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

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MAINTENANCE DES VÉHICULES

ÉPREUVE E5 : DIAGNOSTIC ET MAINTENANCE DES VÉHICULES, SOUS-ÉPREUVE U52 : INTERVENTION SUR VÉHICULE

SESSION 2026

Durée : 6 heures maximum

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
MAINTENANCE DES VÉHICULES	5

Moyens de calculs et matériel autorisés :

L'usage de la calculatrice est autorisé pour les calculs nécessaires à l'intervention.

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : GARAGE DES RIVES, ATELIER DE MAINTENANCE AUTOMOBILE, 18 RUE DES ATELIERS, 44000 NANTES

Vous prenez en charge un véhicule de tourisme récent présentant un démarrage intermittent. Le client signale que le démarreur tourne lentement, surtout après plusieurs démarrages rapprochés. L'ordre de réparation demande de rechercher l'origine du dysfonctionnement, de remettre le véhicule en conformité et de contrôler le résultat.

Le véhicule et les documents techniques DT 1 à DT 3 sont mis à votre disposition. Vous devez réaliser les contrôles, consigner vos résultats sur les documents DR 1 et DR 2, puis effectuer l'intervention prescrite si le diagnostic la justifie. Les valeurs de contrôle et les couples indiqués dans le dossier technique sont les données de référence applicables à ce véhicule.

La durée maximale de l'épreuve est de 6 heures. Vous organisez votre intervention en respectant les consignes de sécurité de l'atelier, les procédures fournies et les règles de protection du véhicule et de ses équipements.

PARTIE 1 : Validation du dysfonctionnement et relevé des mesures (4 points)

Compétences évaluées : C2.1 et C2.2

À partir de l'ordre de réparation et des données du DT 2, reproduisez le symptôme signalé et réalisez les contrôles préliminaires du circuit de démarrage. Relevez les résultats sans remplacer de pièce avant d'avoir établi un diagnostic.

1.1 (1 point) Reproduire le symptôme de démarrage décrit dans l'ordre de réparation. Consigner les conditions d'apparition du défaut et indiquer si le dysfonctionnement est confirmé.

1.2 (1 point) Effectuer un contrôle initial du circuit de démarrage avec les outils disponibles. Reporter sur le DR 1 les codes défaut éventuellement présents, leur statut et les observations utiles. Si aucun code n'est mémorisé, l'indiquer explicitement.

1.3 (2 points) Mesurer les chutes de tension côté positif et côté masse pendant l'actionnement du démarreur, puis les comparer aux limites du DT 2. Calculer la somme des deux chutes mesurées avec la relation $U_{tot} = U_{+} + U_{-}$. Conclure sur la conformité de chaque côté et consigner les valeurs sur le DR 1.

PARTIE 2 : Analyse des résultats et détermination de l'élément défaillant (5 points)

Compétences évaluées : C2.2 et C2.4

Utilisez les mesures relevées, le schéma DT 1 et les valeurs de référence du DT 2. Les contrôles de tension sont réalisés pendant le démarrage, avec les pointes de touche placées aux points de mesure désignés. Pour le

calcul de résistance, utilisez la chute de tension mesurée côté masse et le courant de démarrage indiqué au DT 2.

2.1 (1,5 point) Formuler au moins deux hypothèses compatibles avec le symptôme et les contrôles effectués. Pour chacune, préciser le contrôle qui permet de la confirmer ou de l'écarter.

2.2 (1,5 point) À partir du schéma DT 1 et des limites du DT 2, localiser le côté du circuit présentant une anomalie. Désigner l'élément ou la liaison à contrôler en priorité et justifier votre choix par les mesures relevées.

2.3 (1 point) Calculer la résistance équivalente de la liaison de masse sous démarrage à l'aide de $R = U / I$, avec la chute de tension côté masse mesurée pendant l'essai et le courant de démarrage fourni au DT 2. Présenter le résultat en ohms, puis le comparer à la limite indiquée dans le dossier.

2.4 (1 point) Compléter le diagnostic sur le DR 1 : élément retenu, preuve mesurée, remise en conformité préconisée et contrôle final à réaliser. Ne pas conclure à une défaillance du démarreur si les données fournies ne l'établissent pas.

PARTIE 3 : Organisation et réalisation de la remise en conformité (7 points)

Compétences évaluées : C3.1 et C3.2

Les mesures confirment une résistance anormale de la liaison de masse entre le moteur et la caisse. La pièce de remplacement et les moyens d'intervention indiqués au DT 3 sont disponibles. Réalisez la remise en conformité selon la procédure fournie et consignez les opérations sur le DR 2.

3.1 (1,5 point) Préparer l'intervention : sélectionner les outils et consommables nécessaires, protéger le véhicule, identifier la pièce à remplacer et organiser la mise hors tension du circuit selon le DT 3. Annoncer les précautions prévues avant de commencer.

3.2 (3 points) Réaliser le remplacement de la liaison de masse défectueuse conformément au DT 3. Contrôler l'état et la propreté des surfaces de contact, acheminer la pièce sans contrainte et appliquer le couple de serrage prescrit. Faire constater les étapes sensibles selon les consignes de l'évaluateur.

3.3 (0,5 point) Effectuer les opérations de remise en service prescrites au DT 3 et indiquer sur le DR 2 si une configuration ou une réinitialisation est nécessaire pour cette intervention.

3.4 (2 points) Réaliser le contrôle après intervention : vérifier le démarrage, mesurer de nouveau la chute de tension côté masse et contrôler l'absence de défaut lié à l'intervention. Reporter les résultats sur le DR 2 et conclure sur la conformité du véhicule.

PARTIE 4 : Prévention, sécurité et clôture de l'intervention (4 points)

Compétences évaluées : C3.1 et C3.3

La prévention des risques et la qualité de restitution sont évaluées pendant l'ensemble de l'intervention. Les règles applicables à l'atelier, les consignes du DT 3 et les prescriptions d'utilisation des équipements mis à disposition doivent être respectées.

4.1 (1,5 point) Mettre en œuvre les mesures de prévention adaptées aux risques de court-circuit, de brûlure, de contact avec des pièces mobiles et de détérioration des équipements. Utiliser les équipements de protection et les moyens de levage, le cas échéant, conformément aux consignes de l'atelier.

4.2 (1 point) Maintenir le poste de travail organisé pendant l'intervention. En fin d'opération, retirer les outils et objets susceptibles de rester dans le compartiment moteur, trier les déchets et restituer le poste propre.

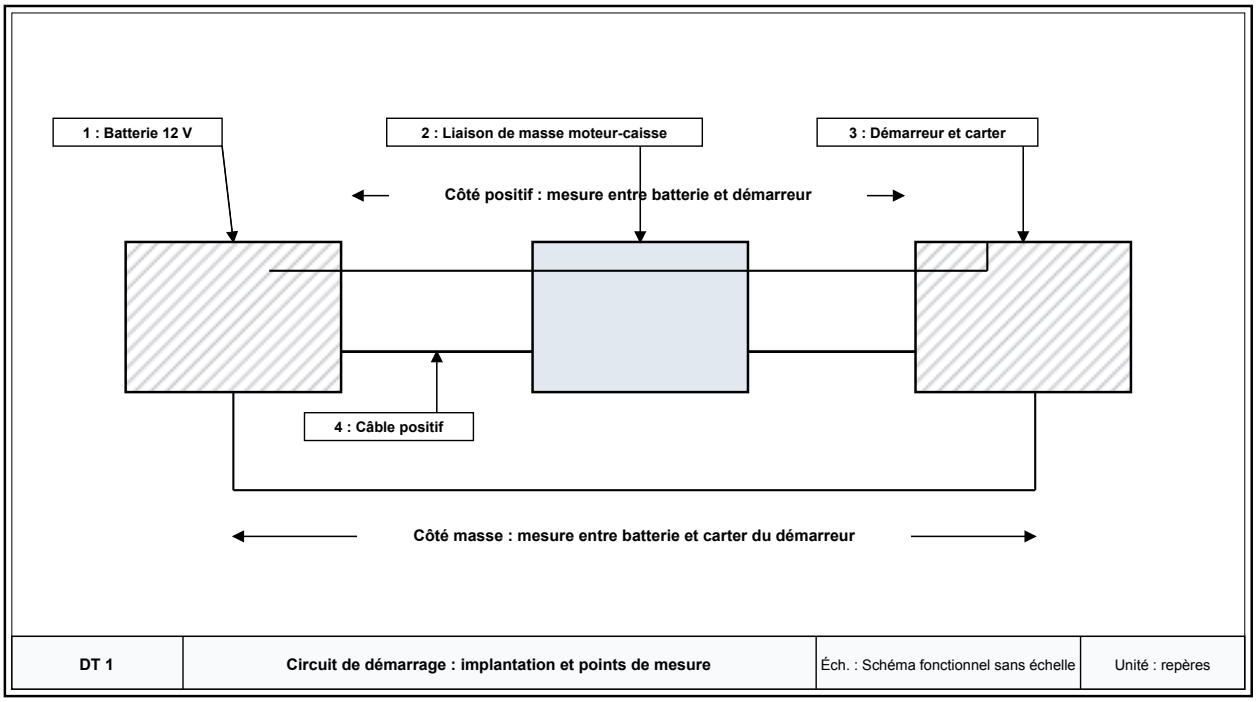
4.3 (1,5 point) Renseigner le compte rendu du DR 2 avec le diagnostic, les opérations effectuées, les valeurs avant et après intervention et les éventuelles réserves. Présenter à l'évaluateur les contrôles qui justifient la restitution du véhicule.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : SCHÉMA FONCTIONNEL SIMPLIFIÉ DU CIRCUIT DE DÉMARRAGE

Schéma de principe du circuit de démarrage du véhicule support. Les mesures de chute de tension sont réalisées pendant l'actionnement du démarreur. Côté positif : entre la borne positive de la batterie et la borne d'alimentation du démarreur. Côté masse : entre le carter du démarreur et la borne négative de la batterie. Le schéma est fonctionnel et n'est pas à l'échelle.



DT 2 : VALEURS DE CONTRÔLE ET RELEVÉS INITIAUX

Les valeurs ci-dessous sont les données de référence applicables au véhicule support pour cette intervention. Les mesures de chute de tension sont prises pendant l'actionnement du démarreur. Le courant de démarrage fourni est la valeur mesurée au cours de la même séquence de contrôle.

Caractéristiques et seuils de contrôle du circuit de démarrage

Paramètre	Valeur ou limite de référence	Résultat initial fourni
Tension batterie, circuit au repos	12,4 à 12,8 V	12,62 V
Tension batterie pendant le démarrage	Au moins 9,6 V	10,30 V
Courant de démarrage pendant l'essai	Valeur de référence de calcul	165 A
Chute de tension maximale côté positif	0,50 V	0,18 V
Chute de tension maximale côté masse	0,20 V	1,42 V
Chute de tension totale maximale	0,70 V	À calculer
Résistance maximale de la liaison de masse sous démarrage	0,020 Ω	À calculer à partir de U et I
Codes défaut liés au démarrage	À relever avec l'outil de diagnostic	Aucun code transmis avant contrôle

Ordre de réparation : plainte client

Rubrique	Donnée
Symptôme signalé	Démarrage intermittent ; démarreur lent après plusieurs démarrages rapprochés
État du véhicule à la prise en charge	Véhicule complet ; batterie chargée ; aucun choc signalé
Demande du client	Rechercher la cause, remettre en conformité et vérifier le démarrage

DT 3 : PROCÉDURE D'INTERVENTION, MOYENS ET CRITÈRES DE VALIDATION

La liaison de masse moteur-caisse est remplacée uniquement après confirmation du diagnostic. La pièce disponible est une liaison de masse compatible avec le véhicule support. Respecter les consignes de sécurité de l'atelier et les prescriptions ci-dessous.

Procédure et données d'intervention

Étape ou élément	Prescription
Avant intervention	Couper le contact, retirer la clé ou éloigner le dispositif de démarrage, immobiliser le véhicule et protéger les éléments exposés.
Mise hors tension	Débrancher la borne négative de la batterie avant le démontage de la liaison. Attendre 2 minutes avant de poursuivre. Ne pas intervenir sur un circuit haute tension.
Dépose	Repérer le cheminement de la liaison, déposer ses fixations sans tirer sur les faisceaux ni endommager les surfaces de contact.
Préparation des contacts	Nettoyer les surfaces de contact sans enlever de matière inutilement. Vérifier l'absence de corrosion résiduelle, de fissure et de déformation.
Repose	Installer la liaison neuve dans le cheminement d'origine, sans torsion ni contact avec une pièce mobile ou une source chaude.
Couple de serrage	25 N·m pour les fixations de la liaison de masse.
Remise sous tension	Rebrancher la borne négative après remontage et contrôle visuel. Vérifier le maintien des connexions.
Configuration	Aucune programmation ni réinitialisation spécifique n'est requise pour le remplacement de cette liaison.
Validation après intervention	Le démarrage doit être franc ; la chute de tension côté masse doit être inférieure ou égale à 0,20 V ; aucun défaut lié à l'intervention ne doit être présent.
Moyens disponibles	Multimètre, pince ampèremétrique, outil de diagnostic, jeu de clés et douilles, clé dynamométrique, protection d'aile, gants et lunettes de protection.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Feuille de diagnostic et d'analyse — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter ce document pendant les contrôles. Indiquer les unités, les conditions de mesure et une conclusion justifiée à partir des seuils du DT 2.

Relevés, calculs et décision de diagnostic

Contrôle ou conclusion	Résultat candidat	Limite ou donnée de référence	Conclusion
Symptôme reproduit et conditions	.....	Plainte client : démarrage intermittent et lent	.....
Codes défaut et statut	.....	Relevé à l'outil de diagnostic	.....
Tension batterie au repos	.....	12,4 à 12,8 V	.....
Tension batterie pendant démarrage	.....	Au moins 9,6 V	.....
Chute de tension côté positif	.....	Maximum 0,50 V	.....
Chute de tension côté masse	.....	Maximum 0,20 V	.....
Chute de tension totale : U+ + U-	.....	Maximum 0,70 V	.....
Résistance équivalente côté masse : R = U/I	.....	Maximum 0,020 Ω ; courant fourni : 165 A	.....
Élément défaillant retenu et preuve	.....	Schéma DT 1 et mesures réalisées	.....
Remise en conformité préconisée	.....	Procédure DT 3	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Feuille d'intervention et de validation — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les rubriques au fur et à mesure de l'intervention. Noter les valeurs effectivement mesurées après réparation et faire apparaître les contrôles réalisés avant restitution.

Préparation, intervention et contrôle final

Rubrique	Compte rendu du candidat
Outils, pièces et protections sélectionnés	.....
Précautions de mise hors tension appliquées	.....
État initial des fixations et surfaces de contact	.....
Opérations de dépose et de repose réalisées	.....
Couple appliqué aux fixations	... N·m
Configuration ou réinitialisation requise	.....
Chute de tension côté masse après intervention	... V
Résultat du contrôle de démarrage	.....
Résultat du contrôle des défauts	.....
Poste de travail et déchets remis en état	.....
Conclusion : véhicule conforme ou réserve motivée	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

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.