AGVS | UPSA
Auto Gewerbe Verband Schweiz
Union professionnelle suisse de l'automobile
Unione professionale svizzera dell'automobile

Mécatronicienne d'automobiles

Mécatronicien d'automobiles

Plan de formation

du 20.12.2006

avec modification du 25.03.2011

au l'Ordonnance relative à la formation initiale

Mécatroniciennes d'automobiles / mécatroniciens d'automobiles (véhicules légers) avec certificat fédéral de capacité (CFC)

Mécatroniciennes d'automobiles / mécatroniciens d'automobiles (véhicules utilitaires) avec certificat fédéral de capacité (CFC)

© UPSA/AGVS Plan de formation Mécatronicien d'automobiles

Table des matières

Chapitre A Introduction

		Page
a)	Objectifs de formation	3
b)	Coopération d'apprentissage	4
c)	Signification et classification du comportement final	6
d)	Structure des sujets à traiter	7

Chapitre B Compétences d'action

a)	Concepts	8
b)	Compétences d'action	9
c)	Compétences méthodologiques	37
d)	Compétences sociales et personnelles	39

Chapitre C Formation scolaire 41

Chapitre D Cours interentreprises 42

Chapitre E Procédures de qualification 45

Chapitre F Approbation et entrée en vigueur 46

Chapitre G Changements dans le plan de formation 47

Annexe 48

©UPSA/AGVS

Chapitre A Introduction

a) Objectifs de formation

L'objectif de la formation de base est de transmettre des compétences d'action. Ces dernières permettent aux personnes en formation de faire face à des situations professionnelles et générales. Les objectifs de formation sont décrits dans le plan de formation à l'aide d'objectifs généraux, particuliers et évaluateurs. Ils définissent les connaissances, aptitudes et comportements à maîtriser **à la fin** de la formation de base.

Les **objectifs généraux** décrivent les domaines d'action et justifient de manière générale l'intégration de ces derniers dans le plan de formation. Ils sont valables pour les trois lieux de formation.

Les **objectifs particuliers** décrivent les conceptions et les attitudes ou des dispositions de comportement générales à promouvoir chez les personnes en formation. Ils sont valables pour les trois lieux de formation.

Les **objectifs évaluateurs** décrivent un comportement concret et mesurable dans certaines situations et illustrent les objectifs particuliers. Ils se rapportent aux différents lieux de formation et sont fixés pour une période de temps limitée (environ cinq ans). Ils sont examinés périodiquement et adaptés si besoin est aux nouvelles situations en présence.
Les objectifs évaluateurs peuvent être composés uniquement de compétences professionnelles, méthodologiques, personnelles et sociales ou d'une combinaison de ces différents domaines de compétence.

Conditions-cadre des objectifs évaluateurs :

En règle générale, les objectifs évaluateurs comprennent quatre indications :
thème, comportement final observé, outils et critères d'évaluation.

Lorsque l'objectif évaluateur ne mentionne aucune restriction explicite, le plan de formation applique les règles suivantes:

Thème (objet)

«**Bases»** se rapportent aux relations en présence dans les structures d'entreprise et à la façon dont elles se présentent majoritairement dans les garages.

«**Technique automobile»** et «**Technique automobile étendue»** se rapporte aux éléments suivants :

- en école professionnelle spécialisée et dans les cours interentreprises, l'objet se rapporte à des modèles de pièces de systèmes appartenant à des véhicules très répandus en Suisse, à savoir aux systèmes courants des plus grands groupes présents sur les véhicules les plus vendus au cours de ces dernières années.

- en entreprise, l'objet se rapport aux véhicules majoritairement présents dans l'entreprise d'apprentissage.

Comportement final

Les verbes utilisés déterminent l'exigence du comportement final décrit. Le point c) permet de voir à quel niveau de taxonomie appartient un processus de pensée ou de travail.

Outils

Les objectifs évaluateurs doivent pouvoir être atteints avec un des outils habituellement utilisés dans la pratique ce qui comprend p.ex. les documents personnels, les tableaux, les livres de formules, les documents d'atelier, les directives, les outils appropriés et les appareils de mesure ad hoc. Par conséquent, un outil n'est mentionné que lorsque son utilisation influence notablement l'exigence de réalisation de l'objectif évaluateur.

Critères d'évaluation

Le principe suivant s'applique pour tous les objectifs évaluateurs de la pratique professionnelle : toutes les activités doivent être réalisées de façon autonome. Le temps consacré à la réalisation de la tâche ne doit pas dépasser de 20% le temps passé par un collaborateur spécialisé moyennement productif. Le même principe s'applique en présence de temps indicatifs fournis par le constructeur automobile ou l'atelier.

b) Coopération d'apprentissage

Principes

L'entreprise d'apprentissage (Entr.), l'école professionnelle spécialisée (EPS) et le cours interentreprises (CI) ainsi que les lieux tiers comparables de formation pratique forment une coopération d'apprentissage. Leur contenu et leur calendrier doivent être harmonisés.

Les objectifs évaluateurs sont répartis entre les lieux de formation, la **responsabilité de formation** étant réglementée de la façon suivante :

- Les **objectifs généraux et particuliers** s'appliquent de la même façon à tous les lieux de formation
- Les **objectifs évaluateurs** sont attribués aux différents lieux de formation et désignés en fonction de l'orientation. « L » (véhicules légers), « U » (véhicules utilitaires, remorques et semi-remorques)

Pour compléter la promotion de la compétence spécialisée, tous les lieux de formation contribuent également à l'obtention de compétences méthodologiques, personnelles et sociales. Les compétences sont décrites en détail et attribuées de façon contraignante aux lieux de formation. Ces compétences ne doivent pas être enseignées séparées mais toujours en connexion avec l'enseignement des compétences professionnelles adaptées.

Les compétences méthodologiques, personnelles et sociales ne doivent pas être enseignées séparées mais toujours en connexion avec l'enseignement des compétences professionnelles adaptées.

Sont considérées comme méthodes adaptées différentes formes de travail en groupe ou en partenariat, l'apprentissage avec plan de travail ou en atelier d'apprentissage (enseignement d'atelier) ainsi que des travaux de projets en entreprise, internes ou externes à l'école. L'enseignement à l'aide d'études de cas, de supports électroniques et le travail sur des textes directeurs constituent d'autres formes d'apprentissage intéressantes.

Entreprise d'apprentissage

En participant aux processus de travail productifs, les personnes en formation doivent avoir la possibilité d'obtenir des compétences d'action, de les exercer et de les approfondir.

Ecole professionnelle spécialisée

La formation scolaire assure que les personnes en formation disposent d'une vaste base pour leurs compétences d'action professionnelles grâce à l'enseignement de connaissances générales et des matières de connaissances professionnelles.

Cours interentreprises

Ils complètent la formation de la pratique professionnelle et la formation scolaire et garantissent à la personne en formation de pouvoir acquérir des compétences d'action qui…

- en raison de la grande proximité avec la pratique et du temps requis pour les exercices ne pourraient pas être enseignées dans une école professionnelle spécialisée ou une entreprise d'apprentissage ;
- ne pourraient pas être enseignées dans les entreprises d'apprentissage de par leur nature ;
- en raison du fort besoin en infrastructures ne pourraient pas être enseignées ou que difficilement dans les écoles professionnelles spécialisées ou en entreprise d'apprentissage ;
- exigent de plus grandes unités d'enseignement cohérentes.

©UPSA/AGVS

Exemple de coopération d'apprentissage sur le thème de la « batterie de démarrage »

Domaine des objectifs évaluateurs professionnels

Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles peuvent	Niveau de Taxonomie	Lieu de formation responsable		
		Entr	EPS	CI
Citer les conséquences sur la tension et la capacité du branchement en série et en parallèle des batteries	bas		L/U	
Expliquer la fonction et la structure de la batterie de démarrage	moyen		L/U	
Expliquer les concepts suivants : capacité, courant d'essai à froid, « sans entretien selon DIN », « sans aucun entretien », tension de repos, tension de dégazage, sulfatage, décharges normales, rapides, automatiques et résistance interne	moyen		L/U	
Décrire les influences du courant de décharge et de la température de l'électrolyte sur la capacité de la batterie	moyen		L/U	
Calculer le courant et le temps de charge	moyen		L/U	
Monter et démonter les batteries de démarrage et les éliminer de façon écologique	moyen	L/U		
Entretenir et contrôler les batteries de démarrage et juger de leur état	haut	L/U		L/U
Faire un pontage des batteries de démarrage et les charger	moyen	L/U		L/U

Domaine des objectifs évaluateurs pour les compétences méthodologiques, personnelles et sociales

Les lieux de formation décident eux-mêmes des objectifs à promouvoir au niveau des compétences méthodologiques, personnelles et sociales pour les différents objectifs évaluateurs professionnels.

Le rapport de formation les mentionne concrètement et les répartit sur les différentes années de formation.

Pour le thème de la « batterie de démarrage », le choix et la répartition pourraient se présenter de la façon suivante :

Domaines des compétences méthodologiques, personnelles et sociales	Lieu de formation responsable		
	Entre	EPS	CI
Aptitude au transfert		L/U	
Planification / technique de travail			L/U
Autonomie, autocritique, stratégies de résolution des problèmes	L/U		
Comportement écologique, résistance physique et psychique	L/U		
Organiser le processus d'apprentissage		L/U	
Capacité à prendre des décisions			L/U

Rapport de formation

L'entreprise de formation consigne le niveau de formation dans le rapport de formation et en discute au moins une fois par semestre avec la personne en formation. Le niveau de formation est évalué au niveau des compétences professionnelles, méthodologiques, personnelles et sociales en prenant en compte les prestations apportées par les trois lieux de formation.

c) Signification et classification du comportement final

Taxonomie : schéma de classification des objectifs évaluateurs

Niveau C : Instrument de classification usuel à six niveaux limité aux processus intellectuels de Benjamin Bloom

Niveau E : Propre système à trois niveaux dérivé de la taxonomie de Bloom pour définir le niveau d'exigences (E)

Processus de pensée et de travail	Taxonomie		Signification
	Niveau E	Niveau C	
attribuer	bas	C 1	Mettre en relation des éléments les uns avec les autres, les grouper
citer, énumérer, indiquer	bas	C 1	Faire une liste de points, d'idées, d'arguments, de faits
nommer	bas	C 1	Donner le nom des éléments fournis
respecter	moyen	C 2,3	S'axer sur quelque chose (p.ex. agir conformément à une directive)
actualiser	moyen		Mettre à jour
localiser	moyen		Limiter quelque chose sur le plan géographique, déterminer le lieu de quelque chose
déterminer, définir	moyen	C 2,3	Expliquer le contenu d'un concept, le définir. Deviner, calculer, illustrer, évent. concrétiser quelque chose à l'aide d'appareils de mesure
appliquer	moyen		Lors d'un travail, appliquer un processus donné, une certaine technique pour atteindre un but donné
exécuter, réaliser	moyen		Réaliser un projet dans tous ses détails, s'acquitter d'un travail donné, mettre en pratique de façon appropriée
garder en état de marche, réparer	moyen		Réparer quelque chose, maintenir en état de marche ou changer des composants d'un système
assurer la maintenance, entretenir	moyen		Exécuter des travaux requis de temps en temps afin d'assurer le bon fonctionnement du produit
régler	moyen		Configurer un objet de façon à ce qu'il fonctionne conformément aux désirs formulés et aux exigences techniques
expliquer, commenter	moyen	C 2,3	Clarifier quelque chose à l'aide de ses propres mots en précisant notamment le « comment », « pourquoi » et « quand »
expliquer le principe	moyen	C 2,3	Expliquer l'idée à la base d'une chose et de son fonctionnement. Expliquer schématiquement comment une chose est construite Pas de détails de la structure interne, les procédures internes
décrire, mettre en évidence, expliciter	moyen	C 2,3	Clarifier quelque chose en en présentant le « comment ». Représenter, illustrer avec des mots les détails et caractéristiques particulières
distinguer, comparer	moyen	C 2,3	Faire ressortir les différences entre deux choses à l'aide de certains critères/caractéristiques
caractériser	moyen	C 2,3	Représenter, caractériser, représenter quelque chose de façon pertinente
dessiner, reproduire, représenter	moyen	C 2,3	Représenter quelque chose en image (intégralité et parties), nommer les parties et les décrire évent. par des mots
analyser	haut	C 4,5,6	Etudier, examiner quelque chose en fonction de certains critères (p.ex. informations de l'atelier). Montrer l'interaction des éléments Chercher à reconnaître quelque chose sur la base de ses caractéristiques
juger, diagnostiquer	haut	C 4,5,6	Evaluer et exposer quelque chose par rapport à certains critères (p.ex. données du fabricant, apparence, fonctionnement irréprochable) Mettre en évidence les raisons et les arguments
examiner	haut		Examiner et juger l'état et le fonctionnement de systèmes ou de parties de ces derniers
interpréter	haut	C 4,5,6	Expliquer l'importance de quelque chose, préciser les déclarations centrales (texte, graphique), évent. relier ces arguments à un jugement personnel
juger, justifier	haut	C 4,5,6	Evaluer quelque chose sur la base de certains critères, examiner et exposer les éléments dans le détail sur la base de différents avis souvent controversés, en souligner les raisons et arguments

d) Structure des sujets à traiter

Les trois niveaux d'objectifs donnent sa structure au plan de formation:

Les titres comportant un chiffre décrivent des **objectifs généraux.**
Les objectifs particuliers ont des titres comportant deux chiffres.
Au niveau des **objectifs évaluateurs, les titres ont trois chiffres**.

1. Bases techniques

1.1 Calculs, physique
1.1.1 Calculs techniques
1.1.2 Cinématique
1.1.3 Mécanique
1.1.4 Génie énergétique
1.1.5 Hydraulique / Pneumatique
1.1.6 Calorique
1.1.7 Optique

1.2 Electrotechnique
1.2.1 Connaissances de base
1.2.2 Appareils de mesure et de contrôle
1.2.3 Magnétisme / inductions
1.2.4 Composants électroniques

1.3 Connaissances de matières et technique de fabrication
1.3.1 Bases de la chimie
1.3.2 Produits toxiques et environnement
1.3.3 Connaissances de base sur les matériaux
1.3.4 Métaux
1.3.5 Non-métaux
1.3.6 Techniques de fabrication

2. Bases étendues

2.1 Communication / service à la clientèle
2.1.1 Bases de communication
2.1.2 Service à la clientèle
2.1.3 Anglais technique

2.2 Informations techniques
2.2.1 Représentations figuratives
2.2.2 Schémas de circuits électriques
2.2.3 Représentations graphiques
2.2.4 Schémas de circuits hydrauliques

2.3 Prescriptions
2.3.1 Sécurité et prévention des accidents
2.3.2 Protection de l'environnement
2.3.3 Ordonnances techniques

2.4 Service des pièces de rechange
2.4.1 Approvisionnement en pièces de rechange
2.4.2 Entreposage

2.5 Informatique
2.5.1 Matériel
2.5.2 Logiciel
2.5.3 Applications informatiques

Bases de technique automobile

3.1 Electricité/électronique
3.1.1 Batterie de démarrage
3.1.2 Installation de charge
3.1.3 Démarreur
3.1.4 Allumage
3.1.5 Eclairage
3.1.6 Systèmes de signalisation
3.1.7 Dispositif de confort et de sécurité
3.1.8 Systèmes de transmission des données

3.2 Moteur
3.2.1 Structure
3.2.2 Gestion
3.2.3 Composants
3.2.4 Lubrification
3.2.5 Refroidissement
3.2.6 Suralimentation
3.2.7 Puissance, courbes caractéristiques
3.2.8 Autres types de moteurs
3.2.9 Combustion dans le moteur
3.2.10 Système d'alimentation en carburant / formation du mélange
3.2.11 Réduction des émissions polluantes / système d'échappement
3.2.12 Gestion des fonctions du moteur
3.3 Transmission
3.3.1 Types de transmission
3.3.2 Embrayage
3.3.3 Boîte de vitesses
3.3.4 Pont / différentiel
3.3.5 Arbres de transmission, arbres d'entraînement
3.3.6 Transmission intégrale
3.3.7 Huile de boîte de vitesses

3.4 Châssis
3.4.1 Superstructure / Carrosserie
3.4.2 Roues / Pneumatiques
3.4.3 Suspension / Amortissement
3.4.4 Direction / Suspension de roue
3.4.5 Freins
3.4.6 Systèmes électroniques de régulation du châssis

4. Technique automobile étendues

4.1 Electricité/électronique
4.1.1 Moteurs à courant continu
4.1.2 Champ électrique / Capacité
4.1.3 Circuit de courant alternatif
4.1.4 Circuits de base électroniques
4.1.5 Commande et régulation
4.4.6 Capteurs et acteurs
4.1.7 Allumage
4.1.8 Dispositif de confort et de sécurité
4.1.9 Systèmes de transmission des données

4.2 Moteur
4.2.1 Structure
4.2.2 Gestion
4.2.3 Composants
4.2.4 Lubrification
4.2.5 Refroidissement
4.2.6 Suralimentation
4.2.7 Puissance, courbes caractéristiques
4.2.8 Autres types de moteurs
4.2.9 Combustion dans le moteur
4.2.10 Système d'alimentation en carburant / formation du mélange

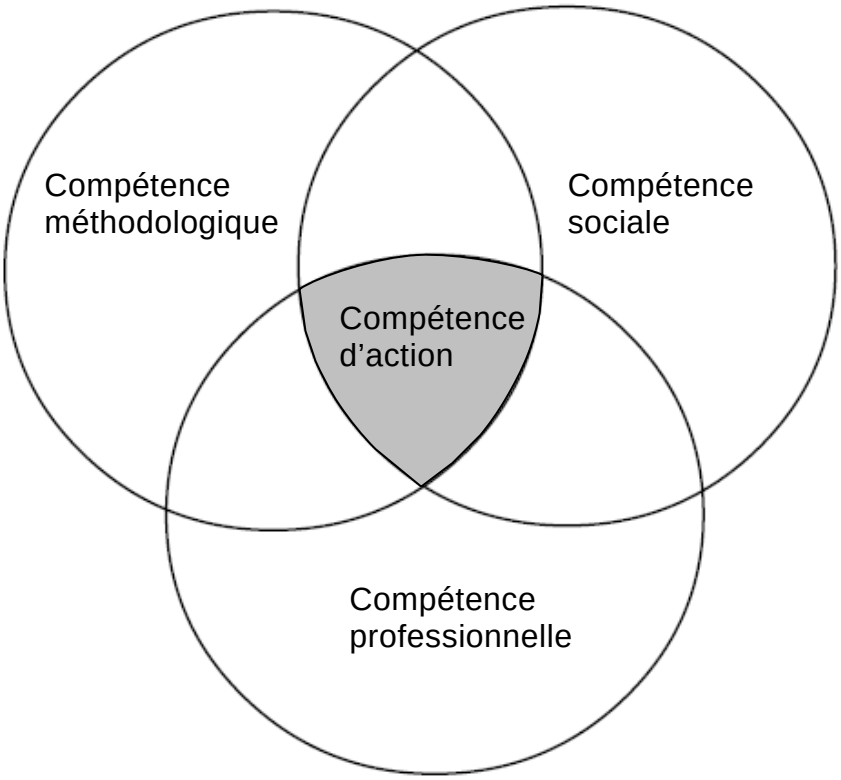
4.3 Transmission
4.3.1 Embrayage
4.3.2 Boîte de vitesses
4.3.3 Pont / différentiel
4.3.4 Transmission intégrale

4.4 Châssis
4.4.1 Roues / Pneumatiques
4.4.2 Suspension / Amortissement
4.4.3 Direction / Suspension de roue
4.4.4 Freins
4.4.5 Systèmes électroniques de régulation du châssis

©UPSA/AGVS

Chapitre B Compétences d'action

a) Concepts



Compétence d'action

La compétence d'action est le résultat de ressources professionnelles, méthodologiques et sociales habilitant la personne en formation à agir efficacement, intégralement et correctement dans la pratique professionnelle. Elle est le but et le cœur de la formation professionnelle. La compétence d'action comprend au moins deux mais le plus souvent tous les domaines de compétence énumérés ci-après.

Compétence professionnelle

Les compétences professionnelles se rapportent à toutes les connaissances, aptitudes et capacités techniques, générales et spécialisées, constituant la base permettant à la personne en formation de maîtriser sa compétence d'action professionnelle.

Compétence méthodologique

Les compétences méthodologiques se rapportent à des capacités cognitives, utilisables de façon flexible et recoupant plusieurs situations, qui permettent aux personnes en formation de réaliser de façon autonome des tâches complexes et d'un genre nouveau. Ces compétences font partie intégrante de la compétence d'action professionnelle et permettent aux personnes en formation de s'adapter aux changements de situation, de s'approprier de nouvelles connaissances, aptitudes et méthodes afin de pouvoir résoudre des problèmes de façon ciblée et réfléchie.

Compétences personnelles et sociales
La compétence personnelle se rapporte aux dispositions personnelles qui s'expriment dans des attitudes, des attitudes de valeurs, des besoins et des motifs et qui influencent surtout tous les aspects des actions professionnelles gérées par les motifs et les émotions.
Les compétences sociales couvrent les comportements communicatifs et coopératifs ou les capacités du même genre permettant de réaliser des objectifs dans le cadre d'interactions sociales.

b) Compétences d'action

1. Bases techniques		
Objectif général - Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles s'acquittent de travaux de maintenance, de réparation et de modification écologiques ainsi que de travaux de diagnostic de plus en plus complexes. L'interconnexion des technologies des véhicules, des appareils de mesure et de diagnostic actuelles et futures ainsi que le grand nombre de systèmes partiels et de structures exigent de solides connaissances de base, aptitudes et capacités techniques, qui doivent par exemple être enseignées dans le domaine professionnel et méthodologique pour ce qui est de la technique automobile. - De solides connaissances de base, aptitudes et capacités techniques constituent la base permettant de comprendre et de maîtriser leurs activités actuelles et à venir. Elles permettent d'étayer le processus d'apprentissage des mécatroniciens d'automobiles toute leur vie durant et de promouvoir les compétences dans le domaine de la formation continue spécifique à une marque donnée et du perfectionnement au niveau de l'examen professionnel supérieur et professionnel. - C'est pourquoi les personnes qui se forment en calculs techniques, physique, électrotechnique, connaissances des matières, technique de production, commandes et réglage en école et pratique professionnelle doivent être encouragées. La maîtrise de ces bases permet d'apprendre, de comprendre et d'appliquer les tâches de l'entreprise et de technique automobile.	**Compétences méthodologiques** - Méthodologie d'apprentissage - Méthodologie de travail **Compétences sociales et personnelles** - Compétence personnelle - Compétence relationnelle - Sens des responsabilités	**Indication pour les lieux de formation** Les compétences méthodologiques, personnelles et sociales sont décrites en détail dans le chapitre c) et d) et attribuées de façon contraignante aux différents lieux de formation. Elles doivent être encouragées en fonction de la situation, de façon ciblée, volontaire et judicieuse en connexion avec les objectifs évaluateurs appropriés du chapitre concerné.

Calculs, physique

Objectif particulier

Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles reconnaissent que de solides fondements en calculs techniques et en physique constituent la base permettant de comprendre et d'utiliser des composants, sous-ensembles de systèmes et systèmes complexes en technique automobile. Ils doivent être capables de transposer dans leur pratique quotidienne les fondements théoriques acquis.

1.1.1 Calculs techniques	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles peuvent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Enumérer les unités de base SI et leur attribuer des unités de mesure	bas		L/U		
	Attribuer des symboles de formules et d'unités aux grandeurs de mesure	bas		L/U		
	Réaliser des calculs simples à l'aide des préfixes SI et des puissances de dix	moyen		L/U		
	Différencier les unités déduites et les unités de base dans les unités de mesure	moyen		L/U		
	Convertir les dimensions en pouces et leurs subdivisions en mesures du système métrique	moyen		L/U		
	Utiliser des livrets de formules et de tableaux ainsi que des calculatrices techniques et scientifiques comme outils	moyen		L/U	L/U	
	Exécuter correctement les quatre types de base du calcul de fractions	moyen		L/U		
	Résoudre des équations à une inconnue	moyen		L/U		
	Exécuter des calculs faciles sur les rapports de mélange	moyen		L/U		
	Convertir des données horaires et angulaires décimales et non décimales	moyen		L/U		
	Ajouter et soustraire des heures et des angles	moyen		L/U		
	Convertir des unités de longueur	moyen		L/U		
	Déterminer des mesures métriques, en pouces et angulaires à l'aide d'outils de mesure	moyen	L/U		L/U	

	Objectifs évaluateurs : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles peuvent....	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Calculer le périmètre de cercles et d'arcs de cercle	moyen		L/U		
	Convertir des unités de surface données en unités plus petites ou plus grandes et calculer des superficies de rectangles, triangles, trapèzes, couronnes et arcs	moyen		L/U		
	Convertir des unités de mesure, calculer le volume de prismes et de cylindres	moyen		L/U		
	Effectuer des calculs de pourcentages et des règles de trois	moyen		L/U		
1.1.2 Cinématique	Expliquer le concept de vitesse moyenne et résoudre des exercices de calcul	moyen		L/U		
	Expliquer le concept de vitesse de coupe et résoudre des exercices de calcul	moyen		L/U		
	Expliquer le concept de mouvement uniformément accéléré et décéléré et résoudre des exercices de calcul	moyen		L/U		
	Représenter correctement les mouvements dans un diagramme	moyen		L/U		
	Expliquer de façon claire à un profane le concept d'accélération de la pesanteur	moyen		P/N		
1.1.3 Mécanique	Expliquer les concepts de masse et de densité et résoudre des exercices de calcul simples	moyen		L/U		
	Expliquer le concept de centre de gravité en une ou deux phrases	moyen		L/U		
	Calculer des poids	moyen		L/U		
	Expliquer les concepts de force et de force centrifuge et en décrire le fonctionnement en termes généraux	moyen		L/U		
	Calculer des forces à l'aide de données adaptées	moyen		L/U		
	Assembler et décomposer deux forces à l'aide du parallélogramme	moyen		L/U		
	Expliquer les concepts de levier et de couple et résoudre des exercices de calcul simples	moyen		L/U		
	Appliquer la loi du levier en travaux pratiques	moyen	L/U		L/U	
	Expliquer les concepts de force normale, force de frottement, coefficient de frottement et glissement, et résoudre des exercices de calcul	moyen		L/U		
	Distinguer différents types de frottements et nommer des exemples d'applications	moyen		L/U		
	Effectuer des calculs de rapport de transmission sur des entraînements par pignon et par courroie simples et doubles	moyen		L/U		
	Expliquer les lois régissant le régime et le couple	moyen		L/U		
	Calculer la répartition de la charge sur les essieux à l'aide de la loi du levier	haut		U		
	Calculer la décélération à partir de la force de freinage	haut		L/U		

1.1.4 Génie énergétique	**Objectifs évaluateurs** : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent....	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Expliquer le concept de travail mécanique	moyen		L/U		
	Distinguer à l'aide d'exemples pratiques simples le travail de levage, de translation et de rotation et résoudre des exercices de calcul	moyen		L/U		
	Expliquer le concept d'énergie et nommer des exemples pour les formes d'énergie suivantes : Energie potentielle, énergie cinétique et énergie thermique ; énergie mécanique, chimique et électrique	moyen		L/U		
	Décrire la transformation de l'énergie à partir d'exemples	moyen		L/U		
	Expliquer le concept de puissance mécanique	moyen		L/U		
	Distinguer la puissance mécanique et la puissance de rotation et résoudre des exercices de calcul	moyen		L/U		
	Convertir les kW en ch et inversement	moyen		L/U		
	Expliquer le concept de rendement et résoudre des exercices de calcul	moyen		L/U		
1.1.5 Hydraulique / Pneumatique	Expliquer le concept de pression et résoudre des exercices de calcul simples	moyen		L/U		
	Convertir les pressions de Pascal en bar et inversement	moyen		L/U		
	Nommer les possibilités d'application de la transmission hydraulique et pneumatique	bas		L/U		
	Expliquer les tâches des transmissions hydrauliques et pneumatiques et calculer les transmissions hydrauliques	moyen		L/U		
	Expliquer le concept de pression d'air	moyen		L/U		
	Expliquer les concepts de pression absolue, atmosphérique et effective	moyen		L/U		
	Mesurer des pressions pneumatiques et hydrauliques	bas	L/U		L/U	
1.1.6 Calorique	Expliquer le concept de température ainsi que les unités de mesure Kelvin et °Celsius	moyen		L/U		
	Expliquer les principes de mesure de la température des thermomètres à liquide, métalliques et électriques	moyen		L/U		
	Mesurer des températures	bas	L/U		L/U	
	Justifier la dilatation thermique, nommer des applications et décrire des problèmes pratiques	haut		L/U		
	Nommer des états physiques et affecter les noms aux changements d'état	bas		L/U		
	Décrire le principe d'une machine frigorifique à compresseur et expliquer le circuit du liquide de refroidissement à l'aide d'un schéma	moyen		L/U		
	Nommer le comportement des gaz en cas de variations de température et de pression	bas		L/U		
	Expliquer le concept de valeur calorifique	moyen		L/U		
1.1.7 Optique	Expliquer le concept de lumière comme onde électromagnétique	moyen		L/U		
	Décrire l'intensité lumineuse et nommer ses unités	moyen		L/U		
	Expliquer le fonctionnement des conducteurs de lumière	moyen		L/U		

1.2 Electrotechnique

Objectif particulier

Les mécatroniciens d'automobiles doivent comprendre et interpréter des valeurs de mesure et contrôler et évaluer des composants et éléments électriques. Ils doivent donc réaliser qu'il est essentiel de maîtriser les bases de la technique classique de courant continu pour appliquer ces principes aux systèmes du véhicule.

1.2.1 Connaissances de base	**Objectifs évaluateurs** : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent....	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Nommer six possibilités de la génération de tension	bas		L/U		
	Nommer différents effets du courant électrique	bas		L/U		
	Expliquer les concepts de courant continu et de courant alternatif	moyen		L/U		
	Expliquer les concepts de conducteur, semi-conducteur et isolant et énumérer les substances utilisées dans ces composants	moyen		L/U		
	Expliquer les concepts de courant, tension et résistance et nommer les unités et symboles correspondants	moyen		L/U		
	Interpréter la loi d'Ohm et résoudre des exercices de calcul simples	moyen		L/U		
	Expliquer l'influence de la température sur les résistances électriques	moyen		L/U		
	Nommer les lois régissant le montage en série et en parallèle de résistances ohmiques	bas		L/U		
	Dans des montages en série, en parallèle et mixtes, calculer la résistance, la tension, le courant et la puissance	moyen		L/U		
	Distinguer les diviseurs de tension non chargés et chargés	moyen		L/U		
	Calculer la résistance et la chute de tension dans les conducteurs électriques	moyen		L/U		
	Expliquer le concept de densité de courant et la calculer	moyen		L/U		
	Calculer la section de conducteur et déterminer les sections de norme à l'aide des tableaux	moyen		L/U		
	Nommer le rôle des fusibles et les différents types de fusibles	bas		L/U		
	Calculer la puissance, le travail et le rendement de consommateurs et de génératrices de courant	moyen		L/U		
	Diagnostiquer des composants électriques	haut	L/U		L/U	
	Effectuer des mesures sur les circuits électriques suivants et prouver les lois qui les régissent : circuits en série, en parallèle et mixtes, diviseurs de tension et résistances thermiques	moyen			L/U	
	Construire, examiner et réparer des montages électriques sur des modèles de formation	moyen			L/U	
	A l'aide de schémas de circuits électriques, diagnostiquer et réparer des erreurs dans le système électrique	haut	L/U		L/U	
	A l'aide de plans de diagnostic, examiner et réparer des systèmes de bus de données	haut	L/U		L/U	
1.2.2 Appareils de mesure et de contrôle	Expliquer les indications usuelles de précision (erreur de mesure) et d'affichage (nombre de chiffres) d'appareils de mesure numériques	moyen		L/U		
	Décrire des montages de mesure de courant, de tension et de résistances ohmiques	moyen		L/U		
	Expliquer les possibilités d'application de l'oscilloscope	moyen		L/U		
	Expliquer le concept de déclenchement du signal (trigger)	moyen		L/U		
	Mesurer des courants, tensions, résistances et chutes de tension à l'aide du multimètre	moyen	L/U		L/U	
	Déterminer la tension et la durée de signaux à partir d'oscillogrammes et les formes de signaux	moyen		L/U		
	Effectuer des mesures simples à l'aide d'un oscilloscope	moyen	L/U		L/U	

©UPSA/AGVS

1.2.3 Magnétisme / Induction	**Objectifs évaluateurs** : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent....	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Décrire la force magnétique des aimants permanents et électroaimants et en nommer des exemples d'applications	moyen		L/U		
	Expliquer l'allure des lignes de champ d'aimants permanents et de conducteurs et bobines traversés par le courant	moyen		L/U		
	Enumérer les matériaux magnétiques	bas		L/U		
	Expliquer les influences du noyau de fer d'une bobine	moyen		L/U		
	Nommer les types de relais, expliquer leur fonction et justifier des exemples d'applications	haut		L/U		
	Construire, contrôler et réparer les circuits relais des modèles de formation	moyen			L/U	
	Expliquer le concept d'induction, nommer les grandeurs d'influence et des exemples d'applications	moyen		L/U		
	Expliquer le principe de fonctionnement du transformateur	moyen		L/U		
	Expliquer le concept d'auto-induction et nommer des mesures de prévention contre ses effets nocifs	bas		L/U		
	Nommer les causes et les effets des courants parasites	bas		L/U		
	Représenter et interpréter des circuits de courant et de tension à l'activation et à la désactivation d'inductances sur une tension continue	moyen		L/U		
	Décrire des circuits de transformateurs et calculer les corrélations entre la tension, le nombre de spires et le courant	moyen		L/U		
	Décrire l'apparition de tensions d'allumage élevées avec des bobines d'allumage et transformateurs d'allumage	moyen		L		
1.2.4 Composants électroniques	Expliquer le concept de semi-conducteur et donner sa caractéristique de conduction	moyen		L/U		
	Expliquer le comportement en marche de la diode, diode Z, LED, transistor bipolaire à l'aide d'un graphique et en nommer des applications	moyen		L/U		
	Nommer les mesures de précaution à prendre avec les composants semi-conducteurs	bas				
	Suivre les mesures de précaution d'usage avec les composants électroniques	moyen	L/U		L/U	
	Appliquer les mesures de sécurité nécessaires pour la protection contre la charge électrostatique	moyen	L/U		L/U	

©UPSA/AGVS

1.3 Connaissance des matières et technique de fabrication

Objectif particulier

Les mécatroniciens d'automobiles sont en mesure de reconnaître et de comprendre les éléments et processus de la technique automobile et du garage requérant des connaissances en bases chimiques. Ils s'efforcent également de se comporter de façon adéquate pour protéger l'environnement et contribuer à la prévention des empoisonnements. Les mécatroniciens d'automobiles respectent le fait que des connaissances de base en matières contribuent à une meilleure compréhension de la pratique et de la théorie de la technique automobile.

1.3.1 Bases de la chimie	**Objectifs évaluateurs** : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Décrire la structure de l'atome selon le modèle de Bohr et expliquer le principe de la structure de la classification périodique des éléments	moyen		L/U		
	Nommer les trois types de liaisons chimiques (liaison atomique, ionique et métallique) et y attribuer des exemples	bas		L/U		
	Expliquer le principe de l'information contenue dans des formules et équations chimiques simples, à partir d'exemples	moyen		L/U		
	Expliquer le principe des concepts de synthèse et d'analyse	moyen		L/U		
	Expliquer le principe des éléments, combinaisons chimiques, mélanges homogènes et hétérogènes	moyen		L/U		
	Décrire la constitution de l'air	moyen		L/U		
	Nommer les propriétés des éléments oxygène, hydrogène et carbone ainsi que des combinaisons typiques	bas		L/U		
	Expliquer les concepts d'oxydation, de réduction et de corrosion chimique et électrochimique à partir d'exemples	moyen		L/U		
	Expliquer le principe des concepts d'acides et de bases, expliquer la signification du pH et de la neutralisation	moyen		L/U		
	Nommer les effets des acides et des bases sur les matières et organismes	bas		L/U		
	Expliquer le principe du concept de neutralisation et de formation de sels	moyen		L/U		
	Expliquer le principe de la structure d'éléments galvaniques en liaison avec la série électrochimique et l'électrolyse	moyen		L/U		
1.3.2 Produits toxiques et environnement	Nommer la signification des différentes désignations et symboles de danger	bas		L/U		
	Respecter les désignations et les symboles de danger	moyen	L/U		L/U	
	Décrire le mode d'absorption et l'effet de produits toxiques et des particules fines sur l'homme et l'environnement à partir d'exemples	moyen		L/U		
	Décrire l'interaction entre la dose et l'effet de produits toxiques et nommer les conditions influençant l'interaction entre la dose et l'effet	moyen		L/U		
	Nommer les carburants, produits de nettoyage et solvants, lubrifiants, produits de refroidissement et frigorigènes et y affecter les applications correspondantes et en décrire les procédés d'élimination et de recyclage conformes à la protection de l'environnement	bas	L/U			
	Décrire les mesures de premiers secours à entreprendre en cas d'empoisonnement	moyen		L/U		
	Appliquer les mesures de premiers secours à entreprendre en cas d'empoisonnement	moyen	L/U		L/U	
	Expliquer les concepts d'émission, de transmission et d'immission à l'aide d'exemples	moyen		L/U		
	Expliquer les cycles écologiques à partir d'exemples (eau ; air/CO_2, fluides frigorigènes))	moyen		L/U		
	Apprécier les problèmes et dangers pour l'environnement et l'être humain liés à l'utilisation des fluides réfrigérants . Destruction de la couche d'ozone, réchauffement global, pollution des eaux	haut		L/U		
	Expliquer l'importance des indications figurant sur l'étiquette énergétique des véhicules	moyen		L/U		
	Nommer les composants des gaz d'échappement produits par la combustion dans un moteur ainsi que leurs effets	bas		L/U		
	Nommer des mesures de protection de l'air et de l'eau	bas		L/U		
	Respecter les mesures internes à l'entreprise relatives à la protection de l'eau et de l'air	moyen	L/U			

	Objectifs évaluateurs : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Distinguer les concepts de déchet et de matière première secondaire	moyen		L/U		
	Nommer différentes sources d'énergie et les distinguer selon leur rendement écologique	moyen		L/U		
	Eliminer écologiquement les déchets et les matières premières secondaires	moyen	L/U		L/U	
	Expliquer à partir d'exemples le concept de recyclage ainsi que la gestion écologique des déchets produits, tels que les batteries, pneus, métaux, matières plastiques, chiffons de nettoyage, carburants et substances auxiliaires	moyen		L/U		
	Appliquer la gestion écologique des déchets produits, tels que les piles, pneus, métaux, matières plastiques, chiffons de nettoyage, carburants et substances auxiliaires	moyen	L/U		L/U	
1.3.3 Connaissances de base sur les matériaux	Décrire les principaux types de contrainte que sont la traction, la pression, le flambage, le cisaillement, la torsion et la flexion à partir d'exemples	moyen		L/U		
	Expliquer les concepts de solidité, dureté, viscosité, élasticité, fragilité et effet d'entaille	moyen		L/U		
	Distinguer les métaux ferreux, les métaux non ferreux, les non-métaux et les composites	moyen		L/U		
1.3.4 Métaux	Distinguer les concepts d'acier et de fonte	moyen		L/U		
	Nommer des exemples d'application de l'acier et de la fonte	bas		L/U		
	Nommer des arguments en faveur des alliages	bas		L/U		
	Distinguer les métaux légers et lourds selon leur densité	moyen		L/U		
	Nommer des exemples d'application des métaux légers que sont l'aluminium, le magnésium et leurs alliages en automobile	bas		L/U		
	Nommer des exemples d'application en automobile des métaux lourds que sont le cuivre, le zinc, l'étain, le plomb, le tungstène, le chrome et le nickel ainsi que leurs alliages	bas		L/U		
	Nommer les propriétés des métaux frittés	bas		L/U		
	Nommer les métaux utilisés dans les systèmes électriques des automobiles et leurs propriétés spécifiques comme matériaux conducteurs, comme contacts et ou résistances	bas		L/U		
1.3.5 Non-métaux	Nommer les produits de base de la fabrication de plastique	bas		L/U		
	Caractériser les matières thermoplastiques, thermodurcissables et élastomères	moyen		L/U		
	Nommer des exemples d'applications pour les matières thermoplastiques, thermodurcissables et élastomères	bas		L/U		
	Nommer les propriétés et des exemples d'applications des matériaux à base de silicone	bas		L/U		
	Expliquer les concepts de verre trempé et de verre feuilleté et décrire leurs propriétés	moyen		L/U		
	Enumérer les isolants plastique, céramique, verre, papier et caoutchouc et nommer leurs applications comme isolants	bas		L/U		
	Nommer les propriétés des matériaux céramiques et leurs possibilités d'applications	bas		L/U		
	Nommer les propriétés des gaz suivants utilisés et décrivez leur domaine d'utilisation en atelier : oxygène, acétylène, dioxyde de carbone, frigorigènes, gaz mixte et azote	bas		L/U		
1.3.6 Techniques de fabrication	Déterminer les vis selon leur forme, leur désignation, leurs dimensions, leur pas de filetage et leur résistance à la traction	moyen		L/U		
	Appliquer les connaissances de base sur le soudage à l'arc sous protection gazeuse sur des tôles d'acier d'entraînement de max. 3 mm	moyen			L/U	
	Appliquer les connaissances de base sur le soudage au gaz sur des tôles d'acier d'entraînement de max. 2 mm	moyen			L/U	
	Exécuter des travaux de mécanicien, traçages, sciages, perçages, lamages et cassures d'angles	bas	L/U		L/U	
	Couper et percer des pas de filetage et effectuer des réparations de filetage à l'aide de filets rapportés	moyen	L/U		L/U	

2. Bases étendues

Objectif général	Compétences méthodologiques	Indication pour les lieux de formation
- Des entretiens conformes à la situation avec les clients, les supérieurs et les collaborateurs ainsi que l'utilisation d'expressions spécialisées anglaises et allemandes dans le cadre des informations relevant de la technique automobile constituent les principales conditions permettant d'assurer la satisfaction des clients et la réalisation de ses tâches de façon efficace, économique sur le plan des ressources et rentable. - La lecture, l'interprétation et l'utilisation de systèmes, pièces de rechange et de sous-ensembles de systèmes au moyen d'images, de plans, à l'aide des sources d'information de l'entreprise ainsi que l'interprétation de tableaux et diagrammes font également partie des compétences de base en matière de tâches de l'entreprise tout comme le respect consciencieux des dispositions de sécurité au travail, de protection de la santé et écologiques. - Même pour les travaux de mise au point, de transformation et d'équipement ultérieur, les mécatroniciens d'automobiles ont conscience de leur responsabilité et organisent leurs activités dans le cadre des directives techniques de la loi sur la circulation routière. - Ces compétences permettent aux mécatroniciens d'automobiles de s'y retrouver dans les nouvelles structures et les structures en place dans différents garages. Elles constituent les bases d'action permettant de réaliser les travaux de technique automobile conformément aux indications spécialisées et du client. - C'est pourquoi les mécatroniciens d'automobiles requièrent des bases étendues en contenus théoriques et de pratique professionnelle. Il est également indispensable de disposer de capacités et d'attitudes en compétences méthodologiques et sociales. Ces connaissances doivent être complétées par les principales compétences professionnelles en matière de service de pièces de rechange, moyens techniques de communication et d'information, directives en vigueur et informatique.	- Méthodologie d'apprentissage - Méthodologie de travail **Compétences sociales et personnelles** - Compétence personnelle - Compétence relationnelle - Sens des responsabilités	Les compétences méthodologiques, personnelles et sociales sont décrites en détail dans le chapitre c) et d) et attribuées de façon contraignante aux différents lieux de formation. Elles doivent être encouragées en fonction de la situation, de façon ciblée, volontaire et judicieuse en connexion avec les objectifs évaluateurs appropriés du chapitre concerné.

Communication / service à la clientèle

Objectif particulier

Les mécatroniciens d'automobiles sont ouverts, conscients et répondent à la situation donnée en leur rôle d'interlocuteur vis-à-vis des clients. Ils sont capables de représenter des états de faits.

	Objectifs évaluateurs : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles peuvent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
2.1.1 Bases de communication	Appliquer les bases de communication pour les entretiens et les discussions	moyen		L/U		
	Communiquer avec les clients sur les contenus de la commande d'atelier en fonction de la situation	moyen	L/U			
	Utiliser les possibilités en matière de communication fax, email et téléphone	moyen	L/U			
2.1.2 Service clientèle	Citer les procédures de l'entreprise pour le service à la clientèle	bas		L/U		
	Suivre les procédures de l'entreprise en matière de service à la clientèle	moyen	L/U			
	Citer les conséquences de la responsabilité du fait des produits	bas		L/U		
	Respecter l'obligation de diligence lors du maniement des véhicules du client	moyen	L/U			
2.1.3 Anglais technique	Expliquer en français les informations de service, manuels d'atelier et schémas électroniques simples en anglais dotés d'images	moyen		L/U		
	Appliquer des informations de service, manuels d'atelier et schémas électroniques simples en anglais dotés d'images	moyen	L/U		L/U	
	Nommer les abréviations et les désignations anglaises usuelles de la profession	bas		L/U		
	Appliquer les concepts anglais usuels de la profession de façon judicieuse dans le cadre des activités pratiques	moyen	L/U		L/U	

2.2 Informations techniques

Objectif particulier

Les mécatroniciens d'automobiles ont conscience de l'importance des informations techniques pour la réussite de leur activité et font preuve d'ouverture d'esprit vis-à-vis des différentes formes de représentation et des différents systèmes d'information des constructeurs

	Objectifs évaluateurs : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles peuvent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
2.2.1 Représentations figuratives	Déterminer les composants et les systèmes sur des coupes, vues éclatées, perspectives, photographies et représentations de principe et en nommer la fonction	bas		L/U		
	Déterminer et localiser sur le véhicule les composants et les systèmes sur des coupes, vues éclatées, perspectives, photographies et représentations de principe	moyen	L/U		L/U	
	A l'aide de tableaux, nommer les éléments suivants de la machine : vis, écrous, sécurités, joints, roulements, éléments de liaison pour entraînement, ressorts et roues dentées à l'aide des différents types de représentation	bas		L/U		
	Désigner les vis et les écrous en fonction des normes	moyen		L/U		
	Attribuer les dimensions des vis et des écrous en fonction des normes	moyen			L/U	
2.2.2 Schémas de circuits électriques	Nommer les schémas de circuits et les désignations de bornes des composants utilisés dans le domaine spécialisé selon les normes DIN	bas		L/U		
	Déterminer et localiser sur le véhicule les lignes, composants et désignations de bornes des circuits électriques	moyen	L/U		L/U	
	Compléter des schémas de circuits représentés conformément aux fonctions et aux instructions	moyen		L/U		
	Appliquer les informations du constructeur, les schémas-blocs et les schémas de réparation ainsi que les instructions de réparation en matière d'électricité du véhicule	moyen	L/U		L/U	
	Expliquer les fonctions de représentations de marque faciles à comprendre et décrire le principe de fonctionnement des différents systèmes et composants simples	moyen		L/U		
2.2.3 Représentations graphiques	Doter les axes des coordonnées des échelles adaptées	moyen		L/U		
	Représenter graphiquement des équations de fonctions simples (p.ex. loi d'Ohm avec différentes valeurs de résistance) dans un diagramme orthonormé et lire les valeurs de diagrammes orthonormés	moyen		L/U		
	Appliquer les diagrammes orthonormés, les diagrammes à trois dimensions et de flux	moyen			L/U	
	Nommer les formes de base typiques des courbes caractéristiques	bas		L/U		
	Expliquer avec leurs propres mots les diagrammes en bâtons, circulaires, de flux et à trois dimensions	moyen		L/U		
2.2.4 Schémas de circuits hydrauliques	Nommer les éléments représentés selon les normes DIN ou semblables	bas		L/U		
	Appliquer les informations du constructeur, les schémas-blocs et les schémas de réparation ainsi que les instructions de réparation en matière d'hydraulique du véhicule	moyen	L/U		L/U	
	Expliquer les fonctions de représentations de marque faciles à comprendre et décrire le principe de fonctionnement des différents systèmes et composants	moyen		L/U		
2.2.5 Schémas de circuits pneumatiques	Nommer des éléments représentés selon les normes DIN ou semblables	bas		U		
	Appliquer les informations du constructeur, les schémas-blocs et les schémas de réparation ainsi que les instructions de réparation en matière de pneumatique du véhicule	moyen	L/U		L/U	
	Expliquer les fonctions de représentations de marque faciles à comprendre et décrire le principe de fonctionnement des différents systèmes et composants	moyen		U		
2.2.6 Systèmes d'information	Utiliser les systèmes d'information des garages pour traiter des ordres de travail et obtenir des documents techniques	moyen	L/U			

©UPSA/AGVS

2.3 Prescriptions

Objectif particulier

Les mécatroniciens d'automobiles respectent les directives de sécurité au travail, de prévention des accidents et de protection de l'environnement. Ils ont conscience des conséquences de leurs actes sur leur santé dans l'entreprise, sur la sécurité de fonctionnement des véhicules et comprennent la contribution qu'ils peuvent apporter en matière d'efficacité énergétique, d'utilisation efficace des ressources et de protection climatique.

2.3.1 Sécurité au travail et protection de la santé	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Nommer les mesures fondamentales de prévention des accidents et de protection de la santé	bas		L/U		
	Respecter les directives relatives à la sécurité au travail, les mesures de protection de la santé et les directives de prévention des accidents	bas	L/U		L/U	
	Expliquez les voies d'absorbtion des substances dans le corps humain et les termes de la toxicologie.	moyen		L/U		
	Expliquez l'effet toxique des fluides frigorigènes et leurs effets sur l'organisme humain.	moyen		L/U		
	Expliquez les précautions et les règles à respecter en rapport avec l'utilisation des fluides et les installations frigorigènes.	moyen		L/U		
	Maîtriser les techniques de travail faisant appel aux fluides frigorigènes pour garantir la protection de la santé et la préservation de l'environnement.	moyen	L/U		L/U	
	Décrivez les possibilités visant à minimiser la dissipation des fluides réfrigérants dans l'atmosphère.	bas		L/U		
	Expliquer le comportement à adopter en cas d'accident et appliquer les mesures de premiers secours	moyen	L/U		L/U	
	Utiliser les postes de soudure conformément aux prescriptions du fabricant, du constructeur automobile et des principes de base SUVA	bas	L/U		L/U	
	Nommer les risques inhérents au courant électrique et les valeurs limites du courant, de la tension et de la durée d'exposition	bas		L/U		
	Nommer les mesures de protection appliquées aux installations à basse tension des automobiles (comme l'isolation spéciale, protection par transformateur de séparation, la liaison au neutre, disjoncteur de protection à courant de défaut	bas		L/U		
	Exécuter les travaux de maintenance périodiques et réparations sur les équipements et appareils d'atelier (sans travaux sur les installations 230/400 V)	bas	L/U			
	Appliquer les prescriptions de sécurité concernant l'utilisation d'outils, appareils, machines et matières dans un garage	moyen	L/U		L/U	
	Respecter les mesures de sécurité concernant les ponts basculants et le basculement de cabines	moyen	U			
2.3.2 Protection de l'environnement	Expliquer les dispositions légales concernant le stockage séparé de produits solides et liquides, de carburants, lubrifiants et détergents inflammables à l'aide des directives CFST	moyen		L/U		
	Respecter les dispositions légales concernant le stockage séparé de produits solides et liquides, de carburants, lubrifiants et détergents inflammables à l'aide des directives CFST	moyen	L/U		L/U	
	Nommer les directives concernant la minimisation des risques de confusion et d'erreurs en rapport avec les produits toxiques	bas		L/U		
	Expliquer les droits et les obligations lors de l'achat de produits toxiques	moyen		L/U		
	Nommez les objectifs et le champ d'application des principales dispositions légales en rapport avec les fluides réfrigérants ainsi que les organnismes compétents pour les conseils et les autorisations en la matière	bas		L/U		
	Décrivez les prescriptions en vigueur concernant la fabrication, l'importation, l'utilisation, le recyclage et l'élimination des fluides frigorigènes	bas		L/U		

©UPSA/AGVS

2.3.3 Ordonnances techniques	**Objectifs évaluateurs** : Les mécatroniciens d'automobiles peuvent, sur les véhicules dont la première immatriculation remonte à maximum cinq ans					
	Attribuer les véhicules à moteur et les remorques aux classes ECE correspondantes	bas		L/U		
	Consulter les directives techniques à l'aide des ordonnances correspondantes	moyen		L/U		
	Respecter les directives techniques à l'aide des ordonnances correspondantes	moyen	L/U		L/U	
	Consulter les prescriptions concernant le bruit et les émissions polluantes	bas		L/U		
	Respecter les prescriptions concernant le bruit et les émissions polluantes	moyen	L/U		L/U	
	Consulter les directives OETV concernant l'équipement, l'adaptation et la monte ultérieure	moyen		L/U		
	Respecter les directives OETV concernant l'équipement, l'adaptation et la monte ultérieure	moyen	L/U			
	Consulter les directives concernant les mesures de protection sur les véhicules utilitaires	moyen		U		
	Respecter les directives concernant les mesures de protection sur les véhicules utilitaires	moyen	U			
	Consulter les directives concernant les poids et dimensions des véhicules utilitaires	moyen		U		
	Respecter les directives concernant les poids et dimensions des véhicules utilitaires	moyen	U			
	Préparer et réparer les véhicules et remorques pour le contrôle périodique des services des automobiles et assister au contrôle	moyen	L/U			
2.4 Service des pièces de rechange **Objectif particulier** Les mécatroniciens d'automobiles savent intégrer les concepts d'approvisionnement en pièces de rechange et d'entreposage dans la pratique quotidienne en atelier.						
2.4.1 Approvisionnement en pièces de rechange	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Déterminer les numéros des pièces de rechange à partir des données du véhicule	moyen	L/U		L/U	
	Nommer les possibilités courantes de commande de pièces de rechange	bas	L/U			
	Déterminer les numéros de commande de pièces de rechange à l'aide de logiciels PC à partir de modèles et données du véhicule	moyen	L/U		L/U	
2.4.2 Entreposage	Expliquer la structure de l'entreposage et la gestion d'entreposage des pièces de rechange	moyen	L/U			

2.5 Informatique

Objectif particulier

Les mécatroniciens d'automobiles connaissent les principaux concepts concernant le matériel et le logiciel et peuvent déterminer les rôles des logiciels et du matériel. Ils sont motive de d'appliquer les logiciels courants.

2.5.1 Matériel	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Expliquer le concept de matériel	moyen		L/U		
	Nommer le matériel permettant l'entrée, le traitement et la sortie de données	bas		L/U		
	Décrire le fonctionnement d'un ordinateur selon le principe d'entrée, de traitement et de sortie à partir d'un schéma fonctionnel	moyen		L/U		
	Distinguer et expliquer avec leurs propres mots les concepts de mémoire volatile et non volatile et de mémoire de masse	moyen		L/U		
	Nommer les possibilités d'application et rôles du microprocesseur (CPU)	bas		L/U		
	Nommer les rôles des pièces du système (RAM, ROM et BUS)	bas		L/U		
	Nommer le rôle d'une interface	bas		L/U		
	Distinguer et expliquer avec leurs propres mots la transmission de données sérielle et parallèle	moyen		L/U		
2.5.2 Logiciel	Expliquer le concept de logiciel	moyen		L/U		
	Distinguer et expliquer avec leurs propres mots les logiciels d'exploitation et logiciels d'application	moyen		L/U		
	Expliquer le concept de données	moyen		L/U		
	Distinguer et expliquer avec leurs propres mots les signaux analogiques, numériques et binaires	moyen		L/U		
	Distinguer et expliquer avec leurs propres mots les systèmes de numération binaire et décimal	moyen		L/U		
	Enumérer les unités de quantités de données et leurs valeurs	bas		L/U		
2.5.3 Applications informatiques	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Décrire les principales possibilités des logiciels Office standard et énumérer leurs applications	moyen		L/U		
	Nommer les critères de structuration logique des données par des répertoires ou dossiers	bas		L/U		
	Nommer, enregistrer, copier, déplacer, sauvegarder et effacer des données de manière systématique	moyen		L/U		
	Créer des documents de texte, leur donner une mise en page graphique agréable et les imprimer	moyen		L/U		
	Intégrer des objets à des documents	moyen		L/U		
	Utiliser la fonction de recherche sur Internet	moyen		L/U		
	Utiliser les fonctions de courrier électronique permettant de consulter, de lire, de répondre et d'attacher des fichiers	moyen	L/U			
	Utiliser toutes les fonctions et possibilités d'un système d'information atelier	moyen	L/U		L/U	
	Décrire les possibilités d'un appareil de contrôle du moteur assisté par ordinateur	moyen	L/U		L/U	
	Mettre à jour le logiciel de calculateurs et appareils de contrôle	moyen	L/U			
	Expliquer les programmes guidés par menu	moyen	L/U		L/U	

©UPSA/AGVS

3. Bases de technique automobile		
Objectif général - Les mécatroniciens d'automobiles effectuent principalement des travaux de maintenance et de réparation usuels sur les systèmes de l'électricité, du moteur, de la transmission et du châssis. - Les mécatroniciens d'automobiles doivent être en mesure d'estimer ces travaux, d'avoir une vue d'ensemble, de voir les tenants et les aboutissants et de décider selon les cas en quoi consistent les travaux de maintenance et de réparation à effectuer. Ils connaissent dans les grandes lignes le fonctionnement des composants des différents systèmes. - Les mécatroniciens d'automobiles doivent donc disposer de compétences professionnelles pratiques et théoriques de base en technique automobile. Les connaissances, aptitudes et capacités théoriques et pratiques requises pour ce faire comprennent des compétences professionnelles de base en technique automobile complétées par des objectifs de formation en méthodologie d'apprentissage et de travail, compétences personnelles et relationnelles et sens des responsabilités.	**Compétences méthodologiques** - Méthodologie d'apprentissage - Méthodologie de travail **Compétences sociales et personnelles** - Compétence personnelle - Compétence relationnelle - Sens des responsabilités	**Indication pour les lieux de formation** Les compétences méthodologiques, personnelles et sociales sont décrites en détail dans le chapitre c) et d) et attribuées de façon contraignante aux différents lieux de formation. Elles doivent être encouragées en fonction de la situation, de façon ciblée, volontaire et judicieuse en connexion avec les objectifs évaluateurs appropriés du chapitre concerné.

3.1 Electricité/électronique

Objectif particulier

La gestion sûre des principaux éléments électriques et électroniques du véhicule exige de la part des mécatroniciens d'automobiles d'être prêts à appliquer à l'automobile les bases d'électrotechnique et à en être capables. Ils sont ainsi assurés de comprendre les composants, les sous-ensembles de systèmes et les systèmes et de pouvoir les transposer avec compétence dans la pratique.

3.1.1 Batterie de démarrage	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles peuvent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Citer les conséquences sur la tension et la capacité du branchement en série et en parallèle	bas		L/U		
	Expliquer la fonction, la structure et les processus électrochimiques	moyen		L/U		
	Expliquer les concept suivants : capacité, courant d'essai à froid, « sans entretien selon DIN », « sans aucun entretien », tension de repos, tension de dégazage, sulfatage, décharges normales, rapides, autodécharge et résistance interne	moyen		L/U		
	Décrire les influences du courant de décharge et de la température de l'électrolyte sur la capacité de la batterie	moyen		L/U		
	Calculer le courant de charge, le temps de charge, la capacité et la résistance interne	moyen		L/U		
	Décrire les influences sur la capacité de la batterie, les rapports de tension et les conditions de charge	moyen		L/U		
	Monter, démonter, entretenir et contrôler les batteries de démarrage	moyen	L/U		L/U	
	Réaliser le pontage et la charge, le branchement en série et en parallèle, l'évaluation de l'état	moyen	L/U		L/U	
3.1.2 Installation de charge	Expliquer le montage et le principe de fonctionnement des alternateurs avec circuit redresseur, régulateurs de tension et relais de surtension	moyen		L/U		
	Interpréter des schémas et des représentations de schémas-blocs des systèmes de charge, décrire les possibilités de contrôle de la charge et effectuer des calculs	haut		L/U		
	Effectuer le montage et le démontage de générateurs	moyen	L/U			
	Réaliser les mesures pour évaluer le fonctionnement du groupe moteur à l'aide des appareils adaptés	haut	L/U		L/U	

3.1.3 Démarreur	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles peuvent	Niveau E	Entr.	EPS	CI	
	Expliquer le fonctionnement et le branchement électrique des démarreurs avec excitation permanente et électromagnétique et le système d'engrenage d'un démarreur à pignon baladeur à mouvement hélicoïdal	moyen		L/U		
	Citer les caractéristiques du démarreur avec et sans boîte de réduction	bas		L/U		
	Expliquer la fonction, le montage et le principe de fonctionnement du démarreur à engreneur baladeur à deux temps	moyen		U		
	Calculer le rapport de transmission, le couple de rotation, le rendement et la puissance	moyen		L/U		
	Monter et démonter le démarreur	moyen	L/U			
	Vérifier l'état du démarreur et localiser les dysfonctionnements et les pannes de tension à l'aide des schémas de circuits et des données d'atelier	haut	L/U		L/U	
3.1.4 Allumage	Nommer la fonction de l'allumage	bas		L/U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement de l'allumage électronique par batterie, la fonction des différents éléments et le fonctionnement de principe du générateur à induction, à effet Hall	moyen		L		
	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement de l'allumage électronique par batterie et le principe de fonctionnement d'un générateur à induction, à effet Hall	moyen		U		
	Expliquer la fonction du réglage du cliquetis	moyen		L/U		
	Expliquer le fonctionnement du réglage cliquetis	moyen		L		
	Citer les mesures de précaution à prendre en travaillant sur l'allumage	bas			L/U	
	Citer les exigences posées aux bougies d'allumage et différencier les genres de construction	moyen		L		
	Expliquer la notion d'indice thermique, justifier l'utilisation des bougies d'allumage avec différents indices thermiques	haut		L		
	Assurer la maintenance des systèmes d'allumage	moyen	L			
3.1.5 Eclairage	Citer les différents types d'ampoules du véhicule et expliquer leurs caractéristiques	moyen			L/U	
	Consulter les directives relatives aux dispositifs d'éclairage des véhicules tracteurs et des remorques et les directives de réglage de l'éclairage	moyen		L/U	L/U	
	Appliquer les directives relatives aux dispositifs d'éclairage des véhicules tracteurs et des remorques et les directives de réglage de l'éclairage	moyen	L/U		L/U	
	Expliquer le montage et la fonction des réflecteurs, lentilles et écrans diffusants ainsi que le montage et le fonctionnement du réglage de l'assiette lumineuse	moyen		L/U		
	Distinguer les projecteurs suivants: - parabolique, - polyellipsoïde, - à surface libre	moyen		L/U		
	Contrôler, régler et effectuer les réparations des éclairages	moyen	L/U		L/U	
	Ajouter des équipements postérieurs et effectuer des réparations sur des éclairages supplémentaires et prises pour remorques	moyen	L/U		L/U	
3.1.6 Systèmes de signalisation	Nommer les fonctions des clignotants et des dispositifs d'avertissement	bas		L/U		
	Contrôler les dispositifs de signalisation et effectuer leur réparation	moyen	L/U		L/U	
3.1.7 Dispositif de confort et de sécurité	Décrire les types de moteurs d'essuie-glace et la commande du balayage intermittent à l'aide de schémas	moyen		L/U		
	Expliquer le principe de fonctionnement des appareils et installations utilisées pour le service des équipements de climatisation et de réfrigération des véhicules.	moyen			L/U	
	Exécuter les opérations de maintenance sur le climatiseur conformément aux indications du fabricant	moyen	L/U		L/U	

3.1.8 Systèmes de transmission des données	**Objectifs évaluateurs** : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Expliquer le principe des systèmes de bus d'un véhicule à partir d'un schéma	moyen		L/U		
	Décrire les types de transmission des signaux (optiques et électriques)	moyen		L/U		

3.2. Moteur

Objectif particulier

Les mécatroniciens d'automobiles sont conscients que les connaissances sur les composants, sous-ensembles et systèmes sont des conditions essentielles pour les travaux sur le moteur. Ils sont par conséquent disposés à mettre ces connaissances en pratique afin de pouvoir exécuter leurs activités professionnelles de manière satisfaisante pour le client et du point de vue technique.

3.2.1 Structure	**Objectifs évaluateurs** : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Distinguer les types de moteurs à l'aide des critères suivants: type de carburant, cycle de travail, nombre de cylindres, disposition des cylindres, formation du mélange, système de remplissage, type de distribution et course de piston	bas		L/U		
	Expliquer les concepts suivants et résoudre des exercices de calcul : course, alésage, chambre de compression, taux de compression, cylindrée, régime et vitesse de piston	moyen		L/U		
	Expliquer le fonctionnement des moteurs essence et diesels et nommer les paramètres caractéristiques de pression et de température au cours des différents temps	moyen		L/U		
	Expliquer le graphique de Sankey du flux thermique et le diagramme des pressions indiquées ainsi que les caractéristiques de pression et de température d'un moteur essence et diesel	moyen		L/U		
	Poser et déposer un moteur	bas	L/U		L/U	
	Poser et déposer une culasse	moyen	L/U		L/U	
3.2.2 Gestion	Nommer les types de gestion OHC, DOHC et OHV et décrire leur influence sur la géométrie de la chambre de combustion	moyen		L/U		
	Expliquer les constructions des composants suivants ainsi que leur rôle : arbre à cames, poussoir, compensateurs du jeu de soupapes, culbuteur, basculeur (linguet), ressort de soupape et soupape	moyen		L/U		
	Nommer les entraînements à pignon droit, à chaîne et à courroie crantée et en énumérer les caractéristiques	moyen		L/U		
	Nommer les dispositifs tendeurs de chaîne et courroie crantée	bas		L/U		
	Expliquer les raisons du jeu des soupapes et les effets d'un jeu mal réglé	moyen		L/U		
	Expliquer un diagramme de commande distribution typique d'un moteur essence et d'un moteur diesel à quatre temps	moyen		L/U		
	Contrôler et régler le jeu des soupapes	bas	L/U		L/U	
3.2.3 Composants	Expliquer le rôle des composants suivants : culasse, bloc moteur, piston, segments de piston, axe de piston, bielle, vilebrequin, palier lisse, volant monobloc et bimasse, arbres d'équilibrage, amortisseurs de vibrations	moyen		L/U		
	Nommer les types de blocs-moteur et cylindres et en énumérer les propriétés	bas		L/U		
	Nommer les propriétés des chemises de cylindres humides et sèches	bas		U		
	Nommer le rôle et la structure de joints de culasse	bas		L/U		
	Nommer les matériaux possibles utilisés pour les composants du moteur cités ci-dessus	bas		L/U		
	Mesurer la compression et les pertes de pression et localiser les erreurs	moyen	L/U		L/U	
	Contrôler les dimensions et composants de l'équipage mobile et de la culasse	haut	L/U		L/U	

3.2.4 Lubrification	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Nommer les rôles de la lubrification du moteur, les possibilités de refroidissement de l'huile, le principe de l'échangeur thermique et les rôles et propriétés de l'huile moteur	bas		L/U		
	Expliquer le fonctionnement de la lubrification sous pression et expliquer à l'aide d'un schéma l'interaction de la pompe à huile, de la soupape de surpression, du filtre, de la soupape de dérivation, du capteur de pression et de l'affichage de la pression dans un système de lubrification sous pression	moyen		L/U		
	Enumérer les propriétés des systèmes de filtre à huile en dérivation de filtre à huile en série	moyen		U		
	Enumérer les propriétés du filtre à huile centrifuge	moyen		U		
	Expliquer les concepts de viscosité et additifs et les désignations de normes SAE, API et ACEA	moyen		L/U		
	Distinguer les concepts d'huile minérale, d'huile synthétique, de lubrifiants à bas taux de cendres sulfatées, de phosphore et de soufre (low SAPS) et d'huiles antifrictions	moyen		L/U		
3.2.5 Refroidissement	Nommer les rôles du refroidissement du moteur et les exigences imposées au liquide de refroidissement	bas		L/U		
	Expliquer le principe de refroidissement interne du moteur	moyen		L/U		
	Expliquer le rôle et l'interaction des composants suivants à l'aide du schéma du refroidissement par pompe : pompe à eau, thermostat, radiateur, bouchon de remplissage, vase d'expansion, conduite by-pass, ventilateur, capteur de température et affichage de la température	moyen		L/U		
	Expliquer la structure et les propriétés d'un système de refroidissement avec et sans thermostat cartographique	moyen		L/U		
	Expliquer les propriétés des ventilateurs entraînés par courroie avec viscocoupleur	moyen		U		
	Expliquer les propriétés des ventilateurs à entraînement électrique	moyen		L		
	Effectuer des travaux de maintenance sur les composants du refroidissement moteur et du système de refroidissement	moyen	L/U			
3.2.6 Suralimentation	Décrire la structure du turbocompresseur et du compresseur à vis et en nommer les propriétés	moyen		L/U		
	Justifier l'utilisation de la suralimentation	haut		L/U		
	Expliquer à l'aide d'un schéma le fonctionnement d'un turbocompresseur avec refroidisseur d'air de suralimentation et limitation de la pression de suralimentation	moyen		L/U		
	Expliquer le fonctionnement d'un turbocompresseur à géométrie de turbine variable	moyen		L/U		
	Exécuter des contrôles et réparations sur la suralimentation	moyen	L/U		L/U	
3.2.7 Puissance, courbes caractéristiques	Expliquer les concepts suivants et résoudre des exercices de calcul : force du piston, couple, puissance effective, puissance spécifique, puissance massique, consommation spécifique et rendement total	moyen		L/U		
3.2.8 Autres types de moteurs	Expliquer le concept de moteur hybride et justifier son utilisation	haut		L		
	Expliquer la structure d'un moteur hybride (avec moteur thermique et moteur électrique) sur un schéma et nommer ses propriétés	moyen		L		
	Enumérer les propriétés et le comportement d'échappement des moteurs à carburants alternatifs (biogaz, gaz naturel, éthanol) par rapport aux moteurs à essence et diesel	bas		L/U		
3.2.9 Combustion dans le moteur	Expliquer les concepts suivants : résistance à la détonation, indice d'octane, courbe d'ébullition, inflammabilité, indice de cétane, coagulation de la paraffine et limite de filtrabilité CFPP	moyen		L/U		
	Nommer les conditions nécessaires à une combustion complète, les raisons de la différence entre la combustion complète et la combustion incomplète du carburant et les possibilités d'indication de la composition du mélange	haut		L/U		

©UPSA/AGVS

3.2.10 Système d'alimentation en carburant / formation du mélange	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Expliquer la structure d'un module d'alimentation et le fonctionnement de la pompe multicellulaire à rouleaux, à engrenage intérieur, à accélération périphérique, à canal latéral et à jet aspirant	moyen		L		
	Expliquer, à partir d'un schéma, le rôle et la structure de l'injection indirecte et directe à régulation électronique	moyen		L		
	A partir d'un schéma de principe, expliquer le rôle, la structure et les propriétés des systèmes à régulation électronique monopoint, multipoint et d'injection directe	moyen		L		
	Expliquer le principe de fonctionnement du débitmètre d'air massique, du capteur de pression d'admission et du potentiomètre de papillon	moyen		L		
	Expliquer le système d'alimentation en carburant du Common-Rail à partir d'un schéma	moyen		L/U		
	Expliquer le système d'alimentation en carburant de la pompe d'injection en ligne, de l'injecteur-pompe et du système pompe-conduite-injecteur à partir d'un schéma	moyen		U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement du circuit de carburant basse pression et haute pression	moyen		L/U		
	Expliquer les concepts de début de refoulement, début d'injection, délai d'injection, délai d'inflammation, injection pilote, injection principale et injection secondaire	moyen		L/U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement de la pompe d'injection en ligne avec régulation électronique du régime, du débit et du début de refoulement	moyen		U		
	Expliquer le principe de fonctionnement de l'injecteur-pompe et du système pompe-conduite-injecteur	moyen		U		
	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement d'injecteurs à trous, d'injecteurs électromagnétiques et d'un injecteur piézo-électrique	moyen		L/U		
	Nommer l'influence des valeurs des capteurs sur l'injection	bas		L/U		
	Expliquer à partir d'un schéma le principe de fonctionnement du dispositif de préchauffage automatique	moyen		L/U		
3.2.11 Réduction des émissions polluantes / système d'échappement	Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes suivants dans le moteur essence et diesel : recyclage des gaz d'échappement, système d'admission d'air secondaire, filtre à particules, catalyseur SCR, catalyseur d'oxydation et catalyseur trois voies ainsi que l'influence du coefficient d'air sur le signal des sondes ZrO_2, lambda large bande et NO_X	moyen		L/U		
	Expliquer les influences sur l'efficacité et la durée de vie du catalyseur, de la sonde lambda et du filtre à particules	moyen		L/U		
	Justifier l'aération du bloc-cylindres	haut		L/U		
	Expliquer les systèmes d'aération de réservoirs de carburant et le système de retenue des vapeurs de carburant à l'aide d'un schéma	moyen		L		
	Assurer la maintenance du système d'échappement de moteurs essence conformément aux prescriptions	moyen	L		L	
	Assurer la maintenance du système d'échappement de moteurs diesels conformément aux prescriptions	moyen	L/U		L/U	
	Effectuer le diagnostic, la maintenance et la réparation du système d'échappement	bas	L/U		L/U	
3.2.12 Gestion des fonctions du moteur	Décrire le rôle et la structure d'un système de gestion d'un moteur essence à l'aide d'un schéma synoptique	moyen		L		
	Décrire le rôle et la structure d'un système de gestion d'un moteur diesel à l'aide d'un schéma synoptique	moyen		L/U		
	Expliquer le rôle du diagnostic de bord	moyen		L/U		
	Extraire les erreurs et données à l'aide d'appareils de contrôle	moyen	L/U		L/U	

3.3 Transmission

Objectif particulier

Les travaux sur les embrayages, boîtes de vitesses et autres éléments de la chaîne cinématique des véhicules exigent des mécatroniciens d'automobiles la capacité à mobiliser leurs connaissances sur les composants, sous-ensembles et systèmes et leurs compétences pratiques en fonction de la situation. Ils sont donc en mesure d'appliquer les connaissances théoriques acquises de façon à réaliser leurs activités de façon irréprochable sur le plan technique et en fonction des besoins du client.

3.3.1 Types de transmission	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Nommer différents concepts de transmission	bas		L/U		
3.3.2 Embrayage	Expliquer les rôles de l'embrayage	moyen		L/U		
	Distinguer les types d'embrayage (embrayage monodisque, double, bidisque et à poudre magnétique)	moyen		L		
	Distinguer les types d'embrayage (embrayage monodisque, bidisque et multidisques)	moyen		U		
	Expliquer les concepts d'embrayage à bain d'huile et à sec	moyen		L/U		
	Expliquer la structure, les propriétés et le fonctionnement de l'embrayage à friction monodisque à diaphragme	moyen		L/U		
	Expliquer la structure, les propriétés et le fonctionnement de l'embrayage à friction bidisque	moyen		U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement de la commande mécanique et hydraulique de l'embrayage	moyen		L/U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement de la commande à air comprimé de l'embrayage	moyen		U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement d'une commande automatique de l'embrayage	moyen		L/U		
	Déposer, poser, examiner et réparer des embrayages	bas	L/U		L/U	
3.3.3 Boîte de vitesses	Expliquer les rôles de la boîte de vitesses en fonction de la caractéristique du moteur	moyen		L/U		
	Expliquer la structure, les propriétés, le principe de fonctionnement et la loi des forces dans des boîtes de vitesses à arbres équiaxes, non équiaxes et multiaxes	moyen		L/U		
	Expliquer la structure, les composants et la loi des forces d'une boîte de vitesses possédant plusieurs arbres intermédiaires ainsi qu'un groupe diviseur et un groupe multiplicateur	moyen		U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement de la synchronisation par force avec cône simple et à cônes multiples (système Borg Warner)	moyen		L/U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement de la boîte mécanique automatisée	moyen		L/U		
	Expliquer la structure, les propriétés et le principe de fonctionnement du train épicycloïdal simple et en nommer des applications	moyen		L/U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement d'un convertisseur de couple	moyen		L/U		
	Expliquer le rôle, la structure et le fonctionnement de l'embrayage de pontage de convertisseur	moyen		L/U		
	Expliquer le rôle et la structure du convertisseur-embrayage	moyen		U		
	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement d'une boîte de vitesses automatique à convertisseur	moyen		L/U		
	Expliquer le principe de commande d'une boîte automatique à convertisseur	moyen		L/U		
	Distinguer les modes d'enclenchement de prises de force	moyen		U		

©UPSA/AGVS

	Objectifs évaluateurs : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Expliquer les mesures de précaution à prendre pour le remorquage et le démarrage du moteur par remorquage du véhicule	moyen		L/U		
	Appliquer les mesures de précautions à prendre pour le remorquage et le démarrage du moteur par remorquage du véhicule	moyen	L/U			
	Effectuer des calculs de transmission, de couple et de régime sur des boîtes de vitesses à arbres équiaxes et non équiaxes	moyen		L/U		
	Déposer et poser une boîte de vitesses mécanique	moyen	L/U			
	Effectuer la maintenance des boîtes automatiques	bas	L/U			
	Poser et déposer une boîte automatique	bas	L/U			
3.3.4 Pont / différentiel	Nommer les rôles du pont	bas		L/U		
	Expliquer la structure et les composants de la commande par pignon droit et par pignon conique (avec et sans décalage des arbres)	moyen		L/U		
	Expliquer la structure, les propriétés et le fonctionnement d'un différentiel à pignons coniques	moyen		L/U		
	Expliquer les rôles du blocage de différentiel et justifier son utilisation	haut		L/U		
3.3.5 Arbres de transmission / arbres d'entraînement	Nommer les rôles des arbres de transmission et d'entraînement	bas		L/U		
	Nommer les types d'articulations et leurs propriétés et expliquer le concept de joint homocinétique	moyen		L/U		
	Déposer, poser, examiner et réparer	moyen	L/U		L/U	
3.3.6 Transmission intégrale	Nommer le rôle et justifier l'utilisation, et distinguer les transmissions intégrales permanentes et enclenchables	moyen		L/U		
	Nommer les types de construction et le rôle de la boîte de transfert	moyen		U		
3.3.7 Huile de boîte de vitesses	Commenter les désignations des normes SAE et API	moyen		L/U		
	Nommer les particularités de l'huile ATF	bas		L/U		
3.4. Châssis Objectif particulier Les mécatroniciens d'automobiles sont en mesure de compléter leurs connaissances sur les composants, sous-ensembles et systèmes du châssis avec leurs compétences pratiques en fonction de la situation. Cela garantit une compétence professionnelle qualifiée, satisfaisante pour le client et optimale pour les processus internes à l'entreprise.						
3.4.1 Superstructure / Carrosserie	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Nommer les principaux systèmes et les principales mesures de la sécurité active et passive et expliquer les concepts de sécurité active et passive	moyen		L/U		
	Nommer les rôles des colonnes de direction de sécurité, ceintures de sécurité, rétracteurs de ceinture, limiteurs d'effort et airbags	bas		L/U		
	Décrire le cadre en échelle et la construction autoporteuse	moyen		L/U		
	Nommer le concept de carrosserie de sécurité et ses propriétés	bas		L/U		
	Expliquer la structure des dispositifs d'attelage et sellettes d'attelage	moyen		U		
	Expliquer la structure et le mode de fonctionnement du graissage centralisé	moyen		U		
	Effectuer la maintenance de la superstructure	moyen	U			
	Examiner et entretenir les dispositifs de basculement, de levage et de chargement	moyen	U		U	
	Réparer les circuits électropneumatiques de la superstructure/carrosserie	moyen	U		U	

3.4.2 Roues / Pneumatiques	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Nommer les types de roues et les exigences imposées aux roues et aux pneumatiques, et nommer la structure, les composants et parties de la jante creuse	bas		L/U		
	Nommer les causes des différents comportements sonores des pneus	bas		L/U		
	Distinguer les dimensions et désignations de jantes creuses, jantes à base creuse et portée de talon à 15° et jantes à base conique à 5°	moyen		U		
	Attribuer les dimensions et désignations des jantes creuses, distinguer les dimensions et désignations de pneumatiques (sans indication de l'indice de vitesse et de l'indice de charge)	moyen		L		
	Calculer le diamètre de jante et la circonférence de roulement à partir des désignations des pneumatiques	haut		L/U		
	Expliquer le regommage à chaud et à froid	moyen		U		
	Expliquer les raisons justifiant l'utilisation de pneus larges	moyen		U		
	Exécuter des travaux de remplacement, de réparation et d'entretien	moyen	L/U		L/U	
	Examiner et entretenir les chaînes neige	moyen	L/U			
	Examiner et entretenir les chaînes antipatinage et dispositifs d'épandage	moyen	U			
3.4.3 Suspension / Amortissement	Nommer les rôles de la suspension et décrire les exigences	bas		L/U		
	Nommer la structure, le mode de fonctionnement et les propriétés des ressorts à lames, ressorts hélicoïdaux, barres de torsion et ressorts à gaz	bas		L/U		
	Expliquer la structure et les rôles des amortisseurs de vibrations et le rôle des barres stabilisatrices	moyen		L/U		
	Expliquer le fonctionnement des amortisseurs monotubes et bitubes	moyen		L/U		
	Expliquer à l'aide d'un schéma la structure et le principe de fonctionnement de la suspension pneumatique à régulation mécanique et électronique	moyen		U		
	Assurer la maintenance des composants de la suspension et des amortisseurs, les examiner et les réparer	haut	L/U		L/U	
	Assurer la maintenance des systèmes de correction du niveau du véhicule, les examiner et les réparer	haut	L/U		L/U	
3.4.4 Direction / Suspension de roue	Décrire les rôles, les exigences, les propriétés et la structure de la direction à fusées	moyen		L/U		
	Décrire les rôles, les exigences, les propriétés et la structure de la direction à bogie	moyen		U		
	Expliquer la structure des directions à crémaillère et nommer leurs propriétés	bas		L/U		
	Expliquer la structure des directions hydrauliques à circulation de billes et nommer leurs propriétés	bas		U		
	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement des directions assistées électriques	moyen		L		
	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement des directions assistées hydrauliques	moyen		L/U		
	Enumérer des arguments en faveur de l'utilisation de directions hydrauliques à plusieurs circuits	bas		U		
	Expliquer le principe de fonctionnement des systèmes de direction hydrauliques multiessieux d'essieux porteurs et tractés	moyen		U		
	Expliquer le principe de fonctionnement d'une direction hydraulique à deux circuits	moyen		U		
	Expliquer les grandeurs suivantes de la géométrie de direction et mettre leurs effets en évidence : pincement, carrossage, angle de pivot, chasse, déport au sol et divergence en virage	moyen		L/U		
	Décrire les rôles et exigences de suspensions de roues	moyen		L/U		
	Expliquer la structure et les propriétés de l'essieu rigide, des essieux semi-rigides et de la suspension à roues indépendantes	moyen		L/U		
	Assurer la maintenance des suspensions de roues, les examiner et en remplacer les composants	haut	L/U		L/U	
	Déposer, poser et remplacer des directions	moyen	L/U		L/U	
	Assurer la maintenance de systèmes de direction et les examiner, en remplacer les composants et procéder à des réglages	moyen	L/U		L/U	
	Contrôler et régler la géométrie des essieux	moyen	L/U		L/U	

3.4.5 Freins	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Expliquer les concepts de taux de freinage, frein de service, frein de secours, frein de stationnement et frein continu	moyen		L/U		
	Décrire l'influence de l'homme et de la technique sur le freinage	moyen		L/U		
	Résoudre des exercices de calcul concernant la décélération, la distance de freinage et la distance d'arrêt ainsi que la transmission hydraulique des forces de freinage	haut		L/U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement de la transmission hydraulique des forces de freinage et la répartition des circuits de freinage	moyen		L/U		
	Expliquer le rôle et le principe de fonctionnement du servofrein pneumatique	moyen		L/U		
	Expliquer le rôle et le principe de fonctionnement du maître-cylindre tandem avec et sans soupape de compensation	moyen		L/U		
	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement du frein à tambour simplex et autoserreur	moyen		L/U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement du frein à tambour simplex à commande pneumatique	moyen		U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement du frein à disque à étrier fixe et à étrier flottant	moyen		L/U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement du frein à disque à étrier fixe et à étrier flottant à commande pneumatique	moyen		U		
	Expliquer le rôle et le fonctionnement du limiteur de pression de freinage, du correcteur de freinage asservi à la pression et à la charge et en attribuer les courbes caractéristiques	moyen		L/U		
	Enumérer les exigences imposées au liquide de frein et nommer ses propriétés et les classifications DOT	bas		L/U		
	Exécuter les travaux d'entretien et de réparation ainsi que les révisions des freins sur des freins à disque et à tambour	moyen	L/U		L/U	
	Examiner et réparer les systèmes hydrauliques	moyen	L/U		L/U	
	Examiner et réparer les systèmes électriques et électroniques de freinage	haut	L/U		L/U	
	Commenter l'efficacité des freins observée sur banc d'essai conformément aux prescriptions	moyen	L/U		L/U	
	Tester les installations de freinage sur banc d'essai, juger les valeurs mesurées et exécuter les réparations nécessaires	moyen	L/U		L/U	
	Expliquer le principe de fonctionnement des freins moteur	moyen		U		
	Expliquer le principe du frein continu hydrodynamique et électromagnétique	moyen		U		
	Exécuter la maintenance et les réparations des freins moteurs et freins continus	moyen	U		U	
	Alimentation en air : Expliquer la fonction du compresseur, du régulateur de pression, du dessiccateur d'air et de la vanne de protection à quatre circuits	moyen		U		
	Distinguer les vannes de décharge sans refoulement, avec refoulement limité et avec refoulement total	moyen		U		
	Exécuter les travaux de maintenance, de réparation et de réglage sur le système d'alimentation en air	moyen	U		U	
	Frein de secours et frein de stationnement : Expliquer le principe de fonctionnement du robinet de frein de stationnement avec position de contrôle de la remorque et de la vanne-relais	moyen		U		
	Expliquer la protection contre les surcharges des cylindres combinés	moyen		U		
	Equipement de remorque : Expliquer, pour le frein CH, le principe de fonctionnement du limiteur de pression, de la valve de commande de remorque, de la valve de frein de remorque, des têtes d'accouplement, des filtres de conduite et de la valve de barrage	moyen		U		
	Cylindre de frein : Expliquer le principe de fonctionnement du cylindre à membrane et du cylindre combiné	moyen		U		
	Système de freinage électropneumatique : Expliquer la structure d'un système de freinage électropneumatique à partir d'un schéma	moyen		U		

	Objectifs évaluateurs : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Expliquer la commande de la remorque pour les remorques avec et sans système de freinage électronique	moyen		U		
	Expliquer le principe de fonctionnement de l'ABS	moyen		U		
	Expliquer le principe de la régulation antipatinage (ASR) en relation avec le système de freinage électronique	moyen		U		
	Attribuer les symboles graphiques et repérages des bornes selon DIN	bas		U		
3.4.6 Systèmes électroniques de régulation du châssis	Expliquer le rôle et le principe de fonctionnement de l'ABS	moyen		L		
	Expliquer le principe de fonctionnement de l'ABS à l'aide d'un schéma hydraulique	haut		L		
	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement de l'assistant de freinage pneumatique-électronique	moyen		L		
	Nommer le rôle de la régulation antipatinage et en expliquer le fonctionnement à l'aide d'un schéma	moyen		L		
	Expliquer le rôle de la régulation du comportement dynamique et en expliquer le fonctionnement à l'aide d'un schéma	moyen		L		
	Justifier l'utilisation de l'assistant de freinage	haut		L		

©UPSA/AGVS

4. Technique automobile étendues		
Objectif général **Objectif général** - Les mécatroniciens d'automobiles peuvent exécuter des examens de systèmes et des travaux de diagnostic simples sur les systèmes électriques, moteurs, de transmission et du châssis ainsi que des travaux de maintenance et de réparation plus complexes en alternance. - Les processus de travail englobent des compétences théoriques et pratiques aux exigences élevées. Les mécatroniciens d'automobiles doivent être en mesure d'estimer des travaux de maintenance et d'examen des systèmes, d'avoir une vue d'ensemble, de voir les tenants et les aboutissants et décider dans le détail de quoi il retourne pour le travail spécialisé à effectuer. Ils connaissent dans les grandes lignes le fonctionnement des composants des différents systèmes. Les mécatroniciens d'automobiles doivent donc disposer de solides compétences professionnelles pratiques et théoriques en technique automobile étendue. Les connaissances, aptitudes et capacités théoriques et pratiques requises pour ce faire comprennent des compétences professionnelles de base en technique automobile complétées par des objectifs de formation en méthodologie d'apprentissage et de travail, compétences personnelles et relationnelles et sens des responsabilités.	**Compétences méthodologiques** - Méthodologie d'apprentissage - Méthodologie de travail **Compétences sociales et personnelles** - Compétence personnelle - Compétence relationnelle - Sens des responsabilités	**Indication pour les lieux de formation** Les compétences méthodologiques, personnelles et sociales sont décrites en détail dans le chapitre c) et d) et attribuées de façon contraignante aux différents lieux de formation. Elles doivent être encouragées en fonction de la situation, de façon ciblée, volontaire et judicieuse en connexion avec les objectifs évaluateurs appropriés du chapitre concerné.

4.1 Electricité/électronique

Objectif particulier

Les mécatroniciens d'automobiles sont en mesure de s'acquitter de travaux de diagnostic et de réparation simples sur les dispositifs d'allumage, de confort et de sécurité. Ils savent examiner et réparer les systèmes de transmission des données. Ils sont ainsi capables de transposer de la théorie à la pratique avec conscience et compétence l'électronique et l'électricité de la technique automobile.

4.1.1 Moteurs à courant continu	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Expliquer le principe de l'effet dynamique sur un conducteur traversé par le courant dans un champ magnétique	moyen		L/U		
	Distinguer les types de moteurs (moteur série, moteur shunt et moteur excité en permanence) et nommer leurs propriétés	bas		L/U		
	Expliquer le fonctionnement des moteurs pas à pas	moyen		L/U		
4.1.2 Champ électrique / Capacité	Expliquer les notions de champ électrique et de charge électrique	moyen		L/U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement des condensateurs et énumérer les différents types de condensateurs	moyen		L/U		
	Décrire la notion de capacité et en nommer l'unité	bas		L/U		
	Représenter graphiquement le comportement du condensateur dans un circuit de courant continu (charge et décharge) ; expliquer la constante de temps	moyen		L/U		
	Nommer des applications de condensateurs en automobile	bas		L/U		
4.1.3 Circuit de courant alternatif	Expliquer les concepts de valeur efficace, valeur de crête et fréquence dans le contexte du courant alternatif	moyen		L/U		
	Distinguer l'interconnexion des trois phases (circuit en étoile et en triangle) pour la tension, le courant et la puissance	moyen		L/U		
	Justifier la fonction du conducteur de protection pour les appareils à basse tension	haut		L/U		

4.1.4 Circuits de base électroniques	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	A l'aide de schémas, expliquer le principe de fonctionnement de circuits électroniques de base, tels que les montages en redresseur, les transistors utilisés en commutateur, les amplificateurs à transistor.	moyen		L/U		
	Nommer l'influence de la température sur les circuits électroniques de base	bas		L/U		
	Décrire les formes de résistances linéaires (constantes et variables) et attribuer les couleurs à l'aide de tableaux	moyen		L/U		
	Distinguer les résistances variables telles que les NTC, PTC, LDR, VDR et y attribuer les courbes caractéristiques correspondantes	moyen		L/U		
	Expliquer le comportement en service d'autres composants raccordés à un transistor à effet de champ, un phototransistor, un thyristor et nommer des applications	moyen		L/U		
	Dessiner les symboles des circuits et y attribuer les repérages des bornes	bas		L/U		
	Expliquer le concept de circuit intégré (IC) à partir d'un exemple et nommer des applications	moyen		L/U		
	Exécuter des calculs simples sur des circuits électroniques de base	moyen		L/U		
	Construire des circuits électroniques de base avec des modèles de formation et effectuer des mesures	moyen			L/U	
	Appliquer les mesures de sécurité nécessaires pour la protection contre la charge électrostatique	moyen	L/U		L/U	
	Diagnostiquer des problèmes simples sur des circuits électroniques de base	haut			L/U	
4.1.5 Commande et régulation	Expliquer les concepts de commande et de régulation à l'aide d'exemples	moyen		L/U		
4.1.6 Capteurs et acteurs	Examiner des capteurs Hall, inductifs, piézo-électriques et optiques	haut	L/U		L/U	
	Examiner les soupapes à commande électrique les moteurs électriques	haut	L/U		L/U	
	Expliquer le principe de fonctionnement d'un appareil de mesure pour chaque grandeur physique suivante : vitesse, régime, lumière, niveau de liquide	moyen		L/U		
4.1.7 Allumage	Expliquer le but du réglage de l'angle de fermeture de la coupure de courant de repos ainsi que la fonction et le principe de fonctionnement des systèmes d'allumage électronique intégral	moyen		L		
	Interpréter les oscillogrammes normaux des systèmes d'allumage électroniques	haut			L	
	Interpréter les cartographies d'allumage et schémas-blocs de systèmes combinés d'allumage et d'injection essence	haut		L		
	Diagnostiquer et réparer les systèmes d'allumage et leurs composants	haut	L		L	
4.1.8 Dispositif de confort et de sécurité	Expliquer à partir de schémas les circuits des lève-vitres, verrouillages centralisés, climatiseurs, systèmes d'autorisation d'accès et d'autorisation à la conduite	moyen		L/U	L/U	
	Diagnostiquer et réparer les systèmes de sécurité (airbags, rétracteurs de ceinture, systèmes d'assistance à la conduite) et systèmes de confort (lève-vitres, rétroviseurs extérieurs, Tempomat) et leurs composants	haut	L/U		L/U	
	Expliquer le maniement, le service et l'entretien des équipements de climatisation	moyen			L/U	
	Examiner, diagnostiquer et réparer l'équipement de climatisation	haut	L/U		L/U	
4.1.9 Systèmes de transmission des données	Décrire le réfléchissement du signal d'un bus CAN à deux conducteurs	moyen		L/U		
	Expliquer le principe du système de navigation	moyen		L/U		
	Mesurer et examiner le bus CAN	haut	L/U		L/U	
	Diagnostiquer les systèmes de transmission (transpondeur, ultrasons, infrarouge et radio) et réparer leurs composants	haut	L/U		L/U	
	Expliquer le principe de la solution technique de surveillance de la redevance sur le trafic des poids lourds liée aux prestations (RPLP)	moyen		U		

4.2. Moteur

Objectif particulier

Le quotidien des mécatroniciens d'automobiles est composé de travaux de localisation et de réparation de dysfonctionnements mécaniques courants sur les moteurs. Ils savent également effectuer des diagnostics et réparer les systèmes de lubrification, de refroidissement et de suralimentation. Ils peuvent aussi diagnostiquer et réparer les systèmes d'injection des moteurs essence ou diesel. Ils sont donc en mesure d'appliquer leurs connaissances théoriques afin de réaliser leurs activités en fonction des désirs du client et de façon irréprochable sur le plan technique.

4.2.1 Structure	**Objectifs évaluateurs** : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Désassembler et remonter un moteur	moyen	L/U			
	Localiser et réparer les perturbations mécaniques du moteur	haut	L/U		L/U	
4.2.2 Gestion	Expliquer le principe de fonctionnement des compensateurs hydrauliques du jeu des soupapes	moyen		L/U		
	Nommer des arguments en faveur d'une commande de soupape variable	bas		L		
	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement de systèmes permettant de régler les temps de commande et la course de soupape	moyen		L		
	Contrôler et régler les temps de commande conformément aux instructions du constructeur	moyen	L/U		L/U	
	Réparer les soupapes et sièges des soupapes	moyen	U		U	
	Examiner et réparer les composants de la gestion moteur conformément aux indications du constructeur	moyen	L/U		L/U	
4.2.3 Lubrification	Assurer la maintenance du système et de ses composants, les examiner et les réparer	moyen	L/U		L/U	
4.2.4 Refroidissement	Expliquer le principe de la commande thermique, pneumatique et électrique des utilitaires	moyen		U		
	Expliquer la structure et les propriétés du système de ventilation hydraulique	moyen		U		
	Diagnostiquer, réparer ou remplacer les systèmes et composants	haut	L/U		L/U	
4.2.5 Suralimentation	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement des systèmes à tubulure d'admission variable	moyen		L		
	Expliquer à l'aide d'un schéma le fonctionnement du système turbo-compound	moyen		U		
4.2.6 Puissance, courbes caractéristiques	Dessiner et interpréter les courbes caractéristiques – puissance, couple et consommation spécifique – en fonction du régime à partir des valeurs de puissance mesurées	haut		L/U		
4.2.7 Combustion dans le moteur	Justifier l'utilisation de carburant été et hiver pour l'essence et mettre en évidence l'utilisation des essences présentant différents indices d'octane	haut		L		
	Expliquer la transformation de l'énergie dans un moteur diesel et essence	moyen		L/U		
	Expliquer le coefficient d'air (lambda) et décrire dans un graphique son influence, dans le moteur essence, sur les émissions à l'échappement, la consommation spécifique et la puissance du moteur	moyen		L		
	Enumérer les composants du système d'échappement d'un moteur essence	bas		L		
	Distinguer les composants du système d'échappement de moteurs diesels	bas		L/U		
	Expliquer la combustion détonante dans le moteur essence	moyen		L		
	Expliquer le claquement de la combustion dans le moteur diesel	moyen		L/U		
	Nommer l'influence du taux de compression sur le besoin en indice d'octane, la puissance du moteur et la consommation spécifique	bas		L		
	Nommer l'influence du taux de compression sur la puissance du moteur et la consommation spécifique	bas		U		

4.2.8 Système d'alimentation en carburant / formation du mélange	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Expliquer le principe de fonctionnement et l'interaction des éléments assurant les fonctions suivantes pour l'injection indirecte et l'injection directe : alimentation en carburant / formation du mélange de base en fonction du régime et de la charge / correction des conditions de fonctionnement du démarrage à froid, de la mise à température, de l'accélération, de la pleine charge, du ralenti et du régime de décélération	moyen		L		
	Expliquer les schémas électriques des systèmes ci-dessus	moyen		L		
	Diagnostiquer, entretenir et réparer les systèmes d'injection de moteurs essence et leurs composants	haut	L		L	
	Diagnostiquer, entretenir et réparer les systèmes d'injection de moteurs diesels et leurs composants	haut	L/U		L/U	
	Justifier le rôle de la bougie-crayon de préchauffage et son utilisation	haut		L/U		
	Justifier le rôle du dispositif de démarrage à flamme et de la bride de réchauffage et leur utilisation	haut		U		
	Examiner et réparer les systèmes de préchauffage et de démarrage à froid	moyen	L/U		L/U	
	Diagnostiquer et réparer les systèmes d'injection de moteurs diesels et leurs composants	haut	L/U		L/U	
4.3 Transmission Objectif particulier Les activités des mécatroniciens d'automobiles comprennent l'examen, le démontage et la réparation de boîtes de vitesses mécaniques. De plus, ils savent examiner avec compétence les boîtes de vitesses automatiques et réaliser des travaux sur les arbres de transmission. Ils peuvent assurer la maintenance, l'examen et la réparation des composants de la transmission intégrale. C'est pourquoi ils maîtrisent les connaissances sur les composants, les groupes et les systèmes et les combinent avec des aptitudes pratiques en fonction de la situation. C'est cette prédisposition qui leur assure de pouvoir effectuer avec compétence les activités sur les composants de transmission.						
4.3.1 Embrayage	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Calculer le couple transmissible de l'embrayage à friction monodisque	moyen		L/U		
	Expliquer les courbes caractéristiques d'embrayages à diaphragme à l'aide d'un diagramme	moyen		L/U		
4.3.2 Boîte de vitesses	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement d'une boîte de vitesses à étagement continu	moyen		L		
	Désassembler, examiner et réparer une boîte de vitesses mécanique	moyen	L/U		L/U	
	Vérifier une boîte automatique à convertisseur montée conformément aux indications du constructeur	haut	L/U		L/U	
	Examiner une boîte de vitesses mécanique automatisée montée conformément aux indications du constructeur	haut	L/U		L/U	
	Déposer, poser, désassembler, examiner et réparer des prises de force	haut	U		U	
4.3.3 Pont / différentiel	Expliquer la structure et le fonctionnement de l'essieu à réducteurs planétaires latéraux et justifier son utilisation	haut		U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement de l'essieu à relais de transmission et justifier son utilisation	moyen		U		
	Effectuer des calculs de régime, de couple et de transmission en tenant compte de la dimension des pneumatiques et du rendement	moyen		L/U		
	Expliquer la structure et le fonctionnement du blocage de différentiel commutable	moyen		L/U		
	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement du blocage de différentiel à embrayage multidisques	moyen		L		
	Examiner et remplacer le pont conformément aux indications du constructeur	moyen	L		L	
	Examiner, réparer ou remplacer le pont conformément aux indications du constructeur	moyen	U		U	
4.3.4 Transmission intégrale	Expliquer la structure, les propriétés et le principe de fonctionnement d'une transmission intégrale permanente	moyen		L/U		
	Assurer la maintenance, examiner et réparer conformément aux indications du constructeur / Appliquer les mesures de précautions spécifiques	moyen	L/U		L/U	

©UPSA/AGVS

4.4. Châssis

Objectif particulier

Les mécatroniciens d'automobiles des deux orientations savent mesurer les systèmes de direction et les réparer.
Les spécialistes utilitaires peuvent effectuer différents travaux de maintenance, de diagnostic et de réparation sur les installations de freins des véhicules utilitaires.
Les mécatroniciens d'automobiles sont donc en mesure de compléter leurs connaissances sur les composants, groupes et systèmes du châssis par des capacités relevant de la pratique professionnelle ce qui leur confère une compétence d'action professionnelle optimale, conforme aux attentes du client et aux processus internes à l'entreprise.

4.4.1 Roues / Pneumatiques	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Consulter dans les fiches techniques VSA les prescriptions concernant le changement de pneumatiques et l'élargissement de la voie et nommer les effets des changements de pneumatiques et élargissements de la voie	bas		L		
	Expliquer la structure de pneumatiques à carcasse radiale et les concepts de rayon statique de pneu et de circonférence de roulement dynamique, et expliquer les concepts de balourd statique et dynamique et leurs effets sur le véhicule	moyen		L/U		
	Attribuer les dimensions de pneumatiques conformément aux prescriptions en vigueur pour les changements de pneumatiques	moyen			L/U	
4.4.2 Suspension / Amortissement	Décrire les concepts d'oscillation, amplitude, période et fréquence et distinguer les oscillations amorties et non amorties	moyen		L/U		
	Distinguer les masses suspendues et non suspendues, expliquer leurs effets et y attribuer leurs composants	moyen		L/U		
	Nommer les mouvements de la superstructure autour des différents axes	bas		L/U		
	Expliquer le principe de fonctionnement des amortisseurs à régulation électronique	moyen		L/U		
	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement de la suspension pneumatique à l'aide d'un schéma	moyen		L/U		
	Expliquer le principe de fonctionnement de la stabilisation active du châssis (par ex. Active Body Control, Dynamic Drive)	moyen		L		
	Justifier l'utilisation d'amortisseurs à correcteur de niveau	haut		L		
	Interpréter les courbes caractéristiques des ressorts à lames, ressorts hélicoïdaux, barres de torsion et ressorts à gaz	haut		L		
	Interpréter les courbes caractéristiques de la suspension pneumatique	haut		U		
4.4.3 Direction / Suspension de roue	Contrôler et régler la géométrie des systèmes à plusieurs essieux directeurs conformément aux instructions	haut	U		U	
	Entretenir les systèmes de direction conformément aux instructions du constructeur, en contrôler et en régler la géométrie	haut	L		L	
	Expliquer les concepts d'axe longitudinal du véhicule, déport de roue, déport d'essieu, angle de dérive et comportement autodirectionnel (survirage, sous-virage, comportement dynamique neutre)	moyen		L/U		

©UPSA/AGVS

4.4.4 Freins	**Objectifs évaluateurs :** Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles doivent	Niveau E	Entr	EPS	CI	
	Frein de service : expliquer le principe de fonctionnement de la valve de frein de service à deux circuits avec et sans régulation sur l'essieu avant, de la vanne-relais et du correcteur de freinage automatique asservi à la charge, avec et sans vanne-relais intégrée	moyen		U		
	Interpréter la plage de freinage du réglage d'un train routier	haut		U		
	Mesurer et juger la plage de freinage du réglage d'un train routier	haut	U		U	
	Expliquer le diagramme de l'énergie délivrée d'un cylindre à membrane	moyen		U		
	Expliquer le flux des signaux et la commande des différents composants à partir d'un schéma	moyen		U		
	Expliquer le fonctionnement en cas de panne du système électronique à partir d'un schéma	moyen		U		
	Expliquer la répartition de la force de freinage en fonction du chargement, de la répartition de la charge et de l'épaisseur des garnitures de freins	moyen		U		
	Expliquer le principe de la régulation antipatinage (ASR) en relation avec le système de freinage électronique	moyen		U		
	Expliquer la communication avec le calculateur moteur en relation avec l'ABS, l'ASR et le repérage de la charge	moyen		U		
	Expliquer le rôle et le fonctionnement de la régulation du comportement dynamique à l'aide d'un schéma	moyen		U		
	Compléter des schémas pneumatiques	moyen		U	U	
	Examiner, réparer et régler des systèmes pneumatiques et électropneumatiques	moyen	U		U	
	Examiner, remplacer et régler des régulateurs de charge	moyen	U		U	
	Assurer la maintenance des freins continus, les examiner et les réparer	moyen	U		U	
4.4.5 Systèmes électroniques de régulation du châssis	Expliquer les rôles de l'ESP	moyen		U		
	Assurer la maintenance des systèmes et composants, les examiner et les réparer	moyen	L/U		L/U	

©UPSA/AGVS

c) Compétence méthodologique

	Méthodologie d'apprentissage	Lieu de formation responsable		
	Objectifs évaluateurs : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles peuvent	Entre-prise	EPS	CI
Obtention de l'information	- Obtenir et utiliser de façon autonome des informations afin de répondre à leurs différents besoins ainsi qu'aux intérêts des clients et de l'entreprise. Exemples de sources d'information: informations des constructeurs, modes d'emploi, entretiens avec des experts, visite de cours auprès des importateurs et/ constructeurs, visite de cours en écoles professionnelles spécialisées, CI, programmes d'autoapprentissage	**L/U**		
Comptabilité de sa formation	- Estimer leur niveau de connaissances personnel - Reconnaître leurs lacunes de connaissances - Etudier l'offre de formation continue - Choisir des cours appropriés	**L/U**		
Formes d'apprentissage	- Transposer en compétences d'action les représentations techniques et le matériel visuel numérique ou analogique - Appliquer des formes d'apprentissage adaptées sur la base de leur expérience personnelle et de leurs essais - Utiliser des programmes d'autoenseignement et des logiciels d'apprentissage interactifs			**L/U**
	- Appliquer des techniques d'apprentissage (comme p.ex. technique de lecture, Mind-Map, etc.) - Retirer, l'essentiel des textes lus (p. ex. littérature spécialisée), les interpréter et les résumer		**L/U**	
Capacité de transfert	- Comparer leurs connaissances acquises avec les nouveaux éléments rencontrés - Utiliser les résultats de mesure pour trouver la cause - Utiliser des connaissances de base pour comprendre des solutions spécifiques	**L/U**		
	- Mettre en pratique la théorie			**L/U**
Processus d'apprentissage	- Façonner leur environnement d'apprentissage - Déterminer le niveau et l'ampleur de l'environnement d'apprentissage - Réaliser des contrôles de réussite de l'apprentissage et refléter le comportement d'apprentissage		**L/U**	
	- Déterminer un calendrier efficace			**L/U**
Stratégies d'apprentissage	- Utiliser différents styles d'apprentissage individuels adaptés à la situation - Appliquer aux nouveaux éléments rencontrés les stratégies d'apprentissage indépendant toute leur vie durant		**L/U**	

	Méthodologie de travail	Lieu de formation responsable		
	Objectifs évaluateurs : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles peuvent	Entr.	EPS	CI
Stratégies de résolution des problèmes	- Utiliser des procédures de travail, méthodes et outils ayant fait leurs preuves ainsi que des approches propres en matière de solutions - Choisir des stratégies permettant de maintenir l'ordre, fixer des priorités - Organiser et évaluer les processus en fonction des objectifs, de façon systématique et efficace	**L/U**		
Réflexion pluridisciplinaire	- Considérer leurs activités par rapport à d'autres activités de l'entreprise et prendre en compte les problèmes d'interface			**L/U**
	- Développer des stratégies de travail en prenant en compte: obtention des pièces, structures de l'entreprise, délais impartis; souhaits des clients et des collaborateurs	**L/U**		
	- En cas de dysfonctionnements, impliquer des installations touchant à plusieurs systèmes et reconnaître les tenants et les aboutissants des différents sous-ensembles de systèmes - Etre ouvert aux manières de procéder non conventionnelles, quitter le mode de pensées traditionnelles en cas de difficulté et créer leurs propres solutions	**L/U**		
Sens commercial	- Pondérer les intérêts économiques des clients et de l'entreprise - Utiliser avec soin les outils, installations et véhicules - Organiser le lieu de travail de façon rationnelle et faire preuve de productivité et d'endurance - Evaluer les conséquences de leur propre travail sur leurs collègues de travail et sur le succès de l'entreprise	**L/U**		
Ponctualité	- Respecter les délais, les contraintes de temps et les heures de travail	**L/U**		
Flexibilité	- Interrompre à court terme un ordre de travail de grande ampleur pour effectuer un rapide contrat urgent - Accepter les heures de travail non conventionnelles - Pourvoir improviser en cas de manque d'outils, de pièces de rechange et d'informations	**L/U**		
Comportement écologique	- Eliminer de manière adéquate les déchets et les déchets spéciaux et utiliser les énergies et les matériaux de l'entreprise avec minutie et parcimonie - Appliquer avec conscience les mesures écologiques pour les appareils et les véhicules au sein de l'entreprise et attirer l'attention sur le potentiel d'amélioration	**L/U**		
Planification / technique de travail	- Saisir, interpréter des ordres de travail, en expliquer les objectifs et en déterminer les priorités - Déterminer et décrire (p.ex. avec la méthode des six étapes) les procédures de travail - Préparer les décisions - Distinguer les types de contrôles souvent utilisés et réaliser des contrôles personnels		**L/U**	
	- Diviser les ordres et les projets en sous-travaux - Appliquer les informations techniques du fabricant			**L/U**
	- Déterminer les conditions secondaires et les critères des sous-travaux, estimer leur durée et établir un calendrier - Respecter les règles d'ordre et de propreté sur le lieu de travail	**L/U**		
Documentation de travail	- Tenir scrupuleusement et dans les temps un rapport de formation - Suivre le calendrier de travail de l'atelier	**L/U**		
	- Etablir des documentations simples et les archiver systématiquement		**L/U**	

d) Compétences personnelles et sociales

	Compétence personnelle	Lieu de formation responsable		
	Objectifs évaluateurs : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles peuvent	Entre-prise	EPS	CI
Résistance physique et psychique	- Accepter un niveau d'exigence très fluctuant dans leur activité - Gérer les conditions physiques ambiantes (saletés, lieu de travail exigu, sources de bruit, chaleur, froid) - Faire preuve de patience et d'endurance lors des diagnostics et des travaux de réparation exigeants - Gérer la pression des délais et les pics de fortes charges de travail	**L/U**		
	- Accepter d'être dérangés dans leur travail pour aider			**L/U**
Autonomie	- Procéder de façon rationnelle lors de la recherche de dysfonctionnements sur des installations couvrant plusieurs systèmes - Choisir des outils adaptés - Si possible, réaliser les travaux de maintenance et de réparation sans instructions des collaborateurs	**L/U**		
Initiative propre	- En cas d'incertitude, se servir des instructions de réparation - Rechercher et promouvoir les possibilités de formation continue - Assurer l'ordre et la propreté sur le lieu de travail - Etre prêts à prendre des décisions de leur propre chef et à agir avec conscience	**L/U**		
	- Développer leurs propres stratégies de résolution des problèmes - Transmettre spontanément leurs expériences			**L/U**
Autocritique	- Juger de la plausibilité des valeurs de mesure - Juger leur propre attitude au travail - Eviter de se tromper eux-mêmes lors de travaux et de contrôles finaux	**L/U**		
Intérêt	- Etre prêts à se former en continu - Etre ouverts à la nouveauté (heures de travails flexibles, systèmes de diagnostic et d'information structure d'entreprise, équipements des véhicules, mode de pensée, etc.)	**L/U**		
Motivation professionnelle	- Aimer le travail autonome à forte responsabilité - Respecter les travaux techniques complexes - Gérer sciemment leur rôle d'interlocuteur vis-à-vis de l'entreprise, du client, de la personne en formation - S'identifier avec l'entreprise	**L/U**		

©UPSA/AGVS

Compétences sociales				
	Compétence relationnelle	Lieu de formation responsable		
	Objectifs évaluateurs : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles peuvent	Entr.	EPS	CI
Capacité à coopérer	- Offrir une aide réciproque lors de processus de travail difficiles - Transmettre les informations spécialisées aux collègues professionnels - S'intégrer dans le processus de travail et l'entreprise - S'adapter aux clients et collaborateurs	**L/U**		
Aptitudes critiques	- Evaluer leur propre attitude au travail et éviter de se tromper eux-mêmes - Commenter les mauvais comportements de collègues par des conseils constructifs	**L/U**		
	- Accepter et juger les remarques critiques sur les travaux effectués			**L/U**
Aptitude à la communication	- Réceptionner les réclamations des clients et en discuter - Discuter de l'ordre de travail avec le mandataire	**L/U**		
	- Mener des discussions spécialisées et communiquer de façon adaptée			**L/U**
Tolérance	- Respecter le comportement du client, ses affaires et véhicules - S'identifier avec l'entreprise et le produit	**L/U**		
	- Faire preuve d'ouverture vis-à-vis de leurs supérieurs et collègues - Accepter les avis divergents et les différentes opinions des autres - Exposer leur propre opinion	**L/U**		
	Sens des responsabilités			
	Objectifs évaluateurs : Les mécatroniciens et mécatroniciennes d'automobiles peuvent			
Fiabilité	- Utiliser avec honnêteté et soin la propriété des clients (pièces de rechange, ressources de l'entreprise et équipements de l'atelier)	**L/U**		
	- Effectuer consciencieusement toutes les positions de travail prescrites			**L/U**
Capacité à décider	- Evaluer correctement leur propre compétence professionnelle		**L/U**	
	- S'attaquer aux causes du dysfonctionnement de manière structurée et suivre la bonne voie lors des procédures de diagnostic			**L/U**
	- Estimer si un véhicule est en état de roule - Informer sur les autres vices des appareils et des véhicules non contenus dans l'ordre de travail	**L/U**		
Civilité	- Adapter leur langage et leur comportement à la situation et aux besoins de leur interlocuteur		**L/U**	
	- Veiller à avoir une apparence soignée et à s'adresser à autrui avec les formules de politesses adaptées - Respecter une propreté adaptée pour les travaux délicats	**L/U**		
	- Lors du maniement d'équipements de l'entreprise, de documents d'atelier, de manuels, d'appareils de mesure, respecter les bases d'hygiène requises			**L/U**
Sens commercial	- Utiliser avec conscience le temps de travail rémunéré (ne pas travailler, être introuvable, prolonger ses pauses, les tours d'essai, etc.) - Respecter les délais - Assumer les défauts dont ils sont responsables	**L/U**		

Chapitre C Formation scolaire

Le nombre de jours d'école par année d'apprentissage :

60 jours d'école de la 1ère à la 3ème année d'apprentissage
40 jours d'école la 4ème année d'apprentissage

Les orientations véhicules légers et utilitaires sont en règle générale enseignées séparément.

	Répartition quantitative des leçons de formation scolaire				
	Année de formation	**1ère**	**2èmre**	**3ème**	**4ème**
Tableau de leçons	**Total**	540	540	540	360
	Formation générale	120	120	120	120
	Sport	60	60	60	40
	Connaissances professionnelles	360	360	360	200
	Répartition qualitative des leçons des connaissances professionnelles (X)				
	Compétences méthodologiques, personnelles et sociales	60	60	60	40
Matières, notes de bulletin	**Contenus**	300	300	300	300
Bases	Calculs, physique	X	X	X	X
	Electrotechniques	X	X		
	Connaissances des matières et technique de production	X	X		
	Communication / service à la clientèle		X	X	
	Informations techniques	X	X	X	X
	Directives	X	X	X	X
	Informatique	X	X	X	X
Technique automobile	Electricité / électronique		X	X	X
	Moteur		X	X	X
	Entraînement			X	X
	Châssis	X	X		

La répartition quantitative des leçons est réglementée dans le « Tableau des leçons pour écoles professionnelles spécialisées ».

L'attribution des leçons destinées à promouvoir les **compétences méthodologiques, personnelles et sociales** offre une certaine marge de manœuvre pour des formes d'apprentissage axées sur l'action et le social.

Note de bulletin pour les matières des connaissances professionnelles :
- Le candidat doit justifier de deux notes de bulletin par année de formation ou semestre. Il s'agit des matières suivantes : bases et technique automobile.
- Les deux notes de bulletin couvrent les prestations de tous les contenus de l'année de formation en question marqués d'un (X).

La **gymnastique et le sport** suivent l'article 16 alinéa 1 de l'ordonnance du 14 juin 1976 sur la gymnastique et le sport en écoles professionnelles.

Chapitre D Cours interentreprises

Art. 1 But

[1]Les cours interentreprises (CI) complètent la formation de la pratique professionnelle et la formation scolaire.
2La visite des cours est obligatoire pour toutes les personnes en formation.

Art. 2 Organismes responsables

Les organismes responsables des cours interentreprises sont les sections de l'UPSA ou les organisations régionales appropriées.

Art. 3 Organes

Les organes des cours sont :
a) la commission de surveillance
b) les commissions des cours

Art. 4 Organisation de la commission de surveillance

[1]Les cours sont placés sous la surveillance d'une commission de surveillance composée de 5 à 7 membres de la commission de formation professionnelle. Sur demande, d'autres experts peuvent également en faire partie.
[2]Le président et les autres membres de la commission de surveillance sont élus pou un mandat de 4 ans par la commission suisse de le formation professionnelle sur propositions des sections. Il est possible d'être réélu.
[3]La commission de surveillance est convoquée par le président aussi souvent que les affaires le requièrent. Elle doit être convoquée quand deux membres le demandent.
[4]La commission de surveillance atteint le quorum en présence d'au moins la moitié de ses membres. Les décisions sont prises à la majorité des présents. En cas d'égalité des voix, c'est le président qui tranche.
[5]Un procès-verbal retrace les négociations de la commission.
[6]La direction de la commission de surveillance est assurée par le secrétariat de formation professionnelle de l'UPSA.

Art. 5 Tâches de la commission de surveillance

[1]Dans le respect des situations régionales et locales, la commission garantit une application uniforme du présent règlement ; elle remplit notamment les tâches suivantes :

a) a) Sur la base du plan de formation, elle élabore un programme cadre pour les cours ;
b) Elle promulgue des directives pour l'organisation et la réalisation des cours ;
c) Elle promulgue des directives pour l'équipement des salles de cours ;
d) Elle coordonne et supervise l'activité du cours ;
e) Elle organise la formation continue des instructeurs ;
f) Elle établit un rapport à l'attention de l'UPSA.

[2]La commission de surveillance peut déléguer des tâches à la commission des cours conformément à l'alinéa 1.

Art. 6 Organisation de la commission des cours

1 Les cours sont placés sous la direction d'une commission des cours. Cette dernière est utilisée par les organismes responsables des cours et comprend 4 à 7 membres. La représentation doit refléter de façon appropriée les cantons et les écoles professionnelles spécialisées impliqués.

2 Les membres sont nommés par les sections. Il est possible d'être réélu. De plus, la commission des cours se constitue elle-même.

3 La commission des cours est convoquée aussi souvent que les affaires le requièrent. Elle doit être convoquée lorsqu'au moins un tiers des membres l'exige.

4 La commission des cours atteint le quorum en présence d'au moins deux tiers de ses membres. Les décisions sont prises à la majorité des suffrages. En cas d'égalité des voix, c'est le président ou la présidente qui tranche.

5 Un procès-verbal retrace les négociations de la commission.

6 Le secrétariat de formation professionnelle de l'UPSA est à la disposition de la commission des cours pour le traitement des questions d'organisation et les échanges avec les autorités.

Art. 7 Tâches de la commission des cours

La réalisation des cours incombe à la commission des cours. Elle a notamment les tâches suivantes :

a) Sur la base du plan de formation et du programme cadre de la commission de surveillance, elle élabore le programme des cours et les plans horaires ;
b) Elle établit le devis et le décompte ;
c) Elle détermine les instructeurs et les locaux pour les cours ;
d) Elle met à disposition des installations ;
e) Elle fixe le calendrier des cours, se charge des publications et de la convocation des participants ;
f) Elle supervise l'activité de formation, l'octroi de notes et veille à ce que les objectifs des cours soient atteints ;
g) Elle assure la coordination de la formation avec l'école professionnelle spécialisée et les entreprises de formation
h) Si nécessaire, elle assiste à l'acquisition de locaux pour les cours ;
i) Elle établit un rapport de cours à l'attention de la commission de surveillance et des cantons concernés ;
k) Elle promeut et encourage le perfectionnement du personnel enseignant.
l) Elle traite les recours des notes d'expérience de CI. Sa décision est finale.

Art. 8 Convocation

La commission des cours convoque les personnes en formation en collaboration avec les autorités cantonales. Pour ce faire, elle établit des convocations personnelles qu'elle envoie à l'entreprise de formation.

Art. 9 Durée et moment

1 Les cours durent:
16 jours lors de la première année d'apprentissage
20 jours lors de la deuxième année d'apprentissage
16 jours lors de la troisième année d'apprentissage
12 jours lors de la quatrième année d'apprentissage

2 Les cours sont en règle générale réalisés par semaines de quatre jours de cours de huit heures.

3 Le dernier cours doit être réalisé avant le dernier semestre du temps d'apprentissage.

©UPSA/AGVS

Art. 10 Contenus des cours

Tableau des heures	**Répartition qualitative des heures**				
	Année de formation	**1ère**	**2ème**	**3ème**	**4ème**
	Compétences méthodologiques, personnelles et sociales	X/N	X/N	X/N	X/N
Matières, notes	Contenus				
Bases	Electrotechnique	X/N	X/N	X	X
	Connaissance des matériaux et technique de fabrication	X/N	X/N		
	Communication / service à la clientèle	X	X	X	X
	Informations techniques	X	X	X	X
	Prescriptions	X	X	X	X
	Service de pièces de rechange	X	X/N	X	X
	Informatique		X	X	X
Technique automobile	Electricité / électronique	X	X/N	X/N	X/N
	Moteur	X/N	X/N	X/N	XN
	Entraînement		X	X/N	X/N
	Châssis	X/N	X/N	X	
	TOTAL des jours CI	16	20	16	12

(X) La répartition des heures est réglementée dans le programme cadre des cours interentreprises (en annexe).

L'attribution des heures destinées à promouvoir les **compétences méthodologiques, personnelles et sociales** offre une certaine marge de manœuvre pour des formes d'apprentissage axées sur l'action et le social.

Lors de la première et la deuxième année de formation, le candidat doit justifier de deux notes. Il s'agit des matières suivantes : bases et technique automobile. Seule une note de technique automobile est nécessaire lors de la troisième et de la quatrième année de formation.

Les notes couvrent tous les contenus de la matière correspondante marqués d'un (N).

Chapitre E Procédures de qualification

1. Organisation

[1]Lors de la procédure de qualification, la personne en formation doit prouver qu'elle a atteint les objectifs évaluateurs du plan de formation.
[2]Les cantons réalisent la procédure de qualification.
[3]La procédure de qualification est réalisée dans une entreprise adaptée ou en école professionnelle spécialisée. La personne en formation doit avoir à sa disposition un poste de travail et les installations requises en parfait état.

2. Experts

[1]Les autorités cantonales nomment les experts d'examen. Sont en premier lieu sollicitées les personnes ayant suivi les cours d'experts.
[2]Les experts veillent à ce que les candidats s'acquittent de tous les travaux prescrits pendant une période adaptée afin d'avoir une évaluation fiable et complète. Ils attirent leur attention sur le fait que les travaux non effectués recevront 1 comme note.
[3]Au moins un expert surveille en permanence et scrupuleusement l'exécution des travaux d'examen. Un procès-verbal de surveillance est rempli.
[4]Le passage des parties orales de la procédure de qualification est effectué par au moins deux experts. Ce faisant, un expert prend des notes sur le déroulement de l'entretien.
[5]Les experts contrôlent la personne en formation avec bienveillance et font des remarques concrètes.
[6]Les épreuves d'examen sont notées par au moins deux experts.

3. Domaines de qualification et positions

Domaine de qualification	Point d'appréciation	Pondération	Durée
Travaux pratiques (pondération double)	- Bases - Technique automobile	20 % 80 %	13 – 15 heures réparties sur deux jours
Connaissances professionnelles (pondération simple)	- Bases - Technique automobile	30 % 70 %	5 h
Notes d'expérience (pondération simple)	- Note d'expérience en connaissances professionnelles - Note d'expérience CI	50 % 50 %	
Formation générale (pondération simple)	Conformément au plan d'apprentissage cadre de l'OFFT		

En cas de formation supplémentaire ou de formation écourtée, seules les notes des années terminées sont prises en compte pour le calcul de la note d'expérience.

[1] Ce sont tout d'abord les sous-positions en points ou notes qui sont utilisées pour déterminer les notes se rapportant au point d'appréciation.
Les notes se rapportant au point d'appréciation et de sous-position sont évaluées conformément au paragraphe 4.
[2] L'évaluation des sous-positions prend également en compte les compétences méthodologiques, personnelles et sociales selon une pondération adaptée.
[3] Les notes des domaines de qualification sont la moyenne des notes se rapportant au point d'appréciation et sont arrondies à la décimale près.

4. Valeurs des notes

6 Très bon	3 Faible	
5 Bon	2 Très faible	Les demi-notes intermédiaires sont autorisées
4 Suffisant	1 Inutilisable	

©UPSA/AGVS

Chapitre F Approbation et entrée en vigueur

Le présent plan de formation entre en vigueur le 1er janvier 2007.

Berne, 15 décembre 2006

UPSA

Président : Urs Wernli

UPSA

Président de la CFP : Hermann Schaller

Ce plan de formation est approuvé par l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie conformément à l'article 10 alinéa 1 de l'Ordonnance sur la formation professionnelle initiale des assistants et assistantes en maintenance d'automobiles du 20 décembre 2006

Berne, 20 décembre 2006

OFFICE FEDERAL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DE LA TECHNOLOGIE

La directrice : Ursula Renold

©UPSA/AGVS

Chapitre G Changements dans le plan de formation

Les modifications suivantes entrent en vigueur avec effet rétroactif au 1er janvier 2007:

- Chapitre C Compétences d'action, Modification des compétences d'action: 1.3.2, 1.3.5, 2.3.1, 2.3.2, 3.1.7, 4.1.8

- Chapitre D Cours interentreprises, Art. 10 Contenus des cours: Introduction de la notion de niveau objectif particulier

- Chapitre E Procédures de qualification, 3. Domaines de qualification et positions: Adaptation de la pondération des deux notes de position dans le domaine de qualification des travaux pratiques

Berne, 17.03.2011

UPSA

Président : Urs Wernli

UPSA

Président de la CFP : Hermann Schaller

La modification du plan de formation est acceptée par l'office fédéral de la formation et de la technologie.

Berne, 25.03.2011

OFFICE FEDERAL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DE LA TECHNOLOGIE

La directrice : Ursula Renold

©UPSA/AGVS

Annexe

(Les documents suivants sont à disposition pour l'application de la formation initiale professionnelle)

du 20 décembre 2006

Article	Date	Source		
		1	2	3
Ordonnance sur la formation professionnelle de base	20.12.2006	X		
Plan de formation	20.12.2006		X	
Rapport de formation (avec contrôle de formation intégré)				X
Programme cadre et directives des cours interentreprises				X
Tableau de leçons pour les écoles professionnelles spécialisées				X
Directives pour la formation en réseau d'entreprises formatrices				X
Directive pour la détermination des notes d'expérience				X
Directives pour la procédure de qualification (guide, formulaire de notes, rapport d'examen)				X
Recommandations pour le test d'aptitude				X
Recommandations pour les passages				X
Liste des équipements minimums				X

Adresses de référence :

1 Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL)
CH-3003 Berne BE
Tél. +41 (0)31 325 50 00
Fax +41 (0)31 325 50 09
info@bbl.admin.ch
www.bbl.admin.ch

2 Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie (OFFT)
Effingerstr. 27
CH-3003 Berne BE
Tél. +41 (0)31 322 21 29
Fax +41 (0)31 324 96 15
info@bbt.ch
www.bbt.admin.ch

3 AGVS/UPSA
Mittelstrasse 32
Case postale 5232
CH-3001 Berne BE
Tél. +41 (0)31 307 15 15
Fax +41 (0)31 307 15 16
info@agvs.ch
www.agvs.ch

©UPSA/AGVS