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, unité certificative U11

Session 2024 • Code sujet : **2406-REP ST 11 1** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Système de suspension avant et documentation constructeur** (4 questions) **Page 3**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bacprocarrossierpeintre.fr/assets/annales/bac-pro-cpa/E1 - Analyse d'un système technique/2024/Bac Pro CPA - E1 - Analyse d'un système technique - Session 2024 - 2-Sujet.pdf

1. Système de suspension avant et documentation constructeur

Le rapport d'expertise concerne une Peugeot 3008 1.5 BlueHDi présentant notamment des dommages importants aux liaisons au sol et aux éléments de suspension. Le dossier technique apporte des ressources sur le fonctionnement de la suspension, ses liaisons, les matériaux et la résistance, ainsi que sur les couples de serrage et la dépose-repose du pivot avant.

Analyse fonctionnelle

Question 1. À partir du diagramme fonctionnel, identifier la fonction principale du système de suspension, ses fonctions techniques et les composants associés, puis relever les contraintes indiquées pour l'amortisseur, le ressort hélicoïdal et le triangle de suspension. Le dossier ne fournit pas de consigne évaluative numérotée.

La fonction principale FP1 est « assurer et maintenir la liaison au sol ». FT1 maintient la roue au contact du sol grâce au ressort hélicoïdal SC1. FT2 amortit les chocs subis par la roue grâce à l'amortisseur SC2. FT3 assure la liaison pivot avec le berceau grâce au triangle inférieur SC3. Les contraintes sont : FC1 amortisseur-fusée, FC2 amortisseur-châssis, FC3 amortisseur-triangle pour permettre le pivotement de la roue, FC4 amortisseur-ressort, FC5 triangle-fusée et FC6 triangle-châssis.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> FP1 : assurer et maintenir la liaison au sol. FT1 : ressort. FT2 : amortisseur. FT3 : triangle inférieur.

Liaisons et composants

Question 2. Exploiter la vue d'ensemble, la nomenclature et les documents des liaisons L1 à L6 pour repérer les composants concernés et caractériser les assemblages du système de suspension avant. Le dossier ne précise pas de question numérotée à traiter.

Liaison	Composants et repères	Assemblage décrit
L1	Support supérieur 2 et carrosserie	Fixation par vis 11
L3	Tige d'amortisseur 6 et support 2	Écrou 13, coussinets 2A et 2B, bague 2C
L2	Amortisseur 6 et fusée 7	Vis 12 et écrous 16
L4	Triangle 4 et fusée 7, par rotule 1	Écrou 13
L5-L6	Triangle 4 et châssis, par silentblocs 17	Vis 15 et écrous 16

L1 et L2 sont des assemblages vissés qui immobilisent les pièces. L3 comporte des éléments élastomères. L4 est une liaison rotule. L5 et L6 relient le triangle au châssis par des silentblocs, qui autorisent une déformation élastique. Le triangle 4 est en acier 20 Mo Cr 4; les coussinets 2A et 2B sont en élastomère BR.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L4 : rotule. L5-L6 : silentblocs. L1-L3 et L2 : fixations vissées.

Matériaux et résistance

Question 3. S'appuyer sur le formulaire de résistance des matériaux et le tableau des caractéristiques pour exploiter, le cas échéant, la résistance pratique à l'élasticité et la condition de résistance en traction ou en compression. Aucune donnée de calcul ni question associée n'est fournie dans ce dossier technique.

Le triangle de suspension est en acier 20 Mo Cr 4. Le tableau indique pour cette nuance une limite d'élasticité minimale de 550 MPa. En prenant cette valeur minimale et le coefficient de sécurité k, la résistance pratique à l'élasticité est calculée par $R_{pe} = 550/k$. La vérification en traction ou compression axiale s'écrit $\sigma = N/S \leq R_{pe}$, avec N en newtons et S en mm²; la contrainte est alors en MPa. Il faut connaître N, S et k pour conclure sur la résistance.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 20 Mo Cr 4 : $R_e \geq 550\,\text{MPa}$. Vérification : $N/S \leq R_{pe} = R_e/k$.

Prescriptions constructeur

Question 4. Consulter les documents constructeur pour relever les couples et angles de serrage, les fixations à remplacer systématiquement, l'outillage requis et les précautions à respecter lors de la dépose du pivot avant. Le dossier fournit les ressources documentaires, mais pas de consigne évaluative numérotée.

Couples et angles constructeur :

Repère	Fixation	Serrage
1	Élément porteur-caisse	3 m.daN
2	Écrou de coupelle supérieure	7,5 m.daN
3	Ensemble ressort-amortisseur-pivot	Préserrage 10 m.daN, puis 120°
1 et 2	Bras inférieur-berceau	Préserrage 5 m.daN, puis 135°
3	Biellette antidévers	4,3 m.daN avec rondelle imperdable ou 6 m.daN avec écrou à embase
4 et 5	Rotules inférieures	6,5 m.daN et 9 m.daN
6	Capteur de hauteur-caisse	2 m.daN
7	Support de fixation du berceau	Préserrage 6 m.daN, puis 90°

Les fixations à usage unique sont les repères 1, 2 et 3 de la première table, puis 1, 2, 3, 4, 5 et 7 de la seconde. Pour la dépose du pivot, remplacer aussi l'écrou de direction, l'écrou de rotule de pivot, l'écrou de transmission, les deux vis et les deux écrous de pivot.

1. Immobiliser le moyeu avec [6310-T1] ou [CH-52291]. Graisser généreusement le filetage de transmission et les ergots de l'écrou; ne jamais freiner pour desserrer.

2. Désaccoupler la rotule de direction avec [0709] ou [CH-161-B]. Si présent, désaccoupler le capteur de hauteur, puis retirer l’écrou 13.
3. Protéger le soufflet et maintenir l’arbre de transmission dans le différentiel. Désaccoupler le bras inférieur avec le levier [0622]. Respecter les consignes de sécurité et de propreté.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Respecter les couples et angles indiqués, remplacer toutes les fixations à usage unique et utiliser les outils constructeur prescrits.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC PRO CPA

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

Bilan de l'épreuve : Dossier technique de l'épreuve E11, unité U11, du baccalauréat professionnel Réparation des carrosseries, session 2024, code 2406-REP ST 11 1, durée trois heures, coefficient 2. À partir d'un rapport d'expertise relatif à une Peugeot 3008, il documente la suspension avant, ses fonctions et liaisons, les matériaux, la résistance mécanique, les couples de serrage et la dépose-repose du pivot. Aucune question évaluative ni aucun barème n'est inclus.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La suspension contribue au maintien de la roue au contact du sol, à l'amortissement des chocs et à la liaison pivot avec le berceau.
- La résistance pratique à l'élasticité est Rpe = Re/k ; la condition de résistance est σmaxi ≤ Rpe, ou N/S ≤ Rpe.
- Pour un solide en équilibre soumis à trois actions mécaniques concourantes, la somme des forces extérieures est nulle et les directions se croisent en un point.
- Les vues et la nomenclature situent les liaisons L1 à L6 entre amortisseur, fusée, triangle de suspension et châssis.

Points de vigilance & attentes du jury

- Identifier les pièces à partir des repères des schémas et de la nomenclature avant de caractériser leurs liaisons.
- Pour un calcul de résistance, contrôler les unités et comparer la contrainte N/S à Rpe = Re/k.
- Respecter les couples et angles de serrage indiqués par le constructeur, sans confondre préserrage et serrage angulaire.
- Remplacer les fixations indiquées à usage unique et appliquer les précautions de sécurité de la procédure.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier la résistance d'une pièce sollicitée en traction ?

Calculez Rpe = Re/k, puis la contrainte σ = N/S. Avec N en newtons et S en mm², σ s'exprime en MPa. La condition est satisfaite si σ ne dépasse pas Rpe.

Q : Pourquoi certaines vis et certains écrous doivent-ils être remplacés après démontage ?

Le constructeur signale des fixations de type « Frottement Faible » à usage unique. Leur réutilisation est interdite en raison du risque de rupture ; les fixations démontées doivent être jetées et remplacées.

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

Non. Les pages fournies constituent un dossier technique sans questions évaluatives ni barème, et elles ne répartissent pas le temps entre des tâches. La durée officielle de l'épreuve est de trois heures.

Q : Quelles précautions retenir pour désaccoupler le bras de suspension inférieur ?

Utilisez l'outil [0622], ne détériorez pas le soufflet de la rotule et maintenez l'arbre de transmission dans le différentiel pendant la dépose. Selon l'équipement, préservez aussi le capteur de hauteur de caisse avant.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprocarrossierpeintre.fr/assets/annales/bac-pro-cpa/E1 - Analyse d'un système technique/2024/Bac Pro CPA - E1 - Analyse d'un système technique - Session 2024 - 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.