



*ETUDE DE CAS
E1*

PROPOSITION DE CORRECTION

BAREME DE NOTATION

EPREUVE E1

SITUATION PROBLEME 1			SITUATION PROBLEME 2			SITUATION PROBLEME 3		
Questions	Points	Note	Questions	Points	Note	Questions	Points	Note
1	2.5		1	1		1	2.5	
2	3		2	1		2	2	
3	2		3	1		3	3.5	
4	1		4	1		4	2	
5	4		5	1		5	2	
6	1		6	2.5		6	4	
7	1		7	1		7	2	
8	1		8	1		8	4	
9	2.5		9	2		9	2	
10	3		10	0.5		10	4	
11	2		11	1		11	2	
12	3		12	1		12	3	
13	1		13	3		13	3	
14	2		14	2		14	4	
15	2		15	1.5		15	5	
16	5		16	1		16	5	
17	5		17	2		Sous total 3	50	
18	5		18	7.5				
19	1		19	1				
20	1		20	1				
21	2		21	1				
			22	1.5				
			23	2.5				
			24	3				
			25	2				
			26	2.5				
			27	3				
			28	1.5				
			Sous total 2	50				
Sous total 1	50							

TOTAL GENERAL ST1 + ST2 + ST3	/ 150	
------------------------------------------	--------------	--

NOTE	/ 20	
-------------	-------------	--

SITUATION PROBLEME N°1

PROPOSITION DE CORRECTION

SITUATION N°1

MISE EN SITUATION

Vous êtes employé chez un concessionnaire de marque CITROEN en qualité de technicien expert

Coordonnées du garage :

Garage du stade
2 rue du stade
69000 LYON
Tel : 04.46.65.94.43
Fax : 04.46.65.94.44

Votre fonction dans l'entreprise est d'intervenir sur les systèmes complexes de la marque.

Situation :

Madame LAMBON a amenée son véhicule ce matin pour un problème de fonctionnement moteur. Selon elle le moteur « ne tourne pas rond ». Vous constatez que le voyant EOBD est allumé au tableau de bord

Votre responsable monsieur CITAN vous demande d'intervenir sur le véhicule.

Identification du véhicule :

Citroën C2 1,1 essence de Janvier 2002
Type moteur HFX
OPR 9756
BVM
55 000km au compteur

Symptômes :

Le véhicule tourne mal, il semble manquer 1 ou plusieurs cylindres

Informations complémentaires :

Les éléments mécaniques du moteur sont en bon état.

La batterie est correctement chargée.

Le réservoir est plein au $\frac{3}{4}$ et la qualité du carburant n'est pas mise en cause.

L'anti-démarrage fonctionne correctement.

A la mise du contact, vous entendez la pompe à essence fonctionner pendant quelques secondes.

Matériel à votre disposition :

Schématique complète du véhicule

Bornier 112 voies (pouvant être branché en dérivation)

Multimètre et oscilloscope

Manomètre de contrôle de pression du circuit hydraulique

Outillage classique

Un outil de Diagnostic.

IMPORTANT

Pour les calculs, les résultats seuls ne seront pas pris en compte. Il faut donc présenter les formules et détailler les calculs.

VALIDATION DU DYSFONCTIONNEMENT

A la mise du contact les voyants s'allument correctement

Le moteur démarre mais tourne mal

Question 1**2,5 points**

Emettez les hypothèses pouvant être à l'origine du dysfonctionnement

Injecteur grippé

Bobine d'allumage défectueuse

Bougies défectueuses

Connectiques et faisceaux

Calculateur

L'outil de diagnostic étant indisponible pour le moment vous décidez d'effectuer une analyse des gaz

Voici votre relevé :

CO	%	4,60	CO corr	%	5,9
CO2	%	7,50	LAMBDA		-----
O2	%	6,7	HC	ppm	22

Question 2**3 points**

Analysez les valeurs trouvées par rapport aux valeurs théoriques de fonctionnement :

CO :

Le CO est beaucoup trop élevé il devrait être inférieur à 0,5 % au ralenti. Cela indique une richesse trop élevée

CO2

Le CO2 étant un indicateur de la qualité de la combustion, on remarque que la combustion est mauvaise car il devrait être à 15 %

COcorr

Le CO corr est trop élevé il doit être identique au CO

LAMBDA

La valeur Lambda ne s'affiche pas car les gaz sont hors tolérance de l'appareil la valeur devrait être comprise entre 0,97 et 1,03

HC

C'est l'image des imbrûlés, la valeur est correcte car elle doit être inférieure à 100

O2

C'est la teneur en oxygène des gaz d'échappement, elle est beaucoup trop élevée car elle doit être inférieure à 0,5%

Question 3

2 points

Qu'en déduisez vous ?

L'excès d'oxygène indique que le mélange n'est pas brûlé sur 1 ou plusieurs cylindres et l'excès de CO indique une richesse élevée sur les autres cylindres, on peut donc conclure à une panne d'allumage.

Vous décidez de poursuivre et de contrôler la pression du carburant

Question 4

1 point

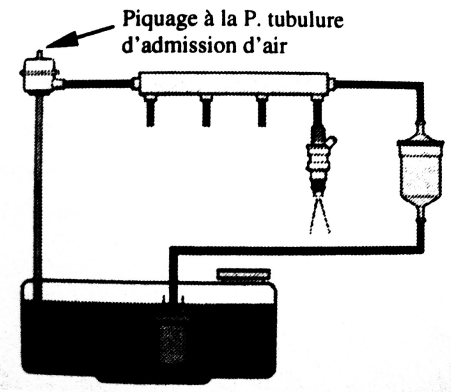
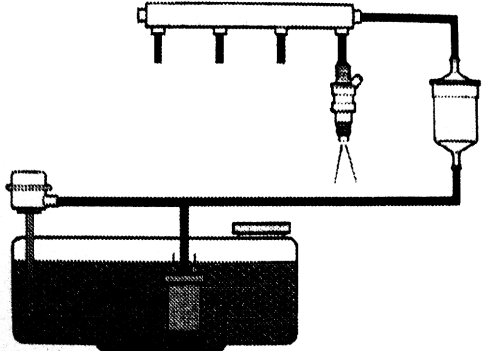
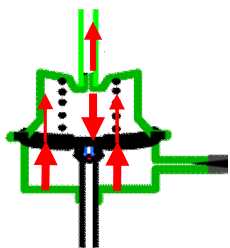
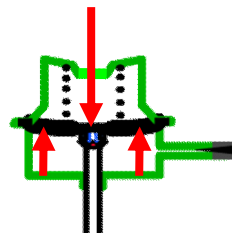
De quel système d'alimentation en carburant dispose ce véhicule :

C'est un système d'alimentation en carburant sans retour avec régulateur de pression intégré au groupe pompe jauge.

Question 5

4 points

Effectuez la comparaison entre les deux possibilités

	Circuit essence avec retour	Circuit essence sans retour
		
	<p>La pression d'alimentation est :</p> <p>Constante <input type="checkbox"/></p> <p>Variable <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>La pression d'alimentation est :</p> <p>Constante <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Variable <input type="checkbox"/></p>
	<p>La pression d'injection est :</p> <p>Constante <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Variable <input type="checkbox"/></p>	<p>La pression d'injection est :</p> <p>Constante <input type="checkbox"/></p> <p>Variable <input checked="" type="checkbox"/></p>
	<p>Sur ce schéma de régulateur, représentez les forces qui s'exercent sur la membrane</p> 	<p>Sur ce schéma de régulateur, représentez les forces qui s'exercent sur la membrane</p> 

Vous décidez de brancher un manomètre pour contrôler la pression :

Question 6

1 point

Donnez une procédure pour activer la pompe à carburant sans faire tourner le moteur et en toute sécurité.

Shunter le relais d'alimentation de la pompe (+ fusible pour sécurité)

Question 7

1 point

Vous relevez une pression de 3,2 bars, est-ce normal ?

OUI

Vous décidez de contrôler électriquement les injecteurs.

Question 8

1 point

Quels contrôles allez vous effectuer sur ces éléments :

*Contrôle de la résistance du bobinage ainsi que des faisceaux
Contrôle du signal de commande de injecteurs*

Question 9

2,5 points

Complétez le tableau suivant :

Elément contrôlé	Condition de mesures	Bornes du calculateur	Appareil utilisé	Valeurs mesurées
1331 1332 1333 1334	<i>Injecteur débranché</i>	1 et 2 de chaque injecteur	<i>ohmmètre</i>	15,8 ohms par injecteur
1331 1332 1333 1334	<i>Moteur tournant</i>	<i>H2 et masse G3 et masse H3 et masse G2 et masse</i>	<i>oscilloscope</i>	Signal de commande



3 points

Point A

Point B

Point C

Fermeture de l'injecteur (effet de self)

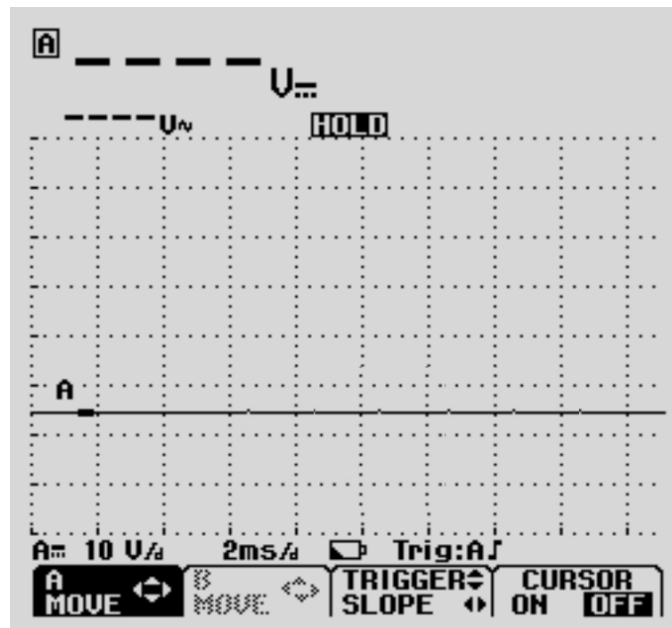
Question 11

2 points

Qu'en déduisez-vous ?

La commande électrique s'effectue correctement.

Pour les injecteurs 1332 et 1333 vous obtenez ce signal.



Question 12

3 points

Qu'en déduisez-vous ? (quelles sont les hypothèses ?)

Le calculateur ne commande pas les injecteurs 1332 et 1333 (il s'agit d'une phase d'adaptation richesse on peut donc en déduire un dysfonctionnement de l'allumage sur les deux cylindres concernés) prématuré à ce stade du diagnostic

Vous décidez de continuer votre diagnostic en contrôlant l'allumage :

Question 13

1 point

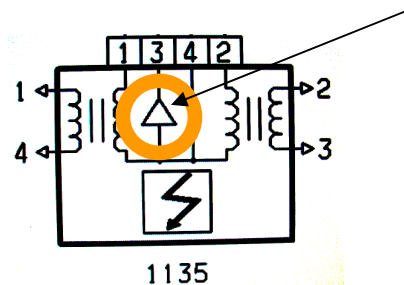
De quel type est l'allumage équipant ce véhicule ?

Jumostatique

Question 14

2 points

A quoi correspond l'élément placé dans la schématique de la bobine ?



C'est un capteur de phase intégré à la bobine

Question 15

2 points

Quels contrôles allez vous effectuer sur le système d'allumage ? :

Résistance primaire et secondaire du bloc bobine

Signal de commande des bobines

Vous effectuez maintenant les contrôles sur le système d'allumage

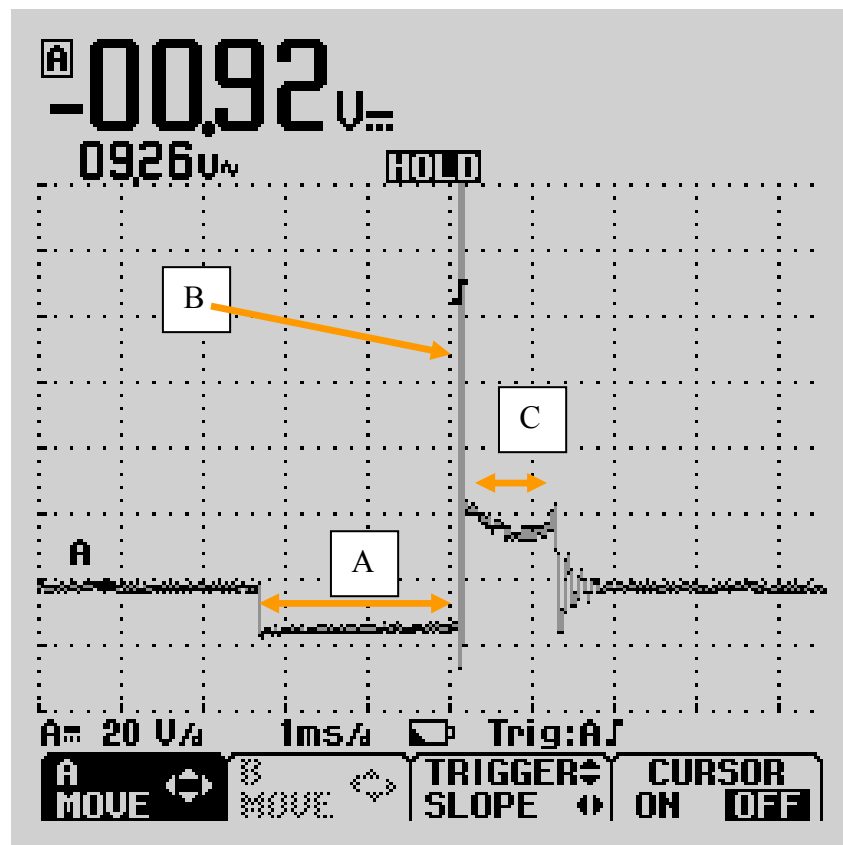
Question 16

5 points

Complétez le tableau suivant :

Elément contrôlé	Condition de mesures	Bornes de l'élément ou du calculateur	Appareil utilisé	Valeurs théoriques	Valeurs mesurées
1135 Bobinage primaire cylindre 1 et 4	<i>Bobine débranchée</i>	<i>1 et 4 de la bobine</i>	<i>ohmmètre</i>	0,8 Ω	<i>0,8 Ω</i>
1135 Bobinage primaire cylindre 2 et 3	<i>Bobine débranchée</i>	<i>2 et 4 de la bobine</i>	<i>ohmmètre</i>	0,8 Ω	0,8 Ω
1135 <i>Bobinage secondaire</i>	<i>Bobine débranchée</i>	<i>1 et 4 de la bobine sur sortie haute tension</i>	<i>ohmmètre</i>	7 à 9 K Ω	<i>7 à 9 KΩ</i>
1135 <i>Bobinage secondaire</i>	<i>Bobine débranchée</i>	<i>2 et 3 de la bobine sur sortie haute tension</i>	<i>ohmmètre</i>	7 à 9 K Ω	OL
1135 Commande bobine 1 et 4	<i>Bobine branchée</i> <i>Moteur tournant</i>	<i>G3 du 32V noir et M4 ou L4 du 48V marron</i>	<i>oscilloscope</i>	Signal de commande OSCILLO-GRAMME 1 (P. 12)	Signal de commande OSCILLO-GRAMME 1 (P. 12)
1135 Commande bobine 2 et 3	<i>Bobine branchée</i> <i>Moteur tournant</i>	<i>H3 du 32V noir et M4 ou L4 du 48V marron</i>	<i>oscilloscope</i>	Signal de commande OSCILLO-GRAMME 1 (P. 12)	Signal de commande OSCILLO-GRAMME 2 (P. 13)

OSCILLOGRAMME 1



Question 17

5 points

Commentez les différents points repérés sur l'oscillogramme 1:

Point A

Temps de charge de la bobine

Point B

Déclenchement de l'étincelle (self)

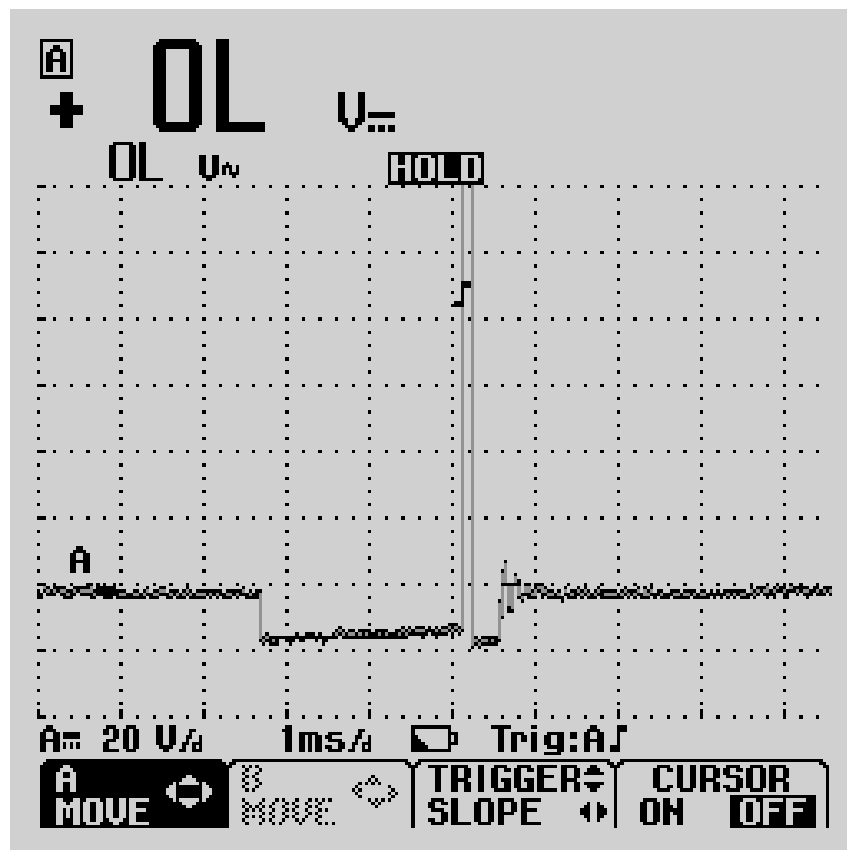
Point C

Durée de l'étincelle

Qu'en déduisez-vous ?

Le signal est correct donc la bobine des cylindres 1 et 4 fonctionne correctement

OSCILLOGRAMME 2



Question 18

5 points

Commentez l'oscillogramme 2 :

Le calculateur effectue correctement la charge du bobinage primaire mais aucune étincelle ne se produit. La tension de self correspond à un bon fonctionnement du bobinage primaire ce qui suppose un dysfonctionnement du secondaire ou des bougies

Qu'en déduisez vous ?

Le secondaire de la bobine 2 est coupé

Après avoir remplacé l'élément défectueux, réalisé une lecture défaut, un effacement mémoire, réinitialisé le système ainsi qu'un essai routier, vous effectuez de nouveau une analyse de gaz :

Voici le résultat :

CO	%	0,1	CO corr	%	0,1
CO2	%	14,8	LAMBDA		1,001
O2	%	0,4	HC	ppm	007

Question 19

1 point

Commentez les résultats :

Tous les résultats sont corrects

Question 20

1 point

Pouvez vous expliquer pourquoi lors de la première analyse de gaz, les HC se trouvaient relativement faible malgré la panne :

Le calculateur ayant détecté un problème d'allumage sur les cylindres 2 et 3, celui-ci a donc coupé la commande des injecteurs des cylindres concernés afin de protéger le catalyseur d'une destruction par forte élévation de la température lié à un excès de HC et d'oxygène.

Question 21

2 points

Equilibrez l'équation suivante correspondant au résultant de la combustion d'un mélange de carburant (heptane) et d'air.

Equation de la réaction globale :



SITUATION PROBLEME N°2
PROPOSITION DE CORRECTION

SITUATION N°2

MISE EN SITUATION

Présentation du véhicule :

M. Merle, client de votre affaire depuis des années, vous confie sa dernière acquisition : un véhicule CITROEN C8 acheté avec un léger choc avant droit lors d'une vente aux enchères. M. Merle, en amateur, a lui-même remis en état son véhicule et a déclaré avoir fait contrôler les trains avant et arrière dans un centre auto pour des raisons de proximité.

Il vient confier son véhicule à des techniciens car les voyants oranges ESP, ABS et les voyants rouges STOP et ((!)) sont allumés en permanence et l'afficheur central lui indique : « ESP / ASR hors service », « Anomalie ABS » et « Niveau de liquide de frein insuffisant ». De plus son collègue de travail pense que le bruit sourd qu'il entend en virage provient d'un roulement de roue mais il a déconseillé à M. Merle de le remplacer lui-même. Le roulement serait particulier et nécessiterait certaines précautions aux dires de son collègue. Le responsable d'atelier est habitué au caractère technique des questions de M. Merle. Il vous demande d'établir la Demande de Travaux et de répondre à ses interrogations. Vous allez effectuer l'intervention sur le C8.

Historique du véhicule :

Le choc avant droit a été réparé en remplaçant un bras inférieur et une jante.

Le contrôle de la géométrie a été fait avec la roue de secours disposant d'un pneu neuf et montée à l'arrière droit. Le rapport de géométrie ne montre aucune anomalie et M. Merle le tient à votre disposition en cas de besoin.

Demande de travaux :

La Demande de Travaux est remplie par vos soins (voir documentation jointe)

Deux dimensions de pneus différentes attirent votre attention :

- roue avg : 215 / 65 R15 96 H pneu usé à 80%
- roue avd : 215 / 65 R15 96 H pneu usé à 80%
- roue arg : 215 / 65 R15 96 H pneu usé à 50%
- roue ard : 205 / 65 R15 94 H pneu neuf (roue de secours)
- roue de secours : jante déformée et pneu déchiré

Question 1

1 Pt

Que signifie E.S.P. ? Quelle est sa fonction ?

Electronic Stability Program : « Gestion de l'adhérence du véhicule » ou « Contrôle dynamique de stabilité » (0,25 pt)

Stabiliser la trajectoire du véhicule dans toutes les situations de conduite extrême. Coup de volant (manœuvre d'évitement) ; freinage en virage ; changement brutal d'adhérence (0,25 pt)

Question 2

1 pt

Qu'est-ce qu'un système de « sécurité actif » ?

Un système de sécurité active à pour but de prévenir et d'empêcher l'accident lors du déplacement du véhicule par une plus grande assistance au conducteur.

Question 3

1 Pt

Que signifie R.E.F. ? Quelle est sa fonction ?

Répartiteur Electronique de Freinage. (0,25 pt)

Répartir le freinage entre l'avant et l'arrière du véhicule pour assurer la stabilité directionnelle au freinage. (Eviter le décrochage de l'arrière) (0,25 pt)

Question 4

1 Pt

Que signifie A.S.R. ? Quelle est sa fonction ?

Anti Skating Régulator. (anti patinage) (0,25 pt)

Contrôler la motricité pour maintenir la dirigeabilité du véhicule. (0,25 pt)

Question 5**1 Pt**

Que signifie M.S.R. ? Quelle est sa fonction ?

Motor Schlepp Regelung. (0,25 pt)

Limiter le couple de frein moteur au rétrogradage sur des sols à l'adhérence faible pour conserver la dirigeabilité du véhicule. (0,25 pt)

Question 6**2,5 Pts**

Compléter le tableau ci-dessous : *(0,25 pt par réponse)*

Conditions de gestion de l'adhérence	Nom de la fonction	Actions du calculateur
<i>Au freinage</i>	R.E.F.	<i>Modulation de la pression de freinage des roues arrière pour éviter le blocage</i>
<i>Au freinage</i>	<i>A.B.S.</i>	Modulation de la pression de freinage pour éviter le blocage des roues.
A l'accélération	A.S.R sans gestion moteur	<i>Freinage de la roue qui patine et modulation de la pression de freinage pour éviter le patinage ou le blocage des roues.</i>
A l'accélération	A.S.R. avec gestion moteur	<i>Freinage de la roue qui patine et régulation du couple moteur pour éviter le patinage des roues motrices</i>
En décélération	M.S.R.	<i>Modulation du couple de frein moteur pour éviter le blocage des roues motrices.</i>
En trajectoire	<i>E.S.P.</i>	<i>Freinage indépendant des roues pour stabiliser la trajectoire du véhicule.</i>

Question 7

1 Pt

Que signifie la mention « dans la mesure des lois de la physique » que l'on peut lire dans les documents ayant trait à l'E.S.P. ?

Les efforts nécessaires à la stabilisation de la trajectoire doivent être compatibles avec les coefficients d'adhérence longitudinale et transversale. Ces caractéristiques qui viennent de la Physique limitent l'efficacité du système E.S.P..

Question 8

1 Pt

L'E.S.P. est-il un système permettant d'accroître les performances dynamiques d'un véhicule (comportement routier, maniabilité...) ?

Non, les qualités dynamiques d'un véhicule proviennent de sa construction (dimensions, répartition des masses, ...)

Question 9

2 Pts

M. Merle s'étonne de l'allumage des voyants E.S.P. et A.B.S. et STOP alors qu'il n'a remarqué aucune anomalie dans le comportement routier ou dans le freinage de son véhicule en utilisation normale. Il ne comprend pas non plus l'indication sur l'afficheur « Niveau de liquide de frein insuffisant » car, vérification faite, le niveau est correct.

Il vous demande s'il peut envisager un déplacement professionnel dans les alpes à Val d'Isère en ce mois de janvier 2006 avant de faire remettre en état son véhicule. Que lui conseilleriez-vous ? Justifier votre réponse.

2 aspects : Technique : La montagne en hiver : ce sont des variations d'adhérence parfois brutales, des routes sinueuses avec des virages serrés et de fortes déclivités. L'E.S.P. est donc conseillé : il est souhaitable de réparer (1 pt)

Juridique : Les anomalies de fonctionnement de circuit liés au freinage (niveau de liquide, voyants ESP ABS et STOP) engagent directement notre responsabilité de réparateur. La Demande de Travaux signée mentionnant ces dysfonctionnements en apportera la preuve juridique : Réparation Impérative ou blocage du véhicule. (1 pt)

Question 10

0,5 Pt

A quoi sert le bouton E.S.P. à gauche du volant ?

Le bouton ESP sert à désactiver la fonction de contrôle de stabilité dynamique et particulièrement la fonction ASR avec gestion moteur.

Question 11

1 Pt

Dans quels cas M. Merle devrait-il l'utiliser ?

Il est utilisé en cas de roulage à faible vitesse sur des sols dont l'adhérence est très faible .Dans ces situations, le conducteur à besoin de faire patiner les roues pour recréer de l'adhérence (neige) ou a besoin d'un transfert de couple important sur la roue adhérente pour sortir d'une ornière (boue,herbe humide) et ainsi permettre au conducteur de ne pas rester bloqué. (conservation ASR frein)

Question 12

1 Pt

L'utilisation de chaînes sur les roues motrices est-elle compatible avec le fonctionnement de l'E.S.P. du CITROEN C8 ? Dans quelles limites ?

Oui, l'utilisation des chaînes est possible. Il faudra désactiver l'ESP car l'utilisation des chaînes impose le patinage des roues.

Question 13

3 Pts

M. Merle dispose de 2 pneus neige presque neufs de son ancien véhicule. Il s'agit de pneus 205 / 65 R 15 94 H qu'il se propose de monter à l'arrière du C8 en remplacement des pneus arrières actuels et il pense acheter 2 pneus neiges neufs en 215 / 65 R 15 96 H pour mettre à l'avant. Ce montage aura-t-il une incidence sur le fonctionnement de l'E.S.P. ? Pouvez-vous équiper le C8 de la monte de pneumatique que propose M. Merle ? Justifier votre réponse par des calculs et indiquez le côté législatif.

La monte de pneumatique est techniquement compatible avec le fonctionnement de l'ESP. L'ESP fonctionne normalement avec une différence de développement de roue comprise entre 0 et 5%. (0,25 pt)

Ici :

Développement 215/65 R15 = 2016 mm

Développement 205/65 R15 = 1973 mm

Delta = (2016-1973)/ 2016 soit ici Delta \approx 2%. (2 pts)

Cependant, l'indice de charge des pneus 205/65 R15 94 H est inférieur à celui de la monte homologuée par CITROEN pour ce type de motorisation (96). (0,25 pt)

Il est interdit de monter des pneumatiques sur des véhicules automobiles dont l'indice de capacité de charge serait inférieur à celui prévu par le constructeur.

Il n'est pas possible d'effectuer le montage demandé par M Merle. (1 pt)

Vous décider d'aller essayer le C8 sur route pour le bruit sourd que vous a signalé M Merle.

Question 14

2 Pts

Quelles sont les règles systématiques à respecter avant de partir essayer un véhicule ?

Contrôle mise en sécurité du véhicule : Niveaux, pression et état des pneus, éclairage et signalisation, coup d'œil rapide mais attentif sous capot moteur. (0.5 pt)

Montage des plaques du W garage (0.5 pt)

Se munir du permis de conduire des papiers du W garage et du certificat d'assurance. (1 pt)

Ces précautions prises, vous partez essayer le véhicule et confirmez un bruit de roulement avant. A votre retour, vous décidez de certifier votre diagnostic en vous assurant que c'est le roulement avant droit qui est en cause. Pour cela, vous avez l'habitude de lever un coté du véhicule, de mettre en route le moteur et d'entraîner la roue pour en évaluer le niveau de bruit.

Question 15**1,5 Pt**

Cette méthode est-elle adaptée au C8 ? Quelles précautions particulières faut-il prendre ? Pourquoi ?

Cette méthode ne sera possible que si on neutralise totalement le fonctionnement ESP/ASR. La désactivation par le bouton ne suffit pas car l'ASR fonctionnera par le circuit de freinage et fera donc avancer le véhicule par transfert du couple sur la roue adhérente. (1 Pt)

Pour effectuer ce test, il faut :

- *débrancher un capteur de roue ou*
- *enlever le maxi-fusible MF2 du BM34 (alim ESP et Pompe Hydraulique) ou*
- *enlever le maxi-fusible MF3 du BM34 (alim Electrovanne ESP) ou*
- *enlever le fusible f 3 du BM34 (0,5 pt si une des 4 propositions)*

A l'issue du test, un effacement mémoire calculateur sera nécessaire.

Vous avez confirmé votre diagnostic, le roulement avant droit est défaillant. Vous profitez de la position du véhicule pour vérifier le montage correct du capteur de vitesse de roue avant droit : Vous ne constatez aucune anomalie.

Question 16**1 Pt**

Un roulement de roue peut-il provoquer l'allumage d'un ou plusieurs des voyants ESP, ABS, STOP et ((!)) ? Justifiez votre réponse.

Le roulement contient une roue magnétique comportant 48 paires de pôles incluse dans le disque d'étanchéité. (0,25 pt)

Elle sert donc à la mesure de la vitesse de rotation de la roue. Une anomalie de signal peut donc conduire à l'allumage des voyants ESP et ABS mais pas à ceux de STOP et ((!)).
(0,75 pt)

Vous décidez de vous intéresser au message « Niveau de liquide de frein insuffisant ».

Comme M Merle, vous avez constaté que le niveau est correct dans le réservoir de liquide de frein.

Question 17

2 Pts

Identifiez par son numéro l'organe de détection du niveau de liquide de frein. A quel organe est-il connecté ? Comment fonctionne-t-il ?

Il s'agit du N° 4410 : contacteur niveau liquide de frein. (0,25 pt)

Il est raccordé au 7800 (calculateur ESP). L'allumage des voyants passe donc par le réseau multiplexé (via le module de commutation sous volant (CV00)). (0,5 pt)

Lorsque le niveau de liquide est correct, le flotteur maintient le contact ouvert, les voyants ((!)) et STOP sont alors éteints. Lorsque le niveau atteint son seuil minimum, le flotteur ferme le contact. Les voyants ((!)) et STOP sont alors allumés. (0,25 pt)

Question 18**7,5 Pts**

Vous décidez de contrôler le fonctionnement de cet organe. A l'aide d'une boîte à bornes, d'un faisceau dérivateur et d'un multimètre, vous effectuez une série de mesures que vous regroupez dans le tableau ci-après. Complétez-le. *(0,25 pt par bonne réponse)*

Caractéristique A contrôler	Type de contrôle à effectuer	Conditions de mesure	Appareil utilisé	Mesure lue sur afficheur de l'appareil	Conclusion : De quoi êtes vous sûr ?
Etat du multimètre	Résistance	Mise en contact des pointes de touche	Ohmmètre	0,3 Ω	<i>La mesure en ohmmètre est correcte</i>
<i>Résistance générale de la ligne.</i>	Résistance	7800 : <i>Débranché</i> 4410 : <i>Branché</i> Voie 22 du 42V noir Masse	<i>Ohmmètre</i>	0,5 Ω	<i>La voie 22 du 42V noir est à la masse. Le calculateur reçoit l'info réservoir vide</i>
Continuité du Fil 442B	<i>Résistance</i>	7800 : <i>Débranché</i> 4410 : <i>Branché</i> Voie 22 du 42 V noir Voie 2 du 2V Marron de 4410	<i>Ohmmètre</i>	0,4 Ω	<i>Le fil 442B n'est pas coupé.</i>
Isolement à la masse du fil 442B	<i>Tension</i>	7800 : <i>Débranché</i> 4410 : <i>Débranché</i> Voie 22 du 42V noir Et Cosse + de Batterie	<i>Voltmètre</i>	12,2 V	<i>Le fil 442B est en contact avec la masse</i>
<i>Continuité du fil M 4410</i>	Résistance	7800 : <i>Débranché</i> 4410 : <i>Débranché</i> Masse MC 14 : débranchée Voie 1 du 2V marron de 4410 Masse MC 14	<i>Ohmmètre</i>	0,4 Ω	<i>Le fil M 4410 n'est pas coupé.</i>
Résistance du contact de niveau de liquide : Réservoir plein	<i>Résistance</i>	4410 : <i>Débranché</i> Réservoir de liquide de frein plein Voie 1 de 4410 Voie 2 de 4410	<i>Ohmmètre</i>	2,541 k Ω	<i>Il subsiste une résistance très supérieure au contact franc (0 Ω)</i>
<i>Résistance du contact de niveau de liquide : Réservoir vide</i>	<i>Résistance</i>	4410 : <i>Débranché</i> Réservoir de liquide de frein vide Voie 1 de 4410 Voie 2 de 4410	<i>Ohmmètre</i>	0,3 Ω	<i>La résistance précédente a disparu , le contact est fermé.</i>

Question 19

1 Pt

Comment la résistance de 2,541 kΩ est-elle câblée par rapport au contact du détecteur. De quel type de contacteur le réservoir de liquide de frein est-il équipé ?

La résistance de 2,541 kΩ est montée en parallèle avec le contact du détecteur de niveau de liquide de frein. (0,5 pt)

Le réservoir de liquide est doté d'un Interrupteur à Lame Souple (ILS). (0,5 pt)

Question 20

1 Pt

Quelle est la fonction de cette résistance ?

Elle sert à l'autodiagnostic de la ligne par le calculateur.

Question 21

1 Pt

Quelle intervention allez-vous faire pour remettre en état cette fonction ?

Remise en état du fil 442B entre le calculateur ESP 7800 et le détecteur de niveau de liquide de frein 4410.

Question 22

1.5 Pt

Les légères résistances mesurées dans les câbles peuvent-elles induire des problèmes de fonctionnement ?

Non. La résistance des câbles est environ 2000 fois plus faible que celle de la résistance en parallèle du contact. (0,5 pt)

L'intensité circulant, contact ouvert, sera limitée par cette résistance. Contact fermé, l'intensité sera nettement plus élevée. La variation sera donc facilement détectée par le calculateur.

L'influence des petites résistances de câblage sera très faible. (0,5 pt)

Vous effectuez l'intervention précédente. A la mise du contact, les voyants STOP et ((!)) sont éteints mais les voyants ESP et ABS sont allumés. Sur l'afficheur, seule l'indication « Niveau de liquide de frein insuffisant » a disparu. Vous décidez de poursuivre vos investigations.

Question 23

2,5 Pts

Lister les causes possibles de l'allumage simultané de ces deux voyants.

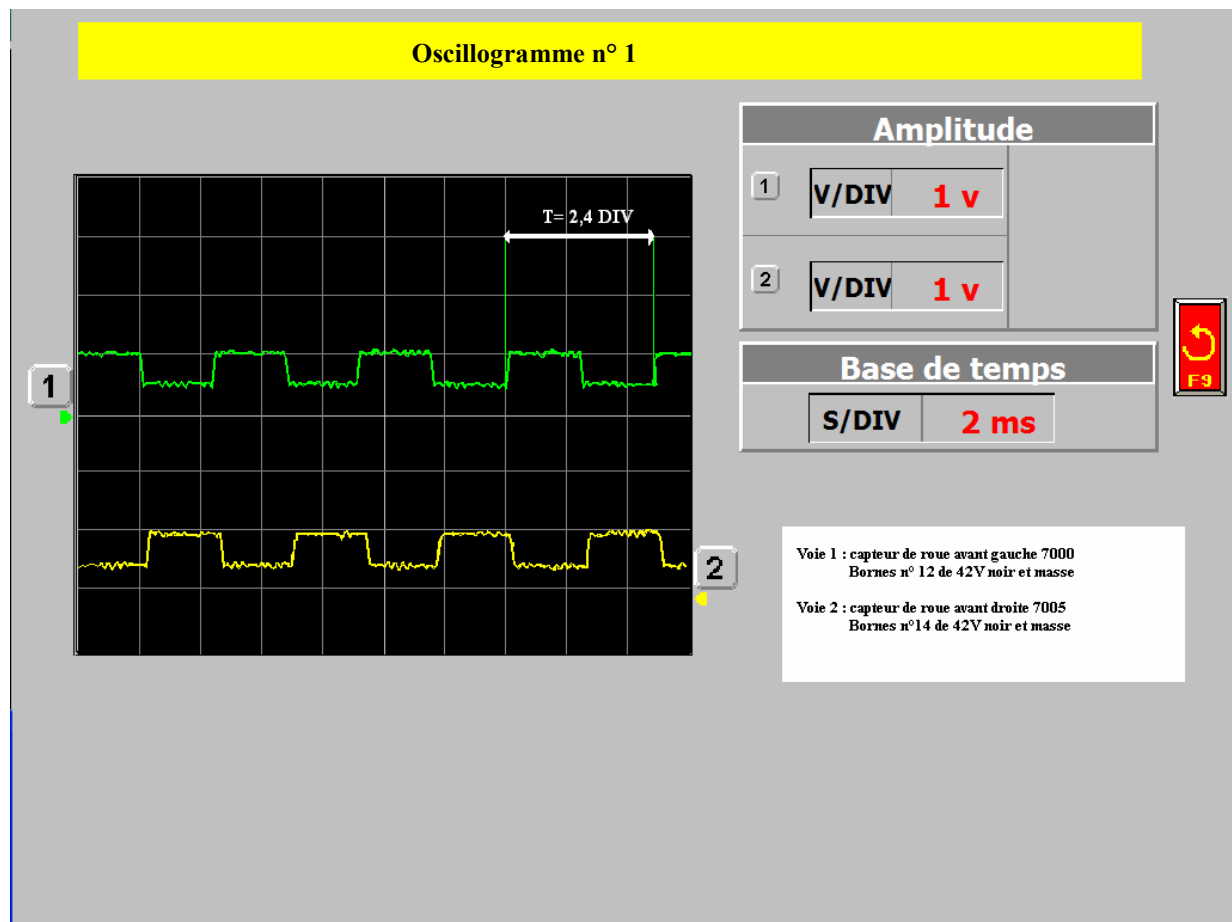
Les organes communs à ESP et ABS :

- *Pompe Haute Pression du groupe hydraulique ABS / ESP*
Défaut de Faisceau-connectique-fusible
Pompe HS (0,5 pt)
- *Electrovannes du groupe hydraulique ABS / ESP*
Défaut de Faisceau-connectique-fusible
Une ou plusieurs électrovannes HS (0,5 pt)
- *Capteurs vitesse de roue :*
Défaut Faisceau-connectique
Un ou plusieurs capteurs HS (0,5 pt)
- *Calculateur ESP :*
Défaut Faisceau-connectique alimentation et masse
Calculateur HS (0,5 pt)
- *Roulement de roue (0,5 pt)*

Aidé par M Louis, vous mettez en œuvre cette seconde méthode et certifiez la conformité des alimentations et les masses du calculateur ESP.

Vous décidez de procéder aux contrôles des capteurs de vitesse de roue, pour cela, vous embarquez une boîte à bornes et un oscilloscope.

Vous relevez les signaux suivants pour les 2 capteurs de roue avant (1 – droit et 2 – gauche).



Question 24

3 Pts

A quel type de déplacement correspond cet oscillogramme ? Calculer la vitesse du C8 correspondant à ce signal, sachant que les pneus avant sont en 215 / 65 R 15.

Les deux signaux ont la même période, les roues droite et gauche sont identiques, le C8 se déplace en ligne droite. (1 pt)

La documentation permet de connaître le développement des roues : 2016mm. Le flasque d'étanchéité du roulement contient 48 paires de pôles. (1 pt)

1 tour de roue = 48 périodes soit : $48 \times 2,4 \times 2 = 230,4 \text{ ms}$

or 1 tour = 2016 mm donc $V = (2016 / 230,4) \times 3,6 = 31,5 \text{ km / h}$ (1 pt)

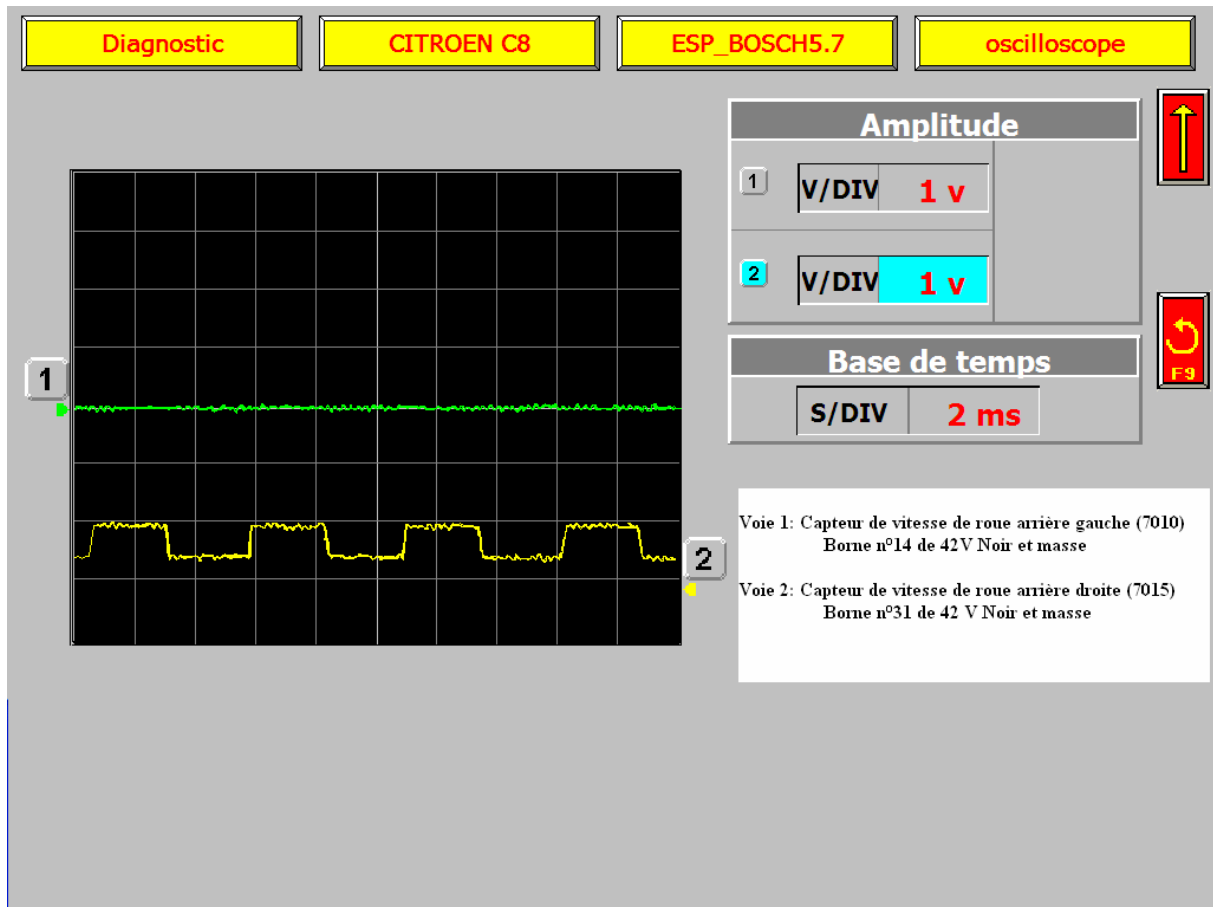
Question 25

2 Pts

De quel type de capteur de vitesse de roue est équipé le C8 ?

Il s'agit de capteur actifs de type magnéto-résistif.

Le contrôle des capteurs de vitesse des roues arrières vous donne l'oscillogramme suivant alors que vous effectuez un déplacement en ligne droite à vitesse constante. (1 – ARG / 2 – ARD).



Question 26**2,5 Pts**

Que constatez-vous ? Quelles hypothèses pouvez-vous faire ?

Il n'y a pas de signal du capteur de roue arrière gauche (7010). (0,5 pt)

Hypothèses : - Défaut capteur (7010) (0,5 pt)

*- Pb Faisceaux : * fil n° 7022 ou n° 7021 coupés. (0,5 pt)*

** Pb isolement à la masse du fil n° 7021*

** Pb branchement de capteur (polarité)*

- Défaut interne calculateur (0,5 pt)

- Défaut roulement (cible) (0.5 pt)

Vous décidez de contrôler le faisceau reliant le calculateur (7800) et le capteur (7010).

Question 27**3 Pts**

Vous dressez le tableau suivant après avoir débranché 7800 et 7010. Compléter-le.

Type de contrôle	Borne du 42 V noir De 7800	Borne du 2V Gris De 7010	Résultat du test	De quoi êtes vous sûr ?
Continuité	13	1	O.L	<i>Continuités OK (1 pt) Mais bornes inversées sur le 2V Gris (1 pt)</i>
	13	2	0,4 Ω	
	14	1	0,4 Ω	
	14	2	O.L	
Isolement à la masse	13	Sans objet	0,03 V	<i>Isolements au plus et à la masse corrects (1 pt)</i>
	14	Sans objet	0,02 V	
Isolement au plus	13	Sans objet	0,02 V	
	14	Sans objet	0,02 V	

Vous vérifiez le marquage des fils en voie 13 et 14 du connecteur 42 V noir de 7800 et celui des fils en voie 1 et 2 du connecteur Gris de 7010. Vous ne voyez aucune anomalie. Un rapide coup d'œil sous le véhicule vous permet de localiser une réparation sur le faisceau du capteur de roue arrière gauche.

Question 28

1,5 Pt

Que pouvez-vous dire de l'origine du défaut du capteur?

Lors de la réparation du faisceau, les fils du capteur de vitesse de roue arrière gauche ont été croisés. Il y a inversion de polarité. Le capteur ne peut pas fonctionner.

Vous effectuez la remise en état de cette fonction, effacez les défauts et procédez un nouvel essai sur route.

SITUATION PROBLEME N°3
PROPOSITION DE CORRECTION

SITUATION N°3

MISE EN SITUATION

M. Durand possède une 407 hdi. Celle-ci présente depuis quelques jours un défaut des lève-vitres avant. Il décide donc de se rendre dans votre garage.

Avant de vous lancer dans le diagnostic, vous souhaitez en connaître plus sur le fonctionnement des lève-vitres. Pour cela vous allez vous documenter et étudier le système sur un de vos véhicules d'occasion du même type qui fonctionne parfaitement.

Question 1

2.5 Pts

Repérez les éléments constitutifs du système.

Nom de l'élément	Repère n°
Moteur lève-vitre avant conducteur	6032
Moteur lève-vitre avant passager	6031
Platine commande lève-vitre porte conducteur	6036
Contacteur lève-vitre droit	6005
Masse du système	MC56A

Question 2

2 Pts

Alimentations et masses : quels sont les numéros des fils d'alimentation et de masse du système ?

Alimentation : **B6031 / B6032**

Masse : **M51 / M651 / M6032 / M6031 / M6005**

Vous vous intéressez maintenant à la commande depuis la porte conducteur.

Pour comprendre le fonctionnement vous vous placez dans les conditions d'utilisation (moteur en marche) et vous effectuez les mesures suivantes sur le véhicule d'occasion dont vous disposez. Sur ce véhicule, le lève-vitre fonctionne parfaitement et vous obtenez les résultats reportés dans le tableau suivant :

Toutes les mesures sont faites avec un multimètre entre une borne du connecteur 6V NR et la masse sur la carrosserie.

Conditions de mesures : moteur en route, connecteur 6V NR de 6036 branché.				Numéro de borne sur connecteur 6V NR de 6036					
LV AVG	LV AVD	SELECT	RETRO	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	12.7V	14.1V	3.5V	12.7V	0V	12.7V
Desc auto	0	0	0	12.7V	14.1V	3.5V	2.4V	0V	12.7V
Desc manu	0	0	0	12.7V	14.1V	3.5V	3.6V	0V	12.7V
Montée auto	0	0	0	12.7V	14.1V	3.5V	0V	0V	12.7V
Montée manu	0	0	0	12.7V	14.1V	3.5V	1.2V	0V	12.7V
0	Desc auto	0	0	12.7V	14.1V	3.5V	12.7V	0V	2.4V
0	Desc manu	0	0	12.7V	14.1V	3.5V	12.7V	0V	3.6V
0	Montée auto	0	0	12.7V	14.1V	3.5V	12.7V	0V	0V
0	Montée manu	0	0	12.7V	14.1V	3.5V	12.7V	0V	1.3V
0	0	Gauche	0	12.7V	14.1V	0V	12.7V	0V	12.7V
0	0	Milieu	0	12.7V	14.1V	3.5V	12.7V	0V	12.7V
0	0	Droit	0	12.7V	14.1V	1.2V	12.7V	0V	12.7V
0	0	0	Haut	1.2V	14.1V	3.5V	12.7V	0V	12.7V
0	0	0	Bas	0V	14.1V	3.5V	12.7V	0V	12.7V
0	0	0	Droite	3.5V	14.1V	3.5V	12.7V	0V	12.7V
0	0	0	Gauche	2.4V	14.1V	3.5V	12.7V	0V	12.7V

Question 3**3.5 Pts**

A partir du tableau de mesures précédent, indiquez le numéro de la borne du connecteur 6V NR correspondant à l'élément mentionné.

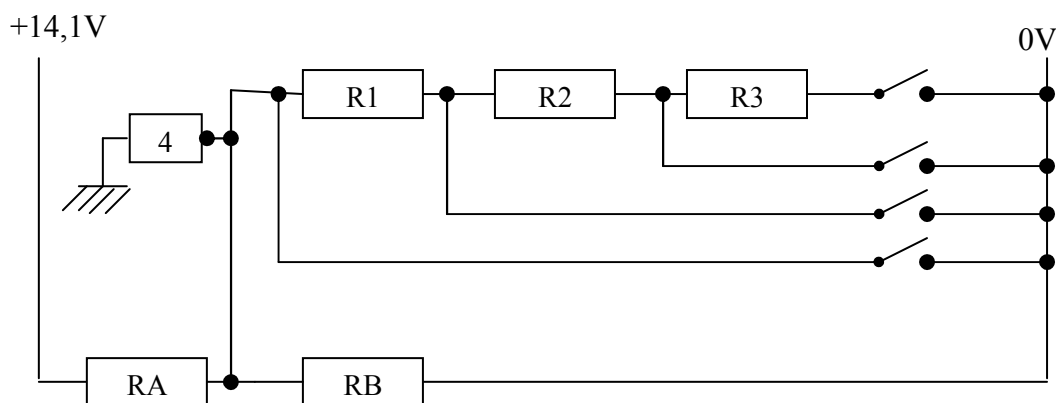
Elément	N° de borne
Commande moteur droit (montée et descente)	6
Commande moteur gauche (montée et descente)	4
Réglage rétroviseur droit (haut, bas, droite et gauche)	1
Réglage rétroviseur gauche (haut, bas, droite et gauche)	1
Sélecteur rétroviseur droit/gauche	3
Masse stabilisée de la platine	5
Eclairage de la platine	2

Une autre série de mesures, toujours sur le même véhicule en bon état et connecteur 6V NR de 6036 débranché, nous donne le tableau suivant :

Position de l'interrupteur	Bornes	Résistance
Non manipulé (repos)	4 et 5	Infinie
Montée automatique	4 et 5	0 Ω
Montée manuelle	4 et 5	100 Ω
Descente automatique	4 et 5	200 Ω
Descente manuelle	4 et 5	300 Ω

Le principe de fonctionnement étant identique pour chaque élément, vous limitez l'étude à la commande du lève-vitre avant gauche.

Le circuit de commande du lève-vitre avant gauche peut être représenté par le schéma simplifié suivant :



RA et RB sont des résistances du circuit intégré présent dans l'élément 6032. R1, R2, R3 sont les résistances dans la platine 6036.

Un voltmètre placé entre la borne 4 du connecteur 6V NR de 6036 et la masse vous permet de déterminer le potentiel de ce point.

Question 4

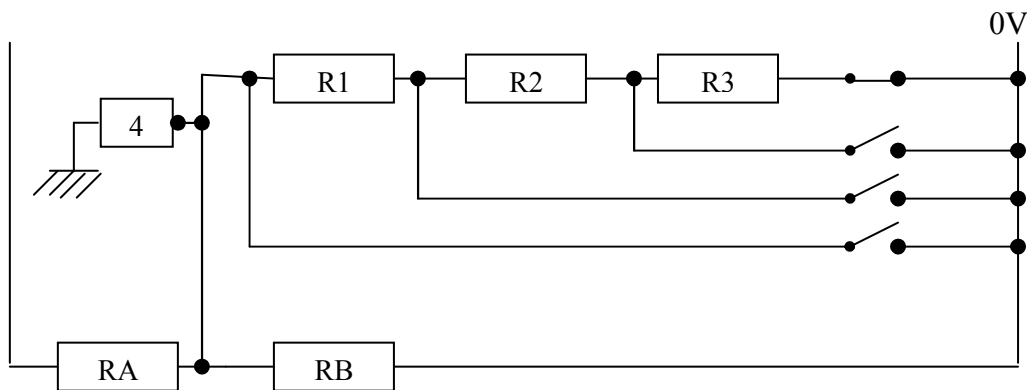
2 Pts

D'après le tableau de mesure, quel est le potentiel de la borne 4 lorsque l'on n'actionne pas la commande du lève-vitre?

$U_4 = 12,7 \text{ V}$

Lorsque l'interrupteur est actionné en descente manuelle le schéma devient le suivant :

+14,1V



Question 5

2 Pts

Recherchez dans le tableau de mesure quel est alors le potentiel de la borne 4.

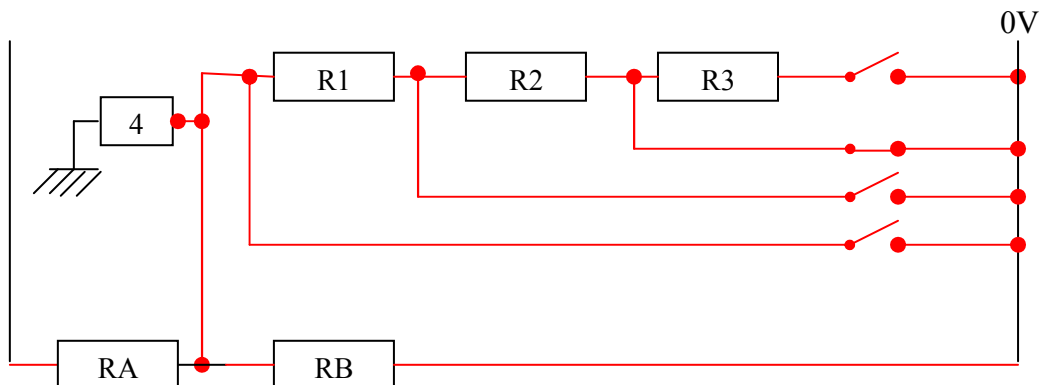
$U_4 = 3.6V$

Question 6

4 Pts

Représentez ci-dessous le schéma simplifié en position descente automatique.

+14,1V



Question 7

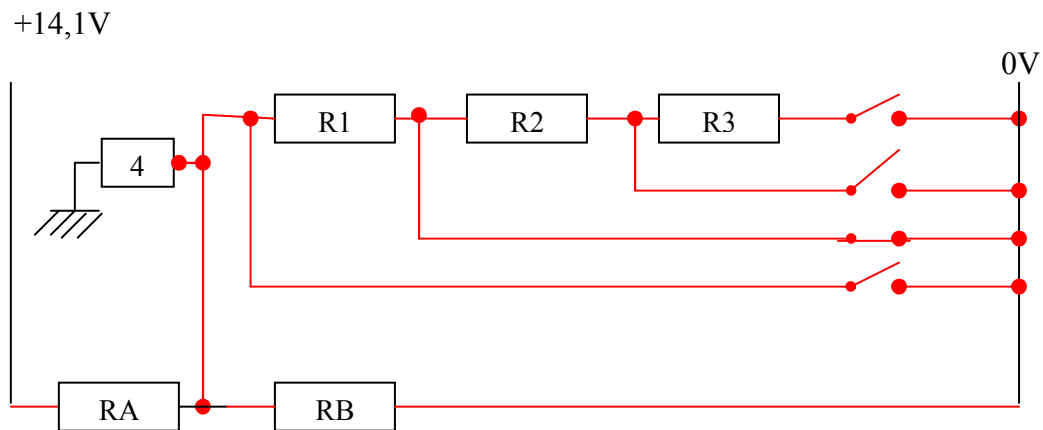
2 Pts

Quel est, dans ce cas, le potentiel de la borne 4 ?

$U_4 = 2.4V$

Question 8**4 Pts**

Représentez ci-dessous le schéma simplifié en position montée manuelle.

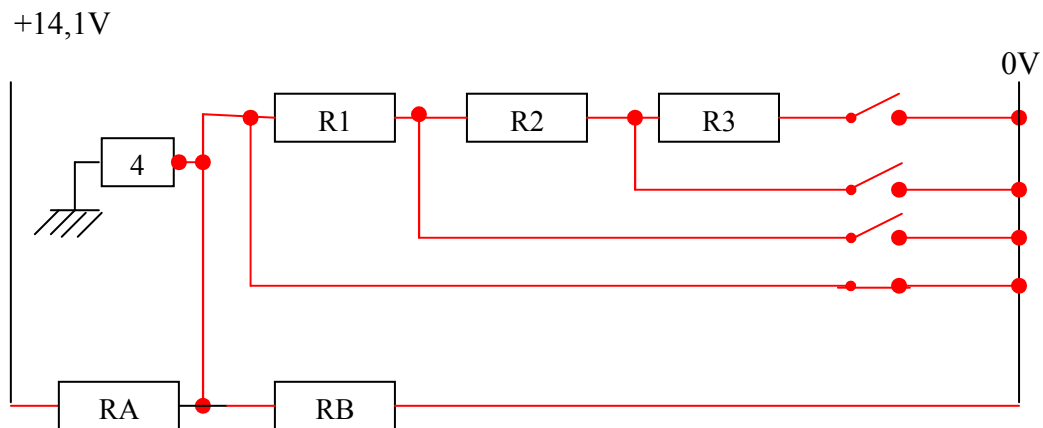
**Question 9****2 Pts**

Quel est, dans ce cas, le potentiel de la borne 4 ?

$$U_4 = 1.2V$$

Question 10**4 Pts**

Représentez ci-dessous le schéma simplifié en position montée automatique.

**Question 11****2 Pts**

Quel est, dans ce cas, le potentiel de la borne 4 ?

$$U_4 = 0V$$

Question 12**3 Pts**

A partir du tableau p.34, quelles sont les valeurs des résistances suivantes :

$$R1 = 100 \, \Omega$$

$$R2 = 100 \, \Omega$$

$$R3 = 100 \, \Omega$$

Question 13**3 Pts**

D'après les deux tableaux de mesures et les schémas simplifiés, déterminez l'intensité i qui traverse les résistances $R1$, $R2$ et $R3$.

$$i = U/R = 1.2/100 = 2.4/200 = 3.6/300 = 0.012 = 12 \, mA$$

En position montée automatique, un ampèremètre placé au niveau de la borne 4 du connecteur 6V NR nous donne une mesure de 12 mA.

Question 14**4 Pts**

Calculez la valeur des résistances R_A et R_B .

$$R_A = U/i = 14.1/0.012 = 1175 \, \Omega$$

$$U_B = U - U_A = 14.1 - 12.7 = 1.4 \, V$$

$$R_B = U_B/i = 1.4/0.012 = 116.6 \, \Omega$$

Question 15**5 Pts**

Pour résumer le fonctionnement, complétez le tableau suivant :

Position de l'interrupteur	Tension aux bornes de RA	Intensité dans RA
Non manipulé (repos)	1.4 V	$UA / RA = 1.4 / 1175 = 1.2\text{ mA}$
Montée automatique	$14,1 - 0 = 14,1\text{ V}$	$UA / RA = 14,1 / 1175 = 12\text{ mA}$
Montée manuelle	$14,1 - 1.2 = 12.9\text{ V}$	$UA / RA = 12.9 / 1175 = 11\text{ mA}$
Descente automatique	$14,1 - 2.4 = 11.7\text{ V}$	$UA / RA = 11.7 / 1175 = 10\text{ mA}$
Descente manuelle	$14,1 - 3.6 = 10.5\text{ V}$	$UA / RA = 10.5 / 1175 = 8.9\text{ mA}$

Question 16**5 Pts**

Sur la voiture de Monsieur Durand, lorsqu'il veut actionner une des deux vitres avant, les deux vitres font la même action : par exemple s'il veut descendre la vitre conducteur, les deux vitres avant descendent en même temps. D'après l'analyse du système que vous venez de faire, placez sur le schéma suivant le court circuit (liaison électrique anormale) qui provoque ce dysfonctionnement.

