

Épreuves
écrites

Z1 Électricité-électronique du véhicule 3.9.2022

Important : Répondre aux questions selon les exigences. Si par ex. 2 exemples sont demandés, il ne faut pas en donner 3.

Dans tous les cas lors de la correction, seules les premières réponses, selon le nombre demandé, seront prises en compte.

Les réponses supplémentaires ne seront pas prises en compte dans la taxation.

Dans les **questions à choix multiple**, **une seule réponse est correcte.**

Les corrections du candidat **doivent être sans ambiguïté** et doivent être **validées** par un **visa**.

Pour **les calculs avec un développement écrit**, les étapes du calcul doivent être **clairement visibles** ; les valeurs des nombres et les unités doivent être introduites dans les formules.

Évaluation :	Feuille 2	Questions	01 - 02	Points possibles	04 points
	Feuille 3	Questions	03 - 04	Points possibles	05 points
	Feuille 4	Questions	05 - 06	Points possibles	04 points
	Feuille 5	Questions	07 - 08	Points possibles	05 points
	Feuille 6	Questions	09 - 10	Points possibles	06 points
	Feuille 7	Questions	11 - 13	Points possibles	06 points
	Feuille 8	Questions	14 - 15	Points possibles	04 points
	Feuille 9	Questions	16 - 17	Points possibles	04 points
	Feuille 10	Question	18	Points possibles	02 points
	Total			Points possibles	40 points

Solution

 Feuille 1
Date : 16.08.2022

Date : :

Les experts :

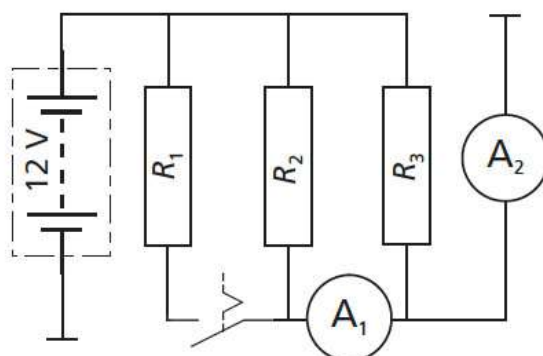
Points prévus :

Points obtenus :

1. Circuits :

Évaluer les affirmations relatives au circuit représenté, lorsque toutes les résistances sont de même valeur, par « Vrai » (V) ou « Faux » (F) !

2



- F** A la fermeture de l'interrupteur, l'affichage de l'ampèremètre 2 et de l'ampèremètre 1 diminue chacun d'un tiers
- V** A l'ouverture de l'interrupteur, l'affichage de l'ampèremètre 2 diminue d'un tiers
- F** A la fermeture de l'interrupteur, la différence entre les affichages diminue de moitié
- V** A la fermeture de l'interrupteur, la puissance absorbée est multipliée par 1,5

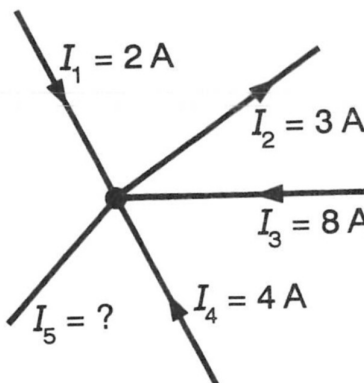
4 bonnes réponses = 2 points
 2 + 3 bonnes réponses = 1 point
 1 + 0 bonne réponse = 0 point

2. Grandeurs de base :

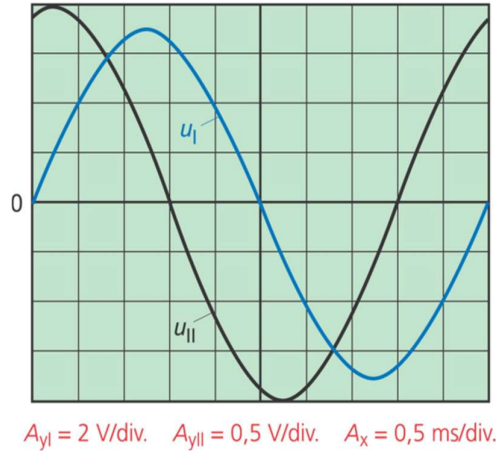
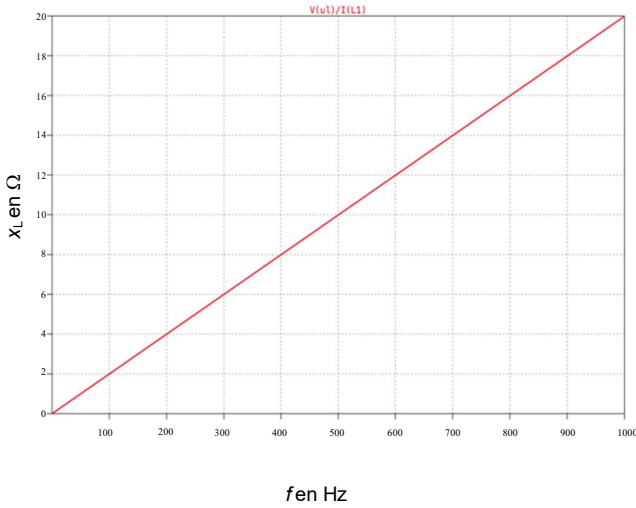
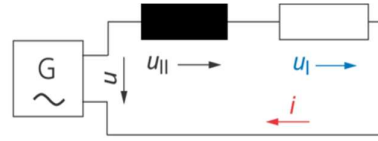
Quel courant I_5 passe dans ce montage ?

2

- $I_5 = 0 \text{ A}$
- $I_5 = 11 \text{ A}$, à partir du point nodal
- $I_5 = 14 \text{ A}$, vers le point nodal
- $I_5 = 11 \text{ A}$, vers le point nodal



3. Bobine alimentée en alternatif :



Evaluer les affirmations suivantes par « Vrai » (V) ou « Faux » (F)

3

 F Le déphasage est de 144° .

4 bonnes réponses = 3 points
3 bonnes réponses = 2 points
2/1 bonnes réponses = 1 point

 V La réactance inductive de la bobine est de 4Ω .

 V $U_{I\text{eff}}$ s'élève à $1,41 \text{ V}$.

 F Dans ce circuit, l'impédance reste inchangée lorsque la fréquence augmente.

4. Batteries :

Evaluer les affirmations suivantes relatives à la batterie Li-ion par « Vrai » (V) ou « Faux » (F) ?

2

 F La tension des cellules d'une batterie Li-ion s'élève à env. $1/3$ de celle d'une batterie NiMH.

 V La batterie Li-ion possède une densité énergétique supérieure à une batterie AGM.

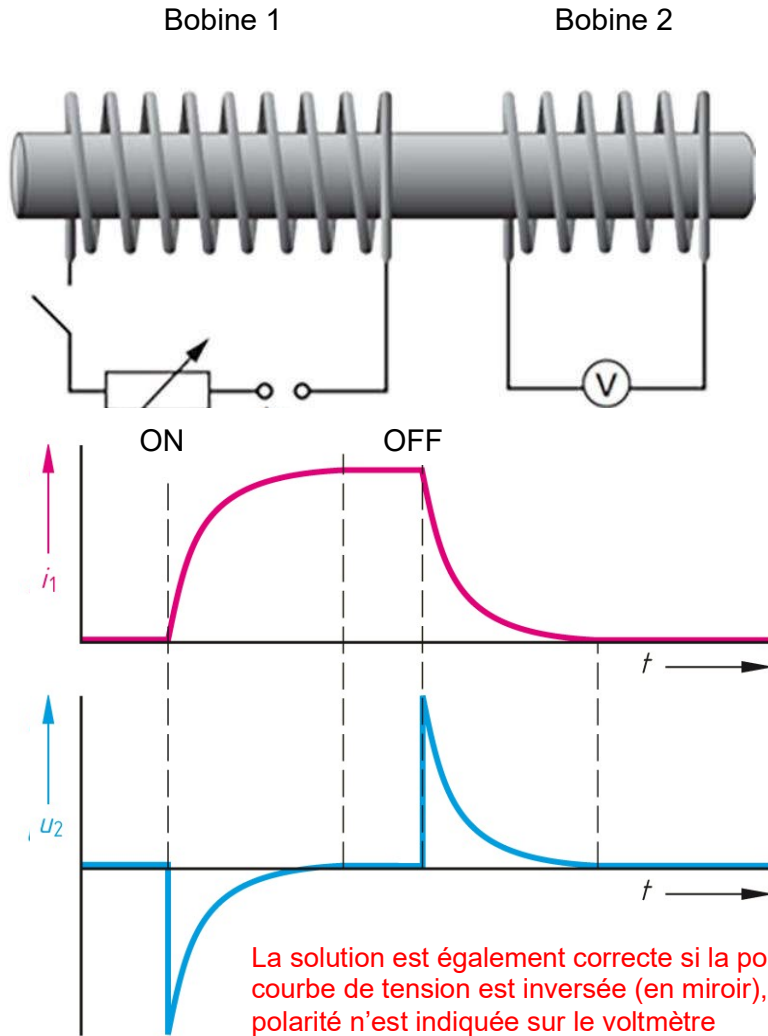
 F Une batterie Li-Ion qui prend feu peut être éteinte sans problème avec de l'eau.

 F Les cellules des batteries Li-Ion ne nécessitent pas de séparateurs en raison du matériau utilisé.

5. Induction :

Compléter la courbe de tension de la bobine 2 lors de l'activation et de la désactivation du courant dans la bobine 1.

2



6. Condensateurs :

Evaluer les affirmations suivantes relatives au condensateur par « Vrai » (V) ou « Faux » (F)

2

- V** Plus la distance entre les plaques d'un condensateur est petite, plus sa capacité est grande.
- V** Si la constante diélectrique augmente, la capacité du condensateur augmente.
- F** Si plusieurs condensateurs sont montés en série, la surface des plaques augmente et la capacité totale augmente elle aussi.
- F** La constante de temps décrit la durée de charge lorsqu'un condensateur est chargé par une source de tension.

7. Diodes :

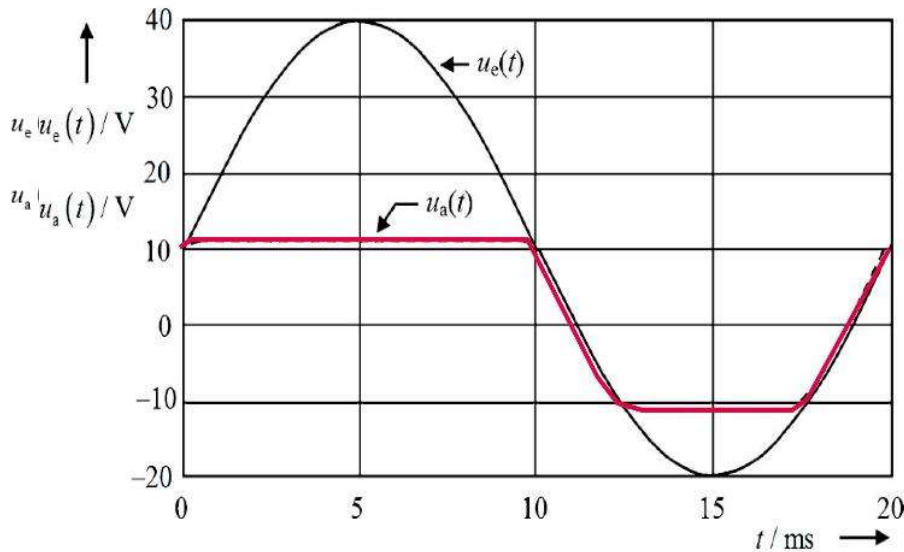
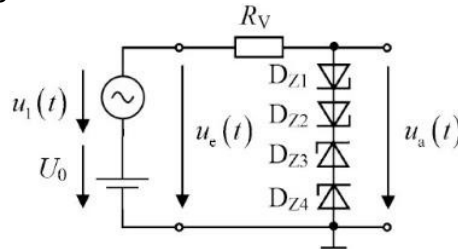
Le circuit suivant, composé de quatre diodes Zener au silicium de même type, est connecté en série aux sources de tension U_0 et $u_1(t)$.

U_0	$u_1(t)$ crête	R_V	U_Z	U_Z sens passant
10 V	30 V	1 k Ω	5 V	0,6 V

a) Quelle est la chute de tension max. u_a lorsque les diodes Zener sont reliées ?

$$U_{\text{Diodes Zener}} = 11.2 \text{ V}$$

b) Compléter le diagramme avec la tension de sortie $u_a(t)$



8. Résistances variables MDR :

Evaluer les affirmations suivantes relatives aux résistances MDR par « Vrai » (V) ou « Faux » (F)

- V** La couche semi-conductrice d'une résistance GMR présente une grande valeur de résistance en dehors d'un champ magnétique.
- F** La valeur de résistance d'une résistance GMR diminue ou augmente en fonction de la direction dans laquelle les lignes du champ magnétique rencontrent la couche semi-conductrice.
- V** Dans la zone d'influence d'un champ magnétique, le trajet des électrons libres sur la couche semi-conductrice d'une GMR est raccourci.
- F** Si l'intensité du champ magnétique aux bornes d'une résistance GMR double, sa valeur ohmique double également.

9. Transistors :

Pour quelles commandes de véhicules les IGBT (*Insulated Gate Bipolar Transistor*) sont-ils principalement utilisés ?

Evaluer les affirmations suivantes par « Vrai » (V) ou « Faux » (F)

 V Commande de compresseurs de climatisation haute tension

 F Commande d'actionneurs 12 V / 24 V

 F Commande de capteurs

 V Commande de moteurs électriques haute tension

4 bonnes réponses = 2 points
2 + 3 bonnes réponses = 1 point
1 + 0 bonne réponse = 0 point

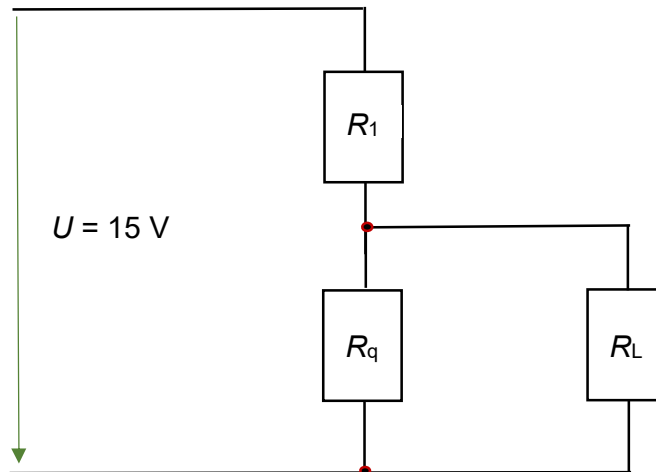
2

10. Diviseur de tension :

Calculer R_1 et R_L
(Avec développement)

$R_q = 2 \text{ k}\Omega$ $I_L = 2 \text{ mA}$

$$\frac{I_q}{I_L} = 3$$



$I_q = 3 * I_L = 3 * 2 \text{ mA} = 6 \text{ mA}$ 1P

$U_2 = R_2 * I_q = 2 \text{ k}\Omega * 6 \text{ mA} = 12 \text{ V}$ 1P

$R_L = \frac{U_2}{I_L} = \frac{12 \text{ V}}{2 \text{ mA}} = 6 \text{ k}\Omega$ 1P

$R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{3 \text{ V}}{8 \text{ mA}} = 375 \Omega$ 1P

$U_1 = U - U_2 = 15 \text{ V} - 12 \text{ V} = 3 \text{ V}$

$I = I_L + I_q = 2 \text{ mA} + 6 \text{ mA} = 8 \text{ mA}$

4

11. Transmission de données :

Evaluer les affirmations suivantes relatives au bus FlexRay par « Vrai » (V) ou « Faux » (F)

2

- F Pour éviter les collisions lors de l'envoi d'informations, le protocole de données contient un champ d'arbitrage.
- V Le bus FlexRay peut fonctionner dans une topologie en étoile, ainsi que dans une topologie multipoints.
- F Dans le cas du bus FlexRay, chaque participant peut envoyer toutes ses données à n'importe quel moment.
- F Contrairement au bus CAN à haut débit, le bus FlexRay ne nécessite pas de résistances de terminaison.

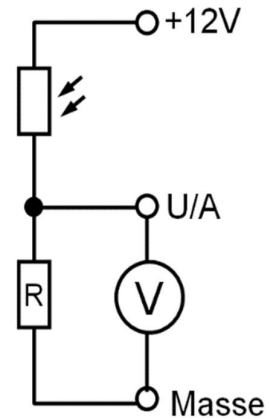
4 bonnes réponses = 2 points
2 + 3 bonnes réponses = 1 point
1 + 0 bonne réponse = 0 point

12. Optoélectronique :

Sur un circuit dépendant de la lumière avec une résistance LDR, on mesure une tension U/A en fonction de masse de 3 V. Comment la tension U/A en fonction de masse évolue-t-elle si l'intensité de l'éclairage est réduite ?

2

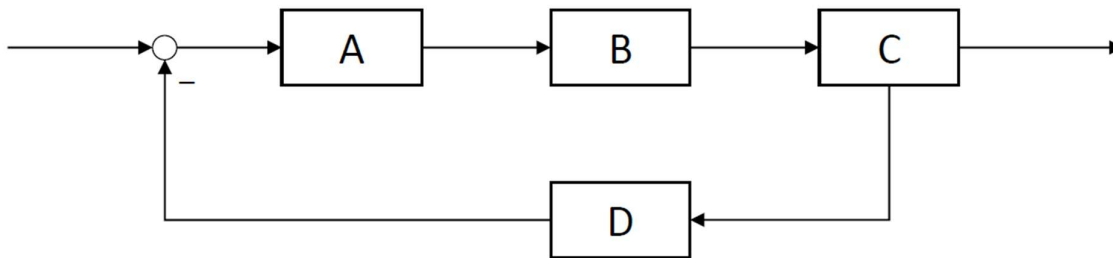
- U/A monte à 12 V
- U/A tombe à 0 V
- U/A augmente jusqu'à une valeur située entre 3 V et 11 V
- U/A diminue jusqu'à une valeur située entre 0.5 V et 3 V.



13. Technique de régulation, de commande et numérique :

Désigner, en leur attribuant les lettres A, B, C et D, les composants suivants du circuit de régulation représenté !

2



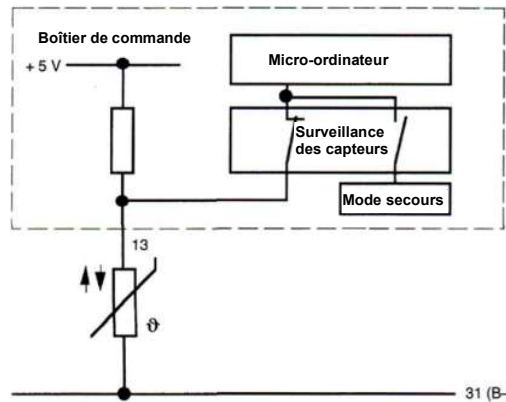
- B actionneur
- D signal
- A organe de régulation,
- C système réglé

6

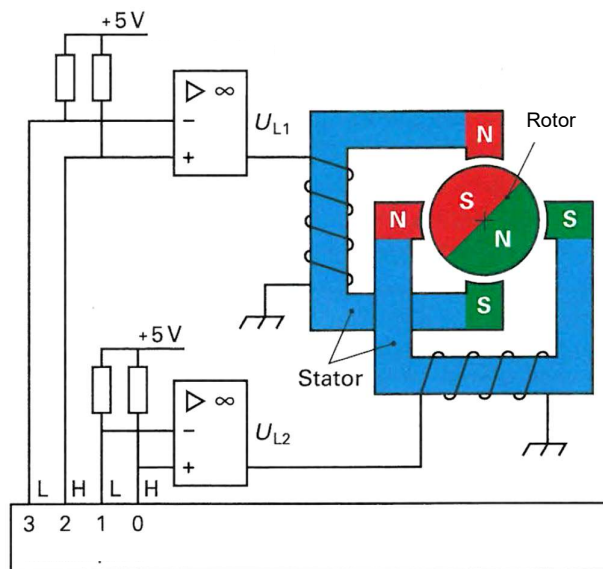
14. Capteurs et actionneurs :

Quelles erreurs peuvent être détectées grâce à cette surveillance par capteur ?
 Evaluer les affirmations suivantes par « Vrai » (V) ou « Faux » (F)

- V** Court-circuit de la sonde de température
- F** Inversion de la polarité du capteur
- V** Court-circuit à la masse entre le capteur et l'appareil de commande
- V** Interruption entre le capteur et le 31



15. Moteur pas-à-pas :



Evaluer les affirmations suivantes par « Vrai » (V) ou « Faux » (F)
 Le moteur électrique représenté...

- F** est alimenté en courant alternatif triphasé.
- V** est utilisé par exemple pour les phares adaptatifs.
- V** peut faire tourner le rotor à des angles inférieurs à 45°
- F** appartient à la famille des moteurs asynchrones.

4 bonnes réponses = 2 points
 2 + 3 bonnes réponses = 1 point
 1 + 0 bonne réponse = 0 point

16. Moteurs à courant alternatif / démarreurs :

Evaluer les affirmations suivantes relatives au moteur électrique par « Vrai » (V) ou « Faux » (F)

- V** Comme le moteur électrique a une plage de régime large, les petits véhicules électriques n'ont généralement pas besoin de boîte de vitesses.
- F** Sur les moteurs asynchrones, le rotor doit tourner plus vite que le champ rotatif dans le stator, sinon aucune induction ne peut avoir lieu dans le rotor.
- F** Les moteurs asynchrones fonctionnent avec des aimants permanents dans le rotor.
- V** Pour éviter la surchauffe d'un moteur électrique dans un véhicule HV, la puissance est réduite après un certain temps.

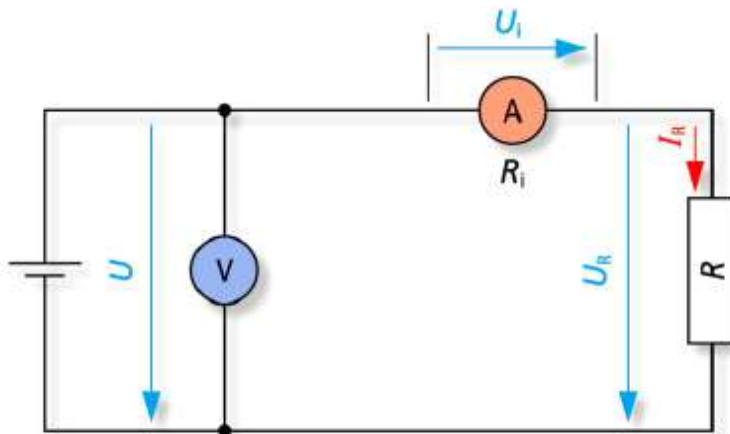
4 bonnes réponses = 2 points
2 + 3 bonnes réponses = 1 point
1 + 0 bonne réponse = 0 point

2

17. Technique de mesure :

Quelle déclaration est exacte sur ce branchement de mesure ?

2



- Comme la résistance interne de l'ampèremètre est très grande, ce type de circuit convient pour mesurer de très grandes résistances.
- Comme la résistance interne de l'ampèremètre est très faible, ce type de circuit convient pour mesurer de très petites résistances.
- Comme la résistance interne de l'ampèremètre est très grande, ce type de circuit convient pour mesurer de très petites résistances.
- Comme la résistance interne de l'ampèremètre est très petite, ce type de circuit convient pour mesurer de très grandes résistances.

18. Système de recharge, générateurs :

Evaluer les affirmations suivantes relatives au régulateur multifonctions par « Vrai » (V) ou « Faux » (F)

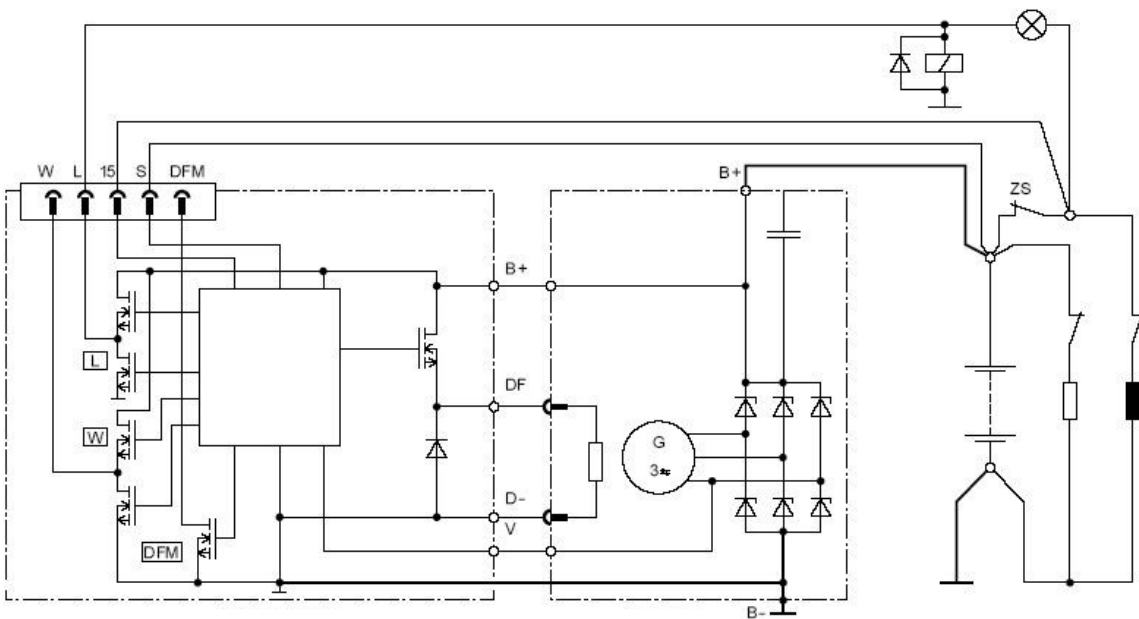
 F Le type de régulateur représenté possède une préparation optionnelle pour la récupération grâce à la borne W

 F DF est réglé en négatif.

 F Le courant de préexcitation circule sur la ligne L.

 V La tension de charge est mesurée sur la batterie par le biais de la ligne S.

2



4 bonnes réponses = 2 points
 2 + 3 bonnes réponses = 1 point
 1 + 0 bonne réponse = 0 point

Travaux
écrits

Z2 Système de confort et de sécurité 3.9.2022

Important : Répondre aux questions selon les exigences. Si par ex. 2 exemples sont demandés, il ne faut pas en donner 3.

Dans tous les cas lors de la correction, seules les premières réponses, selon le nombre demandé, seront prises en compte.

Les réponses supplémentaires ne seront pas prises en compte dans la taxation.

Dans les **questions à choix multiple, une seule réponse est correcte.**

Les corrections du candidat **doivent être sans ambiguïté** et doivent être **validées** par un **visa**.

Évaluation :	Feuille 2	Question	01	3	points
	Feuille 3	Questions	02 - 03	4	points
	Feuille 4	Question	04	2	points
	Feuille 6	Question	05	3	points
	Feuille 7	Question	06	2	points
	Feuille 8	Questions	07 - 08	4	points
	Feuille 9	Questions	09 - 10	3	points
	Feuille 10	Question	11	2	points
	Feuille 11	Questions	12 - 13	4	points
	Feuille 12	Questions	14 - 15	4	points
	Feuille 13	Question	16	2	points
	Feuille 14	Questions	17 - 18	4	points
	Feuille 15	Questions	19 - 20	3	points

Total **40 points**

Solution

Feuille 1

Date :

Les experts :

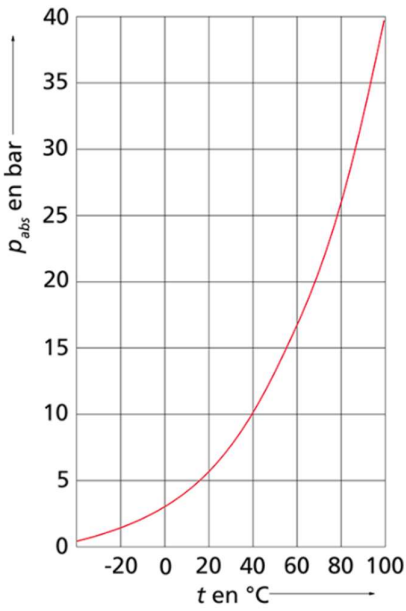
Points prévus :

Date : 16.08.2022

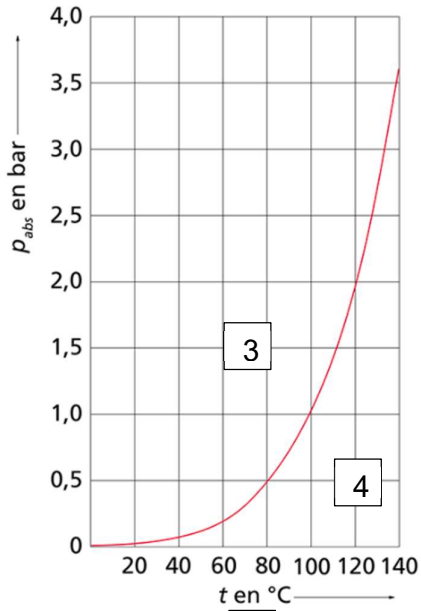
Points obtenus :

1. Dispositifs automatiques de chauffage et de climatisation.

Diagramme d'état de la matière :



1



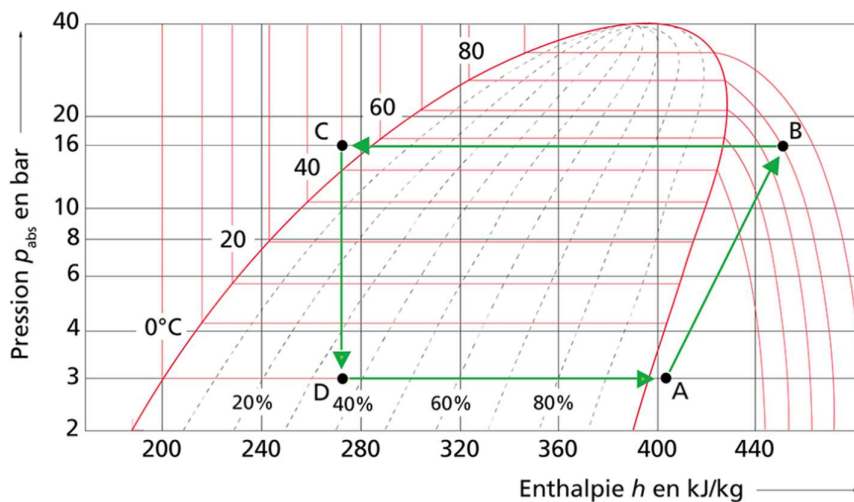
2

a) Associer les chiffres (1-4) aux termes :

Chiffre	Terme
2	Eau
3	Liquide
4	Gazeux
1	R134a

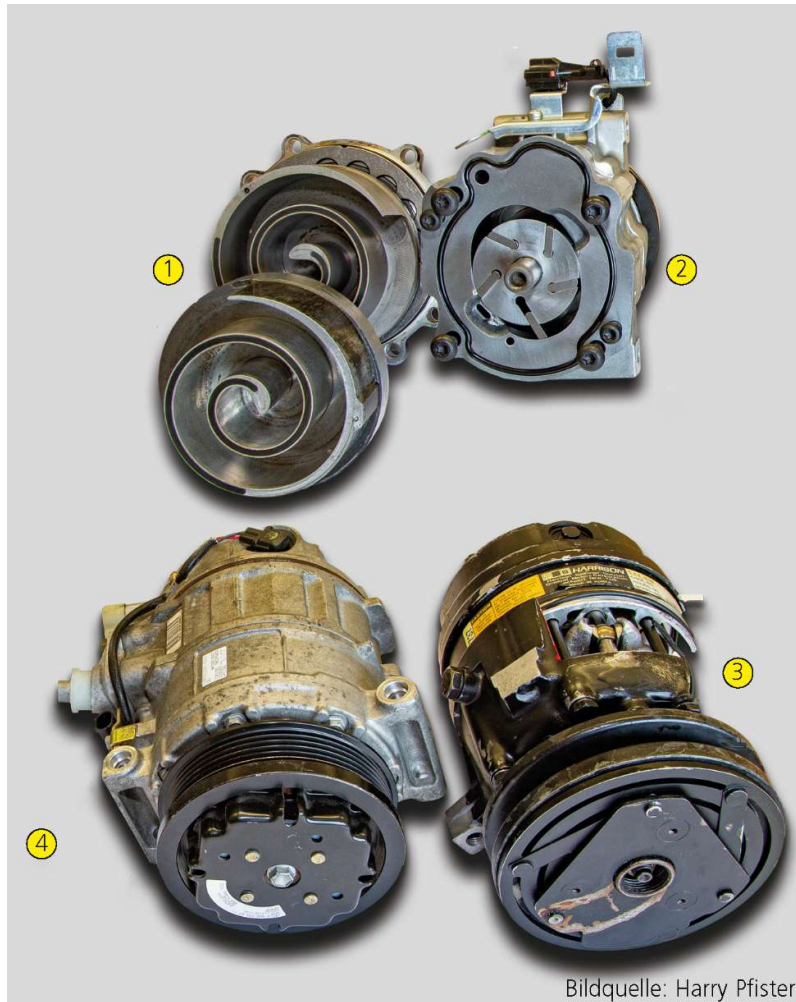
4 bonnes réponses = 2 points
2 et 3 bonnes réponses = 1 point
0 et 1 bonne réponse = 0 point

b) Dans l'image ci-dessous, indiquer les lettres correspondantes à la détente du gaz : _____ **CD** _____



2. Indiquer le n° de l'image correspondante :

2



 4 Compresseur à pistons avec régulation externe.

 1 Compresseur à spirales.

 2 Compresseur rotatif à palettes.

 3 Compresseur à pistons avec régulation interne.

4 bonnes réponses = 2 points
2 et 3 bonnes réponses = 1 point
0 et 1 bonne réponse = 0 point

3. Cocher la bonne réponse parmi les affirmations suivantes concernant les fluides frigorigènes :

2

- Le R134a a un potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone de 1430.
- Le R1234yf a un point critique plus élevé que le R134a.
- Le R134a a un potentiel de réchauffement global plus faible que le CO₂.
- Le R1234yf a une pression de travail plus faible que le R744.

4. Climatisation automatique :

MaxiSys **RAPPORT DE DIAGNOSTIC** **AUTEL®**

Information du véhicule

Mercedes 176.043 A (176) Essence
 VIN: WDDJ760431J331416
 Apparition du défaut 2021/10/12 06:41

Lecture de code défaut

1. 903015 Le capteur de température du condenseur est en défaut.
 Il présente un court circuit au positif ou une interruption.
 Défaut présent et enregistré

Demande de puissance de l'appareil A9	0	[0... 100]	%
A9y1 (Embrayage du compresseur de climatisation)	OUVERT		
Intensité du compresseur de climatisation A9	0	[0.00...1.00]	A
B 12 (Capteur de pression du fluide frigorigène)	5.5	[0.0...35.0]	bar
B10/6 (Capteur de température du condenseur)	-50	[-40.0...90.0]	°C
B 14 (Capteur de température extérieure)	24	[-40.0...90.0]	°C
Température extérieure	24		°C
Température du fluide frigorigène	22	[-40.0...125.0]	°C
Régime moteur	0		rpm

Répondre par vrai (V) ou faux (F) aux affirmations suivantes en rapport avec la figure ci-dessus **et le schéma de la page suivante** :

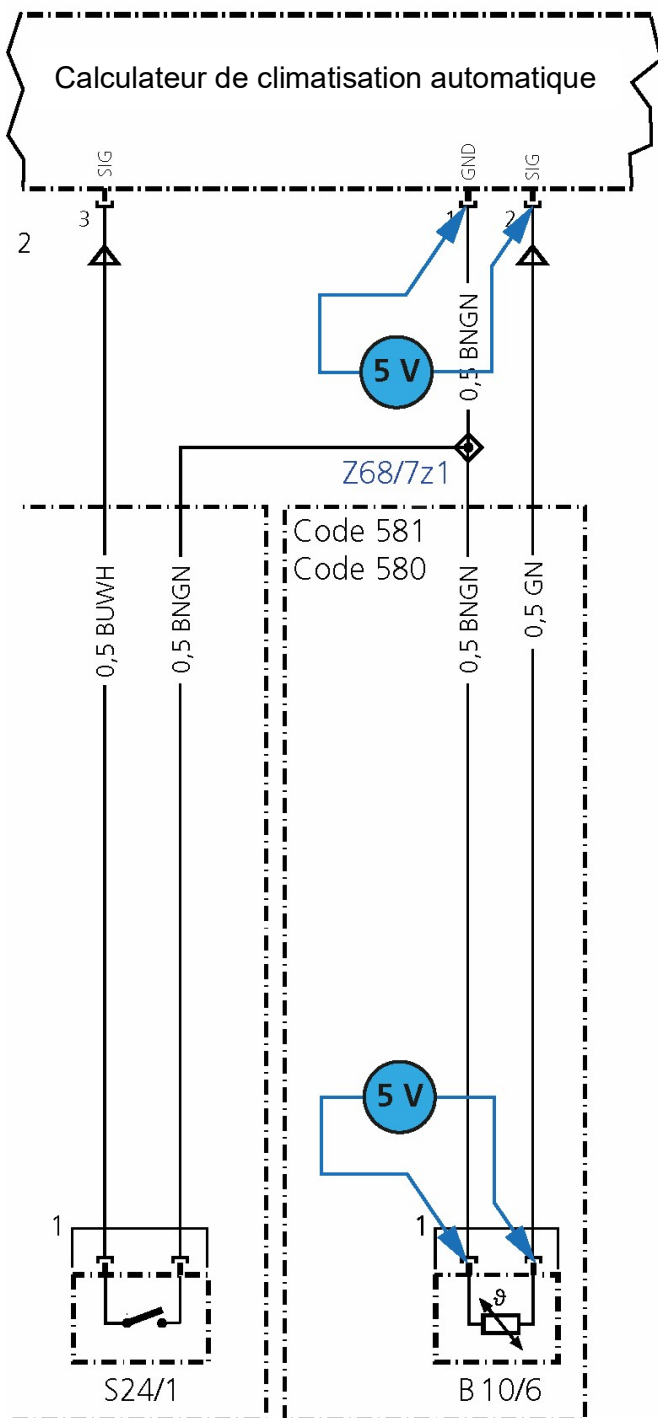
2

- F Le capteur de température extérieure est en court-circuit avec le positif.
- F La ligne de signalisation du composant B10/6 est interrompue.
- F Dans cette situation, la température de l'évaporateur doit être de -40°C au maximum.
- V Le composant B10/6 présente une interruption.

4 bonnes réponses = 2 points
 2 et 3 bonnes réponses = 1 point
 0 et 1 bonne réponse = 0 point

Schéma de la climatisation automatique

53 | 54 | 55 | 56 | 57



53 | 54 | 55 | 56 | 57

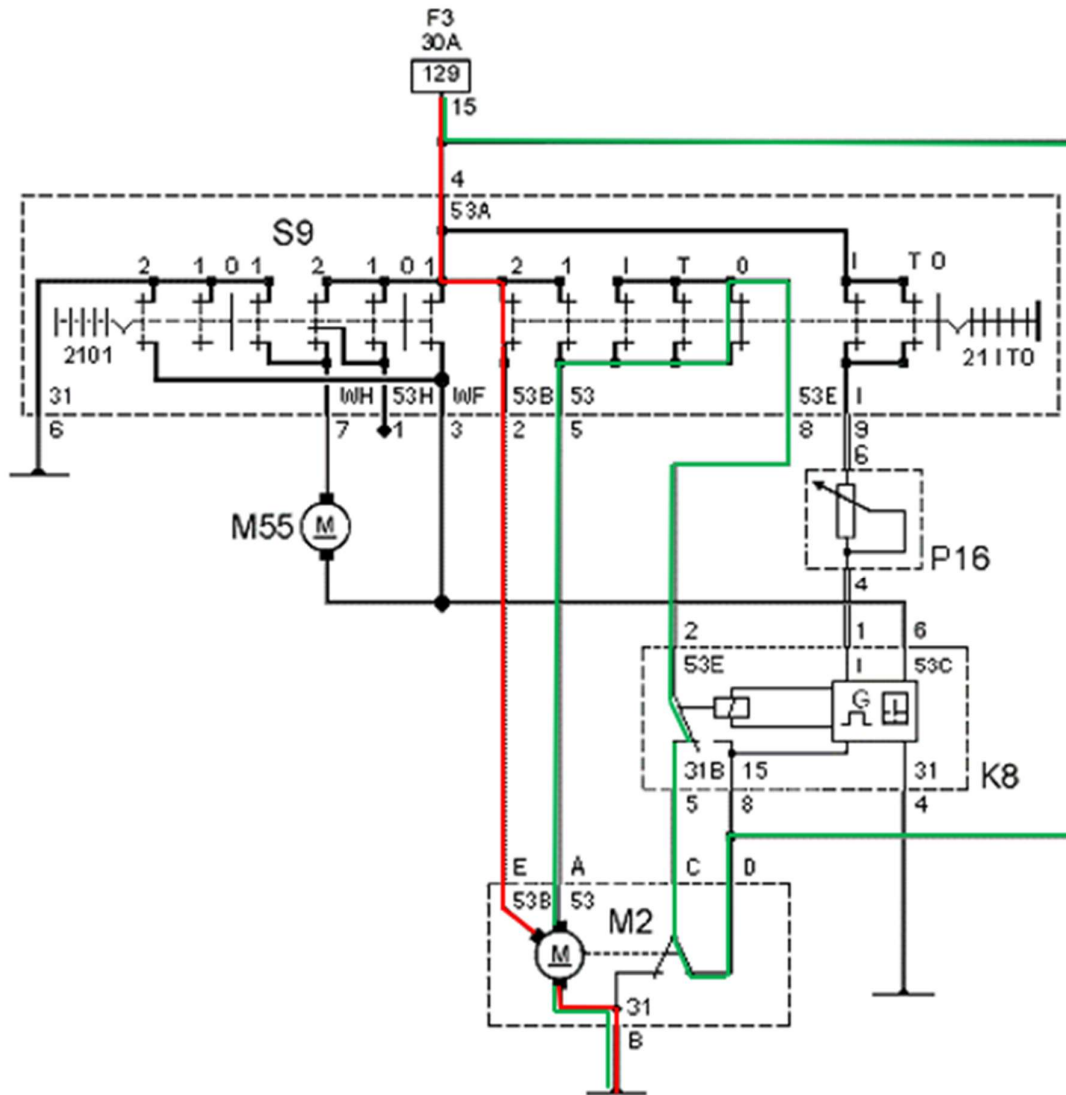
Ce document d'examen est confidentiel
COPYRIGHT UPSA/AGVS

5. Essuie-glace et lave-glace :
L'essuie-glace fonctionne en 2^{ème} vitesse.

a) Dessiner **en rouge** le circuit complet de la 2^{ème} vitesse.

b) Dessiner **en vert** le circuit complet lors de l'arrêt de l'essuie-glace.

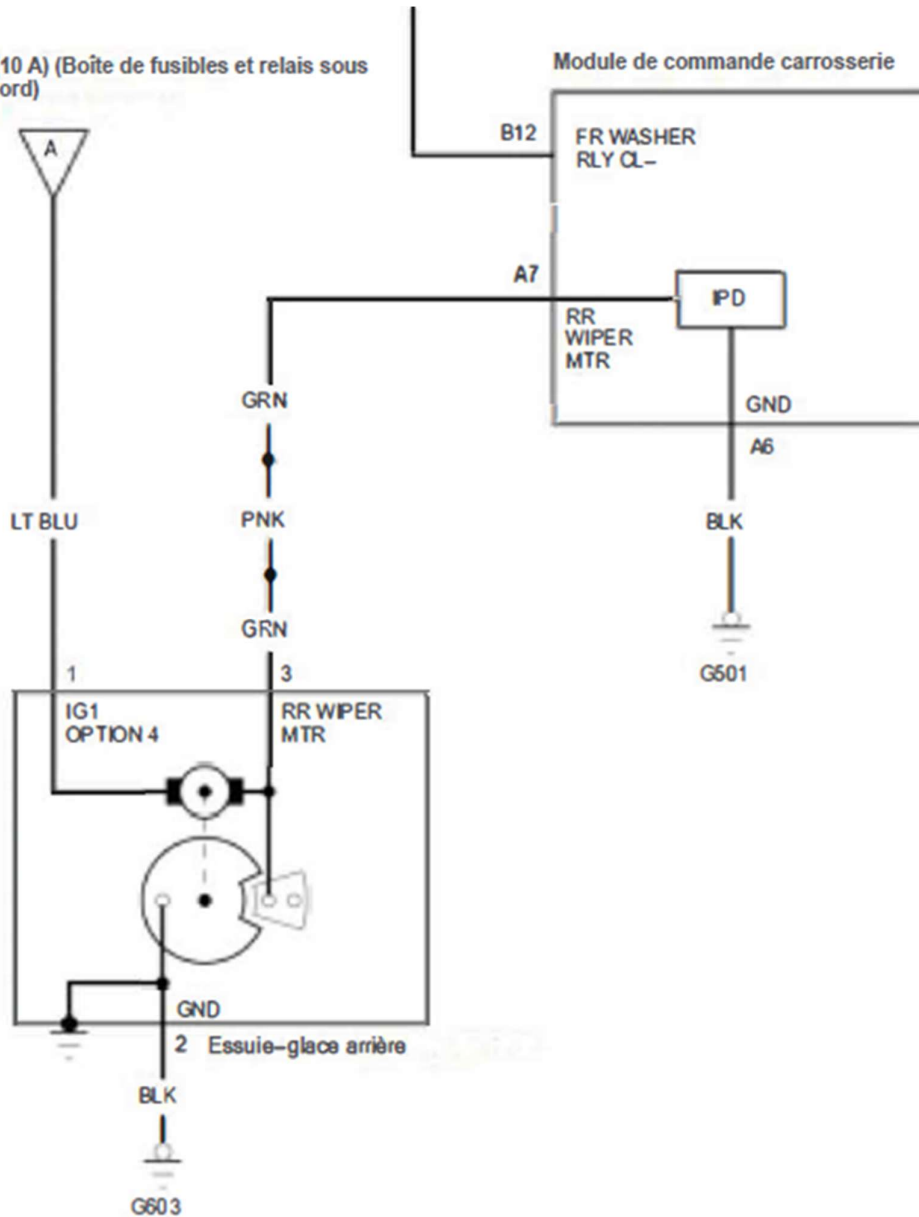
3



3 points :
a) 1 point
b) 2 points
Par erreur – 1 point

6. Essuie-glace et lave-glace :

Fusible N° 83 (10 A) (Boîte de fusibles et relais sous le tableau de bord)



Cocher la bonne réponse parmi les affirmations suivantes concernant ce moteur d'essuie-glace arrière :

2

- Ce moteur d'essuie-glace arrière est un moteur pas-à-pas.
- Le moteur est commandé par la connexion A plus.
- Le module de commande de la carrosserie peut influencer la position finale de l'essuie-glace.
- Le boîtier du moteur est relié de manière fixe à la masse.

7. Systèmes de protection des piétons :



Noter **trois** possibilités pour réaliser une protection des piétons prescrite par la loi :

3 bonnes réponses = 2 points
2 bonnes réponses = 1 point

- a) Capot moteur actif,
- b) Beaucoup d'espace entre le capot et le moteur,
- c) Airbag pour piétons, Softnose (avant du véhicule souple)

L'expert décide.

8. Verrouillage centralisé :

- a) Expliquer ce que l'on obtient avec la fonction Safe (super condamnation) :

La protection contre les effractions est améliorée. L'expert décide.

- b) Décrire en une phrase complète le rôle d'un verrouillage avec une fonction Safe (super condamnation) :

La serrure et le mécanisme d'ouverture de la porte sont physiquement séparés.

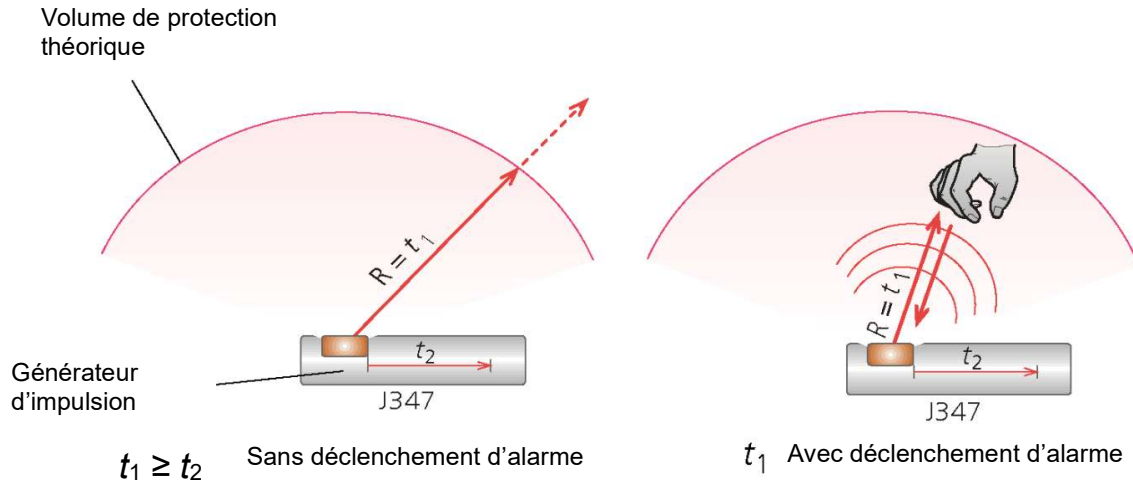
2

1

1

4

9. Alarme antivol :



Donner le terme technique pour le capteur de cette surveillance de l'habitacle d'un cabriolet :

Capteur radar ou capteur à micro-ondes

Remarque pour les experts :

Le capteur à ultrasons est incorrect, car il devrait fonctionner avec deux capteurs.

10. Électronique de confort :

Répondre par vrai (V) ou faux (F) aux affirmations suivantes concernant les systèmes anti-pincements :

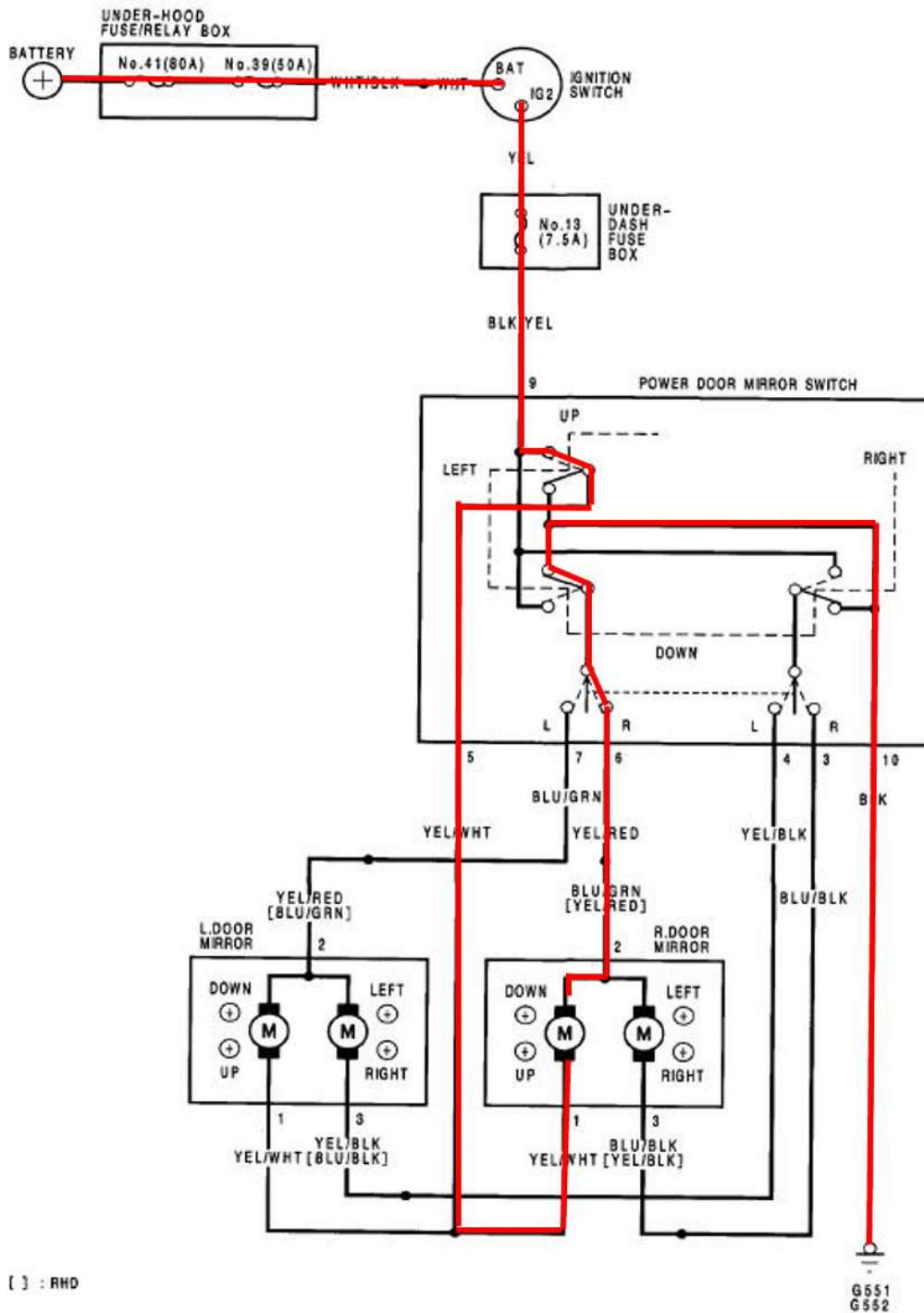
- V** La protection anti-pincement peut être réalisée en mesurant le courant absorbé par le moteur du lève-vitre.
- V** Une protection anti-pincement à mesure indirecte peut faire la différence entre un mécanisme difficile à manœuvrer et une partie molle du corps.
- F** Pour les systèmes à mesure directe, la vitesse de rotation du mécanisme est prise comme signal de référence pour la fermeture sans situation de pincement.
- V** Pour les lève-vitres sans fonction de fermeture automatique, aucune limitation de la force de fermeture n'est exigée.

4 bonnes réponses = 2 points
2 et 3 bonnes réponses = 1 point
0 et 1 bonne réponse = 0 point

11. Électronique de confort :

Marquer en rouge le circuit complet du courant de réglage des rétroviseurs « vers le haut » sur la porte du passager (R. DOOR MIRROR) :

2

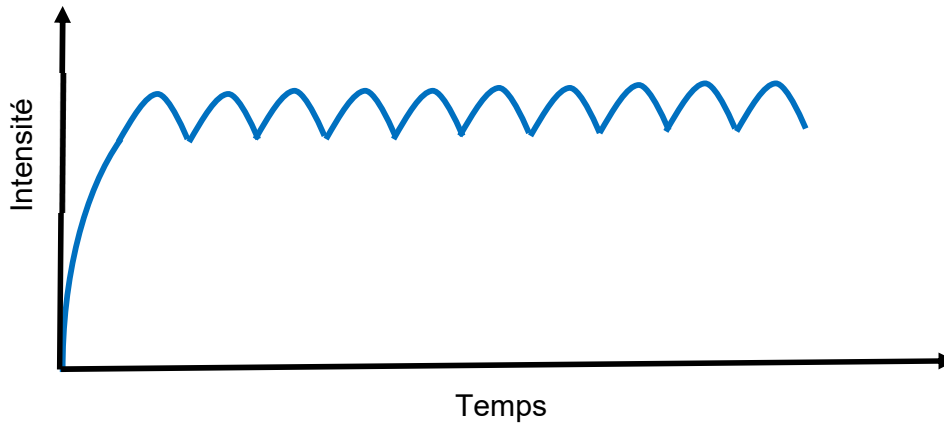


Correct = 2 points
par faute – 1 point
L'expert décide.

Électronique de confort :

12. L'illustration montre une image d'oscilloscope de l'intensité d'un moteur de réglage de siège.
Expliquer le rôle de ce signal dans l'appareil de commande :

2



Fonction de mémoire du siège, détection précise de la position du moteur, position de la butée, Auto-diagnostic (tourne, se coince...).

1 réponse suffit l'expert décide.

13. Systèmes de protection de l'habitacle :

Répondre par vrai (V) ou faux (F) aux affirmations suivantes sur l'estimation par le calculateur d'airbag de l'angle d'impact d'un choc frontal :

2

- F** Grâce au système de navigation, l'appareil de commande « sait » dans quelle direction la voiture roulait avant l'accident et peut ainsi calculer l'angle d'impact.
- V** Les signaux des capteurs d'accélération (dans le sens longitudinal et transversal) permettent de calculer l'angle d'impact.
- F** L'appareil de commande détecte la violence de l'impact. L'angle n'est pas déterminant pour le déclenchement des airbags.
- F** L'angle d'impact est détecté par la caméra frontale et transmis à l'appareil de commande de l'airbag.

4 bonnes réponses = 2 points
2 et 3 bonnes réponses = 1 point
0 et 1 bonne réponse = 0 point

4

14. Systèmes de protection de l'habitacle :

Répondre par vrai (V) ou faux (F) aux affirmations suivantes concernant le système d'appuie-tête actifs :

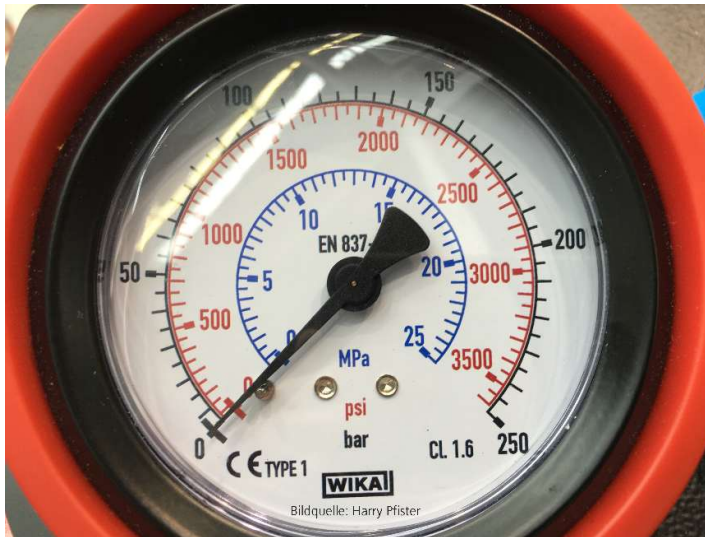
- V Parmi les appuie-têtes actifs, on distingue les systèmes réactifs et les systèmes proactifs.
- F Les appuie-tête réactifs réagissent plus rapidement que les systèmes proactifs, car ils sont équipés de capteurs de pré-collision.
- V Les systèmes d'appuie-tête proactifs peuvent réagir avant le déplacement de la tête vers l'arrière en cas de collision par l'arrière, réduisant ainsi le risque de blessures aux cervicales.
- F Comme les systèmes d'appuie-tête actifs se déclenchent en principe par voie pyrotechnique, ils ne peuvent plus être réutilisés.

4 bonnes réponses = 2 points
2 et 3 bonnes réponses = 1 point
0 et 1 bonne réponse = 0 point

15. Dispositifs automatiques de chauffage et de climatisation :

Cocher la bonne réponse parmi les affirmations suivantes concernant ce manomètre d'une station d'atelier pour la climatisation :

- Ce manomètre indique la pression de la bouteille de la station de climatisation.
- Les graduations noires indiquent la pression en psi.
- Ce manomètre peut indiquer la haute pression dans un système de climatisation au CO₂.
- Sur ce manomètre, la pression est représentée avec un facteur de 1,6.



2

2

16. Dispositifs automatiques de chauffage et de climatisation :

Cocher la bonne réponse parmi les affirmations suivantes concernant l'échangeur de chaleur (refroidisseur) représenté ci-dessous pour un véhicule hybride ?

2



- L'échangeur est nécessaire pour les batteries HV refroidies par un liquide de refroidissement.
- La position de montage de l'échangeur est généralement horizontale.
- Le fluide frigorigène se condense dans l'échangeur de chaleur.
- Cet échangeur peut être désactivé du côté basse pression à l'aide d'une électrovanne.

17. Électronique de confort :

Répondre par vrai (V) ou faux (F) aux affirmations suivantes concernant le système de rétroviseur anti-éblouissement :

2



- F** Si les rétroviseurs extérieurs et intérieurs sont dotés d'une fonction anti-éblouissement automatique, il suffit d'un capteur de lumière orienté vers l'arrière sur le rétroviseur intérieur pour activer la fonction anti-éblouissement tous les rétroviseurs.
- V** Le fonctionnement d'un rétroviseur intérieur doté une fonction anti-éblouissement automatique peut être affecté par des vitres teintées ultérieurement.
- V** Le gel utilisé dans les rétroviseurs anti-éblouissement automatique est conducteur d'électricité.
- V** Pour que le rétroviseur intérieur passe automatiquement en mode anti-éblouissement, une mesure comparative est effectuée avec deux capteurs de lumière.

4 bonnes réponses = 2 points
2 et 3 bonnes réponses = 1 point
0 et 1 bonne réponse = 0 point

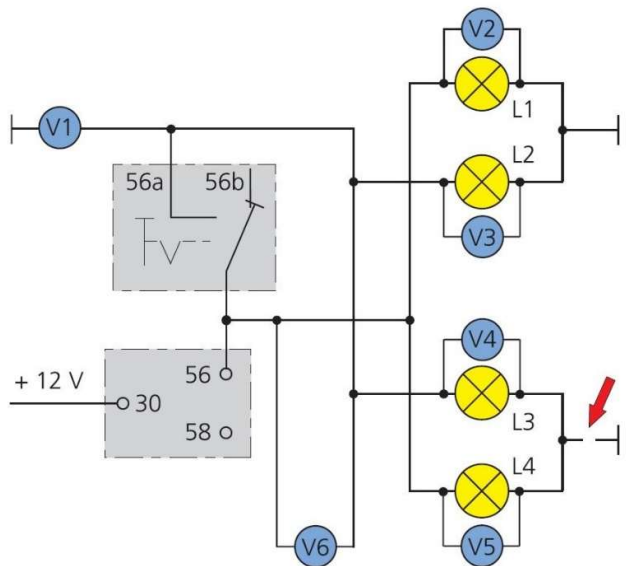
18. Systèmes d'éclairage :

Répondre par vrai (V) ou faux (F) aux affirmations suivantes concernant le système d'éclairage :

2

- V** Un assistant de feux de route reconnaît une localité notamment en raison de l'éclairage croissant des routes.
- V** Pour commander les fonctions d'éclairage de manière plus fiable, le dispositif de commande de l'éclairage peut en outre s'aider des données de navigation.
- V** Les piétons peuvent être éblouis par les feux de route permanents avec la zone masquée.
- F** L'assistant de feux de route nécessite une caméra infrarouge spéciale.

19. Système de phares doubles avec ampoules H1 :



La connexion à la masse (selon la flèche) est interrompue.
 Comment réagissent les ampoules lorsque l'on passe aux feux de route ?
 (clair / sombre / brillent faiblement / sont détruites)

2

L1	<i>Clair</i>	L2	<i>Clair</i>
L3	<i>Sombre</i>	L4	<i>Sombre</i>

20. Systèmes d'éclairage :

Déduction de 1 point par erreur

Les feux diurnes à LED peuvent également remplir la fonction de feux de position.
 Quelle est la méthode utilisée pour adapter la luminosité en mode « feux de jour / éclairage diurne » ?

1



Modulation de largeur d'impulsions (MLI, PWM)

L'expert décide.

**Examen des domaines de
compétences des diagnosticiens
d'automobiles et coordinateurs
d'atelier automobile**

N° candidat

Points :

Durée :

45 min

Travaux
écrits

**Z3 Systèmes d'assistance à la conduite et d'infodivertissement
3.9.2022**

Important : Répondre aux questions selon les exigences. Si par ex. 2 exemples sont demandés, il ne faut pas en donner 3.

Dans tous les cas lors de la correction, seules les premières réponses, selon le nombre demandé, seront prises en compte.

Les réponses supplémentaires ne seront pas prises en compte dans la taxation.

Pour les **questions à choix multiple**, il **ne peut** y avoir **qu'une réponse juste**. Une réponse fautive cochée donne un point de moins.

Les corrections du candidat **doivent être sans ambiguïté** et doivent être **validées** par un **visa**.

Solution

Évaluation :	Feuille 2	Questions	1 - 2	Points possibles	3	points
	Feuille 3	Questions	3 - 4	Points possibles	4	points
	Feuille 4	Questions	5 - 6	Points possibles	4	points
	Feuille 5	Questions	7 - 8	Points possibles	4	points
	Feuille 6	Questions	9 - 10	Points possibles	4	points
	Feuille 7	Questions	11 - 12	Points possibles	4	points
	Feuille 8	Questions	13 - 14	Points possibles	4	points
	Feuille 9	Questions	15 - 16	Points possibles	4	points
	Feuille 10	Questions	17 - 19	Points possibles	6	points
	Feuille 11	Questions	20 - 21	Points possibles	3	points

Total Points possibles **40 points**

Feuille 1
Date : 16.08.2022

Date :

Les experts :

Points prévus :

Points obtenus :

ACC

1.1.2 FACILE

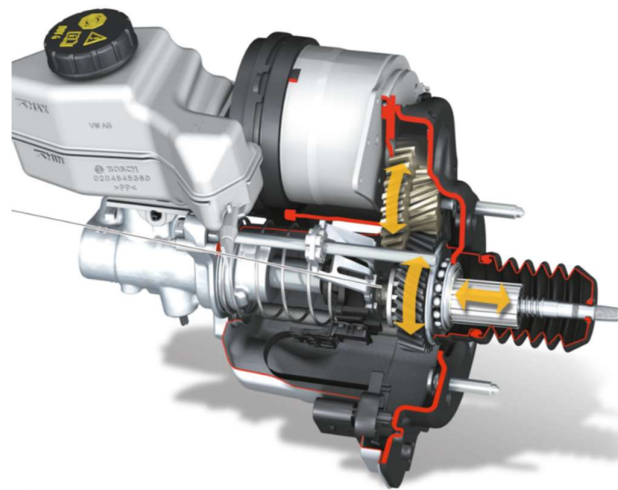
1. Comment nomme-t-on le réglage vertical d'un radar ?

.....
Elévation ou Site

1

2. Les affirmations suivantes concernant ce composant sont-elles vraies (V) ou fausses (F) ?

2



1.1.2 MOYEN

V En descente avec une forte déclivité, ce composant permet de maintenir la vitesse réglée par le conducteur

F Le composant est indispensable au fonctionnement de l'ACC

V Le composant est également utilisé pour d'autres systèmes d'assistance à la conduite

F La distance avec le véhicule qui précède ne peut être maintenue qu'avec ce composant

4 bonnes réponses = 2 points

2 + 3 bonnes réponses = 1 point

0 + 1 bonne réponse = 0 point

ACC

3. Un client vous montre un extrait de son manuel d'utilisateur et vous demande pourquoi le système de pré-collision (freinage d'urgence) ne fonctionne pas sur toute la plage des vitesses.

2

Manuel d'utilisateur

Le système de soutien Smart City Brake (SCBS) fonctionnera dans les conditions suivantes :

- Le moteur est en marche.
- Aucun défaut en mémoire ou affiché.
- La vitesse du véhicule est comprise entre env. 4 km/h et 30 km/h
- Le système Smart City Brake Support (SCBS) n'est pas mis hors tension.
- L'ESP fonctionne correctement.
- On ne touche délibérément pas la pédale d'accélérateur, le volant, et les freins.

Votre explication :

1.1.2 DIFICILE

- La distance mesurée par le capteur est trop faible.
- A haute vitesse (>50km/h) on préfère laisser le choix de l'évitement.
- Les systèmes ne sont pas fiables.
- A haute vitesse (> 50km/h) les risques de collision arrière sont importants.

Park Assist

4. Expliquer techniquement comment le véhicule détermine la grandeur de la place de parc :

2

1.1.3 MOYEN

C'est grâce :

- Aux 2 capteurs ultrasons, par exemple, à l'aile AV. droite et l'aile AR. droite.
- Aux capteurs régime de roue, l'angle du volant et les capteurs ultrasons AV.
- Aux capteurs régime de roue et au capteur ultrason d'aile AV.
- Au signal clignoteur et au capteur ultrason aile Av droite

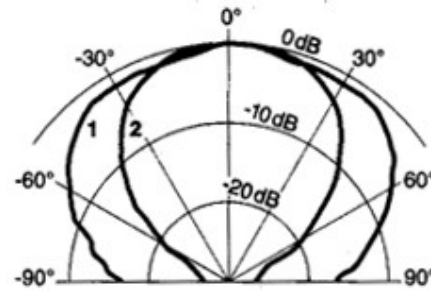
Park assist

5. Comment est réalisé techniquement, un rayonnement asymétrique *horizontal* / *vertical*

2

1 Horizontal

2 Vertical



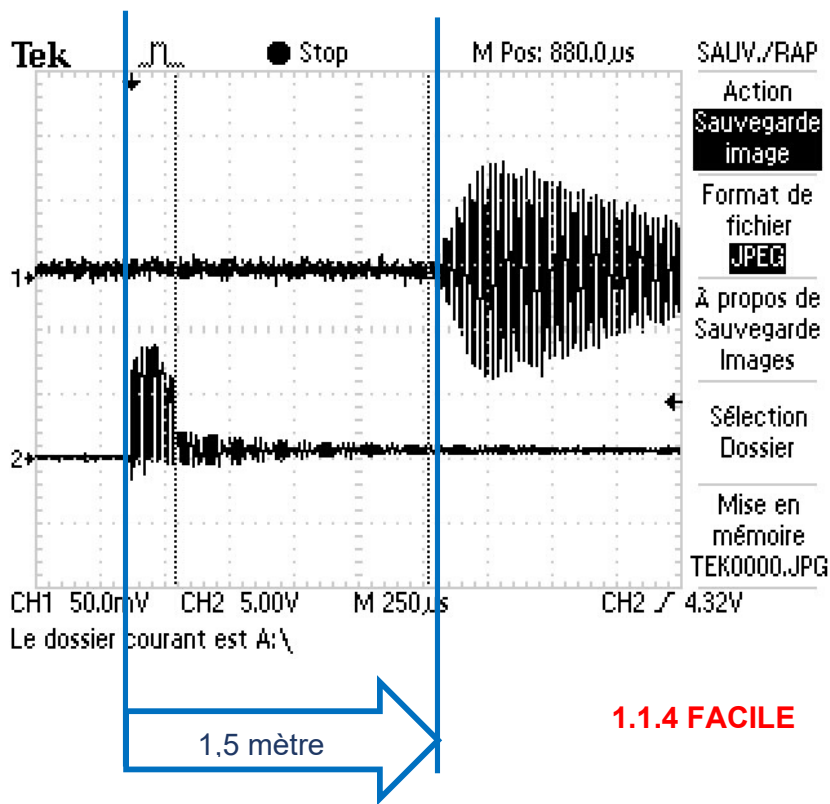
- La pastille du capteur a une forme ovale.
- Le décalage est réalisé par un condensateur.
- On varie la fréquence d'émission.
- On varie la tension d'alimentation.

1.1.4 DIFFICILE

6. A quelle distance de l'obstacle se trouve le capteur ?

2

0,75 m (1,5 m aller et retour de l'onde...)



1.1.4 FACILE

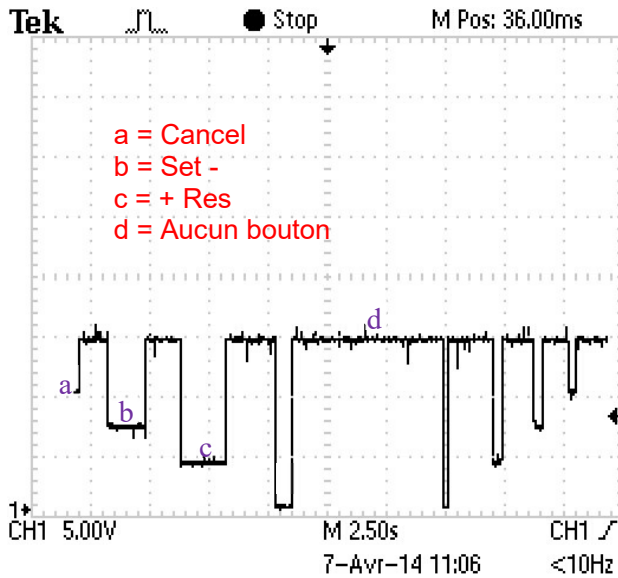
CSS

7. Indiquer par les abréviations a-b-c-d ci-dessous, quels boutons ont été actionnés. Exemple : SET-

2

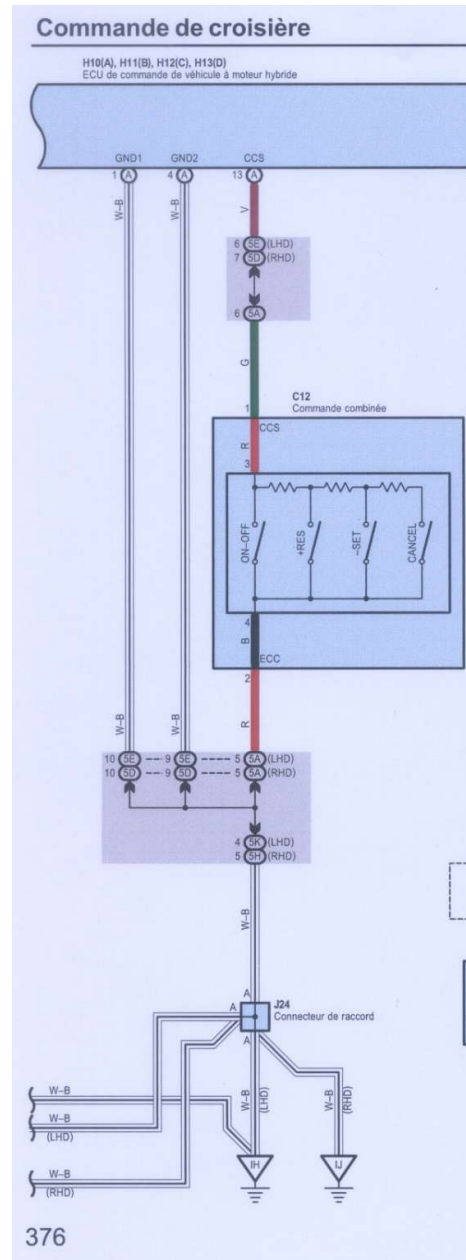
1.1.1 MOYEN

Voici le relevé que le mécanicien a obtenu à l'oscilloscope entre les bornes 1 et 2 du C12.



- a = Cancel
- b = Set -
- c = + Res
- d = Aucun bouton

- a =
- b =
- c =
- d =



8. Si le contacteur de stop est mal réglé, (toujours OFF), même en activant la pédale de frein, expliquer une fonction de secours possible par le tempomat.

2

Avec le capteur de vitesse si perte de plus de 15km/h par sec (env. 4 m/s²) le système considéré que c'est un freinage ou Capteur embrayage ou Bouton ON/OFF Si capteur d'accélération longitudinal aussi.

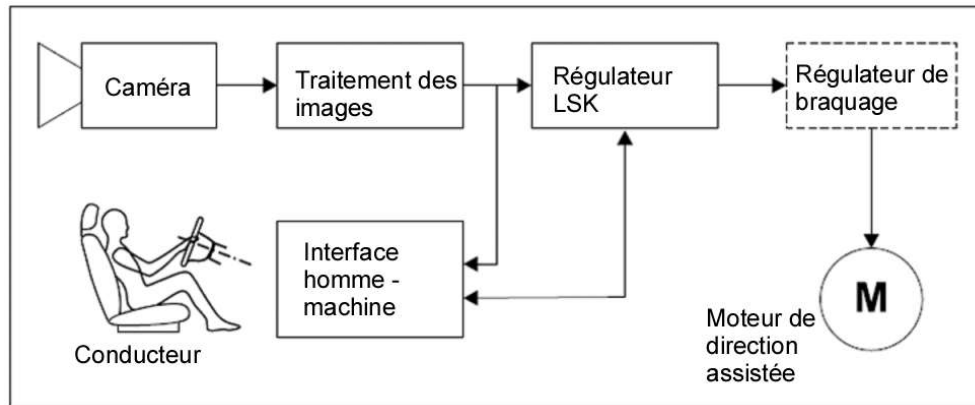
1.1.1 MOYEN

Caméras

1.1.5 MOYEN

9. Alerte de franchissement de ligne (LKS Lane Keeping System).
Quelle information est fournie au conducteur par l'interface « homme-machine » ?

2

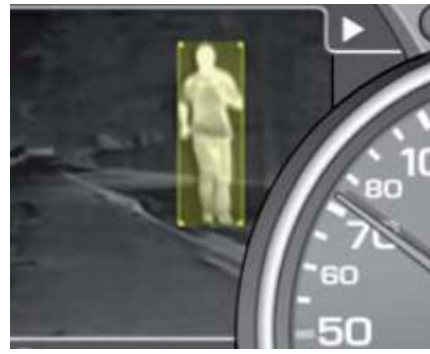


Couple de correction de l'angle de braquage / information visuelle / information acoustique / information haptique
(L'expert décide)!

10. Les affirmations suivantes relatives aux deux photos sont-elles vraies (V) ou fausses (F) ?

1.1.7 MOYEN

2



- F** La caméra couleur du véhicule produit des images de ce type pour la détection des personnes
- F** La couleur dépend de la distance de la personne par rapport au véhicule
- V** Les objets sont filmés par une caméra infrarouge puis pondérés et coloriés par un système d'évaluation électronique
- V** Ces images sont produites indépendamment de la portée des feux de croisement et de route

4 bonnes réponses = 2 points
2 + 3 bonnes réponses = 1 point
0 + 1 bonne réponse = 0 point

Affichage des données de service et interfaces :

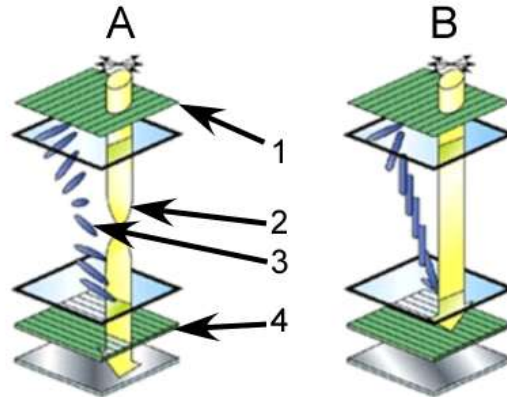
11. Les affirmations suivantes concernant cet affichage de 16 millions de couleur sont-elles vraies (V) ou fausses (F) ?

2

2.1.1 MOYEN

4 bonnes réponses = 2 points
 2 + 3 bonnes réponses = 1 point
 0 + 1 bonne réponse = 0 point

8 bits par couleur = 24 bits pour 3 couleurs → 16 Millions de couleurs



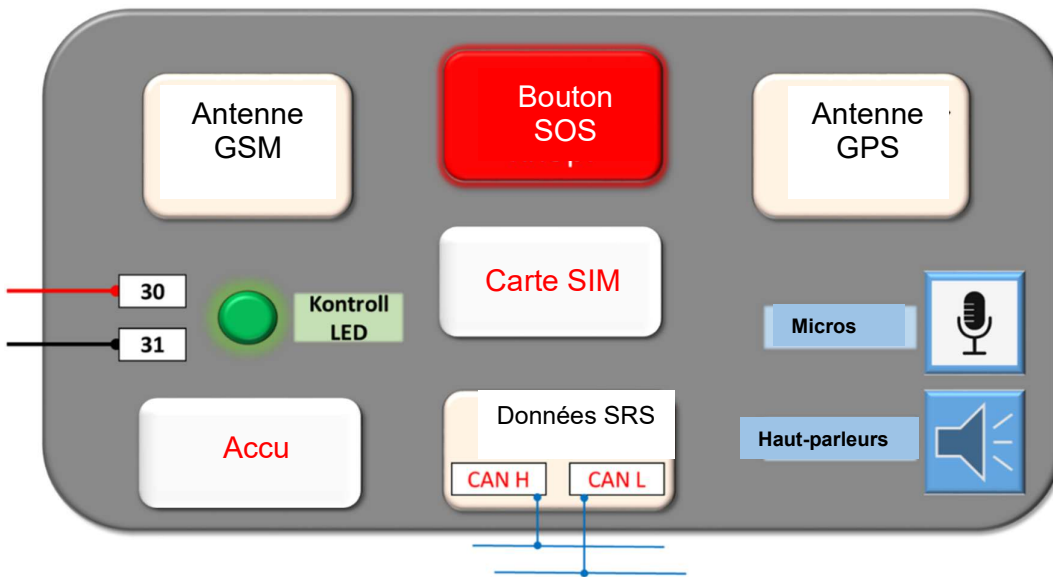
- V** En position A, il n'y a pas de tension entre les électrodes.
- F** Les polariseurs croisés sont sous tension électrique.
- V** Il existe 256 positions différentes du cristal liquide selon la tension.
- F** Le courant de réglage est de type « continu »

12. Système d'appel d'urgence E-Call 112

2.1.1 FACILE

Voici un schéma d'un système d'appel d'urgence E-Call complet. Légendez les deux éléments obligatoires manquants :

2



GPS

13. Les affirmations suivantes concernant cette antenne sont-elles vraies (V) ou fausses (F) ?

2.1.2 DIFICILE

V Cette antenne est capable de capter plusieurs constellations (GNSS).

V Ce capteur fonctionne avec une alimentation fantôme.

F L'émission des ondes se fait grâce à une alimentation 5 V.

F La sensibilité de réception est de 160 mW

4 bonnes réponses = 2 points

2 + 3 bonnes réponses = 1 point

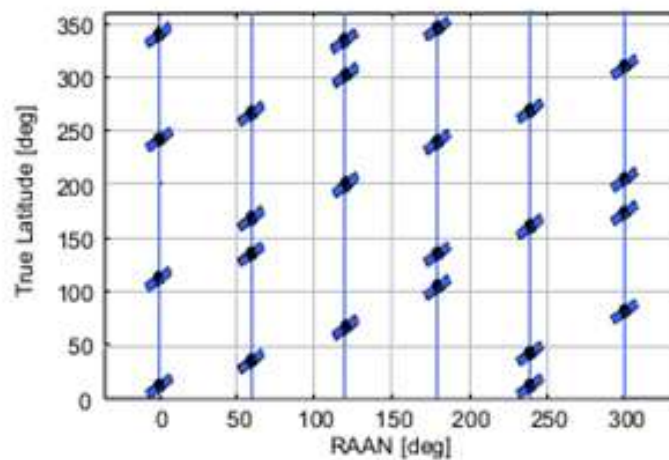
0 + 1 bonne réponse = 0 point



Description du produit Détails

Sensibilité: -160 dBmW, Quantité de canaux: 50 canaux. Largeur: 30 mm, Profondeur: 30 mm, Hauteur: 7,9 mm. Tension d'entrée: 5 V
numéro d'article 1334226

14. A quelle constellation appartient ce diagramme de satellites ?



- Navstar.
- Galileo.
- Glonass.
- BeiDou.

2.1.2 FACILE

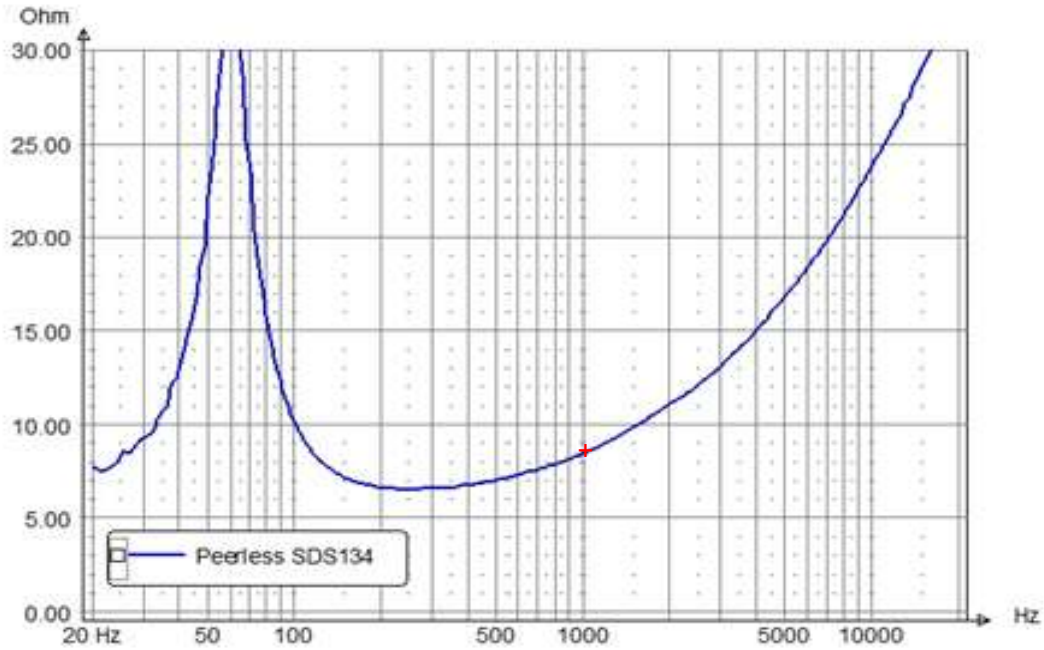
Acoustique

2.1.3 MOYEN

15. Relever l'impédance de ce haut-parleur :

8 Ohms

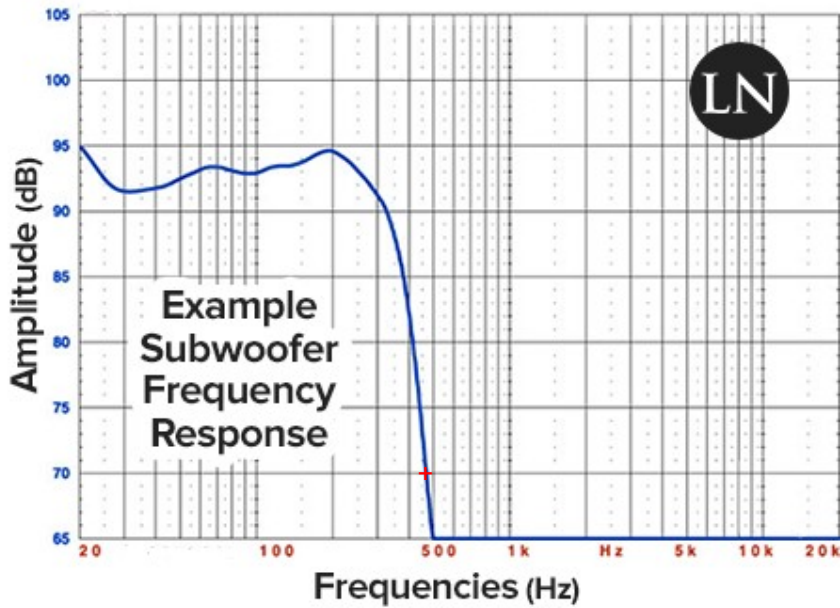
2



16. Tracer sur le diagramme la fréquence de coupure normalisée (-3dB) du filtre passe-bas et indiquer la valeur en Hz :

2.1.3 MOYEN

2



460 Hz – 480 Hz = 2 points

455 Hz – 485 Hz = 1 points

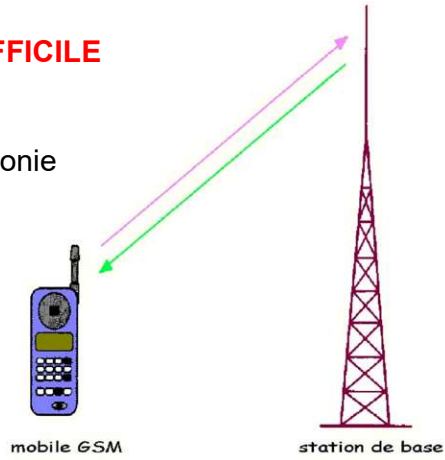
Fréquence de coupure :

Téléphonie et réseaux

2.1.8 + 10 DIFFICILE

17. Les affirmations suivantes concernant la téléphonie mobile sont-elles vraies (V) ou fausses (F) ?

4 bonnes réponses = 2 points
2 + 3 bonnes réponses = 1 point
0 + 1 bonne réponse = 0 point



2

- F La transmission montante et descendante d'une liaison lors d'une conversation, se fait sur la même fréquence.
- V La fréquence d'une liaison Bluetooth est de 2,4GHz
- V En mode « Avion », il est possible de communiquer en Bluetooth.
- F Le code IMEI de l'appareil mobile définit le réseau opérateur de l'abonné.(Ex : Swisscom, Sunrise, Salt...)

18. Indiquer **deux** avantages d'un véhicule avec hotspot WiFi par rapport à un véhicule sans ce dispositif :

- Contient une carte SIM, donc connexion possible entre le véhicule et l'atelier.
.....
- Meilleure réception dans le véhicule pour les terminaux mobiles des passagers.
.....
- Moins d'ondes dans l'habitacle.
(L'expert décide)!

2

2.1.10 MOYEN

19. Parmi les affirmations suivantes relatives à l'interface USB, laquelle est exacte ?

L'USB...

- Est un mode de transmission rapide. La vitesse dépend cependant de la norme utilisée
- Est très sensible aux perturbations
- Fournit une tension d'alimentation de 12 volts sur le port
- La version 2.0 et les plus récentes fonctionnent selon le principe maître-esclave

2

2.1.4 FACILE

Fibre optique

20. Indiquer quel mode optique est utilisé généralement dans les réseaux des véhicules :

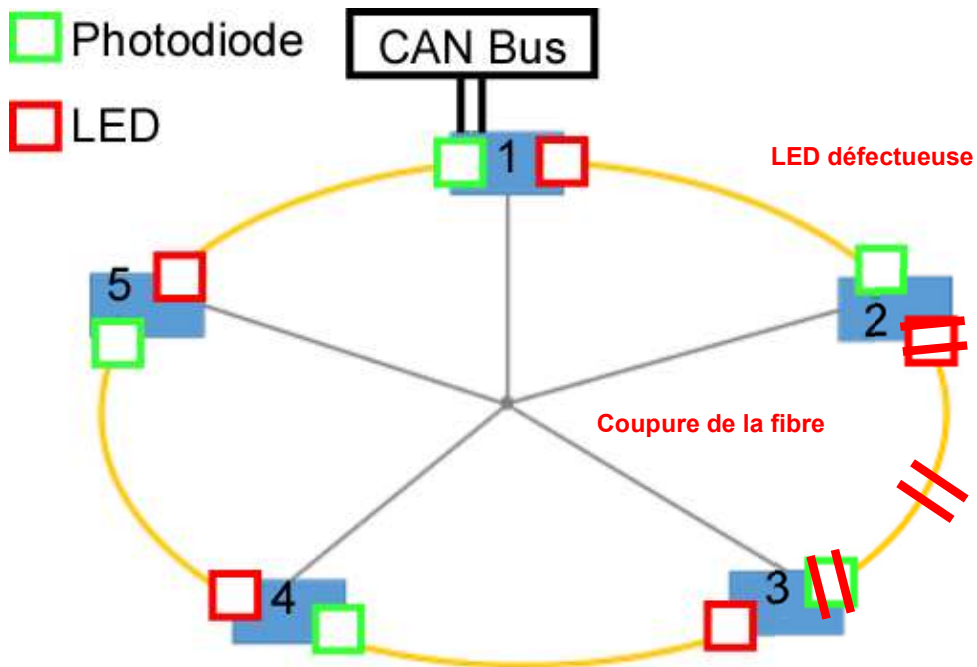
1

Multimode ou Multimode à saut d'indice.

2.1.9 FACILE

21. Dessiner deux perturbations/coupures pouvant correspondre au diagnostic de rupture de boucle dans la topologie :

2



2 bonnes réponses = 2 points
 1 bonne réponse = 1 point

2.1.9 DIFFICILE

Diagnostic de rupture de boucle

Pos.	Type	Désignation	Signal optique	Tension
1	Master	Passerelle audio	Pas OK	OK
2	Slave	Interface	OK	OK
3	Slave	Téléphone	Pas OK	OK
4	Slave	Navigation	Pas OK	OK
5	Slave	CD / DVD	Pas OK	OK

Travaux
écrits

Domaine Z4 Relations avec la clientèle 3.9.2022

Important: Répondre aux questions selon les exigences. Si par ex. 2 exemples sont demandés, il ne faut pas en donner 3.
Dans tous les cas lors de la correction, **seules les premières réponses**, selon le nombre demandé, seront prises en compte.
Les réponses supplémentaires ne seront pas prises en compte dans la taxation.

Pour les **questions à choix multiple**, il **peut** y avoir **une** ou **plusieurs réponses justes**. Une réponse fautive cochée donne un point de moins.

Les corrections du candidat **doivent être sans ambiguïté** et doivent être **validées** par un **visa**.

Appréciation:	Feuille 2 devoirs	1 - 5	points possibles :	8 points
	Feuille 3 devoirs	6 - 10	points possibles :	6 points
	Feuille 4 devoirs	11 - 13	points possibles :	6 points
	Total		points possibles :	20 points

Solutions

Correction question 12 : 4 réponses à donner.

4 réponses = 2pts
2 - 3 réponses = 1 pt
0 - 1 réponse = 0 pt

Correction questions 13 : 4 réponses à donner

4 réponses = 2 pts
2 - 3 réponses = 1 pt
0 - 1 réponse = 0 pt

 Feuille 1
Date: 16.8.2022

Date :

Les experts :

Points prévus :

Points obtenus :

<p>1. Citer les deux domaines de compétences qui sont nécessaires à une relation client réussi. : (Objectif 2.1)</p> <p>La compétence sociale</p> <p>La compétence professionnelle.....</p>	1	
<p>2. Dans la communication entre deux personnes, nous utilisons deux types de langage. Citer les deux types de langage ainsi que deux exemples par types de langage. (Objectif 2.1)</p> <p style="text-align: center;">2 réponses 1 pt, 1 réponse 0 pt</p> <p>1 Langage verbale : la parole, le rythme, la tonalité, le volume, les mots</p> <p>2 Le langage non verbale : le comportement, les mimiques, les gestes, la posture.....</p>	1	
<p>3. La première impression. Citer quatre influences que vous faite sur votre interlocuteur lors d'un premier contact . (Objectif 2.2)</p> <p>Votre aspect physique</p> <p>Votre tenue vestimentaire : tenue adaptée à votre personnalité, à la situation</p> <p>Votre état d'esprit : mauvaise humeur, manque de conviction.....</p> <p>Votre langage corporel : tenue, gestuelle, expression du visage</p> <p>La voix : niveau sonore, intonation, modulation.....</p> <p>Le contact avec votre interlocuteur : regard</p>	2	
<p>4. Deux techniques de questionnement sont utiles pour les entretiens d'analyse techniques. Citer les deux techniques et développer vos réponses. (Objectif 2.2)</p> <p>Les questions ouvertes :</p> <p>Les réponses sont riches en information. Elles encouragent le dialogue et favorisent une vision d'ensemble de la situation.....</p> <p>Les questions fermées :</p> <p>Les questions fermées sont pratiques pour guider un entretien et prendre des décisions. Précisent le contenu de l'entretien, garantissent la compréhension</p>	2	
<p>5. Lors d'un entretien de réclamation avec un client, citer les 4 étapes de la communication afin de répondre à ces attentes (Objectif 2.2)</p> <p>1 Ecouter : prendre la réclamation au sérieux, calme, contact visuel.</p> <p>2 Accepter : montrer de la compréhension, assumer sa responsabilité</p> <p>3 Analyser le problème : examiner les raisons de la réclamation</p> <p>4 Rechercher des solutions : prendre une décision avec le client (final – ou étape)....</p>	2	
Feuille 2		Points prévus : 8
		Points obtenus :

6. Donner une définition pour un « devis » (Objectif 2.2) 1
Le devis est l'estimation du coût d'un travail, mais peut aussi comporter des
indications du temps de réalisation du travail, de la date d'intervention prévue et
peut-être opposable sur ces différents éléments
7. Quelles sont les mentions obligatoires sur un devis : (Objectif 2.2) 2
(-1pt par réponse fausse ou manquante)
 Le mot devis obligatoire
 Devis payant ou gratuit obligatoire
 Le nombre de pages du devis
 Le délai de réponse souhaitée à la proposition
 Le taux de TVA obligatoire
 Le nom, raison sociale et adresse de l'entreprise obligatoire
8. Donner une définition pour « la valeur vénale d'un véhicule » (Objectif 2.2) 1
La valeur vénale est la valeur d'un véhicule à un moment précis. Elle sert à déterminer
le montant à indemniser en cas de dommage intégral et correspond donc à ce que.....
coûtait le véhicule au moment où c'est produit le sinistre.
.....
9. Quelle est la différence entre « la valeur vénale d'un véhicule » et « la valeur vénale majorée » ? (Objectif 2.2) 1
La valeur vénale majorée applique un coefficient de majoration à la valeur vénale,
ceci afin de diminuer la forte dévaluation du véhicule au cours des premières années .
.....
.....
10. Dans le droit des garanties, on parle de « B2B » ou « B2C ». Donner la signification de ces abréviations : (Objectif 2.2) 1
B2B = une entreprise vend à une autre entreprise / Business to Business
B2C = une entreprise vend à un particulier / Business To Consumer
- 2 réponses 1 pt, 1 réponse 0 pt

Feuille 3	Points prévus :	6
	Points obtenus :	

11. a) Quel est le but d'un « geste de complaisance » ou « geste commercial » ? (Objectif 2.2) 1
Fidéliser le client à notre entreprise
.....
- b) Donner 1 exemple de « geste commercial ». (Objectif 2.2) 1
Participation commerciale sur le remplacement d'une pièce. Participation sur les
coûts de la main d'œuvre (toute autre réponse acceptable).....
12. Efficacité au téléphone : citer 4 comportements à adopter. (Objectif 2.3) 2
Répondre avant 3 sonneries
Annonce claire de l'entreprise – nom et prénom de la personne au téléphone
Avoir le sourire.....
Conversation aussi courte que possible.....
Je reformule.....
Je raccroche après mon interlocuteur
13. Le processus SAV comporte entre 6 et 7 étapes. Quelles questions poseriez-vous pour la première étape, à savoir la prise de rendez-vous ? Indiquer quatre questions. (Objectif 2.3) 2
Qui ou quoi ? Données client et véhicule
Que faut-il faire ? Quoi encore ?
Quand ? Pour quand ? Délais
Solution de mobilité ?.....
Comment vous joindre ? Limite de coûts ?.....
Ou toute autre réponse acceptable (l'expert décide)