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 CPA, veuillez visiter :
bacprocarrossierpeintre.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro CPA

E.1 - Épreuve scientifique et technique, sous-épreuve E11 - U11

Session 2023 • Code sujet : **2306-REP ST 11 1** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse du train roulant avant et intervention sur la direction (4 questions) **Page 3**

2. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 8**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprocarrossierpeintre.fr/assets/annales/bac-pro-cpa/E1 - Analyse d'un système technique/2023/Bac Pro CPA - E1 - Analyse d'un système technique - Session 2023 - 2-Sujet.pdf

1. Analyse du train roulant avant et intervention sur la direction

Le dossier rassemble les éléments d'expertise d'un véhicule Peugeot accidenté et des ressources décrivant le train roulant avant et la biellette de direction. Il présente la procédure de remplacement, les couples de serrage, les contrôles de géométrie et des documents de référence en cinématique et en filetage.

Expertise et fonctions du train roulant

Question 1. À partir du procès-verbal d'expertise, de la liste des pièces et du FAST, caractériser le véhicule et les dommages signalés, puis relier les fonctions de service du train roulant avant à leurs fonctions techniques et solutions technologiques.

Le procès-verbal décrit une Peugeot diesel (GO), blanche, 5 places, 6 CV, immatriculée FA-717-RT, mise en circulation en 2018 et totalisant 26 154 km. Les dommages sont à l'avant et sur le côté gauche. La direction présente une déformation importante (DI3), la sécurité passive un dysfonctionnement (SP4). Le véhicule est immobilisé et soumis à la procédure VGE. La liste des pièces prévoit notamment le remplacement de la biellette et de la rotule de direction.

Fonction de service	Fonction technique	Solution technologique
Fournir la direction à suivre	Assurer la liaison crémaillère/pivot	Biellette de direction
Fournir la direction à suivre	Guider en rotation la suspension	Butée à bille
Fournir la direction à suivre	Assurer la liaison triangle/pivot	Rotule inférieure
Assurer le confort	Absorber les déformations du sol	Amortisseur
Assurer le confort	Assurer le déplacement du véhicule	Roue
Assurer le confort	Permettre le basculement du demi-train	Triangle inférieur
Assurer le confort	Guider la roue en rotation	Moyeu
Assurer la liaison au sol	Maintenir la roue en contact avec le sol	Ressort-amortisseur
Assurer la liaison au sol	Permettre le basculement du demi-train	Triangle inférieur
Assurer la liaison au sol	Assurer la liaison au sol du véhicule	Roue et moyeu
Assurer la liaison au sol	Limiter la déformation de la caisse	Barre stabilisatrice

FAST du train roulant avant : fonctions et solutions

Fonction de service	Fonction technique	Solution technologique
Direction à suivre	Liaison crémaillère/pivot	Biellette de direction
Direction à suivre	Guidage en rotation de la suspension	Butée à bille
Direction à suivre	Liaison triangle/pivot	Rotule inférieure
Confort	Absorber les déformations du sol	Amortisseur
Confort	Déplacement du véhicule	Roue
Confort	Basculement du demi-train	Triangle inférieur
Confort	Guidage en rotation de la roue	Moyeu
Liaison au sol	Maintenir la roue en contact avec le sol	Ressort-amortisseur
Liaison au sol	Basculement du demi-train	Triangle inférieur
Liaison au sol	Liaison au sol du véhicule	Roue et moyeu
Liaison au sol	Limiter la déformation de la caisse	Barre stabilisatrice

FAST du train roulant avant, dossier technique page 4/17.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Véhicule immobilisé, procédure VGE : dommages avant gauche, direction DI3 et sécurité passive SP4. Le FAST associe direction, confort et liaison au sol à leurs composants.

Biellette et intervention

Question 2. À l'aide des illustrations et de la procédure constructeur, identifier les assemblages de la biellette de direction et décrire les principales étapes de sa dépose et de sa repose, avec les outils, pièces à remplacer et précautions indiqués.

La biellette est assemblée à la crémaillère par un filetage. À l'autre extrémité, la rotule se fixe au pivot par adhérence et éléments filetés. Travailler sur un pont élévateur deux colonnes, dans des conditions propres et sûres.

1. Déposer les vis et la roue avant, puis le pare-boue. Débloquer l'écrou (1), déposer l'écrou (2) et extraire la rotule (3) avec l'extracteur [0709]. Compter les tours avant de dévisser la rotule.
2. Déclipper les colliers, déposer le soufflet, puis immobiliser la crémaillère avec l'outil [0721-B], appuyé sur le berceau. Déposer la biellette avec la clé [0721-AY].
3. Reposer la biellette et le soufflet. Poser deux colliers neufs avec la pince [0172-Z], puis remonter la rotule avec un écrou neuf. Reposer pare-boue et roue, serrer aux couples prescrits et contrôler la géométrie.

L'outil [0721-B] protège le mécanisme pendant le desserrage et le serrage.

Dépose et repose de la biellette de direction

1	Lever le véhicule; déposer roue avant et pare-boue
2	Débloquer l'écrou (1), déposer l'écrou (2), extraire la rotule avec [0709] et compter les tours
3	Déposer les colliers et le soufflet; immobiliser la crémaillère avec [0721-B]
4	Déposer la biellette avec [0721-AY]; reposer la biellette et le soufflet
5	Poser deux colliers neufs avec [0172-Z] et un écrou de rotule neuf; remonter roue et pare-boue

Procédure constructeur, dossier technique pages 7 à 10/17.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Dépose avec extracteur [0709], outil antirotation [0721-B] et clé [0721-AY]. Repose avec deux colliers neufs, un écrou de rotule neuf, puis contrôle de géométrie.

Couples de serrage

Question 3. Relever les couples de serrage des éléments du mécanisme de direction. Pour les roues, appliquer les préconisations de remontage et déterminer le couple à partir du modèle de véhicule et du type de jante concernés.

Repère	Élément	Couple
1	Écrou faisceau électrique/caisse	1,2 m·daN
2	Goujon du mécanisme de direction	0,75 m·daN
3	Écrou du mécanisme de direction	12 m·daN
4	Biellette de direction	7 m·daN
5	Contre-écrou de réglage	6,7 m·daN
6	Écrou de rotule de direction	6 m·daN

Les écrous des repères 3 et 6 sont à remplacer à chaque dépose. Pour le 3008 (P84), le tableau indique 11,5 m·daN pour les jantes tôle et alliage. Nettoyer les surfaces de montage et serrer les vis sèches à la clé dynamométrique. La clé à chocs est interdite au remontage. Une jante tôle neuve exige un double serrage : serrage au couple, desserrage, puis resserrage au couple.

Couples de serrage du mécanisme de direction et des roues

Repère ou véhicule	Élément	Couple
1	Écrou faisceau électrique/caisse	1,2 m·daN
2	Goujon du mécanisme de direction	0,75 m·daN
3	Écrou du mécanisme de direction	12 m·daN
4	Biellette de direction	7 m·daN
5	Contre-écrou de réglage	6,7 m·daN
6	Écrou de rotule de direction	6 m·daN
3008 (P84), jante tôle	Vis de roue	11,5 m·daN
3008 (P84), jante alliage	Vis de roue	11,5 m·daN

Valeurs relevées aux pages 11 à 13/17 du dossier technique.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Direction, repères 1 à 6 : 1,2 ; 0,75 ; 12 ; 7 ; 6,7 et 6 m·daN. Roues du 3008 (P84), tôle ou alliage : 11,5 m·daN.

Géométrie et références techniques

Question 4. Déterminer si l'intervention sur la biellette nécessite un contrôle-réglage de la géométrie, puis exploiter les tableaux de résultats et les documents de référence sur les schémas cinématiques et les filetages.

Oui. Le tableau des contrôles indique qu'une dépose-repose ou un remplacement de biellette de direction nécessite un contrôle-réglage de géométrie. Le nombre de tours relevé au démontage ne sert qu'au préréglage. Les valeurs de géométrie sont présentées avant et après réglage, à comparer aux plages nominales; le parallélisme total avant est indiqué à -5°00' et après réglage à -0°20', dans la plage nominale de -0°30' à -0°12'.

Le document cinématique distingue notamment la glissière, à une translation, et la rotule, à trois rotations. Le tableau de filetages donne, au pas gros, 1,5 mm pour un diamètre de 10 mm et 1,75 mm pour 12 mm; il précise les tolérances 6H/6g. Ces références ne permettent pas à elles seules d'attribuer un filetage précis à la biellette.

Géométrie et références techniques à exploiter

Référence	Donnée du dossier	Conclusion
Biellette de direction	Contrôle-réglage requis après dépose-repose ou remplacement	Contrôler puis régler la géométrie
Parallélisme total avant réglage	-5°00'	Hors plage nominale
Parallélisme total après réglage	-0°20'	Dans la plage nominale -0°30' à -0°12'
Glissière	1 translation	Liaison à un degré de liberté
Rotule	3 rotations	Liaison à trois degrés de liberté
Filetage métrique, diamètre 10 mm	Pas gros : 1,5 mm	Tolérances indiquées : 6H/6g
Filetage métrique, diamètre 12 mm	Pas gros : 1,75 mm	Tolérances indiquées : 6H/6g

Synthèse des tableaux de géométrie, cinématique et filetages, dossier technique pages 14 à 17/17.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Contrôle-réglage de géométrie requis après intervention sur la biellette. Parallélisme total : -5°00' avant, -0°20' après, dans la plage nominale -0°30' à -0°12'.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2023)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E11 - U11 du baccalauréat professionnel Réparation des carrosseries, session 2023, porte le code 2306-REP ST 11 1. Elle dure 3 heures, coefficient 2. Le dossier technique étudie un véhicule expertisé après accident et le train roulant avant, avec un focus sur la biellette de direction, son remplacement, les serrages, la géométrie et l'exploitation de documents techniques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La biellette de direction relie la crémaillère au pivot de roue et transmet le mouvement de direction.
- Le couple indiqué pour les biellettes de direction est de 7 m.daN.
- Le remplacement d'une biellette de direction nécessite un contrôle-réglage de la géométrie des trains roulants.
- Les roues se serrent vis sèches, à la clé dynamométrique et au couple correspondant au véhicule et au type de jante.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les consignes de sécurité, de propreté et la méthode constructeur.
- Compter les tours de dépose de la rotule pour prérégler le parallélisme, sans omettre le contrôle géométrique.
- Utiliser l'outil antirotation pour éviter d'endommager le mécanisme lors du desserrage et du serrage.
- Remplacer les colliers déposés et les écrous prescrits, puis appliquer les couples indiqués.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Pourquoi compter les tours lors de la dépose de la rotule de direction ?

Le nombre de tours permet de prérégler le parallélisme au remontage et de retrouver une position proche du réglage initial. Il ne remplace pas le contrôle-réglage de géométrie nécessaire après le remplacement de la biellette.

Q : Quel couple appliquer à la biellette de direction ?

Le tableau du mécanisme de direction indique 7 m.daN pour les biellettes. Les autres pièces ont des valeurs propres : le contre-écrou de réglage est à 6,7 m.daN et l'écrou de rotule à 6 m.daN.

Q : Le dossier donne-t-il un barème par question ou une répartition du temps ?

Non. Le dossier fourni est un dossier technique de 17 pages. Il indique une durée globale de 3 heures et un coefficient 2, mais ne présente ni barème ni répartition du temps ou des points par question.

Q : Quelles précautions sont données pour le remontage des roues ?

Nettoyer les surfaces de montage, serrer les vis sèches à la clé dynamométrique et ne pas utiliser de clé à chocs. Le couple dépend du modèle et de la jante ; une jante tôle neuve impose un double serrage.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprocarrossierpeintre.fr/assets/annales/bac-pro-cpa/E1 - Analyse d'un système technique/2023/Bac Pro CPA - E1 - Analyse d'un système technique - Session 2023 - 2-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro CPA : 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.