

Description

Domaine de compétences P1

Châssis Véhicules légers

Examen professionnel
Diagnosticien d'automobiles orientation véhicules légers

Publication de la Commission de surveillance de la qualité
Examens professionnels techniques de l'UPSA

Version révisée du 10.05.2019
Avec validité du 01.08.2019 (1^{er} examen: Printemps 2021)

Caractéristiques

Annexe

Catalogue des systèmes

Caractéristiques

| | |
|---------------------------------------|---|
| Domaine de compétences | Châssis véhicules légers |
| Brève description / contenus | <ul style="list-style-type: none"> - Dynamique de conduite - Cinématique des roues / de direction - Liaisons au sol, suspension, amortissement - Systèmes de direction - Roues / pneus - Dynamique de freinage - Systèmes de freinage - Régulation de la dynamique de conduite - Régulation antipatinage |
| Compétences d'action professionnelles | <ol style="list-style-type: none"> 1. Expliquer les corrélations techniques de la suspension de roue, la suspension, la direction et les roues/pneumatiques, les systèmes de freinage et les systèmes d'assistance à la conduite. 2. Exécuter des travaux de diagnostic sur des systèmes d'assistance à la conduite conformément aux instructions du constructeur. 3. Ordonner des travaux de maintenance et de réparation sur des systèmes d'assistance à la conduite conformément aux prescriptions du constructeur. |
| Compétences personnelles et sociales | Etre persévérant, être un/une spécialiste passionné/e, faire preuve d'une conscience élevée des coûts, organiser son travail avec efficacité, pratiquer une approche en réseau. |
| Profil de qualification | La description complète et les critères d'évaluation concernant la mise en œuvre des compétences et des connaissances figurent dans la directive relative au règlement d'examen (voir fiches dans le profil de qualification). |
| Heures d'enseignement | 60 heures au total (à convertir en leçons) Recommandations pour la répartition, voir consignes jointes en annexe |
| Examen final | Ce domaine de compétences fait partie de l'examen final de l'examen professionnel Diagnosticien d'automobiles orientation véhicules légers. Des détails concernant l'accès, l'organisation, le déroulement, la durée de validité, la répétition et les réclamations figurent dans le «Règlement d'examen et la directive sur l'examen professionnel de diagnosticien d'automobiles et de coordinateur d'atelier automobile». |
| Sites de formation | Les institutions recommandées par l'UPSA figurent sur le site internet: www.agvs-upsa.ch |
| Conditions/ connaissances préalables | L'enseignement et l'examen final s'appuient sur les compétences du CFC de mécatronicien d'automobiles ou autres conditions équivalentes. Le permis de manipuler les fluides frigorigènes représente une condition préalable et, par conséquent, ne fait plus l'objet d'une formation. Les institutions proposent des cours de mise à niveau. |
| Organisme responsable | Union professionnelle suisse de l'automobile (UPSA), Wölflistrasse 5, Case postale 64, CH-3000 Berne 22 |

Annexe

Description du domaine de compétences

P1

Châssis Véhicules légers

Recommandations de la commission d'assurance qualité
des examens professionnels techniques de l'UPSA

Objectifs de performance et indications

Conditions cadres méthodique-didactique

1 CHASSIS VEHICULES LEGERS

Objectifs de performance

1 Liaisons au sol, suspension, direction, roues

1.1 Argumenter sur les relations techniques

1.1.1 Dynamique de conduite

- Décrire l'impact des forces appliquées sur les véhicules et leurs conséquences.
- Différencier les mouvements autour de l'axe longitudinal, l'axe transversal et l'axe vertical. Expliquer l'influence sur le comportement de conduite.
- Distinguer le comportement auto-directionnel. Expliquer les notions de précision de direction, de stabilité directionnelle et de traction.

1.1.2 Cinématique des roues / de direction

- Expliquer les rôles et les relations entre les différents angles de géométrie. Décrire les répercussions.
- Expliquer les relations entre les angles de braquage et les forces appliquées par la cinématique de direction. Décrire les répercussions.
- Décrire les interventions de stabilisation, des systèmes de régulation sur la direction.

1.2 Systèmes partiels

1.2.1 Liaisons au sol, suspension, amortissement

- Expliquer les propriétés des suspensions.
- Évaluer les résultats du protocole d'amortisseur.
- Différencier les amortisseurs en construction combiné (jambe de force, amortisseur avec régulation de hauteur pneumatique ou hydropneumatique). Expliquer leurs propriétés.
- Expliquer la structure et le fonctionnement des systèmes à ressort pneumatique.
- Expliquer la structure et le fonctionnement des systèmes de châssis actif

1.2.2 Systèmes de direction

- Décrire les systèmes de direction et d'assistance de direction et expliquer leur fonctionnement.
- Décrire les systèmes de direction active et expliquer leurs propriétés.

1.2.3 Roues / pneus

- Expliquer les relations entre le déport, la voie, le rayon de déport de plan de roue.
- Décrire les conséquences d'un changement de roues ou de pneus selon les dispositions légales.
- Différencier les systèmes actuels de roulage à plat.
- Expliquer la structure et le fonctionnement des systèmes de contrôle de la pression des pneus. Décrire les répercussions sur d'autres systèmes.

1.3 Diagnostic

- Effectuer les travaux de diagnostic sur les systèmes de châssis selon les indications du constructeur. Interpréter les résultats obtenus.
- Analyser les résultats du contrôle de géométrie et définir les solutions possibles pour éliminer les défauts.

1.4 Maintenance

- Prescrire les travaux de maintenance et de réparation sur les systèmes de châssis selon le catalogue des systèmes et les indications du constructeur.

2 Freins et systèmes de régulation électronique de la conduite

2.1 Argumenter sur les relations techniques

2.1.1 Dynamique de freinage

- Expliquer comment les systèmes de régulation électronique de sécurité de la conduite interviennent en fonction des conditions (chaussée, types de virage, etc.).

2.1.2 Systèmes de freinage

- Expliquer les principes de base de la transmission de la force de freinage, du déroulement du freinage, du frottement, du fading et de la performance de freinage.
- Justifier l'utilisation de systèmes de freinage à régulation électronique et expliquer le déroulement du freinage d'urgence.
- Différencier les systèmes de freinage automatique et expliquer leur principe de fonctionnement.
- Différencier l'ABS, le répartiteur électronique de freinage, l'assistance au freinage et la régulation automatique du couple moteur. Décrire leurs fonctions.

2.2 Systèmes partiels

2.2.1 Dispositifs de freinage

- Interpréter les prescriptions légales importantes pour le contrôle du véhicule.
- Différencier les amplificateurs de freinage et décrire leur fonctionnement.
- Justifier les causes et les facteurs déterminants du transfert dynamique de la charge par essieu.
- Expliquer les organes de répartition de la force de freinage et justifier leur application.

2.2.2 Régulation du comportement dynamique

- Expliquer les rôles et le fonctionnement de la régulation du comportement dynamique.
- Expliquer la boucle de régulation ABS et ses interactions.
- Différencier les systèmes ABS selon le nombre de canaux et le nombre de capteurs. Expliquer leurs propriétés.
- Expliquer le fonctionnement du circuit hydraulique. Décrire l'interaction des différents composants.
- Expliquer le principe de répartition électronique de la force de freinage.
- Expliquer le schéma d'une distribution de force de freinage hydraulique ABS/ESP et décrire l'interaction des différents composants du système.
- Décrire le fonctionnement d'un système de freinage "Brake by wire" avec récupération.
- Expliquer les rôles et le fonctionnement de la régulation antipatinage. Justifier son application.
- Expliquer le principe des systèmes de surveillance «embarqués» et «off-board».
- Expliquer le principe de redondance en cas de défaillance du système.

2.2.3 Régulation antipatinage (ASR)

- Expliquer les rôles et le fonctionnement de la régulation antipatinage et justifier son utilisation.
- Expliquer le schéma d'une distribution de force de freinage hydraulique ABS/ASR et décrire l'interaction des différents composants du système.
- Expliquer le principe de redondance en cas de défaillance du système.

2.3 Diagnostic

- Effectuer des travaux de diagnostic sur les systèmes de freinage et de régulation électronique de la conduite selon les indications du constructeur.

1.4 Maintenance

- Prescrire les travaux de maintenance et de réparation sur les systèmes de freinage et de régulation électronique de la conduite selon les indications du constructeur.

Catalogue des systèmes P1 «Châssis véhicules légers»

- La liste des systèmes se base sur les objectifs de performance correspondants.
- Les thèmes sont les suivants: systèmes complets ou partiels et composants regroupés.
- Les calculs correspondants sont indiqués de manière spécifique à chaque système.

1. Liaisons au sol, suspension, direction, roues

1.1.1 Dynamique de conduite

| Système complet / partiel | Calculs | Remarques |
|---|---------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Point d'application de la force au sol - Cercle de Kamm - Mouvements rotatifs - Comportement autodirectionnel, précision de braquage, stabilité directionnelle, traction | NON | <p>Mouvements rotatifs et dans le sens des essieux</p> <p>Axe longitudinal, axe transversal, axe vertical</p> <p>Forces longitudinales, transversales et verticales (influences)</p> <p>Angle de dérive et angle de déviation</p> <p>Survirage, sous-virage, comportement neutre avec angle de dérive</p> |

1.1.2 Cinématique des roues / de direction

| Système complet / partiel | Calculs | Remarques |
|--|---------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Rôles des interactions - Angles, forces - Interventions des systèmes de régulation | OUI | <p>Empattement, voie, cercle de braquage, diamètre de braquage, axe de symétrie, axe longitudinal, angle de poussée, différence de voie, déport d'essieu, déport de roue</p> <p>Parallélisme, carrossage, angle de pivot, chasse, divergence en virage, déport au sol, angle combiné</p> <p>Déport au sol</p> <p>Chapitre Direction active, ABS/ESP</p> <p>Calculs :</p> <p>En relation avec une analyse des dommages en termes de tailles de géométrie de la direction, remplacement des composants</p> |

1.2.1 Liaisons au sol, suspension, amortissement

| Système complet / partiel | Calculs | Remarques |
|--|------------|---|
| <p>-Suspensions de roue: Suspensions semi-rigides et à roues indépendantes</p> <p>-Protocole d'amortisseur</p> <p>-Amortisseurs</p> <p>-Suspensions conventionnelles</p> <p>-Suspensions pneumatiques / hydro-pneumatique</p> <p>-Systèmes de châssis actifs</p> | <p>NON</p> | <p>Parallélogramme de Watt, paliers à correction de voie, comportement de compression et ses effets</p> <p>Double bras transversal, bras multiple, jambe de suspension McPherson</p> <p>Essieu multibras</p> <p>Avec des amortisseurs installés</p> <p>Amortisseurs asservis à la course</p> <p>Amortisseurs variables à valves proportionnelles, amortissement magnéto-rhéologique</p> <p>Courbes caractéristiques de la suspension, ressorts hélicoïdaux, de barre stabilisatrice, caoutchouc</p> <p>Barres stabilisatrices (normales, actives, désactivables, régulation du roulement SUV)</p> <p>Composants</p> <p>Fonctionnement selon le principe Entrée-Traitement-Sortie (schéma synoptique)</p> <p>Fonctionnement à l'aide d'un schéma pneumatique</p> <p>Propriétés techniques</p> <p>Composants</p> <p>Fonctionnement selon le principe Entrée-Traitement-Sortie (schéma synoptique)</p> <p>Fonctionnement à l'aide d'un schéma hydraulique</p> <p>Propriétés techniques</p> |

1.2.2 Systèmes de direction

| Système complet / partiel | Calculs | Remarques |
|--|---------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Directions hydrauliques à crémaillère - Direction assistée électrohydraulique - Direction assistée électrique - Direction essieu arrière -Systèmes de direction active | NON | Direction à crémaillère, vanne à tiroir rotatif, direction électrohydraulique Direction électrique Fonctionnement selon le principe Entrée-Traitement-Sortie (schéma synoptique) Interventions actives Systèmes de direction sur essieu arrière, direction à superposition ("Torque Vectoring" est traitée dans le domaine de compétence "Transmission") |

1.2.3 Roues / pneus

| Système complet / partiel | Calculs | Remarques |
|---|---------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> -Systèmes de roulage à plat -Systèmes de contrôle de la pression des pneus | OUI | Systèmes de roulage à plat avec et sans bague d'appui Indirect / direct Contrôle intégré de la pression des pneus Calculs : En relation avec la voie et déport de jante |

2 Freins et systèmes de sécurité de conduite

2.1.1 Dynamique de freinage

| Système complet / partiel | Calculs | Remarques |
|--|---------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> -Systèmes de sécurité active: *ESP -Assistant de freinage (BAS) | OUI | Avec ABS, ABV, ASR, MSR Retard d'établissement du couple de lacet (GMA) Calculs : Levier / Pression / Frottement / Cinématique Calculer la force de freinage à l'aide de la démultiplication de la pédale, de la démultiplication pneumatique et hydraulique, des frottements au niveau des freins et de la dimension du pneu Distance d'arrêt / décélération / freinage |

2.1.2 Systèmes de freinage

| Système complet / partiel | Calculs | Remarques |
|---|---------|--|
| - Fonctions supplémentaires Répartition électronique de la force de freinage (EBV) Frein de stationnement électromécanique (EMP) Assistance au démarrage en côte, Hill-Hold Control (HHC) Assistance au démarrage en côte, Hill-Descent-Control (HDC) -Assistant de freinage (BAS) | NON | Assistant de freinage pneumatique et hydraulique |

2.2.1 Dispositifs de freinage

| Système complet / partiel | Calculs | Remarques |
|--------------------------------------|---------|---|
| -Contrôle technique | NON | Prescriptions légales du contrôle de freinage |
| -Servofrein | | Servofrein à dépression Version simple et double Servofrein électrique |
| -Déplacement de la charge par essieu | | Position du centre de gravité, hauteur du centre de gravité, empattement, force de freinage, ralentissement |

2.2.2 Régulations de la dynamique de conduite

| Système complet / partiel | Calculs | Remarques |
|--|---------|---|
| -ABS / ASR / ESP / EBV -Circuit de régulation ABS | NON | ABS à 4 canaux ABS en circuit ouvert / fermé Logique de régulation Select low (SLR), régulation individuelle (IR), régulation individuelle modifiée (MIR) |
| -ABS / EBS | | Avec principe Entrée–Traitement–Sortie (ETS) schéma synoptique ou schéma hydraulique |

2.2.3 Régulation antipatinage (ASR)

| Système complet / partiel | Calculs | Remarques |
|---|---------|-----------|
| -Régulation du couple moteur (AMR) -Régulation du couple de freinage (BMR) -Combinaison d'AMR et BMR -Régulation du couple résistant du moteur (MSR) | NON | |

1.3. + 2.3 Diagnostic

| Catalogue système | Calculs | Remarques |
|--|---------|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Diagnostics en atelier (taxonomie «facile»)• Diagnostics selon les indications du fabricant (taxonomie «moyenne»)• Travaux de diagnostic complexes supplémentaires (taxonomie «difficile») | | <ul style="list-style-type: none">• Lecture des erreurs EOBD *consultation des codes d'erreurs)• Contrôle des paramètres et contrôle de simulation• Modifications du logiciel et réinitialisation des appareils de commande• Communication des appareils de commande• Interprétation des dysfonctionnements en cas *d'affichage des erreurs inexistant ou non pertinent |

Berne, 10.05.2019

\\DS-WERNER\homes\Werner\20190107_AGVS\Prüfungsordnung_AD_2015\Kompetenzbereiche\20190524_P1-P3_def\20190510_Domaine_P1_final_FRE_BIW.docx