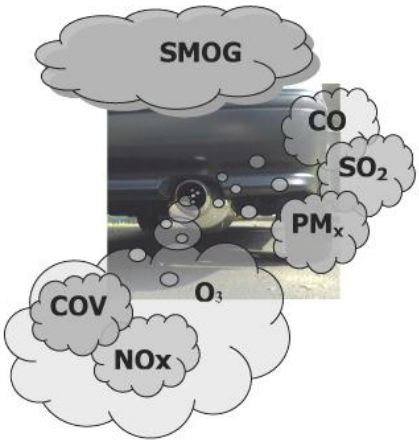
T.P. 8.1 : Les contrôles de pollution

Nom :

Prénom :

Classe :

Date :



Durée : 3 heures

Zone de travail : Classe de cours et atelier

<u>Objectif du T.P. :</u>

- Être capable d'identifier et d'analyser les paramètres principaux nécessaires au calculateur moteur pour gérer la pollution.

- Être capable de contrôler les émissions polluantes avec un analyseur 4 gaz.

<u>La réalisation de votre travail :</u>

On vous donne :	On vous demande de :
- Un véhicule lycée, **- Les ressources techniques concernant le véhicule,** **- Un jeu de borniers ou une boîte à pannes pour effectuer les mesures,**	**- Répondre aux questions du TP,** **- Rechercher, imprimer et lire les schémas électriques concernant le système de gestion moteur (suivant disponibilité des schémas),** **- Analyser les schémas électriques,** **- Mettre le poste de travail en conformité et bien vérifier que ce dernier garanti l'intégrité des personnes et des biens.**

Question 1 : Relever les informations concernant le véhicule et le moteur

Désignation commerciale : C3 Type mines : VF7FCKFVB26005584

Nom du moteur : TU3JP Système d'injection : SAGEM S3000

Question 2 : A l'aide des ressources informatiques ou papier, rechercher et coller (Page suivante) le schéma électrique de principe du véhicule sur lequel vous travaillez.

Question 3 : À l'aide de votre RTA et de votre schéma, cochez les éléments qui appartiennent à votre système

Case à cocher	Composant	N° du composant si présent
x	Le capteur de régime et de position (top de synchronisation) du vilebrequin	1313
x	Le capteur de pression tubulure (ou admission)	1312
x	Le capteur de cliquetis	1120
x	Le capteur de synchronisation de cycle (arbre à cames ou référence cylindre)	FIL 1135 DE LA BOBINE 1135
	Le débitmètre d'air	
x	L'électrovanne de canister	1215
x	La sonde lambda amont (ou sonde oxygène amont)	1253
x	La sonde lambda aval (ou sonde oxygène aval)	1252
	Une électrovanne de recyclage d'huile	
	Une vanne de recyclage des gaz d'échappement (vanne E.G.R.)	

APPELLEZ VOTRE PROFESSEUR

Question 4 : Quels sont les contrôles préliminaires à effectuer pour assurer la validité du contrôle antipollution :

L'entretien du véhicule doit être effectué correctement (périodicité de vidange, changement des filtres à carburant ou à air).
Le véhicule doit être à une température de fonctionnement permettant le déclenchement du ou des moto-ventilateurs de refroidissement.
L'analyseur de gaz doit être allumé 20 minutes avant d'effectuer un contrôle de gaz.
L'opérateur doit veiller au bon entretien de l'analyseur de gaz, en contrôlant ses filtres et l'étanchéité des tuyaux.

Durant la chauffe de l'analyseur de gaz, vous répondrez aux questions suivantes en utilisant le dossier ressources en fin de T.P.

Question 5 : Citez les différents polluants dus à la combustion d'une automobile

Les rejets polluants des automobiles proviennent de la combustion ou de l'évaporation du carburant automobile (essence ou gazole). Ces rejets polluants peuvent être classés en 3 catégories principales : CO, HC et NOx.

Question 6 : Citez les 4 gaz analysés par votre analyseur de gaz (en mentionnant le nom complet !)

Les 4 gaz analysés sont : Le CO (monoxyde de carbone), les HC (les Hydrocarbures brûlés), le CO_2 (Le dioxyde de carbone), l'O_2 (Le dioxygène)

Question 7 : Citez les effets de ces gaz sur l'organisme

CO : Empêche l'échange d'oxygène dans le sang et provoque un empoisonnement au monoxyde de carbone (lorsque le taux de CO de l'atmosphère atteint 30 à 40 PPM, il y a ralentissement ou paralysie des fonctions du système nerveux central ; à une concentration ≥ à 500 PPM, il produit une suffocation et des maux de tête lorsqu'on essaye de se mouvoir. À très haute dose, le CO provoque la mort).

HC : Irrite les muqueuses des organes respiratoires

NO_X : Irrite les yeux, le nez et la gorge ; en cas d'intervention importante, le NOx provoque la toux, des maux de tête et des accidents respiratoires.

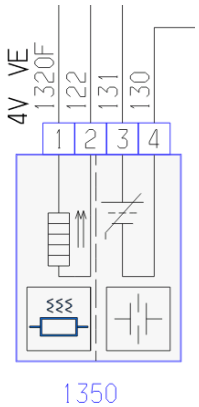
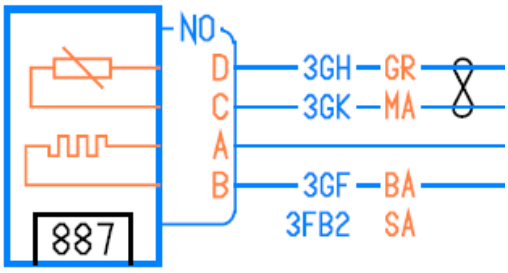
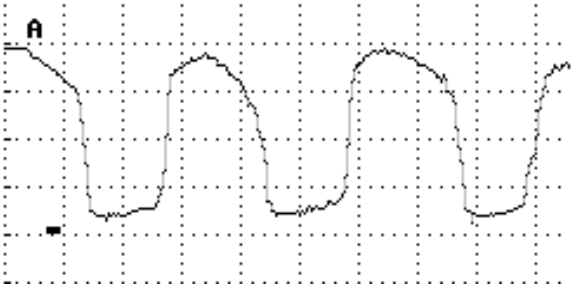
Question 8 : Après déclenchement du ou des moto-ventilateurs, renseigner les 2 tableaux ci-dessous

Moteur au ralenti		
CO (%)	CO_2 (%)	0_2 (%)
≈0	**≈15**	**≤0,5**
CO $_{corrigé}$ (%)	HC (PPM)	Lambda
≈0	**≤50ppm**	**1±0,03**

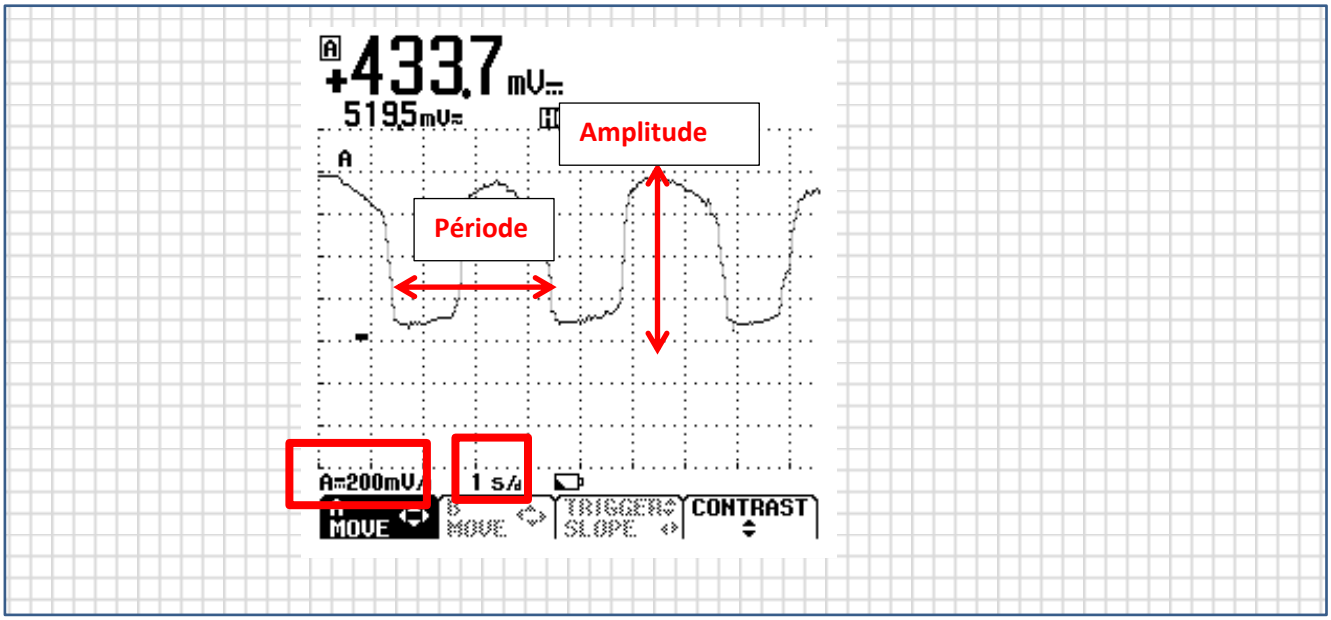
Moteur maintenu en accéléré (≈3000tr/min)		
CO (%)	CO_2 (%)	0_2 (%)
≈0	**≈15**	**≤0,5**
CO $_{corrigé}$ (%)	HC (PPM)	Lambda
≈0	**≤50ppm**	**1±0,03**

Les schémas électriques ci-dessous représentent la sonde lambda chez 2 constructeurs.

Le dessin ci-dessous représente le signal d'une sonde lambda amont.

P.S.A	Renault
 130 : signal sonde lambda A (+) amont catalyseur 131 : signal sonde lambda A (-) amont catalyseur	 C 0.75 3GK SIGNAL SONDE OXYGENE AMONT D 0.75 3GH MASSE SONDE OXYGENE AMONT
Signal d'une sonde lambda	
	

<u>Question 9 : À partir des informations ci-dessus, redessiner le signal de votre sonde, moteur au ralenti, en indiquant : la base de temps, l'amplitude et la période de votre signal.</u>



Savoirs et/ou savoir-faire	Critères et indicateurs d'évaluation	Niveau d'acquisition			
		TS	S	I	TI
S31.4 Motorisation : Antipollution (les frontières des systèmes, les composants)	Les frontières des systèmes, les composants et leurs liaisons sont correctement identifiés. (Question 3).	3	2	1	0
S31.4 Motorisation : Antipollution (les paramètres d'entrée, de sortie et les grandeurs mesurables et contrôlables)	Suivant la règlementation en vigueur (Questions 4 à 7)	3	2	1	0
C131 Collecter toutes les données nécessaires à une intervention	Toutes les données techniques et règlementaires sont correctement recensées et collectées (Question 1 et 2)	1	0,5	0	
C222 Choisir et définir les essais, les mesures, les contrôles à réaliser, adapter le processus de contrôle si besoin	Le choix et la définition des essais sont conformes. Le choix des mesures de contrôles assure l'efficacité et la rapidité du diagnostic. (Questions 8)	3	2	1	0
C223 Mettre en œuvre les essais et mesures prévus, analyser la démarche utilisée	Les essais et mesures sont réalisés selon les procédures et garantissent l'intégrité des personnes et des biens. Les résultats sont exprimés dans l'unité et l'ordre de grandeur de la valeur attendue. (Question 9)	9	6	3	0

Propreté du T.P. ……../1

Note : ……./20

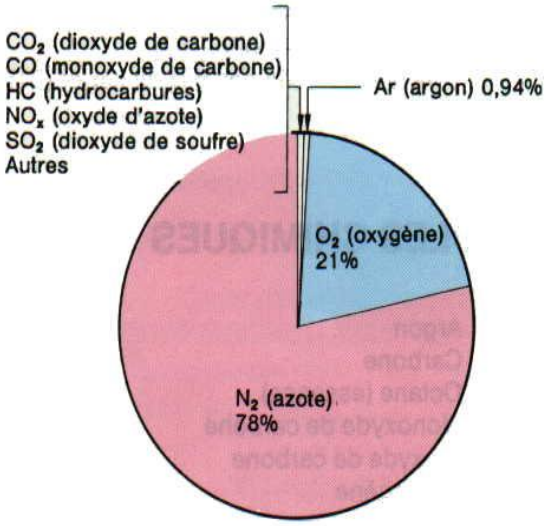
GAZ D'ECHAPPEMENT

L'ATMOSPHERE

L'atmosphère de la terre, ce que l'on appelle, en général, l'air, est principalement composé de deux gaz : l'oxygène (O_2), qui représente environ 21% (en volume) de l'atmospère et l'hydrogène (N_2), environ 78% de l'atmosphère, le 1% restant se compose de différents autres gaz parmi lesquels l'argon (Ar), qui représente 0,94% et le dioxyde de carbone (CO_2).

REFERENCE

La quantité d'un gaz mesurée en terme de volume peut être nettement différente de celle mesurée en terme de poids.
Par exemple, nous avons vu ci-dessus que l'oxygène mesuré en terme de volume représente environ 21% de l'atmosphère, alors qu'en terme de poids, il représente environ 23% de l'atmosphère.



LES COMPOSANTS DE L'ATMOSPHERE TERRESTRE

REJETS POLLUANTS

Outre l'argon et le dioxyde de carbone, il existe également un certain nombre de substances nocives créées par l'homme tels que le monoxyde de carbone (CO), les hydrocarbures (HC), les oxydes d'azote (NO_x), le dioxyde de soufre (SO_2), etc.

Ces substances indésirables sont appelées rejets polluants. Comme nous le verrons ci-dessous, la pollution de l'air n'est pas uniquement provoquée par les automobiles : il existe d'autres sources importantes et fixes tels que les usines, centrales thermoélectriques, systèmes de chauffage des immeubles et incinérateurs ; parmi les sources mobiles, on peut ajouter les avions et les bateaux.

Dans ce Manuel de Formation, nous ne tiendrons compte que des produits polluants rejetés par les automobiles.

LES DIFFERENTS TYPES DE REJETS POLLUANTS

REFERENCE

Outre les nombreux gaz mentionnés ci-dessus, l'atmosphère contient également de nombreuses impuretés telles que des poussières, particules de carbone (suie), etc. Dans ce Manuel de Formation, nous n'étudierons que les substances sous forme gazeuse.

REJETS POLLUANTS DES AUTOMOBILES

Les rejets polluants des automobiles proviennent de la combustion ou de l'évaporation du carburant automobile (essence ou gazole). Ces rejets polluants peuvent être classés en trois catégories principales : CO, HC et NO_x. Ces gaz sont désagréables à respirer, et dans la plupart des cas, ils sont nocifs, ou même dangereux, pour les êtres humains, animaux ou plantes.

L'ACTION NOCIVE DES REJETS POLLUANTS

REJETS POLLUANTS	SOURCES PRINCIPALES DE POLLUTION	ACTIONS NOCIVES PRINCIPALES	REMARQUES
CO	• Automobiles 93% • Sources d'énergie, etc. 7%	• Empêche l'échange d'oxygène dans le sang et provoque un empoisonnement au monoxyde de carbone (lorsque le taux de CO de l'atmosphère atteint 30-40 PPM*1, il y a ralentissement ou paralysie des fonctions du système nerveux central ; à une concentration égale ou supérieure à 500 PPM, il produit une suffocation et des maux de tête lorsque l'on essaye de se mouvoir. A très haute concentration, le CO provoque la mort).	
HC	• Automobiles 57% • Raffinage du pétrole, utilisation de dissolvants, etc. 43%	• Irrite les muqueuses des organes respiratoires.	Provoque le smog photochimique *2
NO_x	• Automobiles 39% • Usines, sources d'énergie, raffinage du pétrole, etc. 61%	• Irrite les yeux, le nez et la gorge ; en cas d'intervention importante, le NO_x provoque la toux, des maux de tête et des accidents respiratoires. • NO_2 dans l'atmosphère : dégage une odeur irritante à une concentration de 3-5 PPM. Irrite les yeux et le nez à 10-30 PPM. Provoque la toux, des maux de tête et l'ivresse à 30-50 PPM.	Principale cause du smog photochimique *2
SO_2	• Automobiles (diesel) 1% • Usines, sources d'énergie, systèmes de chauffage, etc. 99%	• Provoque une irritation des muqueuses du système respiratoire et l'inflammation des bronches.	

*1 PPM : Abbréviation de parties par million. Il s'agit d'une unité de mesure de concentration ou de teneur d'un composant dans un milieu extérieur.

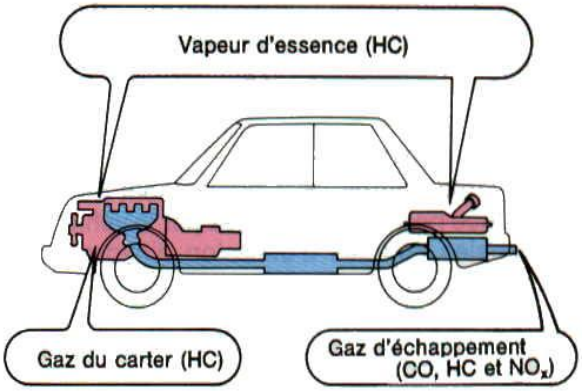
*2 Smog photochimique :
Lorsque les hydrocarbures (HC) et les oxydes d'azote (NO_x) s'accumulent dans l'atmosphère et sont frappés par les rayons du soleil, il se produit une réaction photochimique (lumière + corps chimique), dont il résulte un certain nombre de composés chimiques et oxydants (principalement de l'ozone (O_3), dont les propriétés oxydantes sont très fortes), ce phénomène est appelé "smog". Le smog photochimique opacifie le champ de vision, irrite les yeux, il est probablement cancérigène et provoque la "rouille" des végétaux.

REFERENCE

Un "hydrocarbure" est une substance qui se compose d'atomes d'hydrogène (H) et de carbone (C) assemblés en différentes combinaisons appelées "molécules". Différents types d'hydrocarbures sont utilisés comme carburant, le principal d'entre eux, brûlé dans les automobiles, est de l'essence composée de différents types d'hydrocarbures, le principal composant étant appelé "octane" (C_8H_{18}).

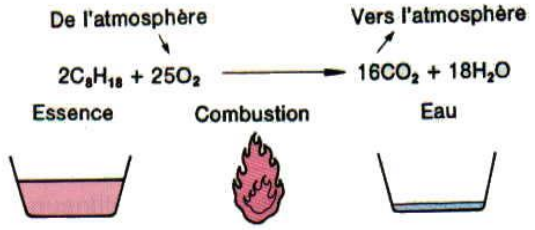
Les automobiles comportent trois sources principales de rejets de CO, HC et NO_x : les gaz d'échappement, les gaz de carter et les vapeurs d'essence.

Type de gaz \ Composition	CO	HC	NO_x
Gaz d'échappement	100%	55%	100%
Vapeur d'essence	-	20%	-
Gaz de carter	-	25%	-



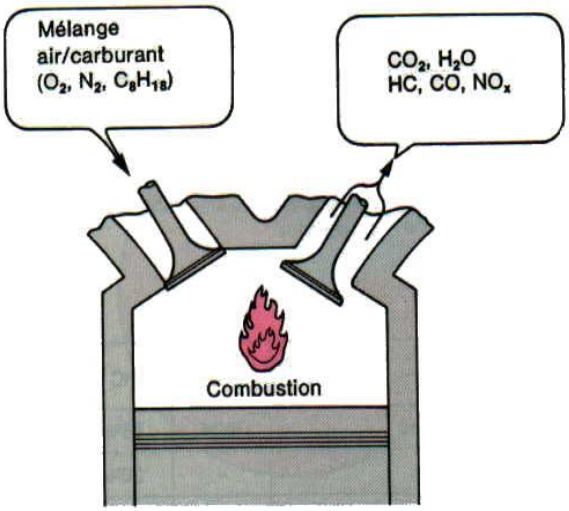
1. GAZ D'ECHAPPEMENT

Lors de la combustion de l'essence, elle se combine ("réagit") avec l'oxygène de l'air pour former du dioxyde de carbone (CO_2) et de l'eau (H_2O). Cette oxy-réduction se formule comme suit :



OHP 3

Dans l'équation chimique ci-dessus, on suppose que l'essence brûle complètement, ce qui est rarement le cas dans la pratique ; des sous-produits nocifs tels que ceux mentionnés ci-dessous sont également émis, bien qu'en petites quantités :



MONOXYDE DE CARBONE (CO)

Le monoxyde de carbone (CO) provient d'une combustion incomplète de l'essence, elle-même provoquée par un manque d'oxygène lors de la combustion.

HYDROCARBURES (HC)

Les hydrocarbures (HC) proviennent de vapeurs d'essence non brûlées émises par le véhicule. Les principales sources d'émission d'hydrocarbures sont les suivantes :

- Vapeurs d'essence non brûlées émises lors de la position en bascule des soupapes d'admission et d'échappement.
- Vapeurs d'essence non brûlées situées à proximité des parois du cylindre après combustion et chassées pendant le cycle d'échappement.
- Vapeurs d'essence non brûlées dans la chambre de combustion après raté du moteur lorsque le véhicule se déplace en retenue ou en frein moteur.
- Vapeurs d'essence non brûlées provenant d'une combustion incomplète provoquée par un temps de combustion insuffisant ou un mélange air/carburant trop riche.

OXYDES D'AZOTE (NO_x)

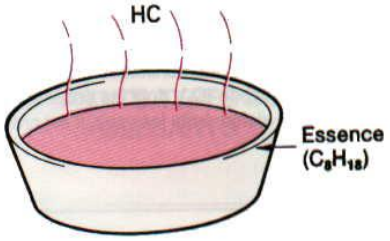
Les oxydes d'azote (NO_x) proviennent d'une combinaison de l'azote et de l'oxygène du mélange air/carburant lorsque la température à l'intérieur de la chambre de combustion s'élève à environ 1800°C.

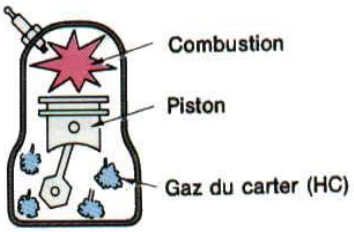
REFERENCE

Il existe différents types de composés moléculaires dérivés de l'association de l'azote (N_2) et de l'oxygène (O_2) tels que : NO, NO_2, N_2O, N_2O_3, etc. Tous ces composés sont appelés oxydes d'azote et exprimés par le symbole chimique "NO_x".

2. VAPEURS D'ESSENCE

Il s'agit des hydrocarbures (HC) qui s'évaporent du réservoir et du carburateur et sont rejetées dans l'atmosphère.



3. GAZ DE CARTER

Les gaz de carter regroupent les gaz brûlés et non brûlés qui passent entre le piston et la paroi du cylindre lors des cycles de compression et d'allumage et qui sont rejetés dans l'atmosphère par le bas moteur.