

Ministère de l'Éducation Nationale

MENTION COMPLÉMENTAIRE

**MAINTENANCE DES SYSTÈMES EMBARQUES DE
L'AUTOMOBILE**

Dominante : Motocycles

SESSION 2009

Épreuve E1 Unité: U 1

ÉTUDE TECHNIQUE

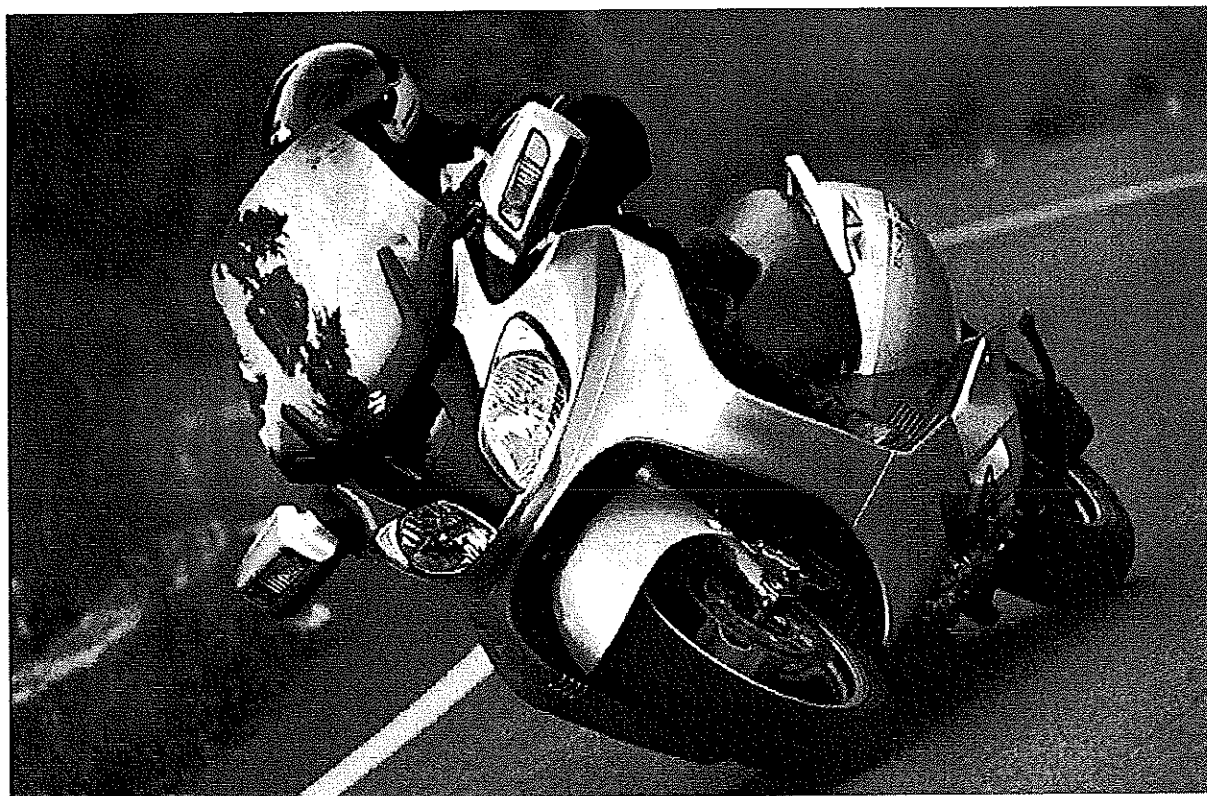
S 21, S 22, S 31, S 32, S 33, S 34, S 35, S 41, S 42, S 43, S 44, C 1, C 2, C 3, C 4.

DOSSIER TRAVAIL

Il est demandé aux candidats :

- De contrôler les dossiers travail et ressources, ils doivent être complets.
- D'inscrire votre nom, prénom et N° d'inscription sur la copie double "modèle EN" qui sert de chemise à votre dossier travail.
- De vous servir du dossier ressources pour répondre aux questions du dossier travail.
- Aucune réponse ne doit apparaître dans le dossier ressources.
- En fin d'épreuve vous devez rendre ces deux dossiers.
- De ne pas remplir les parties grisées

Ministère Éducation Nationale	Session : 2009	Code : 010-25507R
Examen : M.C MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES DE L'AUTOMOBILE.		
Épreuve : E1 Etude technique		Dominante : Motocycles
SUJET	Durée : 3 h	Coefficient : 3
Page 1 sur 13		



BURGMAN 650

MISE EN SITUATION

Suite à un accident important, un véhicule Suzuki 650 Burgman AN650AK5 a été remis en conformité dans votre garage. Avant de restituer le véhicule au client vous faites un essai routier. Après cet essai, vous constatez qu'il subsiste 2 problèmes :

- Le véhicule fonctionne par à-coups, on ressent des coupures brutales à l'accélération.

Vous devez compléter ce dossier vous permettant de :

- Décoder les documents constructeur, analyser le fonctionnement des différents organes.
- Sélectionner une procédure de diagnostic.
- Interpréter des valeurs relevées, et identifier la (les) anomalie(s).
- Décrire le mode de fonctionnement à partir des dessins, schémas fonctionnels et structurels fournis.
- Analyser les mesures, et proposer une intervention adaptée.
- Sélectionner une procédure d'intervention ou de réglage.

INFORMATION 1 : Pour valider la présence du défaut, vous faites un passage au banc de puissance. Le résultat du passage au banc figure dans le dossier ressources page 3/12. Vous orientez votre recherche sur le système d'injection électronique.

Activité 1 : analyse du système d'injection électronique

Question 1. Déterminez le type d'injection de ce véhicule, (cochez tout ce qui correspond à votre système).

<input type="checkbox"/>	Séquentielle phasée	<input type="checkbox"/>	multipoint	<input type="checkbox"/>	Injection directe	<input type="checkbox"/>	Alpha N
<input type="checkbox"/>	Semi séquentielle	<input type="checkbox"/>	électronique	<input type="checkbox"/>	Continue	<input type="checkbox"/>	P, alpha, N
<input type="checkbox"/>	Mono-point	<input type="checkbox"/>	Mécanique	<input type="checkbox"/>	Simultanée	<input type="checkbox"/>	Stratifié

Question 2. Le calculateur du véhicule reçoit des informations provenant des capteurs (colonne signal). Il corrige le temps d'injection par rapport à un temps de base, en l'augmentant ou en le diminuant. Dans le tableau suivant, cochez, pour chaque signal et son exemple d'état, la case correspondante.

Signal	Exemple d'état	Durée du temps d'injection	
Signal du capteur de pression atmosphérique.	pression basse	<input type="checkbox"/>	augmente
		<input type="checkbox"/>	diminue
Signal du capteur de température de liquide de refroidissement du moteur.	température basse	<input type="checkbox"/>	augmente
		<input type="checkbox"/>	diminue
Signal du capteur de température d'air d'admission.	température élevée	<input type="checkbox"/>	augmente
		<input type="checkbox"/>	diminue
Signal du capteur d'oxygène.	tension du capteur à 0.950 mv	<input type="checkbox"/>	augmente
		<input type="checkbox"/>	diminue
Signal du capteur d'oxygène.	tension du capteur à 0.050 mv	<input type="checkbox"/>	augmente
		<input type="checkbox"/>	diminue
Signal de tension de la batterie.	tension basse	<input type="checkbox"/>	augmente
		<input type="checkbox"/>	diminue
Signal de vitesse du moteur.	élevé	<input type="checkbox"/>	augmente
		<input type="checkbox"/>	diminue
Signal de démarrage.	état 1	<input type="checkbox"/>	augmente
		<input type="checkbox"/>	diminue
Signal de d'accélération.	papillon ouvert	<input type="checkbox"/>	augmente
		<input type="checkbox"/>	diminue

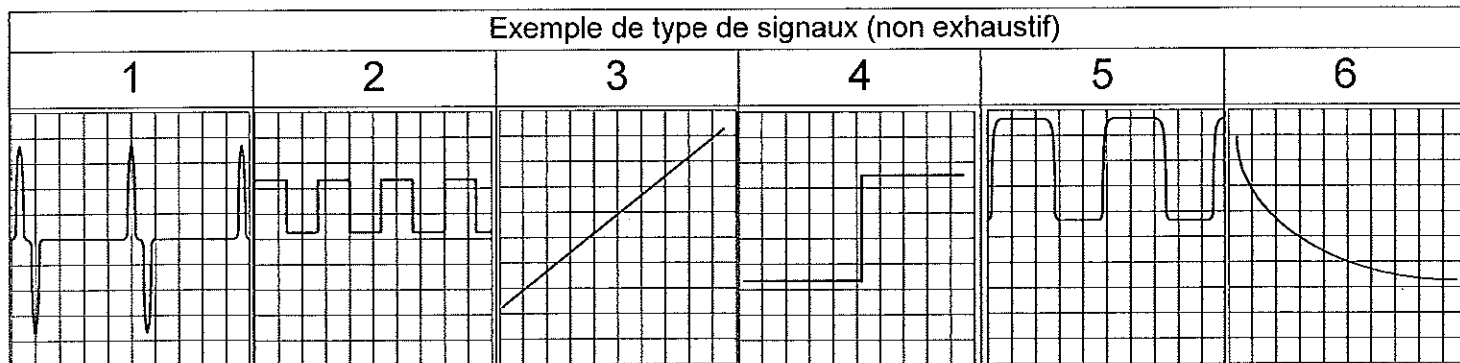
Activité 2 : identification des capteurs et de leur méthode de diagnostic

Question 3. Complétez le tableau suivant en précisant le type de capteur utilisé, et en associant à chaque capteur le signal de sortie.

Exemple de type de capteur (non exhaustif)

1	2	3	4	5	6	7	8
Capteur à effet hall	Capteur électrochimique	Capteur magnéto résistif	potentiomètre	Capteur inductif	Capteur piezo électrique	thermistance	Contacteur

Exemple de type de signaux (non exhaustif)



Capteur	Question 3-a N° et type de capteur	Question 3-b N° du signal associé
Pression atmosphérique.		
Température de liquide de refroidissement du moteur		
Température d'air d'admission.		
Sonde à oxygène		
Capteur de phase (capteur d'arbre à came)		
Position papillon		
Vitesse du véhicule.	3 magnéto résistif	2
Position du vilebrequin		
Capteur de renversement	1 effet hall	2
Béquille latérale		

Activité 3 : lecture des codes défaut

Question 4. Le véhicule est équipé d'une fonction auto-diagnostic, complétez le tableau suivant :

- ☐ Citez les deux modes d'auto diagnostic
- ☐ Décrivez les contrôles possibles avec chacun des modes

Mode	Contrôles possibles et indications
-	-
-	-

Question 5. Décrivez la méthode de passage au mode concessionnaire.

INFORMATION 2 : La lecture du code défaut nous donne :

- ☐ C15
- ☐ C23

Question 6. Indiquez les éléments correspondant aux codes défauts :

C 15 :

C 23 :

Question 7. Dites si l'élément indiqué par le code défaut C15 est en rapport avec les symptômes du véhicule. Justifiez votre réponse.

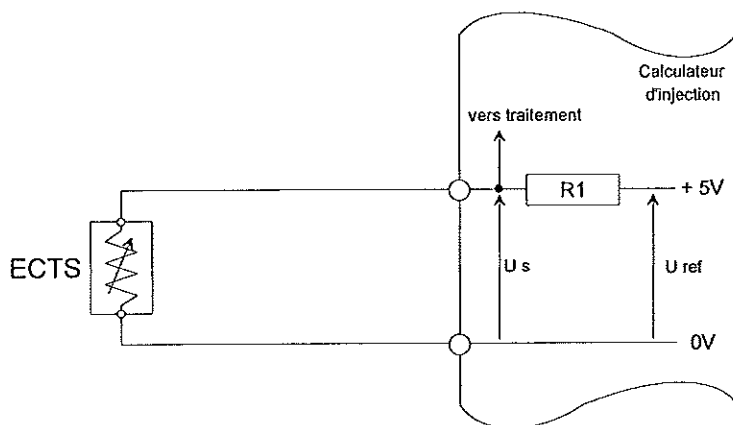
Question 8. Dites si l'élément indiqué par le code défaut C23 est en rapport avec les symptômes du véhicule. Justifiez votre réponse.

INFORMATION 3 : Votre moteur est en parfait état mécanique, les pressions de compression sont correctes.

Activité 4 : contrôle du capteur de température ECTS

Vous voulez contrôler la sonde de température du moteur (ECTS) : la moto est froide (env. 20°C). Ce capteur de température est la partie visible d'un pont diviseur de tension.

Question 9. Complétez le schéma ci-dessous en identifiant les bornes et la couleur des conducteurs qui s'y raccordent :



Question 10. A partir des caractéristiques de la sonde de température (tableaux ci dessous), déterminez quelle sera l'évolution de la tension de sortie (U_s) du pont diviseur lorsque la température du moteur augmente.

T° moteur	Résistance sonde	Tension de sortie (rayer la mention inutile)		
Moteur chaud	200 à 400 Ohms	Maximum	moyenne	minimum
T° = 20°C	2.35 à 2.65 K Ohms	Maximum	moyenne	minimum
T° = 0°C	5.60 à 6.25 K Ohms	Maximum	moyenne	minimum

Question 11. Indiquer si le coefficient de température de ce capteur est positif ou négatif.

Question 12. Lors du diagnostic, vous mesurez aux bornes du capteur (contact mis) une tension de sortie $U_s = 5V$; quelle est votre conclusion, justifiez votre réponse.

INFORMATION 4 : après inspection visuelle, vous remarquez qu'une des bornes du capteur est sectionnée, vous remplacez le capteur.

Activité 5 : contrôle du capteur de renversement :

Question 13. A l'aide du document ressources complétez le tableau suivant.

Contrôle	Appareil utilisé	Condition du contrôle	Point de mesure	Valeur constructeur ou valeur attendu	Valeurs mesurées sur le véhicule
Vérifier le connecteur	visuel	Contact off Déconnecté			OK
	ohmmètre			$19.1 < R < 19.7 \text{ kohm}$	$R = 19.4 \text{ ohm}$
Tension du capteur	Voltmètre continu				$U = 1.2 \text{ V}$
		Contact on coupleur connecté moto incliné plus 65°			$U = 4.7 \text{ V}$
Conclusion :					

INFORMATION 5 : Le capteur de renversement est hors de cause. Vous procédez à un effacement des codes défauts, et vous démarrez le véhicule. Après relecture des codes, il n'y a plus de défaut affiché. Pourtant la panne est toujours présente. Vous décidez de contrôler le système d'allumage.

Activité 6 : contrôle du système d'allumage.

Dans les caractéristiques du véhicule P 5/12, il est mentionné :

Performances des bougies : Plus de 8,0 à 1 atm

Question 14. Précisez ce que signifie cette valeur :

Pour valider cette performance, vous utilisez un outillage spécifique, et vous respectez une méthode.

Question 15. Donnez le nom de l'outil utilisé.

Question 16. Décrivez la méthode utilisée pour valider cette performance.

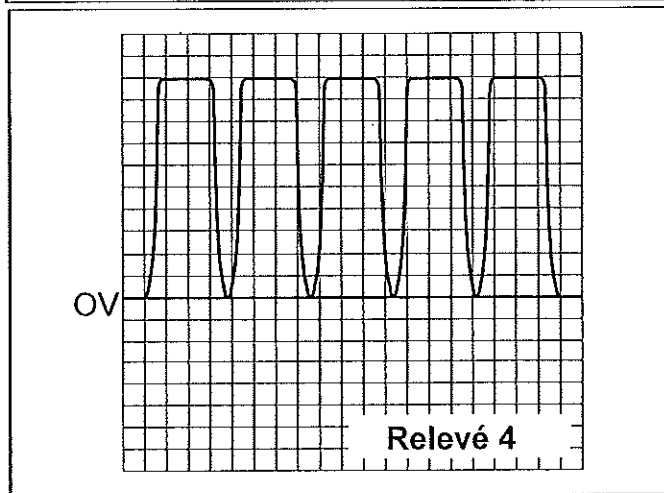
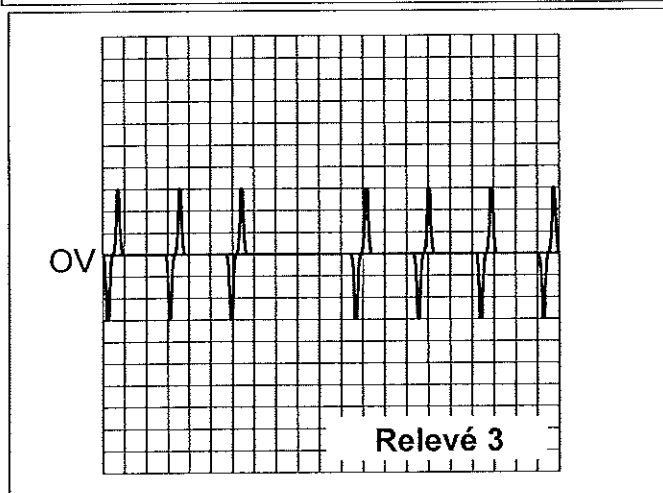
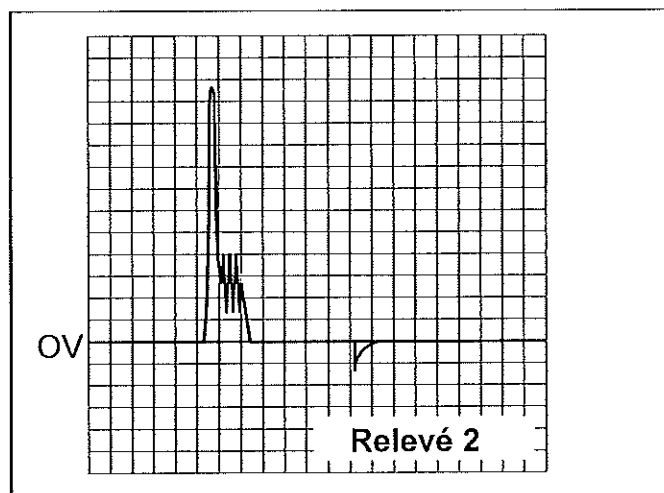
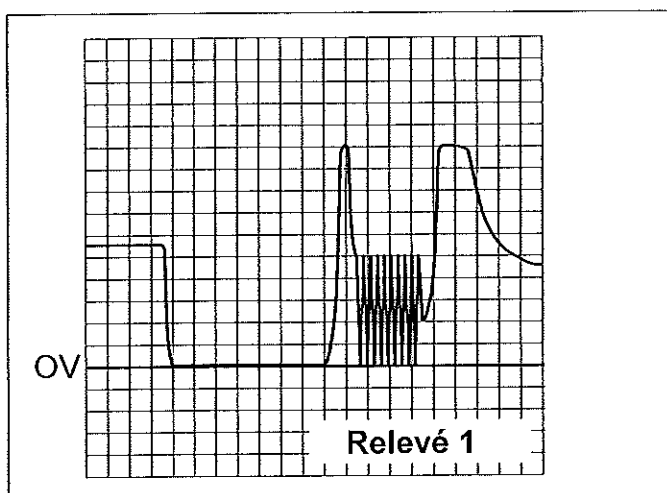
Question 17. Vous réalisez les contrôles de la bobine d'allumage, complétez le tableau ci-dessous.

	Conditions du contrôle	Appareil utilisé	Points de mesure	Valeur de référence *	Valeur mesurée *	conclusion
Résistance primaire	Isolé		Aux bornes de la bobine		2,2 ohms	
Résistance secondaire			Entre une borne de la bobine primaire et le capuchon de bougie		15,7 ohms	
Tension de crête primaire					96 volts	

* précisez impérativement l'unité.

Activité 7 : contrôle du capteur de position vilebrequin CKPS

Question 18. Parmi les différents relevés ci-dessous, repérez (en entourant le numéro correspondant) celui qui correspond au signal du capteur CKPS (capteur de vilebrequin).



Question 19. Dans le document constructeur, il vous est demandé de contrôler la tension de crête de ce capteur. Représentez sur son relevé cette tension de crête.

INFORMATION 6 : Après inspection vous remarquez que la cible du capteur CKPS est desserrée (probablement suite au choc). Vous resserrez cette cible, et après un essai le véhicule fonctionne correctement.

INFORMATION 7 : Avant la livraison du véhicule, vous faites un contrôle des gaz d'échappement. Vous obtenez les résultats ci-dessous. Cette mesure montre un taux d'O₂, et un lambda très au dessus de la normale. Vous soupçonnez qu'un des systèmes antipollution est en dysfonctionnement.

	Ralenti	Accéléré
CO %	0.01	0.02
CO ₂ %	10.4	11.6
HC ppm	560	480
O ₂	8.3	11.2
Lambda	2.2	2.7

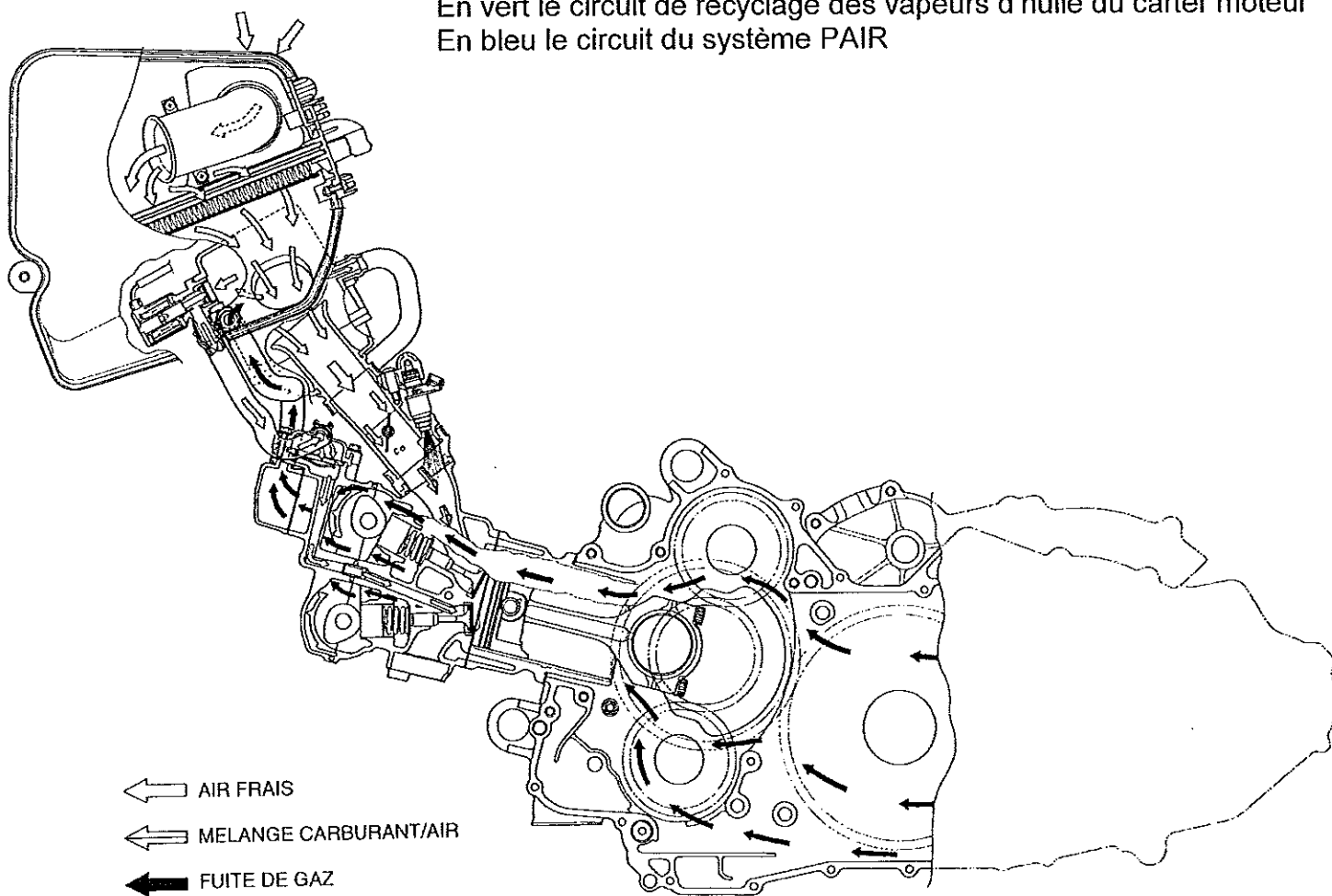
Activité 8 : Contrôle de l'efficacité des systèmes anti pollution

Question 20. Le véhicule possède plusieurs systèmes qui permettent de diminuer la pollution, citez en deux :

—
—

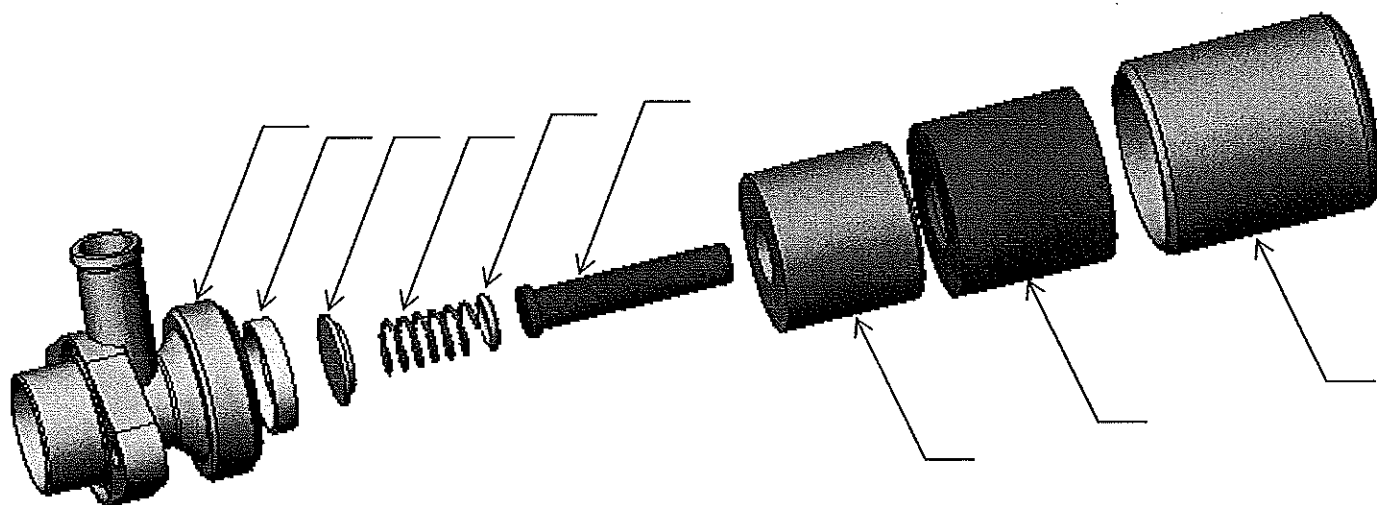
Question 21. Sur le schéma suivant colorier :

En vert le circuit de recyclage des vapeurs d'huile du carter moteur
En bleu le circuit du système PAIR



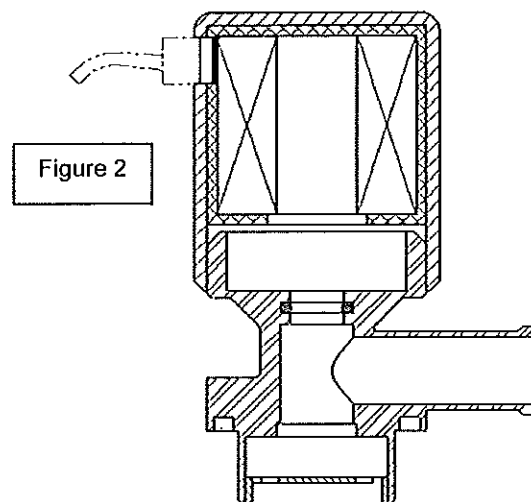
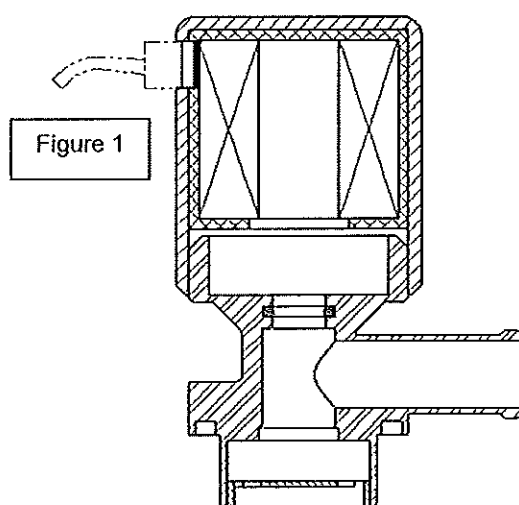
Activité 9 : analyse technologique du fonctionnement de l'électrovanne "PAIR"

Question 22. A l'aide de votre dossier ressources, indiquez le repère des pièces de l'électrovanne sur l'éclatée ci-dessous :



Question 23. Sur la figure 1, représentez le noyau et la membrane en position repos (circulation d'air vers les soupapes d'échappements). Ne pas représenter le ressort.

Question 24. Sur la figure 2, représentez le noyau et la membrane en position bobine excitée (pas de circulation d'air). Ne pas représenter le ressort.



Question 25. Donnez le rôle du ressort (04) (Cochez la ou les bonnes réponses) :

- ☐ Maintenir la membrane en appui contre la butée
- ☐ Conserver la distance entre la bobine et le noyau
- ☐ Ramener le système en position initiale
- ☐ Faciliter le montage en orientant correctement le noyau (04)

Question 26. Donnez la nature de ce ressort :

Compression	Traction
-------------	----------

Question 27. Donnez le rôle du joint torique 02 positionné à l'intérieur du corps 07

Question 28. Définissez le type d'étanchéité assurée (entourez les bonnes réponses) :

Etanchéité statique	Etanchéité Dynamique
Etanchéité Directe	Etanchéité Indirecte

Activité 10 : Matériaux de l'électrovanne PAIR :

Question 29. Indiquez la famille de matériaux des pièces suivantes en lisant les hachures utilisées par convention (cochez la bonne réponse) :

Rep.	Alliage de Cuivre	Alliage léger (Aluminium, ...)	Alliage ferreux (Acier, Fonte)	Matières plastiques
Corps (07)				
Insert (09)				

Activité 11 : Cotation :

Question 30. Définissez l'ajustement $\varnothing 8 \text{ H7/g6}$ entre le noyau (03) et le corps (07) en utilisant le tableau ci-dessous.

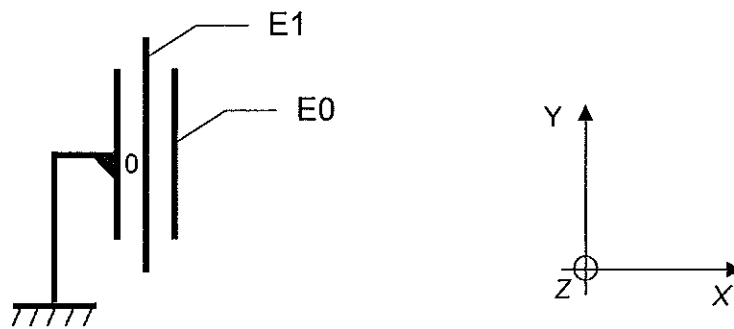
				Arbres*	H6	H7	H8	H9	H11
Pièces mobiles l'une par rapport à l'autre	Pièces dont le fonctionnement nécessite un grand jeu (dilatation, mauvais alignement, portées très longues, etc).			c				9	11
				d				9	11
	Cas ordinaire des pièces tournant ou glissant dans une bague ou palier (bon graissage assuré).			e		7	8	9	
				f	6	6-7	7		
Pièces immobiles l'une par rapport à l'autre	Pièces avec guidage précis pour mouvements de faible amplitude.			g	5	6			
	Démontage et remontage possible sans détérioration des pièces	L'assemblage ne peut pas transmettre d'effort	Mise en place pos- sible à la main	h	5	6	7	8	
				js	5	6			
			Mise en place au maillet	k	5				
				m		6			
	Démontage impossible sans détérioration des pièces.	L'assemblage peut transmettre des efforts	Mise en place à la presse	p		6			
				s			7		
			Mise en place à la presse ou par dilatation (vérifier que les	u			7		
				x			7		

Entourez le type d'ajustement correspondant

Avec Jeu	Avec Serrage	Incertain
----------	--------------	-----------

Activité 12 : Cinématique

Schéma cinématique de l'électrovanne



Question 31. Indiquez le repère des pièces élastiques exclues de toutes classes d'équivalence :

Pièces élastiques = { }

Question 32. Complétez, à partir du schéma cinématique et du dessin d'ensemble les classes d'équivalence E0 et E1 :

E0 = { 07 ; 09 }

E1 = { }

Question 33. Identifiez la liaison entre les classes d'équivalence en complétant le tableau (inscrivez 1 si le mouvement est possible ou 0 si le mouvement est impossible) :

	Repère de la liaison	Translation suivant l'axe			Rotation suivant l'axe			Nom de la liaison
		X	Y	Z	X	Y	Z	
Entre E0 et E1	L01							

INFORMATION 8 : Après inspection de l'électrovanne vous vous apercevez que le noyau s'est bloqué en position ouverte suite à l'accident. Vous décidez de changer l'électrovanne. Vous faites un essai routier, le véhicule semble fonctionner correctement. Avant de livrer le véhicule, vous faites un nouveau contrôle des gaz d'échappement.

Question 34. Complétez le tableau ci-dessous en apportant une conclusion.

	Ralenti		Accélééré	
	Valeurs mesurées	Valeurs maxi	Valeurs mesurées	Valeurs maxi
CO %	0.5		0.01	
CO2 %	14.01	14.1	14.4	14.6
HC ppm	82	150	22	30
O2	0.52	0.6	0.98	1.1
Lambda	0.998	0.995 à 1.005	1	0.995 à 1.005
Conclusion				

Evaluation de l'épreuve E1, U1

Compétences savoirs	Questions	Indicateurs	Critères				Note	Barème
			0	30%	60%	100%		
S 3 11	Q 1	Le tableau est complété	+4 erreurs	4 erreurs	2 erreurs	Sans erreur		3
S 3 12	Q 2	Le tableau est complété	+4 erreurs	4 erreurs	2 erreurs	Sans erreur		3
S 2 11	Q 3.a	Les types de capteur sont identifiés	+ 2 erreurs	2 erreurs	1 erreur	Sans erreur		3
S 2 11	Q 3.b	Les signaux sont associés	+ 2 erreurs	2 erreurs	1 erreur	Sans erreur		3
C 21	Q 4	Les deux modes sont cités, trois contrôle possibles sont cités	+ 2 erreurs	2 erreurs	1 erreur	Sans erreur		3
C 22	Q 5	L'outil est cité	1 erreur			Sans erreur		1
C 23	Q 6	Les deux codes défauts sont cités	1 erreur			Sans erreur		1
C 23	Q 7	La réponse est juste et justifiée	1 erreur			Sans erreur		2
C 23	Q 8	La réponse est juste et justifiée	1 erreur			Sans erreur		2
S 2 11	Q 9	Les fils sont identifiés	1 erreur			Sans erreur		1
S 2 11	Q 10	Le tableau est complété	1 erreur			Sans erreur		2
S 3 12	Q 11	Le coefficient identifié est correct	1 erreur			Sans erreur		1
C 23	Q 12	La réponse est juste et justifié	2 erreurs	1 erreur		Sans erreur		3
C 23	Q 13	Le tableau est complété	+4 erreurs	4 erreurs	2 erreurs	Sans erreur		4
C 23	Q 14	La réponse est justifiée	1 erreur			Sans erreur		2
C 21	Q 15	L'outil est cité	1 erreur			Sans erreur		2
C 21	Q 16	La méthode est décrite et elle correspond au contrôle visé	1 erreur			Sans erreur		2
C 23	Q 17	Le tableau est complété	+ 3 erreurs	3 erreurs	1 erreur	Sans erreur		4
C 23	Q 18	Le signal correspondant est identifié	1 erreur			Sans erreur		3
C 23	Q 19	La tension de crête est représentée sur le graphique.	1 erreur			Sans erreur		2
S 3 12	Q 20	Deux systèmes de dépollution sont cités	1 erreur			Sans erreur		2
S 3 12	Q 21	Le coloriage est complet et fait apparaître les deux circuits	1 erreur			Sans erreur		2
S 1.2.1	Q 22	Les pièces constitutives du sous ensemble sont repérées.	+ 6 erreurs	6 erreurs	3 erreurs	Sans erreur		2
S 1.2.2	Q 23	La représentation en position repos est correcte.	1 erreur			Sans erreur		2
S 1.2.2	Q 24	La représentation en position bobine excitée est correcte.	1 erreur			Sans erreur		2
S 1.1.2	Q 25	Le rôle du ressort est donné.	2 erreurs	1 erreur		Sans erreur		2
S 1.1.2	Q 26	La nature du ressort est donnée.	1 erreur			Sans erreur		2
S 1.1.2	Q 27	Le rôle du joint est donné.	1 erreur			Sans erreur		1
S 1.1.5	Q 28	Le type d'étanchéité est identifié.	1 erreur			Sans erreur		2
S 1.2.1	Q 29	La famille des matériaux est identifiée.	1 erreur			Sans erreur		2
S 1.1.3	Q 30	Les spécifications dimensionnelles sont décodées.	+4 erreurs	4 erreurs	2 erreurs	Sans erreur		3
S 1.1.4	Q 31	Les pièces exclues sont identifiées.	1 erreur			Sans erreur		2
S 1.1.4	Q 32	Les classes d'équivalences sont complètes.	1 erreur			Sans erreur		1
S 1.1.4	Q 33	Les mouvements possibles et la liaison sont identifiés.	2 erreurs	1 erreur		Sans erreur		3
S 312	Q 34	Le tableau est complété	2 erreurs	1 erreur		Sans erreur		2
Total							/ 77	
Total							/ 20	