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 E6 : ÉPREUVE PROFESSIONNELLE DE SYNTHÈSE, SOUS-ÉPREUVE U62 : MESURES ET ANALYSE

SESSION 2026

Durée : 25 minutes

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
MAINTENANCE DES VÉHICULES	5

Moyens de calculs et matériel autorisés :

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Dossier candidat limité à 10 pages, support de présentation préparé par le candidat et documents techniques fournis dans le présent sujet. Les modalités de présentation et le matériel disponible sont ceux du centre d'examen.

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

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

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 QUAIS, ATELIER DE MAINTENANCE AUTOMOBILE, NANTES (LOIRE-ATLANTIQUE)

Dans le cadre de la sous-épreuve U62, le candidat présente un travail de mesures et d'analyse portant sur le système de commande électronique du papillon motorisé d'un véhicule de tourisme. Le véhicule étudié est un modèle fictif représentatif d'un véhicule de série. Les données constructeur propres au cas sont fournies dans le dossier technique.

La présentation orale dure 25 minutes. Le candidat expose sa problématique, les moyens de mesure retenus, les résultats obtenus, leur interprétation au regard des données techniques et les conclusions utiles au diagnostic. Les questions de la commission portent sur la démarche, la validité des mesures, les principes physiques mobilisés et les conditions de sécurité. Les valeurs du présent cas constituent les seules références à utiliser.

Partie 1 : Présentation de la problématique et du système étudié (5 points)

Analyse du fonctionnement et définition de la démarche de mesure

Le véhicule présente un défaut intermittent de réponse à l'accélération. Le calculateur a mémorisé le code P0121, relatif à la cohérence du signal du capteur de position du papillon. Le système comprend un papillon motorisé, deux pistes de position et une alimentation de référence de 5,00 V. Présentez la fonction du système, les grandeurs à mesurer et une démarche permettant de distinguer une anomalie d'alimentation, de signal ou de fonctionnement mécanique.

Données constructeur du système étudié

Grandeur	Valeur ou condition attendue
Alimentation capteurs	4,80 à 5,20 V
Masse capteur, chute de tension sous charge	Inférieure ou égale à 0,10 V
Signal piste 1, papillon fermé	0,50 à 0,80 V
Signal piste 1, papillon ouvert à fond	4,00 à 4,50 V
Signal piste 2, papillon fermé	4,00 à 4,50 V
Signal piste 2, papillon ouvert à fond	0,50 à 0,80 V
Cohérence des pistes	La somme des deux signaux reste comprise entre 4,70 et 5,30 V

Valeurs de référence établies pour le véhicule du cas.

1.1 (2 points) Présentez la fonction du papillon motorisé et le rôle des deux pistes de position. Expliquez pourquoi la comparaison de leurs signaux contribue à la détection d'un défaut.

1.2 (3 points) Décrivez, dans un ordre logique, les contrôles et mesures à réaliser pour vérifier l'alimentation, la masse, les deux signaux et la cohérence de leur évolution. Précisez le point de mesure, l'appareil ou le moyen de diagnostic retenu et les conditions nécessaires à une mesure exploitable.

Partie 2 : Exploitation des mesures et analyse des résultats (9 points)

Interprétation des mesures et argumentation du diagnostic

Les mesures ont été réalisées contact mis, moteur arrêté, connecteur branché et commande d'ouverture effectuée avec l'outil de diagnostic. Le multimètre présente une incertitude de mesure de ±0,02 V. Les relevés sont fournis dans le document DT 2. Pour les calculs, la tension de référence mesurée est de 5,02 V.

Relevés de tension en fonction de la commande

Commande d'ouverture	Signal piste 1 (V)	Signal piste 2 (V)	Somme des signaux (V)
0 %	0,62	4,38	5,00
25 %	1,55	3,45	5,00
50 %	2,48	2,52	5,00
75 %	3,41	1,59	5,00
100 %	4,34	0,66	5,00

Mesures au connecteur du capteur, connecteur branché.

Mesures complémentaires réalisées lors du défaut

Contrôle	Résultat mesuré	Référence
Alimentation de référence	5,02 V	4,80 à 5,20 V
Chute de tension de masse sous charge	0,04 V	Maximum 0,10 V
Signal piste 1 pendant un balayage lent	Chute momentanée de 1,55 V à 0,90 V, puis retour à 1,72 V	Évolution progressive, sans coupure ni saut
Signal piste 2 au même instant	3,45 V puis 3,28 V	Évolution inverse et cohérente avec la piste 1

Tensions mesurées au multimètre, défaut présent.

2.1 (3 points) Vérifiez, pour chaque position, la cohérence de la somme des deux signaux avec la plage constructeur. Concluez sur la cohérence globale des deux pistes à partir des relevés statiques.

2.2 (3 points) Comparez l'alimentation et la masse aux valeurs de référence. Calculez l'écart entre la mesure de masse et sa limite admissible. Concluez sur la capacité de ces résultats à expliquer le défaut.

2.3 (3 points) Analysez le saut observé sur la piste 1 pendant le balayage lent. En tenant compte de l'incertitude de mesure et de l'évolution de la piste 2, formulez une hypothèse de diagnostic, indiquez une mesure complémentaire pertinente et précisez les limites de votre conclusion.

Partie 3 : Présentation des conclusions et communication professionnelle (6 points)

Synthèse, traçabilité et proposition de suite d'intervention

La commission attend une conclusion fondée sur les relevés fournis, distinguant les faits observés de l'hypothèse de panne. Aucun remplacement de pièce ne peut être préconisé sans contrôle complémentaire et sans confirmation selon la procédure constructeur.

Éléments attendus dans la synthèse orale

Élément	Contenu à présenter
Problématique	Défaut intermittent de réponse à l'accélération et code P0121
Résultats établis	Alimentation et masse conformes ; sommes des pistes conformes aux positions relevées ; saut fugitif de la piste 1
Hypothèse à vérifier	Défaut intermittent du capteur, de son connecteur ou du faisceau de la piste 1
Suite proposée	Contrôle dynamique à l'oscilloscope et inspection ciblée du connecteur et du faisceau

Trame de restitution professionnelle.

3.1 (3 points) Présentez une conclusion synthétique séparant les mesures effectivement constatées, l'hypothèse de diagnostic et les éléments restant à confirmer. Indiquez les résultats que vous inscririez dans le compte rendu d'atelier.

3.2 (3 points) Justifiez le choix d'un contrôle complémentaire à l'oscilloscope ou d'une inspection du faisceau. Décrivez les précautions de branchement, la condition de reproduction du défaut et le critère qui permettrait de confirmer ou d'écarter l'hypothèse.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : SCHÉMA FONCTIONNEL ET REPÉRAGE DU CIRCUIT DE POSITION DU PAPILLON

Le schéma représente les connexions fonctionnelles du capteur de position. Les deux pistes sont alimentées par une référence commune de 5 V et disposent d'une masse capteur commune. Les tensions de signal sont acquises par le calculateur. Le schéma est fonctionnel et ne donne pas le brochage constructeur du véhicule : les numéros de broches doivent être obtenus dans la documentation de réparation applicable avant toute intervention.

Pour une variation continue, une piste augmente tandis que l'autre diminue. Les valeurs de tension et critères d'acceptation propres au cas figurent au DT 2.

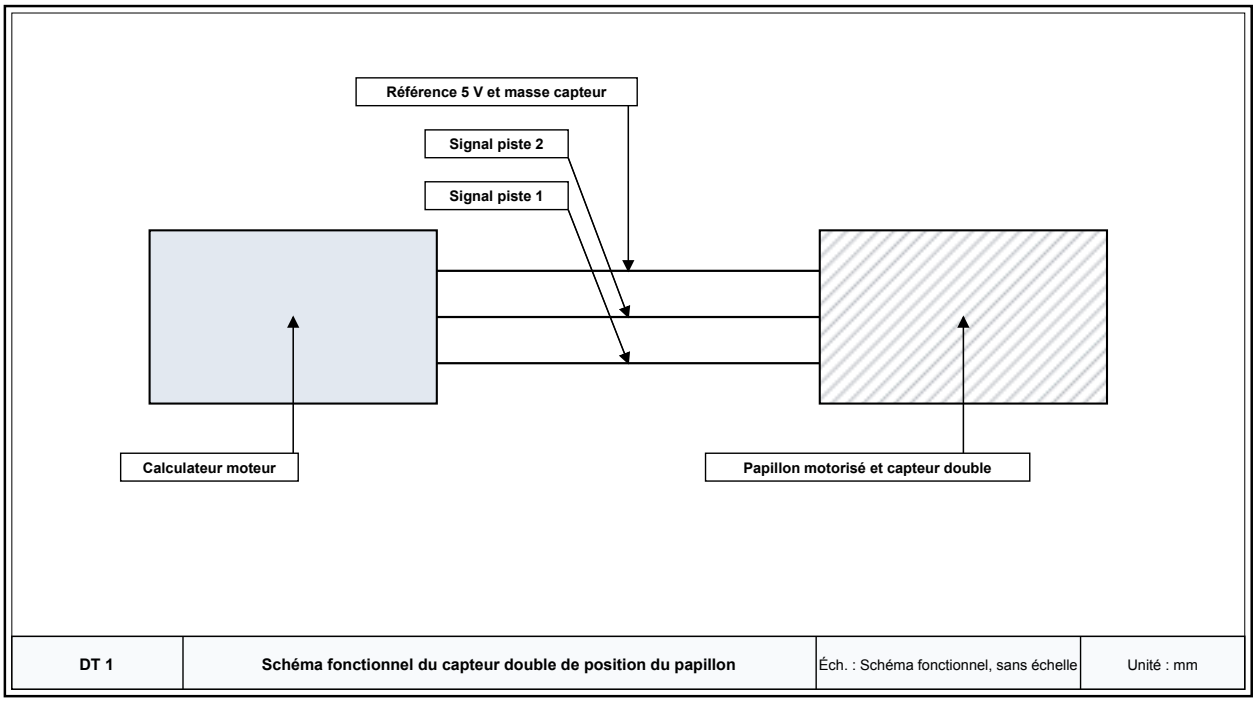


Schéma de principe, non destiné au repérage des broches réelles.

DT 2 : CRITÈRES CONSTRUCTEUR ET RELEVÉS DE MESURE

Conditions des relevés : contact mis, moteur arrêté, capteur connecté, variation de commande effectuée avec l'outil de diagnostic. Les mesures de tension sont réalisées avec un multimètre d'impédance d'entrée supérieure ou égale à 10 MΩ. L'incertitude donnée pour le multimètre dans le cas étudié est de ±0,02 V. Pour comparer un résultat à une limite, l'écart est calculé par la relation : $\Delta U = U_{mesurée} - U_{limite}$.

La puissance dissipée dans une résistance de charge se calcule par $P = UI$, et la loi d'Ohm s'écrit $U = RI$. Ces relations ne permettent pas, à elles seules, d'identifier une panne intermittente de capteur ; elles doivent être appliquées à des mesures pertinentes et dans des conditions définies.

Valeurs de référence et résultats

Paramètre	Référence	Résultat du cas
Référence capteur	4,80 à 5,20 V	5,02 V
Chute de tension de masse sous charge	≤ 0,10 V	0,04 V
Signal piste 1, papillon fermé	0,50 à 0,80 V	0,62 V
Signal piste 1, papillon ouvert à fond	4,00 à 4,50 V	4,34 V
Somme des signaux sur le balayage	4,70 à 5,30 V	5,00 V à chaque position relevée
Balayage lent, piste 1	Progressif, sans saut	Chute fugitive de 1,55 V à 0,90 V puis retour à 1,72 V

Données applicables au véhicule fictif du cas.

DT 3 : MOYENS DE MESURE, SÉCURITÉ ET TRAÇABILITÉ

Utiliser des pointes de touche adaptées au connecteur et éviter d'écarter ou d'endommager les cosses. Ne pas mesurer une résistance sur un circuit alimenté. Avant un contrôle de continuité, appliquer la procédure de mise hors tension prescrite par le constructeur et vérifier l'absence de tension selon la procédure applicable. Ne jamais sonder un circuit de sécurité ou une liaison haute tension sans habilitation, matériel et procédure adaptés.

Pour un contrôle dynamique, l'oscilloscope permet d'observer un événement fugitif que l'affichage actualisé d'un multimètre peut ne pas révéler. La conclusion doit préciser l'appareil utilisé, les points de mesure, les conditions de reproduction du défaut, les valeurs observées et la référence de comparaison. Les consignes du constructeur et les règles de prévention applicables dans l'atelier prévalent pour toute intervention réelle.

Choix des moyens de contrôle

Moyen	Mesure ou observation	Limite ou précaution
Multimètre numérique	Tension d'alimentation, chute de tension, valeurs statiques	Peut ne pas restituer un événement fugitif
Oscilloscope automobile	Évolution temporelle des pistes pendant le balayage	Raccorder les voies selon le schéma et les limites d'entrée de l'appareil
Outil de diagnostic	Commande du papillon, données calculateur et défauts mémorisés	Les données affichées ne remplacent pas une mesure électrique indépendante
Inspection visuelle et manipulation contrôlée du faisceau	État du connecteur, verrouillage, dommages et sensibilité au mouvement	Ne pas tirer sur les conducteurs ni provoquer de court-circuit

Moyens et limites d'utilisation dans le cas étudié.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau de synthèse des mesures et du diagnostic — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases repérées par « ... » à partir des documents techniques et des résultats de votre analyse. Justifier oralement vos conclusions à la commission.

Synthèse à compléter par le candidat

Contrôle	Valeur mesurée	Référence	Écart ou interprétation	Conclusion
Alimentation capteur	.....	4,80 à 5,20 V	.....	.....
Chute de tension de masse	.....	≤ 0,10 V	.....	.....
Somme des pistes à 50 %	.....	4,70 à 5,30 V	.....	.....
Balayage lent de la piste 1	.....	Évolution progressive sans saut	.....	.....
Contrôle complémentaire proposé	.....	Critère à définir à partir du DT 2 et du DT 3	.....	.....

Reporter les unités et distinguer mesure, comparaison et conclusion.

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.