

# Description

Domaine de compétences P3

# Transmission 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<sup>er</sup> examen: Printemps 2021)

Caractéristiques

Annexe

Catalogue des systèmes

## Caractéristiques

Domaine de compétences	<b>Transmission Véhicules légers</b>
Brève description / contenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résistances à l'avancement et diagrammes de la force de traction</li> <li>- Ouverture de boîte de vitesses</li> <li>- Systèmes d'embrayage</li> <li>- Systèmes de démarrage actifs</li> <li>- Boîte de vitesses</li> <li>- Boîte automatique</li> <li>- Commande électronique de boîte de vitesses</li> <li>- Blocages de différentiel inter-roues</li> <li>- Transmission intégrale</li> </ul>
Compétences d'action professionnelles	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Expliquer les corrélations techniques des principes de base de la transmission, des embrayages et des systèmes de démarrage actifs, de boîtes de vitesses, de différentiels et de transmissions intégrales.</li> <li>2. Exécuter des travaux de diagnostic sur des transmissions, des boîtes de vitesses, des différentiels et des transmissions intégrales conformément aux prescriptions du constructeur.</li> <li>3. Ordonner des travaux de maintenance et de réparation sur des embrayages et des systèmes de démarrage actifs, des boîtes de vitesses, des différentiels et des transmissions intégrales conformément aux prescriptions du constructeur.</li> </ol>
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	70 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: <a href="http://www.agvs-upsa.ch">www.agvs-upsa.ch</a>
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, CH-3000 Berne 22

# **Annexe**

Description du domaine de compétences

P3

# **Transmission 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 TRANSMISSION VEHICULES LEGERS

## Objectifs de performance

### 1 Bases

#### 1.1 Argumenter sur les relations techniques

##### 1.1.1 Résistance à l'avancement et diagrammes de la force de traction

- Analyser et évaluer les diagrammes de la force de traction.

##### 1.1.2 Rapport de transmission

- Expliquer les fonctions de la boîte en relation avec les caractéristiques du moteur.
- Expliquer et évaluer les diagrammes de l'étagement des rapports de la boîte de vitesses.

### 2 Systèmes d'embrayage

#### 2.1 Systèmes partiels

##### 2.1.1 Volant d'inertie à deux masses

- Interpréter la courbe caractéristique de torsion côté secondaire en relation avec le démarrage du moteur, l'arrêt du moteur, le découplage d'oscillations et la protection contre la surcharge.

##### 2.1.2 Système d'embrayage

- Expliquer le fonctionnement de la compensation d'usure.

##### 2.1.3 Disque d'embrayage

- Expliquer le fonctionnement de l'amortissement des vibrations dans l'amortisseur de torsion. Démontrer le rapport entre le couple et l'angle de torsion.
- Calculer des transmissions de couple avec un facteur de sécurité.

##### 2.1.4 Embrayage multidisques

- Expliquer la transmission du couple.

##### 2.1.5 Système de commande d'embrayage

- Démontrer les avantages et les inconvénients des types de débrayage tiré et poussé.
- Expliquer le système hydraulique de commande d'embrayage avec les composants correspondants.
- Calculer des démultiplications mécaniques et hydrauliques.

## **2.2 Diagnostic**

- Effectuer les travaux de diagnostic sur les systèmes d'embrayage selon les indications du constructeur. Interpréter les résultats obtenus.

## **2.3 Maintenance**

- Prescrire les travaux de maintenance et de réparation sur les systèmes d'embrayage selon les indications du constructeur.

## **3 Systèmes de démarrage actifs**

### **3.1 Systèmes partiels**

#### **3.1.1 Convertisseur de couple**

- Expliquer le fonctionnement de l'embrayage de pontage avec amortisseur de vibrations torsionnelles variable.

#### **3.1.2 Éléments de commande pour boîte automatique**

- Expliquer la structure et le fonctionnement de l'embrayage multidisque et du frein multidisque.

### **3.2 Diagnostic**

- Effectuer les travaux de diagnostic sur les systèmes de gestion de l'embrayage selon les indications du constructeur. Interpréter les résultats obtenus.

### **3.3 Maintenance**

- Prescrire les travaux de maintenance et de réparation sur les systèmes de gestion de l'embrayage selon les indications du constructeur.

## **4. Boîte de vitesses**

### **4.1 Systèmes partiels**

#### **4.1.1 Boîte de vitesses manuelle**

- Décrire la structure et le fonctionnement des boîtes manuelles en vue d'un diagnostic précis.
- Expliquer la transmission du couple à l'aide de schémas ou d'un modèle.
- Effectuer des calculs.

#### **4.1.2 Boîte de vitesses mécanique robotisée**

- Distinguer les systèmes complets de boîtes de vitesses automatisées et de boîtes à double embrayage et expliquer leur fonctionnement.

#### **4.1.3 Boîte de vitesses automatique**

- Expliquer la structure et le fonctionnement des boîtes automatiques à rapports étagés avec engrenage planétaire.

#### **4.1.4 Boîte de vitesses automatique à variation continue**

- Expliquer la structure et le fonctionnement d'une boîte de vitesses à variation continue.

#### **4.1.5 Commande de boîte de vitesses à gestion électronique**

- Expliquer le principe des commandes électro-hydrauliques des boîtes automatiques.
- Décrire la sélection de la courbe caractéristique de changement de rapport ainsi que la définition du programme de changement de rapport (commande de boîte adaptative).
- Expliquer le principe de redondance en cas de défaillance du système électrique.

#### **4.2 Diagnostic**

- Effectuer les travaux de diagnostic sur les boîtes manuelles, robotisées et automatiques ainsi que sur les commandes de boîte à gestion électronique selon les indications du constructeur. Interpréter les résultats obtenus.

#### **4.3 Maintenance**

- Prescrire les travaux de maintenance et de réparation sur les boîtes manuelles, robotisées et automatiques ainsi que sur les commandes de boîte électroniques selon les indications du constructeur.

### **5 Essieu moteur**

#### **5.1 Systèmes partiels**

##### **5.1.1 Blocages du différentiel**

- Expliquer le fonctionnement du différentiel et comparer les effets de blocages de différentiel.
- Effectuer et expliquer les calculs de la valeur de blocage. Interpréter les résultats obtenus.
- Expliquer la structure et le fonctionnement des blocages du différentiel automatiques.

##### **5.2 Diagnostic**

- Effectuer les travaux de diagnostic sur les blocages du différentiel selon les indications du constructeur. Interpréter les résultats obtenus.

##### **5.3 Maintenance**

- Prescrire les travaux de maintenance et de réparation sur les blocages du différentiel selon les indications du constructeur.

## **6 Transmission intégrale**

### **6.1 Argumenter sur les relations techniques**

#### **6.1.1 Bases**

- Décrire le fonctionnement du différentiel central et justifier la différence de répartition de la force pour l'essieu avant et arrière.
- Justifier les avantages de la transmission intégrale à l'aide du cercle d'adhérence de Kamm.
- Nommer les concepts de base des systèmes de transmission intégrale et décrire leur principe de fonctionnement respectif.
- Différencier les différents types de transmission intégrale et attribuer les bancs de mesure des freins à rouleaux disponibles pour le test de freins.

### **6.2 Systèmes partiels**

#### **6.2.1 Transmission intégrale avec différentiel central**

- Différencier les types de boîtes de transfert avec différentiel central et nommer leurs caractéristiques.

#### **6.2.2 Transmission intégrale avec coupleur**

- Différencier les types de transmissions intégrales avec coupleur et nommer leurs caractéristiques.

### **6.3 Diagnostic**

- Effectuer des travaux de diagnostic sur les transmissions intégrales avec différentiel central et avec coupleur selon les indications du constructeur. Interpréter les résultats obtenus.

### **6.4 Maintenance**

- Prescrire les travaux de maintenance et de réparation sur les transmissions intégrales avec différentiel central et avec coupleur selon les indications du constructeur.

## Catalogue des systèmes P3 «Transmission 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 Bases

#### 1.1.1 Résistances de traction, et diagramme de force traction

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
-Analyser et évaluer les diagrammes	OUI	-Lecture de dessin -Interpréter les valeurs

#### 1.1.2 Décalage de la boîte de vitesses

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
-Expliquer et évaluer les diagrammes	NON	-Lecture de dessin -Interpréter les valeurs

### 2 Systemes d'embrayage

#### 2.1.1 Volant moteur bimasse

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
-Volant moteur bimasse	NON	-Amortisseur de torsion mécanique -Volant moteur bimasse avec sortie directe pour boîtes de vitesses CVT, à double embrayage et automatiques
-Volant moteur bimasse avec amortisseur asservi au régime		-Volant moteur bimasse avec masselottes oscillantes

#### 2.1.2 Système d'embrayage

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
-Système d'embrayage avec compensation automatique de l'usure	NON	Self Adjusting Clutch (SAC, X-Trend)

#### 2.1.3 Disque d'embrayage

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
-Disque d'embrayage avec amortisseur de torsion	OUI	Structure, fonctionnement et utilisation Argumentation (avantages et inconvénients)  <b>Calculs:</b> Calculer des transmissions de couple avec un facteur de sécurité.



### 2.1.4 Embrayage multidisques

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
-Embrayage multidisques	NON	Structure et fonctionnement Argumentation (avantages et inconvénients)

### 2.1.5 Système de commande d'embrayage

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
-Composants du système de l'actionnement hydraulique de l'embrayage -Capteurs en relation avec frein de stationnement électromécanique	OUI	-Cylindre émetteur avec capteur de course, cylindre récepteur -Hill-Holder  <b>Calculs:</b> Calculs de démultiplications mécaniques et hydrauliques

### 2.1.6 Système d'embrayage automatisé

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
Embrayages automatiques	NON	- Expliquer les systèmes électromécaniques et électrohydrauliques

## 3 Systèmes de démarrage actifs

### 3.1.1 Convertisseur de couple

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
Convertisseur de couple avec amortisseur de vibrations torsionnelles.	NON	Interpréter le diagramme de convertisseur de couple Structure et fonction / Argumentation (avantages et inconvénients)

### 3.1.2 Eléments de commande pour boîte automatique

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
- Embrayage / frein multidisque	NON	

## 4 Boîte de vitesses

### 4.1.1 Boîte de vitesses manuelle

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
Effectuer des calculs.	OUI	<b>Calculs:</b> démultiplication et rendement

### 4.1.2 Boîte de vitesses robotisée

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
-Boîte robotisée avec système d'ensemble comprenant actionneurs et appareil de commande de boîte -Boîte de vitesses à double embrayage (DSG) -Embrayage automatisé	NON	Systèmes électromécaniques, hydromécaniques et à combinateur  Embrayage double (humide/sec) Expliquer la structure et la fonction

### 4.1.3 Boîte de vitesses automatique

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
Structure / fonction	NON	Nomogramme d'un train planétaire simple Train planétaire Simpson, Ravigneaux, Lepelletier et Wilson sans passage de force

### 4.1.4 Boîte de vitesses automatique à variation continue

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
-Boîte CVT	NON	-Avec courroie segmentée ou avec chaîne à maillons

### 4.1.5 Commande de boîte de vitesses à gestion électronique

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
• Commande de boîte électro-hydraulique	NON	-Commande de boîte adaptative

## 5 Essieu moteur

### 5.1.1 Blocages du différentiel

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
- Embrayage multidisque - Torsen - Blocage électronique de différentiel	OUI	<b>-adhérence de force / de forme</b> -à détection de régime -à détection de couple -Gestion des moments sélective par roue (Torque Vectoring)  <b>Calculs :</b> Valeur de blocage

## 6. Transmission intégrale

### 6.2.1/6.2.2 Transmission intégrale avec différentiel central

Système complet / partiel	Calcul	Remarques
-Différentiel central -Embrayage multidisque, à activation électronique -Torsen -Viscocoupleur -Haldex	NON	Boîte de transfert Réduction tout-terrain  Haldex à partir de la 4 <sup>e</sup> génération Répartition du couple

2.2/3.2/4.2/5.2/6.3

### Diagnostic

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

Berne, 10.05.2019

\\DS-WERNER\homes\Werner\20190107\_AGVSI\Prüfungsordnung\_AD\_2015\Kompetenzbereiche\20190524\_P1-P3\_def\20150701\_Domaine\_P3\_final.docx