



Communauté d'intérêts
Restaurateur de véhicules

Restauratrice et restaurateur de véhicules avec brevet fédéral

Plan d'enseignement Technique automobile

valable à partir du cours 3_2018 - 2019

Éditeur: Communauté d'intérêts Restaurateur de véhicules (IgF)
Édition: 1^{er} janvier 2018
Approuvé: Commission de la formation professionnelle CFP IgF
Publication: www.fahrzeugrestaurator.ch

Table des matières

1. Introduction

Mission du plan d'enseignement
Prérequis
Restrictions relatives au contenu
Devoirs à la maison / étude individuelle
Plate-forme d'enseignement et d'apprentissage
Sites de formation

2. Bases pédagogiques professionnelles

Lien avec le profil de compétences
Objectifs évaluateurs
Enseignement orienté vers la pratique
Formes d'enseignement et formes sociales

3. Profil de formation

4. Modules, objectifs évaluateurs et remarques

Module 1 Projets
Module 2 Electrique automobile
Module 3 Moteur
Module 4 Entraînement
Module 5 Carrosserie et train de roulement

5. Attestations de compétences et examens

Attestation de cours
Attestation
Certificat
Brevet fédéral
Description des examens

6. Attitudes

Annexe

- 1 Niveaux de taxonomie et signification des verbes dans l'objectif évaluateur
- 2 Prérequis

1. Introduction

La communauté d'intérêts des restaurateurs de véhicules (IgF) est l'organisme responsable de l'examen professionnel fédéral Restauratrice de véhicules/Restaurateur de véhicules. Elle coordonne les cours de préparation à l'examen professionnel fédéral et aux examens de certification IgF des différentes spécialisations et est responsable de la rédaction et de la publication des plans d'enseignement.

Mission du plan d'enseignement: La formation permet de gérer de manière compétente les situations typiques de la branche des oldtimer et youngtimer. A cet effet, les participants acquièrent lors de la formation les compétences opérationnelles décrites dans ce plan d'enseignement ainsi que des connaissances, capacités et attitudes.

Le plan d'enseignement constitue un moyen d'orientation pour les participants pendant la formation. Il décrit les compétences opérationnelles devant être acquises avant la fin de la qualification, et il sert de référence aux responsables de cours théoriques et pratiques pour la planification et la réalisation de la formation. Les compétences opérationnelles et objectifs évaluateurs sont les standards minimaux pour la formation. Ils fixent la limite de ce qui peut être contrôlé lors des examens.

Prérequis: Les responsables de cours théoriques et pratiques élaborent leur enseignement à un niveau équivalent aux diplômes professionnels avec certificat fédéral de capacité (CFC). Les titulaires de diplômes comparables peuvent cependant également participer aux cours.

Les connaissances et capacités considérées comme acquises pour la participation aux cours de l'orientation Technique automobile sont spécifiées dans l'annexe 2 de ce plan d'enseignement. Elles ne sont pas comprises dans l'enseignement.

Restrictions relatives au contenu: Les compétences opérationnelles et objectifs évaluateurs de cette formation se rapportent principalement à la technique, aux matériaux et aux applications des voitures de tourisme d'après-guerre dotées de moteurs à quatre temps utilisés dans les oldtimer et youngtimer des années 1946 à environ 1980. Les instructions des constructeurs sont des auxiliaires indispensables de référence pour tous les travaux.

Devoirs à la maison / étude individuelle: L'enseignement exige une autonomie d'adulte. La préparation et l'approfondissement des séquences de cours théoriques et pratiques requièrent au moins une durée égale à 50% du temps d'enseignement.

Plate-forme d'enseignement et d'apprentissage: L'IgF exploite un système de gestion en ligne des contenus d'enseignement et d'apprentissage avec le matériel pédagogique nécessaire et les outils d'auto-évaluation mis à disposition des participants aux cours et des prestataires de cours de préparation.

Sites de formation: La commission de la formation professionnelle de l'IgF accredit des instituts régionaux pour unités de formation théoriques et pratiques. Les fournisseurs de formation actuels sont spécifiés sous www.fahrzeugrestaurator.ch.

2. Bases pédagogiques professionnelles

Lien avec le profil de compétences

Les participants aux cours qui se préparent à l'examen professionnel trouveront dans la directive relative au règlement d'examen la liste des compétences opérationnelles et les niveaux d'exigences (voir www.fahrzeugrestaurator.ch). Cette liste comporte les critères de validation et de certification s'appliquant aux personnes qualifiées pour exercer le métier de restauratrice de véhicules/restaurateur de véhicules. Le présent plan d'enseignement précise et détaille tous ces contenus. Les cours et examens s'y réfèrent.

Objectifs évaluateurs

La mise en pratique des compétences opérationnelles en toute sécurité et autonomie requiert des connaissances, capacités et attitudes étendues. C'est la raison pour laquelle des objectifs évaluateurs sont définis. Ils décrivent le contenu et le comportement attendu par un verbe, et éventuellement les outils et échelles de qualité (la signification des verbes est expliquée dans l'annexe 1). La colonne «Remarques contraignantes» spécifie les termes qui précisent le contenu de l'objectif évaluateur.

Enseignement orienté vers la pratique

L'objectif des cours de préparation est la maîtrise de situations typiques de la branche des oldtimer et youngtimer. L'enseignement s'inspire de ces situations ou se base sur ces situations. Les situations typiques de la branche des oldtimer et youngtimer sont le point de départ de l'enseignement. Elles doivent pouvoir être évaluées, décrites, exposées et analysées.

L'enseignement orienté vers la pratique se construit sur les points suivants:

- Des actions rencontrées dans la pratique professionnelle, possiblement réalisées soi-même ou assimilées mentalement, constituent le point de départ de l'apprentissage.
- Les actions doivent tenir compte des expériences des personnes impliquées et être analysées du point de vue de leurs conséquences.
- Les compétences opérationnelles définies pour la profession concernée et celles étroitement liées servent de points de référence.
- Les actions doivent promouvoir une compréhension globale de la réalité professionnelle, par ex. en tenant compte des aspects techniques, de sécurité, économiques, juridiques, écologiques et sociaux.

La combinaison des ressources issues des compétences professionnelles, méthodologiques, sociales et personnelles permet aux professionnels d'aborder leurs missions et défis de manière autonome et compétente et de réaliser des actions correctes, complètes et efficaces.

C'est la raison pour laquelle on préconise des formes d'enseignement associant plusieurs domaines de compétences et basées sur la pratique de la branche des oldtimer et des youngtimer.

Formes d'enseignement et formes sociales

L'enseignement est donné avec au minimum les formes suivantes, selon la situation: présentation et cours frontal, évaluation des travaux des participants en dehors des heures de cours, en individuel, tandem ou groupes ou en plénière.

3 Profil de formation

Durée de la formation : 336 h
(théorie: 140 h, pratique: 196 h)
Réparties sur 3,5 semestres

Conversion en leçons de 45 minutes: 1 heure correspond à 1,33 leçon / 7 heures correspondent à 9 leçons par jour
Enseignement par demi-journée: 3,5 heures

État: 01.05.2020

Modules et valeurs indicatives pour les heures de cours	Compétences opérationnelles (CO)								
1. PROJETS Théorie: 42 h	1.1 Appliquer l'éthique de la restauration	1.2 Etablir la documentation du projet	1.3 Gérer les pièces et modules	1.4 Gérer la communication avec les clients	1.5 Réaliser les travaux finaux et les mesures d'assurance de la qualité	1.6 Préparer le véhicule pour le contrôle officiel du véhicule	1.7 Interpréter et appliquer les mesures de sécurité au travail et de protection de l'environnement		
2. ELECTRICITE AUTOMOBILE Théorie: 28 h Pratique: 56 h	2.1 Contrôler et entretenir la batterie	2.2 Diagnostiquer, réparer et remplacer les composants électriques et le faisceau de câbles	2.3 Diagnostiquer et réparer le système d'éclairage, de signalisation et d'essuie-glace	2.4 Diagnostiquer et réparer le démarreur	2.5 Mesurer et réparer le générateur de courant continu et le générateur triphasé	2.6 Contrôler et réparer le système d'allumage	2.7 Diagnostiquer et réparer les instruments de bord	2.8 Remplacer des composants d'origine par des composants non d'origine	
3. MOTEUR Théorie: 28 h Pratique: 56 h	3.1 Réaliser les travaux de contrôle du moteur	3.2 Diagnostiquer et réparer le bloc moteur, la culasse et les composants de l'embellage	3.3 Diagnostiquer et réparer la distribution	3.4 Diagnostiquer et réparer le système de lubrification et de refroidissement	3.5 Diagnostiquer et réparer le réservoir et le système d'alimentation en essence	3.6 Diagnostiquer, entretenir et réparer les carburateurs	3.7 Diagnostiquer et entretenir les systèmes d'injection mécaniques	3.8 Diagnostiquer et entretenir K-Jetronic et les systèmes d'injection électroniques	3.9 Diagnostiquer, réparer et remplacer le système d'échappement
4. ENTRAÎNEMENT Théorie: 21 h Pratique: 45,5 h	4.1 Contrôler et entretenir les groupes propulseurs	4.2 Diagnostiquer et remplacer l'embrayage	4.3 Diagnostiquer et réparer la boîte de vitesses manuelle et Overdrive	4.4 Diagnostiquer et réparer le carter de pont, le différentiel, les arbres de transmission et les arbres d'entraînement	4.5 Diagnostiquer et réparer la boîte de vitesses automatique				
5. CARROSSERIE ET TRAIN DE ROULEMENT Théorie: 21 h Pratique: 38,5 h	5.1 Contrôler, diagnostiquer et entretenir le véhicule et la carrosserie	5.2 Contrôler, entretenir, diagnostiquer et réparer les roues et pneus	5.3 Contrôler, entretenir, diagnostiquer et réparer la suspension et l'amortissement	5.4 Contrôler, entretenir, diagnostiquer et réparer la direction et la suspension de roues	5.5 Contrôler, entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer le système de freinage				

4 Modules, objectifs évaluateurs et remarques

MODULE 1: PROJETS		
Il/elle est en mesure d'exécuter les mesures nécessaires à l'éthique de la restauration, la documentation du projet, la gestion des pièces détachées, la communication interne et externe et l'assurance qualité.		
<i>Les compétences opérationnelles (CO) et objectifs évaluateurs (connaissances et capacités) incluent également l'adoption des attitudes nécessaires (compétences sociales et personnelles). Les principales attitudes sont expliquées dans le dernier chapitre de ce plan d'enseignement. Elles doivent être thématiques et mises en avant en fonction du contenu de la formation.</i>		
Objectifs évaluateurs	Remarques contraignantes	
1.1 Appliquer l'éthique de la restauration		
Théorie/pratique	Comprendre et commenter les contenus de la charte de Turin	
	Distinguer, interpréter et expliquer des notions	Entretien, conservation, restauration, rénovation, réparation de véhicules anciens, patrimoine technique
	Différencier l'état historique de la technique et les critères/matériaux modernes	
	Expliquer la notion d'«éthique de la restauration»	Glossaire FIVA 2013 / Normes DIN
	Conseiller les clients sur les conséquences de travaux de post équipement	Originalité, prescriptions tripmaster, ventilateur électrique, pompe à essence électrique supplémentaire, composants du système d'éclairage, batterie de démarrage, systèmes d'allumage électroniques, démarreur, alternateur, pièces de carrosserie, roues, pneus, moteur, boîte de vitesse, axes, suspensions

1.2 Etablir la documentation du projet			
Théorie/pratique	Documenter les étapes de travail par écrit	Photos et schémas, particularités du véhicule, progression du travail avec formulaire, rapports intermédiaires, rapports de pièces détachées et de prestations de tiers (éventuellement utiliser une solution logicielle)	Voir Lignes directives des examens de module
	Constater les défauts et travaux nécessaires en dehors de l'ordre	Etablir une liste, informer le supérieur/le client	
	Comprendre et exposer le concept individuel de restauration		
	Prendre systématiquement des photos des différentes étapes de travail	Bases de la photographie, archivage	
	Documenter l'état antérieur	Eventuellement utiliser des formulaires; numéros, détails de construction, particularités visibles au démontage, etc.	
	Noter les particularités		
	Consigner le post équipement des composants dans la documentation du véhicule sous une forme appropriée	Trippmaster, ventilateur électrique, pompe à essence électrique supplémentaire, composants du système d'éclairage, batterie de démarrage, systèmes d'allumage électroniques, démarreur, alternateur, pièces de carrosserie, roues, pneus, moteur, boîte de vitesse, axes, suspensions (Modèle IgFS)	

1.3 Gérer les pièces et modules		
Théorie/pratique	Evaluer les modules et pièces	
	Proposer des mesures de réparation et de remplacement	
	Saisir le besoin de pièces détachées	Eventuellement utiliser des formulaires
	Etablir des rapports de pièces détachées	Eventuellement utiliser des formulaires
	Documenter les états de pièces remplacées	
	Documenter les réparations	Déroulement de la réparation
	Comprendre la nature de l'accord de qualité concernant le projet	Quelles pièces doivent être remplacées, lesquelles ne doivent pas être remplacées
	Gérer les matériaux, déterminer et appliquer les conditions de stockage des pièces d'origine et détachées	p. ex. huiler, emballer, climat de stockage
	Etiqueter et déposer les pièces de manière compréhensible	

1.4 Gérer la communication avec les clients		
Théorie/pratique	Recevoir les ordres de clients pour les travaux simples d'entretien et de réparation	
	Appliquer les bases de la communication lors des entretiens avec les clients	Demande, ordre, prise de rendez-vous, réclamation, devis, conseil, appels téléphoniques Appliquer les techniques de questionnement adaptées à la situation
	Mener des entretiens avec le client pour l'analyse des causes de réclamations techniques	Bruits, comportement de conduite, régularité du moteur, essais sur route
	Mener un entretien téléphonique conformément aux principales règles de communication pour une situation typique de la profession	Accueil, entrée en matière, sourire au téléphone, caractéristiques Clôre l'entretien, gestion du temps
	Evaluer ses propres compétences Entretenir la communication interne et externe	En cas de circonstances complexes ou questions décisives, orienter vers le supérieur ou faire appel à des personnes qualifiées
	Nommer les principales formules de politesse dans le contact avec le client et justifier leur effet	Hygiène, vêtements, apparence gagnante, langage corporel, gestes et mimiques, ce qu'il faut faire et ne pas faire
	Justifier les principales règles et techniques de communication pour la communication directe et les entretiens téléphoniques	Techniques de questionnement, écoute active, formes de questions (ouvertes, fermées, alternatives, suggestives)

1.5 Réaliser les travaux finaux et les mesures d'assurance de la qualité		
Théorie/pratique	Contrôler et documenter la réalisation des travaux	
	Réaliser un essai sur route, éventuellement organiser des travaux supplémentaires	
	Saisir et documenter les questions en suspens et les réserves	
	Effectuer le contrôle final et le nettoyage	
	Préparer le véhicule pour la livraison	

1.6 Préparer le véhicule pour le contrôle officiel du véhicule		
Théorie/pratique	Reconstituer l'évolution des prescriptions légales concernant les véhicules à moteur en Suisse	Accent sur les prescriptions d'équipement et l'année de leur entrée en vigueur
	Enumérer les dates d'entrée en vigueur des équipements concernant la sécurité et nommer les bases juridiques correspondantes	
	Affecter les prescriptions d'équipement aux époques correspondantes	Trois époques
	Se procurer des documents et savoir comment les dossiers doivent être élaborés	Contrôle d'entrée, préparation et réalisation des mesures nécessaires (éclairage LHD, dispositions sur le bruit, expertise DTC, etc.)
	Nommer et réunir les documents nécessaires au contrôle officiel du véhicule	13.20A, 1 ^{ère} mise en circulation, certificats du constructeur, etc.
	Nommer les éléments du contrôle officiel du véhicule et décrire les critères d'évaluation	Conformité aux normes, p. ex. phares, éléments dangereux, désignations des pneus
	Evaluer l'état technique actuel et préparer le véhicule pour le contrôle officiel	Déroulement du contrôle officiel, tenir compte des exigences et préparer tous les documents
	Enumérer les contenus devant être pris en compte pour le contrôle officiel du véhicule	
	Décrire la procédure du contrôle officiel de véhicules modifiés	
	Consulter les prescriptions relatives au post-équipement de catadioptrés, phares additionnels, systèmes de signalisation, luminaires, tachymètres, enjoliveurs de capot et écrous centraux.	OCE, véhicules de la période allant de 1946 à 1980
	Nommer les prescriptions sur les gaz d'échappement applicables aux véhicules	en fonction de la date de la 1 ^{ère} mise en circulation
	Vérifier le respect des prescriptions sur les gaz d'échappement en vigueur	Mesure des gaz d'échappement
	Décrire les principales exigences concernant l'entrée «Véhicule vétérans» dans le permis de circulation	
	Vérifier le respect des directives pour véhicules vétérans	

1.7 Interpréter et appliquer les mesures de sécurité au travail et de protection de l'environnement		
Théorie/pratique	Appliquer les mesures usuelles de prévention des accidents et de protection de la santé	Directives CFST, solution de branche
	Décrire le lien entre la dose et l'effet de poisons et exposer les conditions influençant ce lien	
	Expliquer et respecter les désignations et symboles de danger	
	Suivre les dispositions légales concernant le stockage, la manipulation et l'élimination de produits solides, liquides et gazeux	
	Nommer et appliquer les mesures de précaution lors de la manipulation de substances toxiques	<p>Notamment produits toxiques et dangereux non conformes aux normes actuelles mais utilisés dans les véhicules anciens, comme par exemple: pigments au plomb, amiante dans les garnitures de frein, matières contenant du plomb pour l'étamage, chromates dans les revêtements et plaqués en métal.</p> <p>Remarque d'ordre méthodologique: les participants discutent de situations pratiques dans l'atelier traitées dans le cours.</p>
	Gérer et éliminer les produits dangereux et polluants de manière respectueuse de l'environnement	
	Expliquer le comportement en cas d'accident et appliquer les mesures de premiers secours	
	Nommer et appliquer les mesures de base de prévention des accidents et de protection de la santé Connaître et utiliser les équipements de sécurité utiles contre différentes substances toxiques	
	Nommer des mesures de protection de l'eau et de l'air	
	Exposer à l'aide d'exemples les voies d'absorption et le mode d'action de substances toxiques sur l'être humain et l'environnement	
	Expliquer la notion de recyclage, la gestion et l'élimination écologiques des substances à l'aide d'exemples	

MODULE 2: ELECTRICITE AUTOMOBILE

Il/elle est en mesure de réaliser des travaux généraux de contrôle, d'entretien et de réparation sur le système électrique véhicule et d'en diagnostiquer des pièces et systèmes.

Les compétences opérationnelles (CO) et objectifs évaluateurs (connaissances et capacités) incluent également l'adoption des attitudes nécessaires (compétences sociales et personnelles). Les principales attitudes sont expliquées dans le dernier chapitre de ce plan d'enseignement. Elles doivent être thématiques et mises en avant en fonction du contenu de la formation.

Objectifs évaluateurs		Remarques contraignantes
2.1 Contrôler et entretenir la batterie		
Pratique	Entretien et contrôler la batterie, les pôles de la batterie et les raccords	Types de batteries conventionnels et spéciaux
	Utiliser des chargeurs de batterie	Charge de maintien et charge habituelle
Théorie	Expliquer les propriétés et types de batteries de démarrage et justifier leur domaine d'utilisation	Types de batteries pour oldtimer
	Expliquer la notion de charge d'entretien	
	Expliquer les influences des différentes polarités sur les véhicules	

2.2 Diagnostiquer, réparer et post-équiper les composants électriques et le faisceau de câbles

Pratique	Mesurer et interpréter des tensions de consommateurs et la chute de tension dans les câbles d'alimentation et de retour	Diagnostiquer les dommages dus à un stationnement prolongé
	Réparer, remplacer et fabriquer des faisceaux de câbles, des connexions de câbles et des fusibles	Protection contre l'oxydation, dommages dus à un stationnement prolongé
	Poser un ventilateur supplémentaire afin d'empêcher toute surchauffe du moteur	Ventilateur électrique (kit de montage)
Théorie	Déterminer les sections de câbles et intensités de fusibles	Utiliser le tableau
	Justifier les chutes de tension	Corrosion, défaut de masse, etc.

2.3 Diagnostiquer et réparer le système d'éclairage, de signalisation et d'essuie-glace

Pratique	Rechercher et éliminer les dysfonctionnements dans le système d'éclairage	Diagnostiquer les dommages dus à un stationnement prolongé
	Régler les phares	Feux de croisement symétriques et asymétriques, sealed-beam
	Rechercher et éliminer les dysfonctionnements dans le système de signalisation	Avertisseur sonore, clignotants, feux de détresse
	Réparer et remplacer les essuie-glaces, les moteurs d'essuie-glace et les tringleries	
	Rechercher et éliminer les dysfonctionnements dans les essuie-glaces	
	Monter des composants supplémentaires du système d'éclairage conformément aux prescriptions	Feux antibrouillards, feux de stationnement, feux de recul, feux de détresse, catadioptrés, clignotants, voyants, feux de position, phares additionnels
Théorie	Commande d'essuie-glace (expliquer la première et la deuxième position, le circuit de freinage, la position repos)	Schéma électrique
	Interpréter le schéma électrique de systèmes d'éclairage, de signalisation et d'essuie-glace	
	Compléter les schémas électriques existants	Symboles d'origine ou DIN
	Expliquer l'utilisation et le fonctionnement de relais pas à pas	

2.4 Diagnostiquer et réparer le démarreur		
Pratique	Contrôler, déposer et poser des démarreurs	Diagnostiquer les dommages dus à un stationnement prolongé
	Désassembler et assembler des démarreurs	Types de starters de la période allant de 1946 à 1980
	Contrôler les bobinages (interruption, court-circuit à la masse, court-circuit dans l'enroulement)	
	Réaliser des travaux de remise en état (remplacement de charbons, rectification du collecteur et remise en état du logement de l'induit)	Coussinets
	Contrôler la commande à pignon, éventuellement remplacer et contrôle fonctionnel	Bendix, démarreur à arbre coulissant
	Mesurer le courant de démarreur	
Théorie	Nommer les différents systèmes d'engrenage et expliquer son fonctionnement	Pignon coulissant, pignon baladeur, commande positive électromagnétique, Bendix, induit coulissant
	Expliquer le fonctionnement des démarreurs avec différents systèmes d'engrenage à l'aide d'un schéma	idem

2.5 Mesurer et réparer le générateur de courant continu et le générateur triphasé		
Pratique	Contrôler les générateurs de courant continu et les alternateurs triphasés	Diagnostiquer les dommages dus à un stationnement prolongé
	Contrôler le fonctionnement de la régulation	Courant et tension
	Contrôler les bobines (interruption, court-circuit dans l'enroulement et à la masse)	
	Réaliser des travaux de remise en état (remplacement de charbons, rectification du collecteur, logement)	
Théorie	Expliquer le rôle, les propriétés, la structure et le fonctionnement d'un générateur de courant continu et d'un alternateur triphasé	
	Distinguer les modes de régulation de systèmes de charge et expliquer leur fonctionnement	Régulateurs mécaniques à deux et trois éléments
	Justifier les directives de montage et la polarisation	Polarisation, sens de rotation, polarité du véhicule
	Expliquer le circuit de préexcitation	
	Interpréter les informations du témoin de charge	

2.6 Contrôler et réparer le système d'allumage		
Pratique	Raccorder et poser des systèmes d'allumage à bobine	Vérifier la détermination du PMH
	Régler l'écartement des contacts et le point d'allumage à l'aide d'une lampe témoin et d'une lampe stroboscopique	Angle de fermeture en degrés et en %, jauge d'épaisseur et appareils de mesure
	Vérifier le fonctionnement du réglage d'allumage automatique et de la commande d'avance à dépression	Pompe à vide
	Contrôler les bougies	Interpréter les états des bougies
	Vérifier et évaluer les bobines d'allumage, condensateurs, rotors et câbles d'allumage	Résistance secondaire, primaire, additionnelle, renforcement du démarrage
	Mesurer les résistances de déparasitage	
	Rechercher et éliminer les dysfonctionnements	Diagnostiquer les dommages dus à un stationnement prolongé
	Contrôler avec des appareils de mesure de bobines, condensateurs, angles de fermeture et régimes	
	Réaliser des travaux de remise en état sur des allumeurs	Logement et lubrification de l'arbre de distribution, systèmes de réglage centrifuges et manuels
	Contrôler le couvercle de l'allumeur et le rotor (usure et montage)	Fissures, trajets de courant de fuite, charbon central (écartement, résistance, oxydation), jeu du rotor sur l'arbre (angle de rotation par rapport à l'arbre), position du couvercle du rotor par rapport au doigt de distributeur d'allumage
	Utiliser l'oscilloscope pour le diagnostic de l'allumage	
Théorie	Expliquer le rôle, la structure et le fonctionnement de l'allumage à bobines avec commande de rupteur	À un et double rupteur
	Convertir l'angle de fermeture en pour cent et en degrés	
	Interpréter les courbes de réglage du régime et de la charge	
	Expliquer les répercussions des mesures de déparasitage (secondaire)	Câble en fibre de carbone, rotor, capuchon de bougie, bougies R
	Justifier l'utilisation de bougies de différentes valeurs thermiques	
	Interpréter l'oscillogramme normal de l'allumage à bobine et les défauts correspondants	Tableau des défauts

2.7 Diagnostiquer et réparer les instruments de bord		
Pratique	Mesurer, évaluer et remettre en état les instruments de mesure, de contrôle et d'affichage et leurs capteurs	Affichage électrique de la température du moteur, capteur de réservoir, témoin de courant de charge et autres
	Contrôler le stabilisateur de tension	
	Contrôler et remettre en état l'éclairage de la planche de bord et des instruments	
	Contrôler l'état des verres d'instruments, joints et cadrans	Transparence, rayures, porosité, vieillissement
	Comparer les valeurs de consigne et réelles des affichages du tachymètre et appliquer des mesures permettant de respecter les tolérances légales	Voir également les chap. 4 et 5
	Déterminer le nombre de tours du câble de tachymètre à l'aide de la méthode de déplacement de 10 mètres	Adaptation de l'affichage du tachymètre
Théorie	Expliquer le circuit électrique des instruments de mesure, de contrôle et d'affichage à l'aide d'un schéma électrique	Affichage électrique de la température du moteur, capteur de réservoir, témoin de courant de charge et autres
	Expliquer les rôles et le fonctionnement du stabilisateur de tension	

2.8 Remplacer des composants d'origine par des composants non d'origine		
Pratique	Transformer les phares, systèmes de signalisation, luminaires et systèmes d'éclairage conformément aux prescriptions en vigueur	par ex. transformation H4, avertisseur sonore
	Préparer le tachymètre pour la conversion	mph en km/h
	Convertir les systèmes d'allumage à rupteur en systèmes électroniques	Kits de transformation avec technique moderne
	Remplacer les systèmes de charge à dynamo par des systèmes modernes	Kits de transformation avec technique moderne
	Remplacer les démarreurs d'origine par des systèmes modernes	Kits de transformation avec technique moderne
	Remplacer les batteries de démarrage d'origine par des systèmes modernes et adapter la tension de charge si nécessaire	
Théorie	Nommer les propriétés et types de batteries à l'acide et à gel destinées aux oldtimer	
	Expliquer l'utilité, les corrélations techniques et les conséquences des composants modernes en lien avec l'utilité au quotidien.	Batterie de démarrage, systèmes d'allumage électroniques, pompes à essence électroniques, démarreur, alternateur
	Consigner les transformations dans le schéma électrique de la documentation du véhicule	Modèle IgFS

MODULE 3: MOTEUR		
Il/elle est en mesure de réaliser des travaux généraux de contrôle et d'entretien sur le moteur et d'en diagnostiquer et réparer des pièces et systèmes.		
<i>Les compétences opérationnelles (CO) et objectifs évaluateurs (connaissances et capacités) incluent également l'adoption des attitudes nécessaires (compétences sociales et personnelles). Les principales attitudes sont expliquées dans le dernier chapitre de ce plan d'enseignement. Elles doivent être thématiques et mises en avant en fonction du contenu de la formation.</i>		
Objectifs évaluateurs		Remarques contraignantes
3.1 Réaliser des travaux de contrôle du moteur		
Pratique	Réaliser un contrôle visuel et acoustique de la régularité de marche du moteur et en dériver des mesures appropriées	Diagnostiquer les dommages dus à un stationnement prolongé
	Effectuer une mesure comparative dynamique des cylindres et en dériver des mesures appropriées	Testeur de moteur, oscilloscope, compte-tours
	Vérifier la pression de compression et la perte de pression, évaluer les résultats et en dériver des mesures	Compressiomètre Appareil de mesure de perte de pression
	Mesurer et interpréter les pressions côté admission et échappement du moteur et en dériver les décisions ou recommandations nécessaires	Pression au manomètre et mesure de dépression, étanchéité du système
	Contrôler et évaluer l'aération et la purge du bloc-cylindres et évaluer le fonctionnement des composants	Mesures de pression, valve PCV, purge du bloc-cylindres Gaz blow-by
	Mesurer les composants des gaz d'échappement et évaluer les valeurs sur la base des prescriptions légales, en dériver des mesures appropriées	Appareil de mesure des gaz d'échappement, OCE, entretien
	Evaluer le système de refroidissement et de lubrification et déterminer le remplacement avec évaluation de la qualité pour l'échange conformément aux indications du constructeur	Vérifier l'huile moteur, le liquide de refroidissement, l'étanchéité, la pression d'huile
	Conseiller les clients sur les questions portant sur la vidange et l'utilisation d'huiles moteur appropriées	Bon moment et état du moteur, hivernage, corrosion intérieure, vieillissement, huiles modernes dans des moteurs anciens
Théorie	À l'aide des prescriptions du constructeur et des fiches techniques des fournisseurs d'huile, justifier le bon choix de l'huile moteur pour les véhicules produits entre 1946 et 1976	Désignations de viscosité et de qualité, état du moteur, type d'exploitation, type d'utilisation, systèmes avec / sans filtre à huile, type de construction du moteur / système de lubrification, état d'exploitation, type d'utilisation, additifs (phosphore / alliage de zinc), dilution de l'huile, vieillissement, corrosion intérieure, huiles modernes dans des moteurs anciens
	Nommer les types d'aération du bloc-cylindres et expliquer leur influence sur la régularité du moteur	
	Accumulation de boue, énumérer les critères de vidange	
	Utiliser des pressions en unités autres que SI à l'aide de tableaux	Psi, mmHg, mmWs
	Consulter les normes antipollution en vigueur pour les véhicules anciens	(MFV), avec les arrêtés correspondants du Conseil fédéral, en vigueur depuis le 1.1.1933, OCE à partir du 1.1.1970
Expliquer les différences entre la mesure comparative des cylindres et la mesure de la pression de compression		

3.2 Diagnostiquer et réparer le bloc moteur, la culasse et les composants de l'embellage		
Pratique	Déposer et poser, désassembler et assembler	
	Contrôler, mesurer des pièces d'usure avec des instruments de mesure appropriés (pied à coulisse, micromètre, comparateur, jauge d'épaisseur)	Alésage, vilebrequins avec coquilles, bielles avec pistons et segments, embellage
	Interpréter et commenter les résultats et en dériver des mesures appropriées	Remplacement, réparation
	Etablir un devis pour les travaux de remplacement ou de réparation	
	Réaliser les travaux préparatoires et établir l'ordre pour l'attribution externe de travaux spéciaux	Atelier de rectification de cylindres, ateliers mécaniques
	Equerrer la bielle, vérifier l'alignement des alésages	Demi-ligne, alésage central
Théorie	Expliquer les notions liées aux travaux de réparation de l'embellage et exposer les travaux de réparation	Equerrer la bielle, alignement des alésages (alésage central), concentricité, jeu de palier, précontrainte des coquilles, jeu axial, palier principal, palier de guidage, orifices d'huile bouchés
	Expliquer les influences des travaux de réparation sur la cylindrée et le taux de compression et effectuer des calculs simples	Agrandissement de l'alésage, surfacage de la culasse, nouvelle position des sièges de soupapes et des soupapes

3.3 Diagnostiquer et réparer la distribution		
Pratique	Remplacer des chaînes de distribution, tendeurs, pignons droits, arbres à cames	Diagnostiquer les dommages dus à un stationnement prolongé
	Contrôler les bagues de siège de soupape et coulisses Remplacer les bagues d'étanchéité conformément aux instructions	
	Conseiller les clients pour la transformation des pièces de la distribution pour l'utilisation d'essence sans plomb et clarifier la transformation avec les fournisseurs	Atelier de rectification de cylindres
	Travailler les sièges de soupape et soupapes	Fraiser, rectifier, sous-traitance, conversion au sans plomb
	Régler, vérifier les temps de distribution et la détermination du PMH	Indications du constructeur, mesure d'un arc
	Régler le jeu des soupapes conformément aux instructions du constructeur	Poussoir à coupelle, poussoir hydraulique, vis de réglage
	Contrôler l'actionnement des soupapes et établir un diagnostic	Culbuteur et basculeur, poussoir
	Mesurer et comparer la course de soupape maximale	Poussoirs mécaniques et éléments hydrauliques de compensation du jeu des soupapes
Théorie	Justifier les travaux de transformation sur les moteurs pour l'utilisation d'essence sans plomb	
	Expliquer différentes méthodes de réglage du jeu des soupapes et des temps de distribution	Prescription du constructeur pour les véhicules européens et USA
	Expliquer les conséquences d'erreurs de réglage des temps de distribution et du jeu des soupapes	Emissions polluantes, dommages mécaniques et thermiques
	Déterminer le repère de calage en calculant l'arc	

3.4 Diagnostiquer et réparer le système de lubrification et de refroidissement		
Pratique	Contrôler et réparer les systèmes de refroidissement forcé	Tension de la courroie trapézoïdale, encrassement, volets d'air commandés par thermostat
	Nettoyer le système de refroidissement et contrôler son étanchéité	Diagnostiquer les dommages dus à un stationnement prolongé
	Contrôler le couvercle du radiateur	Valve de surpression et à dépression
	Mélanger des produits antigel et déterminer le point de congélation	Réfractomètre
	Remplacer et tendre des courroies de ventilateur	Régler une tension de courroie inférieure
	Contrôler et éventuellement remplacer une pompe à eau	
	Réviser une pompe à eau	
	Contrôler les embrayages de ventilateur	Tenir compte du type de montage et du palier Ventilateur à viscoupleur, embrayage magnétique, embrayage ciré
	Evaluer et diagnostiquer les éléments du radiateur et du chauffage	
	Contrôler le thermostat et le circuit d'eau de refroidissement	
	Contrôler le passage et l'étanchéité de l'échangeur thermique	
	Réparer et remplacer des soufflantes de chauffage	
	Vérifier et, si nécessaire, régler le circuit de lubrification du moteur	Diagnostiquer les dommages dus à un stationnement prolongé
	Mesurer la pression d'huile avec un manomètre externe	Directives du constructeur
	Contrôler les valves du filtre à huile et les alésages calibrés ainsi que les valves de régulation	Commutation du flux principal et du flux secondaire Valves de dérivation et antiretour
Théorie	Expliquer le fonctionnement et les propriétés de systèmes de refroidissement forcé	Soufflante radiale et axiale, problématique du «cylindre côté abrité», puissance absorbée, puissance de chauffage
	Interpréter les rapports de pression en lien avec le point d'ébullition et la température	Déterminer les unités de mesure à partir de tableaux (lubrification et refroidissement)
	Expliquer la notion de refroidissement par thermosiphon	
	Distinguer les versions de thermostat	Thermostat à cire et thermostat à élément dilatable
	Expliquer le fonctionnement de l'embrayage magnétique et de l'embrayage ciré	
	Justifier le choix du liquide de refroidissement pour le moteur concerné	Compatibilité des matériaux

3.5 Diagnostiquer et réparer le réservoir et le système d'alimentation en essence		
Pratique	Vérifier les pompes à essence à commande mécanique	Contrôle acoustique, mesure de la pression et du débit, des membranes et valves
	Réparer les pompes à essence à commande mécanique	
	Contrôler et remplacer les pompes électriques	Mesure de pression et de débit, tension et consommation de courant
	Contrôler l'étanchéité et la pression de travail du système de carburant	Diagnostiquer le circuit d'essence, y compris les dommages dus à un stationnement prolongé
	Vérifier les conduites et flexibles ainsi que le filtre à essence	
	Vérifier l'aération et la purge du réservoir	Dépression et surpression
	Évaluer le réservoir, la tubulure de remplissage, la fixation du réservoir et la paroi intérieure	Corrosion intérieure et extérieure
	Remplacer les pompes à essence existantes par des systèmes modernes	Kits de transformation avec technique moderne
Théorie	Expliquer la structure et le fonctionnement de pompes à essence à commande mécanique	Pompe à membrane, pompe à vide
	Expliquer la structure et le fonctionnement de pompes à essence à commande électrique	Pompe à rouleaux, pompe à engrenages
	Nommer les difficultés liées à l'utilisation de mélanges de carburants	(par ex. E 15 et autres additifs)
	Nommer des matériaux d'étanchéité résistants à l'essence	Compatibilité des matériaux
	Énumérer les influences des principales spécifications de carburants	Indice d'octane, essence hiver et été, éthanol
	Expliquer les rôles des additifs	Additifs de «neutralisation», agents de rétention d'eau Substitut de plomb

3.6 Diagnostiquer, entretenir et réparer les carburateurs		
Pratique	Diagnostiquer, nettoyer, réparer et régler les carburateurs suivants (dont au moins un système à circulation d'air et un système à air mélangé): Solex, Weber (simple, registre, double) SU, Stromberg:	
	Système à flotteur	Vanne de flotteur à pointeau, flotteur, systèmes de ventilation, niveau du flotteur
	Système de ralenti	Disposition des gicleurs et alésages, logement du papillon des gaz, état des vis de régulation du mélange
	Système de transfert	Disposition des gicleurs et alésages
	Système principal	Disposition des gicleurs et alésages
	Système correctif	Disposition des gicleurs et alésages
	Système d'accélération	Membranes, pistons, valves, débit
	Enrichissement du mélange en pleine charge	Disposition des gicleurs
	Système de démarrage à froid	Choke et carburateur de démarrage
	Systèmes à plusieurs carburateurs, y compris synchronisation	Au moins deux appareils de synchronisation différents
	Filtre à air, systèmes de préchauffage	Manuel, thermique
	Commande du carburateur	Câble, tringlerie, ressort de rappel, ralenti, butée de pleins gaz
	Régler le carburateur au ralenti à l'aide de l'appareil de mesure des gaz d'échappement et du compte-tours	CO, CO ₂ , HC, éventuellement O ₂
Théorie	Expliquer la notion de portance et le principe de Venturi en lien avec le principe de fonctionnement des carburateurs	Pas de calculs
	Expliquer le fonctionnement des principaux carburateurs (Solex, Weber (simple, registre, double, à circulation d'air, à air mélangé), SU et Stromberg)	Pour chacun de ces huit carburateurs, systèmes suivants: système à flotteur, système de ralenti (au moins avec un système à circulation d'air et un système à air mélangé), système de transfert, système principal, système correctif, système d'accélération, enrichissement en pleine charge, système de démarrage à froid
	Distinguer les carburateurs simples, doubles et registres	
	Enumérer les possibilités de synchronisation	
	Expliquer les causes et les effets du givrage du carburateur	Essence été, essence hiver, humidité de l'air, état de charge, volet de préchauffage
	Expliquer les répercussions d'un mauvais entretien et de l'air parasite	Filtre à air, volet de préchauffage, mauvais réglages, butée de papillon des gaz, système automatique de démarrage à froid Axe de papillon des gaz et autres défauts d'étanchéité dans le système d'admission, raccords

3.7 Diagnostiquer et entretenir les systèmes d'injection mécaniques		
Pratique	Vérifier les systèmes d'injection Bosch, Lukas, Kugelfischer conformément aux instructions du constructeur	Ne diagnostiquer qu'un type de système d'injection, y compris les dommages dus à un stationnement prolongé
	Régler la tringlerie conformément aux prescriptions du constructeur	
	Localiser l'air parasite	Fixation des injecteurs, défauts d'étanchéité dans le système d'admission, raccords
	Vérifier et régler le système de démarrage à froid	Seulement pour un type d'injection
	Vérifier et régler les valeurs des gaz d'échappement au ralenti	Seulement pour un type d'injection
	Vérifier et régler les pressions d'essence	Pompe d'alimentation, injecteurs
Théorie	Expliquer le principe de fonctionnement d'un système d'injection mécanique typique	par ex. Bosch (Mercedes)
	Expliquer le principe de fonctionnement d'un système d'injection mécanique typique en vue de la détermination des sous-systèmes pour la correction des différents états de marche	Démarrage à froid, postdémarrage, mise en température, ralenti, accélération, pleine charge, charge partielle
	Localiser les possibilités de réglage des systèmes d'injection mécaniques et les affecter aux sous-systèmes	Bosch, Lukas, Kugelfischer (un système pour chacun)

3.8 Diagnostiquer et entretenir K-Jetronic et les systèmes d'injection électroniques		
Pratique	Contrôler et régler les systèmes d'injection suivants conformément aux instructions du constructeur: D-Jetronic, L-Jetronic, K-Jetronic et KE-Jetronic,	
	Localiser l'air parasite	Diagnostiquer la fixation des injecteurs, les défauts d'étanchéité dans le système d'admission, les raccords, y compris les dommages dus à un stationnement prolongé
	Vérifier et régler le ralenti et les valeurs des gaz d'échappement selon les valeurs de consigne	
	Vérifier et régler le système de démarrage à froid	
	Contrôler, diagnostiquer et régler les pressions d'essence conformément aux instructions du constructeur	Pression de pompe, pression du système, pression de maintien, pression de commande (K-Jetronic)
Théorie	Expliquer le principe de fonctionnement du système d'injection pour les systèmes D-Jetronic, L-Jetronic, K-Jetronic et KE-Jetronic	Une seule version par système Jetronic
	Expliquer les systèmes de détermination des débits de compensation pour les différents états d'exercice	Démarrage à froid, postdémarrage, mise en température, ralenti, accélération, pleine charge, charge partielle
	Expliquer les possibilités de réglage du système d'injection	Une seule version par système Jetronic

3.9 Diagnostiquer, réparer et remplacer le système d'échappement		
Pratique	Contrôler le système d'échappement (étanchéité, rouille, fixation et bruit), en tenant compte des prescriptions relatives au bruit et aux équipements	OCE, véhicules de la période allant de 1946 à 1980
	Transformation du système avec des composants résistants à la corrosion	Acier chromé
	Remplacer, régler, souder ou braser le système d'échappement	Respecter l'original, autogène ou électrique
	Brasage fort de tôles et tubes d'acier	
	Réaliser des brasages tendres pour le cuivre et le laiton	
	Utiliser les systèmes de réparation de filetages	Douille fileté
	Percer (tarauder) des vis, remplacer	
Théorie	Enumérer les mesures de précaution liées aux travaux de soudage	
	Déterminer les types de filetage et nommer des lieux d'utilisation typiques	Filetage métrique (filetage fin et filetage à pas gros), UNF, UNC, filetage Whitworth, filetage au pas du gaz
	Expliquer les dispositions sur le bruit pour les mesures à l'arrêt et au passage du véhicule (à partir du 01.07.1977)	Véhicules CH et importés OCE, véhicules de la période allant de 1946 à 1980
	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement de systèmes d'échappement	Silencieux à réflexion, à interférence et à absorption
	Expliquer les causes de bruits suspects	Suspension, rouille et matériel isolant

MODULE 4: ENTRAÎNEMENT

Il/elle est en mesure de réaliser des travaux généraux de contrôle et d'entretien sur les groupes propulseurs et d'en diagnostiquer et réparer des pièces et systèmes.

Les compétences opérationnelles (CO) et objectifs évaluateurs (connaissances et capacités) incluent également l'adoption des attitudes nécessaires (compétences sociales et personnelles). Les principales attitudes sont expliquées dans le dernier chapitre de ce plan d'enseignement. Elles doivent être thématiques et mises en avant en fonction du contenu de la formation.

Objectifs évaluateurs		Remarques contraignantes
4.1 Contrôler et entretenir les groupes propulseurs		
Pratique	Assurer le graissage des boîtes de vitesses, arbres de transmission et essieux moteurs	Contrôle du niveau de lubrifiant dans la boîte principale, la boîte de transfert, le carter de pont et le différentiel, y compris autobloquant et Overdrive
	Vérifier l'étanchéité des groupes propulseurs	Boîte principale, boîte de transfert, carter de pont et différentiel Overdrive
	Contrôler le fonctionnement de l'embrayage et de la commande d'embrayage	Jeu de l'embrayage, force de la pédale, point de patinage, Position de la fourchette d'embrayage. Y compris diagnostiquer les dommages dus à un stationnement prolongé
	Remplacer le liquide hydraulique et les filtres de boîtes de vitesses automatiques	Contrôle du niveau
	Evaluer les passages de rapport, la qualité du passage et les bruits	Diagnostiquer la boîte de vitesses manuelle et automatique, y compris diagnostiquer les dommages dus à un stationnement prolongé
	Contrôler l'usure et le jeu de l'arbre à cardan, des articulations et des paliers	Manchons coulissants, cardans, flector
	Contrôler l'usure, le jeu et l'étanchéité des manchons	Joints homocinétiques, compensation de longueur
Théorie	Nommer des lubrifiants appropriés aux arbres à cardan et aux arbres de transmission	
	Affecter les spécifications des huiles de boîte de vitesses aux différents types de boîtes de vitesses à l'aide des instructions du constructeur	Boîte principale, boîte de transfert, carter de pont et différentiel Overdrive, embrayage hydraulique, convertisseur de couple, boîte automatique
	Nommer les causes de défauts d'étanchéité dans les groupes propulseurs et énumérer les mesures de réparation	

4.2 Diagnostiquer et remplacer l'embrayage

Pratique	Régler le jeu de l'embrayage	
	Vérifier et remplacer les pièces d'usure de l'embrayage	Volant moteur, plateau de pression, disque d'embrayage, butée, levier d'embrayage, logement de l'arbre d'embrayage, mobilité axiale, voile latéral
	Contrôler, réparer ou remplacer la commande hydraulique ou mécanique d'embrayage	Réviser le cylindre émetteur et le cylindre récepteur
Théorie	Expliquer le fonctionnement de la commande mécanique et hydraulique	
	Distinguer et expliquer différents systèmes de débrayage et leurs versions	Avec et sans réglage automatique du jeu Embrayage magnétique à poudre
	Justifier les causes du patinage de l'embrayage	Perte d'huile, usure, jeu incorrect
	Caractériser les types d'embrayage par rapport à l'effort sur la pédale	Monodisque, à membrane et à ressort hélicoïdal Courbe force/distance

4.3 Diagnostiquer et réparer la boîte de vitesses manuelle et Overdrive		
Pratique	Déposer, poser et colmater une boîte de vitesses manuelle	Utiliser des joints appropriés
	Désassembler la boîte de vitesses conformément aux instructions du constructeur, contrôler, remplacer et régler les pièces, utiliser des outils spéciaux et réassembler la boîte de vitesses	Diagnostiquer les paliers, arbres, manchons coulissants, bagues de synchronisation, arbres intermédiaires et logements, l'arbre de commande et le verrouillage, le blocage de la marche arrière, le blocage de commande, la fourchette de commande, la commande du compteur, y compris les dommages dus à un stationnement prolongé
	Contrôler la planéité des surfaces et arbres	Plans de joint, bagues d'étanchéité radiale
	Poser un compteur kilométrique en post-équipement	Kits de montage, tripmaster
	Vérifier, déposer, poser et colmater la boîte Overdrive	Y compris diagnostiquer les dommages dus à un stationnement prolongé
	Désassembler la boîte Overdrive conformément aux instructions du constructeur, contrôler, remplacer et régler les pièces, utiliser des outils spéciaux et réassembler la boîte de vitesses	Systèmes électrohydrauliques et électromécaniques Paliers, arbres, disques d'embrayage, électromécanique
Théorie	Expliquer les mécanismes de couplage à manchons coulissants	
	Expliquer le fonctionnement des principaux systèmes de synchronisation	Synchronisation à blocage Borg-Warner ou (Porsche)
	Expliquer le verrouillage de la commande et le blocage de la commande et leur fonctionnement	
	Expliquer le parcours de la force et les possibilités de commande à l'aide d'un train planétaire simple	
	Expliquer le fonctionnement des boîtes Overdrive	Systèmes électrohydrauliques et électromécaniques
	Expliquer les propriétés de l'ajustement avec jeu, de l'ajustement de transition et de l'ajustement forcé	

4.4 Diagnostiquer et réparer le carter de pont, le différentiel, les arbres de transmission et les arbres d'entraînement		
Pratique	Diagnostiquer, déposer et poser les arbres de transmission	Respecter les prescriptions de montage
	Remplacer les articulations et joints	Joints de cardan
	Déposer et reposer des carters de pont et différentiels en utilisant des outils spéciaux	Dispositifs spéciaux d'extraction et de réglage
	Désassembler le carter de pont et le différentiel, remplacer les pièces d'usure et réassembler à l'aide d'outils spéciaux	Diagnostiquer la précontrainte des paliers, les écartements, les jeux d'engrènement et les dommages dus à un stationnement prolongé
	Vérifier le fonctionnement des différentiels autobloquants à embrayage multidisques conformément aux instructions du constructeur	
Théorie	Expliquer le fonctionnement d'un différentiel autobloquant à embrayage multidisques	
	Expliquer les répercussions de modifications de la démultiplication du pont arrière sur la démultiplication totale et l'affichage de la vitesse et en dériver des mesures appropriées	Rapports de pont longs et courts

4.5 Diagnostiquer et réparer la boîte de vitesses automatique		
Pratique	Contrôler et diagnostiquer le fonctionnement de boîtes automatiques à convertisseur de couple	Y compris diagnostiquer les dommages dus à un stationnement prolongé
	Vérifier et interpréter le régime freins bloqués et en dériver des mesures	
	Contrôler et régler la pression de modulation, contrôler la pression de travail et de régulation	Manomètre
	Régler les rubans de frein, la tringlerie et les commutateurs électriques conformément aux instructions du constructeur	
	Colmater la boîte automatique à l'aide de joints ou de pâte d'étanchéité	Bagues à lèvres, joint de carter d'huile
Théorie	Expliquer la notion de boîte de vitesses à présélection à partir d'un exemple	Cotal, Praga/Wilson
	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement d'une boîte automatique et de ses principaux composants	Boîte de vitesses avec convertisseur de couple
	Expliquer les principales variables de la commande d'une boîte de vitesses automatique et leur contrôle	
	Expliquer la notion de contrôle du régime freins bloqués et interpréter son information	
	Justifier les mesures de précaution liées au démarrage du moteur par remorquage et au remorquage	
	Expliquer la structure et le fonctionnement d'un embrayage hydraulique et d'un convertisseur de couple	
	Expliquer les mesures de contrôle d'un convertisseur de couple	

MODULE 5: CARROSSERIE ET TRAIN DE ROULEMENT

Il/elle est en mesure de réaliser des travaux généraux de contrôle et d'entretien sur la carrosserie et le train de roulement et d'en diagnostiquer et réparer des pièces et systèmes.

Les compétences opérationnelles (CO) et objectifs évaluateurs (connaissances et capacités) incluent également l'adoption des attitudes nécessaires (compétences sociales et personnelles). Les principales attitudes sont expliquées dans le dernier chapitre de ce plan d'enseignement. Elles doivent être thématiques et mises en avant en fonction du contenu de la formation.

Objectifs évaluateurs		Remarques contraignantes
5.1 Contrôler, diagnostiquer et entretenir le véhicule et la carrosserie		
Pratique	Evaluer visuellement l'état du véhicule et dresser le procès-verbal	Rouille, déformations, dommages dus à un accident, état général des pièces visibles, avec diagnostic des dommages dus à un stationnement prolongé
	Contrôler le fonctionnement de la direction, de la direction assistée, des amortisseurs, de la suspension et des freins et les évaluer au cours d'un essai sur route	Maniabilité, comportement autodirectionnel
	Evaluer les bruits spéciaux au cours d'un essai sur route	Bruits du train de roulement, du moteur, de l'entraînement et de la carrosserie
	Protéger les pièces du véhicule et de la carrosserie contre la corrosion et le vieillissement	Protection du soubassement, scellement des corps creux, entretien des pièces de la carrosserie
	Entretenir les paliers secondaires à l'intérieur et à l'extérieur du véhicule	Charnières, couvercles, tringleries, sièges
	Entretenir, diagnostiquer et réparer le mécanisme des équipements de confort	Essuie-glace, lève-vitre, ventilation, chauffage, capote, sièges
	Documenter par écrit l'état du véhicule	
	Utiliser les check-lists	Procès-verbal du contrôle technique, ordre d'atelier
Théorie	Expliquer la protection anticorrosion active et passive, expliquer les mesures et nommer des exemples d'application	
	Distinguer la corrosion par contact et la corrosion électrochimique et nommer des exemples	
	Conséquences, types de construction, directives relatives au dépassement latéral	
	Interpréter les check-lists	Procès-verbal du contrôle technique, ordre d'atelier
	Rechercher l'état d'origine du véhicule	Littérature spécialisée, Internet
	Consigner les divergences par rapport à l'original dans des check-lists	Procès-verbal d'état IgFS

5.2 Contrôler, entretenir, diagnostiquer et réparer les roues et pneus		
Pratique	Contrôler l'état des pneus et vérifier l'aptitude des pneus pour le véhicule concerné, à l'aide des données usine	Age, capacité de charge, impression visuelle, forme d'usure, dimensions, indice de vitesse, type de pneu, profondeur de profil
	Remplacer et équilibrer les jantes et pneus de roues à rayons	
	Contrôler les rayons des roues à rayons	
	Contrôler l'usure des moyeux des roues à rayons	Moyeu central
	Transmettre les roues à rayons défectueuses pour nouveau rayonnage	
	Remplacer les écrous de roue par des écrous centraux en tenant compte des prescriptions	Conséquences, types de construction, directives relatives au dépassement latéral
Théorie	Interpréter les dimensions et désignations de pneus à carcasse diagonale	Pour les véhicules de la période allant de 1946 à 1976
	Déterminer les dimensions des pneus pour le véhicule concerné	Informations des fabricants de pneus, prescriptions
	Expliquer et calculer l'influence de la modification de pneumatiques sur l'affichage du tachymètre et la vitesse	Modification de la circonférence de roulement
	Expliquer les centrages de roue et fixations de roue	Utilisation de filetages à droite et à gauche, moyeux Rudge, jantes repeintes, état des cônes de centrage

5.3 Contrôler, entretenir, diagnostiquer et réparer la suspension et l'amortissement		
Pratique	Diagnostiquer et réparer les suspensions	Diagnostiquer la suspension caoutchouc et les dommages dus à un stationnement prolongé
	Diagnostiquer et réparer les amortisseurs à friction, les amortisseurs à levier	
	Contrôler et remplacer les barres stabilisatrices et paliers	
Théorie	Expliquer la structure et les propriétés d'amortisseurs à friction et à levier	
	Justifier les difficultés rencontrées lors de l'utilisation de la méthode moderne de contrôle des amortisseurs pour les oldtimer	Influence des ressorts à lame ou des amortisseurs

5.4 Contrôler, entretenir, diagnostiquer et réparer la direction et la suspension de roues		
Pratique	Lubrifier les ressorts à lame, fusées d'essieu, extrémités de barre d'accouplement, pièces de direction et du boîtier de direction	Plan d'entretien, graisseurs, lubrification centrale du châssis
	Lubrifier et régler les paliers de roue	Jeux des paliers de roue (comparateur)
	Contrôler et remplacer les pièces de suspension de roue et de direction déformées et usées	Contrôle visuel
	Vérifier le jeu de la tringlerie de direction Régler ou remplacer des composants	
	Aléser des coussinets de palier	Alésoir manuel réglable parallèle à l'axe
	Vérifier et régler les différents angles de la suspension de roues avant à l'aide de l'appareil de géométrie de direction	Chasse positive, carrossage, inclinaison de l'axe de pivot, pincement positif et angle différentiel de braquage
	Etablir et interpréter le procès-verbal du contrôle de la géométrie des essieux et en dériver les mesures nécessaires	Axes de référence, axe de symétrie, axe longitudinal du véhicule, axe de poussée, conduite en ligne droite, pincement nul, pincement positif
	Déposer et poser, désassembler, assembler et régler le boîtier de direction	Diagnostiquer la direction à crémaillère et à vis et galet, y compris les dommages dus à un stationnement prolongé
	Contrôler et entretenir la direction assistée, déposer et poser ses composants, désassembler, assembler et régler	Direction à crémaillère, à écrou, à vis et galet (hydraulique interne et externe)
Théorie	Expliquer les types de paliers de roue et leurs réglages	Roulement à rouleaux coniques, roulement à billes à contact oblique, roulement à rouleaux cylindriques bombés
	Exposer l'effet des variables de la géométrie de direction	Pincement, carrossage, chasse positive, inclinaison de l'axe de pivot, angle différentiel de braquage, rayon de braquage
	Expliquer les notions de la technique de mesure de la géométrie de direction	Axe longitudinal du véhicule, axes de référence, axe de symétrie, axes géométriques du véhicule, axe de poussée, conduite en ligne droite, pincement nul, pincement positif
	Expliquer la structure des directions à crémaillères, directions à vis et galet et directions à circulation de billes, nommer leurs propriétés et méthodes de réglage	

5.5 Contrôler, entretenir, diagnostiquer et réparer le système de freinage		
Pratique	Contrôler et entretenir les freins à tambour et à disque	Diagnostiquer les freins simplex, duplex, duoduplex, servofreins, duoservo, à étrier fixe, à étrier flottant, y compris les dommages dus à un stationnement prolongé
	Déposer et poser, désassembler et assembler des freins à tambour et à disque	Données usine, points d'ancrage, appui des garnitures (centrage des mâchoires de frein), disposition des ressorts de rappel
	Utiliser le système de rectification des garnitures de frein sur le véhicule	«Docteur des freins/professeur de freins»
	Régler le frein de service et le frein à main	Jeu, mécanisme de pédale, mécanisme de frein à main
	Contrôler, poser et déposer, régler le servofrein, le limiteur de pression et le correcteur de freinage	
	Déterminer, contrôler et remplacer périodiquement le liquide de frein	Prescriptions du constructeur, à base d'huile minérale, de glycol et de silicone
	Confectionner des conduites de frein	Bordage, cintrage
	Poser les conduites de frein	
	Vérifier la conformité, l'état et l'âge des flexibles de frein	
	Evaluer le maître-cylindre et le cylindre de roue, en dériver des mesures pour la remise en état	Décision pour: rodage de l'alésage, travailler mécaniquement à l'extérieur, remplacer, réparer
	Contrôler et régler le correcteur de freinage et le limiteur de force de freinage	Manomètre
Théorie	Expliquer les notions du freinage et le contrôle des freins auxiliaires et de service	
	Expliquer les prescriptions du droit de la circulation routière pour les systèmes de freinage de voitures de tourisme	OCE, véhicules de la période allant de 1946 à 1980
	Expliquer la structure et le fonctionnement de freins à tambour et à disque et nommer leurs particularités constructives	Frein simplex, duplex, duoduplex, servofrein, frein duoservo, à étrier fixe, à étrier à griffe et à étrier flottant
	Expliquer la répartition des circuits de freinage et la mettre en pratique en lien avec la géométrie des essieux	
	Expliquer les principaux termes techniques du système de freinage à tambour et justifier son influence sur l'effet de freinage	Segment primaire, segment secondaire, longueur de garniture, biseautage des garnitures, type de fixation, facteur d'autoamplification, coefficient de friction
	Expliquer les avantages du système de rectification des garnitures de frein sur le véhicule	«Docteur des freins/professeur de freins»
	Expliquer les spécifications des liquides de frein et les affecter à l'emploi prévu des véhicules	A base d'huile minérale, de glycol et de silicone
	Expliquer le principe de fonctionnement des servofreins hydrauliques et pneumatiques et leurs méthodes de contrôle	Mastervac et Hydrovac
Expliquer les effets du correcteur de freinage et du limiteur de force de freinage		

5 Attestations de compétences et examens

Attestations de compétences

Qu'ils aient suivi les modules séparément, sous forme de cursus ou en préparation à l'examen professionnel, les participants reçoivent les certificats de compétences correspondants.

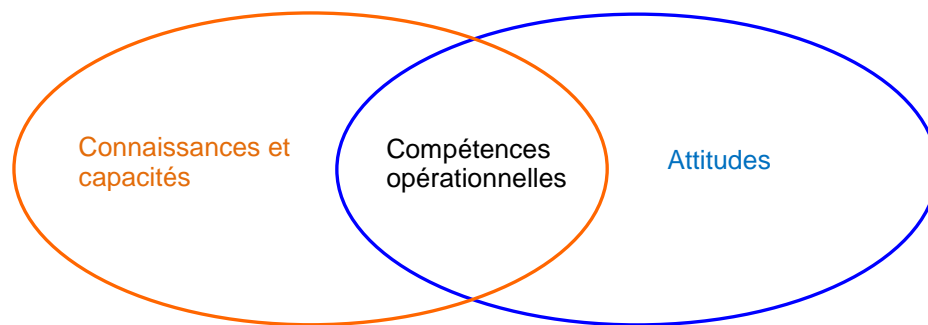
- Attestation de participation au cours: Un taux de présence de 80% est nécessaire pour la délivrance d'une attestation de participation au cours.
- Attestation: L'attestation est délivrée si le candidat justifie d'un taux de présence de 80% et a réussi le travail de fin de module. Les exigences requises pour le travail de fin de module sont publiées sur www.fahrzeugrestaurator.ch. Le fournisseur de formation dirige les travaux de fin de module et décide l'attribution d'une attestation par la mention «admis» ou «non admis». Le travail de fin de module peut être utilisé comme outil pour l'examen de certification et professionnel.
- Certificat: Les modules de l'orientation concernée constituent le cursus «Technique». Les modules du conseil en restauration constituent le cursus «Conseil en restauration». Un examen de certification peut être proposé sur demande sur le contenu de chaque cursus. Les détails sont spécifiés dans un document séparé (voir www.fahrzeugrestaurator.ch). Les candidats ayant réussi l'examen reçoivent un certificat.
- Brevet fédéral: Le cursus de préparation à l'examen professionnel fédéral englobe le cursus «Technique» et le cursus «Conseil en restauration» (sans examen de certification). Les conditions d'admission à l'examen professionnel fédéral incluent au moins trois ans d'expérience professionnelle dans l'orientation correspondante après la formation initiale, dont au moins 12 mois d'activité principale dans la branche de la restauration de véhicules. Les détails relatifs à l'admission et à l'examen sont spécifiés dans le règlement d'examen et la directive (voir www.fahrzeugrestaurator.ch). Les candidats ayant réussi l'examen reçoivent le brevet fédéral.

Examens

- Examens de certification: Un contrôle en réseau des domaines de compétences opérationnelles (modules) du cursus «Conseil en restauration» ou du cursus «Technique» de l'orientation choisie sanctionne la formation.
- Les examens de certification englobent des travaux pratiques et un examen oral et/ou écrit sur les connaissances théoriques.
- Les contenus, attitudes et critères de performances correspondent aux niveaux d'exigences publiés dans la directive relative au règlement d'examen Restauratrice de véhicules/Restaurateur de véhicules (voir www.fahrzeugrestaurator.ch).
- Pour le certificat «Conseil en restauration», cela concerne les domaines de compétences opérationnelles A, B et C. Pour le certificat «Technique», les domaines de compétences opérationnelles D à L, selon l'orientation choisie.
- Vous trouverez tous les détails sur les examens de certification sur le site www.fahrzeugrestaurator.ch.
- Examen professionnel fédéral: Cet examen permet de contrôler simultanément et en réseau les domaines de compétences opérationnelles du cursus «Technique» et du cursus «Conseil en restauration».
- Les éléments de l'examen professionnel fédéral sont définis et publiés dans le règlement d'examen, la directive relative au règlement d'examen et les niveaux d'exigences (descriptions des domaines de compétences opérationnelles).
(voir www.fahrzeugrestaurator.ch).
- Formes d'examen:
- Réalisation d'un travail de projet pratique avec documentation écrite (rédaction d'un travail de projet) et présentation orale
 - Entretiens professionnels
 - Travail pratique sur des composants à partir d'ordres d'atelier
 - Conseils aux clients et analyse de projets de restauration.

6 Attitudes

Afin de pouvoir maîtriser les situations typiques de la branche des oldtimer et des youngtimer, les candidats acquièrent au cours de la formation les compétences opérationnelles décrites dans ce plan d'enseignement ainsi que des connaissances, capacités et attitudes.



Les principales **attitudes** requises pour maîtriser les compétences opérationnelles de restauratrices et restaurateurs de véhicules sont énumérées ci-dessous :

Les restauratrices et restaurateurs de véhicules...

- se montrent disposés à utiliser des techniques de travail appropriées
- reconnaissent l'importance de l'éthique de la restauration et agissent en conséquence
- sont disposés à mettre en œuvre des stratégies de résolution des problèmes
- font preuve de créativité pour une réflexion et une action pluridisciplinaires et axées sur les processus
- sont conscients de l'importance de la qualité de leur travail
- se procurent des informations avec soin et consciencieusement
- sont disposés à agir sous leur propre responsabilité
- ont l'ambition d'apprendre toute leur vie
- sont motivés pour résoudre les conflits de manière adaptée aux personnes concernées
- reconnaissent l'importance du travail d'équipe et agissent en conséquence
- sont conscients de l'importance de la communication ciblée
- adaptent leur action en fonction des besoins des clients

Annexe 1: Niveaux de taxonomie et signification des verbes dans l'objectif évaluateur

Les objectifs évaluateurs peuvent être évalués avec un niveau de taxonomie («Niveau K»). On distingue six niveaux (de K1 à K6), proportionnels à la complexité de l'objectif évaluateur.

Les processus de réflexion et de travail décrits dans les objectifs évaluateurs de ce plan d'enseignement ont la signification suivante:

Niveau de taxonomie (Niveau K)	Comportement attendu	
	Processus de réflexion ou de travail	Signification
K1: Connaître Transmettre des informations et y faire appel dans des situations similaires	nommer, énumérer	Enumérer les points, réflexions, arguments, faits
	nommer	Nommer les éléments demandés
K2: Comprendre Ne pas seulement transmettre les informations, mais les comprendre	déterminer, définir	Expliquer le contenu d'une notion; constater; deviner quelque chose, illustrer quelque chose
	expliquer le principe de base de quelque chose	Expliquer l'idée à l'origine d'une chose; expliquer schématiquement comment quelque chose est construit (pas de détails sur la structure interne et les processus internes).
	affecter	Mettre des éléments en relation, grouper
	distinguer, comparer	Mettre en évidence les différences entre des choses à l'aide de certaines caractéristiques/critères
	décrire, expliquer, commenter	Expliquer quelque chose avec ses propres mots, exposer, caractériser, décrire (par ex. en répondant à des questions)
K3: Utiliser Utiliser des informations dans différentes situations	utiliser	Utiliser une méthode précise, une technique précise dans un but précis. Utiliser des connaissances, notions, concepts, modèles pour maîtriser des exigences connues et habituelles.
	réaliser, exécuter, confectionner	Concrétiser un projet dans tous ses détails, faire un travail précis, le mettre en pratique de manière compétente.
	localiser	Localiser le lieu, la position de quelque chose.
	entretenir, maintenir en état	Maintenir en état d'utilisation. Réaliser des travaux nécessaires périodiquement pour maintenir la fonctionnalité et l'état optique. Remplacer des composants ou systèmes par des pièces d'origine.
	remettre en état, réparer	Adapter, remettre en état ou remplacer des composants ou systèmes. L'objectif est de rétablir la fonctionnalité totale, en tenant compte de la substance authentique du véhicule.
	calculer	Répondre à des questions spécifiques à la branche à l'aide d'informations usuelles, du fascicule de formules et d'une calculatrice. Uniquement utiliser les formules, ne pas les modifier ou les développer.
	suivre	Se conformer à quelque chose (par ex. à une directive). Utiliser des informations dans différentes situations.

Niveau de taxonomie (Niveau K)	Comportement attendu		
	Processus de réflexion ou de travail	Signification	
K4: Analyse Structurer des faits en éléments, révéler les liens entre les éléments et percevoir les relations.	commenter	Donner un diagnostic sur les théories, les exigences, les situations, la nature d'un objet, par explication, interprétation, prise de position critique.	
	conseiller	Donner des conseils en présence d'un phénomène théorique complexe ou d'un problème pratique.	
	justifier	Examiner, exposer, prouver, expliquer quelque chose de manière approfondie et à partir de différents points de vue, en mettant en avant des motifs et arguments.	
K5: Synthèse Combiner différents éléments d'une situation et les réunir dans un tout ou esquisser une solution pour un problème.	agir de manière adaptée à la situation, optimiser, dériver des mesures appropriées	Réunir les éléments d'une situation en une nouvelle solution. Trouver la meilleure solution à un nouveau problème et la mettre en pratique.	
	rééquiper	Remplacer un composant d'un équipement par un autre, non d'origine.	modifier
	post-équiper	Monter des pièces supplémentaires sur le véhicule d'origine	
	transformer	Modifier des pièces d'origine sans tenir compte de leur authenticité	
	restaurer	Sur le modèle de la Charte de Turin : «Remplacer des pièces ou des parties manquantes afin de redonner à l'objet son aspect antérieur» Pour les cursus Restauratrice/restaurateur de véhicules: rétablir, remplacer, renouveler, réviser, réparer des composants et systèmes d'oldtimer et de youngtimer	
	dessiner, tracer	Reproduire un ensemble et ses pièces dans un dessin. Reproduire la réalité à l'aide de normes de mise en plan. Faire un dessin pour la production en atelier.	
	esquisser	Esquisser un objet au crayon à papier en guise d'ébauche ou d'aide-mémoire. Les schémas ne sont pas à l'échelle et ne contiennent aucun détail inutile.	
K6: Evaluer Evaluer des objets, informations et circonstances en fonction de critères	vérifier	Examiner l'état et le fonctionnement de certains éléments à partir de critères. En dériver un avis.	
	diagnostiquer, évaluer, déduire	Evaluer des objets, situations, phénomènes et solutions à l'aide de critères (exemples de critères: état, aspect, fonctionnement parfait). Dériver de l'évaluation une solution, une recommandation ou une décision.	
	interpréter	Expliquer la signification de quelque chose, préciser l'information principale, l'associer à un avis personnel.	

Annexe 2: Prérequis

La formation se base sur les compétences de la formation initiale de trois ans Réparateur d'automobiles CFC ou Mécanicien en maintenance d'automobiles CFC. La formation continue Restaurateur d'automobiles s'adresse par conséquent en priorité aux titulaires d'une formation initiale technique de réparateur d'automobiles, mécanicien en maintenances d'automobiles, mécanicien d'automobiles, mécatronicien d'automobiles, électricien/électronicien en véhicules, mécanicien en machines agricoles et mécanicien en motocycles.

Les personnes titulaires de diplômes professionnels comparables doivent au minimum maîtriser les compétences du réparateur d'automobiles CFC ou du mécanicien en maintenance d'automobiles CFC. Ces bases sont supposées comme acquises et ne sont pas répétées dans le cours.

Les connaissances et capacités supposées comme acquises sont décrites comme objectifs évaluateurs dans ce qui suit. Elles peuvent être utilisées pour faire évaluer les compétences personnelles:

ELECTRICITE AUTOMOBILE

Les participants comprennent les bases de l'électricité et sont en mesure de les utiliser sur les pièces du système électrique des véhicules. Ils comprennent également le principe de fonctionnement des éléments centraux et sont en mesure d'effectuer des calculs simples dans le système électrique. Cela englobe principalement les contenus suivants:

Bases

- Nommer les possibilités de la tension
- Nommer les effets du courant électrique
- Expliquer les notions de courant, tension, résistance ohmique et leurs corrélations dans les circuits à courant continu et effectuer des calculs simples
- Expliquer l'effet électromagnétique, l'induction et l'auto-induction à partir de composants électroniques et d'exemples
- Déterminer la densité de courant dans les sections de câbles et l'intensité de leurs fusibles
- Utiliser les appareils de mesure de la tension, du courant et de la résistance et interpréter les résultats

Composants électroniques

- Expliquer le principe de fonctionnement et l'utilisation des composants usuels
- Décrire les mesures de précaution liées aux composants électroniques

Sécurité au travail

- Nommer les sources de danger du courant électrique et le type de danger et justifier les mesures de prévention des accidents

Batterie de démarrage

- Expliquer sa structure
- Expliquer son rôle et son marquage
- Dessiner les types de connections
- Appliquer et effectuer l'identification, l'entretien et les possibilités de charge de batteries de démarrage
- Interpréter les notions de capacité, courant d'essai à froid, tension nominale selon DIN et les notions de puissance au démarrage à froid et capacité de réserve selon SAE
- Expliquer les notions de tension de repos, tension de dégagement gazeux, décharge normale, autodécharge et résistance interne
- Expliquer l'effet de la température de l'électrolyte et du courant de décharge sur la capacité de la batterie

Système de charge

- Expliquer le rôle et le principe de fonctionnement
- Expliquer les montages de systèmes de charge et schémas blocs simples

Système de démarrage

- Expliquer le principe de fonctionnement d'un démarreur usuel à l'aide d'un schéma

Allumage

- Expliquer le rôle, la structure et le fonctionnement de l'allumage dans les grandes lignes
- Enumérer les mesures de précaution liées aux travaux sur les allumages électroniques

Eclairage, signalisation

- Distinguer les systèmes les plus courants et leurs propriétés
- Distinguer les lampes et projecteurs utilisés en technique automobile
- Régler les phares
- Contrôler l'éclairage, la signalisation, les voyants et les instruments de contrôle

Compléter des schémas électriques

- Compléter des schémas électriques simples

Lire des schémas électriques

- Nommer les composants les plus utilisés et représentés selon des normes DIN ou similaires
- Nommer des composants simples dans des modes de représentation spécifiques à la marque

MOTEUR

- Comprendre dans les grandes lignes la structure et le principe de fonctionnement de moteurs essence à quatre temps et des organes et systèmes correspondants
- Effectuer des calculs simples sur la cylindrée, le taux de compression, la puissance et le couple

Moteur à combustion interne et à pistons alternatifs

- Expliquer dans les grandes lignes la structure et le fonctionnement du moteur essence et nommer ses propriétés
- Expliquer les notions les plus répandues et effectuer des calculs simples
- Expliquer dans les grandes lignes les rôles et le fonctionnement de commandes conventionnelles et leur entraînement

Autres types de moteurs

- Expliquer dans les grandes lignes la structure et le fonctionnement d'autres types de moteurs et nommer leurs propriétés

Combustion interne / conversion d'énergie

- Expliquer les notions courantes en lien avec les carburants
- Expliquer le processus de conversion d'énergie
- Nommer les effets de différentes influences de la combustion sur la puissance, la consommation et la composition des gaz d'échappement

Système d'alimentation en carburant, formation du mélange

- Expliquer la structure du système d'alimentation en carburant et le fonctionnement de l'alimentation en carburant
- Expliquer le rôle et le fonctionnement des principaux systèmes de formation du mélange de moteurs à essence
- Expliquer dans les grandes lignes le rôle et les interactions des composants en fonction des états de fonctionnement du moteur

Réduction des polluants

- Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes conventionnels (de 1946 à 1980) de réduction des émissions polluantes du moteur à essence

Lubrification

- Nommer le rôle et le fonctionnement du système de lubrification
- Enumérer les rôles et les propriétés de l'huile moteur
- Expliquer les principales notions et normes de la classification des huiles

Refroidissement

- Expliquer le rôle et le fonctionnement du refroidissement et de ses composants
- Nommer les exigences imposées au liquide de refroidissement et énumérer ses propriétés

ENTRAINEMENT

- Expliquer la transmission du couple dans la chaîne cinématique
- Expliquer dans les grandes lignes la structure des différents groupes de composants et leurs interactions

Embrayage

- Expliquer dans les grandes lignes la structure et la commande de l'embrayage et son rôle et fonctionnement

Boîte de vitesses

- Expliquer le rôle et la structure d'une boîte de vitesses manuelle
- Expliquer la structure d'une boîte de vitesses automatique

Pont, différentiel

- Nommer les différents types de concepts d'entraînement
- Expliquer les rôles et la structure du différentiel et de ses blocages
- Enumérer les rôles et les types d'arbres de transmission

Huile de boîte de vitesses

- Enumérer les rôles et les propriétés des huiles de boîte de vitesses
- Nommer les normes de viscosité et de qualité

CARROSSERIE ET TRAIN DE ROULEMENT

- Expliquer la structure et le fonctionnement des groupes de composants cités dans les paragraphes suivants et comprendre leurs interactions

Superstructure / carrosserie

- Distinguer les types de carrosserie
- Enumérer les éléments de sécurité active et passive

Roues / pneus

- Nommer les exigences et distinguer les types
- Interpréter les dimensions et désignations de jantes
- Interpréter les dimensions et désignations de pneumatiques

Suspension / amortissement

- Décrire les rôles, les exigences et la structure des différents types de suspension
- Expliquer la structure des amortisseurs conventionnels et nommer les propriétés correspondantes
- Nommer le rôle de la barre stabilisatrice

Direction / suspension de roue

- Expliquer la structure et les exigences des types de direction conventionnels
- Expliquer la structure de directions assistées
- Nommer les différentes variables de mesure en lien avec la géométrie de direction
- Décrire les rôles, les exigences et la structure d'essieux rigides et de suspensions à roues indépendantes

Freins

- Expliquer la structure et le fonctionnement des freins à tambour et des freins à disque
- Expliquer la structure et le fonctionnement des servofreins, des maîtres-cylindres, des correcteurs de freinage et des systèmes antiblocage

Produits auxiliaires

- Enumérer les exigences, propriétés et classifications de liquides de frein
- Nommer les exigences et les propriétés de liquides hydrauliques

COMPOSANTS ET MODIFICATIONS

Les participants sont en mesure de réaliser les travaux classiques de mécanicien suivants:

Travail des matériaux et du métal:

- Couper des ébauches de pièces à longueur
- Percer des trous de passage et des trous borgnes
- Contrepercer des trous
- Aléser des trous à l'aide d'alésoirs manuels
- Ajuster des coussinets
- Fabriquer des filetages à l'aide de filières et de tarauds
- Utiliser les outils de réparation de filetages

Techniques d'assemblage:

- Soudage au chalumeau
- Brasage fort (acier et alliages de cuivre)
- Brasage tendre

Technique de mesure et de contrôle:

- Utiliser les techniques de contrôle de longueur à l'aide d'un pied à coulisse, du micromètre et du comparateur
- Contrôler et évaluer la concentricité de rotation d'arbres
- Mesurer et évaluer les alésages de pièces de freins et de logements
- Mesurer et évaluer la planéité de plans de joint
- Mesurer et évaluer des alésages de cylindre

Notes