

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES Session 2004

Option(s) A : Voitures particulières

Nature de l'épreuve : E 2 : Épreuve technologique

Unité U 2 : Étude de cas Expertise technique

Épreuve écrite - Coefficient 3 - Durée 3 h

THEME SUPPORT DE L'ÉTUDE :

**ÉTUDE DE L'INJECTION ESSENCE BOSCH ME 7.4.4
MONTÉ SUR CITROËN C3**

Dossier Corrigé :

DC 1 / 12 à DC 12 / 12

Barème indicatif sur 60 points :

Question 1 : / 1	Question 2 : / 1	Question 3 : / 3	Question 4 : / 1
Question 5 : / 3	Question 6 : / 1	Question 7 : / 1	Question 8 : / 3
Question 9 : / 1	Question 10 : / 3	Question 11 : / 3	Question 12 : / 5
Question 13 : / 1	Question 14 : / 3	Question 15 : / 1	Question 16 : / 1
Question 17 : / 1	Question 18 : / 1	Question 19 : / 3	Question 20 : / 3
Question 21 : / 3	Question 22 : / 3	Question 23 : / 1	Question 24 : / 3
Question 25 : / 5	Question 26 : / 5		

Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	Option : A	Session : 2004	
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE	Code : 0406-MA VP T	Durée : 3 h	Coef. : 3
Épreuve : E2 - Épreuve technologique	Unité : U2 - Étude de cas - Expertise technique		

Compétences ou savoirs	Documents à compléter	Indicateurs	Critères					
			5	3	1	0	Note	BAREME
S 31.2.4	Question 1 page 1/14	Toutes les flèches sont correctement dessinées.			Sans erreur	1 erreur et plus		1
S 31.2.3	Question 2 page 2/14	Toutes les fonctions sont données.			Sans erreur	1 erreur et plus		1
S 31.2.4	Question 3 page 2/14	Le type d'injection est donné et la réponse est correctement justifiée et sans ambiguïté.		Sans erreur	1 erreur	Plus de 1 erreur		3
	Question 4 page 3/14	La boucle de richesse est correctement complétée.			Sans erreur	1 erreur et plus		1
	Question 5 page 3/14	Le type de régulation est indiqué et la réponse est correctement justifiée et sans ambiguïté.		Sans erreur	1 erreur	Plus de 1 erreur		3
	Question 6 page 4/14	Le schéma hydraulique est correctement complété.			Sans erreur	1 erreur ou 1 oubli		1
S 31.4.1	Question 7 page 5/14	Les trois courbes sont correctement représentées, la légende est complétée.			Sans erreur	1 erreur ou 1 oubli		1
C 221 S 31.4.3	Question 8 page 5/14	Le tableau est correctement complété.		Sans erreur		1 erreur ou 1 oubli		3
S 31.4.4	Question 9 page 6/14	Le rapport cyclique d'ouverture est déterminé.			Sans erreur	1 erreur		1
C 221	Question 10 page 6/14	Le tableau est correctement complété.		Sans erreur		1 erreur ou 1 oubli		3
C 221 C 224	Question 11 page 6/14	Le tableau est correctement complété.		Sans erreur		1 erreur ou 1 oubli		3
C 224 C 227	Question 12 page 7/14	L'état électrique de l'électrovanne et le contrôle mécanique sont indiqués.	Sans erreur	1 erreur ou 1 oubli		Plus de 1 erreur ou 1 oubli		5
C 221	Question 13 page 7/14	La courbe est correctement tracée.			Sans erreur	1 erreur		1
SOUS TOTAL 1 :								

Compétences ou savoirs	Documents à compléter	Indicateurs	Critères					BAREME
			5	3	1	0	Note	
S 31.2.4	Question 14 page 7/14	Le type de capteur est donné. Le type du capteur est correctement justifié et sans ambiguïté.		Sans erreur		1 erreur		3
S 31.2.5	Question 15 page 8/14	Le type de liaison est donné.			Sans erreur	1 erreur		1
	Question 16 page 8/14	L'intérêt des liaisons multiplexés est justifié.			Sans erreur	1 erreur		1
C 221	Question 17 page 8/14	Seul les liaisons VAN confort sont correctement coloriées.			Sans erreur	1 erreur		1
S 31.2.5	Question 18 page 8/14	La trame est correctement retracée.			Sans erreur	1 erreur		1
	Question 19 page 9/14	Le tracé de la trame est correctement justifié.		Sans erreur	1 ambiguïté	1 erreur		3
S 31.4.3	Question 20 page 9/14	Le réchauffage des sondes λ est correctement justifié.		Sans erreur	1 ambiguïté	1 erreur		3
S 31.4.3	Question 21 page 9/14	Le réchauffage des sondes λ est correctement justifié.		Sans erreur	1 ambiguïté	1 erreur		3
C 221	Question 22 page 9/14	Le circuit de réchauffage de la sonde est correctement coloriés.		Sans erreur		1 erreur		3
S 31.4.4	Question 23 page 11/14	Le tableau est correctement complété.			Sans erreur	1 erreur		1
C 224	Question 24 page 12/14	Le tableau est correctement complété. La réponse est justifiée.		Sans erreur		1 erreur		3
	Question 25 page 12/14	Le tableau est correctement complété. La réponse est justifiée.	Sans erreur	1 erreur ou 1 oubli		Plus de 1 erreur ou 1 oubli		5
C 227	Question 26 page 12/14	Toutes les opérations supplémentaires à effectuées sont listées	Sans erreur	1 erreur ou 1 oubli		Plus de 1 erreur ou 1 oubli		5

SOUS TOTAL 2 :

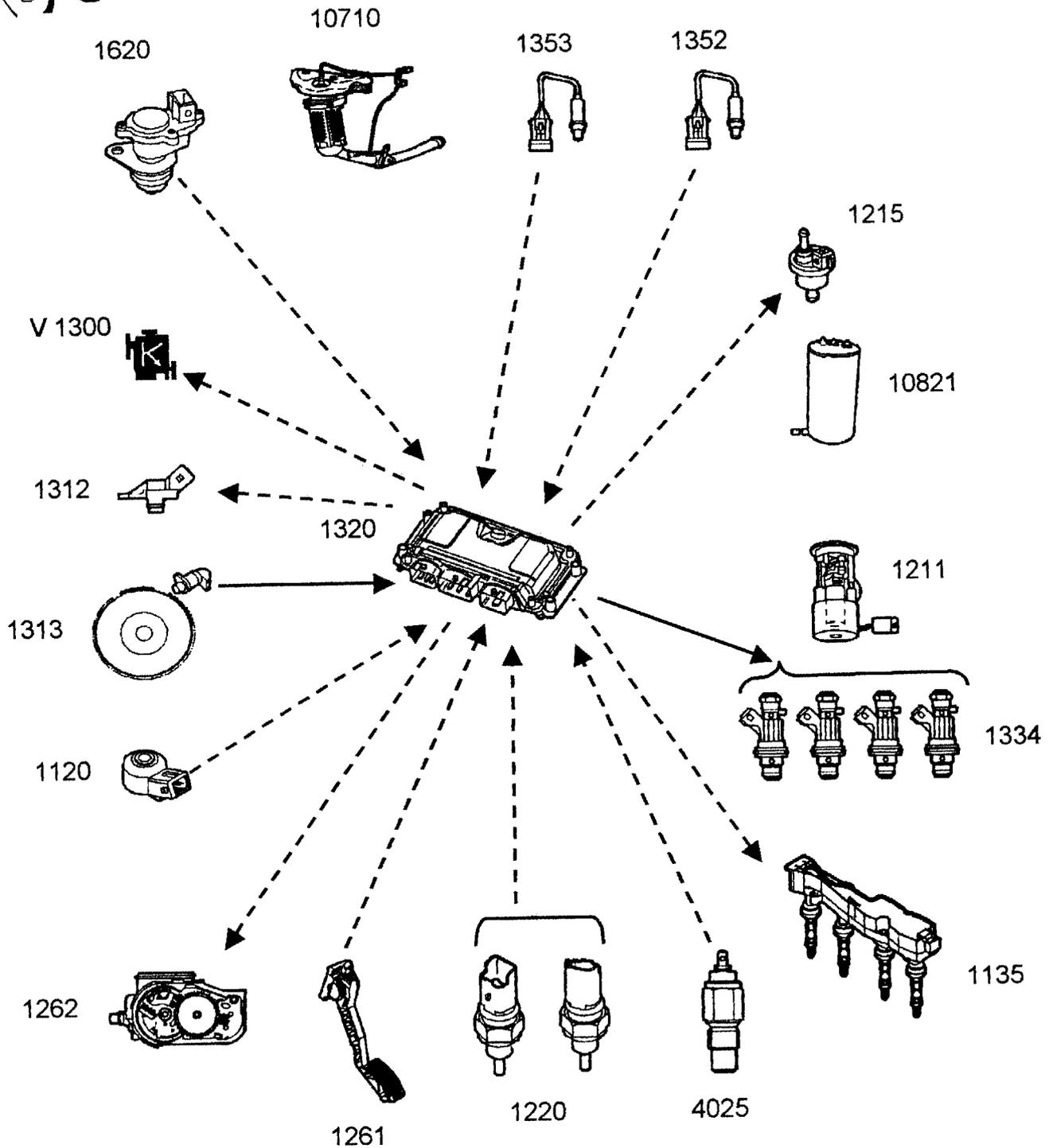
SOUS TOTAL 1 :

TOTAL / 60 :

Monsieur Dupuy Didier constate l'allumage du voyant injection sur son véhicule depuis quelques jours.
 Le chef d'atelier vous demande d'effectuer un diagnostic afin de déterminer le ou les éléments défectueux.

DOSSIER CORRIGÉ

- 1) Tracez pour chaque élément constituant le système, une flèche dirigée vers le calculateur s'il s'agit d'un capteur, partant du calculateur s'il s'agit d'un actionneur.
 Suivez les exemples indiqués. (Dossier ressource page 14/14).



2) Déterminez la fonction des éléments suivant. (Dossier ressource pages 1/14 à 6/14).

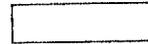
NOM	FONCTION
Injecteurs	Pulvériser le carburant dans la tubulure d'admission
Pot catalytique	Favoriser la transformation de gaz polluants en gaz non polluants afin de réduire la pollution émise par l'automobile.
Sonde à oxygène amont	Détecter la présence d'oxygène dans les gaz d'échappement afin que le calculateur puisse corriger la masse d'essence injectée.
Sonde à oxygène aval	Détecter la présence d'oxygène dans les gaz d'échappement en aval du pot catalytique de façon à ce que le calculateur contrôle le fonctionnement du catalyseur.
Filtre à charbon actif	Condenser les vapeurs de carburant émises par le réservoir afin qu'elles puissent être recyclées.
Capteur de cliquetis	Détecter la présence d'une combustion anormale sur un des cylindres.
Capteur de pression d'air	Mesurer la pression d'air d'admission en aval du papillon des gaz.
Voyant de diagnostic	Permet au calculateur d'informer le conducteur que le système présente un défaut.

3) Donnez le type d'injection en vous aidant du schéma électrique page 10/14. Cochez la bonne réponse. (Dossier ressource page 1/14).

Injection séquentielle

Injection semi-séquentielle

Injection simultanée

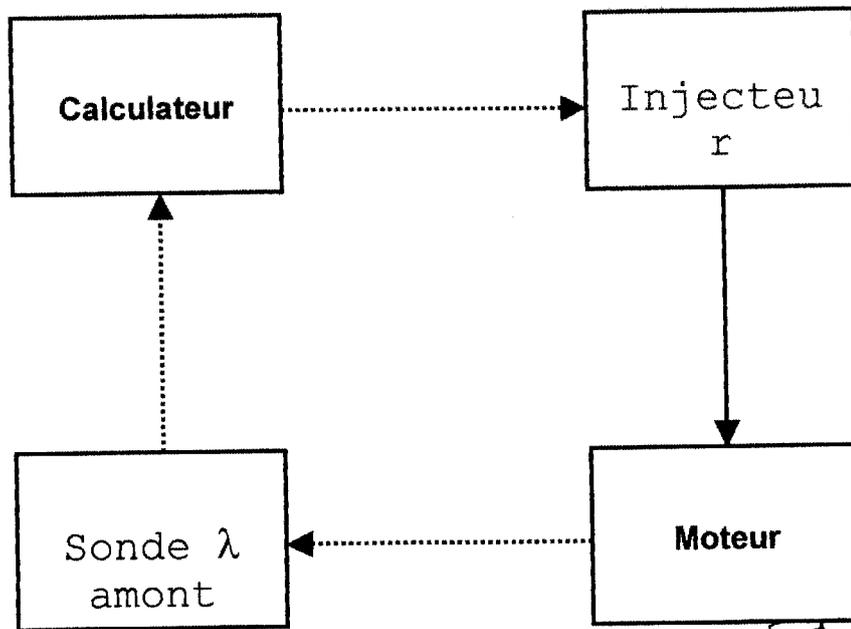


Justifiez votre réponse.

Il s'agit d'une injection séquentielle car le système répond à la norme EURO 3.

Chaque injecteur est commandé séparément par le calculateur.

4) Complétez la boucle de régulation de richesse ci-dessous. (Dossier ressource pages 2/14 et 14/14).



5) Déterminez le type de régulation de richesse

DOSSIER CORRIGÉ

Boucle ouverte

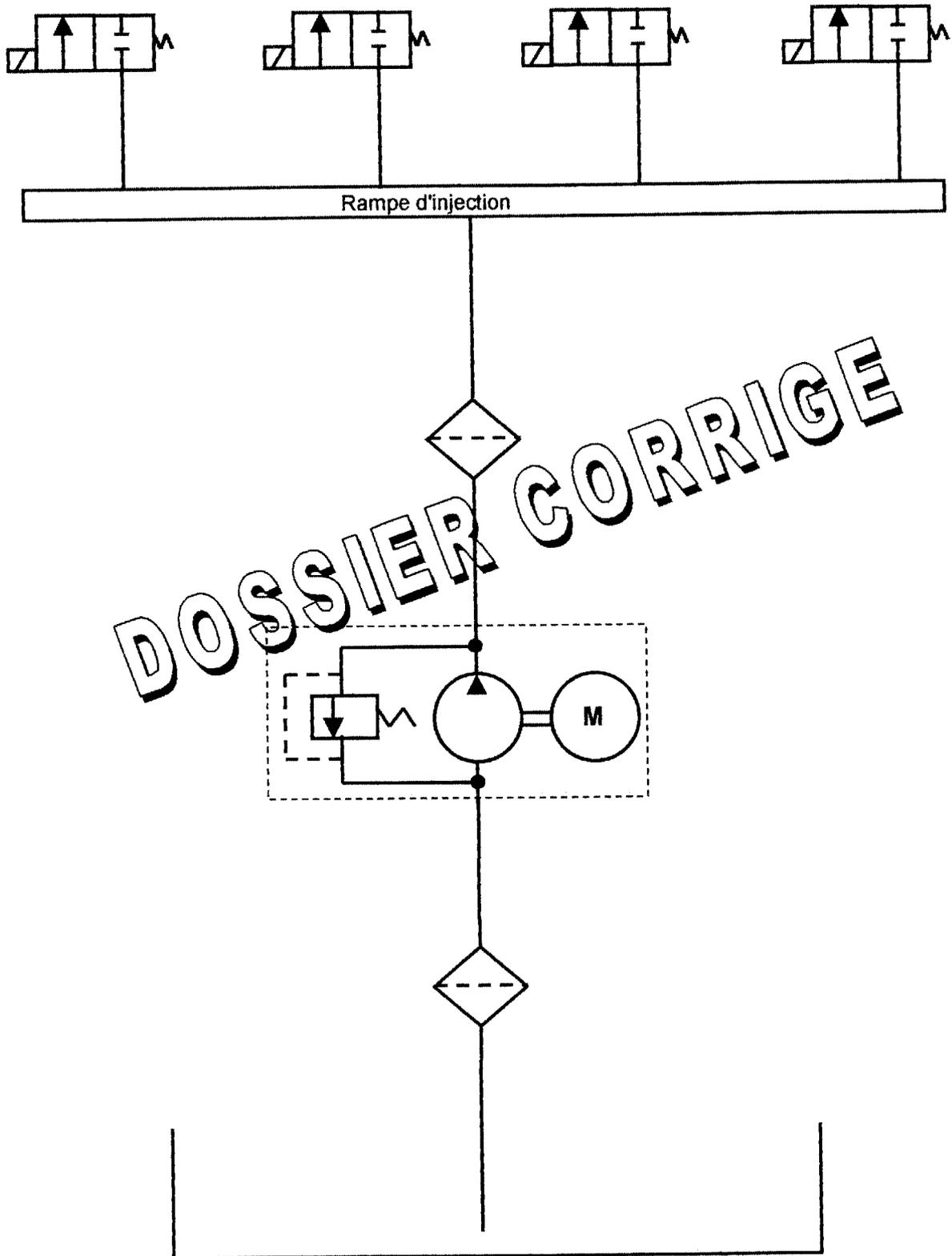
Boucle fermée

Justifiez votre réponse.

C'est une régulation de type boucle fermée, la sonde λ amont informe le calculateur sur la teneur en

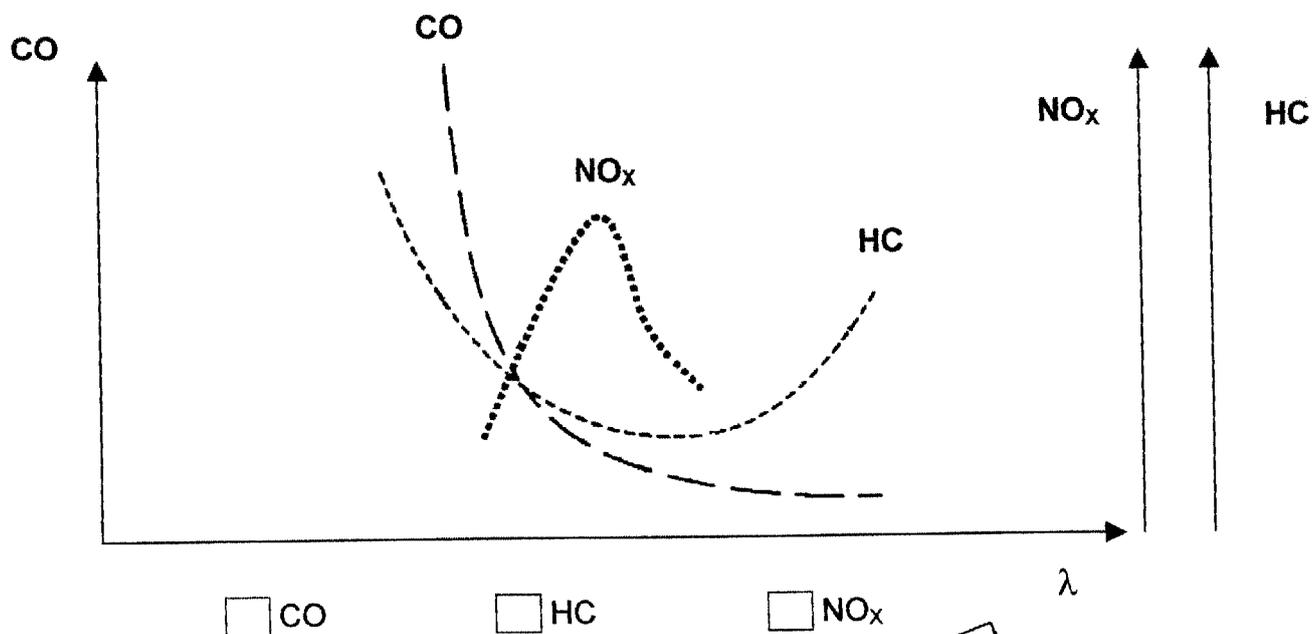
oxygène des gaz d'échappement suite à une modification du temps d'injection.

6) Complétez le schéma hydraulique du circuit d'essence ci-dessous.
(Dossier ressource pages 2/14 et 13/14).



DOSSIER CORRIGE

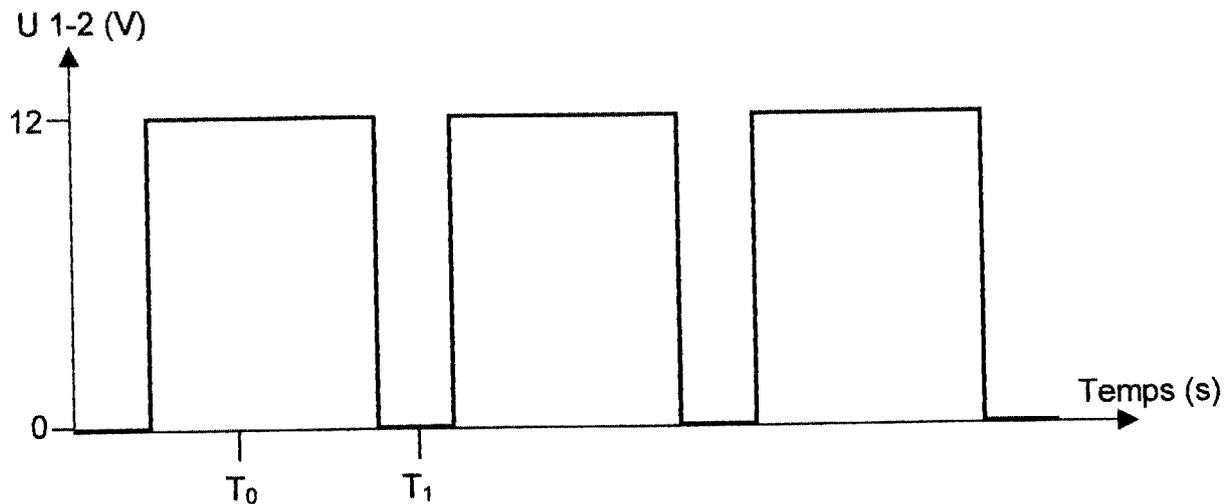
7) Tracez l'évolution des trois gaz CO, HC, NO_x en fonction du coefficient d'air λ . Utilisez une couleur par gaz et complétez la légende. (Dossier ressource page 7/14).



8) Complétez le tableau ci-dessous en suivant l'exemple donné.

gaz	Source de production sur un véhicule			Solution(s) technologique(s) adoptée(s) pour diminuer la production			
	Carter inférieur	Moteur	Réserveir de carburant	EGR	Filtre à charbon actif (canister)	Pot catalytique	Recyclage des vapeurs d'huile
HC	X						X
CO		X				X	
HC		X				X	
HC			X		X		
NO _x		X		X			

- 9) Déterminez le rapport cyclique d'ouverture (RCO) du signal de commande de l'élément 1215. Le signal représenté est mesuré aux bornes 1 et 2 de l'élément 1215. (Dossier ressource pages 2/14 et 3/14).



Détails des calculs :

$$R C O = (3 / 4) \times 100 = 75 \%$$

Le rapport cyclique d'ouverture est de 75 %.

- 10) Déterminez la valeur de la tension U (F2 / H1) aux instants T0 et T1.
F2 et H1 sont des bornes du calculateur.
Complétez le tableau ci-dessous en vous aidant du schéma page 10/14.

Temps	Tension en Volt
T ₀	U (F2 / H1) = 0 V
T ₁	U (F2 / H1) = 12 V ou U batterie

- 11) Complétez le tableau ci-dessous concernant le contrôle de l'élément 1215 en suivant l'exemple donné. (Dossier ressource page 2/14).

Valeur de contrôle	Valeur de référence	Valeur mesurée	Conditions de mesure	Diagnostic
Résistance	$35 \pm 0,5 \Omega$	R = 35 Ω	Elément débranché	Bon
U alimentation	0 V	0 V	Moteur à l'arrêt, contact coupé	Bon
U alimentation	U batterie ou 12 V	13,80 V	Moteur tournant	Bon
U alimentation	0 V	0 V	Moteur à l'arrêt, contact mis depuis 10 minutes	Bon

12) D'après les résultats des mesures effectuées sur l'élément 1215, justifiez son état. Citez un contrôle supplémentaire à effectuer sur cet élément permettant de détecter un défaut éventuel.

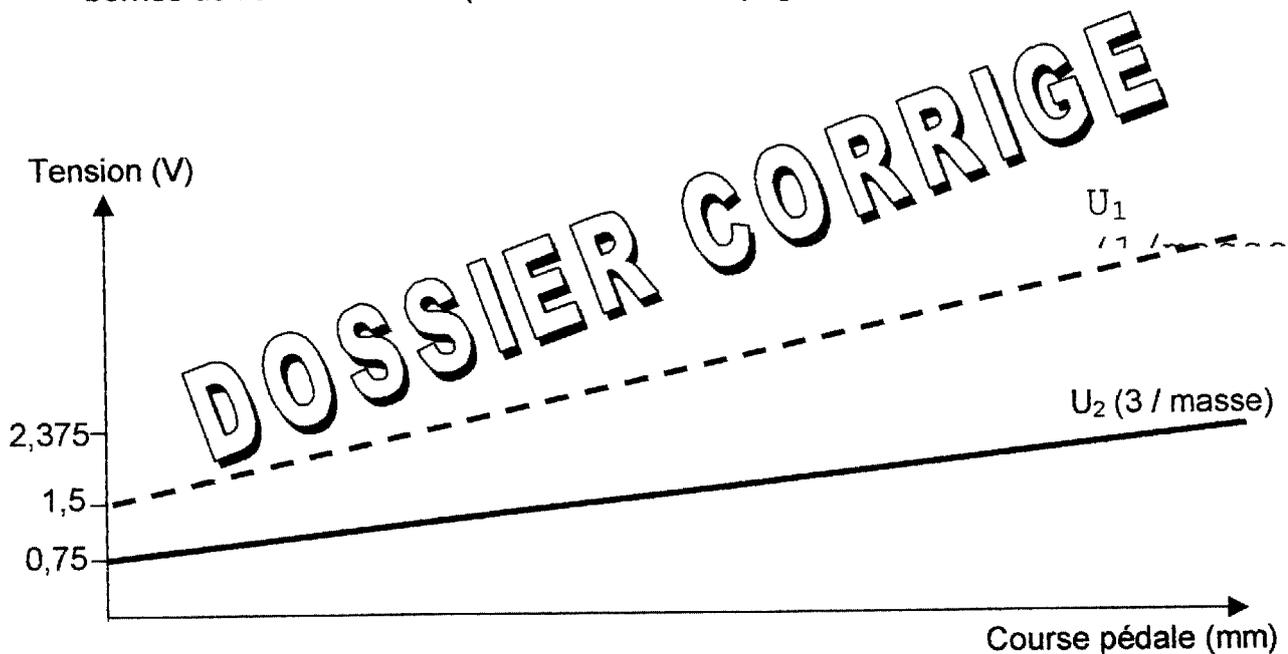
L'électrovanne est bonne du point de vue électrique. Il faut vérifier cependant qu'elle fonctionne

mécaniquement pour cela il est nécessaire d'effectuer un test

actuateur à l'aide de la valise

constructeur.

13) Dessinez l'évolution de tension U_1 (1 / masse) pour l'élément 1261 en fonction de la course à la pédale en vous aidant du schéma électrique page 10/14, 1 et 3 étant les bornes de l'élément 1261. (Dossier ressource page 1/14).



14) Donnez le type du capteur 1261.

Actif

Passif

Justifiez votre réponse.

C'est un capteur passif de type effet hall qui à besoin d'être alimenté pour pouvoir donner une information.

- 15) Donnez le type de liaisons électriques entre les différents calculateurs représentés en traits épais sur le schéma électrique page 10/14. (Dossier ressource pages 8/14 à 12/14).

Ce sont des liaisons multiplexées.

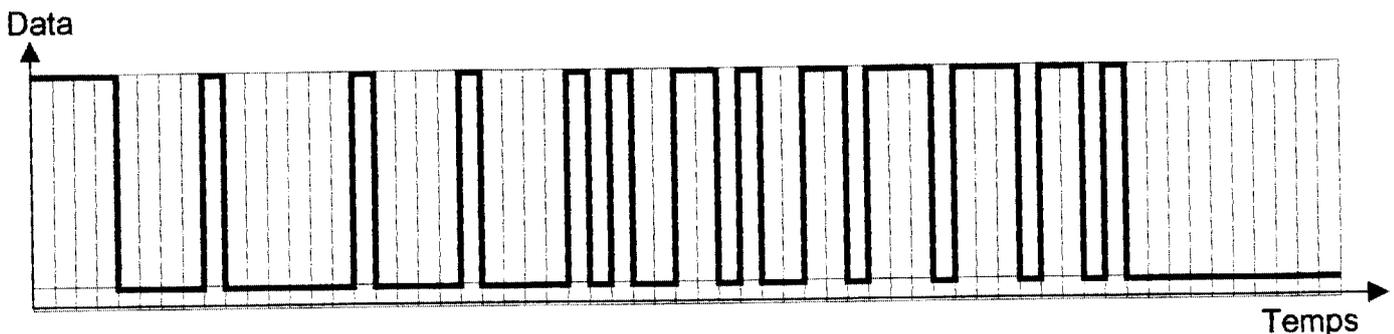
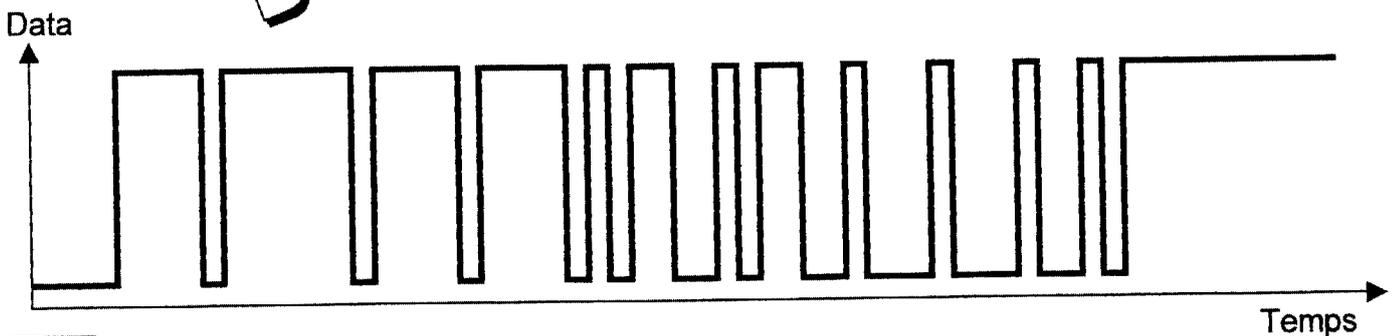
- 16) Donnez l'intérêt de ce type de liaisons. (Dossier ressource pages 8/14 à 12/14).

Faire passer une multitude d'informations dans un seul fils ce qui permet d'en diminuer le nombre.

- 17) Coloriez sur le schéma de la page 10/14 les liaisons VAN confort concernant les informations relatives à l'antipollution. (Dossier ressource pages 8/14 à 12/14). Complétez la légende ci-dessous.

 Couleur des liaisons VAN confort

- 18) Tracez la trame que l'on peut relever à l'oscilloscope sur le fil Data du bus confort, sachant que sur le fil Data circule la trame ci-dessous. (Dossier ressource pages 8/14 à 12/14).



19) Justifiez le tracé que vous venez d'effectuer. (Dossier ressource pages 9/14 à 11/14).

Dans le ~~fil~~ Data circule un signal complémentaire au signal circulant dans le fil Data.

Quand la ligne Data est à l'état 1 la ligne Data est à l'état 0 est inversement.

20) Justifiez l'intérêt du système de réchauffage des sondes Lambda 1352 et 1353. (Dossier ressource pages 4/14 et 5/14).

Le réchauffage permet d'avoir une mise en action plus rapide des sondes lors des démarrages à froid.

Le système d'antipollution est donc efficace plus rapidement.

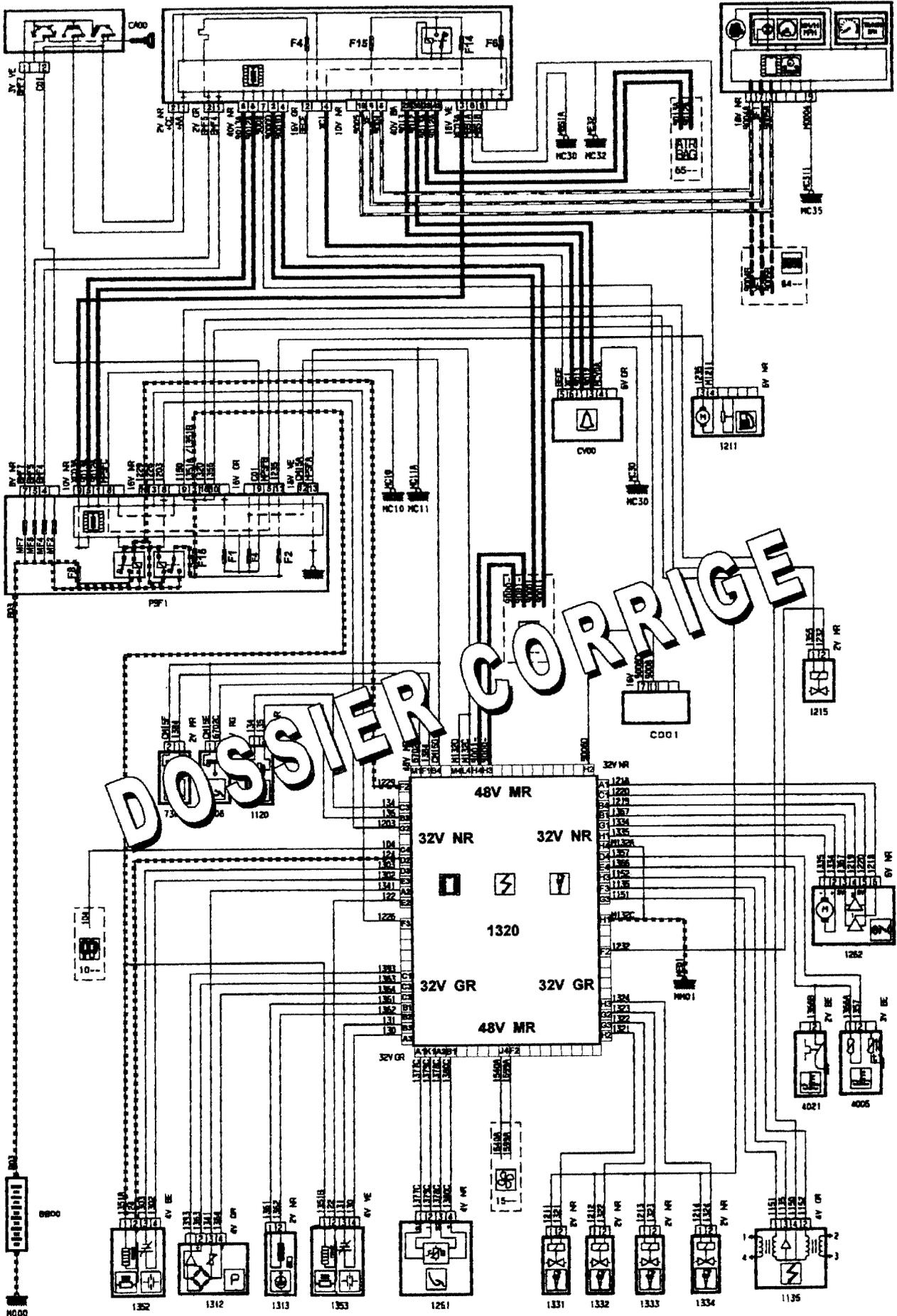
21) Coloriez le circuit de réchauffage de la sonde 1352 sur le schéma de la page 10/14. Complétez la légende ci-dessous, utilisez une couleur différente de celle de la question 17.

..... Couleur du circuit de réchauffage

22) Analysez les valeurs de gaz polluant mesurées au ralenti sur la voiture du client en suivant l'exemple donné. (Dossier ressource page 6/14)

Gaz analysé	Valeur	Diagnostic
CO ₂	12,9 %	La valeur de CO ₂ est correcte, il n'y a pas de prise d'air.
CO	2 %	Valeur supérieure à la norme.
HC	250 ppm	Emission trop importante.
O ₂	1,4 %	Pourcentage trop élevé, les transformations ne se font pas correctement dans le pot catalytique.

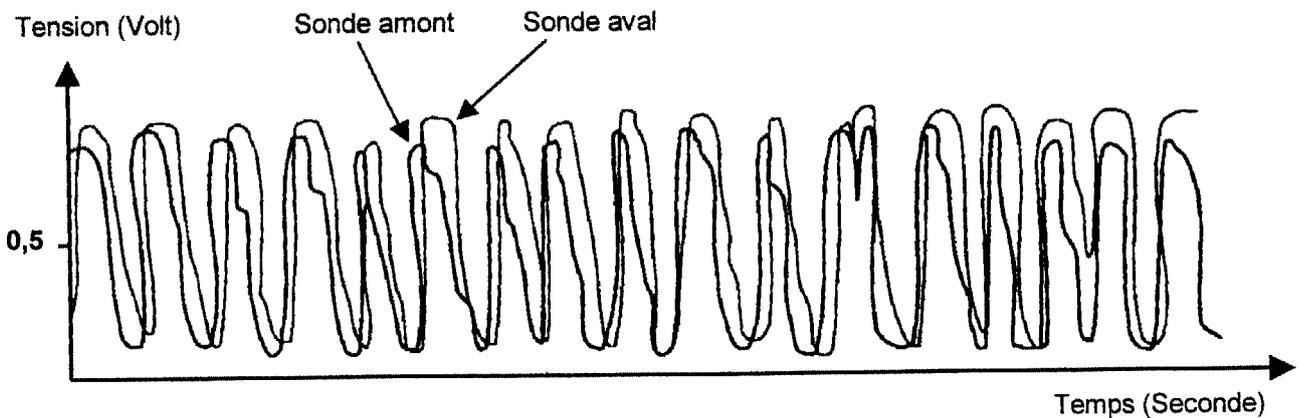
ppm : particules par million



23) Complétez le tableau ci-dessous. (Dossier ressource page 7/14).

Richesse du mélange (R)	Tension délivrée par la sonde Lambda amont (en Volt)
R = 1,2	≈ 0,9 V
R = 0,90	≈ 0,10 V

24) Complétez le tableau ci-dessous en vous aidant des tensions délivrées par les sondes Lambda amont et aval et relevées à l'oscilloscope double traces. (Dossier ressource pages 4/14 à 7/14).



Diagnostic	
Signal sonde amont	<input checked="" type="checkbox"/> BON
	<input type="checkbox"/> MAUVAIS
Signal sonde aval	<input type="checkbox"/> BON
	<input checked="" type="checkbox"/> MAUVAIS

Justifiez votre réponse.

La fréquence et l'amplitude du signal de la sonde amont sont correct. La sonde est en bon état.

Le signal de la sonde aval est mauvais car il est identique à celui de la sonde amont.

Ce devrait être pratiquement une droite (l'amplitude doit être très faible).

25) Complétez le tableau ci-dessous afin de déterminez le ou les éléments défailants du véhicule en vous appuyant sur l'ensemble des contrôles que vous venez d'effectuer. (Dossier ressource page 6/14).

Elements	Diagnostic	
Sonde Lambda amont	BON <input checked="" type="checkbox"/>	MAUVAIS <input type="checkbox"/>
Sonde Lambda aval	BON <input checked="" type="checkbox"/>	MAUVAIS <input type="checkbox"/>
Pot catalytique	BON <input type="checkbox"/>	MAUVAIS <input checked="" type="checkbox"/>
Electrovanne canister	BON <input checked="" type="checkbox"/>	MAUVAIS <input type="checkbox"/>

Justifiez votre réponse.

Le pot catalytique est a changer car les signaux des deux sondes sont identiques.

Le véhicule pollue alors qu'il reste de l'oxygène à la disposition du pot catalytique, les transformations chimiques ne s'effectuent pas dans le catalyseur.

26) Listez les opérations complémentaires à effectuer sur le véhicule suite au remplacement du ou des éléments défailants avant de rendre le véhicule au client.

Après le remplacement du pot catalytique on doit :

- vérifier les émissions de polluant.
- faire un effacement des codes défauts dans le calculateur d'injection.