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

Étude des moteurs

Session 2013 • Code sujet : **1306MOE5EAM - Sujet N°02ED10** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Mise en situation : étude du système VVT admission (10 questions) **Page 3**

2. Contrôle moteur et gestion VVT (8 questions) **Page 8**

3. Analyse des essais de mise au point VVT à pleine charge (3 questions) **Page 12**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 15**

Sujet officiel (PDF) : https://btsmte.fr/assets/annales/bts-mte/E5 - Mise au point d'une motorisation/2013/BTS MTE - E5 - Mise au point d'une motorisation - Session 2013 - 2-Sujet.pdf

1. Mise en situation : étude du système VVT admission

Un constructeur fait évoluer un moteur essence atmosphérique en ajoutant un calage variable de la distribution à l'admission. L'étude porte sur la constitution du système, les angles de distribution et le croisement des soupapes, la commande électrique de l'électrovanne et l'influence de l'huile sur le temps de réponse.

Constitution et principe de fonctionnement

Question A1/. Prendre connaissance des documents DT1 et DT2 pour découvrir la constitution et le principe de fonctionnement du système de calage variable de la distribution à l'admission.

Le système comprend un déphaseur à palettes monté en bout d'AAC d'admission, une électrovanne pilotée par le calculateur et un capteur de position AAC. Le signal RCO commande le débit d'huile vers les palettes. Le volume d'huile modifié fait tourner l'AAC par rapport à sa poulie : le calage varie en avance ou en retard. Le régime moteur, la charge et la position AAC participent à la commande.

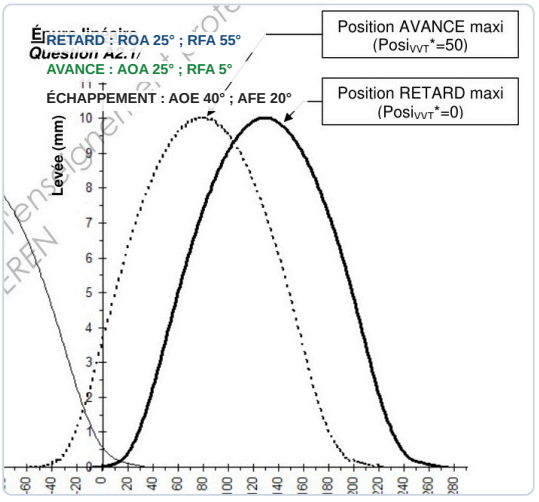
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le calculateur commande l'électrovanne, qui dirige l'huile vers le déphaseur et fait varier le calage de l'AAC d'admission.

Angles d'épure

Question A2.1/. Sur l'épure linéaire du DR1, déterminer graphiquement les angles d'épure pour un jeu théorique de 0,7 mm : admission en position RETARD maximale en bleu, admission en position AVANCE maximale en vert et échappement en noir. Indiquer clairement pour chaque angle s'il s'agit d'une avance ou d'un retard à l'ouverture ou à la fermeture.

À 0,7 mm de levée, l'admission en retard maximal ouvre 25° après le PMH et ferme 55° après le PMB. Le décalage maximal de 50° vers l'avance déplace ces deux événements de 50° vilebrequin. À l'échappement, l'ouverture se produit 40° avant le PMB et la fermeture 20° après le PMH. Les valeurs désignent donc bien des retards ou avances par rapport aux points morts.

Angles d'épure relevés



✓ RÉPONSE À RETENIR

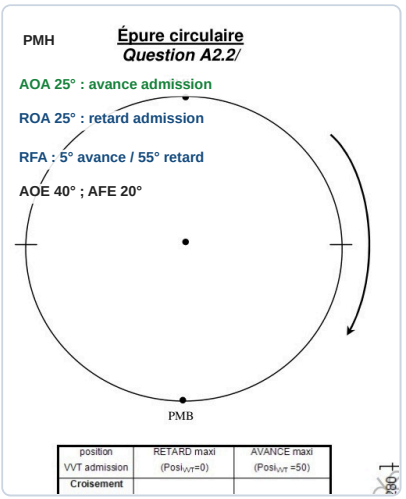
Admission retard maxi : ROA 25°, RFA 55°. Admission avance maxi : AOA 25°, RFA 5°. Échappement : AOE 40°, AFE 20°.

Épure circulaire

Question A2.2/. À partir des résultats précédents, compléter l'épure circulaire du DR1 en respectant les couleurs définies pour les angles d'admission en RETARD maximal, d'admission en AVANCE maximale et d'échappement. Indiquer clairement s'il s'agit d'une avance ou d'un retard à l'ouverture ou à la fermeture.

Sur l'épure circulaire, reporter les événements autour du PMH et du PMB selon le sens de rotation indiqué. En retard maximal, l'admission ouvre après le PMH et ferme après le PMB. En avance maximale, elle ouvre avant le PMH et ferme peu après le PMB. Les angles d'échappement restent identiques dans les deux positions du VVT.

Épure circulaire complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

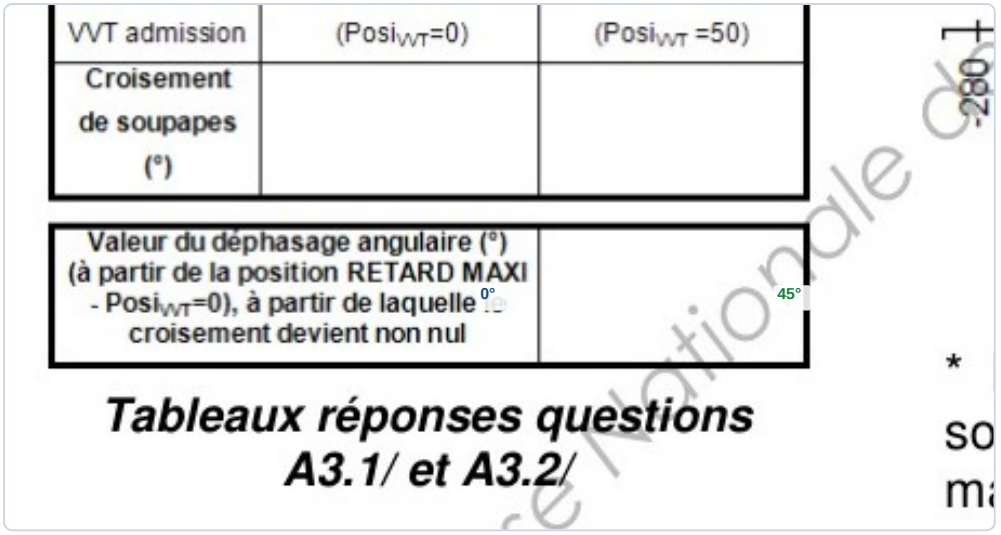
Retard admission : ROA 25°, RFA 55°. Avance admission : AOA 25°, RFA 5°. Échappement : AOE 40°, AFE 20°.

Croisement de soupapes

Question A3.1/. Dans le tableau du DR1, indiquer la valeur du croisement de soupapes pour les deux positions extrêmes du VVT admission : RETARD maximal et AVANCE maximale. Utiliser un jeu théorique de 0,7 mm.

Le croisement est la durée pendant laquelle les soupapes d'admission et d'échappement sont ouvertes simultanément autour du PMH. En retard maximal, l'admission ouvre 25° après le PMH, tandis que l'échappement ferme 20° après : il n'y a pas de croisement. En avance maximale, l'admission ouvre 25° avant le PMH ; le croisement est la somme de cette avance et du retard de fermeture d'échappement.

Tableau des croisements complété



VVT admission	($Posi_{VVT}$=0)	($Posi_{VVT}$ =50)
Croisement de soupapes (°)		

Valeur du déphasage angulaire (°) (à partir de la position RETARD MAXI - $Posi_{VVT}$=0), à partir de laquelle le croisement devient non nul	45°

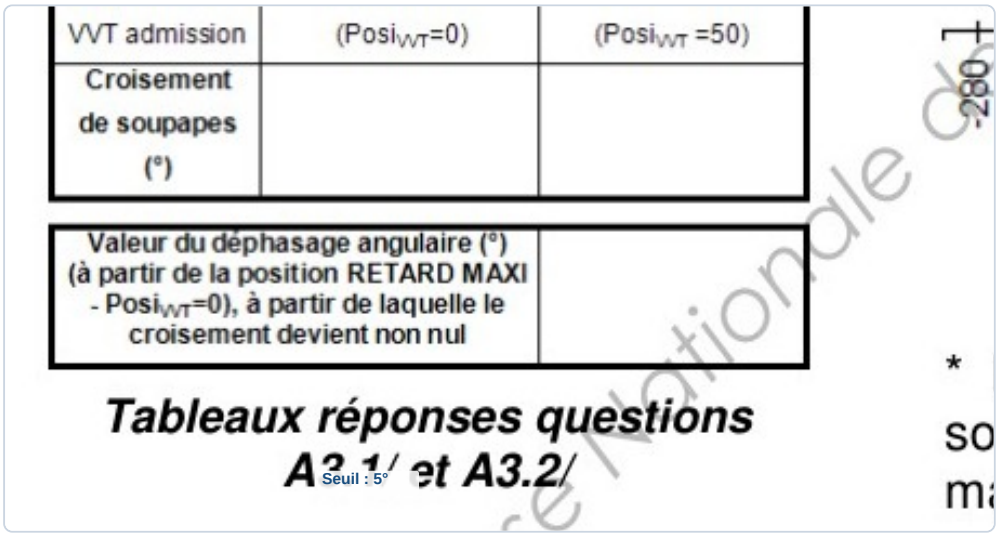
✓ RÉPONSE À RETENIR

Retard maximal : 0°. Avance maximale : 45°.

Question A3.2/. Dans le tableau du DR1, indiquer le déphasage angulaire, mesuré à partir de la position RETARD maximale PosiVVT = 0, à partir duquel le croisement de soupapes devient non nul.

En retard maximal, l'admission ouvre 25° après le PMH et l'échappement ferme 20° après le PMH. Le croisement commence lorsque l'avance du VVT fait coïncider l'ouverture d'admission avec la fermeture d'échappement. Le déphasage nécessaire depuis la position retard maximale est donc la différence entre ces deux angles.

Seuil de déphasage du croisement



VVT admission	($Posi_{VVT}$=0)	($Posi_{VVT}$ =50)
Croisement de soupapes (°)		

Valeur du déphasage angulaire (°) (à partir de la position RETARD MAXI - $Posi_{VVT}$=0), à partir de laquelle le croisement devient non nul	Seuil : 5°

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le croisement devient non nul au-delà de PosiVVT = 5° vilebrequin.

Commande électrique de l’électrovanne

Question A4.1/. À partir du graphique représentant la commande électrique de l’électrovanne VVT pour deux tensions batterie, déterminer la période T du signal RCO en millisecondes, le temps de commande électrique t en millisecondes et la valeur du RCO en pourcentage.

La fréquence du signal est 125 Hz, donc sa période vaut 1000/125 = 8 ms. Le graphique indique une commande active d’environ 3,2 ms par période. Le rapport cyclique est le temps de commande divisé par la période, puis multiplié par 100 : 3,2/8 × 100 = 40 %.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> T = 8 ms ; t = 3,2 ms ; RCO = 40 %.

Influence de la tension batterie

Question A4.2/. À partir du graphique, déterminer si la tension batterie peut avoir une influence sur la position du déphaseur VVT. Justifier en reliant la tension d’alimentation à la position du déphaseur, en six lignes maximum.

Oui. À RCO identique, le graphique montre un courant moyen plus élevé sous 12,7 V que sous 11,5 V. Or le courant moyen commande le débit et la pression d’huile envoyés aux palettes. Le déplacement du déphaseur, et donc la position de l’AAC, peut ainsi varier avec la tension batterie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui : la tension batterie modifie le courant moyen, puis le débit d’huile et la position du déphaseur.

Influence de l’huile

Question A5.1/. Expliquer pourquoi la pression et la viscosité de l’huile peuvent avoir une incidence sur le temps de réponse du système VVT et justifier la réponse, en six lignes maximum.

La pression d’huile fournit l’effort hydraulique qui déplace les palettes : trop faible, elle ralentit ou empêche le déphasage. La viscosité conditionne la circulation dans les conduits et l’électrovanne. À froid, l’huile plus visqueuse s’écoule moins facilement et retarde le déplacement. Une pression et une viscosité adaptées permettent d’atteindre plus rapidement la position demandée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La pression fournit l’effort de déplacement ; la viscosité conditionne le débit d’huile et le temps de réponse.

Temps de réponse en fonction du régime moteur

Question A5.2/. À partir du graphique du temps de réponse du système VVT en fonction du régime moteur et du temps maximal défini dans le cahier des charges, compléter le tableau DR2 en indiquant, pour les décalages en AVANCE et en RETARD, les plages de régime compatibles avec cette exigence.

Le cahier des charges impose un temps de réponse maximal de 900 ms. Sur le graphique, le temps en avance dépasse cette limite à 1000 tr/min et passe en dessous vers 1100 tr/min. En retard, le temps de réponse reste inférieur à 900 ms sur toute la plage mesurée, de 1000 à 5000 tr/min.

Plages de régime compatibles

DOCUMENT RÉPONSE DR2

Respect du temps de réponse du système VVT admission – **Moteur chaud**	
Décalage	Plage de régime
sens AVANCE	AVANCE : ≈ 1100 à 5000 tr/min
sens RETARD	RETARD : 1000 à 5000 tr/min

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

AVANCE : environ 1100 à 5000 tr/min. RETARD : 1000 à 5000 tr/min.

Temps de réponse en fonction de la température d'huile

Question A5.3/. À partir du graphique du temps de réponse du système VVT en fonction de la température d'huile et du temps maximal défini dans le cahier des charges, compléter le tableau DR2 en indiquant, pour les décalages en AVANCE et en RETARD, les plages de température d'huile compatibles avec cette exigence.

Le temps maximal autorisé est de 900 ms. Sur le graphique en fonction de la température d'huile, le temps en avance passe sous cette limite entre −17 °C et −16 °C. En retard, il passe sous la limite près de −20 °C. Dans les deux sens, les temps de réponse restent conformes jusqu'à 0 °C, limite supérieure représentée.

Plages de température compatibles

Respect du temps de réponse du système VVT admission – **Moteur froid**	
Décalage	Plage de température d'huile
sens AVANCE	AVANCE : ≈ −17 à 0 °C
sens RETARD	RETARD : ≈ −20 à 0 °C

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

AVANCE : environ −17 à 0 °C. RETARD : environ −20 à 0 °C.

2. Contrôle moteur et gestion VVT

La position de l'arbre à cames est définie, commandée et mesurée par le contrôle moteur au moyen d'une stratégie représentée par des schémas-blocs. Il faut analyser les conditions d'activation du VVT, les hystérésis et les règles de détermination de la position finale, notamment en cas de défaut et en mode manuel.

Gestion VVT - Vue d'ensemble

Question B1.1/. Justifier la présence de la température d'huile Thuile comme variable d'entrée de la gestion VVT, en quatre lignes maximum.

La température d'huile détermine sa viscosité, donc la circulation et la pression d'huile qui commandent le déphaseur à palettes. Les hystérésis 2 et 3 empêchent l'activation lorsque l'huile est trop chaude ou trop froide pour garantir le fonctionnement du système.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Thuile conditionne la viscosité et le fonctionnement hydraulique du VVT.

Question B1.2/. Justifier la présence de la tension batterie Ubatt comme variable d'entrée de la gestion VVT, en quatre lignes maximum.

La tension batterie alimente l'électrovanne et conditionne le courant qui la traverse. Le bloc 1 vérifie qu'elle est supérieure au seuil de 10 V avant d'autoriser le VVT.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ubatt doit être supérieure à 10 V pour satisfaire la condition d'activation.

Bloc 1 - Conditions d'activation

Question B2.1/. À l'aide du DT5, indiquer et justifier si une tension batterie de 12,7 V suffit à elle seule à autoriser l'activation du VVT, c'est-à-dire ActVVT = 1.

La condition de tension est satisfaite, car 12,7 V dépasse le seuil de 10 V. Mais le bloc 1 combine cette condition avec celles du régime moteur et des deux hystérésis de température d'huile. La tension ne suffit donc pas, à elle seule, à activer le VVT.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non. 12,7 V satisfait la condition de tension, mais les autres conditions doivent aussi être réunies.

Bloc 1 - Hystérésis 1

Question B2.2/. Pour chacun des quatre cas du tableau DR2, indiquer la sortie de l'hystérésis 1 à l'état initial et à l'état final, en tenant compte de la valeur initiale du régime moteur, de son évolution et de sa valeur finale.

Les seuils de l'hystérésis 1 sont 1 200 tr/min (seuil 1) et 1 300 tr/min (seuil 2). La sortie passe à 1 à partir de 1 300 tr/min et revient à 0 à 1 200 tr/min ou moins.

Cas	Sortie initiale	Sortie finale
1	0	0
2	0	1
3	1	1
4	1	0

DR2 complété : sorties de l'hystérésis 1

Gestion VVT – Bloc 1 – Hystérésis 1			
	État initial	**Évolution**	**État final**
Cas N°1	Entrée = 1150 tr/min **Sortie = … 0**	Le régime passe de 1150 tr/min à 1190 tr/min	Entrée= 1190 tr/min **Sortie = … 0**
Cas N°2	Entrée = 1150 tr/min **Sortie = … 0**	Le régime passe de 1150 tr/min à 1290 tr/min	Entrée= 1290 tr/min **Sortie = … 1**
Cas N°3	Entrée = 1350 tr/min **Sortie = … 1**	Le régime passe de 1350 tr/min à 1290 tr/min	Entrée= 1290 tr/min **Sortie = … 1**
Cas N°4	Entrée = 1350 tr/min **Sortie = … 1**	Le régime passe de 1350 tr/min à 1190 tr/min	Entrée= 1190 tr/min **Sortie = … 0**

Tableau réponse question B2.2/

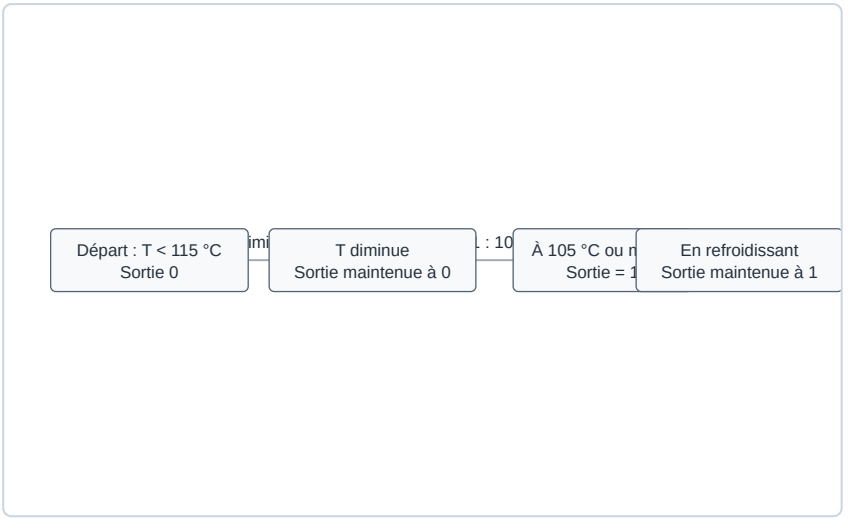
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cas 1 : 0 → 0 ; cas 2 : 0 → 1 ; cas 3 : 1 → 1 ; cas 4 : 1 → 0.

Bloc 1 - Hystérésis 2

Question B2.3/. En vous inspirant du graphique explicatif de l'hystérésis, tracer l'évolution de la sortie de l'hystérésis 2 lorsque la température d'huile diminue et que le régime moteur reste constant. L'état initial est une température inférieure au seuil 2 de 115 °C et une sortie égale à 0. Préciser les seuils 1 et 2 ainsi que les valeurs 1 et 2.

Le seuil 2 vaut 115 °C. Le seuil 1 est inférieur de 10 °C, soit 105 °C. Les valeurs de sortie sont : valeur 1 = 1 et valeur 2 = 0. En refroidissant, la sortie reste à 0 jusqu'à 105 °C, puis passe à 1 et y reste.

Hystérésis 2 : température décroissante



Seuil 1 = 105 °C ; seuil 2 = 115 °C ; valeur 1 = 1 ; valeur 2 = 0.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Seuil 1 : 105 °C ; seuil 2 : 115 °C ; valeur 1 : 1 ; valeur 2 : 0. À 105 °C ou moins, la sortie passe à 1.

Bloc 1 - Conditions d'activation

Question B2.4/. Déterminer si le VVT peut être activé lorsque la tension batterie vaut 12,7 V, le régime moteur 4 000 tr/min, la sortie de la cartographie Cseuil actVVT_N vaut 115 °C à ce régime et la température d'huile vaut 90 °C. Justifier la réponse en six lignes maximum.

Les conditions du bloc 1 sont toutes satisfaites :

- 12,7 V est supérieur à 10 V ;
- 4 000 tr/min dépasse le seuil d'activation de 1 300 tr/min ;
- à 90 °C, l'hystérésis 2 vaut 1, car la température est sous son seuil 1 de 105 °C ;
- l'hystérésis 3 vaut 1, car 90 °C dépasse son seuil 2 de −10 °C.

Le ET des conditions autorise donc l'activation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui, ActVVT = 1 : toutes les conditions d'activation sont satisfaites.

Bloc 2 - Consigne de position

Question B3.1/. Indiquer la valeur de la position finale du VVT PosiVVTfinale lorsqu'un défaut de mesure de la position de l'arbre à cames apparaît, DefposiAAC = 1. Justifier succinctement la réponse, en six lignes maximum.

DefposiAAC = 1 active l'entrée défaut du bloc 2. Le sélecteur final, de seuil 0,5, choisit alors sa valeur de secours 0 plutôt que la consigne calculée ou manuelle.

✓ RÉPONSE À RETENIR

PosiVVTfinale = 0°.

Bloc 2 - Mode manuel

Question B3.2/. En l'absence de défaut de commande de l'électrovanne VVT et de défaut de mesure de la position de l'arbre à cames, indiquer les valeurs de Modmanuel et de PosiVVT_manuel permettant au metteur au point de travailler en mode manuel et d'imposer une position finale du VVT de 20°.

1. Régler Modmanuel à 1 pour sélectionner la consigne manuelle.
2. Régler PosiVVT_manuel à 20°.

En l'absence des défauts indiqués, cette consigne est transmise à la position finale.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Modmanuel = 1 ; PosiVVT_manuel = 20° ; PosiVVTfinale = 20°.

3. Analyse des essais de mise au point VVT à pleine charge

Le dossier présente les résultats d'essais à pleine charge d'un moteur essence atmosphérique sur une plage de 1 000 à 6 500 tr/min, avec des données de débit, de couple, de pression et de réglage VVT. Les tâches consistent à calculer et représenter des caractéristiques moteur, puis à interpréter les angles de distribution et les principes d'amélioration du remplissage associés.

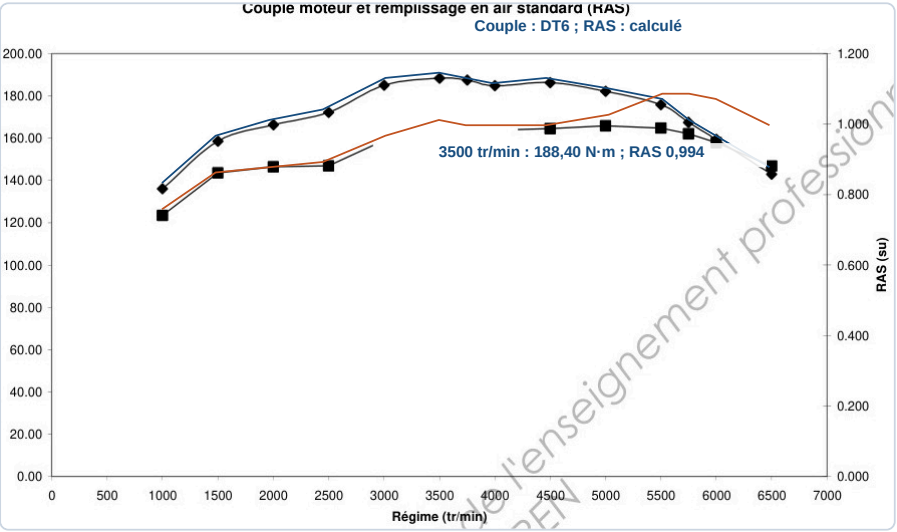
Caractéristiques moteur et remplissage en air

Question C1.1.1/ à C1.1.6/. Pour le point de fonctionnement à 3 500 tr/min, déterminer le débit massique d'air admis Qmair, le remplissage en air standard RAS, la PME et la PMF, puis compléter les graphes du DR3. Montrer que Ceff = K · ηeff · RAS, où K est une constante, et analyser l'évolution du couple effectif en fonction du régime avec au moins deux arguments. Selon les questions, présenter la définition, les relations de base, le développement littéral et les applications numériques.

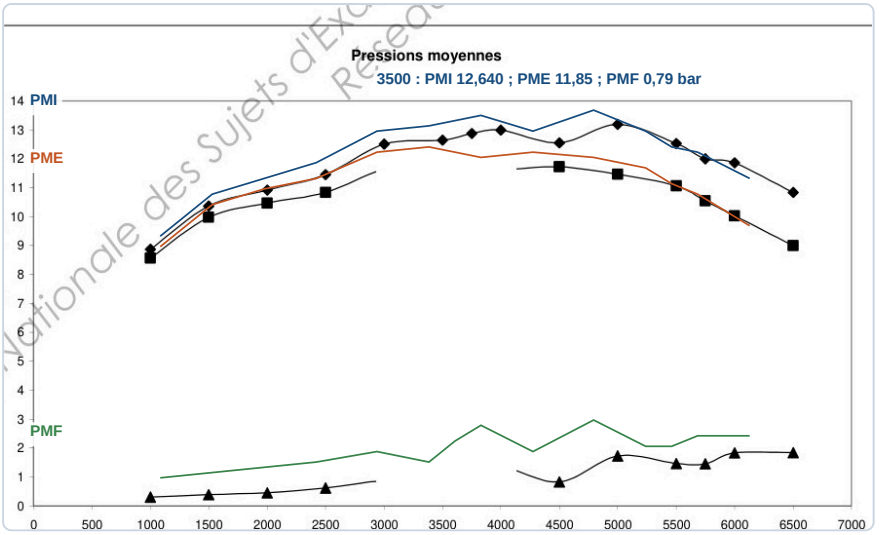
À 3 500 tr/min, le débit d'air vaut $Q_{mair} = Q_{mcarb}\,PCO/Richesse = 18{,}454 \times 14{,}54/1{,}10 = 243{,}93$ kg/h. À l'état standard, $\rho = 100000/(287 \times 298) = 1{,}169$ kg/m³ et le débit théorique d'un 4-temps vaut $0{,}001998 \times 3500 \times 60/2 \times \rho = 245{,}3$ kg/h, donc $RAS = 0{,}994$.

Pour un 4-temps, $PME = 4\pi C/V_d = 11{,}85$ bar et $PMF = PMI - PME = 0{,}79$ bar. Avec $P_{eff} = \eta_{eff}\dot{m}_f PCI_m$, le débit d'air étant proportionnel à $RAS\,V_d N$, la division par la vitesse angulaire élimine N : $C_{eff} = K\eta_{eff}RAS$, à richesse fixée. Le couple culmine à 3 500 tr/min (188,40 N·m), puis baisse : le remplissage se dégrade et les pertes mécaniques et de pompage pèsent davantage.

DR3 : couple et RAS complétés



DR3 : pressions moyennes complétées



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

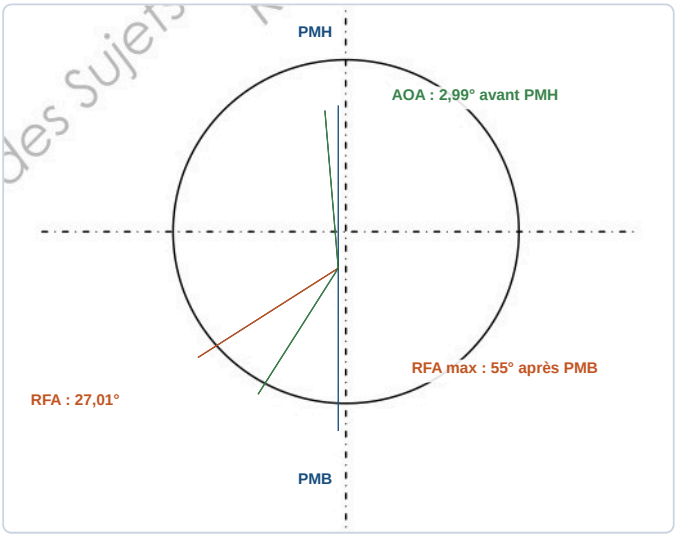
À 3 500 tr/min : Qmair = 243,93 kg/h ; RAS = 0,994 ; PME = 11,85 bar ; PMF = 0,79 bar.

Épure de distribution au régime de 3 500 tr/min

Question C2.1/. Sur le DR4, pour le point N = 3 500 tr/min, placer le PMH, le PMB et le RFA maximal. Déterminer le Retard Fermeture Admission effectif, en déduire la valeur OA (Ouverture Admission) et tracer ces deux points sur l'épure.

À 3 500 tr/min, DT6 donne $PosiVVT = 27{,}99^\circ$. Le RFA maximal étant de 55°, le retard effectif vaut $55 - 27{,}99 = 27{,}01^\circ$ après PMB. L'étalement d'admission est de 210° : $OA = 210 - 180 - 27{,}01 = 2{,}99^\circ$, soit une avance à l'ouverture admission avant PMH. Sur l'épure circulaire, placer PMH en haut, PMB en bas, le RFA maximal à 55° après PMB, puis les repères effectifs RFA et AOA.

DR4 : repères d'épure à 3 500 tr/min



✓ RÉPONSE À RETENIR

RFA effectif : 27,01° après PMB ; OA : 2,99° avant PMH, soit AOA.

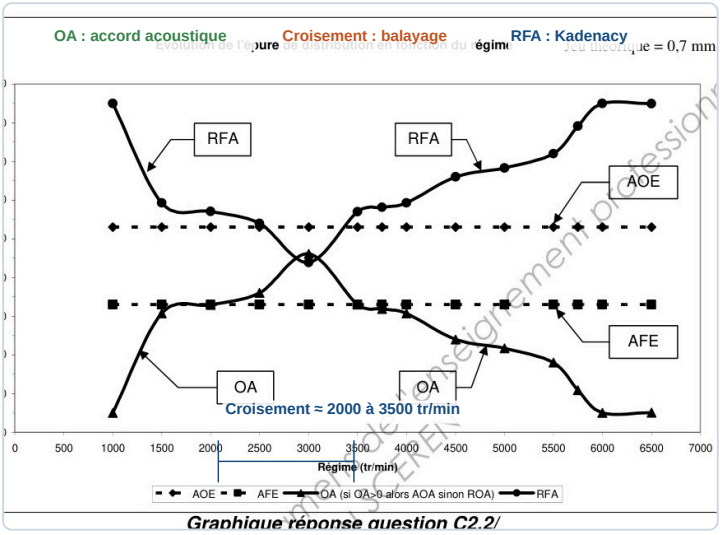
Croisement et principes d’amélioration du remplissage

Question C2.2/ et C2.3/. À partir du graphique du DR4, identifier la plage de régime présentant un croisement de soupapes pour un jeu théorique de 0,7 mm. Pour les plages 1 000 à 2 000 tr/min, 2 000 à 3 500 tr/min et 3 500 à 6 500 tr/min, identifier le principe de réglage VVT mis en œuvre : optimisation de l’OA pour l’accord acoustique, création d’un croisement pour favoriser le balayage ou optimisation du RFA pour l’effet Kadenacy. Justifier les choix en six lignes maximum.

Le croisement existe quand l’admission s’ouvre avant la fin de fermeture de l’échappement : sur DR4, OA dépasse AFE approximativement entre 2 000 et 3 500 tr/min.

1. 1 000 à 2 000 tr/min : réglage de l’OA pour l’accord acoustique à l’admission.
2. 2 000 à 3 500 tr/min : croisement favorisant le balayage.
3. 3 500 à 6 500 tr/min : optimisation du RFA pour l’effet Kadenacy en fin d’admission.

DR4 : croisement et stratégies VVT



Graphique réponse question C2.2/

✓ RÉPONSE À RETENIR

Croisement : environ 2 000 à 3 500 tr/min. OA acoustique, puis balayage par croisement, puis RFA pour l’effet Kadenacy.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2013)

Bilan de l'épreuve : Épreuve BTS Moteurs à combustion interne, session 2013, code 1306MOE5EAM, sujet N°02ED10, durée 3 heures et coefficient 3. Elle étudie le calage variable de la distribution à l'admission d'un moteur essence atmosphérique. Les compétences évaluées couvrent les angles de distribution, la commande et la gestion VVT, les calculs de fonctionnement à pleine charge et l'interprétation des résultats d'essai.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le déphaseur à palettes modifie la position de l'arbre à cames d'admission en modulant le volume d'huile commandé par l'électrovanne.
- Le courant moyen de l'électrovanne module le débit et la pression d'huile, qui déterminent la position du déphaseur.
- Une hystérésis conserve son état entre ses deux seuils et commute selon le sens d'évolution de l'entrée.
- La position relative PosiVVT est mesurée depuis le RETARD maximal : RFA = RFA maximal - PosiVVT.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire les échelles et légendes des graphiques avant les relevés, en vérifiant le sens AVANCE ou RETARD.
- Respecter les conventions d'ouverture et de fermeture ainsi que le jeu théorique de 0,7 mm pour les angles d'épure.
- Pour une hystérésis, prendre en compte l'état de sortie initial et le sens d'évolution de l'entrée.
- Pour les calculs C1.1, utiliser le point à 3 500 tr/min et présenter les relations, les applications numériques et les unités demandées.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer le RCO à partir du signal représenté ?

Repérez la période complète T du signal, puis mesurez le temps de commande t pendant lequel le signal est actif. Le rapport cyclique se calcule par RCO = (t / T) × 100 %. Utilisez la même unité pour les deux durées.

Q : Comment déterminer la sortie d'une hystérésis lorsque l'entrée évolue ?

Commencez par l'état de sortie initial. À la valeur 1, la sortie passe à la valeur 2 lorsque l'entrée atteint ou dépasse le seuil 2. À la valeur 2, elle revient à la valeur 1 lorsque l'entrée atteint ou passe sous le seuil 1.

Q : Le sujet donne-t-il un barème détaillé et comment répartir le temps ?

Aucun barème chiffré par question n'est imprimé. Les temps conseillés sont de 50 minutes pour la partie A, 60 minutes pour la partie B et 60 minutes pour la partie C, après 10 minutes de lecture du sujet.

Q : Quelles exigences de présentation s'appliquent aux calculs de la partie C ?

Selon la question, le sujet demande une définition avec sa relation, les relations de base utiles, un développement littéral et les applications numériques. Présentez les calculs clairement et indiquez les unités des résultats.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsmte.fr/assets/annales/bts-mte/E5 - Mise au point d'une motorisation/2013/BTS MTE - E5 - Mise au point d'une motorisation - Session 2013 - 2-Sujet.pdf
Ressources BTS Motorisations Toutes Énergies : 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.