrayage. Vous effectuez les relevés ci-dessous. Complétez le tableau :

(0,25 pt/colonne exacte)

Elément contrôlé	Points de mesure	Outil de mesure	Conditions de mesure	Valeurs attendues	Valeurs relevées
Alimentation actionneur embrayage	Entre voie 1 et 2 du 2V NR	Oscilloscope	Pendant l'établissement du contact	RCO 0 à 12 V	RCO 0 à 12 V
Alimentation actionneur embrayage	Entre voie 1 et 2 du 2V NR	Oscilloscope	Pendant la coupure du contact	RCO 0 à 12 V	RCO 0 à 12 V

Quelles conclusions faites-vous ?

(1,25 pt)

Le moteur est bien commandé.

**Question 23****1 point**

Quel contrôle complémentaire est nécessaire ? Justifiez votre réponse :

Il faut contrôler la partie électrique du moteur de l'actionneur d'embrayage.

**Question 24****1 point**

Vous avez effectué les relevés suivants, quelle est votre conclusion ?

Élément contrôlé	Points de mesure	Outil de mesure	Conditions de mesure	Valeur attendue	Valeur relevée
Résistance du moteur d'actionneur	Entre voie 1 et 2 du 2V NR sur moteur	ohmmètre	Connecteur débranché	2 $\Omega$	« OL »

Le moteur est coupé, il faut le remplacer.

**Question 25****1.25 point**

Vous décidez de remplacer l'actionneur d'embrayage, des précautions particulières sont-elles nécessaires ? Si oui, indiquez lesquelles en respectant l'ordre éventuel : (0,25 pt/réponse)

- Débrancher la borne négative de la batterie
- Remplacer l'actionneur en s'assurant qu'il n'y a aucun jeu entre la fourchette et la tige de poussée
- Rebrancher la batterie
- Faire une procédure d'apprentissage en veillant à ce qu'aucune personne ne soit à proximité du véhicule
- Réaliser les opérations préconisées après un débranchement de batterie

**Question 26****0.75 point**

Le véhicule est à présent fonctionnel. Que reste-t-il à faire avant la restitution au client ? Détaillez votre réponse (0,25 pt/réponse)

- Lecture et effacement des défauts
- Essai du véhicule en utilisant tous les rapports et programmes de la BV
- Lecture des défauts.

Le véhicule est prêt pour sa restitution au client, après facturation.

# [ ETUDE DE CAS ]

Certificat de Qualification Professionnelle



## SITUATION PROBLEME N°2

Injection Diesel

## ➔ MISE EN SITUATION

Vous êtes en poste au garage TREZZINI AUTO SARL, Concessionnaire Citroën, dont les coordonnées sont les suivantes :

66 Route de Sisteron  
05 300 LARAGNE MONTEGLIN

Tel : 04 92 65 03 00

### **Symptôme :**

Le client a laissé sa voiture au garage car il se plaint d'un manque de performance moteur, notamment lors de dépassement ou en montée dans les fortes cotes.

### **Identification du véhicule :**

Marque : Citroën  
Modèle : C5R  
Motorisation : 2,2 HDI  
N° châssis : VF79U4HTE92456345  
BV mécanique 6 rapports  
Date de sortie : 06/2007

### **Informations supplémentaires :**

Rappels :

1 mm Hg = 1,33 mb

1 HP = 1mb

### **Afin d'effectuer la remise en état de ce véhicule, vous disposez de :**

- Un pont élévateur
- Une caisse de mécanicien
- Un multimètre
- Un oscilloscope
- Un bornier pour calculateur de gestion moteur
- Un outil de diagnostic réseau
- Un manomètre de pression avec ses raccords pour circuit air
- Un manomètre de pression avec ses raccords pour circuit carburant
- Une pompe à pression/dépression type « Mitivac » avec manomètre

### **Important :**

*Pour que les résultats soient pris en compte, il est indispensable de faire figurer sur votre document l'ensemble des calculs effectués ainsi que les formules que vous avez utilisées.*

## VALIDATION DU DYSFONCTIONNEMENT

Lors d'un essai routier, l'essayeur constate effectivement un manque de puissance du moteur lors de fortes sollicitations de celui-ci.

### Question 1

1.75 point

Après une inspection visuelle rapide du compartiment moteur du véhicule, vous ne constatez aucun problème pouvant être à l'origine du symptôme. Listez les hypothèses des causes pouvant être à l'origine de ce dysfonctionnement : (0,25 pt/réponse)

- Défaut circuit d'air
- Défaut pression de carburant
- Défaut mécanique moteur
- Défaut fonctionnement circuit de recyclage des gaz d'échappement
- Erreur de carburant
- Défaut calculateur gestion moteur
- Défaut ligne d'échappement

### Question 2

1 point

Par quel contrôle allez-vous commencer pour vous aider dans le diagnostic ?

Une lecture des codes défauts



**Question 3****4 points**

Il n'y a pas de défauts enregistrés dans le calculateur. Le circuit d'air vous paraissant plus facile à contrôler, vous décidez de commencer votre diagnostic en contrôlant le fonctionnement de ce circuit.

Quels éléments du circuit d'air peuvent être en cause ? (0,25 pt/réponse)

- Turbocompresseurs
- Capteur de pression de suralimentation 2
- Capteur de pression de suralimentation
- Débitmètre
- Vanne EGR
- Vanne d'isolation du turbocompresseur VT2
- Vanne d'isolation du turbocompresseur VC2
- Vanne de recirculation du turbocompresseur 2 Vrecirc
- Vanne de cde Wastegate
- Electrovanne WG
- Electrovanne VT2
- Electrovanne VC2
- Electrovanne Vrecirc
- Electrovanne EGR
- Papillon EGR
- Durite d'air

**Question 4****1 point**

Vous avez remarqué que ce moteur est équipé de 2 turbocompresseurs. En vous aidant du Dossier Documentation en annexe, expliquez comment sont utilisés les turbos :

Un seul turbo est utilisé pour les bas régimes jusqu'à 2700 tr/mn environ (0,5 pt). A ce régime, le 2ème turbo entre en action pour compléter l'effet du premier turbo (0,5 pt).

**Question 5****2 points**

Quels contrôles allez-vous réaliser en premier sur le circuit d'air ? Justifiez votre réponse : (0,5 pt/réponse)

- Pression de suralimentation
- Capteur de pression admission
- Débitmètre d'air

En réalisant seulement ces trois contrôles, on valide le bon fonctionnement de l'ensemble de la partie air (0,5 pt)

**Question 6****1 point**

Votre responsable vient voir où vous en êtes dans votre diagnostic. Pour vous aider, il vous suggère de vérifier la pression de suralimentation au cours d'un essai avec un de vos collègues.

Quelle fonction de l'outil de diagnostic allez-vous utiliser pour ce contrôle ?

La lecture des paramètres (valeurs réelles).

**Question 7****1 point**

Vous avez fait des relevés de pression et vous avez enregistré les valeurs du tableau ci-dessous. Qu'en déduisez-vous ?

Régime moteur en charge	Pression admission relevée
1500 tr/mn	2100 mB
2000 tr/mn	2345 mB
2500 tr/mn	2385 mB
3000 tr/mn	2492 mB
3500 tr/mn	2675 mB
4000 tr/mn	2648 mB

Les pressions relevées sont correctes.

**Question 8****1 point**

Quel contrôle complémentaire devez-vous réaliser pour valider définitivement vos relevés ? Justifiez votre réponse : (0,5 pt/réponse)

- Il faut contrôler le capteur de pression d'admission.
- Le capteur peut donner des valeurs décalées (erronées) par rapport à la pression réelle.

**Question 9****4 points**

Vous décidez de contrôler le fonctionnement du débitmètre. Pour cela, vous faites 2 relevés du signal du débitmètre et obtenez les valeurs ci-dessous. Complétez le tableau :

Quels sont les niveaux de tension du signal du débitmètre ? (1 pt)

Le signal varie de 0V à 5V.

Elément contrôlé	Points de mesure (0,5 pt/réponse)	Appareil utilisé (0,5 pt/réponse)	Conditions de mesure	Valeurs relevées
Signal débitmètre	Entre voie E3/K1 du 48V NR calculateur	Oscilloscope ou multimètre en fonction fréquencemètre	Contact mis, moteur arrêté	4,987 kHz
Signal débitmètre	Entre voie E3/K1 du 48V NR du calculateur	Oscilloscope ou multimètre en fonction fréquencemètre	Moteur tournant, pleine charge, régime maxi	0,995 kHz

Après lecture du tableau, quelle est votre conclusion ? (1 pt)

Le débitmètre fonctionne correctement.

**Question 10****1.5 point**

En vous aidant de vos connaissances personnelles et du Dossier Documentation en annexe, expliquez le rôle du débitmètre sur ce véhicule, notamment par rapport à la dépollution : (0,5 pt/réponse)

Le débitmètre mesure la température de l'air admis et la quantité d'air frais entrant dans le moteur, ce qui permet de contrôler le fonctionnement de la vanne EGR.

**Question 11****2.5 points**

Pour terminer le contrôle de la partie air, vous voulez vous assurer que le capteur de pression d'admission fonctionne correctement. Expliquez comment vous allez procéder pour cela de la façon la plus simple et en tenant compte du matériel à disposition : (0,5 pt/réponse)

Il faut déposer le capteur de pression sans le déconnecter électriquement.

Avec une pompe à pression/dépression, on applique différentes valeurs de pression sur la prise de pression du capteur. En mettant le contact du véhicule et avec l'outil de diagnostic en lecture paramètres, la valeur lue sur l'outil doit être la même que celle appliquée avec la pompe à pression/dépression.

**Question 12****1.5 point**

Vous avez effectué les relevés suivants. Quelle conclusion faites-vous ?

Élément contrôlé	Pression appliquée	Pression relevée
Capteur de pression	1,2 bar	1215 mb
Capteur de pression	1,4 bar	1397 mb
Capteur de pression	1,8 bar	1795 mb
Capteur de pression	2,2 bars	2201 mb
Capteur de pression	2,6 bars	2594 mb

Le capteur fonctionne correctement (1 pt)

Les valeurs de pression du tableau sont des valeurs : (cochez la bonne réponse) (0,5 pt)

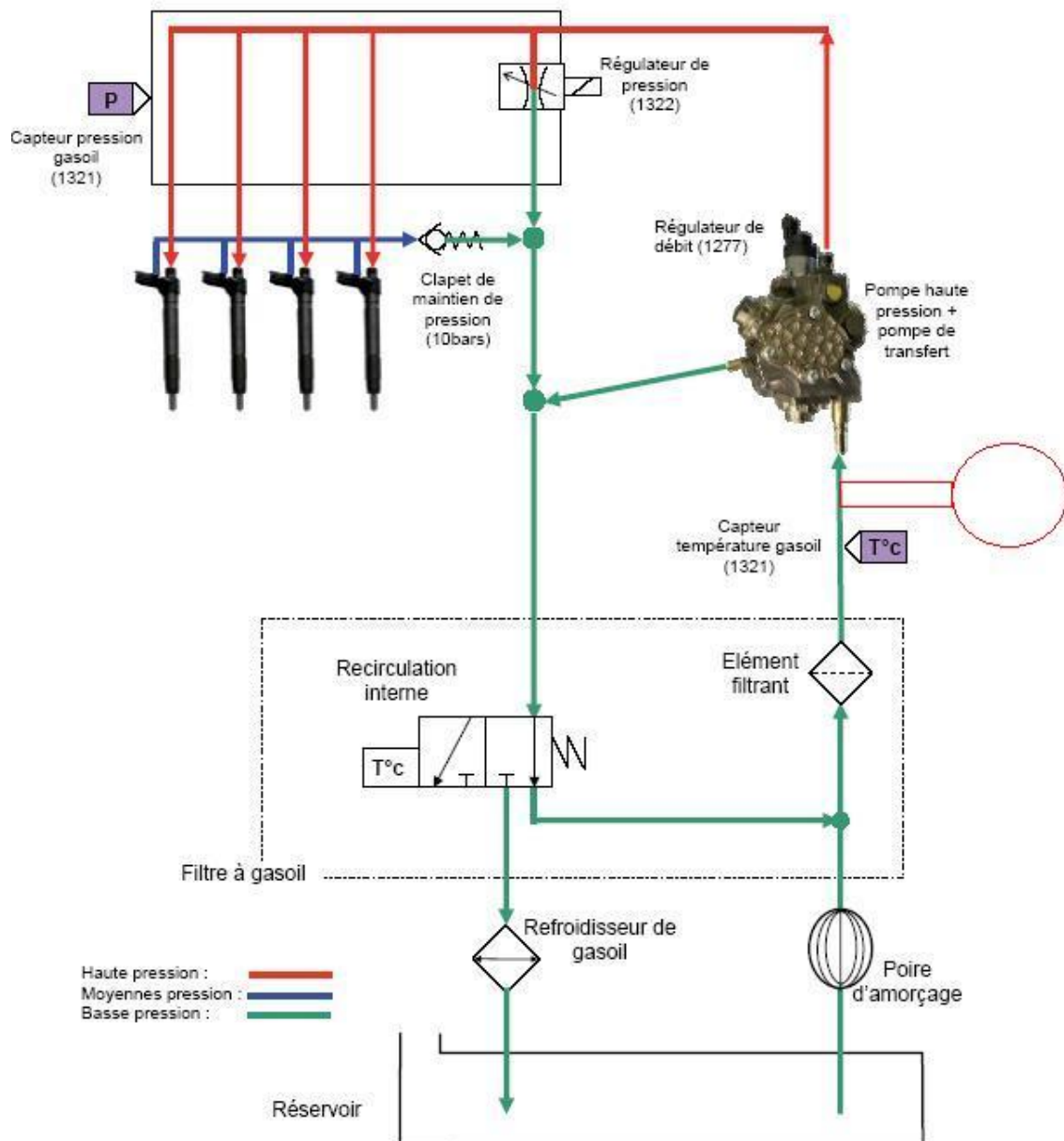
Absolues ☒

Relatives ☐

**Question 13****1 point**

La partie air du fonctionnement moteur étant vérifiée, vous êtes amené à contrôler la partie carburant.

Vous commencez par contrôler la partie basse pression. Pour cela, indiquez sur le synoptique suivant, le point où vous allez brancher votre manomètre :



**Question 14****1 point**

Lors d'intervention sur le circuit de carburant basse pression, en particulier pour ce véhicule, il y a-t-il des précautions particulières à prendre ? Si oui, indiquez lesquelles :

- Port de gants adaptés aux carburants
- Port de lunettes de protection

**Question 15****4 points**

Au cours du contrôle suivant, vous devez faire un relevé de pression sous action démarreur. Comment allez-vous procéder, sans équipement ou outils, pour empêcher le moteur de démarrer ? (0,5 pt/réponse)

Débrancher le connecteur du capteur de phase ou/

Débrancher le connecteur du capteur de régime

Vous avez fait les relevés sur le circuit carburant basse pression et obtenu les résultats suivants. Complétez le tableau : (0,25 pt/réponse)

Elément contrôlé	Conditions de mesure	Valeurs relevées	Valeurs de référence
Basse pression carburant	Sous action démarreur	0,138 bar	-10+/- 0,5 cm Hg
Basse pression carburant	Moteur tournant à pleine charge	0,354 bar	-20 +/- 10 cm Hg

Suite à ces relevés, est-il nécessaire de contrôler le filtre à gasoil ? Justifiez votre réponse :

Non (0,5 pt). La valeur de pression mesurée est dans la plage normale de fonctionnement (0,5 pt)

Les valeurs sont-elles acceptables ? Justifiez votre réponse en précisant les valeurs limites exprimées en mbar pour les 2 mesures réalisées :

Oui (0,5 pt), les valeurs sont acceptables, elles doivent être comprises entre :

- - Sous action démarreur : 9,5 cmHg à 10,5 126,3 mb à 139,6 mb (0,5 pt)
- - En pleine charge : 10 à 30 133 mb à 399 mb (0,5 pt)

**Question 16****1 point**

Le circuit de retour des injecteurs comporte un clapet taré à 10 bars. Quelle est son utilité ?

Le clapet maintient une pression de 10 bars dans le circuit de retour au réservoir (0,5 pt) et empêche ainsi la chambre hydraulique du poussoir de chaque injecteur de se vider (0,5 pt)

**Question 17****2.5 points**

Quels sont les éléments qui participent à la boucle de régulation de la haute pression ?  
(0,5 pt/réponse)

- Régulateur de débit
- Pompe haute pression
- Capteur de haute pression
- Calculateur moteur
- Régulateur de pression

**Question 18****1.25 point**

Pour continuer votre diagnostic, vous décidez de contrôler le fonctionnement du régulateur de débit. Lorsque ce régulateur n'est pas commandé, la pompe a-t-elle un débit minimum ou un débit maximum ?

La pompe a un débit maximum

**Question 19****1 point**

Par quel type de signal est commandé le régulateur de débit ?

Par un signal en RCO

**Question 20****1 point**

Vous voulez contrôler le signal de commande du régulateur de débit. Quel(s) outil(s) pouvez-vous utiliser, en dehors de l'outil de diagnostic ?

L'oscilloscope

Le multimètre, s'il possède une fonction RCO (une seule réponse suffit si c'est l'oscilloscope qui est indiqué)

**Question 21****3.5 points**

Vous réalisez des relevés du signal de commande du régulateur et obtenez les valeurs ci-dessous. Dans un premier temps, complétez le tableau :

(0,5 pt/réponse)

Élément contrôlé	Points de mesure	Conditions de mesure	Valeurs relevées	Valeurs attendues
Signal régulateur débit	Entre voie 1 et 2 sur connecteur du régulateur	Moteur à 750 tr/mn	35 %	36 %
Signal régulateur débit	Entre voie 1 et 2 sur connecteur du régulateur	Moteur à 2000 tr/mn	34 %	34 %
Signal régulateur débit	Entre voie 1 et 2 sur connecteur du régulateur	Moteur à 3000 tr/mn	33 %	33 %

Quelle conclusion faites-vous ?

(0,5 pt)

La commande du régulateur de débit est dans les bonnes valeurs de fonctionnement.

**Question 22****1 point**

Vous poursuivez votre diagnostic par le contrôle du capteur de pression. Compte tenu des informations à votre disposition, quel outil utilisez-vous pour ce contrôle ?

L'outil de diagnostic



**Question 23****2.5 points**

Suite au contrôle précédent, vous relevez les valeurs suivantes. Dans un premier temps, complétez le tableau de relevés : (0,5 pt/réponse)

Elément contrôlé	Conditions de mesure	Valeurs relevées	Valeurs attendues
info capteur de pression	Régime moteur 750 tr/mn	272 bars	260 à 280 bars
info capteur de pression	Régime moteur 2000 tr/mn	642 bars	630 à 650 bars
info capteur de pression	Régime moteur 3000 tr/mn	753 bars	740 à 760 bars

Quelles sont vos conclusions par rapport à ces relevés ? Justifiez votre réponse : (1pt)

Les relevés sont corrects, les valeurs sont dans les plages de référence.

**Question 24****1 point**

Vous poursuivez votre diagnostic par le contrôle du régulateur de pression. Sur ce système, où est situé le régulateur de pression haute pression ?

Sur la rampe de haute pression.

**Question 25****2.5 points**

Vous avez contrôlé le signal de commande du régulateur de pression avec l'outil de diagnostic. Les valeurs figurent dans le tableau suivant. Complétez ce tableau : (0,25 pt/réponse)

Elément contrôlé	Conditions de mesure	Valeurs relevées	Valeurs attendues
Signal commande régulateur de pression	Régime moteur 750 tr/mn	16 %	19 %
Signal commande régulateur de pression	Régime moteur 2000 tr/mn	25 %	28 %
Signal commande régulateur de pression	Régime moteur 3000 tr/mn	27 %	30 %

Que peut-on constater à partir de ces relevés ? Justifiez votre réponse :

Les valeurs sont trop faibles à chaque régime, ce qui devrait impliquer une pression trop faible dans la rampe. Or, les précédents relevés étaient corrects. (1,75 pt)

#### Question 26

1.25 point

Quel élément peut-on mettre en cause à ce niveau du diagnostic ? Justifiez votre réponse :

C'est le capteur de haute pression qui est en cause, il indique des valeurs erronées.

#### Question 27

1.75 point

Quel(s) élément(s) allez-vous remplacer pour remédier au dysfonctionnement ? Justifiez votre réponse :

La rampe haute pression, car le capteur est indissociable de la rampe (0,75pt)

Il y a-t-il des précautions particulières à prendre pour cette intervention ?  
Si oui, indiquez lesquelles : (0,25 pt/réponse)

- Après arrêt du moteur, il faut attendre 30 secondes avant toute intervention sur le circuit haute pression
- Après démontage, obturer immédiatement tous les raccords des éléments sensibles du système
- Porter une tenue vestimentaire propre
- Porter des gants et lunettes de protection.

**Question 28****1.5 point**

Vous avez remplacé l'élément défectueux. Dans le cadre du diagnostic, quelles opérations reste-t-il à faire avant de restituer le véhicule au client ?

- Lecture et effacement des défauts
- Essai routier
- Lecture des défauts

Le véhicule est prêt à être restitué au client, après facturation.

# [ ETUDE DE CAS ]

Certificat de Qualification Professionnelle



## SITUATION PROBLEME N°3

Gestion Moteur Essence

## ➔ MISE EN SITUATION

Vous êtes en poste au garage René MOUNIER, Concessionnaire Renault, dont les coordonnées sont les suivantes :

4 Rue Charles De Gaulle  
87 600 ROCHECOUART

Tel : 05 55 03 61 18

### **Symptômes :**

Le client se plaint que son véhicule manque de performance. Le moteur vibre au ralenti. Il a également remarqué que le témoin OBD clignote au tableau de bord.

### **Identification du véhicule :**

Marque : Renault  
Modèle : Mégane II  
Motorisation : 1.6 16V essence  
Date d'achat : 2007

### **Information supplémentaire :**

Motorisation : K4M830

### **Afin d'effectuer la remise en état de ce véhicule, vous disposez de :**

- La documentation technique du véhicule
- Un outil de diagnostic réseau Clip
- Un multimètre
- Un oscilloscope
- Une caisse à outils de mécanicien
- Un pont élévateur
- Un bornier pour calculateur moteur
- Un jeu de 4 éclateurs pour circuit HT bobine
- Une mallette de prise de pression pour circuit essence

### **Important :**

*Pour que les résultats soient pris en compte, il est indispensable de faire figurer sur votre document l'ensemble des calculs effectués ainsi que les formules que vous avez utilisées.*

## VALIDATION DU DYSFONCTIONNEMENT

Votre collègue essayeur part en essai avec le véhicule. A son retour, il vous confirme que le véhicule « ne tire pas », on ressent le moteur dans l'habitacle au ralenti.

### Question 1

1.5 point

Après un rapide examen du véhicule au cours duquel vous n'avez rien remarqué de particulier, quelles hypothèses faites-vous par rapport aux symptômes ?  
(0,25 pt/réponse)

- Problème mécanique moteur
- Défaut circuit de carburant : erreur de carburant, pression incorrecte, injecteurs défectueux
- Défaut sur circuit d'allumage : bougies, bobines
- Défaut sur circuit admission : prise d'air, capteur de pression admission
- Défaut calculateur moteur : défaut interne, alimentation
- Faisceau électrique

L'outil de diagnostic est actuellement monopolisé par un collègue. Aussi pour démarrer tout de même votre diagnostic et compte tenu de l'accessibilité du véhicule, vous commencez par contrôler le circuit d'allumage.

### Question 2

1 point

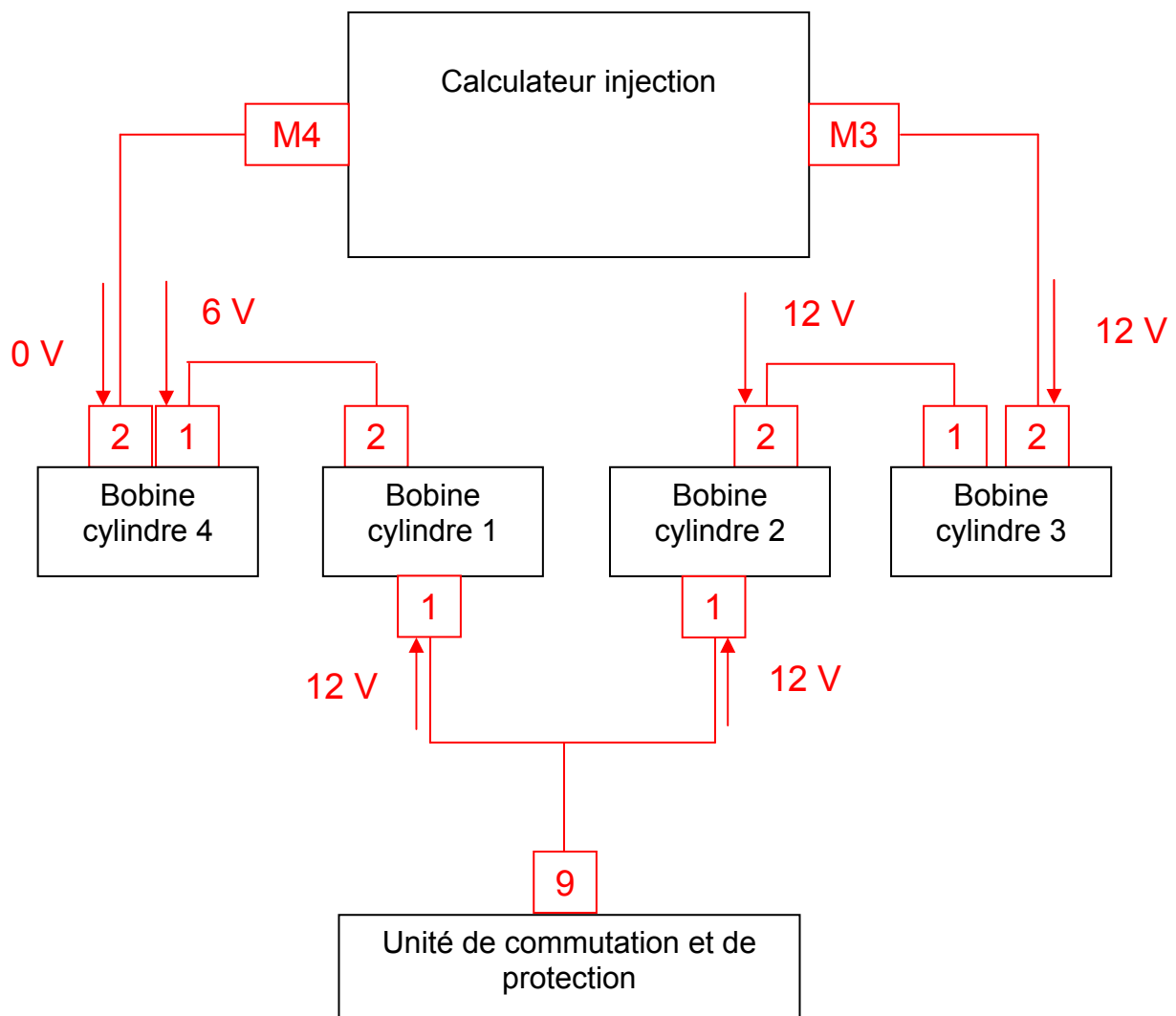
Quel type d'allumage équipe ce moteur ?

(0,5 pt/réponse)

C'est un allumage par bobines crayons, de type semi-séquentiel (ou jumo statique)

**Question 3****5.75 points**

Représentez, simplement, le schéma de raccordement des bobines d'allumage du calculateur aux bobines (0,25 pt/réponse), avec les alimentations. Faites figurer les repères des bornes (0,25 pt/réponse) des éléments en vous aidant du Dossier Documentation en annexe. Indiquez les valeurs de tension aux bornes des 4 bobines (0,25 pt/réponse) lorsque le courant circule dans la bobine du cylindre N°1 :



**Question 4****3.5 points**

Pour vous affranchir d'un problème de bobine, vous décidez de contrôler ces dernières. Vous relevez les valeurs de résistance suivantes sur le primaire et le secondaire. Complétez le tableau ci-dessous :

Elément contrôlé	Outil de mesure (0,5 pt/colonne)	Valeurs relevées	Valeurs attendues (0,25 pt/réponse)
Primaire bobine cyl 1	Ohmmètre	0,52 $\Omega$	540 m $\Omega$ $\pm$ 30
Primaire bobine cyl 2	Ohmmètre	0,56 $\Omega$	540 m $\Omega$ $\pm$ 30
Primaire bobine cyl 3	Ohmmètre	0,53 $\Omega$	540 m $\Omega$ $\pm$ 30
Primaire bobine cyl 4	Ohmmètre	0,51 $\Omega$	540 m $\Omega$ $\pm$ 30
Secondaire bobine cyl 1	Ohmmètre	10672 $\Omega$	10,7 k $\Omega$ $\pm$ 1,6
Secondaire bobine cyl 2	Ohmmètre	10735 $\Omega$	10,7 k $\Omega$ $\pm$ 1,6
Secondaire bobine cyl 3	Ohmmètre	10745 $\Omega$	10,7 k $\Omega$ $\pm$ 1,6
Secondaire bobine cyl 4	Ohmmètre	10720 $\Omega$	10,7 k $\Omega$ $\pm$ 1,6

Quelles sont vos conclusions suite à ces relevés ?

(1 pt)

Les valeurs de résistance sont correctes.

**Question 5****2 points**

Est-ce que le contrôle précédent permet de valider définitivement le bon état des bobines ? Sinon, quel contrôle supplémentaire doit être fait (tenir compte de l'outillage disponible) ?

(0,5 pt/réponse)

Le contrôle ne permet pas de valider définitivement l'état des bobines. Il faut faire un test en situation sur la partie haute tension pour vérifier qu'il n'y ait pas de fuite électrique, avec des éclateurs entre bougie et bobine.



**Question 6****1 point**

Les bobines étant déposées, quel autre contrôle serait judicieux ?

Le contrôle des bougies

**Question 7****3.5 points**

L'étape précédente valide le fonctionnement de la partie allumage. Le responsable de l'atelier vient aux nouvelles, il vous suggère de faire un relevé des gaz d'échappement pour avancer dans votre diagnostic.

Vous obtenez les valeurs du tableau suivant :

Élément mesuré	Valeurs relevées	
	Ralenti	2000 tr/mn
CO	0,03 %	0,04 %
CO <sub>2</sub>	11 %	12,3 %
O <sub>2</sub>	1,2 %	5,3 %
$\lambda$	1,1	1,347
HC	2 ppm	6 ppm

Analysez chacune des valeurs du tableau et indiquez vos conclusions :

(0,25 pt/réponse)

- Le taux de CO est bon
- Le taux de CO<sub>2</sub> est un peu faible
- Le taux d'oxygène est élevé
- Le lambda est trop élevé
- Les HC sont corrects

L'indice lambda indique un mélange pauvre (0,5 pt) qui est confirmé par le taux d'oxygène élevé (0,5 pt). De plus, le taux de CO<sub>2</sub> indique qu'il n'y a pas eu beaucoup de combustion (0,5 pt)

On en déduit un manque de carburant dans le moteur (0,75 pt)

**Question 8****1.25 point**

Vous décidez de contrôler le circuit de carburant, en commençant par la pression d'alimentation. Citez les éléments constituant l'alimentation de carburant sur ce véhicule en précisant leur emplacement : (0,25 pt/réponse)

- Une pompe électrique avec régulateur de pression et filtre incorporés, placée dans le réservoir
- Une canalisation de carburant, du réservoir à la rampe
- Une rampe d'alimentation des injecteurs
- Un réservoir de recirculation des vapeurs de carburant à l'avant du véhicule
- 4 injecteurs sur tubulure d'admission

**Question 9****1 point**

Lors d'intervention sur le circuit de carburant, il y a-t-il des précautions particulières à observer ? Si oui, lesquelles ? (0,25 pt/réponse)

- Port de lunettes à protection latérale
- Port de gants en latex
- Ne pas fumer
- Faire attention aux projections lors de l'ouverture du circuit

**Question 10****1 point**

Vous effectuez un relevé de pression de carburant et obtenez les valeurs du tableau suivant :

Élément contrôlé	Conditions du contrôle	Valeurs relevées
Pression de carburant	Moteur au ralenti	3,47 bars
Pression de carburant	Pleine charge moteur (sur route)	3,53 bars

Quelles sont vos conclusions par rapport à ce tableau ?

La pression de carburant est correcte.

**Question 11****1.5 point**

Par rapport aux relevés effectués, est-il utile de contrôler le débit de la pompe à carburant ? Justifiez votre réponse :

Non (0,5 pt), car la pression est maintenue à la bonne valeur en pleine charge (0,5 pt), ce qui signifie que le débit de la pompe est correct (0,5 pt).

**Question 12****9 points**

L'étape précédente s'étant achevée sans trouver d'anomalie, vous poursuivez vos contrôles par les injecteurs. Dans un premier temps, vous contrôlez le bobinage de chaque injecteur suivant le tableau ci-dessous. En premier lieu, complétez le tableau : (0,25 pt/réponse)

Élément contrôlé	Points de mesure	Appareil utilisé	Conditions de mesure	Valeurs relevées	Valeurs attendues
Injecteur rep.193	Entre voie 1 et 2 2V NR sur injecteur	ohmmètre	Connecteur débranché, à 20°C	14,2 $\Omega$	14,5 $\pm$ 0,7 à 20°C
Injecteur rep. 194	Entre voie 1 et 2 2V NR sur injecteur	ohmmètre	Connecteur débranché, à 20°C	15,1 $\Omega$	14,5 $\pm$ 0,7 à 20°C
Injecteur rep. 195	Entre voie 1 et 2 2V NR sur injecteur	ohmmètre	Connecteur débranché, à 20°C	14,8 $\Omega$	14,5 $\pm$ 0,7 à 20°C
Injecteur rep. 196	Entre voie 1 et 2 2V NR sur injecteur	ohmmètre	Connecteur débranché, à 20°C	14,6 $\Omega$	14,5 $\pm$ 0,7 à 20°C
Injecteur rep.193	Entre voie 1 ou 2 2V NR sur injecteur / masse	ohmmètre	Connecteur débranché	OL	OL
Injecteur rep. 194	Entre voie 1 ou 2 2V NR sur injecteur / masse	ohmmètre	Connecteur débranché	OL	OL
Injecteur rep. 195	Entre voie 1 ou 2 2V NR sur injecteur / masse	ohmmètre	Connecteur débranché	OL	OL
Injecteur rep. 196	Entre voie 1 ou 2 2V NR sur injecteur / masse	ohmmètre	Connecteur débranché	OL	OL

Suite à ces relevés, quelle conclusion apportez-vous ? (1 pt)

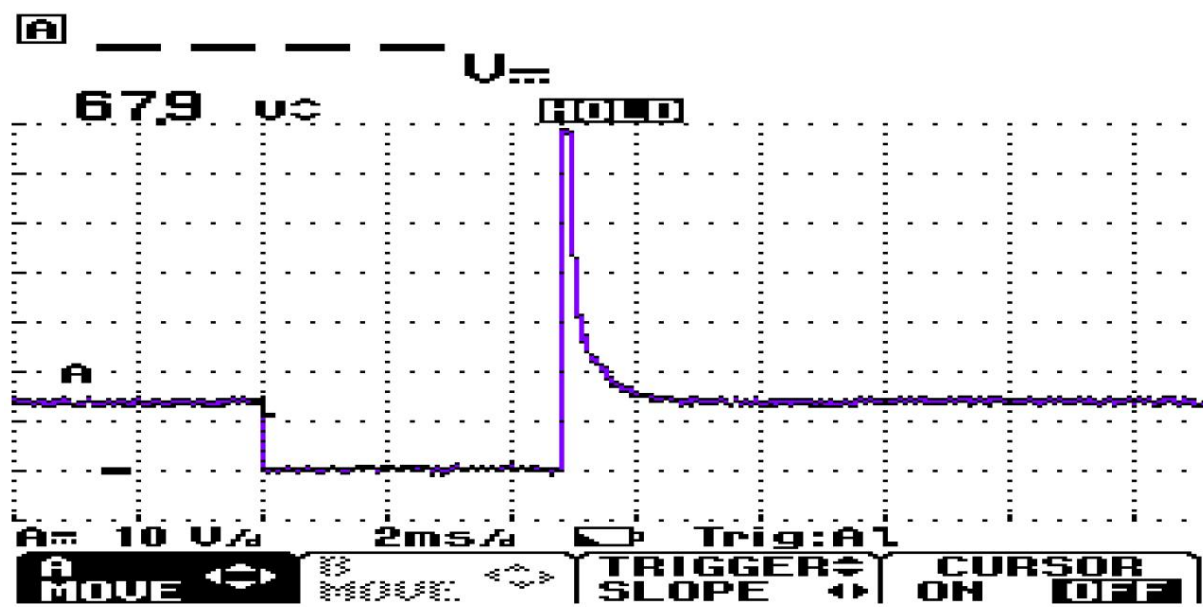
Le bobinage des 4 injecteurs est correct.

### Question 13

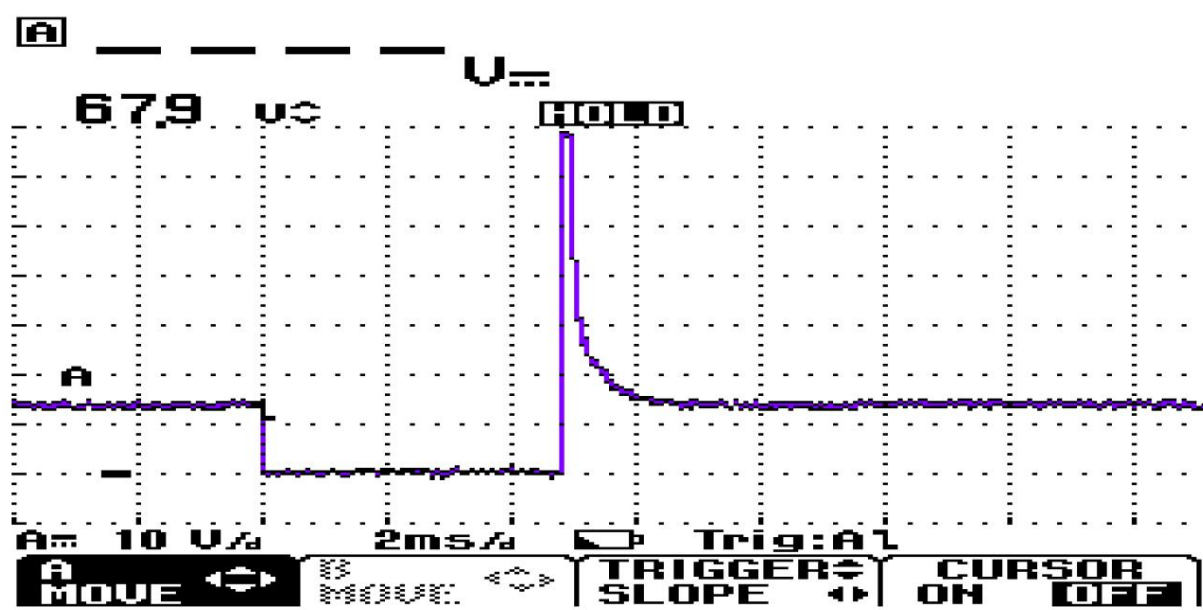
1.5 point

Vous poursuivez votre diagnostic en relevant les signaux de commande des injecteurs à l'aide d'un oscilloscope. Vous relevez les signaux suivants :

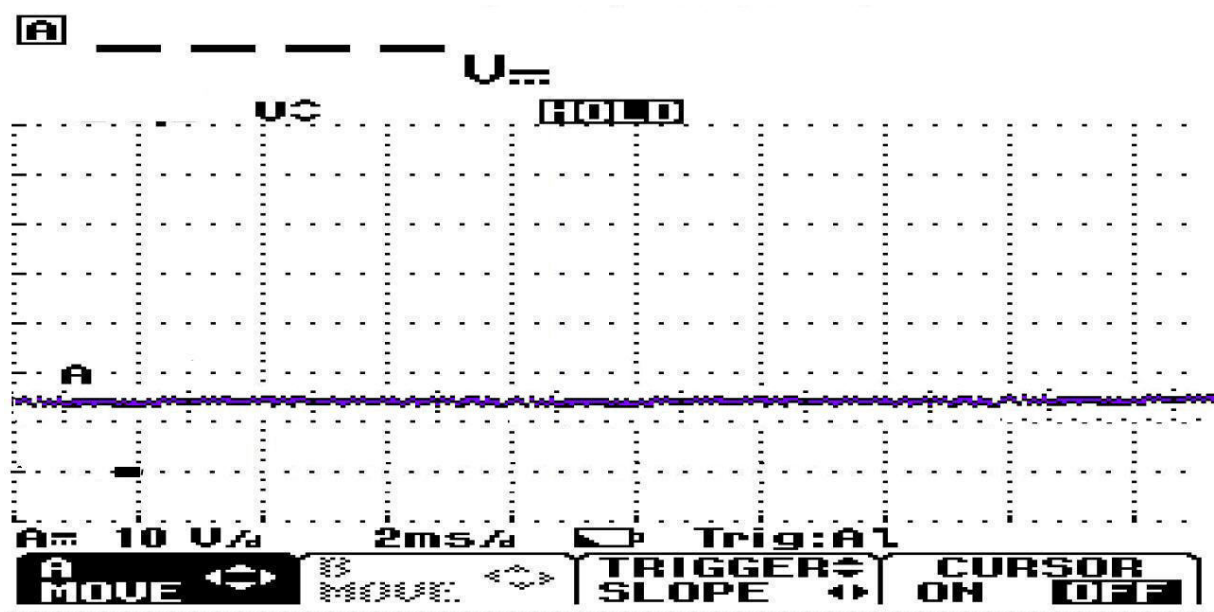
Injecteur cylindre 1



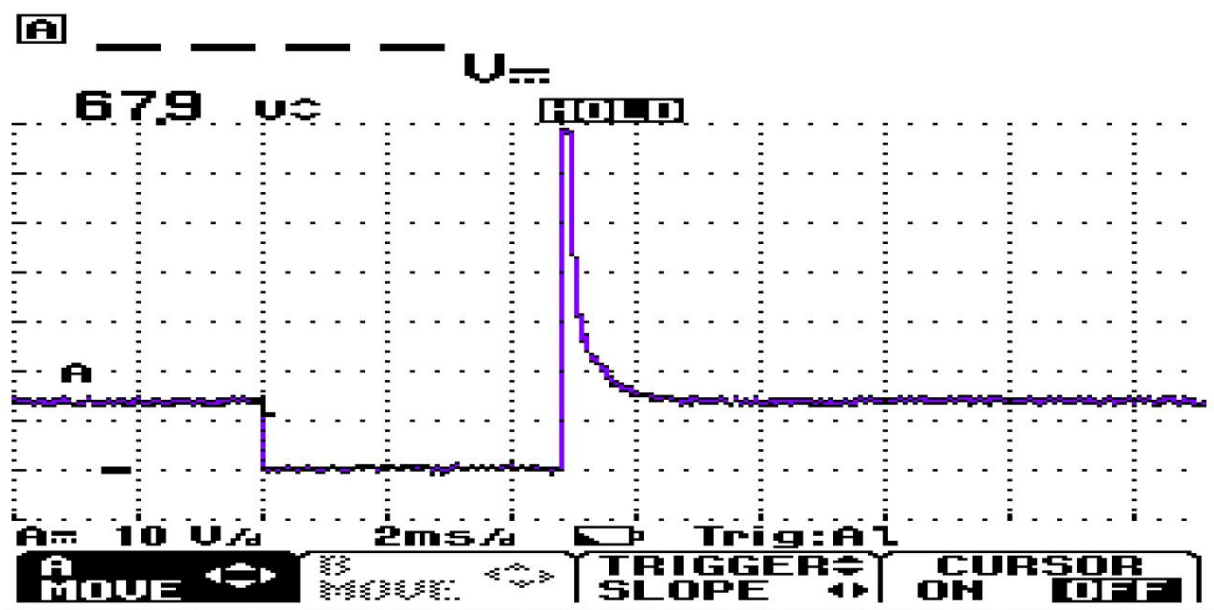
Injecteur cylindre 2



### Injecteur cylindre 3



### Injecteur cylindre 4



En vous référant au schéma électrique, indiquez entre quels points du circuit a-t-on branché l'appareil de mesure : (note : La méthode est la même pour les 4 relevés)

Entre la voie 2 de chaque injecteur et la masse (0,5 pt)

Quelles conclusions faites-vous de ces relevés ?

Les injecteurs des cylindres 1, 2 et 4 sont bien commandés (0,5 pt).  
L'injecteur du cylindre 3 ne reçoit pas la commande du calculateur mais il est alimenté en +12V (0,5 pt).

#### Question 14

2 points

Votre collègue vient de terminer son diagnostic et vous laisse l'outil de diagnostic à disposition. Vous en profitez pour faire une lecture des codes défaut, vous relevez les codes défaut :

DEF061 PRESENT  
DEF436 PRESENT

Que signifient ces codes défaut ?

Raté de combustion sur cylindre 3

Détection de raté de combustion

#### Question 15

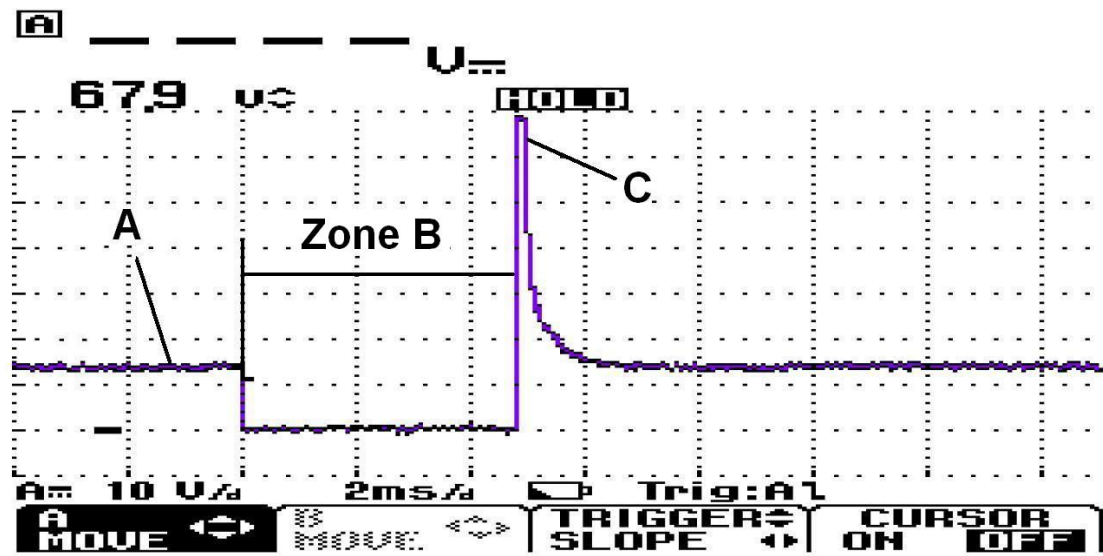
3 points

Sur le graphique page suivante, représentant le relevé de la commande d'injecteur du cylindre 1, qu'indiquent :

Le repère A : la tension d'alimentation de l'injecteur

La zone B : le temps d'injection (temps de commande de l'injecteur)

Le repère C : le pic de la tension de self (auto induction)



### Question 16

3.5 points

Dans la suite de votre diagnostic, vous êtes amené à contrôler la ligne électrique de l'injecteur du cylindre 3. En complétant le tableau suivant, indiquez les points de mesure et les types de contrôle à réaliser :

(0,25 pt/réponse)

Élément contrôlé	Points de mesure	Conditions de mesure	Outil de mesure (0,25 pt/colonne)	Valeurs relevées	Valeurs attendues
Continuité fil (entre injecteur et calculateur)	Entre Voie 2 du 2V NR injecteur et voie A3 connecteur MA calculateur	Injecteur et calculateur débranché	Ohmmètre	0,05 $\Omega$	0 $\Omega$
Isolation fil (entre calculateur et injecteur) / Masse	Entre Voie 2 du 2V NR injecteur et masse	Injecteur et calculateur débranché	Ohmmètre	OL	OL
Isolation fil (entre calculateur et injecteur) / + 12V	Entre Voie 2 du 2V NR injecteur et + batterie	Injecteur et calculateur débranché	Voltmètre	0 V	0 V

Donnez vos conclusions par rapport aux relevés : (1 pt)

La ligne électrique est en bon état.

**Question 17****1 point**

N'ayant toujours pas découvert l'origine du dysfonctionnement, vous décidez de relever à nouveau le signal de commande de l'injecteur du cylindre 3. Cette fois, vous effectuez la mesure directement en sortie du calculateur.

A quels points allez-vous brancher l'appareil de mesure ?

Voie A3 du connecteur MA sur calculateur et la masse.

**Question 18****1.5 point**

Le relevé effectué est identique au premier relevé pour le cylindre 3. Vous laissez les appareils en place.

Comment envisagez-vous la suite de votre intervention ?

Il faut effacer les défauts (0,5 pt) et faire une mesure du signal de commande pendant les premières secondes de fonctionnement moteur (0,5 pt), avant que le défaut soit pris en compte par le calculateur (0,5 pt).

**Question 19****2 points**

Votre chef de service vient se rendre compte de l'avancé du diagnostic. D'un air un peu agacé, il vous dit : « tu as effacé les défauts ! ». Sur son insistance, vous effacez les défauts. A la suite de cela, votre chef remet le véhicule en route et vous vous apercevez que l'appareil de mesure resté en place indique un signal de commande pendant quelques secondes, puis disparaît de nouveau.

En vous aidant du Dossier Documentation en annexe, expliquez ce phénomène :

Lors d'un défaut DEF061, le calculateur coupe l'injection sur le cylindre en cause (0,5 pt), dès la validation du défaut (0,5 pt), pour éviter l'augmentation de température dans le catalyseur (0,5 pt) et éviter ainsi sa destruction (0,5 pt).



**Question 20****1.5 point**

Est-il possible de faire un essai avec un autre calculateur ? Justifiez votre réponse :

Non (0,5 pt), car les calculateurs sont codés à vie (0,5 pt), en particulier au niveau de l'anti-démarrage (0,5 pt)

**Question 21****1 point**

Pour écarter un éventuel problème au niveau du calculateur, quel essai simple pouvez-vous faire ?

Permuter l'injecteur 3 avec un autre injecteur (0,5 pt) pour voir si le défaut suit l'injecteur (0,5 pt).

**Question 22****1 point**

Le test précédent est concluant, le problème s'est déplacé. A ce stade, indiquez quel élément est en cause :

L'injecteur du cylindre 3 est défectueux.

Vous avez remplacé l'élément défectueux, le véhicule est en état de fonctionner normalement. Vous réalisez les opérations classiques avant la restitution au client.