

Description

Domaine de compétences N2

Moteur

Véhicules utilitaires

(Systèmes d'entraînement alternatifs)

Examen professionnel
Diagnosticien d'automobiles Spécialisation Utilitaires

Ordonnance de la Commission assurance qualité
Examens professionnels techniques de l'UPSA

Version révisée du 01.01.2024

Avec validité du 01.10.2025
(1er examen en allemand : Janvier 2026)
(1er examen en français : Octobre 2027)

Caractéristiques

Annexe

Catalogue des systèmes

Caractéristiques

Domaine de compétences	Moteur véhicules utilitaires
Brève description / Contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques du moteur - Principe de suralimentation et refroidissement de l'air de suralimentation - Réduction des émissions polluantes - Frein moteur - Gestion moteur diesel 4 temps - Gestion des systèmes de propulsion hybride et électrique - Moteur avec carburants gazeux (GNC, GNL, H₂) et piles à combustible
Compétences opérationnelles professionnelles	<ol style="list-style-type: none"> 1. Discuter des aspects techniques des moteurs diesel à 4 temps, de la gestion des moteurs diesel à 4 temps, des propulsions hybrides et alternatives. 2. Exécuter des travaux de diagnostic sur des moteurs diesel à 4 temps, sur la gestion des moteurs diesel à 4 temps ainsi que sur des propulsions hybrides et alternatives selon les indications du fabricant. 3. Ordonner des travaux d'entretien et de réparation sur les moteurs diesel à 4 temps, sur la gestion des moteurs diesel à 4 temps ainsi que sur les propulsions hybrides et alternatives.
Compétences personnelles et sociales	Être 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 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 utilitaires». 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».
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. Ces compétences sont considérées comme acquises et ne font plus l'objet d'une formation. Les institutions proposent des cours de mise à niveau.
Organisme responsable	Union professionnelle suisse de l'automobile (UPSA), Wöflistrasse 5, 3006 Berne

Annexe

Description du domaine de compétences

N2

Moteur Véhicules utilitaires

Recommandations de la Commission assurance qualité
Examens professionnels techniques de l'UPSA

Objectifs et indications

Conditions cadres de méthodique et didactique

ANHANG

1 MOTEUR VEHICULES UTILITAIRES

Objectifs évaluateurs

1 Moteur diesel à 4 temps

1.1 Argumenter sur les corrélations techniques

1.1.1 Caractéristiques du moteur

- Décrire le déroulement de la combustion d'un moteur diesel à injection directe, nommer les sources de défaut potentielles et expliquer leurs conséquences
- Expliquer les mesures de réduction de la consommation et l'optimisation des émissions polluantes
- Analyser les courbes / diagrammes de consommation

1.2 Systèmes partiels

1.2.1 Procédures de suralimentation et installations d'aide au démarrage

- Expliquer la structure et le fonctionnement des systèmes de suralimentation pour les moteurs à combustion
- Différencier les systèmes d'aide au démarrage et décrire leur structure et leur fonctionnement

1.2.2 Réduction des émissions polluantes

- Expliquer la tâche, la fonction et le mode d'action des systèmes de réduction des émissions polluantes
- Interpréter les cartographies et la commande des systèmes de réduction des émissions et expliquer leur régulation
- Citer les possibilités d'autodiagnostic en rapport avec la réduction des émissions polluantes et expliquer leur fonction

1.2.3 Frein moteur

- Expliquer la structure et la fonction des systèmes de frein moteur

1.3 Diagnostic

- Effectuer des travaux de diagnostic sur des moteurs diesel à 4 temps conformément aux indications du constructeur et interpréter les résultats

2 Gestion moteur

2.1 Gestion moteur diesel à 4 temps

- Expliquer la structure et la fonction des systèmes d'injection électroniques et différencier leur commande et leur régulation
- Expliquer la structure et la fonction des composants pour la commande des systèmes d'injection électroniques

2.2 Gestion des systèmes de propulsion hybride et électrique

- Expliquer la structure et la fonction des systèmes de propulsion électrique et décrire leur commande et leur régulation
- Expliquer la structure, la fonction et l'utilisation des batteries haute tension, des systèmes de gestion thermique et de gestion des batteries
- Enumérer les étapes concernant la manipulation des batteries haute tension conformément aux bases légales
- Expliquer la structure et la fonction des systèmes de gestion de la charge et démontrer leur comportement en service
- Différencier les différentes tailles de batteries en fonction du type d'utilisation
- Expliquer les types de propulsion hybride et leur application dans les véhicules utilitaires et les bus

2.3 Moteur avec carburants gazeux (GNC, GNL, H₂) et piles à combustible

- Citer les avantages et les inconvénients d'un moteur fonctionnant au carburant gazeux (GNC, GNL, H₂) et décrire la structure et la fonction de la gestion du moteur
- Enumérer les sources d'erreur possibles en rapport avec le système de carburant gazeux (GNC, GNL, H₂) et expliquer comment y remédier
- Décrire la fonction du système de redondance des systèmes de propulsion au GNC et au GNL et expliquer les effets sur le comportement opérationnel
- Expliquer le fonctionnement et les propriétés d'un système de propulsion à pile à combustible / hydrogène
- Expliquer les travaux de maintenance et de réparation des entraînements à pile à combustible / hydrogène selon les indications du fabricant

2.4 Diagnostic

- Effectuer des travaux de diagnostic sur la gestion du moteur de moteurs diesel à 4 temps, de systèmes de moteurs GNC, GNL, hybrides et électriques selon les indications du fabricant et interpréter les résultats correspondants

Catalogue des systèmes N2 «Moteur véhicules utilitaires»

- La liste des systèmes se base sur les objectifs d'apprentissage correspondants
- Les thèmes sont les suivants: systèmes complets ou partiels et composants regroupés

1 Moteur diesel à 4 temps

1.1.1 Caractéristiques du moteur

Système complet / partiel	Calculs	Remarques
- Analyse des diagrammes	NON	- Performance, consommation, couple, rendement

1.2.1 Procédures de suralimentation et installations d'aide au démarrage

Système complet / partiel	Calculs	Remarques
- Systèmes de suralimentation	NON	- Turbocompresseur conventionnel - VTG, VGT - Turbocompound - Interpréter l'électronique de commande
- Systèmes d'aide au démarrage		- Dispositif de préchauffage à flamme - Bride de chauffage - Bougie-crayon, bougie de préchauffage

1.2.2 Réduction des émissions polluantes

Système complet / partiel	Calculs	Remarques
- Systèmes de post-traitement des gaz d'échappement	NON	- Catalyseur - Filtre à particules - SCR - EGR

1.2.3 Frein moteur

Système complet / partiel	Calculs	Remarques
- Systèmes de frein moteur	NON	- Jake-Brake - EVB - Commande variable des soupapes - Frein à pression dynamique - Turbobrake

1.3 Diagnostic

Dominantes

- Diagnostiquer les actionneurs / capteurs
- Vérifier / régler le calage de l'arbre à cames
- Pressions pertinentes pour le fonctionnement
- Systèmes basse pression
- Systèmes haute pression (Common Rail et systèmes apparentés)
- Vérifier les injecteurs

La personne candidate doit répondre aux questions suivantes pendant le diagnostic :

- 1. Quel élément est défectueux ?**
- 2. Pourquoi est-il défectueux ?**
- 3. Comment en êtes-vous arrivé(e) à cette conclusion ?**

2 Gestion moteur

2.1 Gestion moteur diesel à 4 temps

Système complet / partiel	Calculs	Remarques
<ul style="list-style-type: none">- Systèmes d'injection - Alimentation en carburant - Capteurs / actionneurs - Processus de commande / régulation - Surveillance de la combustion	NON	<ul style="list-style-type: none">- Injecteur-pompe- Common-Rail <u>Système basse /haute pression:</u>- Expliquer le circuit- Expliquer les interactions des différents éléments <u>Principe de fonctionnement, fonction et cheminement du signal de:</u>- Capteurs de charge- Capteurs de régime- Capteurs de gaz d'échappement- Capteurs de température/pression- Injecteurs- Vannes de commande et de régulation de pression - Interactions entre les capteurs et les actionneurs - Évaluation de l'uniformité de rotation- Calibrage du débit zéro- Régulation de l'équilibrage des quantités

2.2 Gestion des systèmes de propulsion hybride et électrique

Système complet / partiel	Calculs	Remarques
- Propulsion électrique	NON	<ul style="list-style-type: none"> - Lubrification, paliers de machines à courant triphasé - Capteurs <u>Électronique de puissance:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Préconditionnement Activation et désactivation du système HV (condensateurs, convertisseurs DC/DC) - Critères d'évaluation HV Possibilités de réparation électriques/mécaniques - Récupération - Fonctionnement de l'installation de charge, bornes de charge - Poids, autonomie et consommateurs (p. ex. véhicule de ramassage des ordures, Welaki, montage de grue, plates-formes élévatrices, etc.) en relation avec la capacité de la batterie <u>Agrégats auxiliaires fonctionnant avec:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Tension de bord - Haute tension
- Batterie haute tension		<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de la compensation de pression et de l'étanchéité - Possibilités de réparation de blocs de cellules inclus équilibrage de cellules - Maniement des blocs de cellules défectueux - Directives CFST Utilisation et manipulation - Stockage, transport conformément aux prescriptions ADR et ASS
- Système de gestion de la batterie		<ul style="list-style-type: none"> - SoH (notamment voitures d'occasion) - SoC - SoF - Équilibrage des cellules
- Gestion thermique		<ul style="list-style-type: none"> - Gestion du refroidissement et gestion thermique - Contrôle de l'aération et de l'étanchéité - Pompe à chaleur - Préconditionnement - Capteurs - Liquides de refroidissement - Pâtes thermoconductrices <u>Construction et fonction:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Système de refroidissement à plusieurs zones - Composants, capteurs, actuateurs

2.4 Diagnostic

Dominantes

Moteurs diesel à 4 temps:

- Système de post-traitement des gaz d'échappement (catalyseurs)
- Valeurs d'adaptation
- Dispositif de préchauffage
- Signaux des capteurs
- Commande des actuateurs

Propulsions hybrides/électriques:

Avant tous les travaux de diagnostic, les composants doivent obligatoirement être mis hors tension (U < 60 V) !

- Gestion thermique (systèmes secondaires)
- Contrôler la pression et l'étanchéité des batteries HV
- Lire et interpréter les valeurs de mesure (bloc de batterie/modules/cellules)
- Contrôler et diagnostiquer les composants HV mis hors tension (mesures d'isolement, bobinages, lignes d'équipotentialité, ligne pilote)
- Spécialités lors de travaux de maintenance sur des moteurs électriques

La personne candidate doit répondre aux questions suivantes pendant le diagnostic :

1. **Quel élément est défectueux ?**
2. **Pourquoi est-il défectueux ?**
3. **Comment en êtes-vous arrivé(e) à cette conclusion ?**