

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de la Formation
et de l'Enseignement Professionnels

Institut National
de la Formation Professionnelle

Mécanique Automobile
Maintenancier

Guide pédagogique

Janvier 2006

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de la Formation
et de l'Enseignement Professionnels

**Institut National
de la Formation Professionnelle**

Mécanique Automobile
Maintenancier

Guide pédagogique

Janvier 2006

Le projet a été réalisé avec l'appui du gouvernement du Canada agissant par l'entremise de l'Agence canadienne de développement international (ACDI).

ÉQUIPE DE DIRECTION

Direction algérienne du projet

Nouar Bourouba, Directeur
Coordonnateur national du projet

INFP El Biar Alger

Wassila Hadjadj, Directrice des études

INFP El Biar Alger

Direction canadienne du projet

Jocelyne Bergeron, Directrice du projet

CIDE Montréal

Germain Voyer, Directeur terrain du projet

CIDE Montréal

ÉQUIPE DE PRODUCTION

Conception et rédaction

Mohamed Agueb, Formateur (PSEP)	IFP de Médéa
Menouar Kari, Formateur PSEP)	INSFP El Harrach, Alger
Djamel Naceri, Formateur (PSEP)	IFP de Sidi Bel Abbès
Mohamed Siaci, Formateur (PSEP)	INFP Alger
Hakim Benaissa, Formateur (PSEP)	IFP de Médéa

Formation technico-pédagogique et soutien à l'élaboration du programme

Gabriel Tourigny, Conseiller technique
Commission scolaire des Grandes-Seigneuries

AVANT-PROPOS

La situation économique et sociale de l'Algérie exige plus que jamais, la redynamisation du système de formation professionnelle, par la mise en place de nouvelles stratégies permettant à notre secteur de jouer un rôle prépondérant dans la relance économique du pays.

Dans le contexte d'une économie de marché, il ne s'agit pas uniquement de vouloir former de la main-d'œuvre, mais encore faut-il connaître les exigences et les besoins du marché du travail. On doit donc savoir quels genres de compétences développer chez les personnes à former et le nombre de personnes ciblées dans chaque domaine d'activités économiques, pour que l'offre du système de formation soit en adéquation avec les besoins des entreprises.

Dans cette perspective, les autorités algériennes ont sollicité la contribution du Canada pour une expérimentation de l'approche par compétences. Intitulé : « Appui à l'expérimentation de l'approche par compétences dans le secteur de la formation professionnelle en Algérie », ce projet a pour finalité, l'appui aux efforts de la réalisation d'une réforme du système de formation professionnelle, orientée vers l'acquisition des compétences en vue d'exercer un métier ou une profession.

D'une durée de deux ans (2004-2006), le projet de coopération vise d'une part, l'expérimentation d'une ingénierie de formation professionnelle dans quatre filières : Froid et Climatisation, Arts et Industries Graphiques, Mécanique Automobile et Gestion des Ressources en Eau et, d'autre part, la sensibilisation et l'accompagnement des autorités algériennes pour déterminer les tenants et les aboutissants de cette expérimentation.

Le projet comprend donc quatre volets :

Le volet A qui, par des séminaires de sensibilisation, vise à informer et à sensibiliser les intervenants du système de formation et de l'enseignement professionnels à l'ingénierie de formation liée à l'approche par compétences.

Le volet B qui offre un support, au regard des quatre secteurs retenus, dans la réalisation d'études de planification et dans la réalisation d'une nomenclature des emplois et métiers ; un appui est également fourni dans la réalisation d'études sur l'égalité entre les sexes en formation professionnelle.

Le volet C qui vise l'expérimentation de l'ingénierie de formation, plus particulièrement, le développement de programmes et de supports de formation, dans les quatre secteurs retenus.

Le volet D qui vise l'information et la sensibilisation des autorités responsables du système de formation à l'ingénierie de gestion liée à l'approche par compétences.

Le Projet d'appui à l'expérimentation de l'approche par compétences dans le secteur de la formation professionnelle se déroule dans un esprit de coopération marqué par une longue relation de partenariat entre le Canada et l'Algérie. Le projet a été réalisé avec l'appui du gouvernement du Canada agissant par l'entremise de l'Agence canadienne de développement international (ACDI).

TABLE DES MATIÈRES

PRÉSENTATION DU GUIDE PÉDAGOGIQUE	1
1. PRINCIPES ET INTENTIONS PÉDAGOGIQUES	2
1.1 PRINCIPES PÉDAGOGIQUES	2
1.2 INTENTIONS PÉDAGOGIQUES	2
2. APPROCHE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRALE	3
LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT	5
3. STRATÉGIE PROPOSÉE POUR L'APPRENTISSAGE	7
4. RÔLE ET FONCTION DES ENSEIGNANTS	9
5. SUGGESTION PÉDAGOGIQUES PAR MODULES	11
5.1 SOMMAIRE	11
5.2 SUGGESTIONS	12
6. MÉDIAGRAPHIE	129
7. LEXIQUE	130

TABLEAUX GÉNÉRAUX

MATRICE DES COMPÉTENCES	4
LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT	6
SCHÉMA DE LA STRATÉGIE D'APPRENTISSAGE	8

PRÉSENTATION DU GUIDE PÉDAGOGIQUE

Dans le contexte d'approche globale ou curriculaire retenue pour la formation professionnelle, le présent guide pédagogique constitue l'un des trois documents d'accompagnement du programme d'études. Il est considéré comme le support privilégié dans la mise en application de ce même programme puisqu'il présente des façons d'aborder les objectifs et de développer un enseignement, à la fois pertinent aux cibles visées, et adapté stagiaires concernés.

Ne devant en aucune façon remplacer le programme et n'ayant pas, non plus, la prétention de pouvoir se substituer à l'expertise pédagogique du personnel enseignant, son contenu est livré à titre indicatif.

La fonction du guide pédagogique

Le guide pédagogique s'adresse d'abord aux enseignants ainsi qu'aux personnes travaillant à l'élaboration du matériel didactique. Il a pour fonction de fournir des indications pédagogiques de départ relatives à la planification des activités et des stratégies d'apprentissage. Le guide pédagogique suggère des activités d'apprentissage et précise les savoirs associés à chacune des précisions sur le comportement attendu. Et, pour chacun de ces savoirs, le guide pédagogique précise des éléments de contenu qui serviront à la planification des cours et à la préparation des leçons.

Certains apprentissages relativement complexes peuvent difficilement être réalisés par le biais d'activités s'apparentant à la répétition d'une activité spécifique ou, encore, à « l'entraînement » à une tâche particulière. Ces apprentissages requièrent la mise en place d'un certain nombre d'activités liées à l'apprentissage comme tel, à l'évaluation formative et à l'enseignement correctif. Ces activités doivent, en outre, être articulées entre elles de façon stratégique.

Les tenants de la « pédagogie de la réussite » soutiennent que, en présence de moyens pédagogiques appropriés, la presque totalité des stagiaires devraient atteindre les objectifs visés. L'expérience démontre que lorsqu'ils sont placés dans des conditions d'apprentissage favorables, 80% des stagiaires réussissent avec une note de 80 % et plus, alors qu'avec une méthode traditionnelle, seulement 20% des stagiaires obtiennent une telle performance. Une situation où une proportion importante des élèves ne réussirait pas signifierait que l'on n'a pas utilisé les bons moyens d'apprentissage ou que le rythme n'était pas adéquat. C'est dire toute l'importance de la planification des activités d'apprentissage, des stratégies d'enseignement de même que des activités liées à l'évaluation formative et à l'enseignement correctif. C'est ce que le guide pédagogique met en relief.

Le guide se divise en sept parties. Les quatre premières parties concernent le projet de formation dans son ensemble. Elles informent, successivement, sur les principales étapes et les intentions pédagogiques retenues, sur l'approche pédagogique générale déterminée, sur la stratégie proposée pour l'apprentissage ainsi que sur le rôle et les fonctions des enseignants. La cinquième partie plus flexible, renferme des suggestions pédagogiques pour chacun des modules du programme. Pour ce faire, elle propose une introduction au module et, sous forme de tableaux, une organisation structurée des objectifs ainsi que des éléments de contenu. De plus, sous des formes variées, elle propose des suggestions d'ordre pédagogique et d'enseignement/apprentissage.

Finalement les enseignants peuvent consulter, dans les deux dernières parties, une médiagraphie générale et un court lexique.

1. PRINCIPES ET INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

1.1 PRINCIPES PÉDAGOGIQUES

- Faciliter l'insertion des personnes à la formation et à l'exercice d'un métier.
- Tenir compte du rythme de la façon d'apprendre de chacun des élèves.
- Prendre en compte et réinvestir les acquis scolaires et expérimentiels des élèves.
- Considérer que la possibilité d'apprendre pour chacun des élèves est fortement liée aux stratégies et aux moyens utilisés pour atteindre les objectifs.
- Favoriser le renforcement et l'intégration des apprentissages.
- Privilégier des activités pratiques d'apprentissage et des projets adaptés à la réalité du marché du travail.
- Communiquer avec les élèves dans un langage correct en utilisant la terminologie appropriée.
- Rechercher le plus possible la collaboration du milieu de travail.
- Faire découvrir aux personnes que l'enseignement professionnel constitue aussi une voie importante d'intégration sociale et de développement personnel.

1.2 INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

- Développer l'autonomie, l'initiative, le sens des responsabilités et l'esprit d'entreprise.
- Développer une discipline personnelle, une méthode de travail et l'éthique professionnelle.
- Développer le souci de protéger l'environnement.
- Développer la préoccupation du travail bien fait.
- Développer le souci de communiquer avec clarté et précision.
- Développer le sens de l'économie de l'énergie et du matériel.
- Développer la préoccupation d'utiliser avec soin l'outillage et l'équipement.

Les intentions pédagogiques incitent les enseignants à intervenir dans une direction donnée chaque fois qu'une situation s'y prête.

Pour des raisons d'ordre pratique, il est suggéré de procéder par alternance. Pour ce faire, chacune des intentions pourrait être mise en évidence sur une base hebdomadaire ou dans le cadre d'un cours où elle sera particulièrement appropriée.

2. APPROCHE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRALE

Le programme est défini par compétences. Celles-ci ont été déterminées, en particulier, à partir d'une analyse de situation de travail et tiennent compte des buts de formation. Un objectif opérationnel est formulé pour chacune des compétences à développer. Ces dernières sont structurées en projet intégré de formation visant à préparer le stagiaire à la pratique d'une profession. Cette organisation systémique des compétences permet d'obtenir un résultat global qui va au-delà d'une formation par objectifs isolés. Elle permet en particulier une progression harmonieuse d'un objectif à l'autre, en évitant les répétitions inutiles, un renforcement et une intégration des apprentissages.

L'organisation des compétences à développer est présentée dans la matrice des objets de formation qui suit. Celle-ci met en évidence les compétences particulières au métier, les compétences plus générales ainsi que les grandes étapes du processus de travail propre à ce métier. Les compétences particulières portent sur des tâches et des activités directement utiles à l'exercice d'une profession. Les compétences générales, pour leur part, portent sur des activités plus larges communes à plusieurs situations. Elles se réfèrent à des aspects tels la compréhension de principes technologiques ou scientifiques.

Finalement, le processus de travail met en évidence les étapes les plus significatives de réalisation des tâches et des activités du métier. Les symboles (Δ $\bigcirc$) de la matrice montrent les liens fonctionnels qui existent entre ces éléments. De plus, lorsqu'ils sont noircis, ils indiquent que l'on a systématiquement tenu compte de ces liens fonctionnels dans la formulation des compétences et des objectifs visant le développement des compétences particulières du métier.

La logique utilisée au moment de la construction des objets de formation a des implications sur la séquence d'enseignement des modules. De façon générale, on a tenu compte d'une certaine progression en termes de complexité des apprentissages et de développement de l'autonomie des stagiaires.

De ce fait, l'axe vertical de la matrice des objets de formation présente les compétences propres au métier dans un ordre relativement fixe pour l'enseignement et sert de point de départ pour l'agencement de l'ensemble des modules. Certains deviennent ainsi préalables à d'autres ou doivent être vus en parallèle.

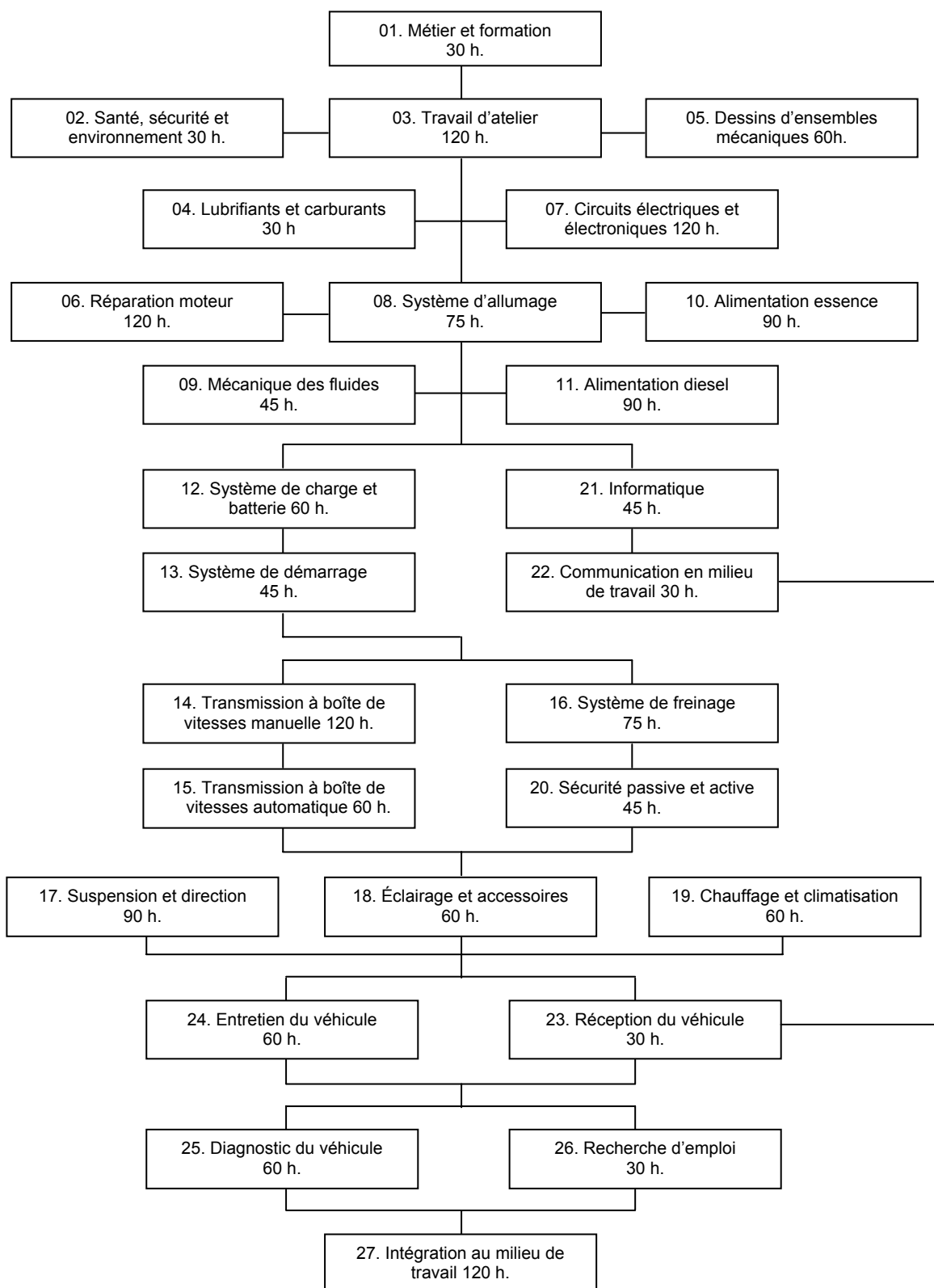
MATRICE DES COMPÉTENCES

MÉCANIQUE AUTOMOBILE 1 800 H COMPÉTENCES PARTICULIÈRES				COMPÉTENCES GÉNÉRALES												PROCESSUS					
				Se situer au regard du métier et de la formation.	Se préoccuper de sa santé et de sa sécurité au travail, et de l'environnement.	Effectuer le travail général d'atelier.	Choisir les huiles, les graisses et les carburants.	Interpréter des dessins d'ensembles mécaniques.	Analyser les circuits électriques et électroniques.	Analyser les circuits hydrauliques et pneumatiques.	Exploiter l'outil informatique.	Communiquer en milieu de travail.	Réceptionner le véhicule.	Rechercher un emploi.	Diagnostiquer les anomalies de fonctionnement.	Démonter les éléments.	Réparer les systèmes.	Remonter les éléments du système.	Régler le système.	Contrôler le fonctionnement.	
Numéro de la compétence				1	2	3	4	5	7	9	21	22	23	26							
Type d'objectif				S	S	C	C	C	C	C	C	C	C	C							
Durée (h)				30	30	120	30	60	120	45	45	30	30	30							
Réparer le moteur.	6	C	120	○	●	●	●	●							▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Réparer le système d'allumage.	8	C	75	○	●	○		○	●			○	○		▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Réparer le système d'alimentation essence.	10	C	90	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○		▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Réparer le système d'alimentation diesel.	11	C	90	○	●	○	●	○	●	●	○	○	○		▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Réparer le circuit de charge.	12	C	60	○	●	●		○	●	●	○	○	○		▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Réparer le circuit de démarrage.	13	C	45	○	●	○		○	●		○	○	○		▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Réparer la transmission à B.V. manuelle.	14	C	120	○	●	○	●	●		○	○	○	○		▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Entretien la transmission à B.V. automatique.	15	C	60	○	●	○	●	●	●	●	○	○	○		▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Réparer le système de freinage.	16	C	75	○	●	○	●	●	●	●	○	○	○		▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Réparer la suspension et la direction.	17	C	90	○	●	○	●	●	○	●	○	○	○		▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Réparer les circuits d'éclairage et les accessoires.	18	C	60	○	○	○		○	●		○	○	○		▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Réparer les systèmes de chauffage et de climatisation.	19	C	60	○	●	○		○	●	●	○	○	○		▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Réparer les systèmes de sécurité passive et active.	20	C	45	○	●	○		○	●		○	○	○		▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Entretien les systèmes du véhicule.	24	C	60	○	●	○	●	○	○	○	●	●	●		▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Diagnostiquer les anomalies de fonctionnement du véhicule.	25	C	60	○	●	○		○	●	○	●	●	●		▲	▲	▲	▲	▲	▲	
S'intégrer au milieu de travail.	27	S	120	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	

LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT

Les modules issus des compétences de l'axe vertical doivent être enseignés le plus possible dans l'ordre présenté dans la matrice des objets de formation. Quant à ceux issus des compétences de l'axe horizontal, ils doivent être placés en fonction des modules de l'axe vertical, de manière à tenir compte des apprentissages préalables à ces derniers. La composition des sessions de formation respecte cet ordre. De plus, une proposition complète d'une démarche d'enseignement est présentée dans le logigramme de la page suivante.

LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT Mécanique Automobile



3. STRATÉGIE PROPOSÉE POUR L'APPRENTISSAGE

Pour favoriser l'acquisition des compétences, la stratégie consiste à effectuer les apprentissages d'une façon progressive. On aborde en premier lieu les apprentissages particuliers pour passer ensuite, à l'apprentissage de l'ensemble.

À chaque fois, on procède à des **activités d'apprentissage, d'évaluation et d'enseignement correctif**.

En premier lieu, les apprentissages spécifiques portent sur :

- un ou quelques objets de formation reliés à une précision ou à une phase de l'objectif

Cette façon de faire se continue jusqu'à ce que les précisions ou les phases soient entièrement couvertes.

Par la suite, des activités synthèse d'apprentissage porteront sur :

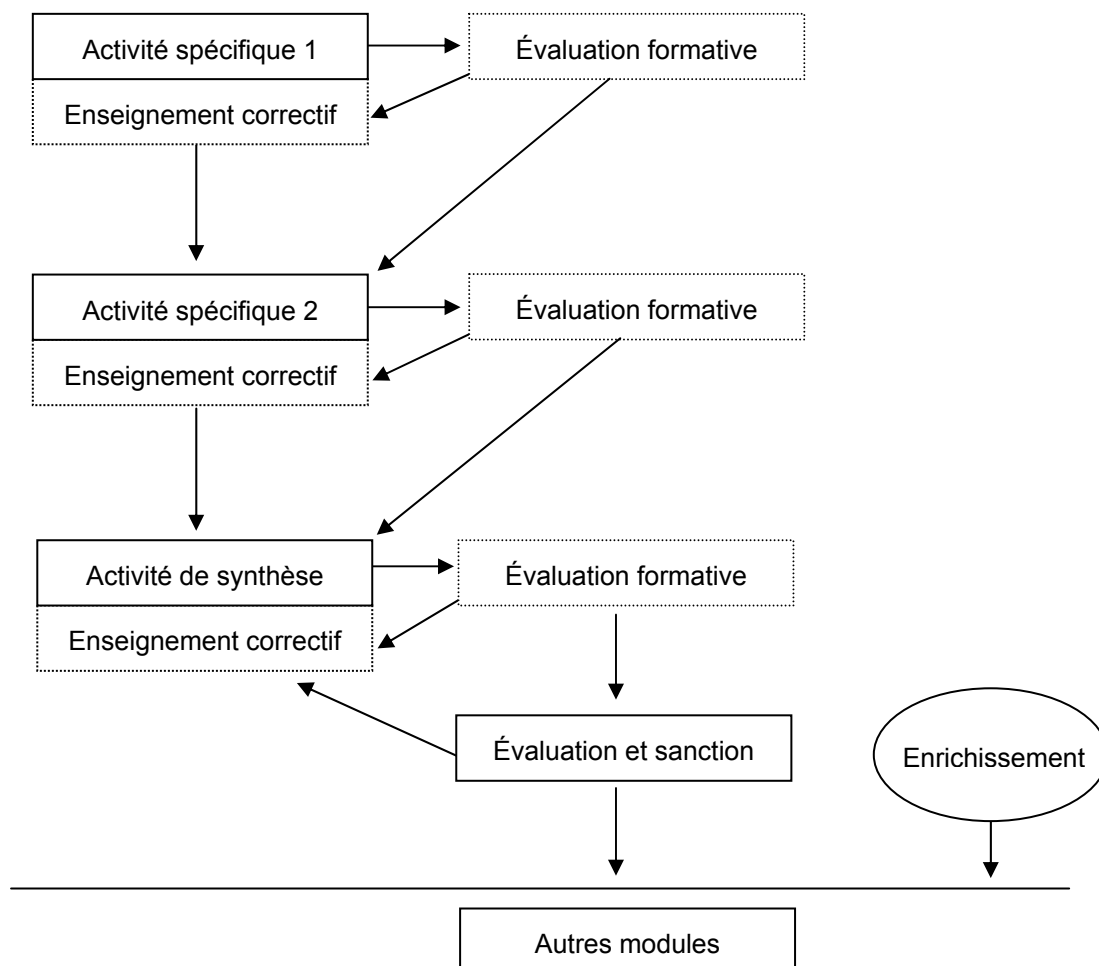
- l'ensemble de l'objectif opérationnel de comportement;
- l'objectif opérationnel de situation et plus particulièrement, sa dernière phase.

Les **activités spécifiques** initiales permettent de traiter séparément des connaissances, des habiletés, des attitudes et des perceptions afin d'en assurer le développement. De plus, elles permettent aussi des regroupements en vue d'une première intégration.

Les **activités synthèses** qui leur succèdent assurent quant à elles, le parachèvement et l'intégration plus complète des apprentissages.

Le schéma de la page suivante présente des activités de cette stratégie.

SCHÉMA DE LA STRATÉGIE D'APPRENTISSAGE



4. RÔLE ET FONCTIONS DES ENSEIGNANTS

Le rôle des enseignants doit s'adapter aux changements apportés en formation professionnelle et aux changements sociaux. Cette adaptation est particulièrement requise pour mieux tenir compte :

- de la présence de femmes et d'hommes en formation;
- d'un enseignement par objectifs;
- du rythme individuel et de la façon d'apprendre des élèves;
- d'une responsabilité accrue des élèves au regard de leurs apprentissages.

Dans ce contexte, les enseignants doivent organiser leur enseignement de façon à encadrer des élèves qui peuvent être à des endroits différents dans leur cheminement vers l'atteinte d'objectifs. Ils doivent également tenir compte d'une approche, d'une stratégie et d'un processus d'apprentissage qui requièrent les fonctions suivantes d'enseignement :

- **planification et préparation :**
 - en situant d'abord les cours dont ils ont la responsabilité à l'aide du « logigramme » de la séquence d'enseignement;
 - en complétant, au besoin, en second lieu, les savoirs associés aux précisions sur le comportement ainsi que les contenus proposés;
 - en prévoyant et en produisant en troisième lieu, les activités propres à ces cours à l'aide des tableaux spécifiques aux modules;
 - en coordonnant en quatrième lieu, les activités d'apprentissage de chacun des élèves et en répartissant les postes de travail;
 - en agençant finalement, des activités d'apprentissage, d'évaluation, d'enseignement correctif et d'enrichissement;
- **information et motivation :**
 - en situant les élèves par rapport à l'ensemble du programme et, aussi à chacun des cours;
 - en fournissant les données utiles à une compréhension suffisante de ce qu'il y a à faire et en faisant ressortir l'importance et la pertinence des apprentissages à réaliser. *Le premier module est prévu pour situer et stimuler les élèves par rapport à l'ensemble de leur formation.* Par ailleurs, il revient à chaque enseignant de fournir, au début de chaque cours et de chaque activité importante, les données nécessaires à ces fins;
- **animation, soutien et orientation :**
 - premièrement, en guidant les apprentissages par un rappel des objectifs, par l'identification des préalables et par la formulation d'indications sur les activités à réaliser;
 - en second lieu, en créant un climat de confiance reposant sur le respect des personnes et de leur autonomie ainsi que sur la clarification des enjeux réels;
 - en maintenant en troisième lieu, l'intérêt par une implication fréquente des élèves tout au long de leur cheminement, par des propositions d'activités intéressantes et diversifiées, par un dosage judicieux du niveau de difficulté, par l'utilisation d'approches à caractère pratique, par des encouragements répétés et par une ouverture aux préoccupations personnelles des élèves;
 - en encadrant en quatrième lieu, les activités d'apprentissage par une implantation d'un système souple et efficace de suivi des élèves vers des activités d'apprentissage, d'évaluation et d'enrichissement, et;
 - en fournissant finalement, des explications claires et justes au groupe et aux individus;

- **évaluation :**
 - en assurant le suivi mentionné précédemment;
 - en produisant et en utilisant des instruments d'évaluation formative et de sanction des études;
 - en administrant ces mêmes instruments;
 - en utilisant et en traitant des données pour l'évaluation formative;
 - en fournissant les données pour la sanction des études.

5. SUGGESTION PÉDAGOGIQUES PAR MODULES

5.1 SOMMAIRE

Module 01 :	Métier et formation.
Module 02 :	Santé, sécurité et environnement.
Module 03 :	Travail d'atelier.
Module 04 :	Lubrifiants et carburants.
Module 05 :	Dessins d'ensembles mécaniques.
Module 06 :	Réparation moteur.
Module 07 :	Circuits électriques et électroniques.
Module 08 :	Système d'allumage.
Module 09 :	Mécanique des fluides.
Module 10 :	Alimentation essence.
Module 11 :	Alimentation diesel.
Module 12 :	Système de charge et batterie.
Module 13 :	Système de démarrage.
Module 14 :	Transmission à boîte de vitesses manuelle.
Module 15 :	Transmission à boîte de vitesses automatique.
Module 16 :	Système de freinage.
Module 17 :	Suspension et direction.
Module 18 :	Éclairage et accessoires.
Module 19 :	Chauffage et climatisation.
Module 20 :	Sécurité passive et active.
Module 21 :	Informatique.
Module 22 :	Communication en milieu de travail.
Module 23 :	Réception du véhicule.
Module 24 :	Entretien du véhicule.
Module 25 :	Diagnostic du véhicule.
Module 26 :	Recherche d'emploi.
Module 27 :	Intégration au milieu de travail.

5.2 SUGGESTIONS

Module 01

Titre : MÉTIER ET FORMATION

Durée : 30 heures

1. Présentation du module

Le module *Métier et formation* est offert au début de la formation dans le but de permettre au stagiaire d'acquérir le plus rapidement possible une vision globale de l'exercice du métier et du programme de formation auquel il s'est inscrit. Il évitera ainsi les erreurs d'orientation professionnelle et confirmera son choix de carrière dès la première semaine de cours.

Au cours de ce module, le stagiaire sera sensibilisé aux liens qui existent entre l'exercice du métier éventuel et les apprentissages prévus au programme de formation. Une telle approche favorisera une plus grande motivation chez le stagiaire et, par la suite, une meilleure intégration des divers apprentissages.

Une première phase vise la recherche d'informations reliées au secteur d'activités du métier. Une seconde phase consiste en un approfondissement de l'information collectée au cours de la phase précédente. Pour ce faire, le stagiaire devra participer à des activités telles que des visites industrielles, des rencontres avec des professionnels en exercice, des visites d'atelier, des discussions de groupe, etc..

Au cours de la troisième phase, le stagiaire doit confirmer son orientation professionnelle à la lumière des activités réalisées au cours des deux phases antérieures. Il est primordial de comprendre que la décision finale appartient au stagiaire à qui l'on devra offrir le soutien et l'encadrement nécessaires à réaliser une réflexion de qualité.

2. Suggestions d'ordre pédagogique

Activités d'apprentissage

Dès ses premières rencontres avec les élèves, le formateur devra insister sur l'importance de ce premier module sur le plan de la connaissance de la nature du métier, du programme de formation et de la confirmation de l'orientation professionnelle. À la fin de ce premier module, ils devront avoir une idée précise du programme de formation dans lequel ils s'engagent et du métier qu'ils comptent exercer.

Afin d'atteindre ces objectifs, le formateur incitera ses stagiaires à participer activement aux activités d'apprentissage proposées. Pour ce faire, l'enseignant appuiera ses exposés à l'aide du matériel didactique approprié. Il encouragera la recherche des apprenants en mettant à leur disposition des documents pertinents (rapport d'analyse de situation de travail, programme d'études, etc.) et encadrera des discussions au cours desquelles, il en profitera pour clarifier certains sujets. Les interventions du formateur et des diverses personnes devront être réalistes et, si possible, appuyées d'anecdotes ou d'exemples pertinents.

Le formateur profitera également de ce premier module pour sensibiliser les stagiaires à l'importance du travail en équipe et à l'adoption de comportements sécuritaires.

Finalement, le formateur aidera les élèves à faire le bilan de leurs recherches et de leurs observations. Il accordera une importance particulière à leur choix relié à leur orientation professionnelle et leur indiquera d'autres personnes ressources si nécessaire. On aura compris que la nature de ce module exige une grande disponibilité et une grande capacité d'écoute de la part du

formateur. Cela implique qu'il tienne compte des différences individuelles dans son enseignement. Il est essentiel que le formateur s'entretienne à au moins une occasion avec chacun des stagiaires.

Évaluation formative

L'évaluation formative devra permettre au formateur d'identifier le ou les stagiaires qui auraient fait un mauvais choix de carrière. Le formateur devra également vérifier la qualité de la préparation des visites, rencontres, discussions de groupe, etc.

Activités d'enrichissement

À l'issue des exercices d'apprentissage, des activités d'enrichissement peuvent être organisées sur la maintenance des équipements pédagogiques ou dans le cadre de la formation production, sur des systèmes et composants provenant de l'industrie.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Être réceptif aux informations relatives au métier et à la formation.	▪ Attention visuelle. ▪ Attention auditive. ▪ Intérêt. ▪ Concentration. ▪ Climat favorable à l'apprentissage. ▪ Bien-être physique et psychologique.
B. Avoir le souci de partager sa perception du métier avec les autres personnes du groupe.	▪ Avantages à communiquer son point de vue et à écouter celui des autres.
C. Rechercher de l'information sur le métier et la formation.	▪ Information écrite. ▪ Information orale par les professionnels. ▪ Information par internet.
D. Présenter des données.	▪ Méthode de prise de notes. ▪ Règles de présentation de l'information. ▪ Structure d'un rapport.
E. Expliquer les principales règles de la discussion en groupe.	▪ Droits de parole. ▪ Participation. ▪ Attention aux autres. ▪ Tolérance vis-à-vis des points de vue différents.
1. Phase d'information	▪ Types d'entreprises. ▪ Perspectives d'emploi. ▪ Rémunération. ▪ Tâches. ▪ Conditions de travail. ▪ Programme d'études.
A. Distinguer les concepts d'habileté et d'aptitude.	▪ Définitions.
B. Situer un programme d'études dans le contexte d'une ingénierie pédagogique dite par compétences.	▪ Processus de développement des programmes d'études. ▪ Influences sur l'enseignement et sur les apprentissages.
2. Phase de réalisation	▪ Habiletés. ▪ Attitudes. ▪ Connaissances. ▪ Concordance entre le programme et la réalité du travail. ▪ Création d'entreprise.
A. Expliquer l'importance de faire un choix éclairé au moment de confirmer son orientation professionnelle.	▪ Raisons motivant un choix éclairé : - perte de temps; - découragement; ▪ manque d'intérêt.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
B. Se soucier de ses forces et de ses faiblesses.	▪ Lacunes individuelles.
3. Phases d'autoévaluation	▪ Évaluation du choix. ▪ Confirmation ou infirmation de son choix.

Module 02**Titre : SANTÉ, SÉCURITÉ ET ENVIRONNEMENT****Durée : 30 heures****1. Présentation du module**

Le logigramme propose ce module tout de suite après le module *Métier et formation (01)* et parallèlement aux modules *Travail général d'atelier (03)* et *Dessin d'ensembles mécaniques (05)*. Cela dans le but de développer une compétence préalable au travail sur véhicule et dans l'atelier en général.

Démontrer d'abord la pertinence d'avoir un objectif sur la santé, la sécurité et l'environnement dans le programme d'études. Démontrer la préoccupation de cet aspect dans le secteur de la maintenance automobile. Faire les rapprochements avec l'information destinée aux mécaniciens, avec ce qui se fait dans les établissements de maintenance automobile et ce qui sera fait en cours de formation.

Intégrer des connaissances de travail dans l'atelier aux objectifs de ce module. Motiver le groupe vers une certaine gestion des conditions affectant la santé et la sécurité dans l'atelier. La mise sur pied d'un comité de santé-sécurité parmi les stagiaires pourrait donner une suite logique au cours et préparer le stagiaire à assumer ultérieurement sa participation dans un comité semblable en milieu de travail.

Il faudra prolonger la préoccupation au-delà de la période du temps de formation. Il ne faut pas oublier qu'un certain nombre de nos stagiaires combinent les études et le travail. Pour eux, les situations dangereuses en milieu de travail sont réelles et l'établissement doit en tenir compte dans la formation.

Nous souhaitons que l'atteinte de l'objectif ait développé chez le stagiaire une attitude positive et attentive pour la suite de sa formation et de sa future vie professionnelle.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Il faudra disposer de la documentation et du matériel audiovisuel nécessaires. Peut-être y aura-t-il lieu d'inviter des représentants d'organismes impliqués en santé et sécurité à rencontrer les stagiaires ou aider l'enseignant dans l'organisation des cours.

Évaluation formative

L'évaluation des apprentissages pourra se faire par des questionnaires ou par des propositions concrètes de cas et de situations à être commentées et corrigées selon les apprentissages réalisés.

Enrichissement

L'enrichissement de ce module pourra être apporté par une application active du stagiaire dans certaines activités comme la mise sur pied d'un comité de santé-sécurité dans l'atelier. C'est pourquoi nous pensons que l'enrichissement repose sur le vécu dans l'atelier et sur la mise en pratique courante des apprentissages effectués.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Expliquer les principes de base la loi sur la santé et la sécurité du travail	▪ Règles d'hygiène et de sécurité. ▪ Institutions et instances concernées. ▪ Organisation de l'hygiène et de la sécurité dans l'entreprise.
B. S'informer des risques inhérents à la pratique de la maintenance automobile.	▪ Accidents personnels. ▪ Cause d'accident aux clients par incompétence professionnelle. ▪ Maladies professionnelles.
C. Différencier l'accident de travail de la maladie professionnelle.	▪ Définition de l'accident de travail. ▪ Définition de la maladie professionnelle.
D. Prendre connaissance du protocole des mesures à appliquer dans une situation d'urgence.	▪ Intervention immédiate. ▪ Demande d'assistance. ▪ Devoirs et responsabilités des compagnons de travail.
E. Réfléchir sur les dommages causés à l'environnement dans la pratique courante du métier de maintenancier automobile.	▪ Pollution de l'air par les gaz d'échappement et les gaz réfrigérants. ▪ Pollution des milieux de vie par la mauvaise disposition des produits usés de la voiture. ▪ Disposition des produits chimiques.
1. Phase d'information.	
A. Participer à des activités permettant de reconnaître les risques liés à la manipulation des charges ainsi qu'aux postures de travail contraignantes.	▪ Air comprimé. ▪ Outils électriques et pneumatiques. ▪ Pressions élevées en hydraulique. ▪ Levage et manutention. ▪ Soudage, oxycoupage et chauffage. ▪ Batterie d'accumulateurs. ▪ Climatisation. ▪ Fosse de visite. ▪ Manipulations de pneus.
B. Associer des mesures préventives à la manutention de produits dangereux.	▪ Risques de dermatose. ▪ Risques de cancer de peau. ▪ Risques de brûlures. ▪ Risques pour la vue. ▪ Risques à l'exposition aux gaz toxiques. ▪ Maux de dos.
C. Percevoir les ambiances de travail	▪ Ambiance sonore. ▪ Ambiance lumineuse. ▪ Ambiance thermique. ▪ Pollution atmosphérique et confinement.
D. Participer à des activités permettant de reconnaître les symboles et les signaux concernant la prévention des risques.	▪ Consultation des répertoires de signaux. ▪ Identification de signaux et symboles dans l'atelier. ▪ Critique sur les manquements possibles.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
E. Présenter les dangers causés à l'environnement par la disposition irréfléchie des produits contaminants utilisés en maintenance automobile.	▪ Disposition des huiles usées. ▪ Disposition des pneus. ▪ Disposition du gaz réfrigérant.
F. Adopter des comportements préventifs à l'égard des risques associés au travail dans un atelier.	▪ Propreté et ordre dans le travail. ▪ Connaissance des risques. ▪ Recherche d'alternatives aux gestes risqués. ▪ Adoption des mesures protectrices proposées et imposées.
G. Former un comité local de vigilance sur la santé et la sécurité au travail dans l'atelier de formation.	▪ Constitution du comité. ▪ Rôle. ▪ Activités
2. Phase de réalisation.	
A. Présenter un bilan.	▪ Connaissances et habiletés acquises. ▪ Attitude adoptée à l'égard de la santé et de la sécurité au travail. ▪ Attitude adoptée à l'égard de la protection de l'environnement. ▪ Proposition d'amélioration.
3 Phase d'auto-évaluation.	

Module 03**Titre : TRAVAIL D'ATELIER****Durée : 120 heures****1. Présentation du module**

Le module *Travail d'atelier* s'adresse à des maintenanciers automobile. Il correspond à une compétence générale qui sera réinvestie au moment de faire les apprentissages visant l'ensemble des compétences particulières. Ce module est donc un préalable à l'ensemble des compétences particulières et devrait être proposé vers le début de la formation dans le programme d'études.

Au cours de ce module, le stagiaire sera sensibilisé à l'importance d'acquérir le geste professionnel, de la méthode et de la précision relatives à la prise de mesure, aux travaux d'ajustage et de soudage dans le respect des normes internationales et de sécurité.

En outre, il sera également appelé à mettre en application en toute autonomie les techniques acquises dans des situations relativement différentes.

Pour faciliter l'acquisition des apprentissages de ce module, le stagiaire devrait avoir des notions de base en arithmétique, en géométrie et en dessin technique.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir la compétence, le formateur prendra le plus grand soin possible à présenter les activités d'apprentissage en tenant compte des situations réelles de travail. Ces activités devront être organisées en priorité à partir d'exercices de travaux pratiques et réalisées individuellement avec les moyens matériels disponibles à l'atelier de formation. Par exemple, les supports pédagogiques seront préparés à l'avance par le formateur avec la participation des stagiaires. Dans le souci d'économie de matière et pédagogique, ces supports devront être débités de telle sorte à servir à plusieurs exercices de travaux pratiques ; soit pour l'ajustage ou le soudage.

Évaluation formative

L'évaluation formative portera essentiellement sur des points visant l'acquisition de procédures et de normes techniques de travail susceptibles d'être réinvesties dans d'autres situations d'apprentissage ou d'autres compétences. Le formateur fera participer le stagiaire à la correction des erreurs effectuées sur les produits réalisés.

Activités d'enrichissement

A l'issue des exercices d'apprentissage, des activités d'enrichissement pourront être organisées sur la maintenance des équipements pédagogiques, la réalisation de supports pédagogiques ou de produits dans le cadre de la formation production

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Participer à l'organisation matérielle de l'atelier de mécanique.	▪ Organigramme. ▪ Différents postes de travail. ▪ Nature de l'énergie utilisée. ▪ Stockage des produits, de la matière d'œuvre. ▪ Moyens de lutte contre les incendies. ▪ Moyens de protection contre l'électrocution : - issues de secours. ▪ Conduite à tenir en cas d'accident.
B. Choisir les moyens matériels d'atelier.	▪ Documentation technique. ▪ Catalogues de la pièce de rechange. ▪ Manuel d'entretien et d'utilisation. - moyens de levage; - moyens de manutention; - machines tournantes; - machines de coupe; - outillage classique; - outillage spécifique; - outillage de précision.
C. Appliquer les techniques de démontage et de remontage sur des assemblages mécaniques.	▪ Nature des matériaux. ▪ Notions sur les jeux fonctionnels des montages. ▪ Type et normalisation d'assemblages par : - clavetage; - goupillage; - vissage; - boulonnage; - montage par pression; - montage par dilatation.
D. Appliquer des serrages de précision.	▪ Notions de force. ▪ Notions de moment de couple. ▪ Caractéristiques techniques et mode d'utilisation de la clé dynamométrique. ▪ Interprétation du tableau de spécifications techniques.
1. Réaliser le démontage et le remontage d'un assemblage mécanique.	
A. Interpréter le système d'unités international.	▪ Unités mesure utilisées en mécanique. ▪ Tableau d'unités. ▪ Tableau des tolérances.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
B. Choisir les instruments de mesure.	▪ Caractéristiques des instruments de mesure dimensionnelle : - réglet; - pieds à coulisse avec différents verniers 1/10; 1/20; 1/50; - jauge de profondeur; - micromètres (palmer). ▪ Caractéristiques des instruments de mesure par comparaison : - comparateur à cadran de précision au 1/10 et 1/100de mm; ▪ Vérificateur d'alésage. ▪ Jauges micrométriques d'alésage.
C. Appliquer les techniques de mesure dimensionnelle.	▪ Procédures de mesure. ▪ Conditions de la prise de mesure ▪ Entretien des instruments. ▪ Caractéristiques des produits d'entretien.
D. Appliquer les techniques de mesure par comparaison.	▪ Procédures de mesure. ▪ Conditions de la prise de mesure. ▪ Entretien des instruments. ▪ Caractéristiques des produits d'entretien.
2. Effectuer des mesures dimensionnelles et de comparaison.	▪
A. Différencier les métaux.	▪ Origines des métaux. ▪ Notions de métallurgie. ▪ Procédés d'élaboration. ▪ Caractéristiques des métaux ferreux. ▪ Caractéristiques des métaux non ferreux.
B. Choisir le métal.	▪ Influence des traitements thermiques sur les métaux. ▪ Caractéristiques mécaniques des métaux. ▪ Caractéristiques commerciales des métaux.
C. Établir la relation entre la résistance des pièces et le traitement thermique.	▪ Notions de traitements thermiques des métaux. ▪ Caractéristiques mécaniques des métaux traités. ▪ Procédures de traitement : - trempe. ▪ Revenu. ▪ Recuit. ▪ Nitruration. ▪ Sulfinisation.
D. Réaliser des débits matière.	▪ Techniques du sciage manuel. ▪ Techniques du sciage mécanique. ▪ Caractéristiques techniques de l'outillage de sciage. ▪ Caractéristiques du lubrifiant.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
E. Appliquer les techniques d'ajustage manuel sur métaux.	▪ Notions sur l'usinage des pièces mécaniques. ▪ Caractéristiques techniques des outils d'ajustage. ▪ Application des techniques : - traçage; - limage.
F. Réaliser des assemblages par vis et écrou.	▪ Notions sur les assemblages démontables. ▪ Caractéristiques techniques des machines et des outils ▪ Normalisation des filetages. ▪ Application des techniques d'assemblage : - perçage. - taraudage. - filetage.
G. Affûter les outils de coupe.	▪ Notions sur les angles d'affûtage. ▪ Caractéristiques des machines et des outils d'affûtage. ▪ Meules. ▪ Application des techniques d'affûtage : - outils de coupe. - outils de perçage.
H. Contrôler la conformité du produit avec le plan de réalisation.	▪ Exactitude dimensionnelle. ▪ État de finition. ▪ État fonctionnel.
I. Se préoccuper de la sécurité en milieu de travail.	▪ Machines tournantes. ▪ Outils tranchants ▪ Équipements de protection. ▪ Signalisation des consignes de sécurité.
3. Ajuster des pièces mécaniques.	
A. Mettre en œuvre l'installation de soudage oxyacétylénique.	▪ Réglage du poste de soudage. ▪ Gaz de chauffe. ▪ Accessoires du poste de soudage. ▪ Vêtements de sécurité du soudeur. ▪ Application des règles de sécurité.
B. Interpréter un plan de réalisation.	▪ Représentation symbolique des soudures. ▪ Disposition des vues. ▪ Normalisation des métaux.
C. Choisir les moyens de soudage.	▪ Documentation technique. ▪ Caractéristiques techniques du métal d'apport. ▪ Caractéristiques techniques des buses. ▪ Normes marchandes des métaux en feuille.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
D. Préparer la matière d'œuvre.	▪ Caractéristiques techniques de la machine de débitage. ▪ Procédure de débit matière. ▪ Procédure de nettoyage. ▪ Application des règles de sécurité.
E. Appliquer les techniques de soudage.	▪ Documentation technique. ▪ Procédures de travail. ▪ Positions de soudage. ▪ Soudo-brasage.
F. Contrôler la conformité du produit.	▪ Solidité. ▪ Aspect esthétique. ▪ Régularité. ▪ Dimensions.
G. Se soucier de la sécurité en milieu de travail.	▪ Application des procédures de lutte contre les incendies. ▪ Port des équipements de sécurité. ▪ Application des premiers soins de secours.
4. Réaliser des assemblages par soudage oxyacétylénique (SOA).	
A. Mettre en œuvre l'installation de soudage électrique arc (SEA).	▪ Réglage du poste de soudage. ▪ Accessoires du poste de soudage. ▪ Vêtements de sécurité du soudeur. ▪ Application des règles de sécurité.
B. Interpréter un plan de réalisation.	▪ Représentation symbolique des soudures. ▪ Disposition des vues. ▪ Normalisation des profilés.
C. Choisir les moyens de soudage.	▪ Documentation technique. ▪ Caractéristiques techniques des électrodes. ▪ Normes marchandes des profilés.
D. Préparer la matière d'œuvre.	▪ Caractéristiques techniques de la machine de débitage. ▪ Procédures : débit matière. ▪ chanfreinage des profilés. ▪ Application des règles de sécurité.
E. Appliquer les techniques de soudage.	▪ Documentation technique. ▪ Procédures de travail. ▪ Soudage en position.
F. Appliquer les techniques de contrôle de la conformité du produit.	▪ Documentation de référence. ▪ Techniques liées à l'aspect : Solidité. ▪ Esthétique. ▪ Régularité. ▪ Dimensions.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
G. Se soucier de la sécurité en milieu de travail.	▪ Application des procédures de lutte contre les incendies. ▪ Port des équipements de sécurité. ▪ Dangers de l'Arc électrique. ▪ Moyens de levage. ▪ Moyens de manutention. ▪ Machines tournantes. ▪ Machines de coupe. ▪ Outillage classique. ▪ Outillage spécifique. ▪ Outillage de précision. ▪ Application des premiers soins de secours.
5. Réaliser des assemblages par soudage à l'arc électrique.	

Module 04**Titre : LUBRIFIANTS ET CARBURANTS****Durée : 30 heures****1. Présentation du module**

Le module *Lubrifiants et carburants* s'adresse à toute personne exerçant des activités professionnelles en maintenance automobile. Il correspond à une compétence générale dans la formation du mécanicien en maintenance automobile. Les apprentissages acquis dans ce module sont systématiquement réinvestis dans les compétences particulières telles que *Réparation moteur* (module 06), *Analyse des circuits hydrauliques et pneumatiques* (module 09), *Système d'alimentation à essence* (module 10), *Système d'alimentation diesel* (module 11), *Transmission à boîte de vitesses manuelle* (module 14), *Transmission automatique* (module 15), *Système de freinage* (module 16), *Suspension et direction* (module 17) et *Entretien des systèmes du véhicule* (module 24).

Au cours de ce module, le stagiaire sera sensibilisé à l'importance du choix du produit (carburant ou lubrifiant) pour l'efficacité de fonctionnement, pour la longévité des organes mécaniques et pour le contrôle des émissions polluantes dans l'air ambiant. Ce choix se fera tant sur la base des normes et des spécifications du véhicule automobile que sur l'économie de matériel et la préservation de l'environnement.

Théoriquement, la position de ce module dans le logigramme ne nécessite aucun préalable dans l'acquisition des apprentissages. Mais il est un cours préalable pour les compétences particulières citées ci-dessus.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse s'approprier facilement les normes et le vocabulaire technique, le formateur devra organiser des activités d'apprentissage en tenant compte de la réalité du métier, exploiter les tableaux des normes des produits, consulter des manuels d'entretien des véhicules, simuler des situation sur le choix des produits, réaliser des expériences sur les produits.

Évaluation formative

L'évaluation formative portera sur des points importants dans l'exercice du métier, par l'exploitation des tableaux d'entretien, l'interprétation des normes et choix des produits.

Afin de développer le réflexe de l'autocontrôle, le formateur impliquera à tout moment le stagiaire dans la correction de ses activités d'apprentissage.

Activités d'enrichissement

Les activités d'enrichissement pourraient être organisées lors de l'entretien des équipements pédagogiques ou des véhicules automobiles de l'établissement. Finalement, le stagiaire devrait être mis en situation d'évaluer la pertinence d'emploi de produits alternatifs moins coûteux ou dont les caractéristiques sont différentes de celles qui sont exigées par le constructeur.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Différencier les carburants.	- Origines des carburants. - Modes d'extraction du pétrole. - Raffinage des carburants. - Types de carburants : essence, gas-oil, GPL/C).
B. Interpréter les spécifications techniques des carburants.	- Composition physique. - Composition chimique
C. Déterminer les conditions de stockage.	- Étanchéité des enceintes de stockage. - Sécurité dans l'environnement de stockage. - Sécurité lors des manipulations des carburants. - Contrôle des contaminants.
D. Établir la relation entre les caractéristiques mécaniques des moteurs et les carburants.	- Caractéristiques techniques du moteur. - Relation entre le type de carburant et le moteur.
1. Choisir les carburants.	
A. Différencier les huiles.	- Origines des huiles. - Procédés d'élaboration et caractéristiques : - huiles minérales; - huiles de synthèse; - recyclage et disposition des huiles usées.
B. Interpréter les normes commerciales des huiles.	- Tableau des normes nationales et internationales : - huiles de graissage; - liquides hydrauliques; - liquides de freins.
C. Établir la relation technique des huiles avec les systèmes mécaniques.	- Influence du climat (température) sur la viscosité des huiles. - Perte de viscosité de l'huile. - Spécifications des huiles pour moteurs thermiques (essence / diesel). - Spécifications des huiles pour transmission (manuelle / automatique). - Spécifications des liquides de freins. - Spécifications des huiles pour direction assistée.
2. Choisir les huiles.	
A. Différencier les graisses.	- Origines des graisses. - Procédés d'élaboration. - Caractéristiques techniques des graisses.
B. Interpréter les normes commerciales des graisses.	Tableau des normes nationales et internationales des graisses.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. Établir la relation technique des graisses avec le système mécanique.	▪ Graisses pour roulements. ▪ Graisses pour articulations. ▪ Graisses à usages particuliers. ▪ Choix de la graisse appropriée.
3. Choisir les graisses.	

Module 05**Titre : DESSIN D'ENSEMBLES MÉCANIQUES****Durée : 60 heures****1. Présentation du module**

Le module de *Dessin d'ensembles mécaniques* s'adresse à des maintenanciers automobile. Il correspond à une compétence générale qui sera réinvestie au moment de faire les apprentissages visant l'acquisition de la compétence générale, *Travail d'atelier (03)*; et des compétences particulières : *Réparation moteur (06)*, *Système d'allumage (module 08)*, *Mécanique des fluides (09)*, *Alimentation essence (10)*, *Alimentation diesel (11)*, *Transmission classique (14)*, *Transmission à boîte de vitesses automatique (15)*, *Système de freinage (16)*, *Suspension et direction (17)* et : *Entretien du véhicule (24)*.

Au cours de ce module, le stagiaire sera sensibilisé à l'importance de la lecture rapide des dessins et schémas des ensembles mécaniques. En outre, il appliquera les normes du dessin technique lors de réalisations de travaux d'atelier.

L'acquisition des apprentissages visés par ce module nécessite au préalable des connaissances en arithmétique et en géométrie. Ces préalables faciliteront l'acquisition de nouvelles connaissances et permettront un gain de temps dans la réalisation des exercices de dessin technique.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Afin de faciliter l'apprentissage du dessin d'ensembles mécaniques, les nouvelles connaissances devront être présentées dans un ordre de difficultés croissantes. Pour cela, le formateur prendra plus de soin dans le choix du support pédagogique. Les exemples sont nombreux et variés, mais au début de la formation, le formateur devrait privilégier autant que possible le modèle réel. Nous proposons dans l'ordre de choix quelques exemples de supports pédagogiques: modèle réel, modèle réduit, maquette, dessin au tableau, planche.

Évaluation formative

Toutes les activités d'apprentissage devront être suivies d'une correction à des fins de formation. Selon le cas, elle peut se faire individuellement ou en groupe en portant l'attention par exemple sur la régularité du trait, la propreté, l'application et le respect des normes, l'exactitude et la rapidité de lecture.

Activités d'enrichissement

Les stagiaires qui terminent le programme de formation, pourront faire des activités d'enrichissement en concevant des projets de dessin d'exécution.

Le formateur pourra proposer des activités d'enrichissement à des stagiaires qui ont terminé le programme de formation. Elles doivent s'inscrire dans le processus d'apprentissage en visant la consolidation et l'élargissement de la compétence. Par exemple : l'utilisation d'un logiciel de dessin la conception de projet de dessin pour réalisation à l'atelier d'usinage.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Différencier la documentation.	▪ Littéraire. ▪ Scientifique. ▪ Technique. ▪ Didactique. ▪ Manuels de réparation. ▪ Catalogues. ▪ Profil et niveau de développement. ▪ Principe de classement. ▪ Types de supports : - classique; - micro- fiches; - électronique.
B. Déterminer les conditions de choix de la documentation.	▪ Domaines d'utilisation. ▪ Droits d'auteur. ▪ Caractéristiques techniques spécifiques de la documentation.
C. Exploiter les sources d'information.	▪ Fonds documentaire de l'entreprise. ▪ Bibliothèques. ▪ Internet.
1. Choisir la documentation technique.	
A. Établir la relation entre le dessin et la pièce réelle.	▪ Normalisation des traits. ▪ Représentation normalisée des vues. ▪ Dessin géométral. ▪ Dessin en perspective.
B. Établir la mise en page d'un dessin.	▪ Matériel du dessinateur. ▪ Unités de mesure utilisées en mécanique ▪ Formats, ▪ Cartouche. ▪ Nomenclature. ▪ Écriture normalisée.
C. Réaliser des tracés géométriques	▪ Figures géométriques. ▪ Techniques du traçage. ▪ Matériel de traçage.
D. Représenter des pièces en dessin géométral.	▪ Normalisation : - cotation dimensionnelle; - échelles; - techniques de représentation des pièces prismatiques et de révolution; - système américain et européen.
E. Représentation des pièces en coupe.	▪ Normalisation : - hachures; - différents matériaux; - coupes; - sections.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
F. Représenter des pièces en perspective.	- Normalisation et caractéristiques des perspectives. - Application des techniques de la perspective cavalière. - Technique de cotation.
G. Représenter un dessin d'ensemble.	- Visserie. - Cotation fonctionnelle. - Ajustements. - Filetages.
H. Appliquer les techniques de lecture d'un dessin.	- Normalisation : - boulons; - goupilles. - clavettes. - roulements; - butées; - joints; - engrenages.
2. Lire les dessins d'ensembles mécaniques.	
A. Interpréter les représentations symboliques des éléments mécaniques.	- Normalisation : - engrenages; - arbres; - roulements; - butées; - frictions; - vis sans fin; - courroies.
B. Établir la relation entre les symboles et le fonctionnement des systèmes mécaniques.	- Éléments mécaniques fixes. - Éléments mobiles, - Éléments libres en translation et fixes en rotation, - Éléments libres en rotation et fixes en translation. - Systèmes d'étanchéité statique et dynamique.
C. Interpréter la représentation des ensembles mécaniques	- Normalisation des vues d'ensemble éclaté des systèmes mécaniques. - Normalisation des vues fantômes : - moteur; - transmission de mouvement; - circuit de freins; - circuit d'alimentation; - direction; - suspension.
3. Lire les schémas d'ensemble mécanique.	

Module 06**Titre : RÉPARATION MOTEUR****Durée : 120 heures****1. Présentation du module**

Le module de Réparation moteur s'adresse au professionnel de la maintenance automobile véhicules légers. Il correspond à une compétence particulière du programme d'études qui sera réinvestie dans les modules : *Système d'allumage (08)*, *Alimentation essence (10)*, *Alimentation diesel (11)*, *Système de démarrage (13)*, *Transmission à boîte de vitesses manuelle (14)*, *Transmission à boîte de vitesses automatique (15)*, *Chauffage et climatisation (19)*, *Entretien du véhicule (24)* et *Diagnostic du véhicule (25)*.

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené entre autre à raisonner et appliquer les techniques de la réparation du moteur à essence et du moteur diesel telles qu'elles sont pratiquées en milieu professionnel dans un souci d'excellence et d'économie pour l'employeur et pour le client. Il s'agira de la réparation mécanique nécessitant un diagnostic, du démontage, de l'usinage, du remontage, une remise en marche et finalement ; un contrôle de la conformité de l'opération accomplie. Cette compétence pourra être acquise en parallèle avec les compétences suivantes : *Réparation du système d'allumage (08)* et *Réparation du système d'alimentation essence (10)*.

L'apprentissage du module Réparation moteur nécessite que le stagiaire ait acquis au préalable les compétences : *Santé, sécurité et environnement (02)*, *Travail d'atelier (03)*, *Lubrifiants et carburants (04)* et *Dessins d'ensembles mécaniques (05)*.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence, le formateur devra organiser les activités d'apprentissage à partir de mises en situation se rapprochant du milieu de travail. Ainsi certaines activités pourront être réalisées sur des composantes prévues pour des exercices d'usinage mais le stagiaire devra accomplir des exercices de diagnostic réels sur des moteurs en ordre de marche et présentant des problèmes réels ou simulés. De plus, il faudra placer le stagiaire en situation de résolution de problèmes en lui offrant l'occasion de corriger des problèmes par la réparation ou le remplacement de pièces défectueuses sur des moteurs par des exercices prévus à cet effet. Le travail pourra se faire en sous groupe de deux (2) personnes en s'assurant cependant que chacun s'implique de façon responsable et égale dans la réalisation des exercices. Ainsi, il faudrait éviter des sous-groupes de trois personnes et plus pour le travail sur le moteur car cela amènerait un risque de désintéressement et des pertes de temps.

Le travail sur le moteur devrait amener le stagiaire à prendre conscience de sa responsabilité dans la qualité du travail fourni car dans ce cas l'erreur ou la négligence peut provoquer des dommages très coûteux pour le client ou l'employeur.

Évaluation formative

L'évaluation formative devra permettre d'évaluer la compréhension du moteur à combustion interne, la capacité de vérification, de diagnostic, d'entretien, de la réparation et sur les essais de conformité consécutifs à une intervention. Il faut rappeler que le travail sur la réparation du moteur constitue une occasion privilégiée pour évaluer le sens de la précision, de la minutie et du respect strict des opérations recommandées par le constructeur.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances des stagiaires, le formateur pourrait organiser des activités de maintenance du parc automobile de l'établissement, de réparation des véhicules des collègues.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Appliquer les techniques de démontage du moteur.	▪ Documentation technique. ▪ Procédures de démontage. ▪ Outillage spécifique. ▪ Moyens de rangement. ▪ Classement des pièces. ▪ Propreté du lieu de travail. ▪ Compte rendu de démontage.
B. Établir les liens entre le fonctionnement du moteur et les pièces mécaniques.	▪ Cycle de fonctionnement des moteurs 2 temps et 4 temps. ▪ Schéma et diagrammes. ▪ Caractéristiques mécaniques du moteur : - équipage mobile; - distribution des gaz; - bloc moteur; - culasses. ▪ Comparaison moteur diesel et moteur à essence.
C. Préparer la dépose du moteur du véhicule.	▪ Disposition du moteur sur le véhicule. ▪ Choix des moyens de levage : - pont élévateur; - cric rouleur; - élingues. ▪ Documentation technique. ▪ Outillage classique et spécifique.
D. Appliquer les techniques de dépose du moteur.	▪ Moteur. ▪ Ensemble : moteur – boîte de vitesses. ▪ Techniques de dépose : - par dessus le véhicule; - par dessous le véhicule. ▪ Mesures de sécurité. ▪ Soins du véhicule.
E. Établir la relation fonctionnelle entre les circuits, accessoires et le moteur essence et diesel.	▪ Documentation technique. ▪ Fonction et organisation des circuits : • alimentation; • allumage; • graissage; • refroidissement; • démarrage; • charge.
1. Déposer et démonter le moteur.	
A. Nettoyer les éléments du moteur.	▪ Caractéristiques des produits et des outils de nettoyage. ▪ Techniques de nettoyage. ▪ Conditions d'hygiène et sécurité en utilisant les produits dangereux.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
B. Vérifier le système de graissage du moteur.	▪ Technologie du système de graissage : - principe du graissage; - graissage par barbotage; - graissage dynamique; - pression et circulation du fluide; - pompes; - filtres; - échangeurs thermiques. ▪ Procédures de vérification des : - limiteurs de pression; - témoins de contrôle de la pression d'huile.
C. Vérifier l'usure, les fissures et la déformation des éléments.	▪ Choix des instruments de vérification. ▪ Procédures de vérification : - vilebrequin; - bielles; - pistons; - arbre à cames; - bloc cylindre; - culasse; - carters; - ressorts de soupapes.
D. Établir un compte rendu de vérification.	▪ Tableau de spécification des cotes d'origines et de réparation. ▪ Catalogue de pièces de rechange. ▪ Pièces à réparer. ▪ Pièces à changer.
2. Vérifier l'état mécanique et géométrique des pièces mobiles et fixes.	
A. Réparer la culasse.	▪ Outillage spécifique. ▪ Manuel de réparation. ▪ Technique de changement des guides de soupapes. ▪ Technique de rectification des sièges de soupapes. ▪ Technique de rodage des soupapes. ▪ Technique de contrôle de l'étanchéité des soupapes. ▪ Techniques de changement des pastilles de dessablage. ▪ Technique de rodage de la culasse au marbre.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
B. Réparer l'équipage mobile.	▪ Outillage spécifique. ▪ Manuel de réparation du constructeur. ▪ Catalogue de la pièce de rechange. ▪ Procédures de travail : - vilebrequin; - bielles; - pistons; - segments; - coussinets.
C. Réparer le système de graissage.	▪ Procédures de travail sur les : - filtres à huile; - pompes à huile; - clapets de décharge.
D. Se soucier de la qualité des réparations accomplies.	▪ Respect des normes et des procédures. ▪ Propreté et ordre dans le travail. ▪ Précision des mesures. ▪ Soins de l'outillage. ▪ Économie de temps et de matière. ▪ Limites du champ d'intervention du mécanicien automobile.
3. Réparer les éléments et les systèmes du moteur.	
A. Vérifier les jeux fonctionnels du moteur.	▪ Documentation technique. ▪ Dilatation et rétraction des métaux. ▪ Instruments de vérification. ▪ Inconvénients d'un jeu excessif et l'absence de jeu fonctionnel. - jeu fonctionnel de la ligne d'arbre; - jeu fonctionnel : bielles – vilebrequin; - jeu fonctionnel : bielles – pistons; - jeu fonctionnel : pistons – cylindres; - jeu fonctionnel : segments – pistons, segments – cylindre; - jeu fonctionnel de l'arbre à cames.
B. Régler le positionnement des éléments du moteur.	▪ Documentation technique. ▪ Procédures de réglage. ▪ Outillage de réglage. ▪ Jeux fonctionnels des soupapes. ▪ Jeu latéral du vilebrequin. ▪ Positionnement de la distribution des gaz. ▪ Positionnement du système d'allumage.
C. Assurer l'étanchéité des assemblages.	▪ Technologie des joints et des produits d'étanchéité. ▪ Choix des joints. ▪ Outillage spécifique de confection des joints. ▪ Application des procédures de confection des joints.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
D. Appliquer les techniques de remontage du moteur.	▪ Manuel de réparation du constructeur. ▪ Outillage classique et spécifique. ▪ Application des couples de serrage. ▪ Application des techniques de montage : - équipage mobile; - culasse; - distribution des gaz; - carters; - système d'alimentation; - système d'allumage. ▪ Technique de contrôle des jeux.
E. Appliquer les techniques de repose du moteur sur le véhicule.	▪ Repose des accessoires. ▪ Branchement des commandes. ▪ Connexions électriques. ▪ Raccordement des canalisations. ▪ Mise à niveau des liquides. ▪ Soins et propreté du véhicule. ▪ Documentation technique.
4. Remonter et reposer le moteur.	
A. Appliquer les techniques de dépose et de repose des éléments du système de refroidissement.	▪ Principe du refroidissement par eau. ▪ Principe du refroidissement par air. ▪ Régulation de la température. ▪ Documentation technique. ▪ Choix de l'outillage. ▪ Organisation du circuit : - radiateur; - pompe à eau; - vase d'expansion; - thermostat; - durits; - ventilateur débrayable; - circuit électrique du motoventilateur; - liquide de refroidissement; - dispositifs d'entraînement.
B. Vérifier l'état fonctionnel du circuit de refroidissement.	▪ Caractéristiques techniques. ▪ Outillage de vérification. ▪ État mécanique de la pompe à eau. ▪ Étanchéité du radiateur et du circuit. ▪ Fonctionnement du thermostat. ▪ Fonctionnement du système de ventilation du radiateur. ▪ Indicateurs de contrôle de la température du moteur. ▪ Protection contre le gel du liquide de refroidissement.
C. Procéder au changement du liquide de refroidissement.	▪ Consultation de la documentation technique. ▪ Vidange du circuit de refroidissement. ▪ Choix du niveau de protection contre le gel. ▪ Choix du liquide de refroidissement. ▪ Purge du circuit de refroidissement.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
D. Se préoccuper des risques d'accident liés au travail sur le système de refroidissement.	▪ Mouvement des courroies. ▪ Ventilateur. ▪ Circuit sous pression. ▪ Premiers soins.
5. Entretenir le système de refroidissement du moteur.	
A. Vérifier la conformité du montage.	▪ Disposition des éléments. ▪ Branchement des éléments. ▪ Étanchéité.
B. Appliquer les techniques de contrôle.	▪ Contrôle visuel. ▪ Contrôle olfactif. ▪ Contrôle auditif.
C. Vérifier les paramètres de fonctionnement.	▪ Pression d'huile. ▪ Température de refroidissement. ▪ Régime moteur.
D. Se préoccuper de la santé et de la sécurité lors de la mise en marche du moteur.	▪ Gaz d'échappement. ▪ Dangers relatifs à la mise en marche du moteur.
E. Établir un compte rendu de conformité.	▪ Résultats des contrôles effectués. ▪ Recommandations de rodage et de l'entretien du moteur.
6. Contrôler la réparation accomplie.	
A. Exploiter la documentation technique.	▪ Caractéristiques techniques du moteur. ▪ Manuel de réparation.
B. Associer les causes possibles aux symptômes.	▪ Version du client. ▪ Symptômes des essais effectués. ▪ Propositions de causes possibles. ▪ Propositions de remèdes.
C. Utiliser l'outillage et appareils de diagnostic.	▪ Choix. ▪ Mode d'emploi. ▪ Soins.
D. Appliquer les techniques de diagnostic.	▪ Procédures de vérification. ▪ Check-list. ▪ Comparaison des résultats.
E. Établir un rapport de diagnostic.	▪ Causes des problèmes. ▪ Remèdes.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
F. Se sensibiliser à l'importance du diagnostic.	▪ Qualité du diagnostic. ▪ Conséquences d'un mauvais diagnostic. ▪ Avenir professionnel.
7. Diagnostiquer les anomalies de fonctionnement du moteur.	

Module 07**Titre : CIRCUITS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES****Durée : 120 heures****1. Présentation du module**

Le module Analyse des circuits électriques et électroniques est un préalable aux modules à contenu électrique et électronique du présent programme soit : *Système d'allumage (08)*, *Alimentation essence (10)*, *11- Alimentation diesel (11)*, *Système de charge et batterie (12)*, *Système de démarrage (13)*, *Éclairage et accessoires (18)*, *Chauffage et climatisation (19)*, *Sécurité passive et active (20)*, *Entretien du véhicule (24)* et *Diagnostic du véhicule (25)*.

Ce module introduit les principes sous-jacents aux mécanismes et systèmes électriques et électroniques.

Il faudra donc éviter les déplacements qui l'amènerait à la suite de l'un ou l'autre des modules précités, car son objectif perdrait alors toute sa signification et son intérêt pour le stagiaire.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Afin que le stagiaire s'approprie le plus facilement possible les savoirs liés à ce module, l'enseignant doit favoriser l'aspect pratique par la proposition d'activités sur des tableaux didactiques, sur des composants réels de véhicules, sur des plans et schémas électriques existants dans les manuels de réparation et l'emploi systématique des appareils de mesure et de contrôle.

Évaluation formative

L'évaluation formative généralement appliquée pour ce module est le plus souvent réalisée par des épreuves de connaissances pratiques et des épreuves pratiques. Il ne faudra cependant pas oublier que l'objectif prendra toute sa signification dans la mise en œuvre pratique et réelle des connaissances acquises. Ainsi, il faut réserver une place importante à l'évaluation pratique, que ce soit dans la vérification à l'aide des appareils nécessaires ou dans le diagnostic et la réparation des circuits réels.

Pour cela, l'enseignement correctif devra viser surtout la maîtrise des habiletés pratiques car de telles habiletés seront essentielles pour la pratique générale du métier.

Activités d'enrichissement

L'objectif de ce module relève de la compétence générale et ce type de module n'entraîne généralement pas le besoin d'enrichissement. Mais, exceptionnellement pour celui-ci et en raison de l'application grandissante de l'électronique dans les véhicules, il y aura lieu de prévoir certaines activités d'enrichissement. Ainsi, il faudrait multiplier les activités de recherche dans les manuels et prévoir des exercices visant le diagnostic de problèmes réels ou simulés. Enrichir par l'observance d'une démarche logique de diagnostic des problèmes à partir d'une bonne compréhension des principes de base. Enrichir enfin dans l'habileté à transférer l'acquisition des principes aux multiples mécanismes, dispositifs et systèmes actionnés et contrôlés par l'électricité et l'électronique.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Expliquer la nature de l'électricité.	▪ Décrire la structure atomique des éléments. ▪ Décrire des matériaux conducteurs, semi-conducteurs et isolants. ▪ Différencier des termes associés à l'électricité.
B. Contrôler les propriétés de l'électricité.	▪ Définition de l'électricité. ▪ Tension continue et tension alternative. ▪ Sens conventionnel et sens électronique du courant électrique. ▪ Polarité. ▪ Explication des sources de tension. ▪ La chute de tension. ▪ Les composants d'un circuit élémentaire.
C. Transformer la loi d'Ohm.	▪ Formule et symboles. ▪ Transformation. ▪ Calculs.
D. Déterminer la puissance électrique.	▪ Définition. ▪ La puissance en watts. ▪ Formule et symboles. ▪ Transformation. ▪ Calculs.
E. Suivre la démarche de vérification du circuit électrique.	▪ Description du problème. ▪ Essai du circuit. ▪ Interprétation des lectures. ▪ Diagnostic.
1. Faire un essai de fonctionnement du circuit électrique.	
A. Interpréter des symboles électriques.	▪ Symboles universels. ▪ Symboles particuliers au domaine des véhicules. ▪ Plans symboliques et schématiques.
B. Expliquer les circuits en série, en parallèle et mixte.	▪ Circuits électriques : - description; - caractéristiques particulières. ▪ Application au véhicule. ▪ Circuit de masse.
C. Préciser les normes de traçage des plans électriques.	▪ Disposition et grandeur. ▪ Orientation des lignes représentatives. ▪ Renseignements et symbolisation. ▪ Couleurs.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
D. Utiliser les schémas électriques.	▪ Choix du plan. ▪ Identification des fils : - couleur; - calibre; - fonction. ▪ Faisceaux de filage : - localisation; - raccords. ▪ Découverte du circuit recherché. ▪ Mise en évidence de circuits partiels. ▪ Rangement et mode de classement.
2. Interpréter les schémas électriques.	
A. Différencier des appareils de mesure de l'électricité.	▪ Voltmètre. ▪ Ampèremètre. ▪ Multimètre. ▪ Appareils de lecture analogique et numérique. ▪ Oscilloscope.
B. Utiliser des appareils de mesure.	▪ Choix de l'appareil. ▪ Calibrage et précision des lectures. ▪ Raccordement. ▪ Lecture et interprétation. ▪ Manutention, soins et entretien.
C. Contrôler le courant alternatif.	▪ Grandeur alternative non sinusoïdale. ▪ Grandeur alternative sinusoïdale. ▪ Caractéristiques d'une grandeur sinusoïdale. ▪ Valeur de crête, valeur moyenne et efficace. ▪ Période, fréquence, déphasage. ▪ La loi d'Ohm et ses applications. ▪ Impédance, admittance, réactance, représentation complexe. ▪ Diagramme de Fresnel. ▪ Étude de circuits : RL, RC, RLC série et parallèle.
D. Découvrir les termes liés au magnétisme.	▪ Propriétés des aimants. ▪ Définition du magnétisme. ▪ Types d'aimants. ▪ Pôles. ▪ Champ magnétique : - ligne de force; - spectre; - flux magnétique. ▪ Perméabilité magnétique.
E. Découvrir l'électromagnétisme.	▪ Nature. ▪ Sens des lignes de force. ▪ Electro-aimants. ▪ Force électromotrice. ▪ Facteurs d'intensité.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
F. Inventorier des applications du magnétisme et de l'électromagnétisme dans le véhicule.	▪ Transformateurs. ▪ Moteurs électriques. ▪ Dynamos. ▪ Alternateurs. ▪ Moteurs pas à pas. ▪ Relais et solénoïdes : - solénoïdes du démarreur; - injecteurs. ▪ Capteur de vitesse du véhicule. ▪ Allumeur à impulsions magnétiques. ▪ Allumeur à effet Hall.
G. Vérifier l'état des circuits électriques.	▪ Recherche de l'information technique. ▪ Description du problème. ▪ Essai des circuits ou systèmes. ▪ Démarche de vérification. ▪ Interprétation des lectures. ▪ Diagnostic.
3. Analyser les signaux.	
A. Vérifier des résistances.	▪ Description. ▪ Rôle. ▪ Types. ▪ Emploi ▪ Codification. ▪ Vérification.
B. Vérifier le fonctionnement du condensateur.	▪ Description. ▪ Rôle. ▪ Types et symboles. ▪ Charge et décharge. ▪ Emplois et essai. ▪ Contrôle et essai.
C. Expérimenter les propriétés des matériaux semi-conducteurs.	▪ Conductance et valence. ▪ Dopage. ▪ Matériaux semi-conducteurs. ▪ Diodes de type NP et de type PN. ▪ Polarisation directe et polarisation indirecte. ▪ Bornes.
D. Découvrir des applications d'emploi des diodes dans les véhicules.	▪ Pont de redressement dans l'alternateur. ▪ Circuits divers. ▪ Diode de bouclage.
E. Expérimenter le fonctionnement des diodes PN et NP.	▪ Traçage du plan. ▪ Montage. ▪ Essai.
F. Découvrir la construction de la diode Zener.	▪ Particularités. ▪ Construction. ▪ Fonctionnement.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
G. Expérimenter le fonctionnement de la diode Zener	▪ Montage. ▪ Essai.
H. Découvrir des applications de la diode électroluminescente.	▪ Description ▪ Vérifications.
I. Découvrir la construction des transistors.	▪ Description. ▪ Transistors PNP et NPN et symboles. ▪ Bornes. ▪ Principe d'amplification. ▪ Montage Darlington. ▪ Collecteur à la masse.
J. Expérimenter le fonctionnement des transistors.	▪ Montages des transistors PNP et NPN. ▪ Amplification : - classe A; - classe B. ▪ Montage Darlington. ▪ Montage collecteur commun. ▪ Montage base commune. ▪ Amplificateur opérationnel.
K. Découvrir la construction du thyristor et son rôle.	▪ Description. ▪ Rôles et emploi. ▪ Symboles et bornes. ▪ Essai.
L. Découvrir l'électronique numérique.	▪ Système binaire et hexadécimal ▪ Codage de l'information. ▪ Fonctions logiques de base (AND, OR, NAND, NOR). ▪ Circuits combinatoires. ▪ Bistables. ▪ Compteurs et registres. ▪ Mémoires. ▪ Multiplexage.
M. Différencier les fonctions de l'ordinateur de bord du véhicule.	▪ Historique. ▪ Principales applications. ▪ Fonctionnement. ▪ Identification et localisation. ▪ Tension de référence.
N. Différencier le signal analogique et le signal numérique.	▪ Types de signaux. ▪ Exemples. ▪ Interfaces. ▪ Amplification.
O. Découvrir les composants internes du boîtier d'un ordinateur de bord.	▪ Mémoires. ▪ Microprocesseur. ▪ Signaux d'entrées et de sorties. ▪ Horloge interne. ▪ Micro-circuits et circuits intégrés.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
P. Déterminer l'apport des microprocesseurs dans les véhicules d'aujourd'hui.	▪ Description générale d'emploi. ▪ Description globale des fonctions du boîtier de commande électronique : - l'alimentation; - la pollution; - le réglage de l'étincelle; - autres (freins, climatisation...). ▪ Principe d'action et réaction (fonctionnement en boucle ouverte et fermée). ▪ Capacité d'autodiagnostic.
Q. Vérifier l'état des circuits électroniques.	▪ Recherche de l'information technique. ▪ Description du problème. ▪ Essai des circuits ou systèmes. ▪ Démarche de vérification. ▪ Interprétation des lectures. ▪ Diagnostic.
4. Vérifier les circuits à commande électronique.	
A. Valider des causes proposées.	▪ Recherche de l'information technique. ▪ Interprétation des données recueillies.
B. Repérer des composants défectueux.	▪ Essai des systèmes. ▪ Démarche de vérification. ▪ Interprétation des lectures. ▪ Détection et vérification du composant défectueux. ▪ Proposition du composant ou son substitut. ▪ Description du problème. ▪ Diagnostic.
5. Établir les causes de dysfonctionnement.	

Module 08**Titre : SYSTÈME D'ALLUMAGE****Durée : 75 heures****1. Présentation du module**

Le module de *Réparation système d'allumage* s'adresse au professionnel de la maintenance automobile véhicules légers. Il correspond à une compétence particulière du programme d'études qui sera réinvestie dans les modules: *Système de démarrage (13)*, *Entretien du véhicule (24)* et *Diagnostic du véhicule (25)*.

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené à appliquer les techniques de la réparation aux divers systèmes d'allumage du moteur à essence soit les systèmes à rupteurs de modèle ancien et surtout sur les différents systèmes à commande électronique avec allumeur ou sans allumeur à bobines multiples. Les interventions comprendront le diagnostic, le réglage, la réparation consistant surtout à remplacer des pièces et finalement le contrôle de conformité.

L'apprentissage du module *Réparation du système d'allumage* nécessite que le stagiaire ait acquis au préalable les compétences : *Travail d'atelier (03)*, *Dessins d'ensembles mécaniques (05)* et *Analyser les circuits électriques et électroniques (07)*.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence : *Système d'allumage*, le formateur devra organiser les activités d'apprentissage sur du matériel représentatif du parc automobile national. Cependant, même si des véhicules plus anciens en circulation actuellement comportent encore des systèmes d'allumage à rupteurs, la formation devra porter surtout sur les systèmes à commande électronique avec ou sans allumeur. Il ne faut pas perdre de vue que le futur maintenancier automobile en fonction dans une ou deux années ne verra pratiquement plus l'ancien système à rupteurs sur le marché. Les exercices de travaux pratiques devront être réalisés sur des moteurs ou des véhicules en ordre de marche et comportant des problèmes réels ou simulés, pour développer surtout la capacité de poser un diagnostic juste.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre la vérification et la correction à tout moment du niveau d'acquisition de connaissances des stagiaires dans les différents domaines que vise la compétence. Elle portera sur la compréhension des différents systèmes d'allumage, sur les méthodes de diagnostic, sur les réglages périodiques et sur les réparations à accomplir.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances des stagiaires, le formateur pourrait organiser des activités de maintenance du parc automobile de l'établissement, de réparation des véhicules du public et de recherche sur des systèmes d'allumage moins connus.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Identifier le système d'allumage.	▪ Circuit d'allumage classique. ▪ Circuit d'allumage électronique.
B. Établir les liens entre le système d'allumage et le fonctionnement du circuit.	▪ Circuit d'allumage à distribution. ▪ Circuit d'allumage statique. ▪ Circuit d'allumage électronique intégral.
C. Appliquer la méthode de démontage.	▪ Documentation. ▪ Outillages spécifiques. ▪ Gamme de démontage. ▪ Débranchement des fils électriques. ▪ Soins aux fils et pièces.
1. Démonter les éléments du circuit d'allumage.	
A. Utiliser la documentation technique.	▪ Revue technique automobile. ▪ Manuel de réparation. ▪ Catalogue de pièces de rechange. ▪ Documentation outillage.
B. Appliquer la méthode de remontage.	▪ Gamme de remontage. ▪ Propreté et soins des pièces. ▪ Ordre d'allumage. ▪ Branchement des fils électriques. ▪ Choix des pièces de remplacement. ▪ Couple de serrage des bougies d'allumage.
2. Remonter les éléments du circuit d'allumage.	
A. Déterminer les caractéristiques des éléments du système d'allumage.	▪ Système d'allumage classique et électronique.
B. Réparer le distributeur d'allumage (allumeur).	▪ Nettoyage du chapeau et du rotor. ▪ Les faisceaux électriques. ▪ Le correcteur d'avance. ▪ Les rupteurs et le condensateur.
C. Réparer les bougies d'allumage.	▪ Choix des bougies de remplacement. ▪ Nettoyage des bougies. ▪ L'état des bougies. ▪ Fuites des pressions.
3. Réparer le système d'allumage.	
A. Consulter la documentation technique.	▪ Identification du moteur. ▪ Lecture de la fiche technique du constructeur. ▪ Identification des appareils nécessaires.
B. Accomplir le réglage des rupteurs.	▪ Réglage avant la mise en marche. ▪ Réglage à l'aide de l'appareillage approprié à partir d'un essai de marche du moteur.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. Accomplir le calage de l'allumeur.	- Repérage des marques de calage. - Régler la vitesse du moteur pour le réglage. - Calage de l'allumeur et blocage. - Contrôle des avances à l'allumage. - Précautions et sécurité.
D. Régler les bougies d'allumage.	- Choix du calibre approprié. - Méthode de réglage de l'électrode.
4. Régler le système d'allumage.	
A. Vérifier la conformité du montage.	- Dispositions et intégrité des éléments. - Branchement des éléments.
B. Vérifier les paramètres de fonctionnement.	- Avance de l'allumage. - Analyse des gaz imbrûlés. - Ratés d'allumage. - Cliquetis.
C. Appliquer les techniques de contrôle.	- Documentation. - L'outillage spécifique. - Lampe stroboscopique. - Banc d'essai d'allumage. - Scanner. - Multimètre. - Procédure de vérification.
D. Se préoccuper de la santé et de la sécurité lors du travail sur un moteur en marche.	- Gaz d'échappement. - Brûlures. - Ventilateur du moteur. - Pollution de l'environnement.
E. Établir un compte rendu de conformité.	- Résultats de contrôle effectués. - Recommandations.
5. Contrôler le fonctionnement du système d'allumage.	
A. Exploiter la documentation technique.	- Schéma électrique. - Schéma électronique. - Caractéristiques électriques et électroniques. - Valeurs de référence.
B. Associer les causes possibles aux symptômes.	- Version client - Essai - Proposition des causes possibles - Proposition des remèdes.
C. Utiliser les outils de diagnostic.	- Méthode de diagnostic - Choix des outils de diagnostic - Soins de l'outillage - Mode d'emploi.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
D. Localiser la panne.	▪ Comparaison des résultats obtenus avec les résultats du constructeur. ▪ Check-lists.
E. Établir un rapport de diagnostic.	▪ Causes des problèmes rencontrés. ▪ Solutions proposées
6. Diagnostiquer les anomalies du système d'allumage.	

Module 09**Titre : MÉCANIQUE DES FLUIDES****Durée : 45 heures****1. Présentation du module**

Le module *Mécanique des fluides* s'adresse à des réparateurs d'automobile. Il correspond à une compétence générale qui sera réinvestie au moment de faire les apprentissages visant l'acquisition des compétences particulières : *Alimentation essence (10)*, *Alimentation diesel (11)*, *Transmission à boîte de vitesses manuelle (14)*, *Transmission à boîte de vitesses automatique (15)*, *Système de freinage (16)*, *Suspension et direction (17)*, et *Chauffage et de climatisation (19)*. Il est suggéré de présenter le module : *Alimentation diesel (11)* en parallèle pour démontrer une application sur un système du véhicule.

Au cours de ce module, le stagiaire sera sensibilisé à l'importance d'acquérir les connaissances nécessaire pour établir les causes de dysfonctionnement des circuits hydrauliques et pneumatiques, à utiliser les instrument de mesure et outillages spécifiques, à vérifier les éléments, l'étanchéité et la tuyauterie, dans le respect des normes internationales et de sécurité.

En outre, il sera également appelé à mettre en application les techniques acquises dans les situations relativement différentes. Pour faciliter l'acquisition des apprentissages de ce module, le stagiaire devrait posséder des notions de base en physique (température, pression, vitesse).

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir la compétence, le formateur prendra le plus grand soin possible à présenter les activités d'apprentissage en tenant compte des connaissances acquises. Ces activités devront être organisées en priorité sur des exercices de travaux pratiques et réalisées individuellement avec les moyens matériels disponibles à l'atelier de formation, sous la surveillance du formateur. Par exemple, tous les exercices doivent être réalisés sur simulateur hydropneumatique et sur des organes réels.

Évaluation formative

L'évaluation formative portera essentiellement sur des points visant l'acquisition de procédures et de normes techniques de travail susceptibles d'être réinvesties dans d'autres situations d'apprentissage ou d'autres compétences. Le formateur fera participer le stagiaire à la correction des erreurs effectuées lors de l'établissement des causes de dysfonctionnement des circuits.

Activités d'enrichissement

À l'issue des exercices d'apprentissage, des activités d'enrichissement pourraient être organisées sur la maintenance des équipements pédagogiques ou dans le cadre de la formation production, sur des systèmes et composants provenant de l'industrie.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Déterminer les caractéristiques des circuits hydrauliques et les circuits pneumatiques.	▪ Connaissance des lois de physique des fluides. ▪ Connaissance des principes d'hydrostatique et hydrodynamique. ▪ Description des composants.
B. Détecter des défauts apparentes	▪ Détection des fuites. ▪ État des canalisations.
C. Comparer l'effet produit aux effets attendus.	▪ Caractéristiques du fluide en amont et en aval. ▪ Pertes de charge.
D. Se préoccuper de la sécurité face aux pressions élevées des systèmes.	▪ Dangers associés aux jets de pression. ▪ Danger d'incendie.
1. Faire l'essai de fonctionnement des circuits hydrauliques et pneumatiques.	
A. Utiliser la terminologie liée aux circuits hydraulique et pneumatique.	▪ Symbolisation des éléments du circuit. ▪ Sens de mouvement du fluide. ▪ Légende et nomenclature.
B. Lire les plans des circuits hydraulique et pneumatique.	▪ Identification des éléments du circuit. ▪ Identification du type de liaison entre les éléments du circuit. ▪ Symbole et légende sur les plans.
C. Lire les schémas des circuits hydrauliques et pneumatiques.	▪ Sens du mouvement du fluide. ▪ Schéma fonctionnel. ▪ Représentation des différentes pressions existant dans les circuits hydrauliques. ▪ Extraction des données utiles sur schémas.
2. Interpréter les schémas des circuits hydrauliques et pneumatiques.	
A. Vérifier la tuyauterie.	▪ Différents types de tuyauterie. ▪ Raccordement. ▪ Caractéristiques physiques et chimiques des tuyauteries.
B. Vérifier l'étanchéité.	▪ Étanchéité par collier de serrage. ▪ Garnitures caoutchouc. ▪ Étanchéité par joint torique avec bague Téflon. ▪ Étanchéité par plaquette de joint torique avec bague Téflon.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. Appliquer une méthode de vérification.	▪ Ensemble piston chemise. ▪ Clapet. ▪ Distributeur de pression. ▪ Régulateur de pression. ▪ Dash-pot. ▪ Procédure de vérification. ▪ Outillage spécifique. ▪ Documentation technique.
3. Vérifier les éléments des circuits hydrauliques et pneumatiques.	
A. Utiliser les instruments de mesure et l'outillage spécifique.	▪ Détecteur de fuites. ▪ Compressiomètre. ▪ Dépressiomètre.
B. Interpréter les données d'identification des causes des problèmes.	▪ Chute de pression. ▪ Fuites. ▪ Déformation des conduites. ▪ Coupure de source d'énergie.
C. Établir un rapport de vérification.	▪ Résultats des vérifications. ▪ Recommandation d'interventions.
4. Établir les causes de dysfonctionnement des circuits hydrauliques et pneumatiques.	

Module 10**Titre : ALIMENTATION ESSENCE****Durée : 90 heures****1. Présentation du module**

Le module *Alimentation essence* s'adresse au professionnel de la maintenance automobile véhicules légers. Il correspond à une compétence particulière du programme d'études qui sera réinvestie dans les modules: *Système de démarrage (13)*, *Entretien du véhicule (24)* et *Diagnostic du véhicule (25)*.

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené à appliquer les techniques d'entretien et de réparation aux divers systèmes d'alimentation en essence du moteur soit les systèmes à carburateur des modèles plus anciens et surtout les différents systèmes à commande électronique à injection de carburant. Les interventions comprendront le diagnostic, le réglage, l'entretien, la réparation consistant surtout à remplacer des pièces et finalement le contrôle de conformité comportant l'analyse des gaz d'échappement.

L'apprentissage du module *Alimentation essence* nécessite que le stagiaire ait acquis au préalable les compétences : *Santé, sécurité et environnement (02)*, *Travail d'atelier (03)*, *Lubrifiants et carburants (04)*, *Dessins d'ensembles mécaniques (05)*, *Circuits électriques et électroniques (07)* et *Mécanique des fluides (09)*. Il est suggéré que ce module soit abordé pendant les modules *Réparation moteur (06)* et *Système d'allumage (08)*, en raison des rapports d'interférence des systèmes entre-eux.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence : *Alimentation essence*, le formateur devra organiser les activités d'apprentissage sur du matériel représentatif du parc automobile national. Cependant, même si des véhicules plus anciens en circulation actuellement comportent encore des systèmes d'alimentation à carburateur, la formation devra porter surtout sur les systèmes à injection électronique d'essence. Il ne faudrait pas perdre de vue que le futur maintenancier automobile en fonction dans une ou deux années sera confronté davantage à l'injection d'essence même si parfois l'intervention pourra porter sur des systèmes d'alimentation à carburateur. Les exercices de travaux pratiques devraient être réalisés sur des moteurs ou des véhicules en ordre de marche à carburateur et à injection électronique comportant des problèmes réels ou simulés pour développer surtout la capacité de poser un diagnostic juste.

Une attention particulière devra être apportée à la sécurité dans le travail sur les systèmes de gestion de l'essence. Il faudrait habituer le stagiaire à maintenir à proximité du poste de travail les appareils d'extinction des incendies et de protection des personnes en vue de réagir rapidement dans l'éventualité d'un accident. De plus le stagiaire devrait être sensibilisé à l'importance de son intervention pour le contrôle de la pollution de l'air ambiant et de l'économie de fonctionnement du véhicule.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre la vérification et la correction à tout moment du niveau d'acquisition de connaissances des stagiaires dans les différents domaines que vise la compétence. Elle portera sur la compréhension des différents systèmes d'alimentation, sur les méthodes de diagnostic, sur les réglages périodiques, sur la sécurité et le respect de l'environnement, et sur les réparations à accomplir.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances des stagiaires, le formateur pourrait organiser des activités de maintenance du parc automobile de l'établissement, de réparation des véhicules du public et de recherche sur des systèmes d'alimentation moins connus. Il pourrait être opportun de développer davantage la capacité de corriger les problèmes d'alimentation à carburateur pour être en mesure de dépanner les véhicules plus anciens.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Identifier les systèmes d'alimentation en essence.	▪ Système à carburateur. ▪ Système à injection d'essence.
B. Décrire le phénomène de la carburation et de la combustion.	▪ Propriétés de l'essence. ▪ Mélange air-essence. ▪ Mélange riche / mélange pauvre. ▪ Combustion du mélange. ▪ Gaz d'échappement.
C. Identifier les composantes du système d'alimentation à carburateur.	▪ Réservoir et canalisations. ▪ Pompes mécaniques, pompes électriques. ▪ Carburateur. ▪ Tubulure d'admission. ▪ Soupape RGE.
D. Identifier les circuits et les principaux composants du carburateur.	▪ Le flotteur. ▪ Le gicleur. ▪ Volets enrichisseur d'air et d'admission. ▪ Circuit de ralenti. ▪ Pompe de reprise. ▪ Filtre à air. ▪ Réglages de base.
E. Démonter et remonter un carburateur.	▪ Consultation des données. ▪ Identification des circuits. ▪ Techniques de nettoyage. ▪ Contrôle des composants. ▪ Réglage de niveau du flotteur. ▪ Réglages externes.
F. Décrire le circuit de recirculation des gaz d'échappement.	▪ Fonction du système RGE. ▪ Prise d'air d'admission et filtre. ▪ Canalisations. ▪ Soupape RGE.
G. Réparer les canalisations.	▪ Raccordement. ▪ Étanchéité. ▪ Serrage. ▪ Nettoyage.
1. Réparer, remplacer les composants du système d'alimentation. (système à carburateur).	
A. Faire l'essai de fonctionnement du moteur muni d'un carburateur.	▪ Consultation des données pour la vitesse de ralenti et de ralenti-rapide. ▪ Emploi du tachymètre. ▪ Emploi du dépressiomètre. ▪ Examen visuel de la fumée d'échappement. ▪ Détection des fuites d'essence et d'air.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
B. Analyser les gaz d'échappement du véhicule.	▪ Consultation des données. ▪ Emploi de l'appareil. ▪ Interprétation des lectures.
2. Diagnostiquer les anomalies de fonctionnement (système à carburateur).	
A. Découvrir les données concernant les réglages à apporter au carburateur.	▪ Réglages périodiques. ▪ Réglages scellés. ▪ Réglages internes. ▪ Réglages externes.
B. Se préoccuper des dangers associés au travail à proximité des éléments tournants du moteur et des éléments chauds tel le collecteur d'échappement du moteur.	▪ Courroie et ventilateur. ▪ Chaleur du collecteur. ▪ Haute tension des fils de bougies. ▪ Dispositifs de protection.
3. Régler le système d'alimentation en essence (système à carburateur).	
A. Identifier les éléments du système d'injection essence.	▪ Réservoir. ▪ Pompe d'alimentation. ▪ Filtre à combustible et canalisations. ▪ Régulateur de pression. ▪ Injecteurs. ▪ Ordinateur. ▪ Organisation du circuit. ▪ Schéma du circuit.
B. Établir les liens entre les éléments du système d'injection et le fonctionnement du système.	▪ Pompe d'alimentation. ▪ Les injecteurs. ▪ Capteurs. ▪ Ordinateur. ▪ Le circuit d'alimentation d'air.
C. Appliquer les méthodes de démontage.	▪ Documentation technique. ▪ Outillage spécifique. ▪ Mode d'emploi. ▪ Gamme de démontage. ▪ Débranchement des fils électriques. ▪ Dépose d'injecteurs. ▪ Précautions contre les décharges statiques. ▪ Soins des pièces et fils. ▪ Dépose et pose de capteurs : vitesse du moteur, vitesse du véhicule, de température du moteur, de dépression à la tubulure, de position de l'accélérateur, du débitmètre d'air, d'oxygène Lambda, etc.
4. Démonter les éléments du système (alimentation à injection).	

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Utiliser la documentation technique.	- Revue technique. - Manuel de réparation. - Catalogue des pièces de rechange. - Documentation outillage.
B. Appliquer la méthode de remontage.	- Gamme de remontage. - Propreté et soin des pièces. - Branchement des fils. - Lubrification des pièces. - Le couple de serrage.
C. Utiliser l'outillage spécifique.	- La méthode d'utilisation des outils. - Clé dynamométrique. - Nettoyage des outils. - Rangement des outils.
5. Remonter les éléments du système d'alimentation (alimentation à injection).	
A. Faire l'essai du véhicule en panne.	- Facilité de démarrage. - Puissance du moteur. - Couleur des gaz d'échappement. - Présence de codes.
B. Utiliser les outils de diagnostic.	- Déférents type d'outils de diagnostic. - Relevés de résultats. - Mode d'emploi. - Soin d'outillage.
C. Localiser la panne.	- Interprétation des lectures de numériseur. - Comparaison des résultats obtenus avec les valeurs du constructeur. - Détection des éléments défectueux.
6. Diagnostiquer les anomalies de fonctionnement (alimentation à injection).	
A. Faire l'essai du véhicule.	- Essai de démarrage à froid et à chaud. - Essai de marche au ralenti. - Essai sur route à basse vitesse et à vitesse normale.
B. Détecter des fuites d'essence ou d'air.	- Raccords de tuyaux. - Canalisations d'air pliées, obstruées, percées.
C. Analyser les gaz d'échappement.	- Appareil d'analyse. - Interprétation des lectures. - Verdict de conformité.
7. Contrôler le fonctionnement du système d'alimentation en essence.	

Module 11**Titre : ALIMENTATION DIESEL****Durée : 90 heures****1. Présentation du module**

Le module *Alimentation diesel* s'adresse au professionnel de la maintenance automobile véhicules légers. Il correspond à une compétence particulière du programme d'études qui sera réinvestie dans les modules: *Système de démarrage (13)*, *Entretien du véhicule (24)* et *Diagnostic du véhicule (25)*.

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené à appliquer les techniques d'entretien et de réparation aux divers systèmes d'alimentation des moteurs diesel les systèmes à pompe mécanique et les modèles plus nouveaux à rampe commune et à commande électronique de gestion du moteur. Les interventions comprendront le diagnostic, le réglage, l'entretien, la réparation consistant surtout à remplacer des pièces et finalement le contrôle de conformité de fonctionnement et d'émission des gaz dans l'air ambiant.

L'apprentissage du module *Alimentation diesel* nécessite que le stagiaire ait acquis au préalable les compétences : *Santé, sécurité et environnement (02)*, *Travail d'atelier (03)*, *Lubrifiants et carburants (04)*, *Dessins d'ensembles mécaniques (05)*, *Réparation moteur (06)*, *Circuits électriques et électroniques (07)* et *Mécanique des fluides (09)*.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence : Alimentation diesel, le formateur doit organiser les activités d'apprentissage sur du matériel représentatif du parc automobile national. Les exercices de travaux pratiques doivent être réalisés sur des moteurs ou des véhicules en ordre de marche comportant des problèmes réels ou simulés afin de développer principalement la capacité de poser un diagnostic juste. Cette compétence ne vise pas la réparation des pompes d'injection car une telle intervention relève plutôt du spécialiste de l'injection diesel. Le stagiaire devra être en mesure d'accomplir les essais visant à déterminer si le problème est causé par la pompe d'injection auquel cas sa compétence devrait lui permettre de la remplacer et d'accomplir les réglages et autres interventions exigées par le remplacement.

Une attention particulière devra être apportée à la sécurité dans le travail sur les systèmes de gestion du carburant. Il faut habituer le stagiaire à maintenir à proximité du poste de travail les appareils d'extinction des incendies et de protection des personnes advenant un accident. De plus le stagiaire devrait être sensibilisé à l'importance de son intervention pour le contrôle de la pollution de l'air ambiant et de l'économie de fonctionnement du véhicule. De plus, le port des lunettes de sécurité est obligatoire en raison des pressions hydrauliques élevées dans les canalisations.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre la vérification et la correction à tout moment du niveau d'acquisition de connaissances des stagiaires dans les différents domaines que vise la compétence. Elle portera sur la compréhension des différents systèmes d'alimentation diesel, sur les méthodes de diagnostic, sur les réglages périodiques, sur la sécurité et le respect de l'environnement, et sur les réparations à accomplir.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances des stagiaires, le formateur pourrait organiser des activités de maintenance du parc automobile de l'établissement, de réparation des véhicules du

public et de recherche sur des systèmes d'alimentation diesel moins employés sur l'automobile d'aujourd'hui comme les systèmes à pompe en ligne. Une activité de recherche pourrait aussi permettre de découvrir les particularités des nouveaux systèmes à rampe commune des principaux constructeurs.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Identifier les systèmes d'injection mécanique.	▪ Réservoir. ▪ Pompe d'alimentation. ▪ Pompe d'injection. ▪ Filtre à combustible. ▪ Canalisations. ▪ Injecteurs. ▪ Bougies de préchauffage. ▪ Organisation du circuit.
B. Établir les liens entre les éléments du système d'alimentation diesel et le fonctionnement du système.	▪ Circuit à basse pression. ▪ Circuit à haute pression. ▪ Pompe d'alimentation. ▪ Filtre à combustible. ▪ Pompe d'injection. ▪ Les injecteurs. ▪ Le système (circuit) de préchauffage. ▪ Le circuit d'alimentation d'air.
C. Établir les liens entre les éléments du système d'injection électronique et le fonctionnement du système.	▪ Gestion électronique de l'injection de gasoil. ▪ Circuit à basse pression. ▪ Circuit à haute pression. ▪ Réservoir. ▪ Pompe de gavage. ▪ Filtre à combustible. ▪ Réchauffeur. ▪ Pompe à haute pression. ▪ Rampe commune. ▪ Capteurs. ▪ Electro-injecteurs. ▪ Refroidisseur du carburant. ▪ Schéma d'implantation.
D. Appliquer les méthodes de démontage aux différents composants du système d'alimentation diesel.	▪ Documentation technique. ▪ Outillage spécifique. ▪ Mode d'emploi. ▪ Gamme de démontage. ▪ Débranchement des fils électriques. ▪ Soins des pièces et des fils.
1. Démontez les éléments du système.	
A. Exploiter une documentation spécifique.	▪ Revue technique. ▪ Manuel de réparation. ▪ Documentation sur l'outillage. ▪ Documentation de pièces de rechange.
B. Observer une démarche de remontage.	▪ Branchement des fils. ▪ Propreté et lubrification des pièces. ▪ Gamme de remontage. ▪ Couple de serrage.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. Utiliser l'outillage spécifique.	▪ Clé dynamométrique. ▪ Méthode d'utilisation des différents outils. ▪ Rangement des outils. ▪ Nettoyage des outils.
2. Remonter les éléments du système d'injection.	
A. Purger le circuit d'alimentation.	▪ Le mélange air – carburant. ▪ Les purgeurs du circuit d'alimentation.
B. Tarer les injecteurs.	▪ Les valeurs d'injection. ▪ Réglage des injecteurs. ▪ Utilisation de l'appareil de tarage.
C. Régler le ralenti.	▪ Relation de la vitesse de rotation du moteur et le débit de la pompe d'injection. ▪ Relation de la pédale d'accélération et la pompe d'injection.
D. Caler la pompe d'injection sur le moteur.	▪ Repères de calage sur la pompe et sur le moteur. ▪ Contrôle d'alignement des repères.
3. Régler le système.	
A. Réparer les canalisations.	▪ Étanchéité. ▪ Pression. ▪ Raccordement. ▪ Serrage.
B. Réparer les injecteurs.	▪ Ressort. ▪ Les cales de réglage. ▪ L'aiguille. ▪ Porte aiguille. ▪ L'électrovanne.
C. Réparer les éléments du circuit.	▪ Pompe d'alimentation. ▪ Pompe de gavage. ▪ Rampe commune. ▪ Capteurs. ▪ Filtres à carburant. ▪ Programmation de la gestion électronique.
D. Réparer le système de préchauffage.	▪ Contrôle du circuit. ▪ Contrôle des éléments de la commande. ▪ Remplacement des bougies de préchauffage.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
E. Entretenir le système d'admission d'air.	▪ Échangeur air-air. ▪ Filtres à air. ▪ Canalisations d'air d'admission.
4. Réparer les composants du système d'injection.	
A. Vérifier l'état des canalisations.	▪ Fuites. ▪ Déformation. ▪ Usure. ▪ Pression carburant. ▪ Arrivée du carburant.
B. Utiliser la méthode de vérification.	▪ Outillage spécifique. ▪ Documentation spécifique. ▪ État des composants. ▪ Verdict de conformité.
5. Contrôler le fonctionnement.	
A. Exploiter la documentation technique.	▪ Valeurs de référence. ▪ Schéma électrique électronique. ▪ Schéma du circuit d'alimentation. ▪ Schéma d'implantation.
B. Choisir les outils de diagnostic.	▪ Différents types d'outils de diagnostic. ▪ Relevés de résultats. ▪ Mode d'emploi. ▪ Soins d'outillage.
C. Localiser la panne.	▪ Démarche de diagnostic. ▪ Comparaison des résultats obtenus avec les valeurs du constructeur. ▪ Détection des éléments défectueux. ▪ Proposition de diagnostic. ▪ Interventions nécessaires.

Module 12**Titre : SYSTÈME DE CHARGE ET BATTERIE****Durée : 60 heures****1. Présentation du module**

Le module de *Système de charge et batterie*, s'adresse au professionnel de la maintenance automobile véhicules légers. Il correspond à une compétence particulière du programme d'études qui sera réinvestie dans les modules: *Système de démarrage (13)*, *Éclairage et accessoires (18)*, *Entretien du véhicule (24)* et *Diagnostic du véhicule (25)*.

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené à appliquer les techniques d'entretien et de vérification de la batterie d'accumulateurs et de son circuit. De plus, le stagiaire acquerra les compétences nécessaires au diagnostic du système de charge, à sa réparation, à accomplir les éventuels réglages et à établir la conformité des interventions réalisées.

L'apprentissage du module *Système de charge et batterie* nécessite que le stagiaire ait acquis au préalable les compétences : *Santé, sécurité et environnement (02)*, *Travail d'atelier (03)*, *Dessins d'ensembles mécaniques (05)*, et *Circuits électriques et électroniques (07)*.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence : *Système de charge et batterie*, le formateur doit organiser les activités d'apprentissage sur du matériel représentatif du parc automobile national.

C'est bien connu, la plupart des batteries montées sur les automobiles actuelles sont dites « sans entretien » et les interventions de la part du maintenancier automobile seront peu fréquentes. Il reste cependant que les interventions de nettoyage du bac, des cosses de raccordement et des dispositifs d'attache, sont des opérations courantes en milieu de travail. La recharge des batteries est aussi une activité importante et fréquente. Il sera important de maîtriser les techniques de diagnostic pour établir la capacité de la batterie et son état. Le stagiaire devrait finalement être en mesure de choisir la batterie de remplacement appropriée et de la recharger pour la mise en service. C'est également au cours de ce module que le stagiaire sera formé à réaliser un démarrage-secours à l'aide d'une batterie d'appoint ou de la batterie d'un autre véhicule.

Les systèmes de charge actuels sont constitués généralement d'un alternateur commandé par une courroie et dont la régulation intégrée n'est pas réglable. Cependant il sera important de bien diagnostiquer les problèmes afin d'accomplir les opérations pertinentes. Le stagiaire devrait être en mesure de réparer un alternateur si une telle intervention est prévue par le constructeur. Cette réparation suppose généralement un remplacement de pièces comme les roulements, les balais, le redresseur ou le régulateur de tension. La tendance actuelle va dans le sens du remplacement de l'unité car les pièces de remplacement nécessaires à la réparation ne sont plus disponibles chez le constructeur. D'autre part le seul réglage nécessaire au système de charge consiste à régler périodiquement la tension des courroies de commande.

Les exercices de travaux pratiques doivent être réalisés sur des moteurs ou des véhicules en ordre de marche et sur des alternateurs représentatifs des modèles employés sur les véhicules actuels.

Une attention particulière devra être apportée à la sécurité pendant le travail à proximité du moteur en marche concernant les risques de brûlures, de blessures par les courroies en mouvement et d'empoisonnement par les gaz d'échappement. De plus le travail sur la batterie remplie d'électrolyte peut présenter un risque d'explosion et causer des dommages aux yeux et à la peau. L'usage des lunettes de sécurité est prescrit pour ces travaux.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre la vérification et la correction à tout moment du niveau d'acquisition de connaissances des stagiaires dans les différents domaines que vise la compétence. Elle portera sur la vérification des batteries et leur entretien, sur les méthodes de diagnostic du système de charge, sur la capacité de proposer une intervention pertinente, sur les réglages éventuels, sur les réparations accomplies, sur la sécurité observée pendant la manutention de la batterie et au cours du travail à proximité des courroies de commande de l'alternateur en mouvement.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances des stagiaires, le formateur pourrait organiser des activités de maintenance du parc automobile de l'établissement, de réparation des véhicules du public et de recherche sur des systèmes de charge moins connus. Il pourrait être opportun de développer la capacité de corriger les problèmes de charge des systèmes à régulateur de tension réglable des véhicules plus anciens.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Identifier le système de charge.	- La batterie. - L'alternateur. - Le régulateur. - Le circuit. - La commande.
B. Établir les liens entre les éléments du système de charge et le fonctionnement du circuit.	- Transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique. - Variations du flux magnétique. - Régulation de la charge. - Réaction chimique dans la batterie en charge et en décharge.
C. Appliquer les méthodes de démontage.	- Documentation. - Outils spécifiques. - Débranchement de la batterie. - Source d'appoint pour la conservation des paramètres des dispositifs électroniques. - Gamme de démontage. - Soin et nettoyage des pièces et des fils.
D. Se soucier des dangers d'explosion et de déversement de batterie.	- Gaz toxique. - Explosion. - Corrosion. - Protection personnelle. - Premiers soins.
1. Démonter les éléments du circuit.	
A. Déterminer les caractéristiques des éléments du circuit de charge.	- Alternateur. - Régulateur mécanique. - Régulateur électrique. - Batterie.
B. Réparer l'alternateur.	- Rotor. - Stator. - Production du courant. - Continuité. - Tension fournie. - Roulements. - Procédure de réparation. - Documentation spécifique. - Outils spécifiques. - Test de fonctionnement.
C. Entretenir la batterie.	- Nettoyage des cosses. - Nettoyage du bac de la batterie. - Nettoyage des dispositifs d'attache. - Mise à niveau des cellules s'il y a lieu. - Démarrage-secours.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
D. Recharger la batterie	- Choix du chargeur. - Taux de charge. - Temps de charge. - L'état de charge d'une batterie.
2. Réparer les éléments du circuit.	
A. Exploiter la documentation technique.	- Revue technique automobile. - Manuel de réparation. - Documentation sur l'outillage.
B. Appliquer une technique de remontage.	- Choix de la composante de remontage. - La gamme de remontage. - Propreté des pièces. - Branchement des fils. - Tension des courroies.
3. Remonter les éléments du circuit.	
A. Examiner les courroies de commandes et le tensionneur.	- Types de courroies. - Méthode de vérification. - Problèmes et causes. - Choix des courroies de remplacement. - Tensionneurs.
B. Régler les courroies.	- Réglage de la tension. - Réglage de l'alignement.
4. Régler le circuit.	
A. Vérifier la conformité de montage.	- Disposition et intégrité des éléments. - Branchement des éléments.
B. Vérifier les paramètres de fonctionnement.	- Tension. - Intensité. - État et tension de courroie.
C. Appliquer une méthode de contrôle.	- Documentation technique. - Outillage spécifique. - Banc d'essai de batterie. - Procédure de contrôle. - Multimètre. - Tachymètre.
D. Se préoccuper de la santé et de la sécurité lors du travail sur un moteur en marche.	- Brûlure. - Ventilateur du moteur. - Gaz d'échappement. - Courroie.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
E. Établir un rapport de conformité.	▪ Résultats de contrôles effectués. ▪ Recommandations.
5. Contrôler le fonctionnement.	
A. Exploiter la documentation technique.	▪ Schéma du circuit de charge. ▪ Manuel de réparation. ▪ Valeurs de référence.
B. Associer les causes possibles aux symptômes.	▪ Version du client. ▪ Essai. ▪ Voyant lumineux ou indicateur de charge. ▪ Proposition de causes possible. ▪ Proposition de remèdes.
C. Utiliser les instruments de diagnostic	▪ Procédure de diagnostic. ▪ Choix de l'instrument de diagnostic. ▪ Soins des instruments. ▪ Banc d'essai.
D. Établir le rapport de diagnostic	▪ Causes des problèmes rencontrés. ▪ Solutions proposées.
6. Diagnostiquer les problèmes du circuit de charge.	

Module 13**Titre : SYSTÈME DE DÉMARRAGE****Durée : 45 heures****1. Présentation du module**

Le module de *Système de démarrage (13)*, s'adresse au professionnel de la maintenance automobile véhicules légers. Il correspond à une compétence particulière du programme d'études qui sera réinvestie dans les modules: *Entretien du véhicule (24)* et *Diagnostic du véhicule (25)*.

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené à appliquer les techniques d'entretien et de vérification du système de démarrage et de son circuit. De plus, le stagiaire acquerra les compétences nécessaires au diagnostic du système de démarrage, à sa réparation, à accomplir les éventuels réglages et à établir la conformité des interventions réalisées.

L'apprentissage du module *Système de démarrage* nécessite que le stagiaire ait acquis au préalable les compétences : *Santé, sécurité et environnement (02)*, *Travail d'atelier (03)*, *Dessins d'ensembles mécaniques (05)*, et : *Circuits électriques et électroniques (07)* et *Système de charge et batterie (12)*.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence : *Système de démarrage*, le formateur doit organiser les activités d'apprentissage sur du matériel représentatif du parc automobile national.

Les systèmes de démarrage actuels sont constitués généralement d'un démarreur à solénoïde et souvent à réduction de vitesse. Le circuit de commande du démarreur comporte généralement un relais placé dans un compartiment destiné à loger plusieurs autres relais et dispositifs de protection des circuits électriques du véhicule.

Le stagiaire devrait être en mesure de réparer un démarreur si une telle intervention est prévue par le constructeur. Cette réparation suppose généralement un remplacement de pièces comme les coussinets, les balais, l'induit, le solénoïde et le lanceur. La tendance actuelle va dans le sens du remplacement de l'unité car les pièces de remplacement nécessaires à la réparation ne sont plus disponibles chez le constructeur.

Il sera important de vérifier la couronne dentée montée sur le volant du moteur et être en mesure de la remplacer au besoin. Le stagiaire devra acquérir la technique de remplacement de la couronne dentée proposée par le constructeur.

Les exercices de travaux pratiques doivent être réalisés sur des moteurs ou des véhicules en ordre de marche et sur des démarreurs représentatifs des modèles employés sur les véhicules actuels.

Une attention particulière devra être apportée à la sécurité pendant le travail à proximité du moteur en ordre de marche concernant les risques de brûlures, de blessures par les courroies en mouvement et d'empoisonnement par les gaz d'échappement. De plus le travail à proximité de la batterie remplie d'électrolyte peut présenter un risque d'explosion et causer des dommages aux yeux et à la peau.

Il faudra insister sur la nécessité de débrancher la batterie dans l'ordre prévu de débranchement de cosses, avant l'intervention sur le démarreur afin de prévenir les mises à la masse accidentelles par un outil ou une fausse manœuvre. Le débranchement de la batterie peut causer la perte des informations mémorisées pour les accessoires comme la radio de bord ou le dispositif de gestion électronique de fonctionnement du moteur. Il est généralement recommandé de raccorder une source d'alimentation d'appoint pour éviter de perdre ces données.

Le port de bagues ou de la montre au bras, est interdit lors des travaux sur les systèmes électriques. L'usage des lunettes de sécurité est prescrit pour ces travaux.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre la vérification et la correction à tout moment du niveau d'acquisition de connaissances des stagiaires dans les différents domaines que vise la compétence. Elle portera sur la compréhension des divers systèmes de démarrage, sur la vérification de fonctionnement du système de démarrage, sur la capacité de localiser une panne, sur la capacité de proposer une intervention pertinente, sur la vérification de l'état des câbles de raccordement, sur la capacité de réparer le démarreur et de réparer les pannes du système, et de remplacer au besoin une couronne dentée.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances des stagiaires, le formateur peut organiser des activités de maintenance du parc automobile de l'établissement, de réparation des véhicules du public et de recherche sur des systèmes de démarrage moins connus ou plus anciens.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Identifier les composants du système de démarrage.	▪ Circuit de commande. ▪ Couronne dentée du volant. ▪ Démarreur-type. ▪ Différents types de démarreur.
B. Établir les liens entre les éléments du système de démarrage et le fonctionnement du système.	▪ Transformation de l'énergie électrique en énergie mécanique. ▪ Moteur à courant continu. ▪ Couples et couple résistants. ▪ Composition d'un démarreur. ▪ Flux magnétique. ▪ Magnétisme et électromagnétisme. ▪ Enroulements inducteurs. ▪ Induit. ▪ Système de rotation. ▪ Système de translation.
C. Appliquer une méthode de démontage.	▪ Documentation technique. ▪ Outillage spécifique. ▪ Débranchement des fils. ▪ Gamme de démontage. ▪ Soins au véhicule. ▪ Soin et nettoyage des pièces.
D. Se soucier des dangers associés au travail sous le véhicule.	▪ Levage du véhicule. ▪ Chute du démarreur.
1. Démonter les éléments du système de démarrage et le démarreur.	
A. Déterminer les caractéristiques des éléments du circuit de démarrage.	▪ Démarreur. ▪ Couronne dentée. ▪ Relais. ▪ Commande solénoïde. ▪ Lanceur.
B. Réparer le démarreur.	▪ Nettoyage des composants. ▪ Continuité des enroulements. ▪ Isolation des pôles. ▪ Courts-circuits. ▪ Collecteur. ▪ Balais. ▪ Guidage en rotation. ▪ Jeux et coussinets.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. Réparer le système de lancement.	▪ Lanceur. ▪ Solénoïde. ▪ Engrenages réducteurs. ▪ Fourchette.
2. Réparer le démarreur.	
A. Exploiter la documentation spécifique	▪ Revue technique automobile. ▪ Manuels de réparation. ▪ Schémas électriques.
B. Appliquer une technique de remontage	▪ Gamme de remontage. ▪ Branchement des fils. ▪ Branchement de la batterie. ▪ Procédure de remontage.
3. Remonter et poser le démarreur et les éléments du système.	
A. Exploiter la documentation technique.	▪ Schémas électriques. ▪ Revue technique automobile. ▪ Manuel de réparation. ▪ Caractéristiques et référence des pièces.
B. Appliquer une méthode de diagnostic.	▪ Outils de diagnostic. ▪ Relevé des résultats. ▪ Techniques de diagnostic. ▪ Soins de l'outillage. ▪ Mode d'emploi.
C. Localiser la panne.	▪ Comparaison des résultats obtenus avec les valeurs du constructeur. ▪ Interprétation des résultats. ▪ Check-list.
D. Établir un rapport de diagnostic.	▪ Causes des problèmes rencontrés. ▪ Solutions proposées.
4. Diagnostiquer les problèmes du circuit de démarrage.	
A. Vérifier la conformité du montage.	▪ Disposition et intégrité des éléments. ▪ Branchement des éléments.
B. Vérifier les paramètres de fonctionnement.	▪ Rotation du démarreur. ▪ Translation du démarreur. ▪ Alimentation électrique. ▪ Courts circuits.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. Appliquer les techniques de contrôle.	▪ Documentation technique. ▪ Outillage spécifique. ▪ Banc d'essai. ▪ État des composants. ▪ Procédure de vérification.
D. Établir un compte-rendu de conformité.	▪ Résultats des contrôles effectués. ▪ Recommandations.
5. Contrôler le fonctionnement du circuit de démarrage.	

Module 14**Titre : TRANSMISSION À BOÎTE DE VITESSES MANUELLE****Durée : 120 heures****1. Présentation du module**

Le module de *Transmission à boîte de vitesses manuelle (14)*, s'adresse au professionnel de la maintenance automobile véhicules légers. Il correspond à une compétence particulière du programme d'études qui sera réinvestie dans les modules: *Transmission à boîte de vitesses automatique (15)*, *Entretien du véhicule (24)* et *Diagnostic du véhicule (25)*. Il est suggéré de présenter ce module en parallèle avec le module *Système de freinage (16)* parce que le travail sur les composants de la transmission nécessite souvent du travail sur les composants du système de freinage.

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené à diagnostiquer les causes de problèmes liées à la transmission à boîte de vitesses manuelle. De plus, le stagiaire devra être en mesure d'appliquer les techniques d'entretien, de vérification et de réparation des composants de la transmission à boîte de vitesses manuelle comme l'embrayage, la boîte de vitesses manuelle, le différentiel et les arbres de transmission. Enfin, il devra être capable d'établir la conformité des interventions réalisées en vue de la remise du véhicule au client.

L'apprentissage du module Transmission à boîte de vitesses manuelle nécessite que le stagiaire ait acquis au préalable les compétences : *Santé, sécurité et environnement (02)*, *Travail d'atelier (03)*, *Lubrifiants et carburants (04)*, *Dessins d'ensembles mécaniques (05)* et *Mécanique des fluides (09)*.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence : *Transmission à boîte de vitesses manuelle*, le formateur doit organiser les activités d'apprentissage sur du matériel représentatif du parc automobile national.

Les composants de la transmission à boîte de vitesses manuelle des voitures à traction sont l'embrayage, la boîte-pont et les arbres de transmission de la puissance aux roues avant. Les composants des voitures à propulsion sont l'embrayage, la boîte de vitesses, l'arbre de transmission au différentiel et les arbres de roues arrière. La transmission intégrale devra être également prise en compte pour la formation dans ce module.

Le stagiaire devrait être en mesure de diagnostiquer les problèmes de l'embrayage, de remplacer des composants de l'embrayage après avoir accompli la dépose de la boîte de vitesses. La réparation de l'embrayage suppose également l'entretien et la réparation de la commande hydraulique ou mécanique ainsi que le réglage éventuel même si la plupart des commandes sont à appui constant et ne demandent pas de réglages périodiques.

Le stagiaire devrait être capable de diagnostiquer les causes des problèmes de la boîte de vitesses manuelle, de la boîte-pont et du boîtier de transfert, de proposer les interventions nécessaires à la réparation, d'accomplir la réparation par la dépose de la boîte de vitesses, par son démontage et le remplacement des composants défectueux, par son remontage et sa repose sur le véhicule en choisissant l'huile appropriée à son fonctionnement. L'intervention doit être complétée par un essai visant à établir la conformité de l'intervention réalisé et le bon fonctionnement.

Le stagiaire devrait être capable de diagnostiquer les problèmes liés aux arbres de transmission, d'entretenir les cardans et de les remplacer au besoin, d'entretenir les roulements de roues et de les remplacer au besoin.

Enfin, le stagiaire devrait être en mesure de diagnostiquer les causes des problèmes du différentiel, de proposer les interventions nécessaires à la réparation, d'accomplir la réparation par la dépose du différentiel, par son démontage et le remplacement des composants défectueux, par son remontage, par son réglage et sa repose sur le véhicule en choisissant l'huile appropriée à son fonctionnement. L'intervention doit être complétée par un essai visant à établir la conformité de l'intervention réalisée et le bon fonctionnement.

Les exercices de travaux pratiques doivent être réalisés sur des composants ou des véhicules en ordre de marche et représentatifs du parc automobile national. Le travail pourra se faire en sous groupe de deux (2) personnes en s'assurant cependant que chacun s'implique de façon responsable et égale dans la réalisation des exercices. Ainsi, il faudrait éviter des sous-groupes de trois personnes et plus pour le travail sur la transmission à boîte de vitesses manuelle car cela amènerait un risque de désintéressement et des pertes de temps.

Une attention particulière devra être apportée à la sécurité pendant le travail sous le véhicule pour la dépose de la boîte de vitesses, de l'embrayage, des arbres de transmission et du différentiel. Il faudra s'assurer de la conformité du levage et employer les vérins appropriés pour la dépose de la boîte de vitesses. Le travail sous le véhicule occasionne des dangers pour les yeux en raison des particules qui s'en détachent. Il faudra porter des lunettes de sécurité en tout temps lors de l'intervention sous le véhicule.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre la vérification et la correction à tout moment du niveau d'acquisition de connaissances des stagiaires dans les différents domaines que vise la compétence. Elle portera sur la compréhension de fonctionnement des composants de la transmission à boîte de vitesses manuelle, sur la vérification de fonctionnement, sur la capacité de localiser une panne par un diagnostic juste, sur la capacité de proposer une intervention pertinente et sur la capacité d'accomplir les réparations adéquates.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances du stagiaire, le formateur pourrait organiser des activités de maintenance du parc automobile de l'établissement, de réparation des véhicules du public et de travail sur des composants moins connus ou plus anciens.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Établir les liens entre les arbres de transmission et le fonctionnement du système.	▪ Arbres de transmission de véhicule : - à propulsion; - à traction; ▪ Angle de transmission. ▪ Joints coulissants. ▪ Joints homocinétiques.
B. Établir les liens entre l'embrayage mécanique et le fonctionnement du système.	▪ Embrayage à friction. ▪ Embrayage hydraulique. ▪ Composants.
C. Établir les liens entre les éléments de la boîte de vitesses mécanique et le fonctionnement du système.	▪ Composants. ▪ Couple moteur. ▪ Démultiplication. ▪ Engrenages. ▪ Types de boîte de vitesses.
D. Établir les liens entre les cardans et le fonctionnement du système.	▪ Flexion, torsion. ▪ Rôle des composants.
E. Établir les liens entre le différentiel et le fonctionnement du système.	▪ Différentiels ordinaires. ▪ Différentiels autobloquants.
F. Appliquer la technique de dépose.	▪ Documentation technique. ▪ Outillage spécifique. ▪ Mode d'emploi. ▪ Démarche de dépose. ▪ Repérage des pièces. ▪ Propreté et soin des pièces.
1. Déposer les organes de transmission à boîte de vitesses manuelle.	
A. Réparer les éléments de transmission mécanique.	▪ Technique de démontage. ▪ Étanchéité. ▪ Graissage. ▪ Vidange. ▪ Entretien des roulements des roues motrices. ▪ Remplacement des pièces des différents joints et soufflets.
B. Appliquer la technique de réparation.	▪ Documentation spécifique. ▪ Valeurs de références. ▪ Outillage spécifique. ▪ Démarche de réparation. ▪ Soin et propreté des pièces de remplacement.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. Se préoccuper de sa santé et sa sécurité lors de la manutention des organes lourds.	- Technique de manutention. - Matériel de manutention. - Sécurité des yeux.
2. Réparer les organes de transmission à boîte de vitesses manuelle.	
A. Nettoyer les éléments de la transmission.	- Nettoyage des arbres de transmission. - Nettoyage des composants d'embrayage. - Nettoyage de la boîte de vitesses mécanique.
B. Reposer les organes de transmission.	- Repose des arbres de transmission. - Repose des différentiels. - Repose des composants d'embrayages.
C. Appliquer la technique de remontage.	- Documentation technique. - Outillage spécifique. - Sens du remontage. - Gamme de remontage. - Montage de la boîte de vitesses. - Ajustement. - Couple de serrage. - Étanchéité.
3. Reposer les organes de transmission à boîte de vitesses manuelle.	
A. Détecter les anomalies des roulements de roues.	Bruit, jeu excessif.
B. Détecter les anomalies du différentiel.	- Examen visuel. - Examen à l'aide d'instruments. - Différentiels de divers types. - Différentiels hors véhicule. - Différentiels posés dans le véhicule.
C. Détecter les anomalies de la transmission de la boîte de vitesses mécanique et sa commande.	- Embrayage. - Différentiels. - Boîte de vitesses.
4. Diagnostiquer les anomalies de la transmission à B.V. manuelle.	

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Contrôler la transmission mécanique.	▪ Contrôle des joints. ▪ Pertes d'huile. ▪ Jeu excessif. ▪ Vérification visuelle. ▪ Essai statistique. ▪ Essai routier. ▪ Séquence de contrôle. ▪ Contrôle des composants d'embrayage. ▪ Vérification sur la boîte de vitesses et de sa commande. ▪ État des pièces. ▪ Usure des pièces. ▪ Vérification des composants de la boîte de vitesses mécanique.
B. Régler la transmission mécanique.	▪ Niveau d'huile. ▪ Point de réglage. ▪ Verrouillage du levier de vitesse. ▪ Tiges de commandes.
C. Établir un compte de rendu de conformité.	▪ Causes des problèmes rencontrés. ▪ Solutions proposées.
5. Essayer la transmission à boîte de vitesses manuelle.	

Module 15**Titre : TRANSMISSION À BOÎTE DE VITESSES AUTOMATIQUE****Durée : 60 heures****1.0 Présentation du module**

Le module de *Transmission à boîte de vitesses automatique (15)*, s'adresse au professionnel de la maintenance automobile véhicules légers. Il correspond à une compétence particulière du programme d'études qui sera réinvestie dans les modules: *Entretien du véhicule (24)* et *Diagnostic du véhicule (25)*. Il est suggéré de présenter ce module en parallèle avec le module *Système de freinage (16)* parce que le travail sur les composants de la transmission à boîte de vitesses automatique nécessite souvent du travail sur les composants du système de freinage.

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené à accomplir le remplacement de la boîte de vitesses automatique ou certaines composantes externes comme les joints et les bagues d'étanchéité. Aussi le diagnostic se limitera-t-il à la recherche de fuites d'huile ou à l'identification de causes externes de mauvais fonctionnement. Enfin le stagiaire devra acquérir la compétence pour accomplir l'entretien systématique généralement prévu par le constructeur comme la vidange et le contrôle du montage sur le véhicule.

L'apprentissage du module *Transmission à boîte de vitesses manuelle* nécessite que le stagiaire ait acquis au préalable les compétences : *Santé, sécurité et environnement (02)*, *Travail d'atelier (03)*, *Lubrifiants et carburants (04)*, *Dessins d'ensembles mécaniques (05)*, *Circuits électriques et électroniques (07)*, *Mécanique des fluides (09)* et *Transmission à boîte de vitesses manuelle (14)*.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence : *Transmission à boîte de vitesses automatique*, le formateur doit organiser les activités d'apprentissage sur du matériel représentatif du parc automobile national.

Le stagiaire doit d'abord acquérir un minimum de formation sur les boîtes de vitesses automatiques à engrenages épicycloïdaux quant à leur construction et leur fonctionnement. Il ne sera pas nécessaire cependant qu'il connaisse toute la théorie de la mécanique des engrenages et de l'hydraulique de commande. Ces connaissances seront nécessaires seulement pour le spécialiste affecté à la réparation ce qui sera une spécialité.

Les composants de la transmission à boîte de vitesses automatique des voitures à traction sont le convertisseur de couple et la boîte-pont tandis que les composants des voitures à propulsion sont le convertisseur de couple et la boîte de vitesses automatique comportant parfois un boîtier de transfert pour les véhicules à traction intégrale.

Le stagiaire devrait être en mesure de remplacer de détecter les fuites d'huile et les problèmes liés à des causes externes. Sa compétence devrait lui permettre de remplacer des joints et des bagues d'étanchéité ainsi que les éléments externes de la boîte de vitesses automatique. De plus, le stagiaire devra découvrir les informations concernant l'entretien courant, accomplir la vérification du niveau d'huile et la vidange.

Aussi, le stagiaire accomplira la dépose et la repose d'une boîte de vitesses automatique sur un véhicule ou sur un ensemble didactique moteur-boîte.

Les exercices de travaux pratiques doivent être réalisés sur des composants ou des véhicules en ordre de marche et représentatifs du parc automobile national. Le travail pourra se faire

en sous-groupe de deux (2) personnes en s'assurant cependant que chacun s'implique de façon responsable et égale dans la réalisation des exercices. Ainsi, il faudrait éviter des sous-groupes de trois personnes et plus pour le travail sur la transmission à boîte de vitesses automatique car cela amènerait un risque de désintéressement et des pertes de temps.

Une attention particulière devra être apportée à la sécurité pendant le travail sous le véhicule pour la dépose de la boîte de vitesses automatique. Une attention particulière devra être apportée à la dépose du convertisseur de couple car sa chute soudaine peut causer de graves blessures. Il faudra enfin s'assurer de la conformité du levage et employer les vérins appropriés pour la dépose de la boîte de vitesses automatique. Le travail sous le véhicule occasionne des dangers pour les yeux en raison des particules qui s'en détachent. Il faudra porter des lunettes de sécurité en tout temps lors de l'intervention sous le véhicule.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre la vérification et la correction à tout moment du niveau d'acquisition de connaissances des stagiaires dans les différents domaines que vise la compétence. Elle portera sur la compréhension de fonctionnement général des composants de la transmission à boîte de vitesses automatique, sur la vérification de fonctionnement, sur la capacité d'assurer l'entretien systématique et sur la capacité de déposer et de poser la boîte de vitesses automatique.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances du stagiaire, le formateur peut organiser des activités de maintenance du parc automobile de l'établissement, de réparation des véhicules du public et de travail sur des composants moins connus ou plus anciens.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Interpréter le problème.	▪ Réception du problème. ▪ Questionnement. ▪ Consignation des observations.
B. Choisir la documentation.	▪ Revue technique. ▪ Catalogue d'entretien du constructeur. ▪ Documentation électronique. ▪ Plans et schéma du constructeur. ▪ Documentation sur l'outillage spécifique.
C. Faire un examen visuel.	▪ Niveau de fluide. ▪ État du fluide. ▪ Fuites de liquide. ▪ Conformité de montage. ▪ Raccordement électrique.
D. Interpréter les schémas.	▪ Les circuits électriques. ▪ Les circuits électroniques. ▪ Les circuits hydrauliques.
1. Diagnostiquer les problèmes d'une boîte de vitesses automatique.	▪
A. Identifier le convertisseur de couple.	▪ Rôle du convertisseur de couple. ▪ Les composants du convertisseur. ▪ Précautions à la dépose. ▪ Les différents types de convertisseur.
B. Établir les liens entre le convertisseur de couple et le fonctionnement de la transmission à boîte de vitesses automatique.	▪ Variation de pression. ▪ Phase d'arrêt. ▪ Phase d'accouplement. ▪ Vidange de lubrifiant.
C. Appliquer les techniques de dépose.	▪ Documentation technique. ▪ Outillage spécifique. ▪ Procédure de dépose. ▪ Repérage des pièces.
D. Utiliser la documentation technique.	▪ Revues techniques automobiles. ▪ Documentation outillage spécifique. ▪ Schémas mécaniques. ▪ Schémas hydrauliques.
E. Se soucier de sa santé et sécurité lors de la dépose et de la repose.	▪ Technique de manutention. ▪ Matériel de manutention. ▪ Dangers de manutention.
2. Déposer la boîte de vitesses automatique.	▪
A. Utiliser la documentation spécifique pour l'entretien.	▪ Programmation des interventions selon des échéanciers. ▪ Création de dossier historique d'entretien.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
B. Vidanger la boîte de vitesses automatique.	▪ Propriétés de l'huile à transmission à boîte de vitesses automatique. ▪ Viscosité et couleur. ▪ Facteurs de contamination. ▪ Filtre et crépine.
C. Accomplir des réparations externes d'étanchéité de la boîte de vitesses automatique.	▪ Remplacement de joints d'étanchéité. ▪ Remplacement de bagues d'étanchéité. ▪ Réparation de la canalisation de refroidissement de la boîte de vitesses automatique.
D. Se préoccuper de sa santé et de sa sécurité lors du travail sur la transmission à boîte de vitesses automatique.	▪ Danger de manutention. ▪ Danger des lubrifiants.
3. Accomplir les opérations d'entretien de la boîte de vitesses automatique.	▪
A. Appliquer les techniques de repose.	▪ La gamme de repose. ▪ Propreté des pièces, des éléments et de l'outillage. ▪ Dispositifs d'attache. ▪ Les lubrifiants. ▪ Fiabilité et sécurisation des éléments. ▪ Remplissage des lubrifiants.
4. Reposer la boîte de vitesses automatique.	▪
A. Consulter les données d'essai.	▪ Données du constructeur. ▪ Manuel du propriétaire. ▪ Précautions et abus en conduite du véhicule.
B. Contrôler la conformité de l'intervention.	▪ Intégrité des montages. ▪ Niveau de fluide. ▪ Étanchéité. ▪ Verdict de conformité.
5. Effectuer les essais de fonctionnement consécutifs à une intervention.	

Module 16**Titre : SYSTÈME DE FREINAGE****Durée : 75 heures****1. Présentation du module**

Le module *Système de freinage (16)*, s'adresse au professionnel de la maintenance automobile véhicules légers. Il correspond à une compétence particulière du programme d'études qui sera réinvestie dans les modules: *Suspension et direction (17)*, *Sécurité passive et active (20)*, *Entretien du véhicule (24)* et *Diagnostic du véhicule (25)*.

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené à appliquer les techniques d'entretien et de vérification des freins à commande hydraulique, à les régler, à remplacer les composants défectueux du système de freinage et à réaliser un essai visant à confirmer la conformité des interventions.

Note : Le dispositif d'antiblocage (ABS) sera abordé dans le module 20 : Sécurité passive et active.

L'apprentissage du module *Système de freinage* nécessite que le stagiaire ait acquis au préalable les compétences : *Santé, sécurité et environnement (02)*, *Travail d'atelier (03)*, *Dessins d'ensembles mécaniques (05)*, *Circuits électriques et électroniques (07)* et *Mécanique des fluides (09)*.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence, le formateur doit organiser les activités d'apprentissage à partir de mises en situation se rapprochant du milieu de travail. Ainsi certaines activités pourraient être réalisées sur des composantes prévues pour des exercices d'usinage comme la rectification des tambours et des disques mais le stagiaire devra accomplir des exercices de diagnostics réels sur des véhicules en ordre de marche et présentant des problèmes réels ou simulés. Le travail d'initiation pourra se faire sur une maquette didactique de même que l'apprentissage des composants du système hydraulique de commande pourra se faire sur des composants détachés. Cependant, il faudra placer le stagiaire en situation de résolution de problèmes en lui offrant l'occasion de corriger ces problèmes par la réparation ou le remplacement de pièces défectueuses. Il faudra prévoir des interventions tant sur le dispositif de frottement à disques et à tambours que sur la commande hydraulique. Le travail pourra se faire en sous groupe de deux (2) personnes en s'assurant cependant que chacun s'implique de façon responsable et égale dans la réalisation des exercices. Ainsi, il faudrait éviter des sous-groupes de trois personnes et plus pour le travail sur le système de freinage car cela amène un risque de désintéressement et des pertes de temps.

Le travail sur le système de freinage devrait amener le stagiaire à prendre conscience de sa responsabilité dans la qualité du travail fourni car dans ce cas l'erreur ou la négligence pourra affecter la sécurité du véhicule et provoquer des dommages très coûteux pour le client ou l'employeur.

Une attention particulière devra être apportée à la sécurité pendant le travail sous le véhicule pour la dépose des composants de freinage. Il faudra s'assurer de la conformité du levage et employer les vérins et chandelles de levage appropriés pendant la dépose des roues et le travail sous le véhicule. Le travail sous le véhicule occasionne des dangers pour les yeux en raison des particules qui s'en détachent de qui rend le port des lunettes de sécurité obligatoire en tout temps. Il faudra rappeler que le liquide de freinage peut abîmer le fini du véhicule et que les précautions doivent être prises pour éviter son déversement sur les surfaces peintes.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre d'évaluer la compréhension du système de freinage à commande hydraulique, sa vérification, son diagnostic, son entretien, sa réparation et les essais de conformité consécutifs à une intervention. Il faut rappeler que le travail sur le système de freinage est proposé à des débutants dans la profession. Il est donc important que le stagiaire maîtrise bien opérations dès son entrée sur le marché du travail.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances des stagiaires, le formateur pourrait organiser des activités de maintenance du parc automobile de l'établissement, de réparation des véhicules des collègues, et également des activités de réparation de systèmes de freinage plus anciens ou moins populaires.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Identifier le système de freinage.	▪ Système à tambours. ▪ Système à disques.
B. Établir les liens entre les éléments du système de freinage et le fonctionnement du système.	▪ Frottement statique et frottement cinétique. ▪ Production de chaleur. ▪ Dispositif de freinage. ▪ Coefficient de freinage. ▪ Système hydraulique appliqué au freinage. ▪ Correcteur de freinage. ▪ Principe limiteur et du compensateur. ▪ Unité de servofrein. ▪ Système de freinage antiblocage* (principe seulement). * Sera vu dans le module 20 : Sécurité passive et active.
C. Appliquer les techniques de démontage.	▪ Documentation technique. ▪ Outillage spécifique. ▪ Gamme de démontage. ▪ Rangement des outils. ▪ Nettoyage des outils. ▪ Mode d'emploi des outils. ▪ Soins au véhicule.
1. Déposer et démonter les composants du système de freinage.	
A. Nettoyer les éléments de frottement à disques et à tambours.	▪ Détergent liquide. ▪ Air comprimé et qualité de l'air ambiant. ▪ Brossage.
B. Nettoyer les éléments de la commande hydraulique.	▪ Purge des canalisations. ▪ Purge des cylindres de roues. ▪ Précautions contre les dommages au fini du véhicule.
C. Vérifier l'usure et l'état des composants liés au frottement.	▪ Recommandations d'épaisseur minimale des garnitures. ▪ État des tambours et épaisseur de la paroi de frottement. ▪ Épaisseur et voile des disques de frein. ▪ État des ressorts de rappel et des dispositifs de retenue des segments et des plaquettes.
D. Vérifier l'état des éléments de la commande hydraulique.	▪ Étanchéité du maître-cylindre. ▪ Étanchéité et état des canalisations rigides et flexibles. ▪ Étanchéité des cylindres de roue et fixation. ▪ État des vis de purge. ▪ État du limiteur et du compensateur.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
E. Vérifier l'état des composants du frein de secours.	▪ État des câbles. ▪ Montage et fixation des câbles. ▪ Montage et fixation du levier de commande.
2. Nettoyer et vérifier les composants du système de freinage.	
A. Choisir les pièces de remplacement.	▪ Caractéristiques des éléments de freinage. ▪ Catalogue des pièces de rechange. ▪ Qualité et coût des pièces. ▪ Conformité des pièces de remplacement avec les exigences du constructeur.
B. Rectifier les tambours et les disques de freins.	▪ État des surfaces. ▪ Instruments de mesure. ▪ Mesures et tolérances. ▪ Équipement de rectification. ▪ Rectification au tour à disques et tambours. ▪ Évaluation du fini. ▪ Adaptation des garnitures de segments. ▪ Propreté des surfaces de frottement.
C. Réparer les éléments du système hydraulique de freinage.	▪ Réparation du maître cylindre. ▪ Remplacement des soupapes de contrôle. ▪ Réparation, remplacement des canalisations rigides et flexibles. ▪ Réparation, remplacement des cylindres de roue. ▪ Réparation, remplacement des étriers. ▪ Propreté et prévention des dommages aux surfaces peintes du véhicule.
3. Réparer les composants du système de freinage.	
A. Exploiter la documentation technique.	▪ Revue technique automobile. ▪ Manuel de réparation. ▪ Catalogue des pièces de rechange. ▪ Documentation sur l'outillage.
B. Appliquer la méthode de remontage.	▪ Propriété des garnitures et propreté. ▪ Montage du plateau. ▪ Rattrapage automatique de jeu. ▪ Le cylindre roue. ▪ Freins à étriers fixes et étriers mobiles. ▪ Gamme de remontage. ▪ Couple de serrage. ▪ Outillages spécifiques. ▪ Purge du système hydraulique. ▪ Réglage en remontage.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. Purger les freins.	- Présence d'air et problèmes d'application. - Niveau de liquide. - Séquence de purge. - Outillage et instruments de purge. - Appareil de purge. - Localisation des vis de purge. - Hauteur de pédale et fermeté d'application. - Propreté et récupération du liquide de freinage.
4. Remonter les composants du système de freinage.	
A. Régler les éléments du système de freinage.	- Réglage des segments. - Réglage de la pédale de freins. - Réglage du frein de secours. - Rodage.
5. Régler le système de freinage.	
A. Appliquer une démarche d'essai.	- Essai du véhicule immobile. - Essai du véhicule en marche. - Fermeté et hauteur de la pédale. - Étanchéité du système. - Niveau et état du liquide de freinage. - Efficacité du frein de secours.
B. Produire un compte-rendu de conformité.	- Résultats des contrôles effectués. - Recommandations.
6. Faire l'essai consécutif à l'intervention.	
A. Recevoir la demande d'intervention.	- Version du client ou du responsable hiérarchique. - Essai de fonctionnement.
B. Consulter les informations techniques.	- Schémas de fonctionnement. - Schémas d'implantation. - Manuel de réparation. - Documentation sur l'outillage. - Documentation sur les pièces de rechange.
C. Utiliser les appareils et les outils de diagnostic.	- Méthode de diagnostic. - Choix des outils de diagnostic. - Soin des outils. - Mode d'emploi.
D. Associer les causes possibles aux symptômes	- Propositions de causes. - Proposition de correctifs.
E. Localiser le problème.	- Comparaison des résultats. - Check-list.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
F. Se préoccuper de la santé et de la sécurité lors de la vérification de diagnostic.	▪ Essai du véhicule immobile. ▪ Essai du véhicule en marche.
G. Établir un rapport de diagnostic.	▪ Causes des problèmes rencontrés. ▪ Correctifs et nature des travaux.
7. Diagnostiquer les problèmes du système de freinage.	

Module 17**Titre : SUSPENSION ET DIRECTION****Durée : 90 heures****1. Présentation du module**

Le module *Suspension et direction* (17), s'adresse au professionnel de la maintenance automobile véhicules légers. Il correspond à une compétence particulière du programme d'études qui sera réinvestie dans les modules: *Sécurité passive et active* (20), *Entretien du véhicule* (24) et *Diagnostic du véhicule* (25).

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené à appliquer les techniques d'entretien et de vérification des roues, de la suspension et de la direction, à accomplir les réglages nécessaires, à remplacer les composants défectueux de la suspension et de la direction et à faire les essais visant à confirmer la conformité des interventions.

L'apprentissage du module *Suspension et direction* nécessite que le stagiaire ait acquis au préalable les compétences : *Santé, sécurité et environnement* (02), *Travail d'atelier* (03), *Lubrifiants et carburants* (04), *Dessins d'ensembles mécaniques* (05) et *Mécanique des fluides* (09).

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence *Réparation suspension et direction*, le formateur doit organiser les activités d'apprentissage à partir de mises en situation se rapprochant du milieu de travail. Ainsi le travail se fera la plupart du temps sur des véhicules réservés pour les activités de dépose et de repose des éléments de la direction et de la suspension. Certaines activités pourront être réalisées sur des composantes prévues pour l'apprentissage comme la réparation du boîtier de direction, l'équilibrage des roues ou la réparation des pneus et des chambres à air. Le travail d'initiation au réglage de la géométrie de direction pourra se faire sur une maquette didactique mais un appareillage de réglage de la direction aux quatre roues devra être utilisé pour les exercices pratiques sur les véhicules.

Il faudra placer le stagiaire en situation de résolution de problèmes en lui offrant l'occasion de corriger ces problèmes par la réparation ou le remplacement de pièces défectueuses. Le travail pourra se faire en sous groupe de deux (2) personnes en s'assurant cependant que chacun s'implique de façon responsable et égale dans la réalisation des exercices. Ainsi, il faudrait éviter des sous-groupes de trois personnes et plus pour le travail sur la suspension et la direction car cela amènerait un risque de désintéressement et des pertes de temps.

Le travail sur la suspension et la direction du véhicule devrait amener le stagiaire à prendre conscience de sa responsabilité dans la qualité du travail fourni car dans ce cas l'erreur ou la négligence pourra affecter la sécurité du véhicule et provoquer des dommages très coûteux pour le client ou l'employeur.

Une attention particulière devra être apportée à la sécurité pendant le travail sous le véhicule pour la dépose des composants de freinage. Il faudra s'assurer de la conformité du levage et employer les vérins et chandelles de levage appropriés pendant la dépose des roues et le travail sous le véhicule. La dépose des ressorts hélicoïdaux pour le remplacement des amortisseurs des jambes de suspension présente de grands dangers. Le stagiaire doit suivre impérativement les directives de travail et prendre toutes les précautions nécessaires.

Le travail sous le véhicule occasionne des dangers pour les yeux en raison des particules qui s'en détachent. Il faudra alors porter des lunettes de sécurité en tout temps. Il faudra rappeler que le liquide de freinage peut abîmer le fini du véhicule et que les précautions doivent être prises pour éviter son déversement sur les surfaces peintes.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre d'évaluer la compréhension de la suspension et de la direction, sa vérification, son diagnostic, son entretien, sa réparation et les essais de conformité consécutifs à une intervention. Il faut rappeler que le travail sur la réparation des pneus, de la suspension et le remplacement de biellettes de direction est proposé à des débutants dans la profession. Il est donc important que le stagiaire maîtrise bien opérations dès son entrée sur le marché du travail.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances des stagiaires, le formateur pourrait organiser des activités de maintenance du parc automobile de l'établissement, de réparation des véhicules des collègues, et également des activités de réparation des pneus, de la suspension et de la direction de véhicules plus anciens ou moins populaires.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Choisir des pneus de remplacement.	▪ Types de pneus et construction. ▪ Types de pneus et à air. ▪ Caractéristiques des pneus. ▪ Dimensions et cote d'usure. ▪ Chambres à air.
B. Appliquer les techniques de changement des roues sur le véhicule automobile.	▪ Appareils de levage du véhicule. ▪ Appareils de gonflage des roues. ▪ Exploitation du tableau de gonflage. ▪ Procédures de dépose et de pose des roues. ▪ Technique de permutation des roues. ▪ Soins du véhicule et sécurité au poste de travail.
C. Procéder à l'équilibrage des roues.	▪ Principe de l'équilibrage des roues. ▪ Caractéristiques techniques et mode d'emploi des machines et accessoires d'équilibrage des roues. ▪ Examen et nettoyage de la roue : - examen de la jante; - examen des pneus; - examen de la valve; ▪ Procédures d'équilibrage des roues. ▪ Sécurité au travail en cours d'équilibrage.
D. Réparer les pneus.	▪ Caractéristiques techniques des colles et des rustines. ▪ Caractéristiques techniques et limites d'utilisation des pneus et des jantes. ▪ Caractéristiques techniques et mode d'emploi des machines de démontage. ▪ Techniques de détection des fuites d'air. ▪ Techniques de réparation des roues à chaud et à froid.
E. Se sensibiliser à l'importance de l'entretien des roues.	▪ Règles de sécurité en soulevant le véhicule. ▪ Problèmes de jantes déformées ou voilées ▪ Conséquences des pneus usés sur la tenue de route du véhicule et sa sécurité.
1. Procéder à l'entretien des roues.	
A. Différencier les éléments spécifiques à la suspension et à la direction.	▪ Organisation des suspensions : - types : à roues indépendantes, et à essieu rigide. - éléments suspendus ; - éléments non suspendus ; - éléments de liaison.
B. Énumérer les moyens matériels.	▪ Caractéristiques des moyens : - matériel de levage; - outillage classique; - outillage spécifique.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. Déposer et reposer les éléments de la suspension.	▪ Dépose et pose : - suspension du type Mc Pherson ; - suspension à lames; - suspension à barres de torsion; - suspension hydropneumatique.
D. Déposer et reposer les éléments de direction.	▪ Dépose et pose : - direction à crémaillère; - direction à boîtier; - directions assistées.
2. Déposer et reposer les éléments de la suspension et de la direction.	
A. Vérifier l'état mécanique des éléments de la suspension.	▪ Techniques de vérification : - vérification visuelle; - vérification tactile; - avec appareils. ▪ Éléments de vérification : - points de fixation; - usure; - fissures; - déformations.
B. Remettre en état de fonctionnement les organes de la direction et de la suspension.	▪ Remise en état fonctionnel : - amortisseurs; - crémaillère de direction simple; - crémaillère de direction assistée; - boîtier de direction; - silentblochs de la barre stabilisatrice; - silentblochs des bras de suspension.
3. Réparer les éléments de la suspension et de la direction.	
A. Mettre en œuvre la station de contrôle et de réglage des trains avant des véhicules automobiles.	▪ Importance du réglage de la géométrie des trains roulants du véhicule automobile. ▪ Exploitation du manuel d'utilisation. ▪ Branchement, montage et manipulation des commandes.
B. Contrôler la géométrie du train- avant du véhicule automobile.	▪ Application des connaissances de géométrie : - parallélogramme, trapèze; - calcul sur les angles, unités; - cercle trigonométrique. ▪ Angles caractéristiques du train-avant. - parallélisme; - chasse; - carrossage; - déport; - épure de Jeantaud. ▪ Comparaison de valeurs : - valeurs relevées; - valeurs de référence du constructeur.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. Régler la géométrie des trains roulants.	▪ Réglage des trains avant et arrière : - véhicules à propulsion; - véhicules à traction.
4. Régler la géométrie de la direction et de la suspension.	
A. S'informer sur la nature du problème mécanique.	▪ Usure irrégulière des pneumatiques. ▪ Jeux excessifs dans les éléments de liaison. ▪ Après réparation de la direction ou de la suspension. ▪ Collecte de données : - chez l'utilisateur du véhicule; - essais du véhicule sur route; - exploitation de la documentation technique spécifique du véhicule.
B. Vérifier l'état mécanique des éléments du système.	▪ Identification de la nature du problème : - bruits (grincement, sifflement, craquement claquement); - usure dans les articulations, roulements, bandes de roulement; - points de fixation des éléments constitutifs de la direction et de la suspension. ▪ Techniques de vérifications : - visuelle; - tactile; - appareils de contrôle.
C. Proposer un diagnostic.	▪ Rapport de diagnostic : - rédaction du rapport; - exploitation de la station de contrôle technique de véhicules.
5. Diagnostiquer les anomalies de fonctionnement.	

Module 18**Titre : ÉCLAIRAGE ET ACCESSOIRES****Durée : 60 heures****1. Présentation du module**

Le module *Éclairage et accessoires (18)*, s'adresse au professionnel de la maintenance automobile véhicules légers. Il correspond à une compétence particulière du programme d'études qui sera réinvestie dans les modules: *Chauffage et climatisation (19)*, *Sécurité passive et active (20)*, *Entretien du véhicule (24)* et *Diagnostic du véhicule (25)*.

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené à appliquer les techniques d'entretien et de vérification des différents systèmes d'éclairage, des accessoires de sécurité comme les essuie vitres et les avertisseurs sonores et des dispositifs accessoires de commande électrique des vitres, de verrouillage des portières ainsi que d'affichage d'informations. Le stagiaire devra en réaliser la dépose et la pose en plus de les réparer et de les régler s'il y a lieu. Finalement, il devra en faire un essai visant à confirmer la conformité des interventions, la fiabilité et la sécurité du véhicule.

L'apprentissage du module *Éclairage et accessoires* nécessite que le stagiaire ait acquis au préalable les compétences : *Santé, sécurité et environnement (02)*, *Travail d'atelier (03)*, *Dessins d'ensembles mécaniques (05)*, *Circuits électriques et électroniques (07)* et *Système de charge et batterie (12)*.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence, le formateur doit organiser les activités d'apprentissage à partir de mises en situation se rapprochant du milieu de travail. Ainsi certaines activités pourront être réalisées sur des composantes prévues pour des exercices de démontage/remontage comme le moteur d'essuie vitre et sa transmission, ou sur des montages didactiques pour le circuit d'éclairage ou d'accessoires. Le stagiaire devra accomplir des exercices de diagnostic réels sur des véhicules en ordre de marche et présentant des problèmes réels ou simulés. Ainsi, il faudra placer le stagiaire en situation de résolution de problèmes en lui offrant l'occasion de corriger ces problèmes par la réparation, le réglage ou le remplacement de pièces défectueuses.

Le travail pourra se faire *individuellement* car les opérations se font sur des petits articles souvent montés en des endroits difficilement accessibles.

Le travail sur les dispositifs d'éclairage et les accessoires exige de la minutie et des précautions particulières en raison de la fragilité des articles et de la complexité de leur montage. De plus, l'erreur peut souvent causer la détérioration de l'appareil et un bon diagnostic est nécessaire car les pièces électriques ou électroniques ne sont généralement pas reprises par le fournisseur.

Une attention particulière devrait être apportée à la propreté pendant le travail dans le véhicule. Il faudra s'assurer que les surfaces intérieures et extérieures du véhicule sont protégées adéquatement par des housses de protection.

Note : Le dispositif d'antiblocage de déclenchement de l'airbag devra être neutralisé pour les travaux sur les circuits montés à proximité.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre d'évaluer la compréhension des systèmes électriques d'éclairage, du circuit des avertisseurs sonores, du système d'essuie-vitres et de lave-vitres, des

dispositifs d'affichage d'informations, des commandes électriques de levage des vitres, de verrouillage des portes et de positionnement du sièges. L'évaluation devra confirmer la capacité de faire le diagnostic, de remplacer des composants et de les réparer, de régler des composants électriques comme les phares et finalement de faire les essais de conformité.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances des stagiaires, le formateur pourrait organiser des activités de maintenance du parc automobile de l'établissement, de réparation des véhicules des collègues, et également des activités à répétition ou de réparation de dispositifs d'éclairage et d'accessoires plus anciens ou moins populaires.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Établir les liens entre les éléments du système d'éclairage intérieur et le fonctionnement du système.	▪ Architecture. ▪ Différents états. ▪ L'allumage du plafonnier. ▪ Inhibition du plafonnier. ▪ Éclairage du coffre.
B. Établir les liens entre les éléments du système d'éclairage extérieur et le fonctionnement du système.	▪ Architecture. ▪ Feux de croisement. ▪ Balisage latéral. ▪ Feux de signalisation. ▪ Feux de détresse. ▪ Lampe à décharge. ▪ Station d'éclairage avant : - ampoule iode et réflecteur; - phare au xénon. ▪ Commutateur résistif. ▪ Relais pour fonctionnement dégradé.
C. Établir les liens entre les éléments du régulateur de vitesse du véhicule et le fonctionnement du système.	▪ Architecture. ▪ Fonctionnement. ▪ Remplacement de capteurs. ▪ Remplacement du servorégulateur.
D. Établir les liens entre les éléments du système d'aide au stationnement et le fonctionnement du système.	▪ Fonctionnement. ▪ Composition. ▪ Calcul de distance. ▪ Câblage.
E. Établir les liens entre les éléments du domaine de visibilité et le fonctionnement du système.	▪ Dégivrage. ▪ Essuie vitre avant. ▪ Lave vitre avant. ▪ Lave projecteur. ▪ Rétroviseur intérieur. ▪ Rétroviseur extérieur.
F. Neutraliser le circuit airbag.	▪ Repérage du circuit. ▪ Techniques de neutralisation et d'activation.
G. Appliquer une méthode de dépose et de pose.	▪ Démarche de pose et de dépose. ▪ Manuel de réparation. ▪ Revue technique automobile. ▪ Catalogue des pièces de rechange. ▪ Branchement des fils électriques. ▪ Propreté des composants. ▪ Soins du véhicule. ▪ Outillage spécifique.
1. Déposer les éléments du circuit. 2. Poser les éléments du circuit.	

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Établir les liens entre le boîtier de servitude intelligent et le fonctionnement du système.	▪ Application. ▪ Intégration. ▪ Implantation. ▪ Architecture. ▪ Fonctionnement du B.S.I.
B. Interpréter les informations retrouvées sur les afficheurs.	▪ Ordinateur de bord. ▪ Messages d'alertes et signalisations. ▪ Répertoires téléphoniques. ▪ Données de navigation monochrome afficheur « C ». ▪ Données de navigation monochrome afficheur « D ».
C. Appliquer une méthode de réglage des afficheurs.	▪ Procédure de réglage. ▪ Documentation technique. ▪ Outillage spécifique.
D. Découvrir les spécifications de réglage des phares.	▪ Normes du constructeur. ▪ Normes nationales.
E. Régler l'orientation du faisceau lumineux des phares.	▪ Avec instruments : - régloscope; - luxmètre. ▪ Sans instrument : - mesures de référence.
3. Régler le circuit.	
A. Utiliser l'outillage spécifique.	▪ Réseaux électriques. ▪ Logiciels spécifiques. ▪ Propreté des outils. ▪ Mode d'emploi.
B. Utiliser les techniques de réparation.	▪ Manuel de réparation. ▪ Produit normalisé. ▪ Fiche de branchement. ▪ Procédure de réparation.
C. Réparer des accessoires électriques.	▪ Essuie vitres et lave vitre. ▪ Avertisseur. ▪ Dispositif de levage des vitres. ▪ Verrouillage des portières. ▪ Siège à commande électrique. ▪ Déverrouillage du coffre arrière.
4. Réparer les éléments du circuit.	
A. Appliquer une démarche de contrôle.	▪ Documentation technique. ▪ Procédure de vérification. ▪ Efficacité et fiabilité. ▪ Sécurité. ▪ Soins et propreté des composants. ▪ Soins au véhicule.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
B. Interpréter les données du combiné.	▪ Indicateurs. ▪ Rhéostat d'éclairage. ▪ Voyants lumineux. ▪ Pictogrammes. ▪ Écran combiné.
C. Établir un compte rendu de contrôle.	▪ Résultats obtenus. ▪ Recommandations.
5. Contrôler le fonctionnement.	
A. Exploiter la documentation technique.	▪ Valeurs de référence. ▪ Schémas électrique et électronique. ▪ Schémas d'implantation.
B. Utiliser les outils diagnostic.	▪ Différents types d'outils de diagnostic. ▪ Méthode d'utilisation. ▪ Relevé des résultats.
C. Localiser la panne.	▪ Comparaison des résultats obtenus avec les valeurs du constructeur. ▪ Cibler les composants défectueux.
D. Proposer un diagnostic.	▪ Information au client. ▪ Proposition de correctifs. ▪ Évaluation de l'intervention.
6. Diagnostiquer les problèmes du circuit d'éclairage et des accessoires.	

Module 19**Titre : CHAUFFAGE ET CLIMATISATION****Durée : 60 heures****1. Présentation du module**

Le module *Chauffage et climatisation* (19), s'adresse au professionnel de la maintenance automobile véhicules légers. Il correspond à une compétence particulière du programme d'études qui sera réinvestie dans les modules: *Entretien du véhicule* (24) et *Diagnostic du véhicule* (25).

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené à appliquer les techniques d'entretien et de diagnostic des différents systèmes de chauffage/dégivrage et de climatisation de l'habitacle, à assurer le remplacement des composants, à les réparer et à faire un essai visant à confirmer la conformité des interventions et la fiabilité du système.

L'apprentissage du module *Chauffage et climatisation* nécessite que le stagiaire ait acquis au préalable les compétences : *Santé, sécurité et environnement* (02), *Travail d'atelier* (03), *Dessins d'ensembles mécaniques* (05), *Réparation moteur* (06) -partiel-, *Circuits électriques et électroniques* (07), *Mécanique des fluides* (09) et *Système de charge et batterie* (12).

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence, le formateur doit organiser les activités d'apprentissage à partir de mises en situation se rapprochant du milieu de travail. Ainsi certaines activités pourront être réalisées sur des composants prévues pour des exercices de démontage/remontage comme le compresseur et certains travaux d'initiation pourront être réalisés sur des maquettes ou des montages didactiques. Le stagiaire devra accomplir des exercices de diagnostic réels sur des systèmes en ordre de marche et présentant des problèmes réels ou simulés. Il faudrait donc placer le stagiaire en situation de résolution de problèmes en lui offrant l'occasion de corriger ces problèmes par la réparation, le réglage ou le remplacement de pièces défectueuses.

Le travail pourra se faire *individuellement* car les opérations se font sur des petits articles souvent montés en des endroits difficilement accessibles.

Le travail sur les systèmes de chauffage et de climatisation exige de la minutie et des précautions particulières en raison de la fragilité des articles et de la complexité de leur montage. De plus, l'erreur peut souvent causer la détérioration de l'appareil et un bon diagnostic est nécessaire car les pièces électriques ou électroniques ne sont généralement pas reprises par le fournisseur.

Une attention particulière devrait être apportée à la propreté pendant le travail dans le véhicule. Il faudra s'assurer que les surfaces intérieures et extérieures du véhicule soient protégées adéquatement par des housses de protection.

Note : La disposition du fluide frigorigène est soumise à une réglementation sur la protection de l'environnement. Il faut utiliser les appareils de remisage et de recyclage lors des interventions de vidange du système.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre d'évaluer la compréhension des systèmes de *chauffage et de climatisation* de l'habitacle, la capacité d'accomplir le diagnostic, l'entretien et la réparation, et finalement de faire les essais de conformité de fonctionnement.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances des stagiaires, le formateur pourrait organiser des activités de maintenance du parc automobile de l'établissement, de réparation des véhicules des collègues, et également des activités de réparation de systèmes de chauffage et climatisation répétées sur des véhicules plus anciens ou moins populaires.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Identifier le système de climatisation.	- Dispositif de chauffage. - Dispositif de réfrigération.
B. Appliquer les principes de la thermodynamique.	- Transfert de chaleur. - Température et quantité de chaleur. - Unités thermiques. - Types de gaz réfrigérants. - Changement d'état.
C. Établir les liens entre les éléments du système de climatisation et le fonctionnement du système.	- Système de chauffage. - Système à compression. - Système à absorption. - Thermoélectrique. - Composants du circuit.
D. Appliquer les techniques de pose et de dépose.	- Documentation technique. - Outillages spécifiques. - Procédure de pose et de dépose : - composants du système de chauffage; - composants du système de climatisation. - Vidange du gaz réfrigérant. - Absence d'air du système à remplir. - Récupération du gaz réfrigérant.
E. Se soucier de la santé et de la sécurité lors de l'exercice de pose et de dépose.	- Dangers du gaz utilisé. - Récupération du gaz réfrigérant. - Inhalation des gaz toxiques. - Précautions.
1. Déposer et poser les composants du système de climatisation.	
A. Utiliser la documentation technique.	- Revue technique. - Manuel de réparation. - Catalogue des pièces de rechange.
B. Déterminer les caractéristiques des éléments du système de réfrigération.	- Fluide frigorigène. - Réglementation internationale. - Éléments complémentaires de protection et de commande. - Élément de base du circuit de réfrigération.
C. Réparer les éléments de réfrigération.	- Compresseur. - Embrayage électromagnétique. - Raccords compresseurs et soupapes de service. - Condenseur. - Réservoir déshydratateur. - Pressostat. - Évaporateur. - Détendeur. - Thermostat. - Tuyaux et raccords.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
D. Appliquer les techniques de réparation.	▪ Régulation de température : - manuelle; - automatique. ▪ Fonctionnement des blocs de climatisation pour le chauffage et l'aération. ▪ Commandes de climatisation. ▪ Schéma de fonctionnement. ▪ Schéma d'implantation. ▪ Séquence de réparation. ▪ Outillage spécifique. ▪ Remplissage de gaz réfrigérant.
E. Se soucier de la santé et de la sécurité lors du travail.	▪ Précautions lors de manipulation du fluide frigorigène.
2. Réparer le circuit électrique et frigorifique du système.	
A. Établir les liens entre les éléments de la régulation et le fonctionnement du système.	▪ Éléments constitutifs de la fonction régulation. ▪ Potentiomètre de recopie du volet de mixage. ▪ Module électronique de commande du pulseur. ▪ Le boîtier de commande.
B. Choisir la documentation technique.	▪ Revue technique. ▪ Schéma électrique et électronique du constructeur. ▪ Manuel du propriétaire. ▪ Catalogue de pièces de rechange.
C. Utiliser les outils spécifiques.	▪ Multimètre. ▪ Scanner. ▪ Plaque à bornes. ▪ Mode d'emploi. ▪ Soins et propreté des outils.
D. Appliquer une technique de contrôle.	▪ Instrument de contrôle. ▪ Séquence de contrôle. ▪ Manuel de réparation. ▪ Fonctionnement de l'automatisme. ▪ Schéma électrique de climatisation réglée.
3. Contrôler la gestion électronique du système.	
A. Contrôler le fonctionnement du système de chauffage/dégivrage.	▪ Température d'air soufflé dans l'habitacle. ▪ Fonctionnalité des commandes des fonctions du système. ▪ Principe de recirculation de l'air ambiant. ▪ Comparaison des résultats affichés avec la température existante.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
B. Contrôler le fonctionnement du système de réfrigération.	▪ Déclenchement de l'embrayage électromagnétique. ▪ Température de l'air soufflé. ▪ Volume d'air de la soufflerie.
C. Appliquer une technique de vérification	▪ Le système en marche. ▪ Le système en arrêt. ▪ Les commandes.
D. Établir un rapport de conformité	▪ Différents essais effectués. ▪ Résultats du contrôle. ▪ Recommandations.
4. Effectuer les essais de fonctionnement.	
A. Déterminer les caractéristiques du calculateur.	▪ Automatisation du volet de mixage. ▪ Automatisation du pulseur. ▪ Programmation des automatismes.
B. Établir les liens entre le boîtier électronique de coupure de réfrigération et le fonctionnement du système.	▪ Schéma de principe électrique. ▪ Fonctionnement du boîtier.
C. Exploiter la documentation technique.	▪ Schéma électrique. ▪ Schéma électronique. ▪ Caractéristique électrique et électronique. ▪ Valeur de référence.
D. Associer les causes possibles aux symptômes.	▪ Principe de détection des défauts. ▪ Version du client. ▪ Essai. ▪ Propositions de causes possibles. ▪ Propositions de solutions.
E. Utiliser les outils de diagnostic.	▪ Méthode de diagnostic. ▪ Choix des outils de diagnostic : - détecteur de fuites de gaz; - thermomètre; - manomètre - dépressiomètre. ▪ Soins de l'outillage. ▪ Mode d'emploi.
F. Localiser la panne.	▪ Comparaison des résultats. ▪ Check-list.
G. Établir un rapport de diagnostic.	▪ Causes des problèmes rencontrés. ▪ Solutions proposées.
5. Diagnostiquer les problèmes du système de chauffage et de climatisation.	

Module 20**Titre : SÉCURITÉ PASSIVE ET ACTIVE****Durée : 45 heures****1. Présentation du module**

Le module *Sécurité active et passive (20)*, s'adresse au professionnel de la maintenance automobile véhicules légers. Il correspond à une compétence particulière du programme d'études qui sera réinvestie dans les modules *Entretien du véhicule (24)* et *Diagnostic du véhicule (25)*.

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené à appliquer les techniques d'entretien et de vérification des différents systèmes de sécurité active et passive du véhicule. Le stagiaire devra en réaliser la dépose et la pose en plus de les réparer s'il y a lieu, de les régler et d'en assurer la reprogrammation. Finalement, il devra faire un essai visant à confirmer la conformité des interventions, la fiabilité et la sécurité du véhicule.

L'apprentissage du module *Sécurité active et passive* nécessite que le stagiaire ait acquis au préalable les compétences : *Santé, sécurité et environnement (02)*, *Travail d'atelier (03)*, *Dessins d'ensembles mécaniques (05)*, *Circuits électriques et électroniques (07)*, *Système de charge et batterie (12)*, *Système de démarrage (13)*, *Système de freinage (16)*, *Suspension et direction (17)* et *Éclairage et accessoires (18)*.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence, le formateur doit organiser les activités d'apprentissage à partir de mises en situation se rapprochant du milieu de travail. Aussi plusieurs activités pourront être réalisées sur des montages didactiques pour les circuits des sacs gonflables, des systèmes de freinage antiblocage (ABS) et des systèmes antidémarrage. Le stagiaire devra accomplir des exercices de diagnostic réels sur des véhicules présentant des problèmes réels ou simulés. Ainsi, il faudra placer le stagiaire en situation de résolution de problèmes en lui offrant l'occasion de corriger ces problèmes par la réparation, le réglage ou le remplacement de pièces défectueuses.

Le travail pourra se faire *individuellement* car les opérations se font sur des petits articles souvent montés en des endroits difficilement accessibles.

Le travail sur les dispositifs de sécurité active et passive exige de la minutie et des précautions particulières en raison de la fragilité des articles et de la complexité de leur montage. De plus, l'erreur peut souvent causer la détérioration de l'appareil et un bon diagnostic est nécessaire car les pièces électriques ou électroniques ne sont généralement pas reprises par le fournisseur.

Une attention particulière devrait être apportée à la propreté pendant le travail dans le véhicule. Il faudra s'assurer que les surfaces intérieures et extérieures du véhicule soient protégées adéquatement par des housses de protection.

Note : Le dispositif d'antiblocage de déclenchement du sac gonflable devra être neutralisé pour les travaux sur les circuits montés à proximité.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre d'évaluer la compréhension des principaux dispositifs de sécurité active et passive. L'évaluation devra confirmer la capacité de faire le diagnostic, de contrôler le fonctionnement, de vérifier et remplacer les composants défectueux et de programmer la gestion électronique du système.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances des stagiaires, le formateur pourrait organiser des activités de maintenance du parc automobile de l'établissement, de réparation des véhicules des collègues, et également des activités à répétition ou de réparation de dispositifs de sécurité active et passive à répétition ou sur des véhicules plus anciens ou moins populaires.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Contrôler le fonctionnement de la ceinture de sécurité.	▪ Importance de la ceinture de sécurité. ▪ Les composants du système classique de la ceinture de sécurité. ▪ Fonctionnement de ceinture de sécurité. ▪ Les composants du système de déclenchement de la ceinture de sécurité. ▪ Fonctionnement du système à déclenchement de la ceinture de sécurité. ▪ Contrôler le boîtier électronique. ▪ Contrôler le prétensionneur. ▪ Contrôler le fonctionnement de la ceinture de sécurité. ▪ Documentation technique du constructeur.
B. Contrôler le fonctionnement du sac gonflable.	▪ Sécurité et réglementation. ▪ Composition du système. ▪ Procès de déploiement d'un sac gonflable. ▪ Boîtier. ▪ Consigne de sécurité. ▪ La dépose et la pose. ▪ Documentation technique du constructeur.
C. Contrôler le fonctionnement du freinage antiblocage (A.B.S.).	▪ Comparaison freinage avec/sans ABS. ▪ Composition du système de freinage antiblocage (ABS). ▪ Capteurs de vitesse. ▪ Bloc hydraulique. ▪ Calculateur. ▪ Régulation des pressions de freinage. ▪ Fonctionnement du système de freinage antiblocage (ABS). ▪ Circuit électrique. ▪ Documentation technique du constructeur.
D. Contrôler le fonctionnement de l'assistance au frein d'urgence (A.F.U.).	▪ Comportement du conducteur en freinage d'urgence. ▪ Fonctionnement du système. ▪ Fonctionnement de l'A.B.S avec le système d'assistance au freinage d'urgence (A.F.U). ▪ Documentation technique du constructeur.
E. Contrôler le fonctionnement du contrôle dynamique de conduite (E.S.P.)	▪ Fonctionnement du système. ▪ Fonctionnement de l'A.B.S avec l'A.F.U et le système de contrôle dynamique de la stabilité (E.S.P). ▪ Documentation technique du constructeur.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
F. Contrôler le fonctionnement de l'antidémarrage.	▪ Différents types d'antidémarrage codé. ▪ Circuit électrique et électronique. ▪ Fonctionnement du circuit. ▪ Documentation technique du constructeur.
1. Contrôler le fonctionnement.	
A. Exploiter la documentation technique.	▪ Valeurs de référence. ▪ Schéma électrique et électronique. ▪ Schéma hydraulique. ▪ Schéma d'implantation.
B. Utiliser les outils de diagnostic.	▪ Différents type d'outil de diagnostic : - multimètre; - numériseur; - autres. ▪ Méthode d'utilisation. ▪ Relevé des résultats.
C. Localiser la panne.	▪ Comparaison des résultats obtenus avec les valeurs du constructeur. ▪ Cible des composants défaillants.
2. Diagnostiquer les pannes.	
A. Appliquer une méthode de démontage.	▪ Repérage des pièces de démontage. ▪ Outillage spécifique. ▪ Tableau de gamme de démontage. ▪ Schéma du constructeur.
B. Utiliser une méthode de vérification.	▪ Tension de la ceinture de sécurité. ▪ État des composants. ▪ Allumeur mise a feu. ▪ Détecteur de choc. ▪ Roue dentée. ▪ Calculateur. ▪ Distributeur hydraulique. ▪ Capteurs A.B.S.
C. Choisir les composants à remplacer.	▪ Référence du constructeur. ▪ Produit normalisé.
D. Remonter les composants du système.	▪ Gamme de remontage. ▪ Sens de remontage. ▪ Outillage spécifique. ▪ Couple de serrage. ▪ Soins du véhicule.
3. Vérifier et remplacer les composants défectueux du système.	
4. Programmer la gestion électronique du système.	

Module 21**Titre : INFORMATIQUE****Durée : 45 heures****1. Présentation du module**

Le module *Informatique (21)* est un module de compétence générale. Il est réinvesti dans tous les modules où l'exploitation de l'outil informatique est nécessaire. De ce fait, il peut être transférable à d'autres métiers et activités.

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené à différencier les composants de l'outil informatique, à exploiter le système Windows, à exploiter des logiciels, à exploiter des applications multimédia et à utiliser l'Internet.

Il est situé avant les modules *Communication en milieu de travail (22)* et *Réception du véhicule (23)* mais il pourrait être proposé à tout moment de la formation entre le module 01 et le module 21.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Afin que le stagiaire s'approprie le plus facilement possible les savoirs liés à ce module, l'enseignant doit favoriser l'aspect pratique par la proposition d'activités d'utilisation du système d'exploitation et des logiciels tels que :

- l'environnement Windows;
- les logiciels Word et Excel ;
- ainsi que les logiciels spécifiques relatifs à la maintenance automobile.

Le stagiaire devra se familiariser à l'emploi de l'Internet car le mécanicien est de plus en plus appelé à rechercher des informations professionnelles par ce médium.

Évaluation formative

Les épreuves de connaissances pratiques et les épreuves pratiques seraient les meilleurs modes d'évaluation formative pour ce module. Il ne faudrait pas oublier que l'objectif prendra toute sa signification dans la mise en œuvre pratique et réelle des connaissances acquises car les habiletés liées à l'informatique seront essentielles pour la pratique générale du métier.

L'enrichissement

L'objectif de ce module relève de la compétence générale et ce type de module n'entraîne généralement pas de besoin d'enrichissement. Mais le domaine de l'informatique est vaste et en perpétuel développement. Aussi, le stagiaire pourrait s'initier à l'exploitation de nouveaux logiciels nécessaires à l'exercice de son métier ou à son cheminement professionnel.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Intégrer un environnement informatique.	▪ Unité centrale. ▪ Organes d'E/S. ▪ Clavier. ▪ Écrans. ▪ Imprimantes. ▪ Mesures de sécurité. ▪ Branchement des périphériques.
B. Décrire l'unité centrale.	▪ Alimentation. ▪ Carte mère et processeur ▪ Lecteurs de disques. ▪ Mémoires. ▪ Cartes d'extension.
1. Différentier les éléments de l'outil informatique.	
A. Utiliser l'interface Windows.	Définition du système d'exploitation. ▪ Présentation générale de Windows. ▪ Bureau Windows. ▪ Fenêtres des applications Windows. ▪ Opérations pratiques de base de Windows. ▪ Lancement d'une application. ▪ Fermeture d'une application. ▪ Passage d'une application à une autre. ▪ Création et gestion des fichiers ▪ Système d'aide. ▪ Explorateur Windows. ▪ Traitement de texte WordPad. ▪ Dessin avec Paint.
B. Utiliser le logiciel de traitement de texte Microsoft Word.	▪ Présentation de l'environnement Word. ▪ Opérations sur les documents. ▪ Mise en page. ▪ Saisie d'un document. ▪ Mise en forme du texte.
C. Utiliser le logiciel tableur Microsoft Excel.	▪ Présentation de l'environnement Excel. ▪ Opérations sur les classeurs. ▪ Opérations sur les feuilles. ▪ Opérations sur les cellules. ▪ Format de données. ▪ Présentation graphique des données. ▪ Mise en page. ▪ Application de calcul.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
D. Utiliser l'imprimante.	▪ Configuration de l'imprimante pour les logiciels bureautiques. ▪ Impression de tous types de documents ou de classeurs.
2. Exploiter l'environnement Windows.	
A. Choisir un logiciel.	▪ Fonctions du logiciel. ▪ Propriétés du logiciel.
B. Installer les logiciels.	▪ Préparation de la configuration requise pour l'installation. ▪ Installation des logiciels sur le disque dur.
3. Installer les logiciels.	
A. Personnaliser son ensemble Multimédia.	▪ Son haute qualité. ▪ Lecture de DVD vidéo. ▪ Cartes graphiques avec sortie vidéo. ▪ Cartes d'acquisition vidéo.
B. Présenter les différents formats des fichiers Multimédia.	▪ Formats des fichiers Multimédia : - format son : • Wav; • Midi; • Mpeg2 et Mpeg3; - format vidéo : • DVD; • VCD; - les fichiers vidéo : • Mpeg4; • DVD. ▪ Compression des fichiers audio en Mp3. ▪ Acquisition des séquences vidéo. ▪ Conversion des fichiers vidéo.
4. Exploiter les techniques Multimédia.	
A. Utiliser les moteurs de recherche.	▪ Définition du Web. ▪ Définition d'une adresse http. ▪ Définition d'un moteur de recherche. ▪ Définition des méta-moteurs. ▪ Recherche des informations.
B. Télécharger des informations.	▪ Utiliser les logiciels de téléchargement. ▪ Utiliser les logiciels d'aspiration des sites Web. ▪ Utiliser les logiciels de compression. ▪ Sauvegarde de l'information.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. Utiliser la messagerie électronique.	▪ Création d'une boîte électronique. ▪ Respect des conditions d'hébergement : - morales; - capacité; - consultation et envoi des courriers électroniques. ▪ Création d'un site Web. ▪ Hébergement du site.
5. Exploiter les services Internet.	

Module 22**Titre : COMMUNICATION EN MILIEU DE TRAVAIL****Durée : 30 heures****1. Présentation du module**

Le module *Communication en milieu de travail* (22) est un module de compétence générale. Il est réinvesti surtout dans les modules *Recherche d'emploi* et *Intégration au milieu de travail*.

Au cours de ce module, le stagiaire acquerra la compétence nécessaire pour communiquer avec les collègues, avec les responsables hiérarchiques et avec les clients.

Il est situé avant le module *Réception du véhicule* (23) mais il pourrait être proposé à tout moment de la formation entre le module 01 et le module 23.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Afin que le stagiaire s'approprie le plus facilement possible les savoirs liés à ce module, l'enseignant devra favoriser l'aspect pratique par la proposition d'activités de groupes. Ainsi le groupe devient-il par simulation, des compagnons de travail. Le formateur proposera des thèmes de discussion visant la résolution d'un problème et les proposera à chacun des sous-groupes composés de 5 ou 6 personnes. Bien entendu, ce n'est pas la solution trouvée au problème qui importe mais bien la manière de la gérer et de la résoudre.

Le formateur pourra aussi proposer des mises en situation dans lesquelles les stagiaires doivent intervenir en tant que subordonnés vis-à-vis du formateur qui représente un supérieur hiérarchique. Les mises en situation proposées devront amener le stagiaire à réagir pour éclaircir une situation ambiguë, pour convaincre ou pour expliquer un plan d'action. Les interventions du stagiaire se feront par la communication orale et par la communication écrite.

Enfin le stagiaire pourra appliquer ses capacités de communicateur face à une personne qui joue le rôle de client. Les mises en situation doivent refléter des conditions possibles en milieu de travail. Par un jeu de rôles, le stagiaire pourrait recevoir un client, l'écouter et lui faire des propositions d'intervention. Il pourrait avoir à justifier les causes d'un retard à la conclusion d'une réparation ou encore expliquer à un client les raisons d'un coût dépassant l'estimation initiale. L'imagination du formateur pourra permettre de proposer d'autres situations reflétant le monde du travail.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre la vérification et la correction à tout moment du niveau de capacité à communiquer avec les collègues, avec les responsables hiérarchiques et avec les clients. Il ne faudrait cependant pas oublier que l'objectif prendra toute sa signification dans la mise en œuvre pratique et réelle des connaissances acquises. Alors, l'évaluation formative pourrait être faite à partir de mises en situation simulant des actions de communication à poser en milieu de travail.

L'enrichissement

L'objectif de ce module relève de la compétence générale et ce type de module n'entraîne généralement pas le besoin d'enrichissement. Cependant, il faut conscientiser le stagiaire à l'effet que les capacités de communication sont souvent déterminantes pour accéder à une promotion comme responsable d'équipe ou comme responsable technique à l'accueil des clients.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Faire la différence entre l'information et la communication.	- Information. - Communication. - Cas possibles. - Buts de la communication.
B. Interpréter les schémas de communication.	- Éléments de communication. - Différents canaux de communication.
C. Utiliser une technique de communication.	- Communication écrite. - Communication orale. - Vocabulaire simple. - Vocabulaire spécialisé. - Obstacles et solutions.
1. Communiquer avec les collègues de travail.	
A. Interpréter les schémas hiérarchiques.	- Chemin administratif. - Écrits professionnels. - Obstacles et solutions.
B. Appliquer les techniques de communication avec les responsables hiérarchiques.	- Animation des réunions. - Exposé. - Présentation. - Débats.
2. Communiquer avec les responsables hiérarchiques.	
A. Appliquer une technique d'accueil.	Aménagement des sites de réceptions.
B. Communiquer à distance avec les clients.	Techniques d'emploi du téléphone en milieu de travail.
C. Différencier les principales étapes d'une communication.	- Écoute. - Reformulation. - Relance. - Obstacles et solutions.
D. Faire l'entretien avec le client.	- Techniques d'entretien. - Types d'entretien. - Orientation. - Obstacles et solutions.
3. Communiquer avec les clients.	

Module 23**Titre : RÉCEPTION DU VÉHICULE****Durée : 30 heures****1. Présentation du module**

Le module *Réception du véhicule* est situé juste après les modules *Informatique (21)* et le module *Communiquer en milieu de travail (22)*. À ce stade de la formation, le stagiaire aura acquis suffisamment de compétences liées au métier pour d'une part proposer des interventions pertinentes et d'autre part il aura la compétence minimale pour bien communiquer avec le client et utiliser les outils informatiques nécessaires.

Au cours de ce module, le stagiaire sera sensibilisé sur l'importance de la maîtrise de cette compétence car en réalité c'est à travers celle-ci que le client porte un jugement sur la qualité des prestations que peut donner le professionnel. Cette activité constitue la première et la dernière étape de l'action du professionnel. Elle offre l'occasion de conseiller le client sur l'utilisation et/ou la maintenance de son véhicule et surtout sur la nature de l'intervention. Les renseignements sur les documents liés à la maintenance du véhicule et le suivi de la prestation sont les tâches complémentaires qui finalisent l'intervention.

L'apprentissage du module *Réception du véhicule* nécessite que le stagiaire ait acquis au préalable la plupart des compétences particulières afin que les conseils et les interventions soient conformes avec la réalité du métier.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

L'objectif de ce module est de permettre au stagiaire d'acquérir les savoirs et surtout les savoir-être liés à ce module. L'enseignement doit favoriser l'aspect pratique par la proposition d'activités de simulation, de réception et de restitution de véhicule, de même qu'il doit renforcer ses enseignements par des visites aux entreprises.

Évaluation formative

Le type d'évaluation formative généralement appliqué pour ce module est le plus souvent une épreuve de connaissances pratiques et une épreuve pratique. Il ne faudra cependant pas oublier que l'objectif prendra toute sa signification dans la mise en œuvre effective et réelle des connaissances acquises car de telles habiletés seront essentielles pour la pratique générale du métier.

L'enrichissement

L'objectif de ce module relève de la compétence générale et ce type de module n'entraîne généralement pas de besoin d'enrichissement.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Recevoir le client.	▪ Approche psychologique à adopter avec la clientèle. ▪ Comportement et attitudes : - accueil; - tenue vestimentaire; - politesse; - langage accessible et soigné.
B. Établir un pré-diagnostic.	▪ Conditions environnementales susceptibles de nuire au bon fonctionnement des véhicules. ▪ Exploitation des outils de diagnostic. ▪ Mesures à prendre pour l'examen du véhicule. ▪ Recensement de tous les défauts et anomalies du véhicule en présence du client.
1. Observer le véhicule et identifier le besoin.	▪
A. Identifier la marque et le modèle du véhicule.	▪ Présentation des marques les plus connues sur le marché. ▪ Présentation de quelques modèles de différentes marques. ▪ Interprétation des caractéristiques du véhicule. ▪ Recherche documentaire.
B. Décoder le numéro d'identification.	▪ Position du numéro. ▪ Décodage du numéro.
C. Écouter le client.	▪ Identification des besoins du client. ▪ Écoute active et reformulation.
2. Identifier le véhicule.	
A. Rédiger un ordre de réparation.	▪ Présentation d'un modèle de l'ordre de réparation. ▪ Présentations des différentes rubriques. ▪ Production d'un ordre de réparation.
B. Établir un devis estimatif.	▪ Calcul commercial. ▪ Coût, prix, marge. ▪ Taux de marge, taux de TVA. ▪ Prix d'achat, prix de revient HT et TTC. ▪ Calcul d'un devis. ▪ Obtention de l'accord oral puis écrit du client. ▪ Acheminement du véhicule avec les documents nécessaires aux différents services et suivi.
3. Établir un ordre de réparation.	

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Utiliser les moyens de communication.	▪ Utilisation du téléphone. ▪ Utilisation du fax. ▪ Utilisation du courrier électronique (e-mail). ▪ Registre de messages.
B. Effectuer le suivi des appels.	▪ Fixation des rendez-vous. ▪ Estimation du temps nécessaire pour l'intervention. ▪ Suite donnée aux différents appels. ▪ Gestion du carnet des rendez-vous.
4. Gérer les rendez-vous.	
A. Remettre la facture.	▪ Remise de la facture. ▪ Valorisation des travaux réalisés. ▪ Mise en relation avec l'O.R/ initial.
B. Conseiller le client.	▪ Remise du véhicule au client. ▪ Conseils au client sur les futurs travaux à envisager. ▪ Présentation de la nature des services ou des produits offerts.
5. Rendre le véhicule.	

Module 24**Titre : ENTRETIEN DU VÉHICULE****Durée : 60 heures****1. Présentation du module**

Le module *Entretien du véhicule* s'adresse au professionnel de la maintenance automobile des véhicules légers. Il correspond à une compétence particulière du programme qui sera réinvestie en parallèle dans le module *Diagnostic du véhicule* (25).

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené entre autres à raisonner et à appliquer les techniques d'entretien des véhicules automobiles au niveau professionnel exigé par le secteur utilisateur. Pour cela, il découvrira et appliquera les pratiques de l'entretien systématique et de l'entretien conditionnel mises en œuvre dans le cadre du service après vente par les concessionnaires et les garagistes agréés.

L'apprentissage du module *Entretien du véhicule* nécessite que le stagiaire ait acquis l'ensemble des compétences particulières du programme d'études sauf *Diagnostic du véhicule*, et la plupart des compétences générales. C'est pourquoi cet objectif est proposé vers la fin du processus de formation du *maintenancier automobile*. C'est un module intégrateur qui réinvestit la plupart des habiletés acquises tout au long de la formation.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence : *Entretenir les systèmes du véhicule*, le formateur pourra organiser les activités d'apprentissage en mettant en œuvre les moyens matériels disponibles au niveau de l'établissement. Les exercices d'entretien du véhicule pourront s'appliquer à des véhicules réservés à l'apprentissage ou préférablement sur des véhicules en circulation. L'établissement de formation peut éventuellement favoriser l'entretien de véhicules du public ou de l'État et cela dans le respect de la réglementation en vigueur.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre la vérification et la correction à tout moment du niveau d'acquisition de connaissances des stagiaires dans les différents domaines que vise la compétence. Elle portera sur la collecte des informations nécessaires à l'entretien du véhicule, sur la capacité du stagiaire à effectuer l'entretien systématique et conditionnel du véhicule.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances des stagiaires, le formateur pourra proposer des sorties pédagogiques chez les concessionnaires et les garagistes disposant des services d'entretien après vente.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Décoder l'information.	- Information verbale. - Information écrite. - Information signalétique. - Organigrammes.
B. Exploiter les sources d'information.	- Organigramme de l'entreprise. - Techniques de communication. - Techniques relationnelles avec le personnel.
C. Analyser l'information.	- Information formelle. - Information informelle.
D. Appliquer les techniques d'exploitation des documents.	- Formulaires administratifs. - Documents techniques. - Procédures.
1. Collecter l'information technique.	
A. Exploiter les informations liées à l'entretien systématique du véhicule.	- Données initiales. - Liste de vérifications - Problématique. - Formalités administratives.
B. Choisir les produits d'entretien.	- Catalogue de la pièce de rechange. - Caractéristiques commerciales des produits. - Fiche technique du véhicule. - Formalités d'acquisition des produits.
C. Appliquer les techniques d'entretien.	- Documents de référence. - Moyens matériels et mode d'emploi. - Application des procédures de travail.
D. Vérifier la conformité des opérations accomplies.	- Liste de vérifications. - Qualité des produits. - Valeurs techniques des procédures. - Disposition des éléments.
E. Se soucier de la qualité de l'entretien.	- Utilisation des moyens de protection du véhicule. - Propreté de l'aire de travail. - Temps alloué.
F. Se préoccuper de sa santé et de sa sécurité au cours des travaux d'entretien du véhicule.	- Procédure de démarrage du véhicule. - Méthodes de levage du véhicule. - Protection des yeux. - Précautions à observer pendant le travail à proximité du moteur en marche. - Gaz d'échappement et air ambiant.
2. Réaliser l'entretien systématique du véhicule.	

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Exploiter les informations liées à l'entretien conditionnel du véhicule.	- Données initiales. - Liste de vérifications. - Problématique. - Formalités administratives.
B. Choisir les produits d'entretien.	- Catalogue de pièces de rechange. - Caractéristiques commerciales des produits. - Fiche technique du véhicule. - Formalités d'acquisition des produits.
C. Appliquer les techniques d'entretien.	- Documents de référence. - Moyens matériels et mode d'emploi. - Application des procédures de travail.
D. Vérifier la conformité des opérations accomplies.	- Liste de vérifications. - Qualité des produits. - Valeurs techniques des procédures. - Disposition des éléments. - Sécurité et fiabilité du véhicule.
F. Se soucier de la qualité de l'entretien.	- Respect des temps alloués. - Utilisation des moyens de protection du véhicule. - Propreté de l'aire de travail.
3. Réaliser l'entretien conditionnel du véhicule.	
A. Préparer l'essai de fonctionnement du véhicule.	- Formalités administratives. - Autorisation de circulation. - Emploi des moyens de protection du véhicule - Liste de vérifications.
B. Analyser les informations.	- Ordre de réparation. - Liste de vérifications. - Fiche technique du véhicule. - Documentation technique. - Caractéristiques des moyens matériels.
C. Appliquer les technique d'essai du véhicule.	- Essai sur route : procédure. - Essai en atelier : procédure. - Caractéristiques et mode d'emploi des appareils de diagnostic. - Soins dans la manipulation.
D. Se soucier de la qualité de la vérification.	- Conformité avec la liste de vérifications. - Soins du véhicule. - Sécurité et fiabilité. - Temps alloué et temps requis.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
E. Établir un compte rendu de vérification.	▪ Formalités administratives. ▪ Procédure.
4. Effectuer les essais de fonctionnement du véhicule.	

Module 25**Titre : DIAGNOSTIC DU VÉHICULE****Durée : 60 heures****1. Présentation du module**

Le module *Diagnostic du véhicule* s'adresse au professionnel de la maintenance automobile des véhicules légers. Il correspond à la dernière compétence particulière du programme qui sera réinvestie en parallèle dans le module *Entretien du véhicule (24)*.

Au cours de ce module, le stagiaire sera amené entre autres à raisonner et à appliquer les techniques de diagnostic des véhicules automobiles au niveau professionnel exigé par le secteur utilisateur. Pour cela, il devra interpréter les problèmes proposés, choisir l'équipement nécessaire au diagnostic, réaliser les essais de fonctionnement, découvrir les causes de dysfonctionnement et produire un rapport de diagnostic.

L'apprentissage du module *Diagnostic du véhicule* nécessite que le stagiaire ait acquis l'ensemble des compétences particulières du programme d'études sauf *Entretien du véhicule* qui sera acquis en parallèle, et la plupart des compétences générales. C'est pourquoi cet objectif est proposé vers la fin du processus de formation du *maintenancier automobile*. C'est un module intégrateur qui réinvestit la plupart des habiletés acquises tout au long de la formation.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Pour que le stagiaire puisse acquérir les savoirs liés à la compétence : *Diagnostic du véhicule*, le formateur pourra organiser les activités d'apprentissage en mettant en œuvre les moyens matériels disponibles au niveau de l'établissement. Les exercices de diagnostic du véhicule pourront s'appliquer à des véhicules réservés à l'apprentissage ou préférablement sur des véhicules en circulation. L'établissement de formation peut éventuellement favoriser l'entretien de véhicules du public ou de l'État et cela dans le respect de la réglementation en vigueur.

Évaluation formative

L'évaluation formative doit permettre la vérification et la correction à tout moment du niveau d'acquisition de connaissances des stagiaires dans les différents domaines que vise la compétence. Elle portera sur la capacité d'interprétation des problèmes posés, sur la capacité de choisir l'équipement approprié de diagnostic, sur la capacité de réaliser les essais de fonctionnement, sur la capacité d'établir les causes de dysfonctionnement et enfin sur celle de fournir un rapport de diagnostic.

Activités d'enrichissement

Pour consolider et enrichir les connaissances des stagiaires, le formateur pourra proposer des sorties pédagogiques chez les concessionnaires et les garagistes disposant des services d'entretien après vente. Aussi, la démonstration d'équipement de diagnostic par un représentant constitue souvent une alternative très valable.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Interpréter les informations reçues.	▪ Informations par le client. ▪ Informations par le responsable hiérarchique. ▪ Interprétation.
B. Constater le problème.	▪ Essai de fonctionnement. ▪ Confirmation du problème avec le client ou le responsable hiérarchique.
C. Proposer un pré-diagnostic.	▪ Proposition d'un diagnostic préliminaire.
1. Interpréter les problèmes.	
A. Exploiter la documentation technique des équipements de diagnostic.	▪ Catalogues. ▪ Manuel de d'utilisation. ▪ Documentation électronique.
B. Établir les liens entre la nature de la panne et l'outil de diagnostic à utiliser.	▪ Liste de vérifications du dépannage. ▪ Différents types d'outils de diagnostic.
C. Utiliser les outils de diagnostic.	▪ Branchement des outils de diagnostic. ▪ Manipulation de l'outil de diagnostic.
2. Choisir l'équipement de diagnostic.	
A. Exploiter la documentation technique.	▪ Revue technique. ▪ Liste de vérifications. ▪ Manuel de réparation. ▪ Catalogues.
B. Préparer les moyens nécessaires pour l'essai de fonctionnement.	▪ Outillages spécifiques. ▪ Banc d'essai. ▪ Mode d'emploi. ▪ Ordre de réparation.
C. Utiliser les techniques de contrôle.	▪ Procédure de vérification. ▪ Essai en arrêt. ▪ Essai en marche. ▪ Relevé des données.
3. Réaliser les essais de fonctionnement.	
A. Interpréter des informations prélevées à l'aide d'instruments et par les essais.	▪ Consultation des données. ▪ Comparaison avec les informations prélevées avec les valeurs de référence.
B. Identifier les causes de dysfonctionnement.	▪ Causes liées à l'usure normale. ▪ Causes liées à un bris. ▪ Causes liées à un événement intermittent.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. Proposer des interventions de remédiation.	- Nature des travaux nécessaires. - Taux de fiabilité des travaux.
4. Établir les causes de dysfonctionnement.	
A. Évaluer le coût des pièces et des produits nécessaires à l'intervention.	- Document des pièces de rechange. - Prix des pièces de rechange. - Prix des huiles et du carburant. - Suppléments : emploi du matériel de chauffe, du lubrifiant, des dispositifs de fixation, etc. - Taxes.
B. Évaluer le temps d'intervention.	- Document de référence. - Temps alloué. - Temps requis. - Technique d'évaluation hommes-heures.
C. Appliquer les techniques de rédaction.	- Formulaires. - Langage technique. - L'outil informatique.
5. Rédiger un rapport de diagnostic.	

Module 26**Titre : RECHERCHE D'EMPLOI****Durée : 30 heures****1. Présentation du module**

Le module *Recherche d'emploi* (26) est un module de compétence générale. Il est réinvesti surtout dans le module *Intégration au milieu de travail* (27).

Au cours de ce module, le stagiaire acquerra la compétence nécessaire pour planifier sa recherche d'emploi, pour rédiger son curriculum vitae, pour rédiger une lettre de demande d'emploi et pour passer une entrevue de sélection.

Il est à la fin du processus de formation mais il pourrait être proposé à tout moment après le module *Métier et formation* (01) et avant le module *Intégration au milieu de travail* (27).

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Afin que le stagiaire s'approprie le plus facilement possible les savoirs liés à ce module, l'enseignant doit favoriser l'aspect pratique par la proposition d'activités de recherche et de simulation. Le formateur devrait l'initier à l'importance d'être bien préparé à la recherche d'un emploi. Ainsi pourrait-il s'adjoindre une personne-ressource spécialisée dans la démarche de recherche d'emploi. Il serait aussi avantageux de s'adjoindre un spécialiste pour la rédaction de la lettre de demande d'emploi.

L'on pourrait aussi inviter des employeurs et des personnes issues du milieu de l'emploi, à donner des avis au sujet de l'emploi et à donner leur perception face aux demandes d'emploi de la part d'une personne sans expérience. Aussi, le formateur pourra présenter des modèles de *curriculum vitae* et aider les stagiaires pour la production d'un document efficace et de qualité. On pourra proposer aux stagiaires de consigner toutes les informations relatives à l'emploi dans un carnet de bord qui leur sera utile autant dans la préparation du C.V. que dans le suivi des demandes d'emploi.

La simulation d'entrevues permettrait aux stagiaires de comprendre l'importance de l'image projetée, des perceptions du comité de sélection et l'impact des attitudes et des comportements sur les résultats de l'entrevue.

Évaluation formative

L'évaluation formative devrait permettre la vérification et la correction à tout moment du niveau, de la structure et du contenu du *curriculum vitae*. Elle devrait aussi permettre la vérifications et la correction de la lettre de demande d'emploi, de la qualité de la langue écrite et parlée, de la participation aux travaux et aux discussions, des attitudes et des comportements à adopter ou à éviter lors des entrevues, de la qualité du plan de recherche et de la recherche des sources d'embauche.

L'enrichissement

L'objectif de ce module relève de la compétence générale et ce type de module n'entraîne généralement pas de besoin d'enrichissement. Cependant, il faut conscientiser le stagiaire à l'effet que les capacités de bien présenter son dossier de demandeur peuvent faire la différence entre le succès et l'échec au moment de la recherche d'emploi.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Découvrir les sources d'information.	- Documentation. - Milieu professionnel. - Journaux. - Services conseils à l'embauche. - Contacts personnels. - Liste des entreprises de la région. - Syndicats.
B. Établir un plan de recherche.	- Goûts et aptitudes. - Préférences. - Envoi de lettres de demande. - Relance.
1. Planifier sa recherche d'emploi.	
A. Prendre connaissance de modèles de <i>curriculum vitae</i> .	- Modèles normalisés. - Modèles personnalisés.
B. Faire l'inventaire de ses compétences et capacités.	- Diplômes. - Expérience de travail. - Aptitudes. - Goûts. - Disponibilité.
C. Faire l'inventaire de ses qualités personnelles.	- Sens des responsabilités. - Honnêteté. - Détermination. - Autres qualités personnelles.
D. Produire des modèles de <i>curriculum vitae</i> .	- Comparaison des modèles. - Rigueur et honnêteté du contenu. - Présentation.
2. Rédiger un <i>curriculum vitae</i>.	
A. Prendre connaissance de modèles de lettres de demande d'emploi.	- Modèles normalisés. - Modèles personnalisés. - Lettre de réponse à une annonce. - Lettre de sollicitation sans annonce.
B. S'informer des points majeurs entrant dans une lettre de demande d'emploi.	- Adresse, service et responsable. - Emploi sollicité. - Formation. - Expérience. - Disponibilité. - Préférences. - Coordonnées du demandeur.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. Produire différents modèles de demande d'emploi.	▪ Comparaison des modèles. ▪ Évaluation de la qualité et de l'efficacité. ▪ Relance périodique.
3. Rédiger une lettre de demande d'emploi.	
A. Adopter un comportement favorable.	▪ Comportements favorables. ▪ Comportements défavorables.
B. Préparer sa prestation.	▪ Connaissance de l'emploi postulé. ▪ Connaissance de ses capacités. ▪ Connaissance de l'entreprise d'embauche.
C. Rencontrer des responsables d'embauche.	▪ Respect du rendez-vous. ▪ Attitudes et maintien. ▪ Questionnement et réponses. ▪ Autocritique.
4. Passer une entrevue de sélection.	

Module 27**Titre : INTÉGRATION AU MILIEU DE TRAVAIL****Durée : 120 heures****1. Présentation du module**

Le module *Intégration au milieu de travail* est offert vers la fin de la formation dans le but de permettre au stagiaire d'expérimenter dans le milieu de travail, les compétences acquises pendant sa formation.

Au cours de ce module, le stagiaire sera appelé à prendre connaissance de l'organisation du stage en entreprise, à vivre une expérience en milieu de travail et finalement à évaluer l'adéquation de sa compétence avec les exigences de l'entreprise.

Une première phase vise la recherche d'informations reliées à l'organisation du stage. Une seconde phase consiste à réaliser un stage en entreprise selon les normes du travailleur de la maintenance automobile. Pour ce faire, le stagiaire devra participer à des activités telles que : la réception des clients, l'évaluation des interventions, les réparations en compagnonnage et les essais de conformité des interventions.

Au cours de la troisième phase, le stagiaire doit partager ses expériences de stage avec ses compagnons et à signaler les points forts et les points faibles de sa compétence.

2. Suggestions d'ordre pédagogique**Activités d'apprentissage**

Le formateur devra insister sur l'importance de ce dernier module sur le plan de la préparation à l'exercice d'un emploi.

Afin d'atteindre cet objectif, le formateur incitera ses stagiaires à participer activement à la préparation du stage. Pour ce faire, il proposera des activités permettant de découvrir les entreprises susceptibles d'accueillir des stagiaires. De plus, il animera une activité de découverte des données sur le contexte de travail en maintenance automobile dans les divers établissements de réparation en Algérie. Il encouragera la recherche des apprenants en mettant à leur disposition des documents pertinents (statistiques, rapports d'entreprises, documentation gouvernementale etc..) et encadrera des discussions au cours desquelles, il en profitera pour clarifier certains sujets. Les interventions du formateur et des diverses personnes devront être réalistes et, si possible, appuyées d'anecdotes ou d'exemples pertinents.

Le formateur visitera les stagiaires dans les établissements d'accueil pour les guider dans leur cheminement et les aider à atteindre les objectifs.

Finalement, il aidera les stagiaires à faire le bilan de leurs expériences et à présenter leur vécu à l'ensemble du groupe. Peut-être serait-il intéressant que le stagiaire fasse également un bilan de sa compétence suite à la formation reçue et fasse des observations et des recommandations pour d'éventuelles modifications au programme d'études et aux activités d'apprentissage en général.

Évaluation formative

L'évaluation formative devra permettre au formateur d'identifier le ou les élèves qui sont moins bien préparés à une expérience de stage et à les accompagner dans le processus de préparation. Le formateur devra donc vérifier la qualité de la préparation par des visites, rencontres, discussions de groupe, etc.

Par la suite, le formateur devra visiter les stagiaires et les évaluer quant à leur degré de participation aux activités préconisées. Il ne faudra pas hésiter à retirer un stagiaire qui ne se conforme pas aux directives de stage.

Activités d'enrichissement

A l'issue des exercices d'apprentissage, des activités d'enrichissement pourraient être organisées sur la pertinence et la qualité des formations dispensées dans les centres de formation et formuler des recommandations en vue d'améliorer le service.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Reconnaître ses appréhensions au regard du stage.	
B. Planifier sa recherche d'un lieu de stage.	▪ Étapes d'une recherche : consultation de banques d'entreprises, rédaction d'une lettre de demande de stage. ▪ Critères de sélection des entreprises. ▪ Attitudes nécessaires à la recherche dynamique d'un lieu de stage.
C. Effectuer les démarches pour obtenir une place de stagiaire.	▪ Objectifs du stage. ▪ Durée, conditions d'encadrement, tenue du journal de bord.
D. Prendre connaissance des modalités relatives au stage.	▪ Prise de contact avec l'entreprise : par lettre, par téléphone, par une note, par télécopieur ou par courrier électronique.
1. Phase d'information.	
A. Observer le contexte de travail.	▪ Points d'observation : milieu socio-économique, association professionnelle, équipement et technologie, conditions de travail, relations interpersonnelles, santé et sécurité.
B. Effectuer des tâches professionnelles ou participer à leur réalisation.	
C. Tenir à jour son journal de bord.	▪ Consignes à fournir aux stagiaires. ▪ Thèmes à traiter : portrait de l'entreprise, observations sur le contexte de travail, sur les services rendus, ou les produits réalisés ainsi que sur les tâches effectuées. ▪ Réflexions personnelles sur les points forts et les points faibles de la formation.
2. Phase de réalisation.	▪ Habiletés. ▪ Attitudes. ▪ Connaissances. ▪ Concordance entre le programme et la réalité du travail. ▪ Création d'entreprise.
A. Établir des liens entre les acquis en milieu de travail et en formation.	
B. Discuter de sa perception du métier avant et après le stage.	▪ Aspects du métier différents de la formation reçue.

OBJETS DE FORMATION	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. Discuter du choix d'un futur emploi.	▪ Liens entre l'expérience de stage et ses goûts, champs d'intérêt, aptitudes et attentes.
3. Phases d'auto-évaluation.	▪ Évaluation du choix. ▪ Confirmation ou infirmation de son choix.

6. MÉDIAGRAPHIE

- www._lemans.fr
- www.histomobile.com
- www.mecamotors.free.fr
- www.bosch.fr
- www.electroniquemoteur.fr
- www.educauto.fr
- www.passionfaucus.com
- www.cybermecanique.com
- www.club-calibra.com
- www.lewebduconducteur.com
- CDrom Histomobile.
- Encyclopedia Universalis, volume 10.

7. LEXIQUE

Nous avons cru bon dans les dernières pages de ce document, de présenter une définition des mots et expressions le plus couramment utilisés dans le texte.

- **Activités d'apprentissages** : actions ou travaux s'adressant au stagiaire en vue de lui faire réaliser des apprentissages visant l'atteinte d'un ou plusieurs objectifs. Une activité d'apprentissage peut être préparée pour une ou plusieurs précisions sur le comportement ou pour l'ensemble de l'objectif de la compétence.
- **Compétence** : pouvoir d'agir, de réussir et de progresser qui permet de réaliser adéquatement des tâches ou des activités de travail et qui se fonde sur un ensemble organisé de savoirs (connaissances, habiletés de divers domaines, perceptions, attitudes, etc.).
- **Cours** : ensemble organisé dans le temps, d'activités de formation ayant pour but l'atteinte d'objectifs.
- **Logigramme de la séquence d'enseignement** : représentation schématique de la séquence selon laquelle les compétences pourraient être acquises.
- **Module d'un programme** : unité constitutive ou composante d'un programme comprenant un objectif opérationnel correspondant à une compétence déterminée dans le projet de formation.
- **Objectifs opérationnels** : ils sont les cibles principales de l'enseignement et de l'apprentissage. Ils précisent les compétences à développer. Ils servent de références formelles à l'enseignement, à la sanction des études et à la reconnaissance des acquis expérimentiels. Ce sont les objectifs « obligatoires » d'un programme ainsi que du diplôme, du certificat ou de l'attestation qui lui correspond. Ils sont de deux types : de comportement et de situation.
- **Objectifs opérationnels de comportement** : ils traduisent une intention (compétence à développer) sous forme d'actions observables et de résultats mesurables; dans ce cas ils sont relativement fermés et déterminent au départ les produits ou les résultats attendus.
- **Objectifs opérationnels de situation** : ils décrivent la situation dans laquelle cheminera le stagiaire pour réaliser une intention quelconque (compétence à développer); dans ce cas ils sont relativement ouverts puisqu'ils laissent place à des produits ou des résultats pouvant varier d'un stagiaire à l'autre, et ils déterminent des exigences mesurables de participation.
- **Participation** : action d'un sujet de participer, de prendre part aux activités d'apprentissage qui lui sont proposées.
- **Performance** : résultat obtenu par un sujet à un moment donné de son apprentissage.
- **Programme d'études** : ensemble cohérent de compétences à acquérir; il est formulé par objectifs opérationnels et découpé en modules.
- **Stratégies d'enseignement ou d'apprentissage** : ensemble d'actions coordonnées d'enseignement ou d'apprentissage ayant pour but de favoriser l'atteinte d'objectifs. Une stratégie peut être développée pour tout un programme, pour un ensemble de modules ou pour un module en particulier.
- **Objets de formation** : énoncés qui définissent les apprentissages essentiels et significatifs que le stagiaire doit faire pour mettre en œuvre et assurer l'acquisition de la compétence.
- **Éléments de contenu** : indices qui renseignent sur l'étendue ou les limites des objets de formation.

