

<u>Document n°1</u>	<h1 style="margin: 0;">TP Contrôle de la pollution</h1>	Centre d'intérêt motorisation
<u>Nature du document</u> <u>Elève</u>	Contrôler la pollution d'un moteur essence et contrôler la sonde Lambda <h2 style="margin: 0;">Fiche contrat</h2>	MVM SAVOIRS ASSOCIES S31.4

NOM :

Prénom :

Classe :

Compétences visées

C21 C12 C31



Pré-requis : TP Découverte injection , synthèse sur l'injection

Objectif : L'élève doit être capable de faire un contrôle de pollution et de contrôler la sonde LAMBDA

On donne :

SUPPORT :

DOSSIER TECHNIQUE : Document constructeur, document de guidance, document ressource

OUTILLAGE : analyseur, oscilloscope, boîte a bornes

LIEU : Atelier DUREE : 4 Heures

On demande :

- d'organiser son poste de travail
- de rechercher dans la documentation du véhicule, les valeurs de contrôle et de réglage
- de répondre aux questions du document réponse
- de faire un contrôle de pollution avec l'analyseur
- de contrôler la sonde Lambda
- de respecter les conditions d'hygiène et sécurité

Evaluation sommative

<u>Étapes</u>	<u>Auto-évaluation</u>	<u>Objectifs noté</u>	<u>Savoir et compétences</u>	<u>Evaluation professeur</u>
<u>Étapes 1</u>		<u>Maintenir en état le poste de travail</u>	<u>C2.1</u>	/2
<u>Étapes 2</u>		<u>Rendre compte oralement</u>	<u>C1.2.2</u>	/2
<u>Étapes 3</u>		<u>Réaliser les mesures, les contrôles</u>	<u>C3.1.3</u>	/8
<u>Étapes 4</u>		<u>Analyser les relevés</u>	<u>C 3.1.4</u>	/6
<u>Étapes 5</u>				
<u>Étapes 6</u>		<u>Document réponse</u>	<u>S3.3</u>	
<u>Respect consignes de sécurité</u>			<u>C 4.1.2</u>	/2
<u>NOTE FINAL</u>				/20

Evaluation formative

<u>Savoir-faire et savoir associé</u>	<u>Acquis</u>	<u>A revoir</u>
-1/10-		

Document n°2	<h1>TP Contrôle de la pollution</h1> <p>Contrôler la pollution d'un moteur essence et contrôler la sonde Lambda</p>	Centre d'intérêt motorisation 
Nature du document Elève		MVM 
Fiche travail <u>SAVOIRS ASSOCIES S31.4</u>		

1-Approche du système

IDENTIFIER LE VEHICULE :

Véhicule :		
Marque :	Modèle :	Année :
Moteur :	Type :	



RECHERCHE D'INFORMATION

A l'aide de la documentation et de vos connaissances, répondez aux questions du document réponse.



[APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFICATION](#)

PREPARATION DE L'INTERVENTION

Préparer l'outillage spécifique de contrôle. Avec l'aide de la notice d'utilisation de l'analyseur, identifier le branchement de l'appareil.



[APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFICATION](#)



2-Intervention

CONTROLLER LA POLLUTION AVEC L'ANALYSEUR

Effectuer le contrôle de pollution en suivant la fiche de procédure du document ressource et compléter le tableau du document réponse.

CONTROLLER LA SONDE LAMBDA

Après avoir complété le document réponse effectuer tous les contrôles de la sonde Lambda



[APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFICATION](#)

Document n°3

TP Contrôle de la pollution

Centre d'intérêt
motorisation



Nature du document
Elève

Contrôler la pollution d'un moteur essence et contrôler la sonde Lambda

DOCUMENT REPONSE

SAVOIRS ASSOCIES S31.4

MVM



Indiquer ce que signifie un indice d'octane de 95 pour un carburant.

Indiquer une valeur de dosage riche ainsi que la valeur du dosage stœchiométrique.

Compléter le tableau ci-dessous.

Mélange	← Pauvre		Riche →	
Dosage $\frac{Essence}{Air}$	_____	$\frac{1}{15}$	_____	_____
Rapport ou coefficient d'air $[\lambda]$	_____	_____	_____	_____

Indiquer le rôle du pot catalytique.

Donner la valeur d'émission maximum de CO autorisé pour les véhicules catalysés.

Indiquer les éléments d'usure pouvant faire augmenter la quantité de gaz polluant rejetés.

Noter les contrôles préliminaires non conformes.



Après avoir effectuer le relevé, compléter le tableau ci-dessous.

	Régime de ralenti (Tr/mn)	CO (%)		CO corrigé (%)		CO ² (%)	HC (ppm)	O ² (%)	Lambda
		Ralenti	Ralenti accéléré	Ralenti	Ralenti accéléré				
Valeurs constructeur									
Valeurs relevées									

Effectuer le bilan du contrôle.

Quel est la fonction de la sonde lambda ?

Quel contrôle allez-vous effectuer sur la sonde lambda ? Compléter le tableau

<u>N°</u>	<u>Contrôle réalisé</u>	<u>Condition de mesure</u>	<u>Entre quelles bornes ?</u>	<u>Appareil utilisé</u>	<u>Valeur de référence</u>	<u>Valeur relevé</u>	<u>Conclusion</u>
<u>1</u>							
<u>2</u>							
<u>3</u>							
<u>4</u>							



Après avoir contrôlé le signal de la sonde Lambda aval , finir de compléter le tableau précédent puis tracer le signal relevé a l'oscilloscope sur le repère suivant :

Calibre à utiliser : 0.2 V par division.

Base de temps à utiliser : 0.5 s par division.



Après avoir contrôlé le signal de la sonde Lambda amont , finir de compléter le tableau précédent puis tracer le signal relevé a l'oscilloscope sur le repère suivant :

Calibre à utiliser : 0.2 V par division.

Base de temps à utiliser : 0.5 s par division.



**FICHE DE PROCÉDURE** Contrôle pollution

CODE	OPÉRATION	OUTILLAGE	SCHÉMA
100	Préparation du poste de travail et mise en sécurité du véhicule.		
101	- Protéger le véhicule pour l'intervention.		
102	- Brancher le tuyau d'évacuation des gaz d'échappement.		
103	- Réunir l'outillage nécessaire à l'intervention, le contrôleur antipollution ainsi que la documentation technique.	- Analyseur de gaz.	
104	- Faire chauffer l'analyseur de gaz.		
200	Contrôles préliminaires.		
201	- Vérifier l'état du filtre à air, remplacer si nécessaire.	- Outillage courant.	
202	- Vérifier l'état des bougies, remplacer si nécessaire.	- Clé à bougie, jeu de cales.	
203	- Faire chauffer le véhicule en le maintenant à 2000 tr/min jusqu'à ce que le ventilateur se déclenche.		
300	Branchement de l'analyseur de gaz.		
301	- Brancher la pince haute tension sur le cylindre N°1 (si possible)		
302	- Régler la sonde de température à la longueur de la jauge à huile puis l'introduire à la place de celle-ci.		
303	- Introduire la sonde de gaz dans la sortie d'échappement.		
400	Contrôle de la pollution.		
401	- Comparer les valeurs obtenues avec les valeurs constructeurs.	- Livre de valeurs	
402	- Si les valeurs sont conformes, imprimer un ticket avec la date, le nom du véhicule, l'immatriculation et le kilométrage.		
303	- Si les valeurs sont non conformes, faire une recherche de panne sur le système d'injection.		
600	Rangement du poste.		
601	- Ranger tous les appareils et outillages, mais laisser branché l'analyseur de gaz s'il doit encore servir dans la journée.		

**1) Le dosage.**

Le dosage d'un mélange carburé est la quantité de carburant par rapport à la quantité d'air, mesuré en gramme.

Exemple : 1 gramme d'essence pour 15 grammes d'air.

Dosage < 1/8 dosage non combustible.

Dosage = 1/12.5 dosage de puissance maximum (mélange riche).

Dosage = 1/15 dosage stœchiométrique (dosage idéal donc pas de pollution).

Dosage = 1/18 dosage de rendement maximum (mélange pauvre).

Dosage < 1/23 dosage non combustible.

2) La richesse (R).

La richesse est le rapport entre le dosage réel admis dans le moteur et le dosage stœchiométrique. Exemple de calcul de richesse pour un dosage riche :

$$R = \frac{\text{Dosage réel}}{\text{Dosage stœchiométrique}} = \frac{12,5}{\frac{1}{15}} = \frac{1}{12,5} \times \frac{15}{1} = \frac{15}{12,5} = 1,2$$

3) Le coefficient ou rapport d'air λ (Lambda).

On appelle coefficient d'air le rapport suivant :

$$\lambda = \frac{\text{Dosage stœchiométrique}}{\text{Dosage réel}}$$

C'est l'inverse de la richesse.

$\lambda = 1$ La quantité d'air admise correspond à la valeur théorique nécessaire.

Rapport idéal pour une faible pollution.

$\lambda < 1$ Manque d'air donc mélange riche.

$\lambda > 1$ Excédent d'air donc mélange pauvre.

4) Vocabulaire et abréviations.

CO Monoxyde de carbone.

CO² Dioxyde de carbone : gaz carbonique.

HC Hydrocarbure imbrûlé.

SO² Dioxyde de soufre (odeur d'œuf pourri).

Pb Plomb.

Ppm Particule par million.

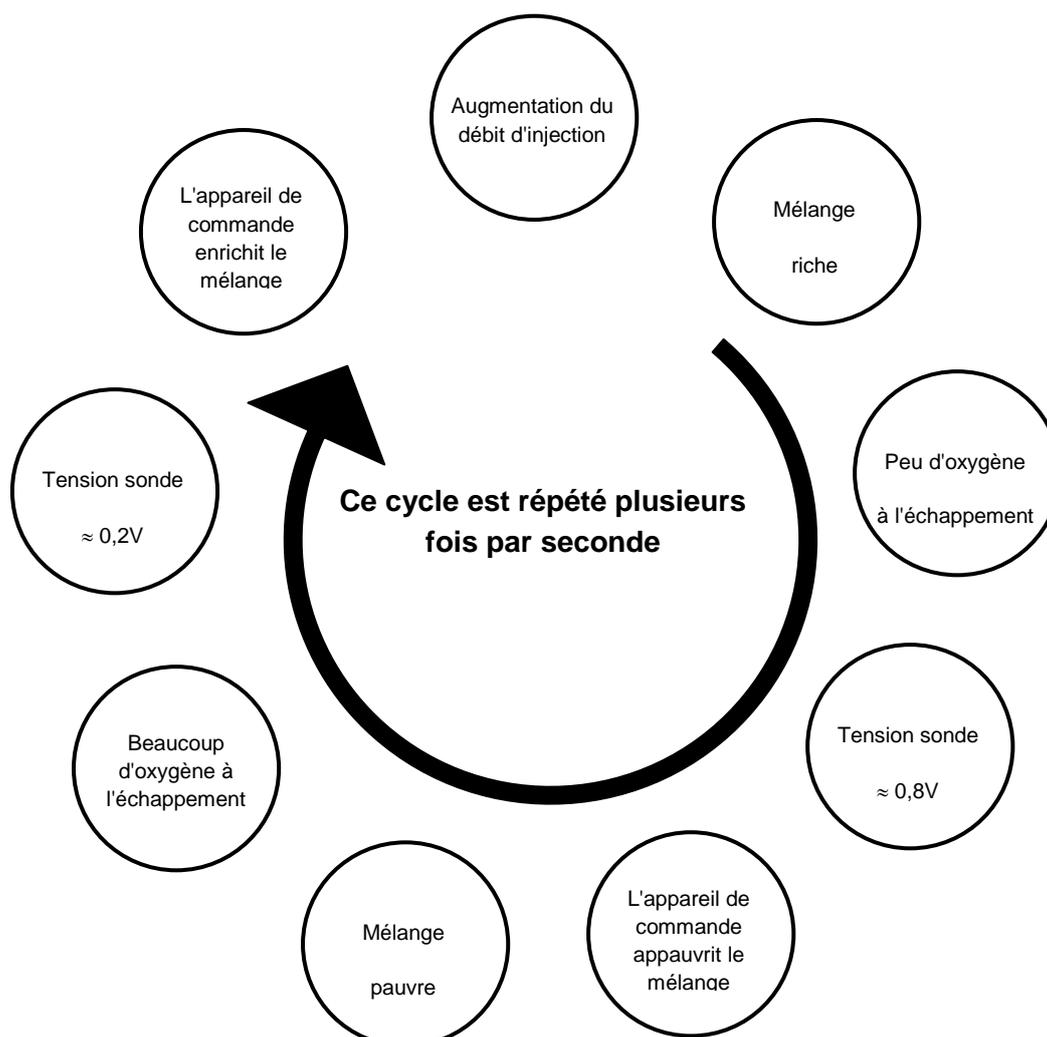
Nox Oxyde d'azote



5) Réglementation pour le contrôle technique des véhicules à allumage commandé.

- Véhicule mis en circulation avant le 1er octobre 1972 : pas de norme.
- Véhicule mis en circulation entre le 1er octobre 1972 et le 30 septembre 1986 : taux de CO inférieur à 4,5%.
- Véhicule mis en circulation après le 1er octobre 1986 : taux de CO inférieur à 3,5%.
- Véhicule équipé de pot catalytique : taux de CO inférieur à 0,5 au ralenti et à 0,3 au ralenti accéléré ($\approx 1500\text{tr}/\text{min}$).

6) La sonde lambda et le pot catalytique.





En association avec le catalyseur, la régulation lambda constitue la méthode la plus efficace d'épuration des gaz d'échappement.

Le catalyseur 3 voies peut éliminer plus de 90% des hydrocarbures imbrûlés, du monoxyde de carbone et des oxydes d'azote à condition que le moteur fonctionne avec un rapport lambda compris entre 0,99 et 1 ($0,99 < \lambda < 1$).

La sonde lambda mesure l'oxygène dans les gaz d'échappement et en informe le calculateur d'injection qui peut rectifier en permanence son réglage pour maintenir le rapport lambda compris entre 0,99 et 1 ($0,99 < \lambda < 1$), on dit que le système travaille en boucle fermée.

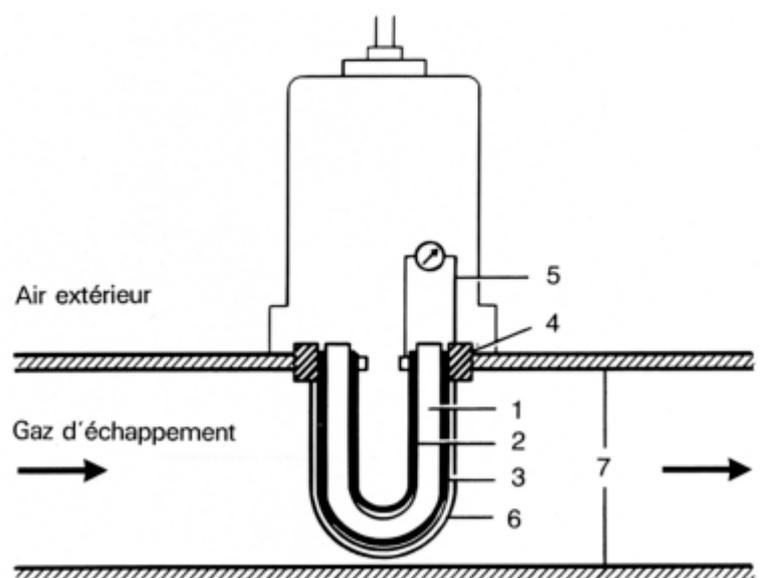
6-1 La sonde lambda ou sonde à oxygène :

Cette sonde permet d'informer le calculateur des éventuelles variations de richesse.

La sonde est une petite pile constituée par un matériau électrolytique solide qui, à température élevée, et en présence d'une différence de teneur d'oxygène entre les deux côtés du matériau électrolytique, produit une différence de potentiel (tension).

Entre 350° et 800°, la tension délivrée par la sonde est de 50 mV, quand le mélange est pauvre (beaucoup d'oxygène dans l'échappement), et de 900 mV quand le mélange est riche (peu d'oxygène dans l'échappement).

- 1 : Corps en céramique
- 2 : Electrode intérieure
- 3 : Electrode extérieure
- 4 : Enveloppe
- 5 : Tension de la sonde
- 6 : Couche poreuse de protection en céramique
- 7 : Tuyau d'échappement

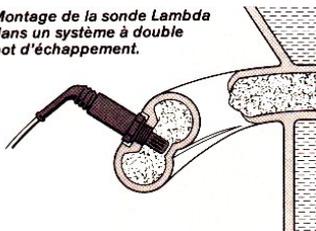




Sonde lambda dans le tuyau d'échappement

Pour obtenir une bonne température de fonctionnement, la sonde à oxygène est placée le plus près possible du collecteur. De plus beaucoup de sondes sont chauffées électriquement pour obtenir plus rapidement leur température de fonctionnement.

Montage de la sonde Lambda dans un système à double pot d'échappement.



6-2 Le pot catalytique :

Le catalyseur favorise la postcombustion du CO et des HC et leur transformation en dioxyde de carbone (CO₂), ce gaz participe à l'effet de serre.

Le catalyseur réduit simultanément les oxydes d'azote (NOx), contenus dans les gaz d'échappement, en azote neutre (N)

Le catalyseur comporte dans une enveloppe métallique un substrat tubulaire en céramique qui est recouvert de métaux précieux, de préférence du platine ou du rhodium. Lorsque les gaz d'échappement traverse le pot catalytique, le platine et le rhodium accélèrent la décomposition chimique des substances polluantes. Les catalyseurs imposent cependant l'utilisation d'essence sans plomb, car celle-ci annule l'effet catalytique du platine et du rhodium.

7) Réglage de richesse.

Moteur à injection catalysé : aucun réglage n'est possible.

Moteur à injection non catalysé : réglage de richesse possible, réglage du régime de ralenti possible si le moteur n'est pas équipé d'un actuateur de ralenti.

Moteur à carburateur : réglage de richesse possible, réglage du régime de ralenti possible.

8) Caractéristique d'un carburant.

Indice d'octane : Il caractérise la difficulté d'allumage et est utilisé pour les carburants des moteurs à allumage commandé. Cet indice est donné par comparaison avec la difficulté d'allumage d'un carburant de référence (mélange étalon) composé d'heptane (C₇ H₁₆) qui est facilement inflammable et de iso octane (C₈H₁₈) qui est très résistant à la détonation. Une essence d'indice d'octane 95 détone comme si le moteur fonctionnait avec un mélange de 95% d'iso octane et 5% d'heptane.