



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Réseau Canopé
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

DANS CE CADRE	Académie :	Session :	
	Examen :	Série :	
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
	Epreuve/sous épreuve :		
	NOM :		
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)		
NE RIEN ÉCRIRE	Prénoms :	N° du candidat	<input type="text"/>
	Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
	Appréciation du correcteur		
	<input type="text"/>		

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

SESSION 2019

MENTION COMPLÉMENTAIRE MAINTENANCE DES SYSTÈMES EMBARQUÉS DE L'AUTOMOBILE

Dominante : Véhicules Particuliers

Épreuve E1 : ÉTUDE TECHNIQUE

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : 3

DOSSIER SUJET

Ce sujet comporte 16 pages, numérotées de 1 à 16. Assurez-vous que cet exemplaire est complet, s'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

Il est demandé aux candidats :

- De contrôler les dossiers sujet et ressources, ils doivent être complets.
- De compléter l'entête de la page 1 du dossier sujet et de ne rien écrire dans les cadres situés en haut des pages suivantes.
- De vous servir du dossier ressources pour répondre aux questions du dossier sujet.
- Aucune réponse ne doit apparaître dans le dossier ressources.
- En fin d'épreuve vous devez rendre ces deux dossiers.

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

MISE EN SITUATION

- Ce dossier concerne le moteur 1.2l Puretech turbo équipant le Peugeot 3008 1,2i THP 130.
- Le client signale les symptômes suivants :
 - ✓ Allumage du voyant défaut moteur
 - ✓ Perte de puissance du moteur
 - ✓ Perte d'efficacité du freinage
- Vous devez compléter ce dossier vous permettant de :
 - ✓ Connaître le dispositif,
 - ✓ Décoder et analyser l'intervention technique.
 - ✓ Décrire le mode de fonctionnement à partir des dessins, schémas fonctionnels et structurels fournis,
 - ✓ Proposer un diagnostic en relation aux mesures fournies

M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 1 / 16

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le véhicule rentre dans l'atelier.

Question 1

/4 pts

À l'aide du dossier ressources (DR) page 2, identifiez les caractéristiques suivantes du véhicule :

Marque et appellation commerciale :

Numéro de série :

Code moteur : Cylindrée en cm³ :

Puissance max en ch au régime :

Couple max en N.m au régime :

Type d'injection : Carburant :

Étudions les évolutions de ce moteur dans son ensemble par rapport à ses prédécesseurs (DR pages 2 à 6) :

Question 2

/1.5 pts

a) Quelle est la différence principale d'architecture moteur ?

- Moteur 4 cylindres Moteur 3 cylindres
 Moteur 2 cylindres Moteur rotatif

b) Que cela impose-t-il ?

- Un vilebrequin spécifiquement équilibré Un double volant amortisseur
 Un arbre d'équilibrage arbre à cames Un arbre d'équilibrage vilebrequin

Question 3

/2 pts

a) Le pilotage variable des deux sortes de soupapes permet « naturellement » une fonction particulière, laquelle ?

- Le recyclage des vapeurs d'essence Le recyclage des vapeurs d'huile
 Le recyclage des gaz d'échappement

M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 2 / 16

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE

b) Quel est le but de cette fonction ?

- Réduire les émissions de CO₂ Réduire les émissions de CO
- Réduire les émissions de NO_x Réduire la consommation

Question 4

/2 pts

a) Concernant le circuit de refroidissement, comment obtient-on une montée en température plus rapide à froid, ainsi qu'une plus grande stabilité de température à chaud ?

- Avec deux thermostats mécaniques Avec un thermostat piloté
- Avec deux thermostats hydrauliques Avec deux thermostats, pilotés et mécaniques

b) Quelle est la fonction de la pompe électrique auxiliaire ?

- Remplacer la pompe à eau en cas de panne Améliorer le refroidissement du turbocompresseur

Question 5

/1.5 pts

Quelles sont les évolutions concernant la réduction des frottements du moteur ?

- Une chaîne de distribution Une huile 0W30 Une huile 15W40
- Une courroie de distribution lubrifiée Une pompe à huile électrique Une pompe à huile mécanique pilotée

Question 6

/2 pts

Quel est le but de toutes ces évolutions décrites depuis la question 2 ?

- Diminution des frottements Respecter la norme antipollution Euro 5
- Respecter la norme antipollution Euro 6 Réduire la taille du moteur

M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 3 / 16

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE

Vous passez au diagnostic :

Après un branchement de l'outil de diagnostic, les défauts suivants ressortent :

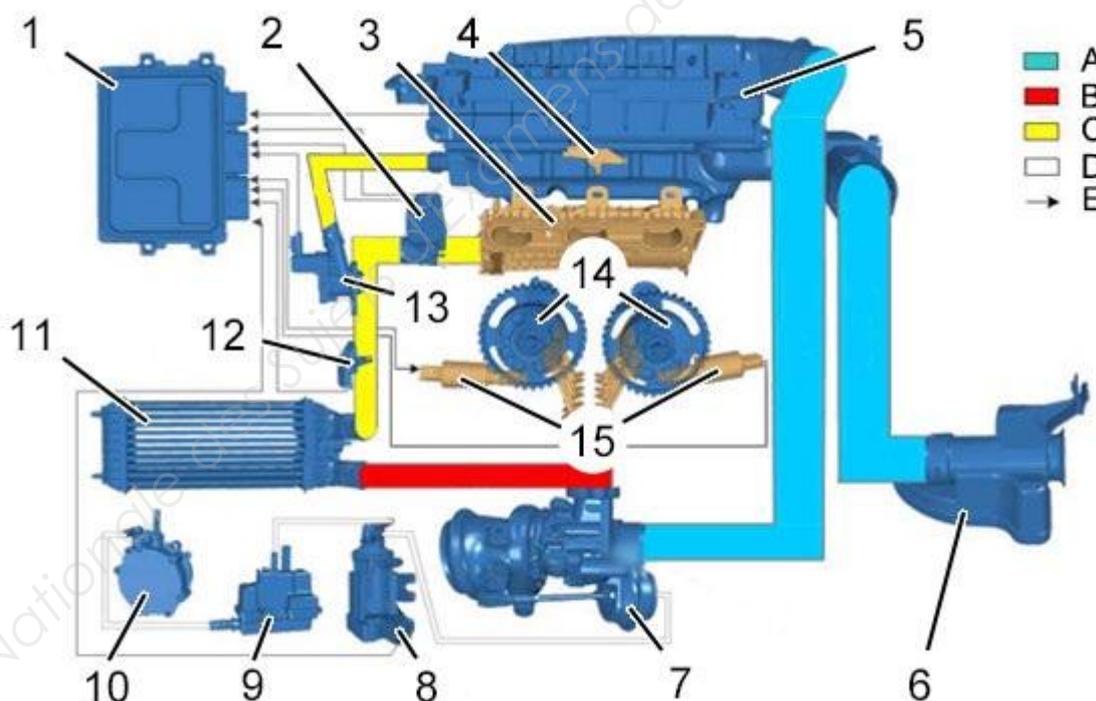
- *P 0109 Signal du capteur de pression d'air d'admission : pression trop faible ou non plausible. Défaut permanent*
- *P 0011 Déphaseur d'arbre à cames d'admission : Blocage. Défaut fugitif.*
- *P 0014 Déphaseur d'arbre à cames d'échappement : Cohérence. Défaut fugitif.*

Vous décidez de faire une mesure des paramètres à l'aide de l'outil de diagnostic lors d'un essai routier, il apparaît une pression de suralimentation plus faible que la consigne, de retour à l'atelier vous approfondissez vos connaissances sur ce système.

Question 7

/2 pts

Complétez par A, B, C ou D, la légende du schéma du circuit d'air, ci-dessous (DR pages 7-8) :



.... : Air chaud sous pression

.... : Air sous vide

.... : Air frais à la pression atmosphérique

.... : Air sous pression refroidi

E : Connexions électriques

M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 4 / 16

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 8

/1 pt

Quel est le type de turbocompresseur utilisé sur ce moteur (DR page 9)?

- Géométrie variable pilotée Géométrie fixe autorégulée Géométrie fixe pilotée

Question 9

/2 pts

Comment obtient-on alors une pression d'air turbo variable (DR pages 8-9 et 11) ?

- Par variation de flexibilité du ressort de rappel du pousmon 7 Par pilotage du pousmon 7 via une électrovanne proportionnelle
- Par pilotage du pousmon 7 via une électrovanne tout ou rien

Question 10

/2 pts

Quelle est la fonction de l'électrovanne de décharge turbine « Dump valve » (DR pages 13-14) ?

- Protéger le turbo lors des levées de pied Réguler la pression de sortie turbo Compresser l'air dans le filtre à air

Question 11

/6 pts

Étude de la liaison de l'arbre porte-turbine du turbocompresseur avec son carter (DR pages 9-10).

a) Quel est le mouvement entre l'arbre porte-turbine et le carter du turbocompresseur ?

.....

b) Quel est la solution technologique pour ce guidage ?

- Roulements Palier hydrodynamique

c) Quel est le nom de la liaison mécanique obtenue ?

.....

M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 5 / 16

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 12

/2 pts

Étude de la lubrification et de l'étanchéité de l'arbre porte-turbines (DR pages 9-10.)

a) Quel est le type de lubrification utilisé ?

- Par barbotage simple
 Par lubrification hydrodynamique
 Par graissage simple

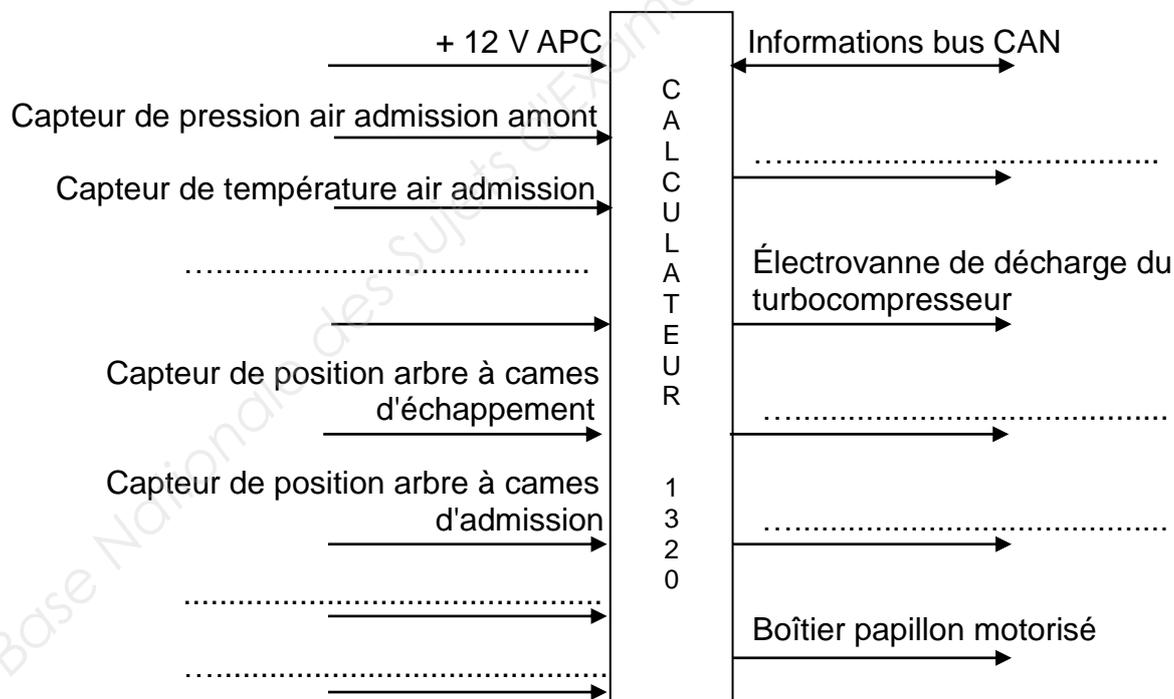
b) Quel est le type d'étanchéité entre l'arbre porte-turbine, les chambres du compresseur d'air et la turbine des gaz d'échappement.

- Dynamique
 Statique

Question 13

/3 pts

Complétez les entrées et sorties du calculateur moteur, ci-dessous, concernant le circuit d'air (DR page 15) :



M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 6 / 16

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE

Vous vérifiez d'abord les capteurs de pression admission.

Capteurs démontés, vous appliquez une pression à l'aide d'une pompe manuelle tout en mesurant la tension de sortie par rapport à la masse batterie.

Question 14

/5 pts

Complétez le tableau, ci-dessous (DR pages 12-13 et 16):

	État capteur branché / débranché	État calculateur branché / débranché	N° connecteur et voies du calculateur	Contact mis Oui / Non
Capteur 13A3			Connecteur..... Voie	
Capteur 13C7			Connecteur..... Voie	

Vos mesures donnent :

Pression appliquée en mbars	Tension signal capteur 13A3 en Volts	Tension signal capteur 13C7 en Volts
600	0,49	0,48
1000	0,99	0,99
1500	1,48	1,49
2000	2,07	2,01
2500	2,48	2,52

Question 15

/1 pt

Concluez sur l'état des capteurs :

Bon

Mauvais

M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 7 / 16

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 16

/3 pts

Étude du poumon de commande repère 5 sur DR page 9.

- Complétez sur le schéma de principe la forme et position de la membrane et de la tige de commande sur le schéma 2

- Indiquez par une flèche le sens de déplacement de la tige de commande

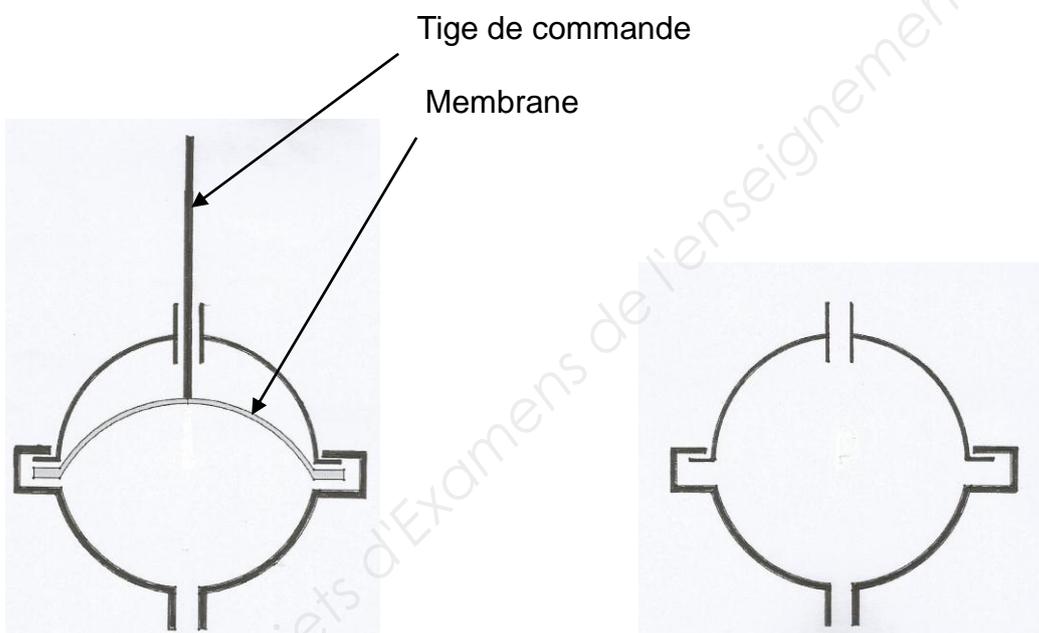


Schéma 1

Poumon de commande en position repos

Schéma 2

Poumon de commande avec une dépression

Question 17

/2 pts

Vous débranchez le tuyau sur la soupape de régulation pour y mettre celui d'une pompe à vide manuelle à la place, la tige de commande bouge proportionnellement à la dépression que vous créez jusqu'à sa position maximum.

Le manomètre de la pompe reste, ensuite, figé sur - 800 mbars.

Qu'en déduisez-vous ?

Poumon de commande

Bon

Mauvais

M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 8 / 16

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE

Vous rebranchez maintenant le tuyau de la soupape, mais en y ajoutant un T pour pouvoir y brancher un manomètre de mesure de la dépression appliquée sur la soupape. Moteur en route vous faites une lecture de la dépression sur le manomètre et des paramètres de commande turbo sur l'outil « diag » tout en accélérant.

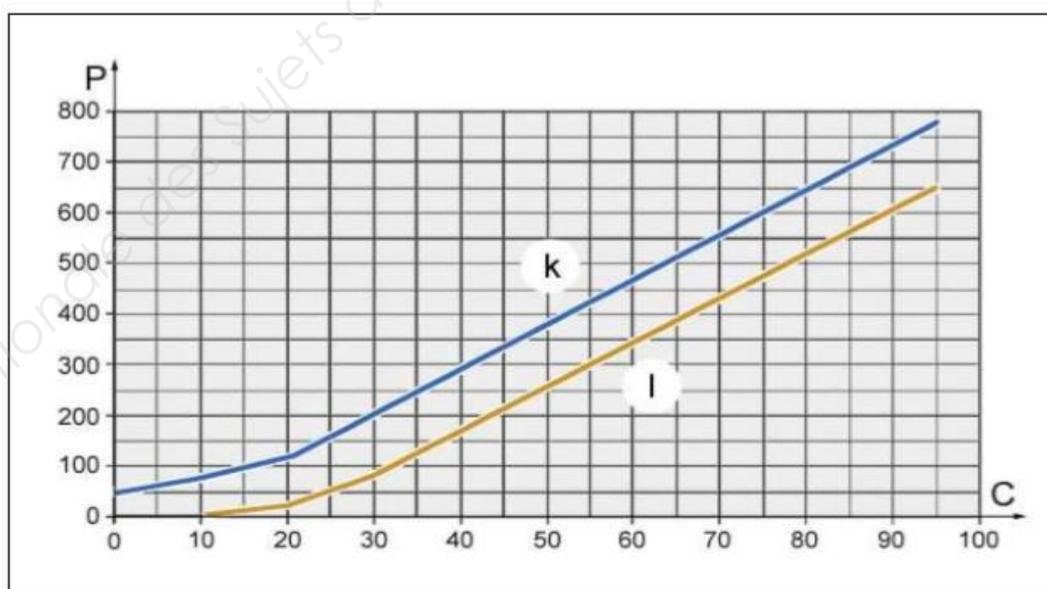
Les résultats donnent :

Commande RCO électrovanne régulation pression (%)	Dépression mesurée (mbars)
0	0
20	20
30	70
50	150
60	200
80	250

Question 18

/3 pts

Tracez la courbe des valeurs relevées sur le graphe, suivant des valeurs constructrices et concluez.



C : Commande RCO (%).

P : Dépression de commande (mbar).

k : Dépression maximale (mbar).

I : Dépression minimale (mbar).

Conclusion : Dépression suffisante insuffisante

M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 9 / 16

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE

Vous décidez de contrôler l'électrovanne de commande turbo.

Question 19

a et b

/3 pts

a) À quelles voies du connecteur du calculateur, allez-vous vous brancher pour un contrôle de résistance de l'électrovanne (DR pages 12 et 16)?

Voies N° et du connecteur

b) Dans quelles conditions, ce contrôle sera-t-il réalisé ?

Électrovanne Branchée Débranchée

Calculateur Branché Débranché

Contact mis Oui Non

c) **Résultat** : 15,02 Ω **Conclusion** : Électrovanne bonne mauvaise **/2 pts**

Question 20

a et b

/2 pts

a) À quelle voie du connecteur de l'électrovanne, allez-vous vous brancher pour un contrôle de tension de l'électrovanne par rapport à la masse batterie ?

Voie N°

b) Dans quelles conditions ce contrôle sera-t-il réalisé ?

Électrovanne Branchée Débranchée

Calculateur Branché Débranché

Contact mis Oui Non

c) **Résultat** : 12.55 V **Conclusion** : Tension bonne mauvaise **/2 pts**

M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 10 / 16

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 21

/2 pts

Vous décidez de contrôler le signal de pilotage de l'électrovanne.
Avec un oscilloscope, à quelle voie de l'électrovanne, vous branchez vous pour relever ce pilotage ?

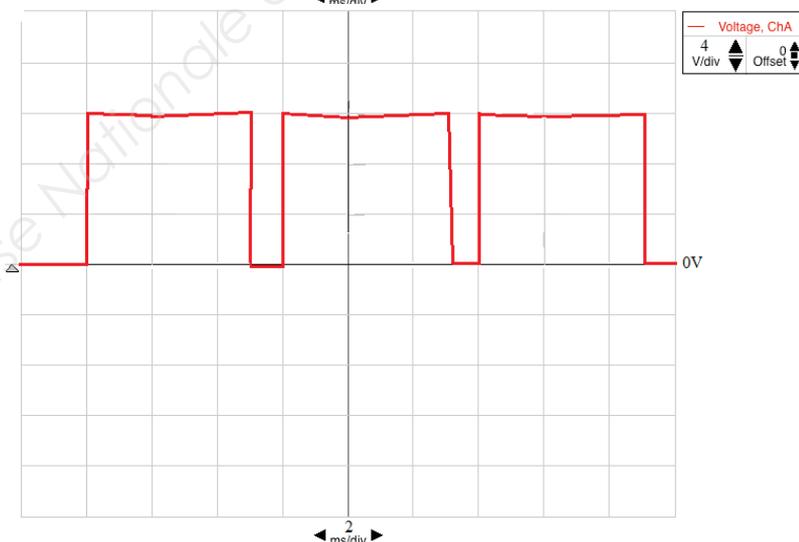
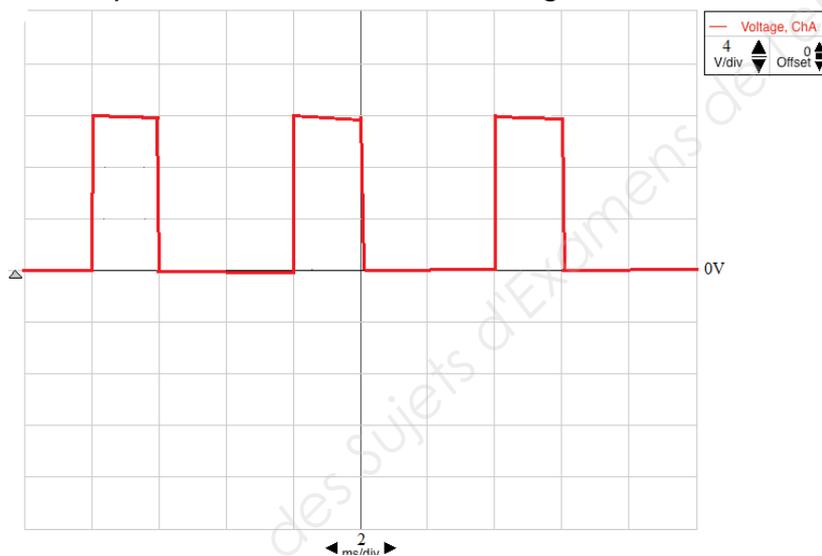
Voie N° du connecteur

Question 22

/2 pts

Moteur en route à 1500 tr/min, la lecture des paramètres dans l'outil « diag » donne un pilotage RCO de 33%, une seconde lecture moteur à 4000 tr/min donne 82 %.

L'oscilloscope branché relève ces deux signaux :



M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 11 / 16

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le calcul des RCO pour les deux mesures donne :

$$RCO (\%) = \frac{\text{Temps de commande (ms)}}{\text{Temps de la période (ms)}} \times 100 \quad \text{ou} \quad RCO (\%) = \text{temps de commande en \%}$$

$$RCO 1 = 2/6 \times 100 = 33\%$$

$$RCO 2 = 5/6 \times 100 = 83\%$$

Concluez sur le circuit de commande de l'électrovanne :

Conclusion : bon mauvais

Question 23

/3 pts

Vous refaites une mesure de dépression en entrée de l'électrovanne, moteur en route le manomètre indique - 285 mbars.

Quels éléments de la ligne de vide peuvent encore être en cause (DR pages 7-8) ?

.....

.....

.....

.....

M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 12 / 16

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE

La pompe à vide est mise en cause.

Avant son démontage, un contrôle du système de déphasage des arbres à cames est effectué. III révèle la présence de dépôts de caoutchouc sur les filtres d'entrée d'huile des électrovannes.

Vous démontez la pompe à vide, et le constat est le même : des dépôts sur la grille d'entrée de lubrification de la pompe.

Après discussion avec votre référent technique, il vous invite à consulter des bulletins techniques du constructeur concernant ce genre de problème (DR pages 17,18 ,19 et 20).

Question 24

/3 pts

Après lecture de ces documents, quelle est l'origine de ces dysfonctionnements ?

.....
.....
.....
.....

Question 25

/4 pts

Quelle était alors la cause de la plainte du client, concernant la perte d'efficacité du freinage (DR page 14) ?

.....
.....
.....
.....

M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 13 / 16

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE

ÉVALUATION DE L'ÉPREUVE E1, U1

Compé- tences/ savoirs	QUESTIONS	INDICATEURS	Critères			Note	Barème
			- +				
C 12	Question 1 Page 2 / 16	Les réponses sont justes	8 erreurs	0,5 pt / réponse	Sans erreur		4
C 12	Question 2 Page 2 / 16	Les réponses sont justes	3 erreurs	0,5 pt / réponse	Sans erreur		1,5
C 12	Question 3 Page 2-3 / 16	Les réponses sont justes	2 erreurs	1 pt / réponse	Sans erreur		2
C 12	Question 4 Page 3 / 16	Les réponses sont justes	2 erreurs	1 pt / réponse	Sans erreur		2
C 12	Question 5 Page 3 / 16	Les réponses sont justes	3 erreurs	0,5 pt / réponse	Sans erreur		1,5
C 12	Question 6 Page 3 / 16	Les réponses sont justes	2 erreurs	1 pt / réponse	Sans erreur		2
S 11	Question 7 Page 4 / 16	La légende est complétée	4 erreurs	0,5 pt / réponse	Sans erreur		2
C 12	Question 8 Page 5 / 16	La réponse est juste	1 erreur		Sans erreur		1
C 12	Question 9 Page 5 / 16	La réponse est juste	1 erreur		Sans erreur		2
C12	Question 10 Page 5 / 16	La réponse est juste	1 erreur		Sans erreur		2
S 11	Question 11 Page 5 / 16	Les réponses sont correctes	3 erreurs	2 pts / réponse	Sans erreur		6
S 21	Question 12 Page 6 / 16	Les réponses sont correctes	2 erreurs	1 pt / réponse	Sans erreur		2
S 22	Question 13 Page 6 / 16	Le synoptique est complété	6 erreurs	0.5 pt / réponse	Sans erreur		3
C 22	Question 14 Page 7 / 16	Le tableau est complété	10 erreurs	0.5 pt / réponse	Sans erreur		5
C 23	Question 15 Page 7 / 16	La conclusion est bonne	1 erreur		Sans erreur		1

M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 15 / 16

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compé- tences/ savoirs	QUESTIONS	INDICATEURS	Critères				
			- \longrightarrow +	Note	Barème		
S 11	Question 16 Page 8 / 16	Le dessin et la flèche sont corrects	3 erreurs	1 pt / réponse	Sans erreur		3
S 23	Question 17 Page 8 / 16	La conclusion est correcte	1 erreur		Sans erreur		2
C 23	Question 18 Page 9 / 16	La courbe est correctement tracée, la conclusion est bonne	2 erreurs	1.5 pts / réponse	Sans erreur		3
C 33	Question 19 a et b Page 10 / 16	Les numéros de phases, ainsi que les repères sont notés	6 erreurs	0.5 pt/ réponse	Sans erreur		3
C33	Question 19c Page 10 / 16	La conclusion est bonne	1 erreur		Sans erreur		2
C 21	Question 20 a et b Page 10 / 16	Les voies et les conditions sont identifiées	4 erreurs	0.5 pt / réponse	Sans erreur		2
C 23	Question 20c Page 10 / 16	La conclusion est bonne	+1 erreur		Sans erreur		2
C 22	Question 21 Page 11-12/ 16	Les voies sont identifiées	2 erreurs	1 pt / réponse	Sans erreur		2
C 23	Question 22 Page 12 / 16	la conclusion est bonne	1 erreur		Sans erreur		2
C 23	Question 23 Page 12 / 16	Les éléments sont cités	3 erreurs	1 pt / réponse	Sans erreur		3
C 23	Question 24 Page 13 / 16	L'origine est identifiée	1 erreur		Sans erreur		3
C 24	Question 25 Page 13 / 16	La cause est identifiée	1 erreur		Sans erreur		4
C 25	Question 26 Page 14 / 16	Les interventions sont citées	12 erreurs	0.5 pt / réponse	Sans erreur		6
C 13	Question 27 Page 14/16	Les pièces et produits sont cités	6 erreurs	1 pt / réponse	Sans erreur		6
.... / 80							
<u>Note sur 20 en points entiers ou 1/2 point :</u>							

M.C. Maintenance des systèmes Embarqués de l'automobile Dominante Véhicules Particuliers	Code : 1906-MC5 MSEA E1	Session 2019	SUJET
ÉPREUVE E1 : Étude technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 16 / 16