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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro MV, veuillez visiter :
bacpromv.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro MV

Épreuve E2 - Analyse préparatoire à une intervention

Session 2024 • Code sujet : **1709-MV VP T** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Identification du véhicule, codes défauts et liaisons (1 question) **Page 3**

2. Habilitation électrique et mise en sécurité (1 question) **Page 4**

3. Analyse fonctionnelle de la chaîne de traction électrique (3 questions) **Page 5**

4. Refroidissement de la chaîne de traction (1 question) **Page 7**

5. Méthode de dépose et de repose du calculateur hybride (3 questions) **Page 9**

6. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpromv.fr/assets/annales/bac-pro-mv/E2 - Maintenance des véhicules (option Véhicules de Transport)/2024/Bac Pro MV - E2 - Maintenance des véhicules (option Véhicules de Transport) - Session 2024 - 8-Sujet.pdf

1. Identification du véhicule, codes défauts et liaisons

Le dossier technique concerne une Peugeot 3008 hybride et présente ses caractéristiques, son identification par VIN et les principaux éléments de sa chaîne de traction. Il fournit les informations de diagnostic de trois codes défauts et un schéma des liaisons ainsi que les domaines de tension.

Documents techniques

Question 1. Ressources de référence, sans question d'examen imprimée : consulter les caractéristiques du véhicule et le décodage du VIN, les codes défauts P1B4B, P1B6C et P0130, ainsi que le tableau des domaines de tension et le schéma des liaisons.

Le VIN **VF3HURHC8CS077893** identifie une Peugeot 3008 hybride 4, équipée du moteur diesel DW10CTED4 de 2 000 cm³. Le 9e caractère, « 8 », indique une boîte manuelle pilotée hybride à 6 rapports et la norme Euro 5. Le tableau classe la batterie de servitude 12 V en basse tension et la chaîne de traction de 200 à 500 V en haute tension, selon la convention automobile.

Code	Défaut et activation	Effets ou mode dégradé	Zones suspectes
P1B4B	Défaut interne du calculateur hybride 1 ; contact mis et voyant READY allumé.	Machine de traction en roue libre ; voyants SERVICE et STOP.	Calculateur de contrôle hybride.
P1B6C	Défaut de batterie de traction ; contact mis et voyant READY allumé. Libellé après-vente : boîte de vitesses, non caractérisé.	Crabot ouvert, machines en stand-by, moteur thermique coupé ; voyant STOP.	Ensemble calculateur et batterie de traction.
P0130	Circuit ouvert de la sonde lambda pendant 2 s ; moteur tournant.	Consommation un peu plus élevée.	Faisceau, connecteurs, sonde à oxygène, calculateur moteur.

Le schéma distingue les liaisons filaires, basse tension, mécaniques, haute tension et multiplexées entre les organes de la chaîne de traction.

✓ RÉPONSE À RETENIR

VIN : Peugeot 3008 hybride 4, diesel DW10CTED4, 2 000 cm³, boîte pilotée 6 rapports, Euro 5. Réseau de servitude : 12 V BT ; traction : 200 à 500 V HT. Codes : P1B4B, P1B6C, P0130.

2. Habilitation électrique et mise en sécurité

Cette partie rassemble les règles d'habilitation et de prévention des risques électriques applicables aux véhicules hybrides et électriques. Elle documente le balisage, la consignation et la déconsignation, ainsi que les équipements de protection, la signalétique et les outils de vérification.

Documents techniques

Question 1. Ressources de référence, sans question d'examen imprimée : examiner les niveaux d'habilitation, la délimitation de la zone de travail, les étapes et la procédure de consignation, les protections individuelles et collectives, l'autorisation de travail et la procédure de déconsignation.

Les interventions sur véhicules hybrides nécessitent une habilitation adaptée, une zone balisée et une consignation complète. Les moyens indiqués dans les documents sont les suivants :

Point	Consignes
Habilitations	B0L : non-électricien, distance supérieure à 30 cm. B1L/B1VL : exécutant électricien. B2L/B2VL : chargé de travaux. BCL : chargé de consignation. Les extensions L1 ou L2 requièrent la formation spécifique indiquée.
Zone et signalétique	Balisage interdisant l'accès aux tiers, avec au moins 1 m entre le véhicule et le balisage. Prévoir 6 poteaux lestés rouge et blanc, les panneaux « Accès réservé » et « Danger électrique » (330 × 120 mm) et un disque de condamnation de 12 cm portant le nom de la personne ayant consigné.
Consignation	Identifier le véhicule et baliser, séparer la chaîne de traction, condamner l'organe ouvert par un cadenas identifié, puis vérifier l'absence de tension sur chaque conducteur avec un VAT adapté, contrôlé avant et après usage.
Protections et matériel	Contrôler les gants isolants visuellement, par leur date de validité et par mise sous pression d'air. Porter surgants cuir, écran facial et chaussures isolantes. Utiliser nappes isolantes, sac isolant pour le câble positif de la batterie de servitude, outils isolés 1000 V et VAT. Prévoir près de la zone un extincteur CO_2 de classe B.
Autorisation et déconsignation	L'autorisation est signée par le chargé de travaux et le chargé de consignation, puis contresignée par la personne en charge des travaux. Pour déconsigner, le chargé de consignation reçoit l'avis de fin de travail, l'autorisation et l'instruction de sécurité, identifie le véhicule, décondamne puis remet sous tension.

Le chargé de consignation informe ensuite le chargé de travaux que le véhicule est déconsigné et en ordre de marche.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Habilitation adaptée, zone balisée à au moins 1 m, consignation en quatre étapes et protections vérifiées. Déconsignation après réception des trois documents requis, puis remise sous tension et information du chargé de travaux.

3. Analyse fonctionnelle de la chaîne de traction électrique

Le dossier décrit l'alternateur réversible, la machine électrique de traction et leurs modes de fonctionnement, notamment la production d'énergie et la récupération au freinage. Il présente aussi le résolveur, le réducteur, la batterie de traction, le calculateur hybride et leurs connecteurs.

Alternateur réversible et machine de traction

Question 1. Ressources de référence, sans question d'examen imprimée : étudier les rôles, la constitution, les modes de fonctionnement et les entrées-sorties de l'alternateur réversible et de la machine électrique de traction, ainsi que le rôle du résolveur.

Les deux machines sont synchrones triphasées à aimants permanents et réversibles : elles convertissent l'énergie électrique en énergie mécanique, et inversement. L'alternateur démarre le moteur thermique ou produit de l'électricité lorsque sa poulie est entraînée par la courroie. La machine de traction propulse le véhicule ou récupère l'énergie au freinage. Le résolveur mesure la position angulaire, la vitesse et le sens de rotation du rotor pour permettre le pilotage des bobines.

Élément	Connecteurs et signaux principaux
Alternateur	5 voies noir : phases U, V, W ; voies 4 et 5 inutilisées. 6 voies marron : masse, blindage, trois signaux de position, alimentation 5 V. 6 voies jaune : masse, température, interlock, température signalée en voie 4.
Machine de traction	8 voies noir : phases U, V, W. 6 voies jaune : masse température, interlock entrée et sortie, signal température. 10 voies noir : blindage, masse, signaux sinus et cosinus du résolveur, alimentation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Alternateur : démarrage thermique et production électrique. Machine de traction : propulsion et récupération au freinage. Résolveur : position, vitesse et sens de rotation du rotor.

Réducteur et batterie de traction

Question 2. Ressources de référence, sans question d'examen imprimée : étudier le rôle et le fonctionnement du réducteur et de son crabot, puis la batterie de traction, son coupe-batterie et le pulseur de refroidissement.

Le réducteur transmet le mouvement aux roues arrière avec un rapport unique de 7,46 : il réduit la vitesse et augmente le couple. Le crabot électrique fait office d'embrayage et désaccouple la machine des roues ; son solénoïde reçoit 4 A à l'appel puis 1,2 A au maintien. Le capteur à effet Hall renseigne sa position. La marche arrière est obtenue en inversant le sens de rotation de la machine et est limitée à 30 km/h.

La batterie Ni-MH stocke l'énergie nécessaire aux machines et au réseau de bord via le DC/DC. Le coupe-batterie sécurise le circuit haute tension en séparant le pack en deux parties égales, par détection électronique de l'interlock et par retrait mécanique du coupe-circuit. Le pulseur extrait l'air chaud ; sa vitesse dépend de la commande PWM. Il s'active à partir de 30 °C avec un écart d'au moins 5 °C entre sortie et entrée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réducteur : rapport 7,46, crabot électrique. Batterie Ni-MH : stockage d'énergie et séparation de sécurité. Pulseur PWM : extraction d'air chaud, activation à partir de 30 °C et d'un écart de 5 °C.

Calculateur de contrôle hybride

Question 3. Ressources de référence, sans question d'examen imprimée : consulter le rôle et l'implantation du calculateur hybride, ses convertisseurs, son circuit de décharge et les brochages de ses connecteurs.

Situé à l'arrière, au-dessus de la batterie et accessible par le coffre, le calculateur hybride gère la chaîne électrique et supervise le calculateur moteur. HCU1 pilote la machine de traction ; HCU2 pilote l'alternateur réversible et le DC/DC. Ce dernier convertit 150 à 270 V en 10 à 16 V. En traction, le DC/AC transforme 200 V continus en 150 à 270 V alternatifs ; en récupération, l'AC/DC fournit 200 V continus. La haute tension résiduelle est déchargée en 60 s après coupure du contact ou en 5 s après un choc.

Connecteur	Brochages principaux
48 voies noir	Réseaux CAN intersystème, liaison au sol et hybride ; interlock alternateur en K4.
28 voies noir	Pulseur : alimentation voie 1, commande PWM voie 6 ; position alternateur voies 12 à 14, température voie 15.
28 voies gris	Phases et interlock machine de traction ; résolveur voies 6 à 9 et alimentation voie 22 ; crabot et pompe basse température.
Autres connecteurs	8 voies noir et gris : phases U, V, W ; 6 voies gris : batterie haute tension T− et T+.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Calculateur hybride : gestion des machines, convertisseurs et auxiliaires. Décharge résiduelle : 60 s après coupure du contact, 5 s après un choc.

4. Refroidissement de la chaîne de traction

Cette partie présente l'architecture du refroidissement de la chaîne de traction et les informations utilisées par le calculateur hybride pour le piloter. Elle décrit la pompe électrique basse température, ses signaux de commande et de retour, ainsi que le brochage de son connecteur.

Documents techniques

Question 1. Ressources de référence, sans question d'examen imprimée : étudier les composants et le pilotage du circuit de refroidissement, le fonctionnement de la pompe basse température, l'interprétation de son signal de retour et les voies de son connecteur.

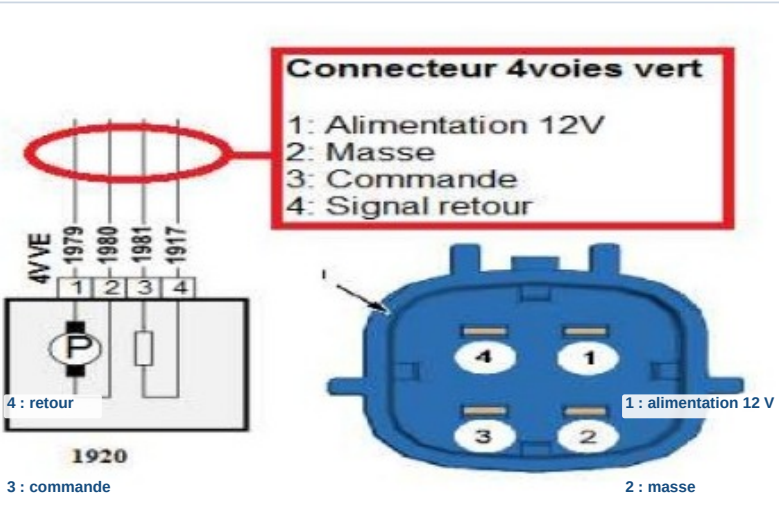
Le circuit comprend la pompe électrique basse température, le radiateur secondaire, le groupe motoventilateur et le module d'entrée d'air piloté (MEAP). Le calculateur hybride pilote la pompe, le motoventilateur via le calculateur moteur et le MEAP via le boîtier de servitude intelligent. Il utilise notamment les températures des composants, l'état de la chaîne de traction et la position du MEAP.

La pompe centrifuge sans balais fonctionne dès le mode READY. Sa vitesse varie proportionnellement à la commande PWM. Sans frein à la rotation, le signal retour PWM recopie la vitesse et permet de diagnostiquer son état.

Signal retour	Interprétation
4 à 6 %	Pompe en alerte
8 à 12 %	Pompe arrêtée sur requête
14 à 16 %	Valeur invalide
20 à 80 %	Fonctionnement normal
84 à 86 %	Tension de batterie de servitude anormale, moteur arrêté
88 à 90 %	Moteur arrêté suite à une défaillance

Connecteur vert à 4 voies : 1 alimentation 12 V, 2 masse, 3 commande, 4 signal retour.

Brochage du connecteur vert à 4 voies



✓ RÉPONSE À RETENIR

Pompe activée en mode READY et pilotée en PWM. Retour normal : 20 à 80 %. Connecteur : 1 alimentation, 2 masse, 3 commande, 4 retour.

5. Méthode de dépose et de repose du calculateur hybride

Le dossier fournit les références des pièces, l'outillage et les couples de serrage nécessaires à l'intervention sur le calculateur de contrôle hybride. Il détaille la dépose, le stockage et le contrôle du joint, puis la repose, le remplissage, la purge et les opérations d'initialisation.

Dépose, stockage et contrôle

Question 1. Ressources de référence, sans question d'examen imprimée : suivre les précautions préalables, la déconnexion des connecteurs et des tuyaux, la dépose du calculateur avec l'outillage indiqué, ses conditions de stockage et le contrôle visuel du joint.

1. Respecter les règles de sécurité et de propreté. Seul un intervenant formé aux véhicules hybrides intervient sur le circuit de traction. Sauvegarder les paramètres avec l'outil de diagnostic, mettre le véhicule hors tension, puis le lever et le caler.
2. Déposer la protection arrière et déconnecter les connecteurs haute tension « a » et « c ». Si le calculateur de remplacement n'est pas immédiatement disponible, vidanger le circuit et mesurer le liquide récupéré. Sinon, prévoir l'écoulement, écarter les connecteurs pour protéger les sacs isolants, désaccoupler les tuyaux et abaisser le véhicule.
3. Déconnecter « d », déposer l'écrou (4), écarter le faisceau (6), puis retirer les écrous (2), (3), (5) et (7). Fixer sangles [0916-B] et manilles [0916-C] en « d » et « e », puis déposer le calculateur (8). Le stocker à plat, à l'envers, dans un endroit propre, avec les bouchons d'étanchéité. Contrôler visuellement le joint (9) en « g » et le remplacer si nécessaire.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Calculateur déposé avec les sangles et manilles prévues, stocké à plat et à l'envers; joint contrôlé visuellement et remplacé si nécessaire.

Repose, remplissage et purge

Question 2. Ressources de référence, sans question d'examen imprimée : suivre la repose du calculateur et des composants déposés, respecter les couples de serrage et les précautions haute tension, puis remplir et purger le circuit selon la procédure fournie.

1. Retirer les bouchons d'étanchéité et reposer le calculateur (8) avec son joint (9). Retirer les sangles et manilles, reposer les écrous (2), (3), (5), (7), le faisceau (6), l'écrou (4) et les connecteurs « d ». Respecter les couples indiqués : écrous calculateur/caisse, 0,8 m.daN; écrou du câble électrique, 2 m.daN; vis de purge, 0,8 m.daN.
2. Lever le véhicule, accoupler les tuyaux, reconnecter les connecteurs haute tension « c » et « a » selon la procédure, puis reposer la protection arrière. Si le circuit a été vidangé, le remplir avec le volume récupéré majoré de 20 %.
3. Monter le cylindre [0173], l'obturateur [0173-C] et l'adaptateur [0173-B]. Mettre un tuyau sur la vis de purge (10), dans un récipient. Ouvrir puis refermer dès que le liquide s'écoule sans bulles. Après remise sous tension, effectuer la purge complémentaire : installer l'outil [1] à la place du bouchon « f », relier son tuyau au cylindre, démarrer le moteur et vérifier l'écoulement en moins d'une minute. Sinon, arrêter le moteur, contrôler

la pompe et compléter le remplissage si nécessaire. Maintenir 2 500 tr/min jusqu'au deuxième cycle des motoventilateurs, arrêter le moteur et le laisser refroidir.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Calculateur reposé aux couples prescrits; circuit rempli, purgé sans bulles, puis purgé moteur tournant jusqu'au deuxième cycle des motoventilateurs.

Initialisation et contrôles finaux

Question 3. Ressources de référence, sans question d'examen imprimée : en cas de remplacement, initialiser le calculateur avec l'outil de diagnostic, lire et effacer les codes défauts, puis effectuer un essai routier.

Après le remplacement, utiliser l'outil de diagnostic pour initialiser le calculateur de contrôle hybride. Effectuer ensuite une lecture des codes défauts et les effacer avec le même outil. Terminer par un essai routier pour vérifier le fonctionnement du véhicule. L'initialisation est requise en cas de remplacement du calculateur; la lecture, l'effacement des défauts et l'essai routier figurent dans les opérations complémentaires prévues après l'intervention.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Calculateur initialisé après remplacement; codes défauts lus puis effacés avec l'outil de diagnostic, et essai routier effectué.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2024)

Bilan de l'épreuve : Ce dossier technique accompagne l'épreuve E2 du baccalauréat professionnel Maintenance des véhicules, option voitures particulières, session 2017, code 1709-MV VP T, d'une durée de 3 heures et de coefficient 3. Il concerne une Peugeot 3008 hybride et documente sa chaîne de traction, la sécurité électrique, le diagnostic et le remplacement du calculateur hybride, sans questions ni barème imprimés.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La consignation comprend l'identification, la séparation, la condamnation et la vérification de l'absence de tension.
- Le réducteur transmet le mouvement aux roues avec un rapport de démultiplication de 7,46 et permet le désaccouplement par crabot.
- Un signal de retour compris entre 20 et 80 % indique le fonctionnement normal de la pompe basse température.
- Après vidange, remettre la quantité récupérée augmentée de 20 % de liquide de refroidissement.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier l'habilitation, baliser la zone et consigner le véhicule avant toute intervention sur la chaîne haute tension.
- Contrôler le vérificateur d'absence de tension avant et après son utilisation et porter les protections adaptées.
- Respecter les couples : 0,8 m.daN pour les écrous calculateur-caisse et la vis de purge, 2 m.daN pour l'écrou du câble électrique.
- Contrôler le joint, purger jusqu'à l'écoulement sans bulles et initialiser le calculateur s'il est remplacé.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer la quantité de liquide de refroidissement à remettre ?

Remettre une quantité égale à celle récupérée lors de la vidange, augmentée de 20 %. Cette consigne concerne le circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride.

Q : Quelles sont les étapes de consignation d'un véhicule hybride ?

Identifier le véhicule et la zone, séparer la chaîne de traction, condamner les organes de séparation, puis vérifier l'absence de tension sur les conducteurs avec un appareil adapté.

Q : Le dossier contient-il des questions d'examen et un barème ?

Non. Le document fourni est un dossier technique de 28 pages et ne présente ni questions d'examen ni barème. L'épreuve dure officiellement 3 heures et son coefficient est 3.

Q : Quels critères respecter lors de la repose du calculateur hybride ?

Contrôler le joint et le remplacer si nécessaire, respecter les couples et la procédure de connexion haute tension, puis remplir et purger le circuit. Après remplacement, initialiser le calculateur et effectuer un essai routier.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromv.fr/assets/annales/bac-pro-mv/E2 - Maintenance des véhicules (option Véhicules de Transport)/2024/Bac Pro MV - E2 - Maintenance des véhicules (option Véhicules de Transport) - Session 2024 - 8-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro MV : 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.