Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTS Maintenance des véhicules

Session 2019 • Code sujet : **ML32PHC** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Étude du capteur de température du liquide de refroidissement** (10 questions) — **Page 3**
2. **Étude de l’airbag, de l’accéléromètre associé et de son gonflage** (14 questions) — **Page 6**
3. **Étude d’un capteur du système d’injection : la sonde lambda** (12 questions) — **Page 11**
4. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 15**

Sujet officiel (PDF) : https://btsmv.fr/assets/annales/bts-mv/E3.2 - Physique - Chimie/2019/BTS MV - E3.2 - Physique - Chimie - Session 2019 - 1-Sujet.pdf

1. Étude du capteur de température du liquide de refroidissement

L'étude porte sur la sonde NTC M12 à thermistance CTN, dont la résistance varie avec la température du liquide de refroidissement. Les questions traitent des caractéristiques du capteur, de sa connexion au calculateur, du traitement du signal et de l'adaptation du circuit électrique.

Question 1.1. Indiquer les grandeurs d'entrée et de sortie du capteur de température.

La température θ du liquide de refroidissement est la grandeur d'entrée. La thermistance CTN transforme cette variation de température en variation de résistance électrique R_{th}, qui est la grandeur de sortie du capteur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Entrée : température du liquide. Sortie : résistance R_{th}.

Question 1.2. Indiquer si le capteur est passif ou actif et justifier la réponse.

La thermistance est un élément passif : elle ne génère pas elle-même de tension ou de courant. Elle modifie sa résistance selon la température et doit être parcourue par un courant fourni par un circuit extérieur, ici alimenté sous 5 V, pour que le calculateur puisse exploiter la mesure.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Capteur passif : il nécessite une alimentation extérieure pour être mesuré.

Question 1.3. Décrire l'évolution de la résistance de la thermistance lorsque la température varie et indiquer, en justifiant, si le capteur est linéaire.

Température	Résistance
0 °C	16 330 Ω
25 °C	5 000 Ω
50 °C	1 802 Ω

Quand la température augmente, la résistance diminue. La variation n'est pas proportionnelle : pour des écarts de température égaux, les variations de résistance ne sont pas constantes. La caractéristique du capteur est donc non linéaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La résistance diminue quand la température augmente ; le capteur est non linéaire.

Question 1.4. Indiquer le nom de l'appareil de mesure qui permet de mesurer la résistance de la thermistance.

La résistance se mesure avec un ohmmètre. Un multimètre réglé sur la fonction Ω permet également d'effectuer cette mesure.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Un ohmmètre, ou un multimètre réglé sur Ω.

Question 1.5. Pour une résistance mesurée d'environ 300 Ω lorsque le moteur est froid, indiquer si une défaillance du capteur peut être suspectée et justifier à l'aide des données du constructeur.

Oui, une défaillance peut être suspectée. La CTN présente une résistance élevée à basse température, mais le constructeur donne déjà 340 Ω à 100 °C et 256 Ω à 110 °C. Une mesure d'environ 300 Ω moteur froid est donc anormalement faible : elle correspond à une température très élevée selon les données constructeur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui : 300 Ω est anormalement faible pour un moteur froid et fait suspecter une défaillance.

Question 1.6. À partir de la période d'échantillonnage indiquée, déterminer la fréquence d'échantillonnage imposée par le calculateur.

La fréquence d'échantillonnage est l'inverse de la période : $f_H = 1/T_H$. Avec T_H = 100 ms = 0,100 s, on obtient f_H = 1/0,100 = 10 s^{-1}.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fréquence d'échantillonnage : 10 Hz.

Question 1.7. Nommer la fonction principale de l'étage de traitement de l'entrée analogique qui permet au calculateur d'utiliser la valeur numérique associée à la température mesurée.

La tension fournie par la sonde est une grandeur analogique, tandis que le calculateur la traite sous forme numérique. L'étage de traitement assure donc la conversion analogique-numérique, généralement réalisée par un convertisseur analogique-numérique (CAN).

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Conversion analogique-numérique par un CAN.

Question 1.8. À l'aide des documents 2 et 3, déterminer le coefficient de température α_{298} à 298 K et l'indice de sensibilité B de la thermistance.

Grandeur à 25 °C	Valeur estimée
R_{th}	5 000 Ω
Pente de la tangente	environ $-220\ \Omega\cdot K^{-1}$

Avec $\alpha_{298} = (1/R_{th})(\Delta R_{th}/\Delta T)$, on trouve $\alpha_{298} \approx -0{,}044\ K^{-1}$. Puis $\alpha = -B/T^2$ donne $B = -\alpha(298)^2 \approx 3{,}9 \times 10^3$ K. La pente est estimée graphiquement autour de 25 °C.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$\alpha_{298} \approx -4{,}4 \times 10^{-2}\ K^{-1}$; $B \approx 3{,}9 \times 10^3$ K.

Question 1.9. À l'aide du montage du document 1, justifier pourquoi la résistance R doit diminuer afin d'augmenter la tension aux bornes de la thermistance dans la gamme des hautes températures.

Dans le document 1, R et la thermistance sont en série sous 5 V. La tension mesurée entre D3 et D2 est celle aux bornes de la thermistance : $u_{th} = 5R_{th}/(R + R_{th})$. À haute température, R_{th} diminue. Diminuer R augmente alors la part de la tension appliquée à la thermistance.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Il faut diminuer R pour augmenter la tension aux bornes de la thermistance.

Question 1.10. Indiquer si la seconde résistance doit être associée en série ou en parallèle avec la première pour diminuer la résistance équivalente, puis justifier.

Les deux résistances doivent être associées en parallèle. Pour deux résistances de valeur R, leur résistance équivalente vaut $R_{eq} = R/2$, donc elle est inférieure à R. En série, elle vaudrait 2R et augmenterait au contraire.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Association en parallèle : R_{eq} diminue.

2. Étude de l’airbag, de l’accéléromètre associé et de son gonflage

L’étude présente un accéléromètre à peignes capacitifs qui détecte un choc et participe au déclenchement de l’airbag. Elle analyse le circuit RC au démarrage, les délais de sécurité et la production de diazote par décomposition de l’azoture de sodium pour gonfler le coussin.

Comportement de l’accéléromètre au démarrage

Question 2.1.1. À partir des chronogrammes du document 7, identifier la courbe correspondant à la tension uC et celle correspondant à l’intensité i, en justifiant qualitativement.

À la fermeture de l’interrupteur, le condensateur est déchargé : sa tension initiale est nulle et elle augmente pendant la charge. La courbe croissante (a) représente donc u_C. Le courant est au contraire maximal au début, puis diminue à mesure que le condensateur se charge. La courbe décroissante (b) représente donc l’intensité i.

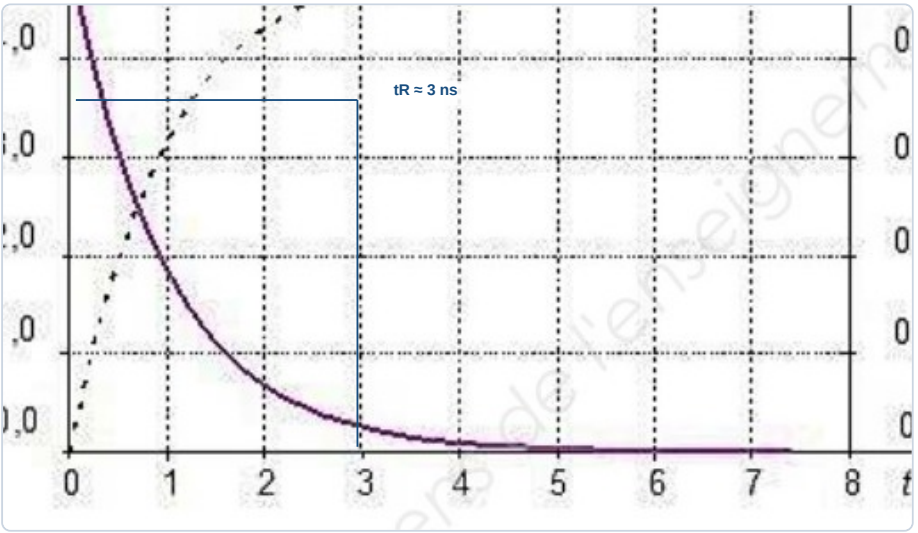
✓ RÉPONSE À RETENIR

Courbe (a) : u_C ; courbe (b) : i.

Question 2.1.2. Sur le document réponse n° 1, déterminer graphiquement le temps de réponse tR du circuit et laisser apparents les traits de construction nécessaires à la mesure.

Le document réponse donne une tension finale d’environ 5,0 V. Le temps de réponse se lit lorsque la tension atteint environ 95 % de cette valeur, soit environ 4,75 V, et que sa variation devient faible. La lecture du chronogramme situe cet instant vers 3 ns. Les traits horizontaux et verticaux de construction pour cette lecture sont reportés sur le document réponse.

Lecture graphique du temps de réponse



✓ RÉPONSE À RETENIR

Le temps de réponse graphique du circuit est d’environ 3 ns.

Question 2.1.3. En utilisant la relation tR = 3 × RC, déduire la valeur de la résistance R.

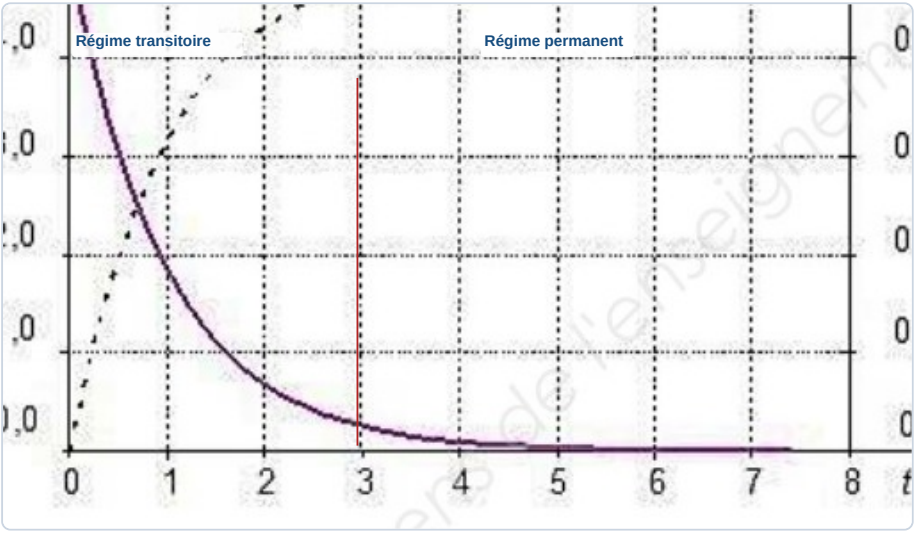
On utilise la capacité donnée dans le document 6, $C = 90 \times 10^{-12}$ F, et le temps de réponse lu graphiquement, $t_R \approx 3 \times 10^{-9}$ s. À partir de $t_R = 3RC$, on isole R : $R = t_R/(3C) = (3 \times 10^{-9})/(3 \times 90 \times 10^{-12}) \approx 11\ \Omega$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R \approx 11\ \Omega$.

Question 2.1.4. Sur le document réponse n° 1, délimiter et nommer les deux régimes de fonctionnement du circuit qui apparaissent sur les courbes.

Au début de la charge, la tension du condensateur et le courant varient rapidement : cette première partie correspond au régime transitoire. Ensuite, les courbes deviennent pratiquement horizontales. La tension est alors stabilisée et le courant est nul : le circuit est en régime permanent. La séparation entre les deux régimes est repérée vers 3 ns sur le document réponse.

Régimes de fonctionnement du circuit RC



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> De 0 à environ 3 ns : régime transitoire ; au-delà : régime permanent.

Question 2.1.5. À l'aide du document 7, déterminer graphiquement les valeurs de la tension uC(∞) et de l'intensité i(∞) en régime permanent.

En régime permanent, la tension aux bornes du condensateur atteint le palier final lu sur le document 7, égal à la tension du générateur, soit 5,0 V. Le courant décroît jusqu'à zéro : une fois le condensateur chargé, il ne circule plus de courant continu dans le circuit. Les valeurs demandées se lisent donc sur les deux asymptotes du chronogramme.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$u_C(\infty) \approx 5{,}0$ V et $i(\infty) \approx 0$ A.

Question 2.1.6. Montrer que la charge q(∞) du condensateur en régime permanent est égale à 450 × 10⁻¹² C.

La relation entre la charge, la capacité et la tension est $q = C \times u_C$. En régime permanent, le chronogramme donne $u_C(\infty) = 5{,}0$ V, et le document 6 indique $C = 90 \times 10^{-12}$ F. Ainsi, $q(\infty) = 90 \times 10^{-12} \times 5{,}0 = 450 \times 10^{-12}$ C.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$q(\infty) = 450 \times 10^{-12}$ C.

Déclenchement de l'airbag

Question 2.2.1. À partir des durées données pour le déclenchement de l'airbag et pour un choc, justifier que l'airbag est un dispositif de sécurité pour les passagers du véhicule.

La durée du choc est de l'ordre de 100 ms, soit 0,1 s. Le déclenchement de l'airbag prend moins de 10 ns, soit moins de 10^{-8} s. Le choc dure donc plus de 10 millions de fois le temps nécessaire au déclenchement. L'airbag se déploie ainsi en une fraction infime de la durée de l'impact, ce qui permet de protéger les passagers pendant le choc.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'airbag se déclenche bien avant la fin du choc et peut ainsi protéger les passagers.

Question 2.2.2. En exploitant le document 5 et les données fournies, déterminer la grandeur caractéristique de l'accéléromètre qui varie lors d'un choc, puis en déduire l'élément du circuit équivalent du document 6 qui provoque le déclenchement de l'airbag.

Lors d'un choc, le peigne mobile se déplace par rapport au peigne fixe. La distance e entre les dents varie alors. D'après la relation $C = \varepsilon_0 S/e$, cette variation de distance modifie la capacité électrique du capteur. Dans le circuit équivalent du document 6, les peignes sont assimilés à un condensateur : c'est donc la capacité du condensateur qui varie et signale le choc.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La capacité électrique varie ; l'élément correspondant dans le circuit équivalent est le condensateur C.

Gonflement de l'airbag

Question 2.3.1. Calculer la quantité de matière d'azoture de sodium contenue dans le générateur de gaz.

La masse molaire de l'azoture de sodium est la somme des masses molaires de ses atomes : $M(NaN_3) = 23{,}0 + 3 \times 14{,}0 = 65{,}0$ g·mol^{-1}. Pour la masse de 110 g contenue dans le générateur, la quantité de matière vaut $n_i = m/M = 110/65{,}0 = 1{,}69$ mol, à trois chiffres significatifs.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n_i(NaN_3) = 1{,}69$ mol.

Question 2.3.2. Écrire l'équation de la réaction chimique qui a lieu dans le générateur lors du déploiement de l'airbag.

La décomposition forme du sodium solide et du diazote gazeux. Pour équilibrer l'azote, deux unités de NaN_3 fournissent six atomes d'azote, qui forment trois molécules de N_2. Ces deux unités contiennent aussi deux atomes de sodium, d'où l'équation équilibrée :

$2\ NaN_3(s) \rightarrow 2\ Na(s) + 3\ N_2(g)$

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $2\ NaN_3(s) \rightarrow 2\ Na(s) + 3\ N_2(g)$

Question 2.3.3. Montrer que la quantité de matière de gaz formé est égale à 2,54 mol.

L'équation équilibrée montre que 2 mol d'azoture de sodium produisent 3 mol de diazote. La quantité de diazote formée est donc $n_{gaz} = (3/2) \times n_i$. Avec $n_i = 110/65{,}0 \approx 1{,}69$ mol, on obtient $n_{gaz} = (3/2) \times 1{,}69 \approx 2{,}54$ mol.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n_{gaz}(N_2) = 2{,}54$ mol.

Question 2.3.4. En considérant une pression finale de 1,00 bar et une température du gaz de 30,0 °C, calculer le volume de gaz produit par la réaction chimique.

On convertit les données en unités SI : $P = 1{,}00 \times 10^5$ Pa et $T = 30{,}0 + 273 = 303$ K. La loi des gaz parfaits donne $V = nRT/P$. En prenant $n = 2{,}54$ mol et $R = 8{,}31$ Pa·m^3·mol^{-1}·K^{-1}, on trouve $V \approx 0{,}0640$ m^3, soit 64,0 L.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$V_{gaz} \approx 0{,}0640\ m^3$, soit 64,0 L.

Question 2.3.5. À partir du volume de gaz calculé et de la contenance du coussin, justifier si le gonflage de l'airbag peut être considéré comme complet.

Le volume de diazote calculé à 1,00 bar et 30,0 °C est d'environ 64,0 L. La contenance annoncée du coussin côté conducteur est elle aussi d'environ 64 L. Le volume produit est donc suffisant pour remplir le coussin dans les conditions considérées : le gonflage peut être considéré comme complet.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui : environ 64,0 L de gaz sont produits pour une contenance du coussin d'environ 64 L.

Question 2.3.6. Indiquer la conséquence qu'aurait une masse de pastilles d'azoture de sodium supérieure à 110 g dans le générateur de gaz.

Une masse supérieure à 110 g apporte davantage d'azoture de sodium à décomposer. Selon l'équation de réaction, cela produit une quantité plus importante de diazote. À température donnée, un excès de gaz dans le coussin peut entraîner une pression supérieure à celle prévue pour son gonflage, et compromettre la sécurité des occupants.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Une masse supérieure produirait un excès de diazote et pourrait provoquer une surpression du coussin.

3. Étude d’un capteur du système d’injection : la sonde lambda

L’étude s’appuie sur la combustion de l’essence assimilée à l’octane pour déterminer les proportions stœchiométriques du mélange air-carburant et définir le coefficient d’air λ. Les documents relient ensuite le signal de la sonde lambda à λ, au fonctionnement du moteur, à ses performances et aux émissions polluantes.

Combustion complète de l’essence

Question 3.1. Calculer la quantité de matière de carburant injectée dans un cylindre par admission à partir de la masse et de la masse molaire indiquées.

On utilise la relation entre la quantité de matière, la masse et la masse molaire : **n = m / M**. La masse doit être exprimée en grammes pour être cohérente avec M = 114 g·mol⁻¹. Ainsi, 23,4 mg = 0,0234 g, puis n(C_8H_{18}) = 0,0234 / 114. Le résultat est arrondi à trois chiffres significatifs.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> n(C_8H_{18}) = 2,05 × 10⁻⁴ mol par cylindre et par admission.

Question 3.2. À l’aide de l’équation de combustion fournie, montrer que la quantité de matière de dioxygène nécessaire à la combustion complète du carburant injecté est n(O_2) = 2,57 × 10⁻³ mol.

L’équation donnée établit le rapport stœchiométrique : 2 mol de C_8H_{18} réagissent avec 25 mol de O_2. La quantité de dioxygène nécessaire vaut donc n(O_2) = n(C_8H_{18}) × 25 / 2. En remplaçant n(C_8H_{18}) par la valeur calculée à la question 3.1, on retrouve le résultat demandé, arrondi à trois chiffres significatifs.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> n(O_2) = 2,57 × 10⁻³ mol.

Question 3.3. Déduire le volume de dioxygène, puis le volume d’air nécessaires pour obtenir une combustion complète dans un cylindre.

Le volume de dioxygène se calcule par **V = n × V_m**. L’air contenant 20 % de dioxygène en volume, il faut ensuite diviser ce volume par 0,20 pour obtenir le volume d’air nécessaire. On utilise n(O_2) = 2,57 × 10⁻³ mol et V_m = 30,0 L·mol⁻¹, puis on convertit les litres en centimètres cubes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V_{(O_2)}$ = 0,0771 L ; V_{air} = 0,386 L, soit environ 386 cm³.

Question 3.4. Sachant que le volume du cylindre est de 385 cm³, déterminer si la combustion se déroule dans des conditions stœchiométriques et justifier.

Le volume d'air stœchiométrique calculé est d'environ 0,386 L. Le volume du cylindre donné dans l'énoncé vaut 385 cm³, soit 0,385 L. Ces volumes sont pratiquement égaux compte tenu des arrondis et des données fournies. On considère donc que le volume d'air admis correspond au volume nécessaire à la combustion stœchiométrique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui : 385 cm³ est pratiquement égal aux quelque 386 cm³ d'air nécessaires, donc $\lambda \approx 1$.

Question 3.5. Donner l'expression du coefficient d'air λ en fonction du volume V d'air admis et du volume Vst d'air nécessaire à la combustion stœchiométrique.

Le coefficient d'air compare le volume réellement admis au volume nécessaire pour une combustion stœchiométrique. Il s'agit d'un rapport entre deux volumes exprimés dans la même unité, ici en litres. Le coefficient est sans unité. Une valeur égale à 1 correspond à la stœchiométrie ; une valeur inférieure à 1 indique un mélange riche et une valeur supérieure à 1 un mélange pauvre.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\lambda = V / V_{st}$.

Question 3.6. Montrer que, dans le cas d'une combustion complète du carburant présent dans un cylindre, le coefficient d'air vaut 1.

En combustion stœchiométrique, le volume d'air admis est égal au volume d'air nécessaire à la combustion complète du carburant. Dans la définition du coefficient d'air, cela signifie que $V = V_{st}$. En remplaçant ces volumes par des valeurs égales dans le rapport, on obtient $\lambda = V_{st} / V_{st}$. Le coefficient d'air vaut donc 1.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V = V_{st}$, donc $\lambda = 1$.

Mélange riche

Question 3.7.1. Lorsque λ < 1 et que le mélange carburant-air est riche, indiquer quel est le réactif limitant.

Lorsque $\lambda < 1$, le volume d'air admis est inférieur au volume nécessaire à la combustion stœchiométrique. Le carburant est donc en excès par rapport au dioxygène disponible. Au cours de la réaction, le dioxygène est consommé avant que tout le carburant puisse brûler : il limite l'avancement de la combustion et constitue le réactif limitant.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le dioxygène O_2 est le réactif limitant.

Question 3.7.2. Lorsque λ < 1, qualifier le type de combustion.

Pour λ < 1, le mélange riche apporte moins de dioxygène que la quantité requise par les proportions stœchiométriques. Le dioxygène est limitant et une partie du carburant ne peut pas être totalement oxydée. Le sujet précise que cette combustion riche produit notamment du monoxyde de carbone dans les gaz d'échappement.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La combustion est incomplète.

Fonctionnement de la sonde lambda

Question 3.8. À l'aide du document 8, déterminer la valeur du coefficient d'air λ correspondant à une tension de sortie de 900 mV lorsque les gaz sont à 800 °C.

Dans le document 8, on utilise la courbe correspondant à 800 °C, puis on repère son intersection avec la tension de 900 mV. La lecture de l'abscisse donne une valeur située autour de 0,8, inférieure à 1. Cette lecture est graphique et approximative ; elle n'autorise pas à donner davantage de chiffres significatifs.

✓ RÉPONSE À RETENIR

λ ≈ 0,8.

Question 3.9. En utilisant le document 9, déterminer le régime de fonctionnement du moteur correspondant à la valeur de λ obtenue.

La valeur lue au document 8 est λ ≈ 0,8. Comme elle est inférieure à 1, le mélange est riche. Le document 9 place cette valeur dans la zone riche, à proximité de λ = 0,85, repérée comme celle de la puissance maximale. Le moteur fonctionne donc avec un mélange riche, proche de la zone de puissance maximale.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Régime riche, proche de la zone de puissance maximale.

Question 3.10. À partir du document 9, indiquer l'intervalle de valeurs de λ correspondant à la phase d'accélération, puis celui correspondant au roulage à vitesse constante, pour obtenir un fonctionnement optimal.

Le document 9 montre le maximum de puissance du côté riche, autour de λ = 0,85, et le maximum d'économie du côté pauvre, autour de λ = 1,05. Les deux phases optimales correspondent donc à des domaines situés de part et d'autre de λ = 1. Les limites indiquées ci-dessous suivent l'intervalle représenté sur l'axe du document.

- Accélération : mélange riche, de λ ≈ 0,70 à λ < 1.
- Vitesse constante : mélange pauvre, de λ > 1 à λ ≈ 1,15.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Accélération : 0,70 ≤ λ < 1 ; vitesse constante : 1 < λ ≤ 1,15.

Question 3.11. À partir de la plage 0,97 ≤ λ ≤ 1,03 imposée par la norme EURO 6c, conclure sur les conditions de combustion, les performances du véhicule et les conséquences environnementales.

La plage imposée, 0,97 ≤ λ ≤ 1,03, maintient le mélange près de la stœchiométrie, sans garantir une combustion exactement stœchiométrique à chaque instant. Elle constitue un compromis : le document 9 situe le maximum de puissance en mélange riche et le maximum d'économie en mélange pauvre. La proximité de λ = 1 limite les émissions associées aux mélanges très riches ou très pauvres, sans supprimer tous les polluants.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Combustion proche de la stœchiométrie et compromis entre puissance, économie de carburant et limitation des émissions polluantes.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2019)

Bilan de l'épreuve : Épreuve U32 Physique-Chimie du BTS Maintenance des véhicules, session 2019, code ML32PHC, durée 2 heures, coefficient 2, notée sur 20 points. Elle étudie la sonde de température du liquide de refroidissement, l'accéléromètre et le gonflage de l'airbag, puis la sonde lambda. Elle évalue l'analyse de documents, les calculs électriques et chimiques ainsi que l'interprétation de graphiques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Une thermistance CTN voit sa résistance diminuer lorsque la température augmente.
- Dans le circuit étudié, le temps de réponse vérifie tR = 3RC et la charge d'un condensateur vaut q = C × uC.
- La loi des gaz parfaits est PV = nRT, avec des unités cohérentes et T exprimée en kelvins.
- Le coefficient d'air est λ = V/Vst ; λ = 1 correspond aux proportions stœchiométriques.

Points de vigilance & attentes du jury

- Justifier les réponses qualitatives en s'appuyant sur les données, les schémas et les documents du sujet.
- Lire les échelles et unités des graphiques, et laisser visibles les constructions graphiques demandées.
- Convertir les unités avant les calculs, notamment les masses, volumes, pressions et températures.
- Compléter et joindre le document réponse n° 1, demandé pour les mesures graphiques et les régimes du circuit.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer la fréquence d'échantillonnage à partir de la période donnée ?

La fréquence d'échantillonnage est l'inverse de la période : f = 1/TH. Convertissez d'abord TH en secondes, puis exprimez le résultat en hertz. Pour TH = 100 ms, la période vaut 0,100 s.

Q : Comment interpréter le coefficient d'air λ pour un mélange carburant-air ?

On calcule λ par le rapport entre le volume d'air admis et le volume d'air stœchiométrique : λ = V/Vst. Si λ = 1, le mélange est stœchiométrique ; si λ < 1, il est riche ; si λ > 1, il est pauvre.

Q : Quels sont le barème et les principales consignes d'organisation de cette épreuve ?

L'épreuve dure 2 heures, a un coefficient 2 et est notée sur 20 points. Les trois parties valent respectivement 6, 7,75 et 6,25 points. Une calculatrice est autorisée et le document réponse n° 1 doit être rendu.

Q : Qu'attend-on pour les questions de lecture graphique et de calcul ?

Il faut exploiter les échelles et unités des documents, montrer les constructions graphiques lorsqu'elles sont demandées et justifier les résultats. Présentez les calculs avec des unités cohérentes et indiquez l'unité de chaque résultat numérique.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsmv.fr/assets/annales/bts-mv/E3.2 - Physique - Chimie/2019/BTS MV - E3.2 - Physique - Chimie - Session 2019 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Maintenance des Véhicules : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.