

Examen d'Adjoint Technique de 1^{ère} classe 2009

Mercredi 14 janvier 2009

Epreuve écrite d'admissibilité

Une épreuve écrite à caractère professionnel, portant sur la spécialité choisie par le candidat lors de son inscription. Cette épreuve consiste à partir de documents succincts remis au candidat, en trois à cinq questions appelant des réponses brèves ou sous forme de tableaux et destinées à vérifier les connaissances et aptitudes techniques du candidat.
(durée : 1 heure 30 - coefficient : 2)

Spécialité : Conduite de véhicules

En vous aidant des documents joints, il vous est demandé de répondre aux questions ci-après directement sur le sujet qui sera agrafé à votre copie.

Annexe 1 : « Les 4 biocarburants » site internet - 3 pages

Annexe 2 : Carte routière - métropole lilloise - 1 page A3

**Vous ne devez reporter sur ce sujet, ni votre nom, ni votre numéro de candidat.
La calculatrice non programmable est autorisée.**

Ce sujet comporte 10 pages non compris celle-ci

1°) Le budget du service « conduite des véhicules » est de 32 000 € en 2008 réparti de la manière suivante :

- ⇒ 32 % : machines et outils
- ⇒ 14 % : équipements de Protection Individuelle
- ⇒ le reste pour les produits et carburants.

Complétez le tableau, ci-dessous, en sachant que pour 2009, l'augmentation globale du budget sera de 3 %. Calculez le budget prévisionnel pour chaque catégorie pour 2009. (Vous présenterez vos résultats avec 2 décimales.)

CATEGORIE	MONTANT 2008	MONTANT 2009
MACHINES ET OUTILS		
EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE		
PRODUITS ET CARBURANTS		
TOTAL		

2°) Un déplacement est prévu pour 6 agents de la commune de XYZ

Le point de départ est : Tourcoing

Le lieu d'arrivée est : Armentières

Deux Véhicules seront utilisés : Une Clio essence (6l / 100)

Une C3 diesel (5.5 l /100)

Le déplacement est prévu pendant 4 jours. L'indemnité repas est de 15,65 € par jour et par agent.

Le prix du litre Gasoil est de : 1,014 €

Le prix du litre Super 98 est de : 1,212 €

a) Calculez la distance aller/retour par jour du déplacement ainsi que pour les 4 jours

b) Calculez le coût total pour les 4 jours (carburant + indemnités repas)
Présentez vos résultats (avec deux décimales) sous forme d'un tableau et expliquez vos calculs.

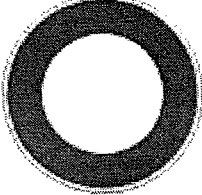


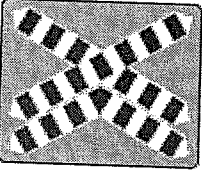

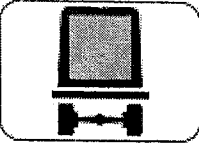
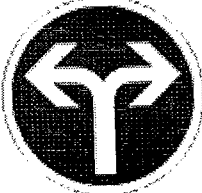

b) Quels sont les comportements à adopter pour consommer moins de carburant ?

A large rectangular box containing 25 horizontal dotted lines, intended for writing the answer to the question above.

4°) Donner l'âge minimum des permis ou brevets ci-après :

PERMIS / BREVET	AGE MINIMUM	CATEGORIES DE VEHICULES
A1 modifié (AL)		Motocyclettes légères : cylindrée limitée à 125 cm ³ et puissance maxi 11 kw (15ch)
B1 modifié (AT)		Tricycles à moteur dont la puissance est inférieure ou égale à 15 kw et poids inférieur ou égal à 550 kg - Quadricycle lourds à moteur
B.S.R.		Scooter de 50 cm ³ et moins
E (B) (remorques et caravanes)		Véhicules de catégorie B attelés d'une remorque dont le PTAC excède 750 kg lorsque le : * P.T.A.C. de la remorque est supérieur au poids à vide du véhicule tracteur * le total des poids totaux en charge (véhicule tracteur + remorque) est supérieur à 3,5 tonnes
E (C)		Véhicules de la catégorie C attelés d'une remorque ou semi-remorque d'un P.T.A.C. supérieur à 750 kg.
D		Les véhicules affectés au transport des personnes, comportant plus de 8 places assises outre celle du conducteur, ou pouvant transporter plus de 8 personnes, conducteur non compris, les mêmes véhicules, avec une remorque dont le PTAC (poids total autorisé en charge) est inférieur à 750 kilogrammes.
E (D)		Véhicules de catégorie D attelés d'une remorque d'un P.T.A.C. supérieur à 750 kg.

5°) Donnez la signification des panneaux de signalisation routière ci-dessous

Panneaux	Signification
	
	
	
	
	
	
	
	

Les 4 biocarburants : l'huile végétale brute, le biodiesel, les alcools et le BTL

Avec ce satané pétrole dont le prix n'en finit pas de battre de nouveaux records, il serait peut-être temps de considérer les biocarburants à leur juste valeur, celle d'un véritable substitut aux hydrocarbures minéraux. (.../...)

Ce doit être le postulat de départ, les biocarburants ne sont pas de simples additifs pour écologiser les carburants pétroliers, mais ils peuvent les remplacer qualitativement. Ce postulat est pourtant fortement décrié partout dans le monde, et principalement en France, où on a même inventé une terminologie pour faire croire aux fausses limites des biocarburants. On dit ainsi d'un biocarburant qu'il est un bio additif lorsqu'il est mélangé à l'essence dans une proportion de 0 à 5 %, et qu'il est un bio composant quand la proportion est 5 à 30 %, comme dans le diester, mais on évite sagement d'évoquer les proportions plus fortes, et encore moins l'usage unique.

Le blocage vient des pétroliers, et de leurs lobbies. (.../...) Aujourd'hui, les choses semblent heureusement changer, et les français vont avoir l'occasion de le constater (ou non). Pressé en effet par Bruxelles, qui a lancé un ambitieux programme de développement des biocarburants à l'échelle européenne, le gouvernement français est au pied du mur, et il est face à deux alternatives. La première est de laisser la maîtrise des carburants aux pétroliers, la seconde de les mettre en concurrence avec de nouveaux acteurs.

La première solution est dans les faits déjà en pratique, elle consiste à ajouter une petite part de biocarburant au carburant pétrolier. Dans une très faible mesure, c'est déjà le cas. Moins de 1 % du volume des carburants vendus dans le pays est constitué de biocarburant. Mais ce n'est pas selon nous satisfaisant, car cela se fait de manière trop obscure, dans le dos de l'automobiliste, qui ne sait pas ce qu'il achète. Telle station vend un carburant pétrolier coupé avec 0,5 % de biocarburant, la station d'à-côté vend un carburant 100 % pétrolier, l'automobiliste ne le sait pas.

Alors que les biocarburants ont pourtant un avantage indéniable, celui de restreindre les émissions de gaz à effet de serre, puisque sa consommation ne sait rejeter dans l'atmosphère que le CO₂ absorbé par les plantes durant leur croissance. En décomptant les émissions dues au processing (tracteur qui a ensemencé, etc...), on calcule que les biocarburants réduisent les émissions de gaz à effet de serre de 80 à 90 %. Il faut le faire savoir, l'automobiliste doit le savoir !

Nous recommandons donc une vraie concurrence, entre le carburant pétrolier vendu comme tel, et le biocarburant affiché bien distinctement, comme cela se fait déjà à l'étranger. Cet article n'évoquera donc que les purs biocarburants, parce qu'il y a peu de vertu à mettre de l'eau dans son vin, et nous en avons recensé 4.

— Les huiles végétales brutes (HVB)

C'est le carburant de la France d'en bas. Il s'agit des mêmes huiles dont on se sert en cuisine, seules les conditions sanitaires de fabrication diffèrent. Comme nous l'avons expliqué en 2002, le moteur diesel a été conçu pour elles. Huiles de tournesol, de colza, de chanvre ou d'arachides, le moteur diesel peut presque tout accepter. On peut prendre l'huile du commerce, achetée en supermarché, ou l'acheter directement auprès d'un producteur (c'est un agriculteur qui fait des plantes oléagineuses et qui est équipé d'un pressoir et du matériel nécessaire), ou même utiliser de l'huile usagée. C'est par exemple l'huile de friteuse d'un restaurant, qu'on aura préalablement filtrée avant de la verser dans le réservoir, et une voiture peut rouler avec cela ! Mais pas toutes les voitures diesel, et pas dans n'importe quelles conditions.

Le tort des HVB est en effet de ne répondre à aucune norme, ce qui se traduit par une invalidation de la garantie si survient un problème moteur, et ce qui se constate par une impossibilité de fonctionnement à froid : l'huile se fige. Il y a bien sûr une solution technique, installer un système de préchauffage du carburant, mais en hiver, le temps que le préchauffage soit effectif, on a plus vite fait d'installer un système de bicarburant, et de démarrer au gazole, avant de commuter à l'huile dès qu'elle est assez chaude : dès que sa viscosité est adéquate.

Le réchauffeur d'huile, c'est la première grosse modification à effectuer pour convertir une auto diesel à la consommation d'HVB, et la seconde, c'est un retarage des injecteurs, ce qui écarte tout diesel moderne. Les derniers systèmes d'injection directe, à rampe commune, apportent des avantages indéniables, plus de puissance pour une plus faible consommation, mais ils sont d'une sophistication telle, avec leur électronique de contrôle omniprésente, que les adapter pour qu'ils fonctionnent à l'HVB semble impossible sans la participation des constructeurs (quelqu'un sait retarer un injecteur piézo-électrique ?). Or, ces derniers refuseront toujours de s'investir dans un carburant dont la qualité est trop inégale entre le particulier qui récupérera l'huile d'un fast-food, et l'agriculteur qui fait du tournesol.

=> Un moteur diesel fonctionnant avec n'importe quelle huile végétale est nécessairement un moteur au fonctionnement non optimisé, car si on veut une mécanique fonctionnant de manière optimale, il faut un carburant de qualité constante. On peut certes imaginer un système électronique d'analyse de l'huile, en permanence et en temps réel, et qui adapterait la gestion de l'allumage et de l'alimentation en fonction de la qualité de l'huile, mais qui est prêt à financer le coût de développement d'un tel système ?

Soutenu par les agriculteurs et les bricoleurs, avec des vieilles voitures et des tracteurs, les huiles végétales brutes n'ont selon nous qu'un potentiel local. On consommera de l'HVB là où cela convient, c'est-à-dire là où on peut produire ou récupérer de l'huile à faible coût, mais tout développement à grande échelle de ce carburant nous semble exclu.

– Le biodiesel

Le biodiesel, c'est de l'huile végétale brute revue et corrigée par des chimistes, et produite industriellement, avec un contrôle qualité, et en respectant des normes précises. Le biodiesel marche dans toute voiture diesel, même les plus récentes avec injection à haute pression par rampe commune. Le biodiesel ne se fige pas quand il fait froid, le biodiesel est reconnu et accepté par les constructeurs car il respecte une norme stricte.

Nous mettons en ligne un abrégé de cette norme, qui ravira les ingénieurs motoristes, puisqu'ils disposent ainsi d'un tableau de propriétés, étendu, cohérent, et tellement proche des qualités du gazole qu'aucune modification n'est nécessaire sur les moteurs qui utiliseront ce carburant. Seule petite restriction, elle porte sur les canalisations de carburant. Le biodiesel exerce une corrosion différente de l'essence sur les durits qu'il traverse, et certains tuyaux en matière synthétique peuvent ne pas le supporter. Mais en principe, toutes les voitures diesel vendues en 2005 sont compatibles.

Le processus qui permet de convertir l'HVB en performant biodiesel se résume essentiellement en une transesterification, suivie d'une réaction avec du méthanol (un alcool). Le biodiesel est aujourd'hui disponible dans une station sur dix en Allemagne, ce qui donne à l'automobiliste allemand le choix, soit de faire son plein avec un carburant pétrolier, soit de le faire avec un carburant agricole. Nous ne trouvons pas de raisons pour lesquelles ce choix, offert aux allemands, ne pourrait être offert aux français... De l'autre côté du Rhin, les 2 carburants sont quasiment au même prix, cela du fait d'un écart de fiscalité, le biodiesel étant logiquement détaxé, puisqu'il fait travailler des travailleurs allemands, et qu'il réduit les émissions de gaz à effet de serre.

En Allemagne, le biodiesel est produit à partir du colza. C'est un excellent biodiesel, avec un indice de cétane supérieur à celui du gazole et une teneur en soufre ridicule, mais ailleurs dans le monde, on le produit à partir des plantes oléagineuses locales, jojoba, noix de coco ou autre. Avec du colza, le rendement est de 1400/1500 litres de biodiesel à l'hectare, mais dans les pays chauds, la plante la plus prometteuse est le jatropha curcas, qui permettrait de faire monter le rendement à 3000 litres à l'hectare. Dans l'absolu, c'est encore faible, on sait faire mieux avec le BTL, mais pour de la technologie classique, c'est excellent. Il y a pourtant encore plus prometteur, c'est le biodiesel à partir d'algues. Mais qui dit algues, dit production en mer, soit production coûteuse, et difficile car la corrosion de l'eau salée est redoutable : la moissonneuse-batteuse de qualité marine reste à inventer.

– Les alcools

On touche à un sujet doublement épineux, car si la consommation automobile d'un carburant est soumise à une lourde réglementation, et une toute aussi lourde taxation, la production d'alcool est elle carrément interdite. Il est interdit en France de posséder un alambic... Des vieilles lois, qu'on pourrait bien supprimer aujourd'hui, et qui ont abouti à la création de ce qu'on appelle les alcools dénaturés, soit des alcools auxquels on a ajouté un produit toxique afin qu'ils ne puissent servir à la consommation humaine. Il ne faut pas mélanger l'alcool boisson pour adultes de l'alcool industriel, mais pourtant l'un comme l'autre sont des carburants formidables pour la plupart des moteurs à allumage commandé.

Henry Ford a longtemps cru que les alcools étaient un meilleur carburant que celui issu du pétrole. Les avions de chasse Mitsubishi Zero, de l'armée japonaise pendant la seconde guerre mondiale, étaient prévus pour fonctionner avec de l'alcool de riz. Les rockets V1 et V2 des nazis aussi, marchaient à l'alcool.

Dans le domaine automobile, c'était le Brésil qui avait pris les devants dès les années 1970 en lançant un vaste programme de développement de l'éthanol à partir de la canne à sucre. Pour cela le gouvernement (par le biais de la société pétrolière nationale Petrobras) s'était engagé à acheter à bon prix tout l'éthanol que les paysans pourraient produire. Petrobras revendait ensuite cet éthanol aux automobilistes dans tout le pays, et parvenait même à gagner de l'argent, mais cela ne marcha plus quand la spéculation fit monter le cours du sucre, alors que le prix du pétrole tomba au plus bas, en 1986/87. Aujourd'hui, avec le pétrole au plus haut, le Brésil est reparti en avant toute sur le chemin de l'alcool carburant.

Cela d'autant plus facilement qu'un grand progrès est apparu, on sait maintenant faire des voitures parfaitement bivalentes alcool/essence. C'est Bosch qui sait en fait, les Volkswagen, les Chevrolet, les Fiat, Peugeot et les autres autos proposées sur le marché brésilien avec la faculté de rouler aussi bien à l'essence, qu'à l'alcool ou n'importe quel mélange des deux, utilisent toutes le système d'alimentation Bosch Flex Fuel. Ce système analyse en permanence la proportion d'alcool dans le réservoir et adapte les paramètres de gestion moteur en fonction de ce qu'il trouve. On peut ensuite préciser que cela est assez complexe, car l'alcool a des propriétés bien différentes de l'essence. Il brûle par exemple à une température plus basse, et avec un rapport de proportions air/carburant bien différent. Il fallait toute la compétence de Bosch pour développer un système qui marche sans heurts.

Trois alcools sont communément connus comme possibles carburants auto, l'éthanol, le butanol et le méthanol, mais c'est le premier qui est le plus usité, et de très loin. On le fabrique aux Etats-Unis à partir d'avoine, à partir de betteraves en Europe, et à partir de canne à sucre au Brésil. On parle parfois de bioéthanol, ce qui est un non-sens parfait, qui prouve la toute puissance du Dieu-pétrole. Parle t-on de bio alcool ? L'éthanol est un alcool, c'est donc par définition un produit agricole, même si on peut aussi le fabriquer à partir du pétrole.

Au Brésil, l'automobiliste qui possède une auto Flex Fuel a le choix, et il peut se ravitailler aussi bien avec l'un ou l'autre carburant, mais l'atout de ce pays étant qu'avec une canne à sucre qui pousse toute seule sous ce climat, et des paysans dont les salaires sont bas, très bas, l'alcool est moins cher que l'essence ! En France, la betterave n'est pas aussi intéressante.

– Le BTL, biomass-to-liquid

Le BTL, c'est l'avenir. Le vrai biocarburant du futur (en attendant l'hydrogène, encore plus avantageux), c'est lui, et qui est-il ? Il est le fruit de toute la technologie du XXI^e siècle. Les bio--carburants précédents sont en effet des techniques anciennes, nées au XIX^e siècle, et avec un rendement qu'on a certes considérablement amélioré depuis lors, mais qui reste médiocre. L'enjeu du BTL, c'est de parvenir à produire plus de 5000 litres de carburant à l'hectare. Pour cela, il n'est plus question d'utiliser partie de la plante, comme on le fait pour l'HVB, mais la totalité de l'espèce. Et pas une plante particulière, mais n'importe quelle plante. Et aussi les feuilles mortes, les copeaux de bois, soit d'une manière générale : n'importe quelle biomasse.

Voilà le challenge qui a été donné aux ingénieurs, transformer la biomasse en carburant auto. Ce n'est pas très original en fait, puisque la nature le fait très bien. Le pétrole d'aujourd'hui était de la biomasse il y a des millions d'années, la nouveauté est de parvenir à faire cela rapidement, on y est parvenu. C'est cependant assez difficile d'expliquer comment de manière simple, car cela ne l'est pas. Très basiquement, on peut expliquer que la biomasse est d'abord comprimée, puis chauffée, ce qui a pour effet de la transformer en gaz, et que ce gaz est ensuite transformé en liquide, et c'est ce liquide le carburant auto. Nous mettons en ligne un schéma simplifié du process, et pour celui qui veut en savoir plus, le leader mondial de cette technologie est la société allemande Choren. Cette entreprise compte DaimlerChrysler et Volkswagen parmi ses actionnaires, ils ont tous deux validé sa technologie, idem l'Europe, qui a en partie financé l'usine pilote de Freiberg. Encore en cours d'améliorations, cette installation a demandé de très lourds investissements, qui mettront longtemps à être remboursés, mais l'énorme potentiel de cette technologie est prouvé.

Site internet : les biocarburants -

- Annexe 2.

