

***ETUDE DE CAS
E1***

SUJET

Cachet de l'Etablissement

BAREME DE NOTATION

SITUATION PROBLEME 1			SITUATION PROBLEME 2			SITUATION PROBLEME 3		
Question	Points	Note	Question	Points	Note	Question	Points	Note
1	1		1	1		1	3	
2	1		2	3		2	4	
3	1		3.1	3		3	2	
4	1		3.2	1.5		4	2	
5	2		4	6		5	3	
6	1.5		5	2		6	4	
7	6.5		6.1	2		7	5	
8	1		6.2	2		8	4	
9	0.5		7	2		9	3	
10	1		8	2		10	2	
11	1.5		9.1	2		11	2	
12	1		9.2	1		12	2	
13	1		10	4		13	2	
14	1		11	2		14	2	
15	1		12.1	1		15	2	
16	1		12.2	3		16	4	
17	1		12.3	1		17	4	
18	0.5		13.1	1				
19	1		13.2	1				
20	2.5		13.3	1				
21	1.5		14	3				
22	1		15	3				
23	1		16	2.5				
24	1							
25	1							
26	0.5							
27	0.5							
28	4							
29	1.5							
30	1							
31	5							
32	1							
33	2							
34	1							
Sous Total 1	/ 50		Sous Total 2	/ 50		Sous Total 3	/ 50	
TOTAL GENERAL						/ 150		
NOTE						/ 20		

SITUATION PROBLEME N° 1

Gestion moteur diesel

MISE EN SITUATION

Vous travaillez dans une agence Renault en tant que salarié en formation. Votre chef d'atelier vous confie le véhicule haut gamme de M. Legrand : une Vel Satis 2,2 DCI.

Vous prenez en charge le véhicule suite à un problème de dysfonctionnement du système d'injection. Les voyants ci-dessous sont allumés en permanence moteur tournant.



Le client se plaint également d'une importante perte de puissance (environ 50 %).

Vous allez étudier le système d'injection électronique en répondant aux questions qui suivent. Cette étude vous permettra de résoudre les 2 problèmes de dysfonctionnement.

Données du véhicule :

VEL SATIS

N° de série: VF1BJ0M0627050868

Type : BJ0M06

Date de mise en circulation: 07-03-2003

Des relevés et paramètres de gestion moteur sont disponibles dans la documentation ressource sous la forme d'imprimé écran.

Question 1**/1 point**

Quelle est la raison essentielle qui pousse les constructeurs de véhicules à faire évoluer les systèmes de gestion moteur ?

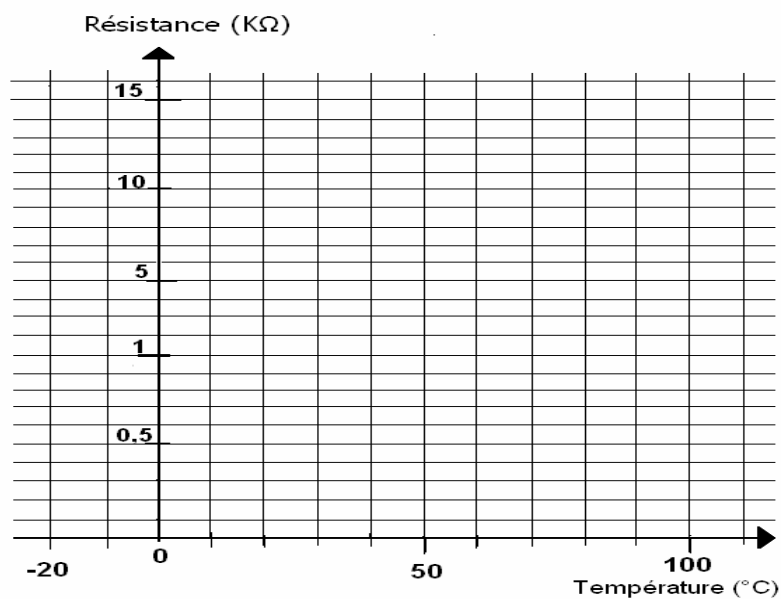
Question 2**/1 point**

Quel est le pourcentage maximum de diester toléré pour le bon fonctionnement de ce moteur ?

Question 3**/1 point**

D'après les relevés ci-dessous concernant le capteur de température liquide de refroidissement, tracez la courbe caractéristique d'évolution de la résistance en fonction de la température sur le repère orthonormé :

R en Ω	12500	6500	1280	950	550	280	100
Temp en $^{\circ}\text{C}$	-10	0	10	25	50	80	105



/ 4.5 points

Question 4

/1 point

Déterminez le type de thermistance utilisée (CTP ou CTN) en précisant le sens de l'abréviation :

Question 5

/2 points

Vous voulez contrôler la valeur de la résistance du capteur.

Quel appareil de mesure allez-vous utiliser ?

En vous aidant du schéma A3, dites sur quelles bornes du connecteur du ordinateur vous allez vous brancher.

Question 6

/1,5 point

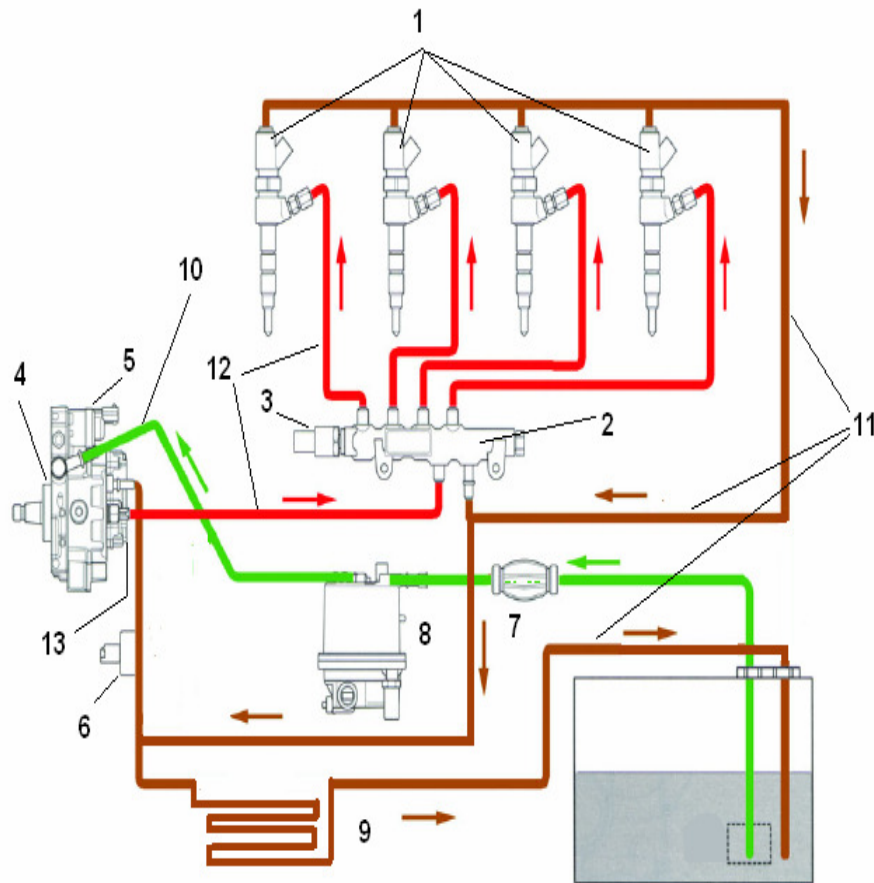
Dans quelles conditions la mesure devra-t-elle être réalisée ?

Question 7

/6,5 points

Identifier les différents éléments de ce circuit hydraulique.

CP3 avec pompe de gavage à engrenage incorporée



REP	Désignation
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
	Circuit d'alimentation carburant
	Circuit de retour carburant
	Circuit haute pression
13	

/ 2.5 points

Question 8

/1 point

Citez les fonctions du système d'injection électronique common rail :

Question 9

/0,5 point

Quel élément permet de réguler la pression de rail sur ce véhicule équipé de la pompe Bosch CP3 et indiquez son emplacement?

Question 10

/1 point

Quelle est la pression de gasoil maximum de ce système ?

/ 1.5 point

Question 11

/1,5 point

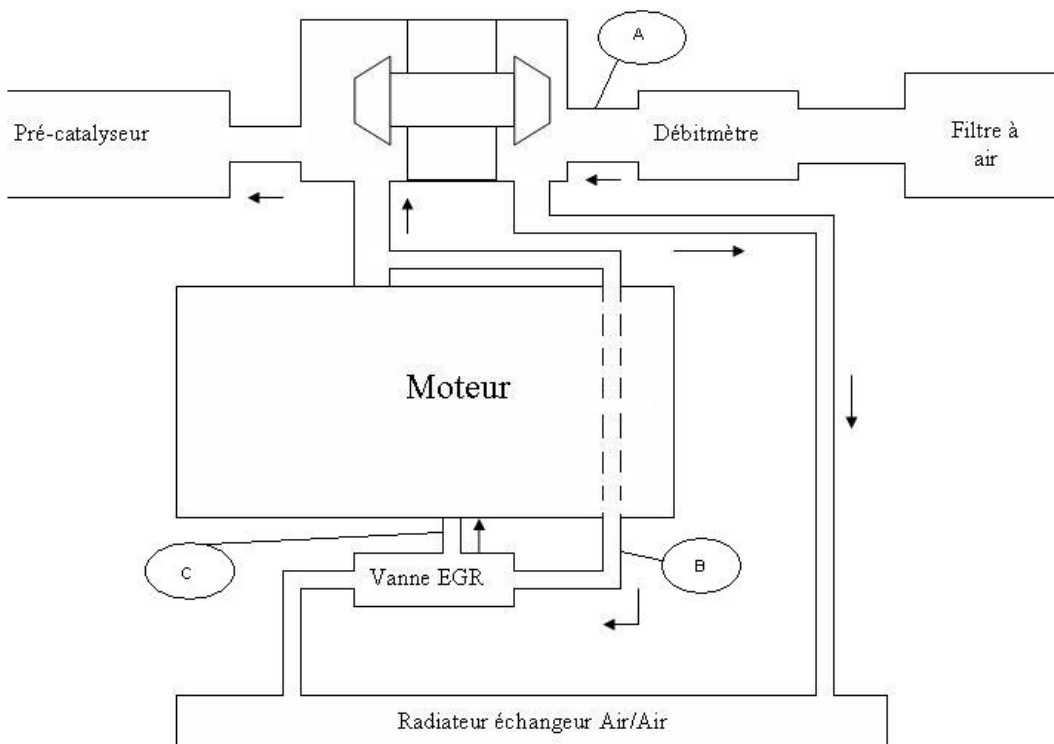
En fonction de la figure ci dessous, identifiez les lettres A,B,C sachant que :

$$\text{Le débit Air moteur} = \text{Débit Air frais} + \text{Débit EGR}$$

A : _____

B : _____

C : _____



/ 4 points

Question 12

/1 point

Quels capteurs permettent au calculateur de mesurer la quantité d'air admise ?

Question 13

/1 point

Par quels capteurs le calculateur valide-t-il la synchronisation d'un moteur Common rail ?

Question 14

/1 point

Quel polluant la vanne EGR permet-elle de traiter ?

Question 15

/1 point

Citez quatre principaux gaz polluants émis par un moteur diesel :

/ 3.5 points

Question 16

/1 point

Quelle est la fonction du post-chauffage ?

Question 17

/1 point

Où trouve-t-on la sonde de température d'air ? Donnez le n° de l'organe.

Question 18

/0,5 point

Lors du contrôle du moteur par l'outil de diagnostic, on relève un défaut noté DTC 183B (voir document ressource).
A quel défaut ce code correspond-il ?

Question 19

/1 point

D'après les valeurs de correction de débit relevées (voir document ressource), quel(s) cylindre(s), présente(nt) une anomalie ?

/ 6 points

Question 20

/2,5 points

Expliquez ces anomalies en donnant la valeur de référence :

Question 21

/1,5 point

Quelles sont les causes de ce dysfonctionnement ?

Question 22

/1 point

Vous êtes amené à faire le contrôle hydraulique de l'élément.

Quel est le but de ce contrôle ?

Question 23

/1 point

D'après la documentation ressource quel est le nom de l'outil utilisé ?

/ 3 points

Question 24

/1 point

Moteur chaud, on mesure une valeur d'environ 86 ml sur le cylindre 3.
Que peut-on dire de cet injecteur ?

Question 25

/1 point

Une fois que les éléments défectueux incriminés sont remplacés que faut-il faire impérativement ?

Question 26

/0,5 point

A quoi correspond l'identification *NT*, *NU*, *MAS* ?

Question 27

/0,5 point

Suite au passage de l'outil de diagnostique, un autre défaut est présent : le défaut DTC 180C.

Identifiez l'élément défectueux correspondant à ce code défaut :

/ 4 points

Question 28

/4 points

Suite à un relevé de fonctionnement de l'actionneur en pleine ouverture pendant quelques millisecondes, on mesure une tension de 14,5 V et une résistance de 7,9 Ω .

Calculez le courant consommé :

Calculez la puissance utile pendant ce fonctionnement :

Calculez la puissance électrique perdue par effets joules :

Calculez la puissance électrique absorbée :

Suite au relevé effectué pendant un blocage de quelques millisecondes, on trouve une puissance utile de 56,87 W sous une tension de 14,2 v.

Calculez l'intensité consommée pendant ce blocage :

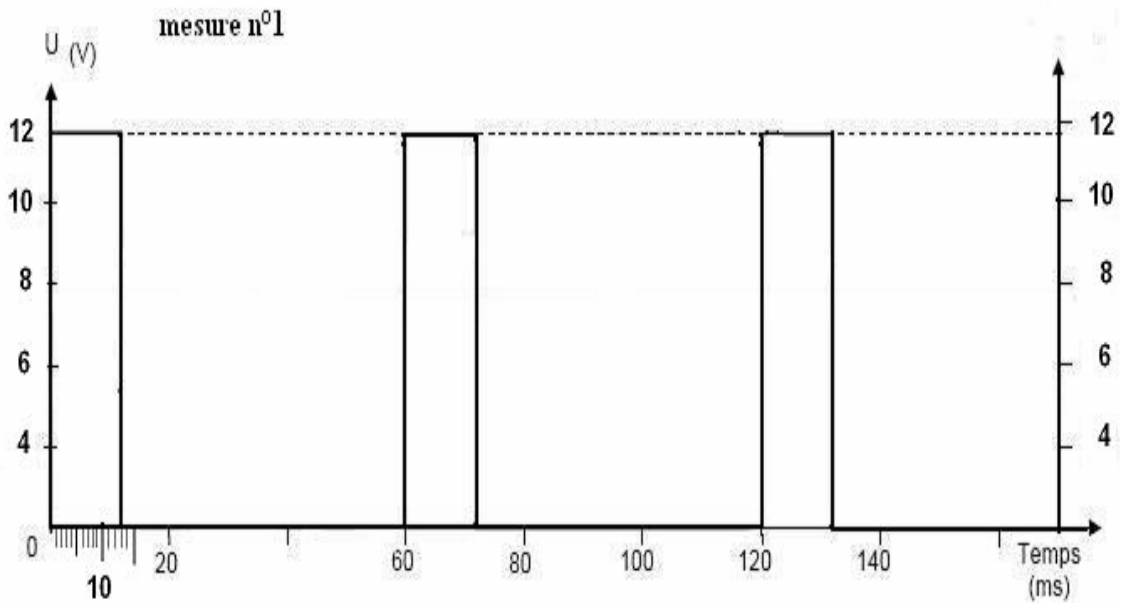
Calculez le rendement électrique en fonction de cette puissance :

/ 2.5 points

Question 29

/1,5 point

Suite à une mesure à l'oscilloscope (voir la figure ci-dessous) énoncez la formule du RCO et calculez-le pour ce signal :



Question 30

/1 point

Que signifie l'abréviation RCO ?

/ 6 points

Question 31

/5 points

Suite au contrôle électrique de l'élément, indiquez les numéros des bornes relatifs aux contrôles de l'élément incriminé, ainsi que les valeurs constructeur.

Précisez les conditions de mesures (moteur à l'arrêt ou tournant, contact mis ou non, capteur branché ou non).

Pièce cause contrôlée :		Vanne EGR		
partie contrôlée	Conditions de mesure	Voies du connecteur	Valeurs constructeur et unités	Valeur lue
capteur		2 et 4		3923
	Brancher Sous + APC		0,75 v à 1,5v	0,981
actionneur	Débrancher à l'arrêt			7,77
		1 et 5		6
				31

D'après la documentation ressource une mesure est réalisée sur la pièce cause.

Question 32

/1 point

Quel défaut l'organe présente-t-il ?

/ 3 points

Question 33

/2 points

Justifiez votre réponse :

Question 34

/1 point

Que doit-on faire à la suite du remplacement de la pièce en cause ?

SITUATION PROBLEME N°2

Système de gestion de stabilité

MISE EN SITUATION

Monsieur SPIDER Thomas, propriétaire d'un Citroën C8 équipé d'un moteur 2.2 HDI de 2004, se présente à votre atelier.

Son véhicule présente un dysfonctionnement au niveau du système ESP. Voyant ESP allumé et message « Anomalie ESP » sur l'afficheur, cela depuis notre dernière intervention sur le véhicule d'après les dires du client.

Citroën C8 équipé d'un ABS/ESP Bosch 5.7

Le véhicule de Monsieur SPIDER vous est confié pour effectuer un diagnostic.

Le véhicule étant connu vous consultez l'historique de la dernière intervention :

Date 18/01/2008 / OR84752 / Facture N°105125

Détail des interventions OR84752

Forfait Révision 60 000km

Remplacement + Equilibrage 2 pneus AV

Contrôle et réglage parallélisme

Afin d'effectuer la remise en état de ce véhicule, vous disposez du matériel nécessaire :

- **Revue Technique Automobile** (C8 2.2 HDI).
- Un outil de diagnostic multimarque de Type **KTS Bosch** (équipé d'une carte de mesure pour des éventuels relevés à l'oscilloscope).
- Un multimètre
- Une boîte à borne
- Un faisceau dérivateur

Dans un souci d'efficacité du diagnostic, nous allons dans un premier temps revoir quelques points sur les différents composants et fonctionnement du système ESP équipant le véhicule de Monsieur SPIDER.

/ 4 points

Question 1

1 point

Que signifie ESP ?

Question 2

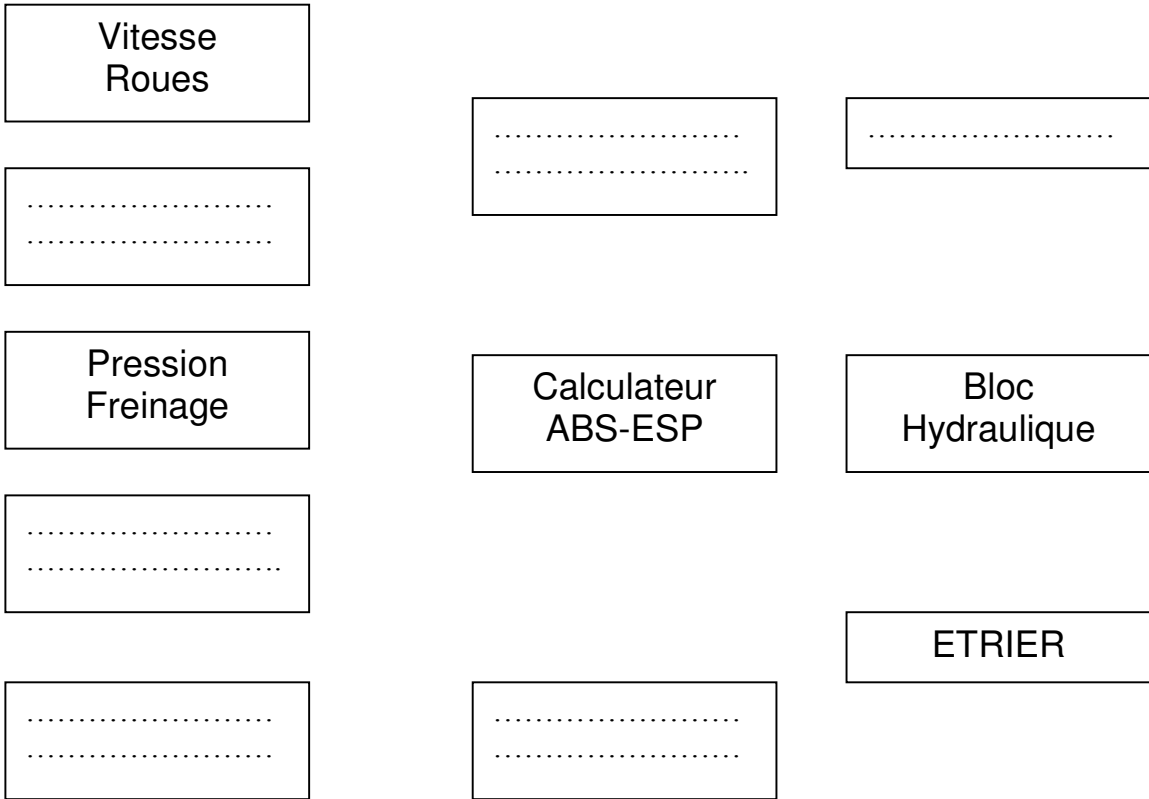
3 points

A l'aide de la documentation technique et du schéma électrique, complétez le synoptique du système ESP ci-dessous.

Pour cela, il faudra :

- placer les noms des informations manquantes dans les cadres,
- relier les cadres entre eux.

<i>Légende des liaisons :</i>		
—————→	Liaison filaire	══════════→
-----→	Liaison multiplexé	══════════→ liaison hydraulique



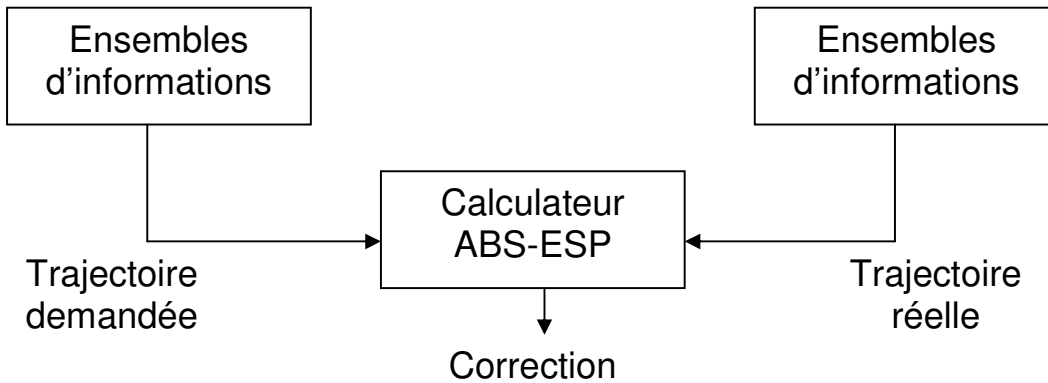
/ 4.5 points

Question 3

4,5 points

Le schéma ci-dessous explique le fonctionnement de l'ESP : en effet le calculateur ABS-ESP corrige la trajectoire du véhicule en fonction de :

- la trajectoire demandée par le conducteur.
- la trajectoire réelle du véhicule.



Question 3.1

Quelles sont les informations nécessaires pour connaître la trajectoire demandée ? (3 points)

Question 3.2

Quelles sont les informations nécessaires pour connaître la trajectoire réelle du véhicule ? (1,5 point)

Question 4

6 points

Le bloc hydraulique est composé de plusieurs électrovannes pilotées par le calculateur ABS/ESP.
 En vous aidant de la documentation technique, complétez le schéma hydraulique ci-dessous.

Conditions de réalisation :

- *Le calculateur est en mode ESP pour la roue 2 (diminution de la vitesse de rotation de la roue 2)*
- *Le conducteur n'exerce aucune pression sur la pédale de frein.*

Pour cela vous devrez :

- Reproduire l'ensemble des électrovannes dans leurs bonnes positions (2 points)
- Flécher la circulation du fluide sur le schéma (2 points)
- Compléter le tableau d'état des acteurs (2 points)

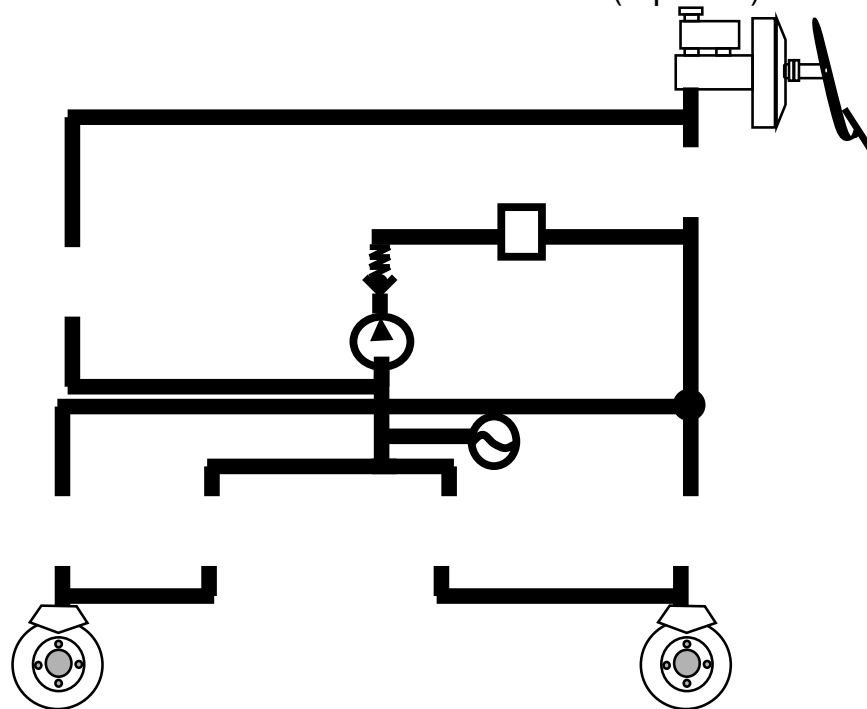


Tableau d'état : (complétez par des croix)

Etat	Eva	EVi	EV1	EV2	EV3	EV4	P
Repos							
Action							

/ 2 points

Question 5

2 points

On définit le comportement du véhicule de deux manières, on parle soit de survirage, soit de sous virage.

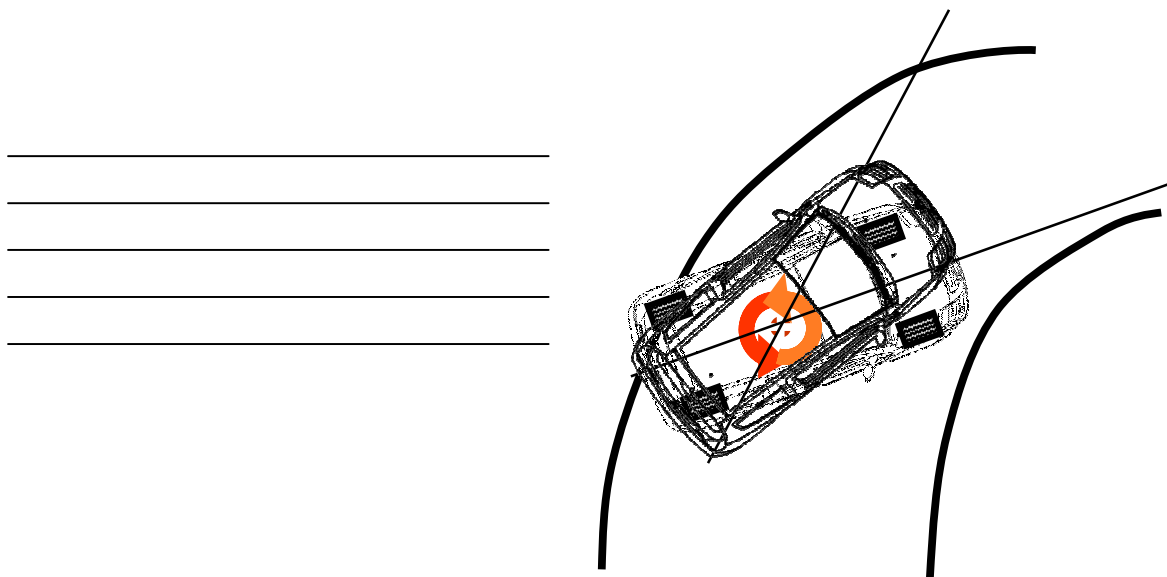
Donnez la définition de ces deux termes :

Question 6

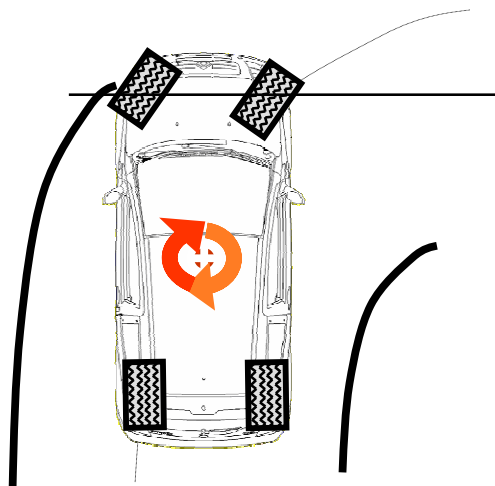
4 points

Listez les actions appliquées sur le véhicule par le calculateur d'ABS/ESP dans les deux cas suivants :

6.1 - Cas1 : véhicule en survirage sans action de freinage par le conducteur (2 points)



6.2 - Cas2 : véhicule en sous-virage avec action de freinage du conducteur (2 points)



/ 2 points

Question 7

2 points

Après ce petit rappel sur l'ESP nous pouvons maintenant nous occuper du problème de Monsieur SPIDER.

Vous décidez dans un premier temps d'utiliser la station de diagnostic et d'effectuer une lecture défaut calculateur ABS/ESP.

A l'aide de l'outil de diagnostic vous lisez les défauts suivants :

Codes Def.	Désignations	Etats
0458	Signal roue ARG – cohérence	Fugitif
0459	Signal roue ARD – cohérence	Fugitif
1523	Signal capteur Angle Volant – Valeur reçue incorrecte	Permanent
1602	Signal capteur de lacet – interne	Permanent

La lecture des défauts vous indique 4 défauts : 2 ont un état permanent, les 2 autres ont un état fugitif.

Quelle est la différence entre un défaut fugitif et un défaut permanent ?

/ 2 points

Question 8

2 points

Vous décidez d'effectuer une lecture paramètres des informations dynamiques à l'aide de l'outil de diagnostic :

Conditions du relevé : moteur tournant, véhicule à l'arrêt, roues en ligne droite, aucune autre action.

Informations dynamiques		
Intitulé	Valeur	Unité
Tension d'alimentation du calculateur	14,2	Volt
Vitesse roue avant gauche	0	Km/h
Vitesse roue avant droite	0	Km/h
Vitesse roue arrière gauche	0	Km/h
Vitesse roue arrière droite	0	Km/h
Vitesse véhicule	0	Km/h
Vitesse d'angle de lacet	-	°/s
Accélération transversale	0	M/s ²
Pression de freinage	0	Bar
Régime moteur	746	Tr/min
Angle volant de direction	-10	°

Que remarquez-vous sur ce relevé ?

/ 3 points

Question 9

3 points

9.1. Quelles peuvent-être les causes des anomalies que vous avez éventuellement relevées à la question 8 ? (2 points)

9.2. Que préconisez-vous ? (1 point)

/ 4 points

Question 10

4 points

Après la remise en état vous effectuez à nouveau une lecture de défauts :

Codes Def.	Désignations	Etats
0458	Signal roue ARG – cohérence	Fugitif
0459	Signal roue ARD – cohérence	Fugitif
1523	Signal capteur Angle Volant – Valeur reçue incorrecte	Fugitif
1602	Signal capteur de lacet – interne	Permanent

Vous décidez de contrôler les deux capteurs de roues arrière en dynamique pour pouvoir les écarter de votre diagnostic.
Pour cela vous utilisez l'oscilloscope intégré à la station.

Nota : On utilisera comme points de références pour nos relevés les bornes 6 du calculateur pour les alimentations et 5 pour la masse

Complétez le tableau suivant (1 point par ligne) :

Désignations	Point de contrôles	Conditions
Alimentation Capteur ARD		
Signal Capteur ARD		
Alimentation Capteur ARG		
Signal Capteur ARG		

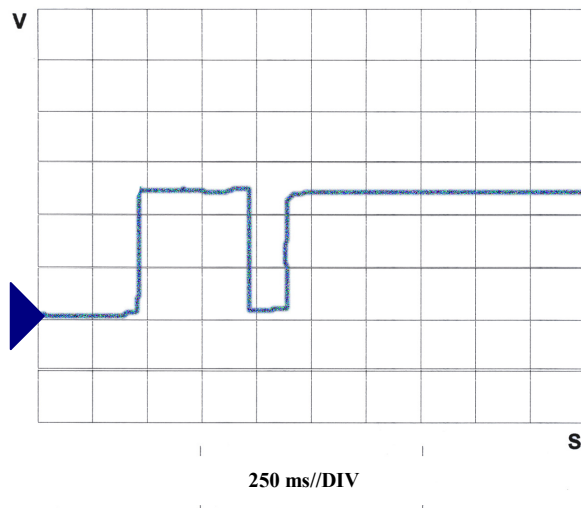
/ 2 points

Question 11

2 points

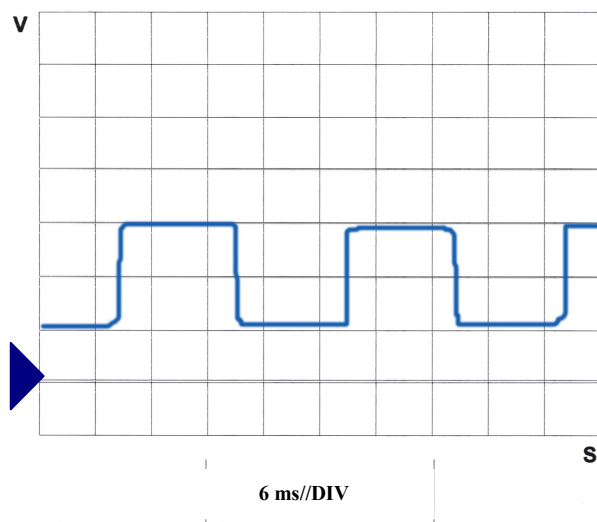
Voici vos relevés :
- Capteur ARD

Alimentation (relevé 1)



1 : 5V/DIV

Signal (relevé 2)



1 : 0,5V/DIV

Vous trouvez les mêmes relevés pour l'alimentation et le signal du capteur ARG. Concluez sur vos relevés :

/ 8 points

Question 12

5 points

12.1. Analyse du relevé 2 (signal capteur roue ARD).
Quelle est sa fréquence ? (1 point)

12.2. D'après ce signal et sachant que le périmètre de la roue de ce véhicule est de 1,8m, calculez la vitesse de la roue en Km/h (3 points).

12.3. Lors du relevé 2, l'outil diagnostic affiche une vitesse de roue de 5,6km/h. Est-ce exact ? (1 point si le calcul précédent est présent)

Question 13

3 points

Ayant écarté le problème des capteurs de roues ainsi que d'angle volant, vous décidez de vous pencher sur le code défaut 1602.
Pour cela vous décidez de relever le signal de ce capteur à l'aide de l'oscilloscope.

13.1. Quel est le numéro de ce capteur ? (1 point)

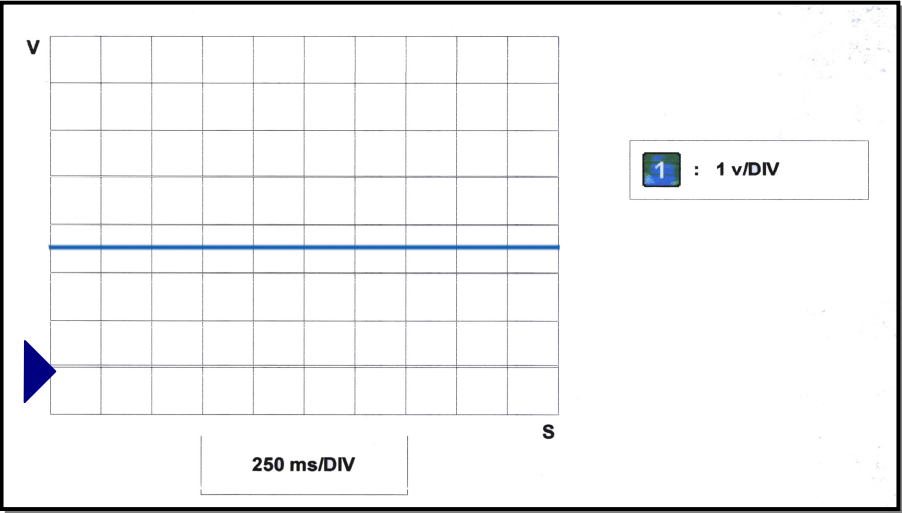
13.2. Sur quel fil allez-vous relever le signal ? (1 point)

13.3. Quelle est la valeur attendue (condition : contact mis, moteur tournant, aucune autre action) ? (1 point)

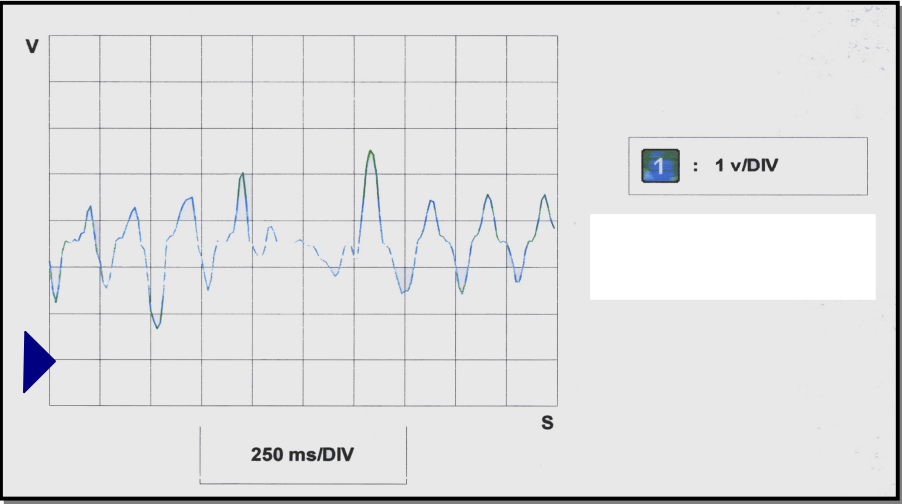
Question 14

3 points

Pour le signal de la question précédente vous relevez ceci :



Vous effectuez un nouveau relevé en faisant tourner délicatement le capteur autour de son axe et vous observez ceci :



Que peut-on conclure sur le signal et l'état du capteur ?

Question 15**3 points**

Vous effectuez divers relevés :

Désignation	Point de contrôle	Outil de contrôle	Conditions de contrôle	Valeurs relevées
Continuité liaison 7835	Entre voie 2(7804) et 9(7800)	Ohmmètre	Connecteur capteur 7804 et calculateur 7800 débranché	0,2 Ω
Isolement au plus de la liaison 7835	Entre voie 2(7804) et borne – batterie	Ohmmètre	Connecteur capteur 7804 et calculateur 7800 débranché	∞
Isolement au moins de la liaison 7835	Entre voie 2(7804) et borne + batterie	Ohmmètre	Connecteur capteur 7804 et calculateur 7800 débranché	∞
Masse calculateur 7800	Entre voie 5(7800) et borne - batterie	Ohmmètre	Connecteur calculateur 7800 débranché	0,2 Ω
Masse calculateur 7800	Entre voie 1(7800) et borne - batterie	Ohmmètre	Connecteur calculateur 7800 débranché	0,2 Ω
Alimentation + Permanent calculateur	Entre voie 2(7800) et borne - batterie	Voltmètre	Calculateur branché Système en fonction	12V
Alimentation + Permanent calculateur	Entre voie 6(7800) et borne - batterie	Voltmètre	Calculateur branché Système en fonction	12V
Alimentation +APC calculateur	Entre voie 23(7800) et borne - batterie	Voltmètre	Contact mis	12V

Quelles conclusions tirez-vous de ce relevé ?

/ 2.5 points

Question 16

2,5 points

Quel est l'élément à remplacer pour la remise en conformité du véhicule de Monsieur SPIDER ?

SITUATION PROBLEME N°3

Lève-vitres électrique

MISE EN SITUATION

Vous occupez dans votre entreprise un emploi de technicien électricien électronique. Votre réceptionnaire d'atelier vous confie le véhicule de M. Pierre, une Peugeot 407 HDI immatriculée 2310 AB 04. Ce véhicule totalise 85250 Kms au compteur.

N° de série : VF36DRHRH21008886

N° DAM : 9842

Dysfonctionnement signalé :

La vitre arrière gauche ne fonctionne plus en position descente du bloc commande conducteur. Les autres fonctions du bloc commande conducteur ne posent pas de problème.

On donne :

- La documentation constructeur liée au système de lève-vitres.
- Vous disposez d'un multimètre et d'un oscilloscope.

Avant d'entreprendre votre diagnostic, vous recherchez dans votre documentation le schéma correspondant à votre véhicule et vous étudiez pendant quelques minutes les principales stratégies de fonctionnement de la vitre arrière gauche.

/ 7 points

Question 1

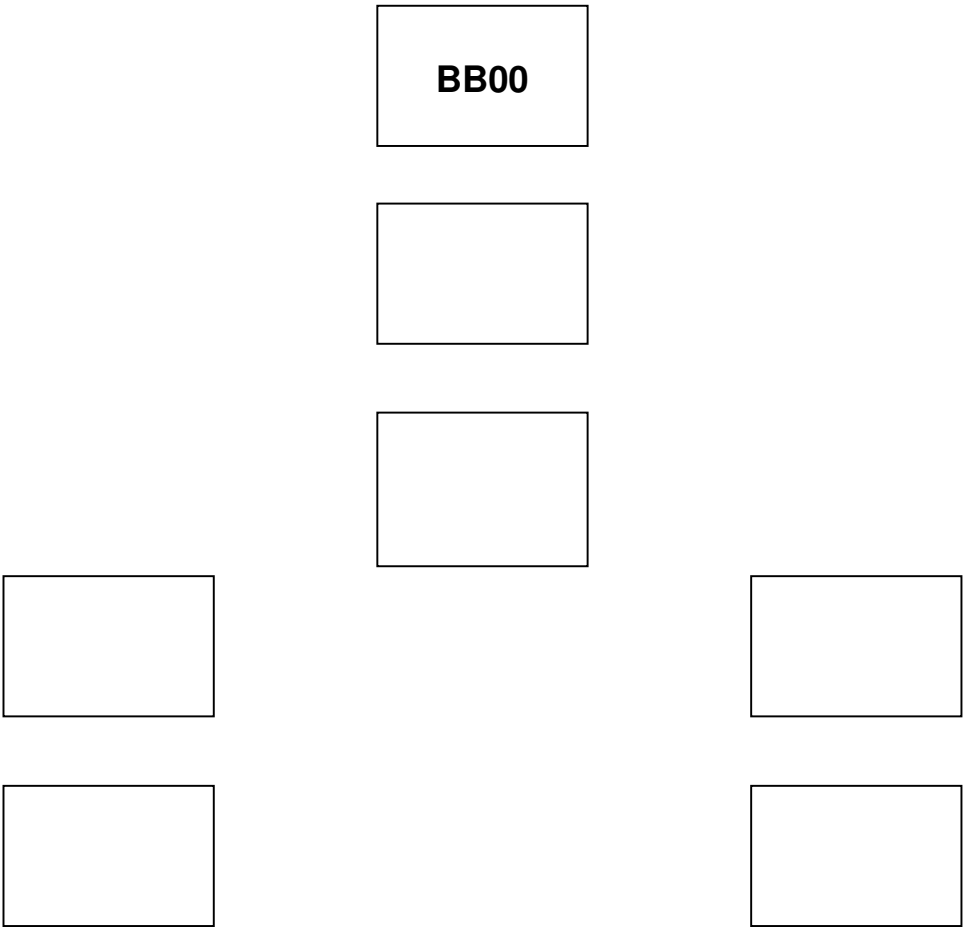
/3 points

A l'aide du schéma électrique, citez les principaux organes qui participent au fonctionnement de la vitre arrière gauche.

Question 2

4 points

D'après le schéma électrique, complétez le synoptique de fonctionnement de la vitre arrière gauche ci-dessous en traçant les liaisons multiplexées en vert et les liaisons filaires classiques en noir.



/ 7 points

Question 3

/ 2 points

Par rapport au symptôme client et à l'étude du schéma électrique, listez les hypothèses.

Question 4

/ 2 points

Expliquez le principe de fonctionnement qui permet d'ouvrir et de fermer une vitre à l'aide d'un seul moteur électrique :

Question 5

/3 points

Quelles sont les informations qui circulent entre 6036 et 6032 ?

/ 4 points

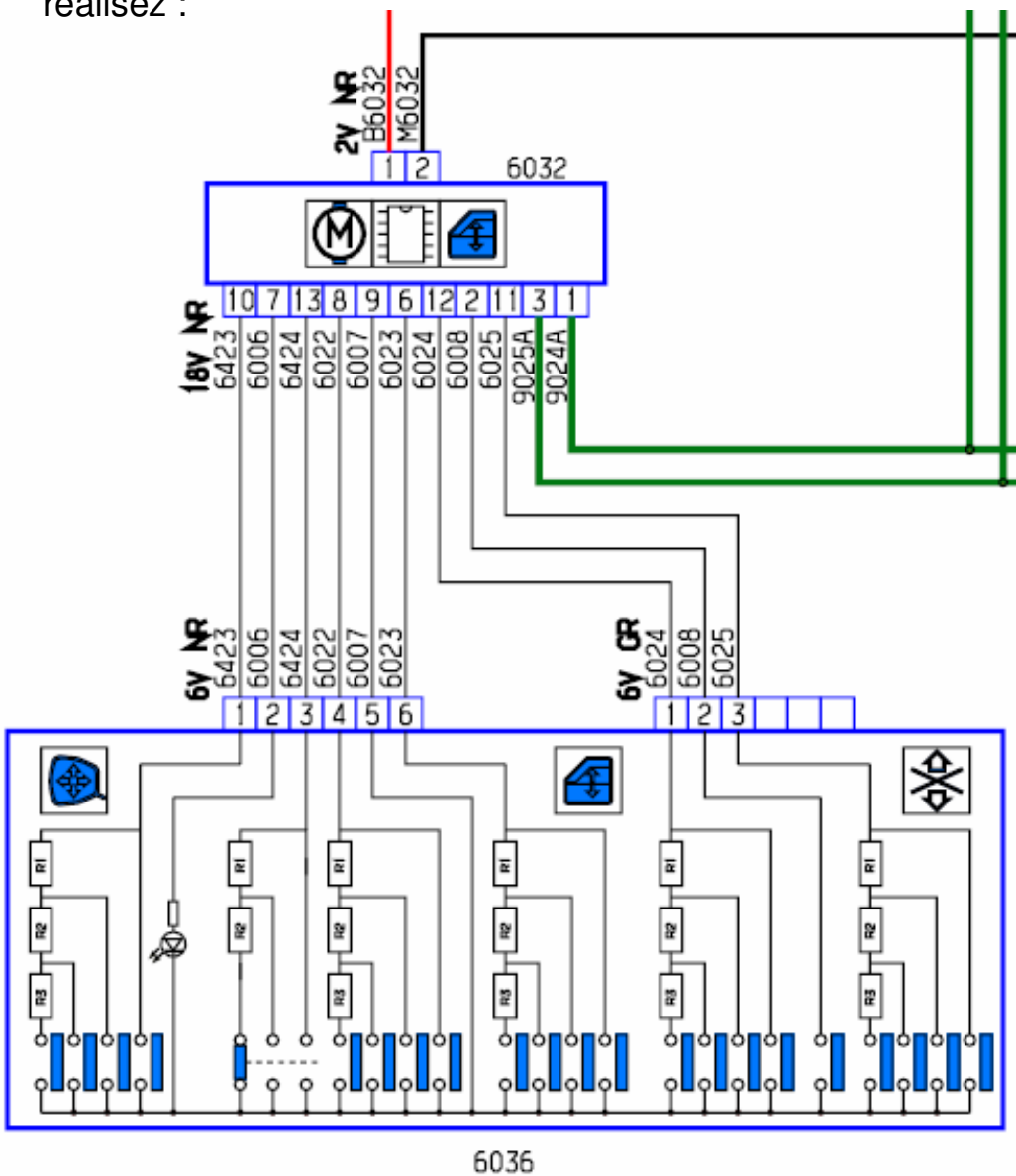
Pour des questions d'accessibilité, vous décidez de commencer votre contrôle sur le bloc commande porte conducteur.

Question 6

/ 4 points

Vous débutez votre recherche de panne par le contrôle du signal de commande de la vitre arrière gauche par le bloc conducteur.

Positionnez le voltmètre sur le schéma de principe afin de réaliser ce contrôle par rapport à une masse et dites dans quelles conditions vous le réalisez :



Conditions de contrôle :

Les résultats obtenus sont dans le tableau suivant :

Branchement	Action	Valeur relevée
Signal de commande et Masse	Descente classique	3.13 v
	Descente impulsionnelle	1,89v
	Montée classique	0.96 v
	Montée impulsionnelle	135 m v

Pour mieux comprendre les valeurs trouvées, vous décidez de contrôler ce qui modifie cette variation de tension. Pour cela vous décidez de débrancher le bloc commande 6036.

/ 5 points

Question 7

/5 points

Indiquez dans le tableau suivant les deux possibilités de réaliser ce contrôle.

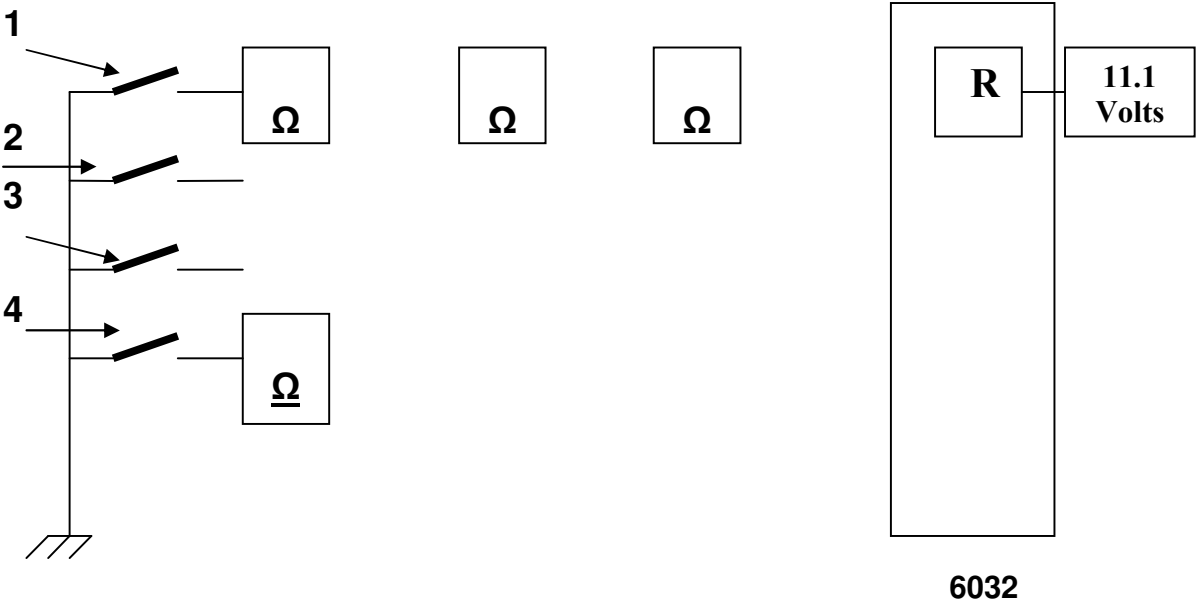
N° des fils	Appareil	Conditions de mesure	Valeur relevée
Possibilité 1		Action descente classique	349 Ohms
			201 Ohms
			100 Ohms
			15 Ohms
Possibilité 2			349 Ohms
			201 Ohms
			100 Ohms
			15 Ohms

/ 7 points

Question 8

/4 points

D'après ces relevés, représentez le principe de fonctionnement du bouton 6036 pour le circuit de commande de la glace arrière gauche.
(R : résistance interne de 6032, 11,1 volts : tension alimentation de 6032)



Question 9

/3 points

D'après le schéma de principe ci-dessus, calculez l'intensité qui circule dans le circuit quand le bouton 2 est appuyé (ceci correspond à la descente impulsionnelle).
La valeur de la résistance interne du calculateur n'étant pas significative, n'en tenez pas compte dans vos calculs.

/ 4 points

Question 10

/2 points

Vous décidez de contrôler si les informations qui sortent du bloc conducteur arrivent bien à la BSI 1.

Par quel(s) fil(s) les informations de commande lève-vitre arrière gauche vont-elles circuler pour arriver à la BSI1 ? Ces fils peuvent-ils être mis en cause et pourquoi ?

Question 11

/2 points

Que se passe-t-il si l'un des fils 9025A et 9024A est coupé ?

/ 2 points

Question 12

/2 points

Vous décidez de contrôler la commande de la vitre arrière gauche sortie BS11, complétez le tableau de contrôle suivant :

N° des fils	Appareil	Conditions de mesure	Valeur relevée
		Action descente classique	12V
		Action descente impulsionnelle	12V
		Action montée classique	12V
		Action montée impulsionnelle	12V

Que pouvez-vous en conclure?

/ 4 points

Question 13

/2 points

Vous décidez de contrôler la commande de la vitre arrière gauche aux bornes du bloc moteur 6132, complétez le tableau de contrôle suivant.

N° des fils	Appareil	Conditions de mesure	Valeur relevée
		Action descente classique	0V
		Action descente impulsionnelle	0V
		Action montée classique	12V
		Action montée impulsionnelle	12V

Quelle conclusion faites-vous ?

Question 14

/2 points

Indiquez le contrôle que vous faites par la suite pour valider votre diagnostic.

N° des fils	Appareil	Conditions de mesure	Valeur relevée
			infini

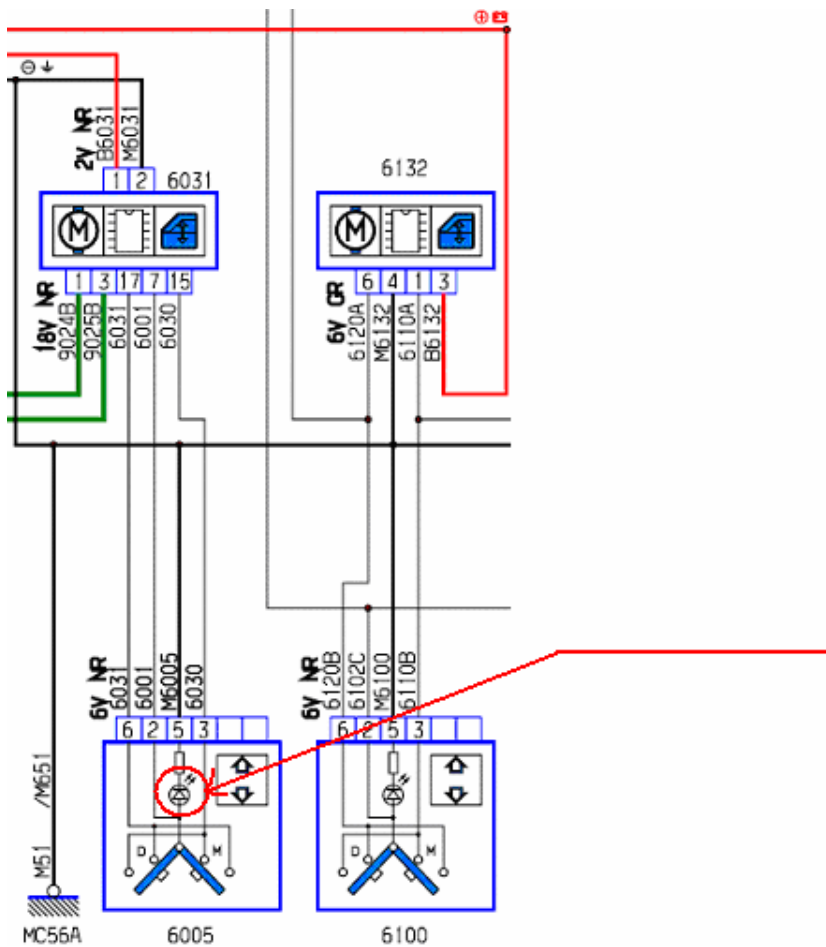
/ 2 points

Après avoir réparé le dysfonctionnement, vous décidez d'étudier le schéma interne du bouton ARG. Pour cela vous vous aidez du schéma et des courbes de commande fournies dans la documentation.

Question 15

/2 points

Donnez le nom de la pièce dans le cercle sur le schéma et donnez son rôle.



/ 4 points

Question 16

/4 points

Vous décidez de brancher un multimètre sur le connecteur du 6 voies gris de 6132.

Complétez les valeurs que vous trouvez dans les tableaux suivants :
(pendant les contrôles le contact est mis)

Tableau n°1

N° des fils	Appareil	Conditions de mesure	Valeur relevée
6120A et M6132	V	Action descente classique	
		Action descente impulsionnelle	
6110A et M6132	V	Action montée classique	
		Action montée impulsionnelle	

Tableau n°2

N° des fils	Appareil	Conditions de mesure	Valeur relevée
6120A et 6110A	V	Action descente classique	
		Action descente impulsionnelle	
6120A et 6110A	V	Action montée classique	
		Action montée impulsionnelle	

/ 4 points

Question 17

/4 points

Expliquez le décalage entre les courbes 1 et 2 dans le contrôle de la descente impulsionnelle.

- **Trame 1** : Borne 1 de 6132 et Masse.
- **Trame 2** : Borne 6 de 6132 et Masse.

