PROGRAMME D'ÉTUDES

INTRODUCTION À LA MÉCANIQUE AUTOMOBILE

Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance
Division des programmes en français

Dernière révision : août 2010

Avant-propos

Ce programme d'études s'adresse à tous les intervenants en éducation qui œuvrent, de près ou de loin, dans le domaine de la mécanique automobile. Il précise les résultats d'apprentissage que les élèves des écoles francophones de l'Île-du-Prince-Édouard devraient avoir atteints à la fin du cours MEC 701M .

Le présent document est largement inspiré de deux principales sources soit le guide *Technologie des transports* du ministère de l'Éducation de l'Ontario et le programme d'études *Initiation à la mécanique motorisée* du ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick .

Dans le but d'alléger le texte, les termes de genre masculin sont utilisés pour désigner les femmes et les hommes.

Remerciements

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance tient à remercier les nombreuses personnes qui ont apporté leur expertise à l'élaboration de ce document.

René Hurtubise
Spécialiste des programmes d'éducation à la carrière
Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance

Albert Arsenault
Conseiller en éducation à la carrière
Commission scolaire de langue française

- Un merci tout particulier aux enseignants qui ont participé au développement et à la mise à l'essai de ce nouveau programme :

Ghislain Sonier
École Évangéline

Le ministère tient aussi à remercier les ministères de l'éducation de l'Ontario et du Nouveau-Brunswick pour avoir donné la permission d'utiliser en partie leurs documents.

Finalement, le Ministère tient à remercier toutes les autres personnes qui ont contribué à la création et à la révision de ce document.

Table des matières

A – Contexte et fondement 1

Orientations de l'éducation publique 3
La philosophie de l'éducation publique 3
Les buts de l'éducation publique 4
Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires 5

Composantes pédagogiques 9
Les résultats d'apprentissage 9
Principes relatifs au français parlé et écrit 10
L'évaluation 11
La littératie et la numératie pour tous 13
Principes relatifs à la diversité et aux perspectives culturelles 14
Les élèves ayant des besoins particuliers 14

B- L'orientation de l'enseignement de la mécanique automobile 19
Fondement 21
Description des unités 21
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage 22
Évaluation du rendement de l'élève 22
Ressources 22
Médias électroniques 22
Résultats d'apprentissage spécifiques 24

C- Plan d'études
Liens entre les RAS et le plan d'études 29
Unité 1 : Introduction à l'atelier de mécanique automobile 31
Unité 2 : Le moteur 49
Unité 3 : Systèmes du véhicule personnalisé 57
Unité 4 : Les autres systèmes du véhicule 73
Unité 5 : Mesures, attaches, outillages et carrières 81

-*A*-

Contexte et fondement

ORIENTATIONS DE L'ÉDUCATION PUBLIQUE

La philosophie de l'éducation publique

L'objectif du système d'éducation publique de l'Île-du-Prince-Édouard est de voir au développement des élèves afin que chacun d'entre eux puisse occuper une place de choix dans la société.

Le but de l'éducation publique est de favoriser le développement de personnes autonomes, créatives et épanouies, compétentes dans leur langue, fières de leur culture, sûres de leur identité et désireuses de poursuivre leur éducation pendant toute leur vie. Elles sont ainsi prêtes à jouer leur rôle de citoyens libres et responsables, capables de collaborer à la construction d'une société juste, intégrée dans un projet de paix mondiale, et fondée sur le respect des droits humains et de l'environnement.

Tout en respectant les différences individuelles et culturelles, l'éducation publique s'est engagée à soutenir le développement harmonieux de la personne dans ses dimensions intellectuelle, physique, affective, sociale, culturelle, esthétique et morale. C'est pourquoi l'école doit être un milieu où les élèves peuvent s'épanouir et préparer leur vie adulte.

L'école ne peut, à elle seule, atteindre tous les objectifs de cette mission qui sous-tend un partenariat avec les parents, la commission scolaire, la communauté et le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance. Ce partenariat est essentiel à l'atteinte des objectifs d'excellence.

Les buts de l'éducation publique[1]

Les buts de l'éducation publique sont d'aider l'élève à :

- développer une soif pour l'apprentissage, une curiosité intellectuelle et une volonté d'apprendre tout au long de sa vie;
- développer la capacité de penser de façon critique, d'utiliser ses connaissances et de prendre des décisions informées;
- acquérir les connaissances et les habiletés de base nécessaires à la compréhension et à l'expression d'idées par l'entremise de mots, de nombres et d'autres symboles;
- comprendre le monde naturel et l'application des sciences et de la technologie dans la société;
- acquérir des connaissances sur le passé et savoir s'orienter vers l'avenir;
- apprendre à apprécier son patrimoine et à respecter la culture et les traditions;
- cultiver le sens des responsabilités;
- apprendre à respecter les valeurs communautaires, à cultiver un sens des valeurs personnelles et à être responsable de ses actions;
- développer une fierté et un respect pour sa communauté, sa province et son pays;
- cultiver le sens des responsabilités envers l'environnement;
- cultiver la créativité, y compris les habiletés et les attitudes se rapportant au milieu de travail;
- maintenir une bonne santé mentale et physique, et à apprendre à utiliser son temps libre de façon efficace;
- comprendre les questions d'égalité des sexes et la nécessité d'assurer des chances égales pour tous;
- comprendre les droits fondamentaux de la personne et à apprécier le mérite des particuliers;
- acquérir une connaissance de la deuxième langue officielle et une compréhension de l'aspect bilingue du pays.

[1] Ministère de l'Éducation et des Ressources humaines. *Une philosophie d'éducation publique pour les écoles de l'Île-du-Prince-Édouard*, novembre 1989, p. 1-4

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires

L'atteinte de ces résultats d'apprentissage les préparera à continuer à apprendre tout au long de leur vie.

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires sont les connaissances, les habiletés et les attitudes auxquelles on s'attend de la part de tous les élèves qui obtiennent leur diplôme de fin d'études secondaires. L'atteinte de ces résultats d'apprentissage les préparera à continuer à apprendre tout au long de leur vie. Les attentes sont décrites non en fonction de matières individuelles, mais plutôt en termes de connaissances, d'habiletés et d'attitudes acquises dans le cadre du programme.

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires suivants forment le profil de formation des finissants de langue française au Canada atlantique :

Civisme

Les finissants pourront apprécier, dans un contexte local et mondial, l'interdépendance sociale, culturelle, économique et environnementale. Ils voudront coopérer activement dans la société afin de créer un milieu de vie sain dans le respect de la diversité.

Ils pourront, par exemple :

- démontrer une compréhension des systèmes politique, social et économique du Canada dans un contexte mondial, et s'impliquer pour y faire valoir leurs droits;
- comprendre les enjeux sociaux, politiques et économiques qui ont influé sur les événements passés et présents, et planifier l'avenir en fonction de ces connaissances;
- apprécier leur identité et leur patrimoine culturels, ceux des autres, de même que l'apport du multiculturalisme à la société, et s'engager à y contribuer positivement;
- définir les principes et les actions des sociétés justes, pluralistes et démocratiques, et les défendre;
- examiner les problèmes reliés aux droits de la personne, reconnaître les différentes formes de discrimination et s'impliquer pour lutter contre ces injustices lorsqu'elles surviennent dans leur milieu;
- comprendre la notion du développement durable et ses répercussions sur l'environnement, et protéger activement les ressources naturelles de la planète dans un contexte socio-économique stable.

Communication

Les finissants seront capables de comprendre, de parler, de lire et d'écrire dans des contextes d'apprentissage variés afin de penser logiquement, d'approfondir leurs savoirs et de communiquer efficacement.

Les finissants seront capables de comprendre, de parler, de lire et d'écrire dans des contextes d'apprentissage variés afin de penser logiquement, d'approfondir leurs savoirs et de communiquer efficacement.

Ils pourront, par exemple :

- explorer, évaluer et exprimer leurs propres idées, leurs connaissances, leurs perceptions et leurs sentiments;
- comprendre les faits et les rapports présentés sous forme de mots, de chiffres, de symboles, de graphiques et de tableaux;
- exposer des faits et donner des directives de façon claire, logique, concise et précise devant divers auditoires;
- manifester leur connaissance de la deuxième langue officielle;
- trouver, traiter, évaluer et partager des renseignements;
- faire une analyse critique des idées transmises par divers médias.

Technologie

Les finissants seront en mesure d'utiliser diverses technologies, de faire preuve d'une compréhension des applications technologiques et d'appliquer les technologies appropriées à la résolution de problèmes.

Ils pourront, par exemple :

- utiliser les technologies actuelles afin de créer des projets, de rédiger des productions écrites, de communiquer, de partager des travaux et de rechercher adéquatement de l'information;
- démontrer une compréhension de l'impact de la technologie sur la société;
- démontrer une compréhension des questions d'ordre moral reliées à l'utilisation de la technologie dans un contexte local et global.

Développement personnel

Les finissants seront en mesure de poursuivre leur apprentissage et de mener une vie active et saine.

Les finissants seront en mesure de poursuivre leur apprentissage et de mener une vie active et saine.

Ils pourront, par exemple :

- faire une transition vers le marché du travail et les études supérieures;
- prendre des décisions éclairées et en assumer la responsabilité;
- travailler seuls et en groupe en vue d'atteindre un objectif;
- démontrer une compréhension du rapport qui existe entre la santé et le mode de vie;
- choisir parmi un grand nombre de possibilités de carrières;
- démontrer des habiletés d'adaptation, de gestion et de relations interpersonnelles;
- démontrer de la curiosité intellectuelle, un esprit entreprenant et un sens de l'initiative;
- faire un examen critique des questions d'ordre moral.

Expression artistique

Les finissants seront en mesure de porter un jugement critique sur diverses formes d'art et de s'exprimer par les arts.

Ils pourront, par exemple :

- utiliser diverses formes d'art comme moyens de formuler et d'exprimer des idées, des perceptions et des sentiments;
- démontrer une compréhension de l'apport des arts à la vie quotidienne et économique, ainsi qu'à l'identité et à la diversité culturelle;
- démontrer une compréhension des idées, des perceptions et des sentiments exprimés par autrui sous diverses formes d'art;
- apprécier l'importance des ressources culturelles (théâtre, musées, galeries d'art, etc.).

Résolution de problèmes

Les finissants seront capables d'utiliser les stratégies et les méthodes nécessaires à la résolution de problèmes, y compris les stratégies et les méthodes faisant appel à des concepts reliés à toutes les matières scolaires.

Ils pourront, par exemple :

- recueillir, traiter et interpréter des renseignements de façon critique afin de faire des choix éclairés;
- utiliser, avec souplesse et créativité, diverses stratégies en vue de résoudre des problèmes;
- résoudre des problèmes seuls et en groupe;
- déceler, décrire, formuler et reformuler des problèmes;
- formuler et évaluer des hypothèses;
- constater, décrire et interpréter différents points de vue, en plus de distinguer les faits des opinions.

Langue et culture françaises

Les finissants seront pleinement conscients de la vaste contribution des Acadiens et des francophones à la société canadienne. Ils reconnaîtront qu'ils appartiennent à une société dynamique, productive et démocratique, respectueuse des valeurs culturelles de tous, et que le français et l'anglais font partie de leur identité.

Les finissants seront pleinement conscients de la vaste contribution des Acadiens et des francophones à la société canadienne.

Ils pourront, par exemple :

- s'exprimer couramment en français à l'oral et à l'écrit;
- manifester le goût de la lecture et de la communication en français;
- accéder à l'information en français provenant des divers médias et la traiter;
- faire valoir leurs droits et assumer leurs responsabilités en tant que francophones ou francophiles;
- démontrer une compréhension de la nature bilingue du Canada et des liens d'interdépendance culturelle qui façonnent le développement de la société canadienne.

COMPOSANTES PÉDAGOGIQUES

Les résultats d'apprentissage*

« Un résultat d'apprentissage n'est pas un objectif. Il aborde l'enseignement d'un point de vue différent : alors que l'objectif précise ce que l'enseignant doit faire, le résultat décrit ce que l'élève doit avoir appris dans une période donnée. »

L'orientation de l'enseignement se cristallise autour de la notion de **résultat d'apprentissage**.

Un **résultat d'apprentissage** décrit le comportement en précisant les habiletés, les stratégies, les connaissances mesurables, les attitudes observables qu'un élève a acquises au terme d'une situation d'apprentissage.

Un résultat d'apprentissage n'est pas un objectif. Il aborde l'enseignement d'un point de vue différent : alors que l'objectif précise ce que l'enseignant doit faire, le résultat décrit ce que l'élève doit avoir appris dans une période donnée.

Les résultats d'apprentissage spécifiques sont précisés à chaque niveau scolaire, de la maternelle à la 12e année.

Il y a **quatre** types de résultats d'apprentissage :

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT)	Les résultats d'apprentissage généraux (RAG)	Les résultats d'apprentissage de fin de cycle (RAC)	Les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS)
Ils énoncent les apprentissages que l'on retrouve dans toutes les matières et qui sont attendus de tous les élèves à la fin de leurs études secondaires.	Ils décrivent les attentes générales communes à chaque niveau, de la maternelle à la 12e année, dans chaque domaine.	Ils précisent les RAG à la fin de la 3e, 6e, 9e et 12e année.	Il s'agit d'énoncés précis décrivant les habiletés spécifiques, les connaissances et la compréhension que les élèves devraient avoir acquises à la fin de chaque niveau scolaire.

La gradation du niveau de difficulté des résultats d'apprentissage spécifiques d'une année à l'autre permettra à l'élève de bâtir progressivement ses connaissances, ses habiletés, ses stratégies et ses attitudes.

Pour que l'élève puisse atteindre un résultat spécifique à un niveau donné, il faut qu'au cours des années antérieures et subséquentes les habiletés, les connaissances, les stratégies et les attitudes fassent l'objet d'un enseignement et d'un réinvestissement graduels et continus. Par exemple, pour l'atteinte d'un résultat d'apprentissage spécifique en 9e année,

* Adapté de la Nouvelle-Écosse. Programme de français M-8, p. 3-4.

on aura travaillé aux apprentissages en 7e et en 8e année, et l'élève devra réinvestir les connaissances et les habiletés au cours des années suivantes.

La présentation des résultats d'apprentissage par année, qui est conforme à la structure établie dans ce document, ne constitue pas une séquence d'enseignement suggérée. On s'attend à ce que les enseignants définissent eux-mêmes l'ordre dans lequel les résultats d'apprentissage seront abordés. Bien que certains résultats d'apprentissage doivent être atteints avant d'autres, une grande souplesse existe en matière d'organisation du programme. En mettant l'accent sur l'acquisition de compétences linguistiques, les interventions pédagogiques seront de l'ordre du « comment » développer une habileté et du « comment » acquérir une notion, plutôt que du « quoi » enseigner. La diversité des stratégies pédagogiques mobilisera l'expérience et la créativité du personnel.

Principes relatifs au français parlé et écrit

L'école doit favoriser le perfectionnement du français à travers le rayonnement de la langue et de la culture française, dans l'ensemble de ses activités.

La langue étant un instrument de pensée et de communication, le français représente le véhicule principal d'acquisition et de transmission des connaissances dans nos écoles, peu importe la discipline enseignée. C'est en français que l'élève doit prendre conscience de la réalité, analyser ses expériences personnelles et maîtriser le processus de la pensée logique avant de communiquer. Parce que l'école doit assurer l'approfondissement et l'élargissement des connaissances fondamentales du français, aussi bien que le perfectionnement de la langue parlée et écrite, la qualité du français utilisé et enseigné à l'école est la responsabilité de tous les enseignants.

(...) la qualité du français utilisé et enseigné à l'école est la responsabilité de tous les enseignants.

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance sollicite, par conséquent, la collaboration de tous les enseignants pour promouvoir une tenue linguistique de haute qualité à l'école. Il rappelle que c'est au cours d'activités scolaires et de l'apprentissage, quelle que soit la discipline, que l'élève enrichit sa langue et perfectionne ses moyens d'expression orale et écrite.

(...) c'est au cours d'activités scolaires et de l'apprentissage, quelle que soit la discipline, que l'élève enrichit sa langue et perfectionne ses moyens d'expression orale et écrite.

Il importe aux titulaires de cours de maintenir dans leur classe une ambiance favorable au développement et à l'enrichissement du français, et de sensibiliser l'élève au souci de l'efficacité linguistique, tant sur le plan de la pensée que sur celui de la communication. De fait, chaque enseignant détient le rôle de modèle sur le plan de la communication orale et écrite. Pour ce

faire, chacun doit multiplier les occasions d'utiliser le français et s'efforcer d'en maintenir la qualité en portant une attention particulière au vocabulaire technique de sa discipline ainsi qu'à la clarté et à la précision du discours oral et écrit.

L'évaluation

L'évaluation joue un rôle essentiel dans la façon dont les élèves apprennent, dans leur motivation à apprendre et dans la façon dont l'enseignement est offert aux élèves. Le ministère croit que le rôle de l'évaluation est avant tout de rehausser la qualité de l'enseignement et d'améliorer l'apprentissage des élèves.

L'évaluation doit être planifiée en fonction de ses buts.

L'évaluation doit être planifiée en fonction de ses buts. L'évaluation au service de l'apprentissage, l'évaluation en tant qu'apprentissage et l'évaluation de l'apprentissage ont chacune un rôle à jouer dans le soutien et l'amélioration de l'apprentissage des élèves. La partie la plus importante de l'évaluation est la façon dont on interprète et on utilise les renseignements recueillis pour le but visé.

L'évaluation vise divers buts :

L'évaluation au service de l'apprentissage (diagnostique)

Cette évaluation éclaire les enseignants sur ce que les élèves comprennent, et leur permet de planifier et d'orienter l'enseignement tout en fournissant une rétroaction utile aux élèves.

L'évaluation en tant qu'apprentissage (formative)

Cette évaluation permet aux élèves de prendre conscience de leurs méthodes d'apprentissage (métacognition), et d'en profiter pour ajuster et faire progresser leurs apprentissages en assumant une responsabilité accrue à leur égard.

L'évaluation de l'apprentissage (sommative)

Les renseignements recueillis à la suite de cette évaluation permettent aux élèves, aux enseignants et aux parents, ainsi qu'à la communauté éducative au sens large, d'être informés sur les résultats d'apprentissage atteints à un moment précis. L'évaluation *de* l'apprentissage peut servir d'évaluation *au service de* l'apprentissage lorsqu'elle est utilisée pour planifier les interventions et pour guider l'enseignement afin de continuer à favoriser la réussite.

(...) l'évaluation joue un rôle essentiel en fournissant des renseignements utiles pour guider l'enseignement, pour aider les élèves à atteindre les prochaines étapes, et pour vérifier les progrès et les réalisations.

L'évaluation fait partie intégrante du processus d'apprentissage. Elle est intimement liée aux programmes d'études et à l'enseignement. En même temps que les enseignants et les élèves travaillent en vue d'atteindre les résultats d'apprentissage des programmes d'études, l'évaluation joue un rôle essentiel en

fournissant des renseignements utiles pour guider l'enseignement, pour aider les élèves à atteindre les prochaines étapes, et pour vérifier les progrès et les réalisations. Pour l'évaluation en classe, les enseignants recourent à toutes sortes de stratégies et d'outils différents, et ils les adaptent de façon à ce qu'ils répondent au but visé et aux besoins individuels des élèves.

Les *indicateurs de rendement* reflètent la profondeur, l'étendue et l'atteinte d'un résultat d'apprentissage.

Les recherches et l'expérience démontrent que l'apprentissage de l'élève est meilleur quand :

- l'enseignement et l'évaluation sont basés sur des buts d'apprentissage clairs;
- l'enseignement et l'évaluation sont différenciés en fonction des besoins des élèves;
- les élèves participent au processus d'apprentissage (ils comprennent les buts de l'apprentissage et les critères caractérisant un travail de bonne qualité, reçoivent et mettent à profit les rétroactions descriptives, et travaillent pour ajuster leur performance);
- l'information recueillie au moyen de l'évaluation est utilisée pour prendre des décisions favorisant l'apprentissage continu;
- les parents sont bien informés des apprentissages de leur enfant et travaillent avec l'école pour planifier et apporter le soutien nécessaire.

La littératie et la numératie pour tous

(…) les connaissances, les habiletés et les stratégies reliées à la littératie et la numératie ne sont pas uniquement des concepts à être enseignés et appris. Elles font partie intégrante de notre façon de comprendre le monde (…)

Au cours des dernières années, nous en sommes venus à comprendre que les connaissances, les habiletés et les stratégies reliées à la littératie et la numératie ne sont pas uniquement des concepts à être enseignés et appris. Elles font partie intégrante de notre façon de comprendre le monde, de communiquer avec celui-ci et de participer à sa construction. C'est grâce à ces outils que l'élève deviendra un membre actif de sa communauté.

« La littératie désigne la capacité d'utiliser le langage et les images, de formes riches et variées, pour lire, écrire, écouter, parler, voir, représenter et penser de façon critique. Elle permet d'échanger des renseignements, d'interagir avec les autres et de produire du sens. C'est un processus complexe qui consiste à s'appuyer sur ses connaissances antérieures, sa culture et son vécu pour acquérir de nouvelles connaissances et mieux comprendre ce qui nous entoure. »

Ministère de l'Éducation de l'Ontario, « *La littératie au service de l'apprentissage : Rapport de la Table ronde des experts en littératie de la 4e à la 6e année* », 2004, p. 5.

« La littératie va plus loin que la lecture et l'écriture et vise la communication en société. Elle relève de la pratique sociale, des relations, de la connaissance, du langage et de la culture. Elle se manifeste sur différents supports de communication : sur papier, sur écran d'ordinateur, à la télévision, sur des affiches, sur des panneaux. Les personnes compétentes en littératie la considèrent comme un acquis quand les autres sont exclus d'une grande partie de la communication collective. En effet, ce sont les exclus qui peuvent le mieux apprécier la notion de littératie comme source de liberté. »

Adaptation de la déclaration de l'UNESCO à l'occasion de la Décennie des Nations Unies pour l'alphabétisation, 2003-2012.

« La numératie englobe les connaissances et les compétences requises pour gérer efficacement les exigences relatives aux notions de calcul de diverses situations. »

Statistique Canada, 2008.

« La *numératie* est une compétence qui se développe non seulement en étudiant les mathématiques, mais aussi dans l'étude des autres matières. Il s'agit de l'acquisition d'une connaissance des *processus mathématiques* et d'une appréciation de leur *nature*. Ainsi on développe un *sens de l'espace et des nombres* qu'on utilise dans des *contextes significatifs* qui reflètent notre monde. La confiance accrue au fur et à mesure qu'on se sert de sa compréhension et de sa *créativité* en *résolution de problèmes* rend l'apprenant plus compétent à fonctionner dans une société en évolution constante, et surtout sur le plan *technologique*. »

Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance, 2010.

Principes relatifs à la diversité et aux perspectives culturelles

Le présent programme d'études est inclusif et est conçu pour aider tous les élèves à réaliser leur potentiel en leur donnant accès à des objectifs d'apprentissage identiques.

Le présent programme d'études est inclusif et est conçu pour aider tous les élèves à réaliser leur potentiel en leur donnant accès à des objectifs d'apprentissage identiques.

Toutefois, de nombreux facteurs influent sur le développement des aptitudes à parler, à lire, à échanger et à écrire. Quand ils conçoivent des expériences d'apprentissage pour leurs élèves, les enseignants doivent donc tenir compte des caractéristiques variées qui distinguent les jeunes dont ils sont responsables (qu'elles se reflètent dans leurs besoins d'apprentissage, leurs expériences, leurs intérêts ou leurs valeurs).

La diversité culturelle et sociale

La diversité culturelle et sociale est une ressource qui vise à enrichir et à élargir l'expérience d'apprentissage de tous les élèves. Non seulement les élèves ont-ils cette ressource à leur disposition, mais aussi la portent-ils en eux, la rendant ainsi exploitable dans la salle de classe. Au sein d'une communauté d'apprenants, les élèves ainsi sensibilisés à la diversité culturelle peuvent comprendre et exprimer des points de vue et des expériences variés, teintés de leurs traditions, de leurs valeurs, de leurs croyances et de leur bagage culturel. Ils apprennent ainsi que plusieurs points de vue sont possibles et développent un plus grand respect pour la différence. Ils sont ainsi encouragés à accepter d'autres façons de voir le monde.

Les élèves ayant des besoins particuliers

Les résultats du programme énoncés dans le présent guide sont importants pour tous les apprenants et servent de cadre à un éventail d'expériences d'apprentissage pour tous les élèves, y compris ceux qui ont besoin de plans éducatifs individuels.

Les enseignants doivent adapter les contextes d'apprentissage de manière à offrir du soutien et des défis à tous les élèves (...)

Pour obtenir les résultats voulus, certains élèves peuvent avoir besoin de matériel spécialisé, par exemple, des machines braille, des instruments grossissants, des traitements de texte avec vérification orthographique et autres programmes informatiques, des périphériques comme des synthétiseurs vocaux et des imprimés en gros caractères. On peut compter dans les résultats relatifs à l'oral et à l'écoute toutes les formes de communication verbale et non verbale, dont le langage gestuel et les communicateurs.

Les enseignants doivent adapter les contextes d'apprentissage de manière à offrir du soutien et des défis à tous les élèves, et utiliser avec souplesse le continuum des énoncés des résultats

attendus dans le cadre du programme, de manière à planifier des expériences d'apprentissage convenant aux besoins d'apprentissage des élèves. Si des résultats particuliers sont impossibles à atteindre ou ne conviennent pas à certains élèves, les enseignants peuvent fonder l'établissement des objectifs d'apprentissage de ces élèves sur les énoncés de résultats du programme général, sur les résultats à atteindre à des étapes clés du programme et sur des résultats particuliers du programme pour les niveaux antérieurs et postérieurs, en guise de point de référence.

L'utilisation d'expériences d'apprentissage et de stratégies d'enseignement et d'apprentissage variées, ainsi que l'accès à des ressources diversifiées pertinentes au contenu et au contexte, contribuent à rejoindre les différents styles d'apprenants d'une classe et favorisent l'apprentissage et le succès. L'utilisation de pratiques d'évaluation diversifiées offre également aux élèves des moyens multiples et variés de démontrer leurs réalisations et de réussir.

Certains élèves seront en mesure d'atteindre les résultats d'apprentissage visés par la province si l'on apporte des changements aux stratégies d'enseignement, à l'organisation de la salle de classe et aux techniques d'appréciation du rendement. Par contre, si ces changements ne suffisent pas à permettre à un élève donné d'atteindre les résultats d'apprentissage visés, alors un plan éducatif individualisé (P.E.I.) peut être élaboré.

Les élèves qui ont des besoins spéciaux bénéficient de la diversité des groupements d'élèves qui permettent le maximum d'interactions entre l'enseignant et les élèves, et entre ces derniers. Voici divers groupements possibles :

- enseignement à la classe complète;
- enseignement à de petits groupes;
- apprentissage en petits groupes;
- groupes d'apprentissage coopératif;
- enseignement individuel;
- travail indépendant;
- apprentissage avec partenaire;
- enseignement par un pair;
- travail à l'ordinateur supervisé par l'enseignant.

Les enseignants devraient adapter leur enseignement pour stimuler l'apprentissage des élèves doués et utiliser la progression d'énoncés de résultats du programme pour planifier des expériences significatives. Par exemple, les élèves qui ont déjà obtenu les résultats du programme s'appliquant à leur niveau particulier peuvent travailler à

l'obtention de résultats relevant du niveau suivant.

Dans la conception des tâches d'apprentissage destinées aux apprenants avancés, les enseignants devraient envisager des moyens permettant aux élèves d'améliorer leurs connaissances, leur processus mental, leurs stratégies d'apprentissage, leur conscience d'eux-mêmes et leurs intuitions. Ces apprenants ont aussi besoin de maintes occasions d'utiliser le cadre des résultats du programme général pour concevoir eux-mêmes des expériences d'apprentissage qu'ils pourront accomplir individuellement ou avec des partenaires.

Bon nombre des suggestions visant l'enseignement et l'apprentissage offrent des contextes permettant l'accélération et l'enrichissement, comme par exemple : l'accent sur l'expérience, l'enquête et les perspectives critiques. La souplesse du programme en ce qui concerne le choix des textes permet aussi d'offrir des défis et de rehausser l'apprentissage pour les élèves ayant des aptitudes linguistiques spéciales.

Les élèves doués ont besoin d'occasions de travailler dans le cadre de types de regroupements divers, notamment des groupes d'apprentissage réunissant des degrés d'aptitude différents ou semblables, des groupes réunissant des intérêts différents ou semblables et des groupes de partenaires.

La différenciation

Une stratégie particulièrement utile à l'enseignant est la différenciation. Il s'agit d'une stratégie qui reconnaît que tous les élèves sont capables d'apprendre, mais qu'ils ne le font pas tous nécessairement au même rythme ni de la même manière. Les enseignants doivent continuellement chercher de nouvelles stratégies et se constituer leur propre répertoire de stratégies, de techniques et de matériel qui faciliteront l'apprentissage des élèves dans la majorité des situations. La différenciation de l'enseignement n'est pas une stratégie d'enseignement spécialisé, mais constitue plutôt une stratégie qui prône l'équilibre, qui reconnaît les différences entre les élèves et qui agit sur ces différences.

(...) tous les élèves sont capables d'apprendre, mais [...] ils ne le font pas tous nécessairement au même rythme ni de la même manière.

Pour reconnaître et valoriser la diversité chez les élèves, les enseignants doivent envisager des façons :

- de donner l'exemple par des attitudes, des actions et un langage inclusifs qui appuient tous les apprenants;
- d'établir un climat et de proposer des expériences d'apprentissage affirmant la dignité et la valeur de tous les apprenants de la classe;

- d'adapter l'organisation de la classe, les stratégies d'enseignement, les stratégies d'évaluation, le temps et les ressources d'apprentissage aux besoins des apprenants et de mettre à profit leurs points forts;
- de donner aux apprenants des occasions de travailler dans divers contextes d'apprentissage, y compris les regroupements de personnes aux aptitudes variées;
- de relever la diversité des styles d'apprentissage des élèves et d'y réagir;
- de mettre à profit les niveaux individuels de connaissances, de compétences et d'aptitudes des élèves;
- de concevoir des tâches d'apprentissage et d'évaluation qui misent sur les forces des apprenants;
- de veiller à ce que les apprenants utilisent leurs forces comme moyen de s'attaquer à leurs difficultés;
- d'utiliser les forces et les aptitudes des élèves pour stimuler et soutenir leur apprentissage;
- d'offrir des pistes d'apprentissage variées;
- de souligner la réussite des tâches d'apprentissage que les apprenants estimaient trop difficiles pour eux.

-B-

L’ORIENTATION DE L’ENSEIGNEMENT DE LA MÉCANIQUE AUTOMOBILE

Fondement

Dans ce cours, l’élève explore les systèmes rattaché au véhicule automobile, par des recherches et des projets pratiques. De plus, il ou elle analyse les retombées de ces systèmes sur l’environnement pour pouvoir résoudre les problèmes qui en découlent. Enfin, l’élève peut préciser son intérêt pour un emploi rattaché au secteur de la mécanique automobile ou à un secteur connexe.

Description des unités

Unité 1 : Introduction à l’atelier de transport
Dans cette unité, l’élève étudie les normes de sécurité, découvre l’importance d’un rapport technique et développe les compétences pour le rédiger. Il se familiarise aussi avec l’emplacement des outils et de certains équipements de l’atelier ainsi qu’avec les systèmes de suspension et de direction.

Unité 2 : Le moteur
Dans cette unité, l’élève prend connaissance des différents moteurs qui fournissent l’énergie mécanique pour propulser tous les modes de transport et de mécanisation (tondeuse, souffleuse, moteur de bateau, motoneige, tracteur, tronçonneuse, compresseur, coupe asphalte, coupe ciment, véhicule, etc.). Sous forme de projets pratiques, l’élève fait l’apprentissage des composantes du moteur, des systèmes de base rattachés au moteur, des mesures et des réglages.

Unité 3 : Systèmes du véhicule
Dans cette unité, l’élève apprend l’importance de la relation entre l’être humain, l’environnement et le domaine du transport. L’élève démonte et remonte des pièces des systèmes électriques, de refroidissement, d’alimentation et d’échappement d’un véhicule afin de maîtriser la compréhension des différents mécanismes. L’élève acquiert des connaissances théoriques de ces systèmes.

Unité 4 : Les autres systèmes du véhicule
Dans cette unité, l’élève démonte et remonte des pièces des systèmes de carrosserie, de freinage et de propulsion afin de se familiariser avec les différents mécanismes et de les comprendre

Unité 5 : Mesures, attaches et outillage et carrières
Dans cette unité, l’élève prend connaissance des systèmes de mesure et des systèmes d’attaches trouvés dans le domaine ainsi que des nombreux

champs d’études et des possibilités de carrières professionnelles ou traditionnelles. En plus, elle ou il est initié aux techniques de soudage, aux outils électriques, pneumatiques et hydrauliques ainsi qu’à certaines mesures de précision et aux ajustements nécessaires.

Stratégies d’enseignement et d’apprentissage

Dans ce cours, l’enseignant privilégie diverses stratégies d’enseignement et d’apprentissage. Parmi les plus adaptées à ce cours, il convient de noter les suivantes :
- cours magistraux - découverte guidée
- démonstration - discussions en équipe
- exercices - études de cas
- enseignement réciproque - recherche
- répétition et mise en pratique - journal d’apprentissage
- remue-méninges

Évaluation du rendement de l’élève

Selon le besoin, l’enseignant utilise une variété de stratégies se rapportant aux types d’évaluation suivants :
évaluation diagnostique
- observation, questionnement, démonstration
évaluation formative
- observation, démonstration, entrevue, projet, grilles d’évaluation du rendement
évaluation sommative
- grilles d’évaluation du rendement, démonstration, épreuves, projets, rapports techniques

Ressources

Leroy Frazier, L'auto-excellence, manuel vol.1 2894618921, Chenelière Éducation, 2002.

Leroy Frazier, L'AUTO-EXCELLENCE, manuel vol.2 2894618948, Chenelière Éducation, 2002.

Médias électroniques

Médias électroniques (à vérifier)
Boeing. (consulté le 29 novembre 1999)
www.boeing.com
Bombardier. (consulté le 29 novembre 1999)
www.bombardier.ca
Chrysler. (consulté le 29 novembre 1999)
www.chrysler.com
26
Volkswagen of America. (consulté le 29 novembre

1999)
www3.vw.com/index8.htm
Toyota. (consulté le 29 novembre 1999)
www.toyota.com
Honda. (consulté le 29 novembre 1999)
www.honda.com
Yamaha. (consulté le 29 novembre 1999)
www.yamaha.com
Acura. (consulté le 29 novembre 1999)
www.acura.com
Nissan. (consulté le 29 novembre 1999)
www.nissancanada.com
Lexus. (consulté le 29 novembre 1999)
www.lexus.ca
Ford of Canada. (consulté le 29 novembre 1999)
www.ford.ca
GM Canada. (consulté le 29 novembre 1999)
www.gmcanada.com/french/home/home.html
Kenworth. (consulté le 29 novembre 1999)
www.kenworth.com
Volvo. (consulté le 29 novembre 1999)
www.volvo.ca
Kawasaki. (consulté le 29 novembre 1999)
www.kawasaki.com

Résultats d'apprentissage spécifiques
du programme de mécanique automobile (701M)

SANTÉ, SÉCURITÉ ET CARRIÈRES

RAG 1 Démontrer une bonne compréhension des pratiques sécuritaires en atelier et des perspectives d'emploi

1.1 connaître et appliquer les mesures et pratiques sécuritaires dans un atelier de mécanique
1.2 développer de bonnes habitudes et attitudes de travail selon la tâche
1.3 communiquer en utilisant le vocabulaire technologique français approprié
1.4 évaluer les perspectives d'emploi dans l'industrie du transport
1.5 évaluer ses champs d'intérêt en mécanique et déterminer ses besoins de formation

HABILETÉS, OUTILS ET ENTRETIEN

RAG 2 Choisir et utiliser de façon appropriée les outils, l'équipement ainsi que lesattaches et les raccords utilisés en mécanique automobile

2.1 reconnaître différents outils et pièces d'équipement et comprendre leurs fonctions
2.2 démontrer un sens de la précision dans l'utilisation des méthodes de mesure
2.3 entretenir de façon appropriée l'équipement et les différents outils
2.4 décrire une variété de techniques d'entretien et de soutien
2.5 choisir et utiliser de façon appropriée l'équipement d'un atelier mécanique
2.6 choisir et utiliser de façon appropriée les diverses attaches, tuyaux et raccord utilisés dans un atelier de mécanique
2.7 utiliser les manuels d'entretien des manufacturiers et appliquer leurs différents processus et procédés

APPLICATIONS

RAG 3 Appliquer de façon appropriée les différents processus et procédés de bases associés à l'entretien, au diagnostic et à la réparation des différents systèmes en mécanique automobile

3.1 vérifier l'usure des composantes d'un système d'un véhicule et communiquer les résultats en regard des normes de l'industrie
3.2 faire la réparation et l'entretien de diverses composantes pour satisfaire aux normes du fabricant des pièces originales ou les dépasser.

3.3 démonter et remonter de façon appropriée un moteur à combustion interne
3.4 expliquer les principes de fonctionnement d’un moteur à combustion interne
3.5 nommer et décrire la fonction des principales composantes de l’automobile
3.6 décrire les principes de fonctionnement des différents systèmes en mécanique automobile
- 3.6.1 système d’alimentation
- 3.6.2 système d’allumage
- 3.6.3 système de refroidissement
- 3.6.4 système d’échappement

-C-
PLAN D’ÉTUDES

Liens entre les RAS et le plan d'études

RAS	Unité 1	Unité 2	Unité 3	Unité 4	Unité 5
1.1 connaître et appliquer les mesures et pratiques sécuritaires dans un atelier de mécanique	*1.1*	*tout*	*tout*	*tout*	*tout*
1.2 développer de bonnes habitudes et attitudes de travail selon la tâche	*1.1*	*tout*	*tout*	*tout*	*tout*
1.3 communiquer en utilisant le vocabulaire technologique français approprié	*tout*	*tout*	*tout*	*tout*	*tout*
1.4 évaluer les perspectives d'emploi dans l'industrie du transport					*5.5*
1.5 évaluer ses champs d'intérêt en mécanique et déterminer ses besoins de formation					*5.5*
2.1 reconnaître différents outils et pièces d'équipement et comprendre leurs fonctions	*1.2*				
2.2 démontrer un sens de la précision dans l'utilisation des méthodes de mesure	*1.2*				
2.3 entretenir de façon appropriée l'équipement et les différents outils	*1.2*				
2.4 décrire une variété de techniques d'entretien et de soutien	*1.3* *1.4*				
2.5 choisir et utiliser de façon appropriée l'équipement d'un atelier mécanique		*2.5*			
2.6 choisir et utiliser de façon appropriée les diverses attaches, tuyaux et raccord utilisés dans un atelier de mécanique					*5.1* *5.2* *5.3* *5.4*
2.7 utiliser les manuels d'entretien des manufacturiers et appliquer leurs différents processus et procédés	*1.5* *1.6*				

RAS	Unité 1	Unité 2	Unité 3	Unité 4	Unité 5
3.1 vérifier l’usure des composantes d’un système d’un véhicule et communiquer les résultats en regard des normes de l’industrie	*1.5*			*4.1* *4.2*	
3.2 faire la réparation et l’entretien de diverses composantes pour satisfaire aux normes du fabricant des pièces originales ou les dépasser.	*1.5*				
3.3 démonter et remonter de façon appropriée un moteur à combustion interne		*2.1* *2.2*			
3.4 expliquer les principes de fonctionnement d’un moteur à combustion interne		*2.1* *2.2*			
3.5 nommer et décrire la fonction des principales composantes de l’automobile	*1.4* *1.5*			*4.1* *4.2*	
3.6 décrire les principes de fonctionnement des différents systèmes en mécanique automobile 3.6.1 système d’alimentation 3.6.2 système d’allumage 3.6.3 système de refroidissement 3.6.4 système d’échappement		 *3.3* *3.1* *3.2* *3.4*			

UNITÉ 1 INTRODUCTION À L'ATELIER DE MÉCANIQUE AUTOMOBILE (environ 25 heures)

Description

Dans cette unité, l'élève étudie les normes de sécurité, découvre l'importance d'un rapport technique et développe les compétences pour le rédiger. Il se familiarise aussi avec l'emplacement des outils et de certains équipements de l'atelier ainsi qu'avec les systèmes de suspension et de direction.

Titre des activités
Activité 1.1 : Sécurité dans l'atelier
Activité 1.2 : Outils à main
Activité 1.3 : Entretien préventif du moteur
Activité 1.4 : Suspension, direction, roues et pneus
Activité 1.5 : Systèmes du véhicule et vérification
Activité 1.6 (facultatif) : Rapport technique

Notes de planification

L'enseignant doit :
- rédiger la feuille de travail sur l'équipement et les dispositifs de sécurité de l'atelier.
- dresser un plan en blanc de l'atelier.
- avoir en main la feuille des normes de sécurité et le contrat de sécurité.
- se procurer les fiches techniques concernant le S.I.M.D.U.T. auprès de l'école ou du conseil scolaire.
- se procurer quelques modèles de rapport technique.
- préparer un véhicule présentant des manques ou des défectuosités (p. ex., mauvaise pression des pneus, différents niveaux de liquide trop bas, lumières débranchées, etc.).
- préparer une grille sommaire de vérifications à faire avant un voyage et une grille sommaire des données et des recommandations du fabricant (système, sécurité, données, recommandations du fabricant).

Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette unité, l'enseignant emploie différentes stratégies d'évaluation :
évaluation formative
- discussions et recherche en équipe
- questionnement sur la sécurité et les matières dangereuses

- ajout d'exemples dans les points importants du rapport technique
- évaluation continue lors de la réalisation du rapport technique

évaluation sommative
- évaluation du rapport technique selon les critères établis
- évaluation de la grille sommaire de vérifications à faire avant un voyage

Sécurité

L'enseignant veille au respect des normes de sécurité qu'ont établies le Ministère et le conseil scolaire.
En tout temps, les élèves doivent prendre les mesures de sécurité appropriées (lunettes de sécurité, supports, gants, garde des machines, etc.).

ACTIVITÉ 1.1
Sécurité dans l'atelier

1. Durée
240 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève visite l'atelier et apprend à reconnaître et à prévenir les situations dangereuses. On sensibilise l'élève à l'emplacement des machines, aux dispositifs de sécurité et aux principes du S.I.M.D.U.T. (système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail).

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

1.1 connaître et appliquer les mesures et pratiques sécuritaires dans un atelier de mécanique
1.2 développer de bonnes habitudes et attitudes de travail selon la tâche

4. Notes de planification
- Rédiger la feuille de travail sur l'équipement et les dispositifs de sécurité de l'atelier.
- Dresser un plan en blanc de l'atelier.
- Avoir en main la feuille des normes de sécurité et le contrat de sécurité.
- Se procurer les fiches techniques du S.I.M.D.U.T. auprès de l'école ou du conseil scolaire.

5. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant:
- fait un remue-méninge sur les produits dangereux qu'on trouve à la maison et à l'atelier.
- fait une liste des produits qui nécessitent une manipulation sécuritaire à l'atelier (p. ex., acide, huile, varsol, etc.).
- présente de l'information sur le S.I.M.D.U.T. et les fiches techniques.

Collecte de données
L'enseignant :
- indique à l'élève où trouver, dans l'école, les fiches techniques du S.I.M.D.U.T.
- étudie une de ces fiches avec l'élève afin de lui faire comprendre comment les interpréter.
- permet à l'élève de se familiariser avec les dangers potentiels existant dans l'atelier en lui donnant des exemples d'accidents qui y sont survenus.
- distribue une liste des pièces d'équipement et des dispositifs de sécurité se trouvant dans l'atelier ainsi qu'un plan en blanc de l'atelier que l'élève complète au cours d'une visite dirigée de l'atelier.

Choix de solutions
L'enseignant :
- demande à l'élève de décrire, lors d'une discussion de groupe, les dangers potentiels

qu'il a perçus durant la tournée de l'atelier.
- fait ressortir l'importance et l'utilité des dispositifs de sécurité qui existent dans l'atelier.
- demande à l'élève de décrire l'importance des normes de sécurité applicables aux ateliers.
- montre le fonctionnement des dispositifs de sécurité.
- anime un remue-méninge sur les normes de sécurité à observer dans un atelier.

Mise en œuvre
L'enseignant :
- distribue une feuille des normes de sécurité du conseil de district à observer dans l'atelier.
- explique chaque norme de sécurité et demande à l'élève de décrire son importance.
- fait le lien avec le monde industriel qui exige l'engagement de chacun à respecter les normes car la sécurité de tous en dépend.
- distribue, explique et fait signer le contrat de sécurité concernant le travail dans l'atelier (il importe, aux fins d'assurance, de noter les noms de ceux et de celles qui ont été sensibilisés aux normes de sécurité).

L'élève :
- complète au propre son plan de l'atelier et indique l'emplacement et l'utilité de chaque pièce d'équipement et de chaque dispositif de sécurité dans l'atelier.

Évaluation
L'enseignant :
- corrige en classe le plan de l'atelier sur lequel l'élève a ajouté les noms des pièces d'équipement et des dispositifs de sécurité de l'atelier.
- liste les conséquences de la non-application des normes de sécurité et en informe les élèves.
- associe les produits dangereux à leur fiche technique (amène l'élève à repérer la fiche technique de certains produits).

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- correction des plans de l'atelier avec les élèves
- questionnement sur les sujets traités dans la vidéo
- questionnement sur la sécurité et les matières dangereuses
évaluation sommative
- plans de l'atelier indiquant les pièces d'équipement et les dispositifs de sécurité
- tests sur les normes de sécurité

ACTIVITÉ 1.2
Outils à main

1. Durée
120 minutes

2. Description
Cette activité permet à l'élève de découvrir les outils à main de base dans le domaine de la mécanique automobile et d'apprendre à les utiliser en toute sécurité.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
2.2 démontrer un sens de la précision dans l'utilisation des méthodes de mesure
2.3 entretenir de façon appropriée l'équipement et les différents outils

4. Notes de planification
- Préparer des notes sur les outils à main.
- Emprunter les outils à main de l'atelier.

5. Acquis préalables
- Connaître les normes de sécurité.

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «Mon véhicule est en panne. Comment est-ce que je m'y prends pour démonter des pièces d'un véhicule?»

Collecte de données
L'enseignant :
- place un outil à main de chaque sorte sur une table en avant de la classe et demande à l'élève de décrire la façon de se servir de chaque outil et de l'entreposer ainsi que les normes de sécurité à observer lors de son usage en se servant des manuels de référence et en participant à un remue-méninges :
- Les tournevis : Phillips, Torx, standard et Robertson;
- Les pinces : standard, multiprises, coupantes, à long bec, étau;
- Les clés : ouvertes, fermées, combinées;
- Les clés à douilles et les manches : barre de force, manche à rochet, douilles courtes et longues, joints universels.
- distribue des feuilles de travail sur les outils à main sur lesquelles l'élève doit écrire le nom de chaque outil et expliquer l'utilité de chaque sorte d'outils.
- fait circuler les outils à main pour que l'élève puisse les manipuler.

Choix de solutions
L'enseignant :
- demande à l'élève d'inscrire sur une feuille de travail le nom des différentes sortes

d'outils et de décrire la façon de les entreposer.
- propose un projet visant à familiariser l'élève avec l'utilité des outils à main qui sont sur une table en avant de la classe.

Mise en œuvre
L'enseignant :
- selon divers scénarios de pièces à démonter, invite l'élève à déterminer l'outil à utiliser pour effectuer la tâche.
- demande à l'élève de préparer un rapport sur le choix de l'outil utilisé et sur la raison de ce choix.

Évaluation
L'enseignant :
- évalue le rapport de l'élève.
- évalue les réponses de l'élève à l'épreuve sur l'utilité de chaque outil à main, la façon de s'en servir et de l'entreposer ainsi que les normes de sécurité à observer lorsqu'on les utilise.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- démonstration de l'utilisation sécuritaire des outils à main
évaluation sommative
- feuilles de travail de l'élève
- épreuve sur les normes de sécurité

ACTIVITÉ 1.3
Entretien préventif du moteur

1. Durée
420 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève se familiarise avec l'entretien préventif du véhicule. Il acquiert des connaissances, au moyen de leçons et de projets théoriques et pratiques, sur le fonctionnement et les composantes du système de lubrification, des bougies d'allumage, du filtre à air et du filtre à essence ainsi que sur l'importance de la propreté des bornes de la batterie du véhicule.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
2.4 décrire une variété de techniques d'entretien et de soutien

4. Notes de planification
- Préparer des exemples de pièces qu'on peut remplacer lors de l'entretien d'un véhicule.
- Se procurer un moteur à combustion interne pour en faire l'entretien.
- Emprunter les divers outils à main de l'atelier (p. ex., multimètre).
- Obtenir le manuel d'entretien du moteur du véhicule.

5. Acquis préalables
- Être capable d'utiliser les outils à main et de mettre en pratique les normes de sécurité.

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «Je veux acheter un véhicule et je crains que le propriétaire ait mis des additifs dans l'huile pour camoufler un moteur bruyant. Que faut-il faire?»
- explique l'importance de l'entretien préventif du moteur (en énumère les facteurs).
- indique les trois données à écrire sur l'étiquette de rappel de lubrification (le kilométrage du véhicule, la date de lubrification et le kilométrage ou la date de la prochaine lubrification) et où l'installer.

Collecte de données
L'enseignant :
- montre comment faire la lubrification d'un véhicule :
- filtre, graissage (points de repère) et vidange d'huile;
- achat de l'huile et des filtres;
- recyclage et transport de l'huile de rebut;
- joint d'étanchéité du bouchon de vidange;
- remplissage de l'huile-moteur et vérification du niveau d'huile.
- explique la technique à utiliser pour enlever, ajuster et reposer les bougies d'allumage correctement.

- explique que l'entretien périodique d'un véhicule est bénéfique à long terme.
- indique l'importance du filtre à air et la marche à suivre pour le vérifier ou le remplacer.
- indique l'importance du filtre à essence et la marche à suivre pour le remplacer.
- explique les données d'un mélange de 18:1 (18 lbs ou 8,18 kg d'air par 1 lb ou 1 kg. d'essence par poids et 7 999 parties d'air par volume pour 1 partie d'essence par volume).
- présente le problème de combien de volume d'air pour parcourir 20 000 km si le véhicule consomme 8 litres au 100 km (20 000/100 = 200 X 8 = 1 600 litres d'essence X 7 999 parties d'air = 12 798 400 litres d'air pour 20 000 km, ce qui explique l'importance de changer le filtre à air périodiquement, c'est-à-dire à tous les 20 000 km).
- fait le test de résistance d'un fil de bougie à l'aide d'un multimètre de grande précision.
- montre la marche à suivre pour nettoyer les bornes de la batterie, vérifier les courroies et les niveaux de liquide du radiateur, de la batterie, de servodirection, de la transmission automatique, etc.

Choix de solutions
L'enseignant :
- présente un projet-questionnaire :
- de vérification des éléments présentés (p. ex., lubrification complète, inspection des bougies d'allumage et du filtre à air);
- de recherche dans un manuel de bougies d'allumage pour comparer les bougies (sortes, tiges d'acier ou de platine, écartement des électrodes, degrés thermiques) de deux modèles récents de véhicule.

Mise en œuvre
L'enseignant :
- demande à l'élève d'effectuer un projet pratique sur :
- la lubrification d'un véhicule et la vérification des liquides;
- la vérification des filtres à air et à essence et leur remplacement au besoin;
- le démontage de la bougie, l'ajustement de l'écartement des électrodes selon les spécifications et le remontage de la bougie selon la torsion recommandée;
- le nettoyage des bornes d'une batterie et la vérification de l'état et de la tension des courroies.
- demande à l'élève d'effectuer un projet de recherche sur une bougie consistant à écrire la signification de chaque lettre ou de chaque chiffre inscrit sur le culot de la bougie et le nom du type de tige.

Évaluation
L'enseignant :
- évalue le projet pratique de l'élève selon une grille.
- évalue le rapport de recherche selon les critères préétablis.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- démonstration de la lubrification d'un véhicule, y compris les points de vérification

- compréhension de l’importance de la précision dans les ajustements lors d’un entretien préventif
- compréhension de l’importance de l’entretien d’un véhicule et de l’économie ainsi obtenue

évaluation sommative

- projet pratique
- projet de recherche sur une bougie

ACTIVITÉ 1.4
Suspension, direction, roues et pneus

1. Durée
420 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève se familiarise avec les systèmes de suspension et de direction, les roues et les pneus. Il découvre, au moyen de leçons et de projets théoriques et pratiques les sortes de suspensions et leurs composantes ainsi que la relation entre le système de suspension et le système de direction, les roues et les pneus.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
2.4 décrire une variété de techniques d'entretien et de soutien
3.5 nommer et décrire la fonction des principales composantes de l'automobile

4. Notes de planification
- Trouver des photos et des modèles de différentes sortes de suspensions et de leurs composantes ainsi que de diverses composantes du système de direction.
- Se procurer une roue pour permettre de démonter le pneu de sa jante et de le remonter ainsi que d'équilibrer la roue.

5. Acquis préalables
- Savoir utiliser une clé dynamométrique.

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «Je dois transporter des pièces de métal lourd sur un chantier de construction avec un petit camion. Quelle sorte de camion dois-je utiliser?»
- montre, à l'aide d'un modèle ou d'une illustration, un système de suspension indépendante et rigide et un système de direction.
- explique la relation entre les deux systèmes et montre l'importance de l'entretien des pièces au point de vue de la sécurité routière (p. ex., lubrification des joints).

Collecte de données
L'enseignant :
- présente chacune des composantes du système de suspension, en indique la fonction et montre comment en faire l'entretien : ressort à lames, hélicoïdal, à barre de torsion; amortisseur; suspension rigide et indépendante; barre stabilisatrice; bras inférieur, bras supérieur, joint à rotule.
- explique les avantages et les désavantages de la suspension rigide et indépendante.
- présente chacune des composantes du système de direction, en indique la fonction et montre comment en faire l'entretien : boîtier de direction, bielle pendante, biellette de direction, levier de fusée, bras de renvoi, rotule de biellette de direction, manchon

caoutchouc (en forme d'accordéon pour pignon crémaillère).
- explique les différents types de matériaux utilisés, leurs propriétés et leurs applications (p. ex., dans le système de suspension, l'acier, la force de l'acier).
- explique, à l'aide de modèles et de photos, la construction (force par rapport à confort) d'une suspension rigide et indépendante et de ses composantes.
- présente les principes de base de la géométrie des roues : le carrossage, l'inclinaison de la roue et la fonction de convergence.
- présente, à l'aide de modèles, de photos et de documents, les théories ayant trait à la roue (les sortes, la construction, les dimensions) et au pneu (la qualité, le prix, l'épaisseur de la semelle, les dimensions, l'usure, la garantie, son impact sur la vitesse, etc.).
- explique le principe de l'équilibrage statique et de l'équilibrage dynamique des pneus (l'effet d'une partie du pneu qui est plus pesante et les effets de la force centrifuge) et la description des machines à équilibrer.

Choix de solutions
L'enseignant :
- montre comment enlever et replacer la roue d'un véhicule, comment enlever un pneu de sa jante et le replacer, et comment vérifier l'état du pneu (semelle, côté, ballonnement, etc.).

Mise en oeuvre
L'enseignant :
- demande à l'élève de vérifier la hauteur du véhicule, l'état des ressorts et les coulisses aux amortisseurs (afin de déterminer quelle est la source du problème, les ressorts ou les amortisseurs).
- montre la séquence appropriée pour remonter une roue, placer les écrous du bon côté et serrer la roue avec la clé dynamométrique (montre où trouver le couple de serrage et explique la relation entre le couple de serrage et la grosseur et la qualité des boulons de la roue).

L'élève :
- utilise les techniques de résolution de problèmes pour diagnostiquer et résoudre un problème ayant une composante du système de suspension :
- véhicule plus bas d'un côté que de l'autre;
- véhicule rebondit beaucoup après avoir roulé sur une chaussée cahoteuse.
- remplace une composante du système de suspension et repose un amortisseur arrière qui est facile d'accès (modèle de démonstration ou autre).
- examine le système de direction d'un véhicule, en démonte et en remonte l'une des pièces : barre d'accouplement (modèle de démonstration ou autre).
- démonte une roue et la remonte en suivant les étapes appropriées (faire vérifier par l'enseignant avant que le véhicule quitte l'école).
- démonte le pneu de sa jante, le remonte et équilibre la roue.

L'enseignant propose un projet dans lequel l'élève :
- justifie, au moyen de deux exemples, le remplacement des ressorts ou des amortisseurs;
- fait un croquis du système de suspension;

- explique, dans un rapport, l'importance de chaque composante de base du système de suspension;
- décrit la marche à suivre pour démonter un pneu de sa jante et le remonter;
- effectue l'équilibrage d'une roue.

Évaluation
L'enseignant :
- établit divers postes de travail comprenant des ressorts et des amortisseurs défectueux, et évalue l'élève quant à son habileté à trouver le problème et à donner la solution sur une grille de contrôle.
- évalue les projets pratiques et corrige les rapports de travail et de recherche.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- grille d'observation sur le croquis du système de suspension fait par l'élève
- démonstration de l'équilibrage d'une roue
évaluation sommative
- démonstration de l'habileté à utiliser les techniques de résolution de problèmes dans une situation problématique touchant les systèmes de suspension et de direction, une roue ou un pneu, et le remplacement des pièces
- compréhension des composantes de base des systèmes de suspension et de direction, des roues et des pneus
- évaluation du travail pratique ayant trait aux systèmes de suspension et de direction ainsi qu'à une roue : enlever et reposer un pneu ou une roue, l'équilibrer et effectuer un travail sur des pièces du système de suspension ou de direction.

ACTIVITÉ 1.5
Systèmes du véhicule et vérification
1. Durée
240 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève se familiarise avec les notions de base relatives à un véhicule et, plus précisément, à ses différents systèmes. L'élève vérifie un véhicule avant d'aller en voyage et recommande un plan de redressement fondé sur les normes du fabricant.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
2.7 utiliser les manuels d'entretien des manufacturiers et appliquer leurs différents processus et procédés
3.1 vérifier l'usure des composantes d'un système d'un véhicule et communiquer les résultats en regard des normes de l'industrie
3.2 faire la réparation et l'entretien de diverses composantes pour satisfaire aux normes du fabricant des pièces originales ou les dépasser.
3.5 nommer et décrire la fonction des principales composantes de l'automobile

4. Notes de planification
- Préparer un véhicule présentant des manques ou des défectuosités (p. ex., mauvaise pression des pneus, différents niveaux de liquides trop bas, lumières débranchées).
- Préparer une grille sommaire de vérifications à faire avant un voyage et une grille sommaire des données et des recommandations du fabricant (système, sécurité, données, recommandations du fabricant).

5. Acquis préalables
- Savoir vérifier la pression des pneus et le niveau du liquide de refroidissement.
- Savoir interpréter les fiches de sécurité sur les huiles.

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- présente à l'élève le scénario de cette activité :
- «Tu veux aller en voyage et c'est très important que le véhicule se rende à destination.»
- Quelles sont les composantes des systèmes qui doivent être vérifiées avant ce voyage?
- Avant d'entreprendre ce voyage en voiture, tu dois en faire la vérification, écrire les recommandations sur la grille sommaire de vérifications à faire et apporter les corrections nécessaires pour partir en voyage sans ennui.

Collecte de données
L'enseignant en faisant la démonstration sur un véhicule, présente la démarche de vérification du :

Système de refroidissement :
- niveau du liquide de refroidissement dans le radiateur et le réservoir d'expansion

(avant de dévisser le bouchon, s'assurer que le moteur est assez froid pour tenir la main sur le radiateur sans se brûler);
- fuites dans les tuyaux et en dessous de la pompe à eau;
- colliers des tuyaux bien serrés;
- état et tension des courroies.

Système d'échappement :
- test de pression (à l'aide d'un chiffon, boucher la sortie de l'échappement alors que le moteur est en marche et s'assurer de l'étanchéité des tuyaux);
- vérification de bruits insolites.

- Système d'alimentation :
- fuites dans le réservoir d'essence, dans les tuyaux et autour du moteur;
- état du bouchon du réservoir d'essence;
- fonctionnement de la porte du réservoir.

Carrosserie :
- trous dans le plancher du coffre arrière et dans la carrosserie (cela pourrait causer des émanations du tuyau d'échappement dans le véhicule).

Système de suspension :
- l'état des ressorts (hauteur uniforme du véhicule);
- amortisseurs (faire rebondir l'auto; celle-ci doit arrêter de rebondir après trois rebondissements);
- liquide de servodirection;
- état des pneus (épaisseur de la semelle, pneus de même grosseur et de même type) et vérification de la pression de gonflage des pneus lorsque ceux-ci sont froids (selon les recommandations du fabricant);
- état du pneu de secours et de l'équipement pour changer de roue en cas de crevaison.

Système de transmission :
- changement de vitesse;
- niveau de liquide (suivre les directives pour véhicule à transmission automatique, moteur en marche, chaud, levier de vitesse à la position de stationnement (P) ou de point mort (N), véhicule au niveau, etc.).

Système d'embrayage :
- le jeu de la pédale de l'embrayage (25 mm approximativement), s'assurer aussi que celle-ci ne glisse pas, ne vibre pas.

Système de lubrification :
- couleur et niveau d'huile du moteur (moteur arrêté depuis au moins deux minutes et véhicule au niveau).

Système de freinage :
- niveau et propreté du liquide à freins (ajouter le type approprié; p. ex., DOT 3,

DOT 4, ou DOT 5);
- crissement des freins ou bruit strident quand les freins sont appliqués (vérifier auprès de la personne qui conduit le véhicule ou d'une personne compétente pour les réparer).

Système électrique :
- fonctionnement des phares (feux de stationnement avant et arrière, de freins, de signalisation, des phares de route et de croisement);
- klaxon, système de chauffage, bornes de la batterie (propres et bien serrées) et courroie de l'alternateur.
- Essuie-glaces et lave-glace :
- niveau de lave-glace et état et fonctionnement des essuie-glaces.

Choix de solutions
L'enseignant:
- prépare divers véhicules avec différentes défectuosités.
- invite l'élève à effectuer la vérification d'un véhicule, à en comparer les données aux recommandations du fabricant, à effectuer les corrections nécessaires et à présenter un plan de correction.

Mise en œuvre
L'élève :
- présente, aux fins d'évaluation, son plan de correction sur la grille sommaire de vérifications à faire avant un voyage.
L'enseignant ou l'enseignante :
- corrige le plan et la grille sommaire de vérifications avec les élèves.

Évaluation
L'enseignant :
- fait une dernière vérification des véhicules afin de s'assurer que les corrections ont été apportées.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- évaluation des connaissances des notions de base sur un véhicule et de ses différents systèmes fondée sur la grille de vérifications à faire remplir par l'élève
évaluation sommative
- évaluation de la grille sommaire de vérifications à faire avant un voyage

ACTIVITÉ 1.6 (facultatif)
Rapport technique

1. Durée
120 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève fait le design d'un logo destiné à un véhicule de son choix, complète le projet en utilisant un processus de design et en fait le compte rendu au moyen d'un rapport technique.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
2.7 utiliser les manuels d'entretien des manufacturiers et appliquer leurs différents processus et procédés

4. Notes de planification
- Rassembler des revues et d'autres sources de logos et de symboles qui sont reconnaissables et qui représentent une entreprise ou un produit.
- Se procurer quelques modèles de rapport technique.

5. Acquis préalables
Aucun

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- fait circuler divers rapports techniques et commente leur utilité dans l'échange d'information et de méthodologie.
- présente à l'élève le projet à réaliser dans cette activité : «L'entreprise dans laquelle tu travailles vient de développer un nouveau modèle de transport et est à la recherche d'un logo qui servira à le représenter. Celle-ci te demande de lui en recommander un.»
- indique à l'élève que sa recommandation doit être appuyée d'un rapport technique présentant le processus de design qu'il a utilisé.
- indique à l'élève que son rapport technique doit inclure les étapes suivies dans les travaux de recherche et de design du logo recommandé.

Collecte de données
L'enseignant :
- présente le lien entre les sections du rapport technique et les étapes du processus de design.
- présente et explique chaque étape du processus, chaque section du rapport ainsi que les tâches que l'élève doit accomplir et noter dans son rapport.

Énoncé du projet
Dans cette section du rapport :
- les tâches à accomplir ou le produit à mettre au point doivent être clarifiés au moyen de

paramètres d'opération.
- le rapport doit être équivalent au cahier des charges (énoncé de projet ou spécification d'un projet) de l'industrie.
- le rapport doit décrire les besoins du client, le produit à mettre au point ou les tâches à accomplir selon un questionnement ou un examen critique de la situation problématique.

Collecte des données
Dans cette section du rapport :
- les tâches à accomplir ou le produit à mettre au point sont analysés sous plusieurs aspects.
- des solutions existantes à des situations similaires sont cherchées.
- les habiletés et les techniques nécessaires à accomplir les tâches sont déterminées.
- une liste des croquis et des photos disponibles est dressée.
- les caractéristiques des matériaux disponibles sont notées.
- des modèles de logo sont fabriqués afin d'assembler et de vérifier l'information et les ressources pertinentes.

Choix de la meilleure solution
Dans cette section du rapport :
- les solutions possibles sont élaborées.
- chaque idée est inscrite dans le rapport au cas où on en aurait besoin plus tard.
- la meilleure façon d'accomplir la tâche est choisie en donnant les raisons du choix et les résultats escomptés.
- une attention particulière est portée à la fonction, au fonctionnement et à l'apparence du produit à mettre au point.
- l'information (croquis, instructions et processus) doit être suffisamment claire pour être comprise et même complétée par un ou une autre élève.

Mise en œuvre
Dans cette section du rapport :
- le travail est complété selon les dessins, les techniques et les processus présentés dans le rapport.

Évaluation du produit ou du processus
Dans cette section du rapport :
- la tâche accomplie ou le produit est vérifié.
- le produit ou le processus est évalué en le comparant aux dispositions du rapport ou du cahier des charges.
- au besoin, le produit ou le processus est réévalué et des modifications sont apportées afin d'atteindre l'objectif premier.
- les commentaires des pairs et d'autres personnes sont utilisés comme rétroaction lors de cette évaluation.

L'élève :
- note dans son rapport l'énoncé du projet assigné (design d'un logo).
- choisit le mode de transport et le type de véhicule que le logo représentera (auto, bateau,

avion, moto, etc.).
- détermine les caractéristiques du véhicule de son choix (grosseur, utilité, vitesse, etc.).
- choisit le caractère représentatif que le logo devrait promouvoir (luxe, vitesse, sécurité, mode, etc.).
- effectue des recherches sur des logos existants afin de respecter les droits d'auteur.
- étudie les possibilités de matériel pour fabriquer le logo et son emplacement sur le véhicule.

Choix de solutions
L'élève :
- produit des croquis du logo.
- détermine le matériel de construction et explique les raisons de son choix.
- élabore un processus de fabrication du logo.
- élabore un plan de production du logo.
- fait approuver le plan de production.

Mise en œuvre
L'élève :
- produit le logo selon son plan.
- présente au groupe-classe le véhicule de son choix et ses caractéristiques.
- explique le caractère représentatif du véhicule que le logo devrait promouvoir (vitesse, sécurité, luxe, mode, etc.).
- dévoile son logo et explique le processus de production.
- accepte les recommandations appropriées des pairs.
- modifie, dans son rapport, le logo ou le processus selon les recommandations des pairs.

Évaluation
L'enseignant :
- émet des commentaires constructifs sur la présentation de l'élève, les recommandations des pairs et les réactions de l'élève aux recommandations.
- évalue le rapport technique selon les critères préétablis.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- évaluation continuelle lors de l'élaboration du travail de recherche et du rapport technique
évaluation sommative
- évaluation du rapport technique selon les critères préétablis

UNITÉ 2 LE MOTEUR (environ 20 heures)

Description

Dans cette unité, l'élève prend connaissance des différents moteurs qui fournissent l'énergie mécanique pour propulser tous les modes de transport et de mécanisation (tondeuse, souffleuse, moteur de bateau, motoneige, tracteur, tronçonneuse, compresseur, coupe asphalte, coupe ciment, véhicule, etc.). Sous forme de projets pratiques, l'élève fait l'apprentissage des composantes du moteur, des systèmes de base rattachés au moteur, des mesures et des réglages.

Titre des activités
Activité 2.1 : Le moteur à quatre temps
Activité 2.2 : Le moteur à deux temps

Notes de planification

L'enseignant doit :
- se procurer un moteur à combustion interne pour en faire l'entretien.
- obtenir le manuel d'entretien du moteur du véhicule.
- trouver un modèle de moteurs à quatre temps et à deux temps.
- préparer ou se procurer une vidéo sur le moteur à combustion interne à quatre temps.
- se procurer des photos et des composantes d'un moteur à deux temps.
- préparer des feuilles de travail et rédiger des notes sur les moteurs à deux temps et à quatre temps.

Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette unité, l'enseignant emploie différentes stratégies d'évaluation :
évaluation diagnostique
- questionnement visant à vérifier la compréhension du fonctionnement du moteur à quatre temps

évaluation formative
- énumération et ordre des quatre temps du moteur
- démonstration de la maîtrise et de la compréhension du concept de l'expansion des gaz
- connaissance de la signification de chevaux-vapeur et de couple de torsion
- compréhension de l'importance d'un mélange approprié d'essence et d'huile dans les moteurs à deux temps

évaluation sommative
- feuilles de travail sur les thèmes suivants : les pièces du moteur, le fonctionnement du
moteur, les deux temps du moteur et la transformation de l'énergie
- rapport de travail (démonter et remonter le moteur ainsi que l'aspect théorique de ce projet)

ACTIVITÉ 2.1
Moteur à quatre temps

1. Durée
720 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève apprend le nom, la fonction et l'emplacement des pièces fixes et mobiles qui font partie du moteur à combustion interne à quatre temps. Il démonte un petit moteur, en vérifie la construction, étudie la façon dont ses pièces sont assemblées et examine chaque pièce pour en vérifier l'usure. L'élève remonte le petit moteur au complet de façon que celui-ci fonctionne.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
3.3 démonter et remonter de façon appropriée un moteur à combustion interne
3.4 expliquer les principes de fonctionnement d'un moteur à combustion interne

4. Notes de planification
- Trouver un modèle de moteur à quatre temps.
- Préparer une feuille de travail et rédiger des notes sur les moteurs à quatre temps.
- Préparer ou se procurer une vidéo sur le moteur à combustion interne à quatre temps.

5. Acquis préalables
- Être capable de mettre en pratique les normes de sécurité.
- Être capable d'utiliser les outils à main et en connaître le fonctionnement.
- Connaître les attaches et leur fonctionnement.

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «Nous voulons construire un moteur qui pourra rouler 250 000 km et qui va chercher son énergie dans le pétrole, le gaz naturel, le gaz propane ou autre.»

Collecte de données
L'enseignant :
- présente les types d'énergie (chimique, calorifique, mécanique, électrique) ainsi que leur transformation pour produire de l'énergie mécanique.
- présente les différentes sortes de moteurs, explique la construction d'un moteur, y compris les matériaux utilisés et la disposition des cylindres.
- explique le processus sur lequel est basé le fonctionnement du moteur à combustion externe et du moteur à combustion interne.
- présente les pièces mobiles du moteur : piston, bielle, axe du piston, vilebrequin, coussinets, arbre à cames, chaîne ou courroie de distribution ou engrenage, poussoir, soupapes d'admission et d'échappement, ressort de soupape, etc.
- présente les pièces fixes du moteur : bloc-cylindres, culasse, collecteurs d'admission et

d'échappement et carter à huile.
- explique le fonctionnement du moteur de façon à montrer la transformation du mouvement alternatif en mouvement de rotation pour produire l'énergie mécanique nécessaire au déplacement du véhicule.
- explique l'ordre des quatre phases nécessaires à la transformation d'énergie : admission, compression, puissance, échappement.
- enseigne les principes de pression et de dépression relatifs aux quatre courses du moteur.

L'élève :
- prend des notes, écoute et visionne attentivement la vidéo présentée comme renforcement
(vidéo ou unité de démonstration de moteur à combustion interne à quatre temps).

Choix de solutions
L'enseignant :
- explique l'évolution du moteur à combustion interne et les améliorations apportées depuis son début (principe de Ricardo et forme de la chambre de combustion : hémisphérique, conique, etc.).
- explique le concept de cheval-vapeur en le comparant au couple de torsion produit aux roues.
- présente les différentes façons d'améliorer le rendement du moteur.
- explique les diverses façons d'entraîner l'arbre à cames.

Mise en œuvre
L'enseignant :
- propose un projet en trois volets :
- le petit moteur (démonter et remonter le moteur d'un hors-bord, d'une tondeuse, etc.);
- le moteur d'un véhicule (enlever et replacer certaines pièces d'un moteur d'un véhicule);
- une recherche sur les transformations d'énergie, le cheval-vapeur et la torsion produite aux roues afin de comprendre les principes enseignés et d'en prendre note.

L'élève :
- démonte partiellement un moteur, en regarde le fonctionnement, étudie l'emplacement et le rôle des pièces ainsi que l'ordre et le fonctionnement des quatre temps.
- complète un tableau visant à comparer, pour chaque temps du moteur, la pression interne du moteur à la pression extérieure et à expliquer le phénomène physique qui se produit.
- fait une recherche guidée en atelier pour prendre connaissance des différents moyens de construire et d'adapter à un moteur l'entraînement de l'arbre à cames.
- démonte un couvercle de culbuteur afin d'en voir l'assemblage des pièces internes.
- démonte le devant d'un moteur : couvercle de l'arbre à cames pour en étudier le fonctionnement et les divers emplacements.
- fait une recherche sur les transformations d'énergie, le cheval-vapeur et la torsion produite aux roues dans le manuel du véhicule pour comprendre les principes enseignés

et en prendre note.

Évaluation
L'enseignant :
- évalue les trois volets du projet :
- compréhension du petit moteur;
- compréhension du moteur du véhicule;
- résultats de la recherche sur les transformations d'énergie.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- démonstration de la maîtrise et de la compréhension des concepts de l'expansion des gaz, du cheval-vapeur et du couple de torsion
- questionnement visant à vérifier la capacité d'énumérer l'ordre des quatre temps du moteur et de ses composantes
évaluation sommative
- évaluation basée sur les critères préétablis des trois volets du projet

ACTIVITÉ 2.2
Moteur à deux temps

1. Durée
480 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève apprend que la transformation d'énergie se produit en deux temps. Il se familiarise avec les différentes pièces du moteur à deux temps et les compare à celles du moteur à quatre temps.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

3.3 démonter et remonter de façon appropriée un moteur à combustion interne
3.4 expliquer les principes de fonctionnement d'un moteur à combustion interne

4. Notes de planification
- Trouver un modèle de moteur à deux temps.
- Se procurer des photos et des composantes d'un moteur à deux temps.
- Préparer une feuille de travail et rédiger des notes sur les moteurs à deux temps.

5. Acquis préalables
- Connaître les quatre temps du moteur (admission, compression, puissance et échappement).
- Connaître les composantes du moteur à quatre temps.

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- présente à l'élève les scénarios de cette activité :
- «Je dois remplacer mon moteur de tondeuse et je dois réduire le poids du nouveau moteur.»
- «Nous devons trouver le moyen de réduire le poids et la friction du moteur et d'éliminer les soupapes d'admission et d'échappement et l'arbre à cames ainsi que l'huile du carter à huile.»

Collecte de données
L'enseignant :
- présente le principe du moteur à deux temps.
- explique le fonctionnement du moteur à deux temps et les principes qui distinguent le moteur à deux temps du moteur à quatre temps pour transformer l'énergie chimique en énergie mécanique.
- fait comprendre l'importance de la préparation du mélange d'huile et d'essence.
- explique les applications dans le domaine du transport.
- présente les parties principales du moteur à deux temps (lumières, carter, ailettes, bague

d'étanchéité).
- énumère les négligences d'entretien possibles d'un moteur à deux temps.
- énumère les choix d'huile à deux temps selon la chaleur, l'application, le type de refroidissement, la charge du moteur (hors-bord, tondeuse, motoneige, génératrice, etc.).
- explique les similitudes et les différences entre le moteur à deux temps et le moteur à quatre temps.
- distribue des feuilles d'instructions/de travail afin que l'élève y note les noms des pièces.

Choix de solutions
L'enseignant :
- propose un projet comportant :
- le démontage et le remontage d'un moteur à deux temps;
- l'analyse des différences entre un moteur à deux temps et un moteur à quatre temps.

Mise en oeuvre
L'élève :
- démonte et explore le moteur afin d'en découvrir le fonctionnement et l'emplacement des composantes principales.
- inverse l'emplacement des soupapes à lames, fait le suivi des orifices (la lumière de transfert et le carter de vilebrequin).
- fait le calcul mathématique pour trouver la quantité appropriée d'essence et d'huile pour un rapport (ratio) suggéré 32:1, 50:1, 100:1.
- démonte et remonte un moteur à deux temps afin de développer sa dextérité.
- indique les noms des pièces sur la feuille d'instructions/de travail distribuée par l'enseignant.
- analyse les différences entre le moteur à quatre temps et le moteur à deux temps.

Évaluation
L'enseignant :
- évalue les projets pratiques et corrige les rapports de travail et de recherche :
- montage et démontage d'un moteur à deux temps;
- analyse des différences entre le moteur à quatre temps et le moteur à deux temps.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique
- questionnement visant à vérifier la compréhension du fonctionnement du moteur à deux temps

évaluation formative
- démonstration de la capacité d'énumérer l'ordre des deux temps du moteur et de faire la différence entre les moteurs à deux et à quatre temps
- compréhension de l'importance d'un mélange approprié d'essence et d'huile dans les moteurs à deux temps

évaluation sommative
- feuilles de travail sur les thèmes suivants : les pièces du moteur, le fonctionnement du moteur, les deux temps du moteur et la transformation d'énergie
- rapport de travail (démontage et remontage d'un moteur) ainsi que l'aspect pratique de ce projet

UNITÉ 3 SYSTÈMES DU VÉHICULE (environ 23 heures)

Description

Dans cette unité, l'élève apprend l'importance de la relation entre l'être humain, l'environnement et l'automobile. L'élève démonte et remonte des pièces des systèmes électriques, de refroidissement, d'alimentation et d'échappement d'un véhicule afin de maîtriser la compréhension des différents mécanismes. L'élève acquiert des connaissances théoriques de ces systèmes.

Activité 3.1 : Système électrique
Activité 3.2 : Système de refroidissement
Activité 3.3 : Système d'alimentation
Activité 3.4 : Système d'échappement
Activité 3.5 : Environnement

Notes de planification

Acquis préalables

- Connaître les normes de sécurité concernant le système électrique.
- Connaître les dangers de la batterie (H2SO4).
- Comprendre la transformation de l'énergie.
- Connaître les normes de sécurité concernant la manipulation des carburants (matières dangereuses S.I.M.D.U.T.).
- Savoir faire de la soudure oxyacétylénique.

Planification

L'enseignant doit:

- préparer des modèles et des diagrammes du système électrique et du système de refroidissement d'un véhicule et de ses différentes composantes.
- préparer des spécimens et des diagrammes du carburateur et des autres composantes principales du système d'alimentation d'un petit moteur.
- se procurer une vidéo auprès de l'un des fabricants d'automobiles : Chrysler, Ford ou General Motors ou préparer une vidéo sur le système d'alimentation.
- préparer des feuilles d'instructions/de travail concernant les composantes du système d'alimentation et du système d'échappement.
- se procurer des pièces des systèmes étudiés (silencieux, catalyseur, etc.).
- inviter un représentant ou une représentante de

l'industrie (si possible).
- organiser une visite d'une entreprise (si possible).
- rédiger des notes sur les statistiques du ministère des Transports de l'Île-du-Prince-Édouard concernant le transport dans la province, au Canada et dans le monde, les industries liées à la fabrication des pièces de véhicules et sur les nouvelles lois provinciales relatives aux systèmes d'émission.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage
Dans cette unité, l'enseignant utilise les stratégies suivantes :
- cours magistraux - découverte guidée
- démonstration - discussions de groupe
- exercices - remue-méninges
- apprentissage coopératif - journal d'apprentissage
- discussions - exercices en équipe
- répétition et mise en pratique

Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette unité, l'enseignant emploie différentes stratégies d'évaluation :
évaluation formative
- démonstration de la capacité :
- de mesurer les trois unités de mesure : le voltage, l'ampérage (par capteur magnétique) et
la résistance d'un circuit simple à l'aide d'un multimètre ordinaire ou pour automobile, si l'ampérage est inclus par capteur magnétique
- d'énumérer les quatre composantes d'un circuit électrique et leurs fonctions
- de mesurer la continuité à l'aide d'une lampe témoin genre diode
- développement de l'habileté à se servir d'un fer à souder électrique en utilisant l'étain approprié au travail (résine de plomb)
- questionnement visant à vérifier les connaissances des sortes, des fonctions et du fonctionnement de divers systèmes (refroidissement, alimentation, échappement)
- compréhension du concept d'un mélange d'air et d'essence : riche, pauvre et approprié
- capacité de nommer les composantes du système d'injection

évaluation sommative
- test destructif sur la soudure du fil, rapport technique et schéma d'un circuit d'éclairage
- démonstration de la qualité du travail lors du démontage et du remontage du carburateur et des ajustements
- projet pratique et rapport sur le démontage, vérification du remontage du collecteur d'échappement

ACTIVITÉ 3.1
Système électrique

1. Durée
360 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève se familiarise avec le système électrique d'un véhicule. Il acquiert des connaissances sur les composantes et le fonctionnement du système électrique au moyen de leçons et de projets théoriques et pratiques.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
Décrire les principes de fonctionnement des différents systèmes en mécanique automobile
3.6.2 système d'allumage

4. Notes de planification
- Préparer des modèles et des diagrammes du système électrique d'un véhicule et de ses différentes composantes.

5. Acquis préalables
- Connaître les normes de sécurité concernant le système électrique.
- Connaître les dangers de la batterie (H2SO4).
- Savoir interpréter les fiches techniques des produits dangereux.

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- discute des difficultés dans le développement des moyens de transport alimentés par l'électricité en se référant à des articles sur les batteries de véhicules, à une compétition de voitures électriques ou à un prototype de voiture électrique.
- discute de la possibilité d'un véhicule électrique muni d'une génératrice à essence en cas de panne.
- donne un projet sur la vérification des batteries, des lumières, de l'alternateur et du démarreur de la génératrice, et de tous les circuits électriques d'un véhicule à essence.

Collecte de données
L'enseignant :
- présente le système électrique du véhicule (le nom, la fonction, le fonctionnement et l'emplacement de chacune de ses composantes).
- présente le circuit électrique de base du véhicule (p. ex., batterie, interrupteur, lumières).
- explique les quatre composantes de base d'un système électrique (courant continu) d'un véhicule : la ou les batteries, l'alternateur de la génératrice, le moteur électrique ou démarreur de la génératrice, l'éclairage, ainsi que les symboles électriques et leur fonction.
- montre l'utilisation d'un multimètre pour vérifier : le voltage, la résistance, la continuité

et l'ampérage (capteur magnétique seulement) d'un circuit.
- montre les différentes méthodes pour rattacher deux composantes à des fils électriques (soudure, vis, attaches spéciales).

Choix de solutions
L'enseignant :
- donne un projet sur les quatre composantes électriques d'un véhicule (charge, démarrage, éclairage, chauffage) consistant :
- à enlever et à remettre des pièces (p. ex., remplacer un phare, une ampoule).
- à souder des fils au moyen d'un fer à souder et de la résine (p. ex., deux fils ensemble ou un fil à une borne).
- à travailler sur des circuits d'éclairage (p. ex., sur une maquette, raccorder les feux de stationnement, les feux de route, les phares de croisement, les clignotants).

Mise en œuvre
L'enseignant donne un deuxième projet, invitant l'élève à faire un choix parmi diverses options :
- vérifier, à l'aide d'un multimètre, le voltage, la résistance et la continuité du circuit.
- mesurer le voltage de trois sources de tension.
- mesurer trois résistances ou autres composantes.
- vérifier la continuité de trois fils électriques ou de trois circuits.
- faire fonctionner un circuit d'éclairage simple.
- raccorder deux composantes à des fils électriques en utilisant les techniques appropriées.
- relier deux éléments au moyen du fer à souder en utilisant les techniques appropriées.
- écrire un rapport technique sur les données recueillies et dessiner un schéma d'un circuit d'éclairage.

Évaluation
L'enseignant :
- évalue le deuxième projet (p. ex., en faisant un test destructif sur la soudure du fil), le rapport technique et le schéma d'un circuit d'éclairage.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation formative
- démonstration de la capacité
- de mesurer le voltage, l'ampérage (par capteur magnétique) et la résistance d'un circuit simple à l'aide d'un multimètre ordinaire ou pour automobile si l'ampérage est mesurée par capteur magnétique
- d'énumérer les quatre composantes d'un circuit électrique et leurs fonctions
- de mesurer la continuité à l'aide d'une lampe témoin genre diode
- habileté à se servir d'un fer à souder électrique en utilisant l'étain approprié au travail (résine de plomb)

évaluation sommative
- évaluation du deuxième projet (p. ex., en faisant le test destructif sur la soudure du fil), du rapport technique et du schéma d'un circuit d'éclairage

ACTIVITÉ 3.2
Système de refroidissement

1. Durée
300 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève se familiarise avec le système de refroidissement d'un véhicule. Par l'entremise de leçons, de projets théoriques et pratiques, et de démonstrations, l'élève acquiert des connaissances sur les composantes et le fonctionnement du système de refroidissement et les met en pratique.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
Décrire les principes de fonctionnement des différents systèmes en mécanique automobile
3.6.3 système de refroidissement

4. Notes de planification
- Préparer des modèles et des diagrammes du système de refroidissement d'un véhicule et de ses différentes composantes.
- Préparer le visionnement d'une vidéo.
- Se procurer des pièces du système étudié.

5. Acquis préalables
- Comprendre la transformation de l'énergie.

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant:
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «Le moteur à combustion interne produit, au moment de la combustion, une chaleur de 2 500 C. Cette chaleur chauffe le métal et peut le faire fondre. Que puis-je faire pour empêcher le métal du moteur de fondre? Quel est le meilleur système à employer?»

Collecte de données
L'enseignant:
- présente les différents systèmes de refroidissement qu'on trouve dans l'industrie (par air, par liquide).
- présente le système de refroidissement par liquide, les normes de sécurité, le point d'ébullition et le bouchon du radiateur.
- explique le cheminement du liquide de refroidissement (qui comprend de l'antigel).
- explique la vérification du seuil de température au-delà duquel le liquide de refroidissement perd de l'efficacité et la lecture du pH.
- explique la fonction des ailettes du ventilateur et des tuyères.
- donne le nom et explique la fonction, le fonctionnement et l'entretien des principales composantes du système de refroidissement par liquide : thermostat, boyaux, radiateur,

liquide de refroidissement, pompe à eau, courroie.
- montre le cheminement de l'air de son entrée au-dessus du moteur à sa sortie au bas des tuyères (p. ex., dans un moteur de tondeuse).
- énumère les avantages d'un ventilateur centrifuge ou des ventilateurs auxiliaires.

Choix de solutions
L'élève :
- nomme les principales composantes du système de refroidissement par air d'un petit moteur présentées sous forme de pièces détachées : le bloc-cylindres, la culasse, le carter de ventilation et le ventilateur.

L'enseignant :
- donne un projet théorique et pratique consistant :
- à faire un travail de recherche sur les différents systèmes de refroidissement qui existent dans l'industrie du transport (p. ex., les types, les avantages et les désavantages de chacun);
- à démonter le radiateur d'un véhicule, y compris la vidange du liquide de refroidissement et le démontage des tuyaux, et à en étudier les composantes (tubes, ailettes, réservoirs supérieur et inférieur, refroidisseur de liquide à transmission, prises inférieure et supérieure, soupape de vidange et goulot de remplissage);
- enlever le thermostat, en vérifier l'efficacité (température d'ouverture avec cuve et réchaud) et le replacer;
- vérifier la tension et l'état de la courroie de la pompe à eau;
- vérifier le seuil de température au-delà duquel le liquide de refroidissement perd de l'efficacité et la qualité du liquide (couleur, additifs, rapport de mélange, bouchon du radiateur) ainsi que la lecture du pH;
- faire une recherche dans les manuels de fabricants sur les différents types de ventilateurs (mécanique ou électrique);
- enlever et replacer un ventilateur électrique.

Mise en œuvre
L'enseignant assigne une tâche à l'élève consistant :
- à inscrire les noms des pièces manquantes sur une feuille d'instructions/de travail;
- à tracer le cheminement du liquide de refroidissement d'un moteur en atelier sur une feuille d'instructions/de travail;
- à manipuler les composantes pour en apprendre les noms;
- à tracer le cheminement de l'air du début à la fin sur le système de ventilation;
- à remettre ses feuilles complétées et à effectuer ses travaux pratiques aux fins d'évaluation.

Évaluation
L'enseignant :
- évalue les feuilles de travail et les travaux pratiques.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation formative

- questionnement visant à vérifier les connaissances des sortes de systèmes de refroidissement, de leurs fonctions et de leur fonctionnement

évaluation sommative

- feuilles de travail et travaux pratiques

ACTIVITÉ 3.3
Système d'alimentation

1. Durée
420 minutes
2. Description
Dans cette activité, l'élève se familiarise avec le système d'alimentation d'un véhicule. Elle ou il acquiert des connaissances sur les composantes du système d'alimentation des petits moteurs et le fonctionnement de celles-ci. L'élève apprend à faire les ajustements du carburateur ainsi que l'entretien périodique d'un petit moteur afin d'en assurer un fonctionnement et un rendement efficaces. Il est également sensibilisé/e au système d'injection des véhicules.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
Décrire les principes de fonctionnement des différents systèmes en mécanique automobile
3.6.1 système d'alimentation

4. Notes de planification
- Préparer des spécimens et des diagrammes du carburateur et des autres composantes principales du système d'alimentation d'un petit moteur.
- Se procurer une vidéo (d'un des fabricants d'automobiles : Chrysler, Ford ou General Motors) ou préparer une vidéo sur le système d'alimentation.
- Préparer des feuilles d'instructions/de travail concernant les composantes du système d'alimentation.

5. Acquis préalables
- Connaître les normes de sécurité concernant la manipulation des carburants (matières dangereuses S.I.M.D.U.T.).

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «Nous devons alimenter un moteur en air et en essence et faire les réglages nécessaires pour obtenir le mélange air/essence approprié et une efficacité maximale. Nous avons les points suivants à considérer : l'essence coûte très cher; il faut minimiser la pollution; il faut améliorer le rendement du moteur; le moteur subira des écarts de température; le départ à froid par une température de – 40°C; le départ par une température de 40°C; et des changements d'altitude.»

Collecte de données
L'enseignant :
- présente le système d'alimentation et ses composantes (le réservoir d'essence, la pompe, les canalisations et le carburateur ou les injecteurs, etc.).
- explique la technique de remplacement d'un filtre à essence.
- présente les capteurs qui influencent l'ordinateur qui contrôle l'injection.

- explique le mélange air/essence approprié pour obtenir un rendement efficace du moteur (14.7:1).
- donne le nom, l'emplacement et le fonctionnement des pièces du carburateur.
- vérifie la cuve, le flotteur, le pointeau, le papillon et l'étrangleur.
- montre et explique à l'aide d'un carburateur le fonctionnement de l'étrangleur lors du démarrage à froid.
- distribue les feuilles d'instructions/de travail concernant le carburateur (nommer les pièces).
- montre et explique comment démonter un carburateur.
- montre et explique comment remplacer un siège et un pointeau de carburateur.
- présente un schéma du système d'injection comprenant le réservoir d'essence, la pompe, les canalisations, les injecteurs (corps ou individuel) et les capteurs.

Choix de solutions

L'enseignant :
- trace le dispositif et la canalisation du carburateur sur un transparent afin que l'élève puisse les reconnaître lors du démontage du carburateur.
- fait l'ajustement d'un flotteur de carburateur selon les normes du fabricant.
- montre et explique où sont situés les différents mécanismes d'ajustement et leur réglage (vis de réglage du ralenti et de richesse).
- donne un projet théorique sur le système d'alimentation (nom, description et fonction des composantes).
- donne des notes sur l'effet d'un étrangleur et des vis de réglage du ralenti et de richesse (mélange trop riche ou trop pauvre) mal ajustés.

Mise en œuvre

L'élève :
- visionne la vidéo d'un fabricant d'automobile ou la vidéo préparée par l'enseignant ou l'enseignante, prend des notes, participe aux discussions, pose des questions et fait des suggestions pour comprendre que le mélange essence/air idéal afin d'obtenir le meilleur rendement est 14.7:1.
- écrit les noms des pièces du carburateur sur la feuille d'instructions/de travail.
- note la technique appropriée pour faire les ajustements de l'étrangleur, de la vis de richesse et de la vis du ralenti.
- note l'effet d'un mélange trop riche ou trop pauvre et compare les résultats.
- démonte et remonte un carburateur de façon à voir le flotteur et le pointeau.
- indique à l'enseignant ou à l'enseignante où sont situées, sur le carburateur modèle, les deux vis de réglage (vis de réglage du ralenti et vis de réglage de richesse).
- réalise, en atelier, un projet pratique sur le remplacement du filtre à essence d'un moteur à carburateur et d'un moteur à injection, et indique à quel intervalle le remplacer sur les deux modèles.
- démonte un carburateur, remplace le siège et le pointeau et ajuste le flotteur selon les normes appropriées.
- fait une étude des capteurs de l'ordinateur et de l'injection.
- essaie de trouver une solution au problème décrit dans le scénario de l'activité.
- inscrit sur la feuille d'instructions/de travail les noms et les fonctions des composantes

du système d'injection.

Évaluation
L'enseignant ou l'enseignante :
- évalue les feuilles d'instructions/de travail et les travaux pratiques de l'élève ainsi que sa solution au problème.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- connaissances des composantes du système d'alimentation et de leurs fonctions (feuilles d'instructions/de travail)
- compréhension du concept du mélange air/essence : riche, pauvre et approprié
- capacité de nommer les composantes du système d'injection
évaluation sommative
- feuille de travail sur le projet pratique
- démonstration de la qualité du travail accompli lors du démontage et du remontage du carburateur et lors des ajustements
- feuille d'instructions/de travail sur le système d'injection

ACTIVITÉ 3.4
Système d'échappement

1. Durée
180 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève se familiarise avec le système d'échappement d'un véhicule. Il acquiert des connaissances sur les composantes et le fonctionnement du système d'échappement au moyen de leçons, de projets théoriques et pratiques et de démonstrations.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
Décrire les principes de fonctionnement des différents systèmes en mécanique automobile
3.6.4 système d'allumage

4. Notes de planification
- Préparer des feuilles d'instructions/de travail concernant le système d'échappement.
- Se procurer des pièces des systèmes étudiés (p. ex., silencieux, catalyseur).

5. Acquis préalables
- Savoir faire de la soudure oxyacétylénique.

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant:
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «le moteur, en brûlant le mélange d'air et d'essence, produit des émanations de CO, HC et NOx et fait beaucoup de bruit. Comment peut-on s'assurer que ces émanations n'entrent pas dans l'habitacle du conducteur et de ses passagers, et empêcher les bruits excessifs de la combustion du mélange dans la chambre de combustion?»

Collecte de données
L'enseignant:
- présente le système d'échappement en indiquant le nom et l'emplacement des pièces ainsi que les types de matériaux utilisés lors du montage du système.
- explique la fonction et le fonctionnement du convertisseur catalytique du système d'échappement.
- présente les différentes attaches qui soutiennent le système (ressorts, goujons, supports en caoutchouc, étriers filetés (*u-bolts*), colliers de serrage et joints de tuyaux).
- explique et montre l'avantage d'un système d'échappement flexible (lorsque le moteur est en marche et que la transmission est engagée en marche avant ou en marche arrière, le moteur bouge et le système d'échappement doit donc pouvoir bouger).
- présente et explique les différentes sortes de joints d'étanchéité (support métallique, joint de type raccord en V fer sur fer, et joint d'étanchéité métallique de forme plate).

Choix de solutions
L'enseignant donne un travail de recherche :
- trouver, dans un manuel de fournisseur de pièces de système d'échappement, les différentes attaches et les lister sur une feuille de travail.

Mise en œuvre
L'élève :
- démonte et remonte un système d'échappement complet, s'il y a lieu.
- enlève et replace un collecteur d'échappement selon les normes du fabricant.
- fait la coupe d'un silencieux ou d'un catalyseur afin d'en voir la complexité et d'en apprendre le fonctionnement.
- remplace le support métallique du collecteur d'échappement.

Évaluation
L'enseignant :
- demande à l'élève d'énumérer les pièces du système d'échappement sur une feuille d'instructions/de travail.
- évalue les feuilles et les travaux pratiques de l'élève.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- démonstration des connaissances des composantes du système d'échappement et de leurs fonctions (feuilles de travail) et compréhension de l'importance de l'étanchéité du système d'échappement au point de vue de la sécurité des utilisateurs
évaluation sommative
- travail de recherche et rapport pratique du démontage du système d'échappement ainsi que du replacement du collecteur d'échappement

ACTIVITÉ 3.5
Environnement

1. Durée
150 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève étudie l'impact des émanations des moyens de transport sur l'environnement. Il participe à une discussion sur les effets de la pollution, les rapports publics du ministère des Transports, les produits recyclables et la fabrication des pièces utilisées dans le domaine du transport.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

4. Notes de planification
- Inviter un représentant ou une représentante de l'industrie (si possible).
- Organiser la visite d'une entreprise (si possible).
- Rédiger des notes sur les statistiques du ministère des Transports de l'Île-du Prince-Édouard concernant le transport dans la province, au Canada et dans le monde.
- Rédiger des notes sur les industries liées à la fabrication de pièces de véhicules.
- Rédiger des notes sur les nouvelles lois provinciales relatives aux systèmes d'émission.
- Se procurer une vidéo sur l'impact du domaine du transport sur l'environnement.

5. Acquis préalables
- Connaître les normes de sécurité concernant divers produits.

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «La couche d'ozone se détruit de plus en plus et nous devons en trouver les éléments destructeurs. Comment trouver les fautifs et que peut-on faire pour en réduire le nombre? Suis-je un fautif?»

Collecte de données
L'enseignant :
- forme des équipes de trois élèves et leur donne un projet de recherche sur l'impact des émanations des moyens de transport sur l'environnement.
- oriente les recherches sur des éléments précis, chaque équipe étant responsable d'un domaine compris dans les statistiques du ministère des Transports de l'Île-du-Prince-Édouard relatives au transport dans la province, au Canada et dans le monde :

Évaluation
L'enseignant :
- anime une discussion sur les projets de recherche pour passer en revue tous les concepts présentés dans l'unité.
- évalue les projets de recherche et leur présentation.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- questionnement
évaluation sommative
- projets de recherche
- présentations

UNITÉ 4 LES AUTRES SYSTÈMES DU VÉHICULE (environ 15 heures)

Description

Dans cette unité, l'élève démonte et remonte des pièces des systèmes de carrosserie, de freinage et de propulsion afin de se familiariser avec les différents mécanismes et de les comprendre.

Activité 4.1 : Carrosserie
Activité 4.2 : Train de roulement
Activité 4.3 : Freinage

Notes de planification

Acquis préalables
- Être capable d'utiliser les outils à main.
- Connaître les normes de sécurité.
- Savoir utiliser un ruban à mesurer, des outils ou de l'équipement électrique, pneumatique et hydraulique.
- Savoir utiliser une calculatrice.
- Maîtriser la conversion d'un système de mesure à l'autre (métrique et impérial).

Sommaire des notes de planification
L'enseignant doit :
- avoir en main des manuels d'entretien, des guides de l'automobiliste et des manuels techniques.
- trouver des photos et des modèles de différents types de carrosserie et des éléments et des composantes du train de roulement, et du système de freinage.
- emprunter une pièce de carrosserie de l'atelier pour la démonter et la remonter.
- préparer la feuille de travail sur l'entretien de la carrosserie.

Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette unité, l'enseignant emploie différentes stratégies d'évaluation :
évaluation formative
- démonstration d'ajustements de pièces de la carrosserie
- projets consistant à démonter et à remonter les pièces d'un système de freins à disque et d'un système de freins à tambour
- élaboration d'un croquis du système de freinage

évaluation sommative
- évaluation du projet pratique sur l'arbre de propulsion
- démonstration du démontage et du remontage d'un roulement à billes et d'un joint d'étanchéité
- démonstration des habiletés à démonter et à remonter le système de freinage pour l'inspecter
- épreuve sur les connaissances des freins

ACTIVITÉ 4.1
Carrosserie

1. Durée
180 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève acquiert les connaissances de base en fabrication et en design de carrosserie au moyen de leçons et de projets théoriques. Il approfondit ses connaissances en faisant le démontage, la vérification, le remontage et l'ajustage d'une pièce de carrosserie. L'élève apprend comment vérifier l'état de la carrosserie d'un véhicule avant d'en faire l'achat et constate ainsi l'importance de l'antirouille.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

3.1 vérifier l'usure des composantes d'un système d'un véhicule et communiquer les résultats en regard des normes de l'industrie

3.5 nommer et décrire la fonction des principales composantes de l'automobile

4. Notes de planification
- Trouver des photos et des modèles de différents types de carrosserie.
- Emprunter une pièce de carrosserie de l'atelier pour la démonter et la remonter.
- Préparer la feuille de travail sur l'entretien de la carrosserie.

5. Acquis préalables
- Être capable d'utiliser les outils à main.
- Connaître les normes de sécurité.
- Savoir utiliser un ruban à mesurer, des outils ou de l'équipement électrique, pneumatique et hydraulique.

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «Peut-on conduire un véhicule sans carrosserie? Non. Il faut donc en connaître les fonctions, savoir comment la protéger et s'assurer que celle-ci est conçue sur une base sécuritaire et économique.»

Collecte de données
L'enseignant :
- explique l'importance de la carrosserie, donne les noms de ses composantes, y compris celles qui servent à absorber les chocs (p. ex., pare-chocs).
- présente, au moyen de modèles ou de photos, différents types de carrosseries (bâti, monocoque).
- explique l'importance des différentes formes géométriques dans le design de la carrosserie au point de vue économique et sécuritaire (p. ex., aérodynamisme).
- explique les différents types de matériaux utilisés dans la fabrication des véhicules (p. ex. acier, plastique, vinyle), leurs propriétés et leurs applications.
- présente les différents moyens d'entretien préventif visant à éviter les problèmes liés à la rouille (cirage, lavage, huilage), ainsi que les avantages et les désavantages de chacun.

- présente un projet pratique et théorique consistant à faire la vérification d'un véhicule avant d'en faire l'achat pour déceler la rouille sur la carrosserie et tout problème causé par celle-ci en dessous du véhicule (p. ex., les endroits où les roues peuvent éclabousser du sel pendant l'hiver).

Choix de solutions
L'enseignant :
- compare le coût d'un traitement antirouille sur une base annuelle aux coûts de réparation des dommages causés par la rouille sur une base régulière (p. ex., tous les trois ans).
- explique et montre comment faire l'entretien préventif visant à éviter les problèmes liés à la rouille.

Mise en œuvre
L'enseignant donne un projet où l'élève :
- dessine le croquis d'une carrosserie.
- note les mesures de la carrosserie.
- dresse une liste des composantes de la carrosserie.
- montre l'impact de la technologie de pointe sur les matériaux, le design, l'application, le poids et le coût d'une carrosserie.
- applique un produit antirouille sur le véhicule et le cire pour protéger la peinture.
- remplit la feuille de travail sur l'entretien de la carrosserie.
- simule la vérification d'un véhicule avant d'en faire l'achat afin de dépister les problèmes et les défauts de la carrosserie.
- décrit les avantages d'un produit antirouille sur une carrosserie usagée et les endroits susceptibles à la rouille.
- présente les résultats de son travail aux fins d'évaluation.

Évaluation
L'enseignant :
- évalue le projet et la feuille de travail.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- démonstration d'ajustements des pièces de la carrosserie
évaluation sommative
- évaluation du projet pratique de l'élève

ACTIVITÉ 4.2
Train de roulement

1. Durée
420 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève acquiert des connaissances et se familiarise avec les éléments du train de roulement (transmission, arbre de propulsion et différentiel intégré et non intégré) et leurs composantes au moyen de leçons et de projets théoriques et pratiques.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
3.1 vérifier l'usure des composantes d'un système d'un véhicule et communiquer les résultats en regard des normes de l'industrie
3.5 nommer et décrire la fonction des principales composantes de l'automobile

4. Notes de planification
- Avoir en main des photos et des modèles d'éléments et de composantes du train de roulement.

5. Acquis préalables
- Savoir utiliser une calculatrice.
- Maîtriser la conversion d'un système de mesure à l'autre (métrique et impérial).

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «Nous avons installé un petit moteur dans un véhicule pour réduire son poids et la pollution ainsi que pour réaliser des économies. Nous devons toutefois augmenter la force des roues pour faire avancer ou reculer le véhicule parce que le moteur n'est pas assez puissant pour faire rouler le véhicule à partir du point mort (lorsque celui-ci est arrêté). Trouve le moyen de faire avancer ou reculer le véhicule à partir du point mort en gardant le même moteur.»

Collecte de données
L'enseignant :
- présente, à l'aide de modèles, les éléments du train de roulement avant ou arrière et explique leur rôle :
- l'embrayage (disque de friction, plateau de pression, butée de débrayage et d'embrayage, fourchette de débrayage, manchon à butée et mécanisme de la pédale au moyen de l'hydraulique, de tiges ou de câbles);
- la transmission manuelle (modèle coupé ou sans couvercle afin de voir les engrenages);
- la transmission automatique, l'arbre de propulsion ou l'arbre de transmission (arbre de transmission avec joint universel cardan et joint coulissant ou avec joint homocinétique à roulement à bille, à bague et à soufflet, sur traction avant et arrière, avec suspension indépendante);

- le différentiel (modèle coupé pour voir les engrenages de la couronne et des pignons, ou modèle avec pignon de renvoi, couronne de descente sur la traction avant et boîtier du différentiel avec les engrenages du planétaire et du satellite).
- explique, à l'aide de modèles et de photos, le fonctionnement de l'arbre de propulsion et de ses composantes de base.
- montre comment faire l'entretien des roulements à billes et des joints d'étanchéité et explique les types de lubrifiants qu'on peut utiliser et leurs réactions chimiques lorsque ceux-ci sont mélangés à d'autres.
- montre l'emplacement de chacun des éléments du train de roulement et le fonctionnement de tout le système.
- explique les différents types de matériaux utilisés, leurs propriétés et leurs applications (acier, acier trempé, bronze, matériel de friction).
- explique, à l'aide de modèles et de photos, les principes théoriques de la transmission et de ses composantes de base : engrenage à denture droite et hélicoïdale, pignon d'entraînement, pignon de l'arbre intermédiaire, pignon de renvoi de marche arrière, de première, de deuxième, de troisième, etc., synchroniseur, arbre de sortie, etc.

Choix de solutions
L'enseignant :
- donne un projet sur l'arbre de propulsion consistant :
- à démonter et à remonter un arbre de propulsion, à nommer ses composantes et à décrire la démarche suivie;
- à démonter et à remonter un joint d'étanchéité et un roulement à billes.
- donne un projet sur le calcul des rapports de transmission (roue menée ÷ roue menante)
- prendre une transmission, démonter le couvercle d'inspection, nommer le type de denture, compter le nombre de dents de chaque roue d'engrenage et calculer les rapports de vitesse de la transmission.

Mise en œuvre
- Donner un projet consistant à trouver une solution au problème présenté dans le scénario de l'activité.

Évaluation
L'enseignant:
- évalue les projets réalisés, les calculs de rapports de vitesse et la solution au problème en prenant en considération les critères d'économie, de performance et de fiabilité.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- questionnement visant à vérifier les connaissances des matériaux, de leurs propriétés et de leurs applications

évaluation sommative
- projet pratique sur l'arbre de propulsion
- démonstration de démontage et de remontage d'un roulement à billes et d'un joint d'étanchéité

ACTIVITÉ 4.3
Freinage

1. Durée
420 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève se familiarise avec une partie du système de freinage. Il monte et démonte des freins à tambour et à disque, et des freins d'urgence. L'élève rédige un rapport de travail pratique.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
3.2 faire la réparation et l'entretien de diverses composantes pour satisfaire aux normes du fabricant des pièces originales ou les dépasser.

4. Notes de planification
- Préparer des photos et des modèles des éléments et des composantes du système de freinage (freins à tambour et à disque, frein d'urgence).

5. Acquis préalables
Aucun

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «Tu veux acheter un véhicule, mais quand tu freines, il y a un grincement. Est-ce que les freins sont bons?, sécuritaires?, performants? Tu veux inspecter les freins avant d'acheter le véhicule.»

Collecte de données
L'enseignant :
- présente le système de freinage d'urgence : câbles, pédalier ou poignée de frein, système de blocage, blocage des roues avant ou arrière seulement, efficacité en marche arrière ou en marche avant.
- présente, à l'aide de modèles, le système de freins à disque (maître-cylindre, étrier, disque, plaquette et garniture de frein, conduite de frein flexible ou rigide).
- présente le système de freins à tambour (cylindre de roue, sabot et garniture, ressort de rappel, maître-cylindre, liquide de freins, conduite de frein flexible ou rigide, ajustement des sabots).
- montre comment inspecter les freins à disque et à tambour.
- explique les avantages et les désavantages du système de freins à disque.
- passe en revue les sortes de liquides à freins vus à l'unité 1.4 : DOT 3, DOT 4 et DOT 5.
- donne un bref aperçu du système d'antiblocage de freins (ABS) et de ses avantages.

Choix de solutions
L'élève :
- explique le choix des matériaux utilisés et les propriétés des garnitures (coefficient de friction et chaleur).
- dessine un croquis du système de freins mécaniques d'un véhicule et explique son fonctionnement.
- démonte et remonte les composantes nécessaires pour faire l'inspection d'un modèle de freins à disque et à tambour.

Mise en œuvre
L'élève :
- rédige un rapport technique sur l'état des freins et sur le coût de réparation.
- rédige un rapport sur les ressorts de rappel, l'emplacement du mécanisme d'ajustement, les sabots ou le fonctionnement de l'étrier de frein flottant, l'état des plaquettes, des disques et des conduites de liquide à freins.

Évaluation
L'enseignant :
- évalue les projets pratiques et le rapport technique.
- administre une épreuve sur la connaissance des deux systèmes de freins utilisés dans l'industrie, des matériaux de fabrication, des avantages et des désavantages de chaque système au point de vue de rendement et des coûts.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- projet de démonter et de remonter les composantes du système de freins à disque et du système de freins à tambour
- élaboration d'un croquis du système pour en vérifier la compréhension
- questionnement visant à vérifier les connaissances de la fonction et de l'emplacement des composantes du système de freins à disque et de freins à tambour
évaluation sommative
- épreuve sur la connaissance des freins
- démonstration des habiletés à démonter et à remonter le système de freinage pour l'inspecter
- rapport de travail pratique et solution au problème présenté dans le scénario de l'activité

UNITÉ 5 MESURES, ATTACHES ET OUTILLAGE (environ 15 heures)

Description

Dans cette unité, l'élève prend connaissance des systèmes de mesure et d'attache liés au domaine du transport, des nombreux champs d'études et des possibilités de carrières professionnelles ou traditionnelles qu'offre ce domaine. De plus, il s'initie aux techniques de soudage et se familiarise avec les outils électriques, pneumatiques et hydrauliques. L'élève apprend aussi à se servir des outils de mesure et à faire les ajustements nécessaires.

Titre des activités

Activité 5.1 : Mesures et ajustements
Activité 5.2 : Soudage
Activité 5.3 : Outils électriques, pneumatiques et hydrauliques
Activité 5.4 : Mesures et attaches
Activité 5.5 : Carrières

Notes de planification

Acquis préalables

- Connaître les composantes (mobiles et fixes) des moteurs à deux temps et à quatre temps.
- Connaître la terminologie «p.m.h.», «p.m.b.», «course» et «alésage».
- Connaître les normes de sécurité (atelier et soudure), les moteurs à deux temps et à quatre temps.

L'enseignant doit :

- préparer des feuilles de travail (mesures et ajustements des moteurs à deux temps et à quatre temps).
- se procurer des outils de mesure d'un moteur à combustion interne.
- trouver des photos et des modèles de moteurs à deux temps et à quatre temps.
- se procurer différentes composantes de moteurs à deux temps et à quatre temps.
- préparer et vérifier l'équipement et les matériaux de soudage.
- trouver des exemples et des travaux pratiques de soudage lors desquels on utilisera des métaux pour faciliter la compréhension du processus de soudage.
- élaborer un circulaire sur les lignes directrices relatives à la soudure oxyacétylénique.
- préparer une feuille montrant un poste de soudure sans noms sur les composantes.

- préparer une feuille concernant le projet de recherche sur les carrières.
- réserver la vidéo sur les compétitions de Compétences Canada.
- se procurer les documents du ministère de l'Éducation concernant les techniques et les carrières liées au domaine du transport.
- rédiger des notes sur les outils électriques, pneumatiques et hydrauliques.
- emprunter les outils électriques, pneumatiques et hydrauliques de l'atelier.
- rédiger des notes sur les normes de sécurité relatives aux outils spécialisés.
- rédiger des notes sur les systèmes de mesure métrique et impériale, les outils de mesure, les attaches mécaniques et les colles et silicones utilisés dans le domaine du transport.

Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette unité, l'enseignant emploie différentes stratégies d'évaluation :

évaluation diagnostique

- questionnement visant à vérifier les connaissances des composantes et du fonctionnement des moteurs à quatre temps et à deux temps

évaluation formative

- démonstration des connaissances de la signification des termes du vocabulaire du moteur
- interprétation des informations d'un manuel d'entretien par l'entremise d'exercices pratiques
- démonstration de la capacité d'utiliser les outils de mesure et de faire les ajustements des pièces d'un moteur, de respecter les normes de sécurité, d'utiliser un poste de soudage oxyacétylénique et de montrer ses connaissances des différents types de métaux
- commentaires concernant la recherche sur les carrières dans le domaine du transport et dans d'autres domaines (complétée de façon à répondre aux critères établis par l'enseignant)
- démonstration de l'utilisation des outils électriques, pneumatiques et hydrauliques de façon sécuritaire et de montrer ses connaissances des différentes sortes d'attaches, de colles et de silicones
- questionnement visant à vérifier la compréhension des systèmes de mesure impérial et métrique et la maîtrise de la conversion d'un système à l'autre

évaluation sommative

- épreuves ou exercices sur la capacité de faire les calculs mathématiques des données du moteur ainsi que sur les connaissances théoriques du soudage oxyacétylénique
- démonstration de la capacité d'utiliser les outils de mesure et de faire les ajustements requis au moteur selon la feuille de travail complétée
- test destructif des deux plaques de métal soudées par l'élève
- épreuve sur les connaissances théoriques du soudage oxyacétylénique
- évaluation du projet de recherche sur les carrières
- évaluation du plan de remorque avec attaches et dimensions indiquées
- épreuve sur la conversion métrique, sur les mécanismes d'attache et de blocage ainsi que sur les outils de mesure

Ressources

ACTIVITÉ 5.1
Mesures et ajustements

1. Durée
360 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève se familiarise avec les outils de mesure d'un moteur à combustion interne qui servent à vérifier et à évaluer un moteur usagé. Il apprend à connaître les pièces internes du moteur qui se détériorent.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
2.6 choisir et utiliser de façon appropriée les diverses attaches, tuyaux et raccord utilisés dans un atelier de mécanique

4. Notes de planification
- Préparer des feuilles de travail (mesures et ajustements des moteurs à deux temps et à quatre temps).
- Se procurer des outils de mesure d'un moteur à combustion interne.
- Trouver des photos et des modèles de moteurs à deux temps et à quatre temps.
- Se procurer différentes composantes de moteurs à deux temps et à quatre temps.

5. Acquis préalables
- Connaître les composantes (mobiles et fixes) des moteurs à deux temps et à quatre temps.
- Connaître la terminologie «p.m.h.», «p.m.b.», «course» et «alésage».

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «Nous devons faire l'entretien et la réparation (réusinage) d'un moteur usagé ou en installer un neuf. Il faut mesurer les pièces du moteur, déterminer le coût des réparations et comparer ce coût à celui d'un moteur neuf.»

Collecte de données
L'enseignant :
- montre et explique l'utilisation du micromètre, de la jauge à cadran indicateur, de la jauge de compression, de la règle à vernier et de la cale d'épaisseur.
- montre et explique comment mesurer la compression d'un moteur et l'écartement d'un segment (jeu à la coupe).
- revoit les termes suivants : «alésage», «course», «p.m.h.» et «p.m.b.».
- explique le calcul à effectuer pour déterminer la cylindrée à l'aide de la formule.
- explique comment ajuster la bobine d'allumage entre le volant et le moteur, selon les spécifications recommandées sur les petits moteurs.
- explique et montre la façon d'ajuster les pointes.

- explique et montre comment mesurer l'usure d'un guide de soupape avec une jauge à petit diamètre et un micromètre.
- explique et montre l'installation d'une nouvelle soupape, son ajustement et sa rectification.
- explique l'importance d'utiliser un joint de culasse plus épais si la surface de contact de la culasse a été rectifiée.

Choix de solutions
L'enseignant :
- donne un projet pratique où l'élève :
- fait un test de compression sur le moteur à démonter dans l'énoncé;
- prend les mesures de l'alésage et la course d'un moteur pour ensuite calculer mathématiquement la cylindrée totale du moteur;
- trouve le coût total et dresse une liste des pièces et de la main-d'œuvre nécessaires pour réusiner un cylindre, adapter le nouveau piston et rectifier une culasse;
- mesure le guide de soupape d'un moteur, compare ses données avec celles du fabricant et évalue si le moteur doit être nettoyé ou remplacé;
- en se servant de la jauge appropriée, prend la mesure du jeu de coupe d'un segment usagé dans un cylindre usagé, afin de constater l'ovalisation et la conicité;
- prend la mesure du jeu à la coupe d'un segment neuf dans un cylindre neuf ou repoli, et compare les données avec les spécifications du fabricant;
- remplace les pointes et le condensateur d'un petit moteur et fait l'ajustement approprié.

Mise en œuvre
L'enseignant donne un projet de réusinage où l'élève :
- rectifie ou remplace une soupape et fait l'ajustement du jeu selon les normes du fabricant.
- mesure la compression d'un petit moteur et compare ses données avec les normes du fabricant.
- ajuste la bobine d'allumage entre le volant et le moteur en suivant les spécifications recommandées.

Évaluation
L'enseignant :
- évalue les travaux pratiques effectués (compression, alésage, segment, soupape, pointes, condensateur).

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation diagnostique
- questionnement visant à vérifier les connaissances des composantes et du fonctionnement des moteurs à quatre temps et à deux temps

évaluation formative
- démonstration des connaissances de la signification des termes du vocabulaire du moteur
- interprétation des informations d'un manuel d'entretien par des exercices pratiques
- capacité de mesurer et d'ajuster les pièces du moteur

évaluation sommative
- épreuves ou exercices exigeant des calculs mathématiques pour déterminer la cylindrée du moteur
- démonstration de la capacité de mesurer et d'ajuster un moteur selon la feuille de travail remplie par l'élève

ACTIVITÉ 5.2
Soudage

1. Durée
420 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève acquiert des connaissances théoriques du soudage oxyacétylénique lié au domaine du transport. Il développe sa dextérité manuelle en participant à des projets de travaux pratiques.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
2.6 choisir et utiliser de façon appropriée les diverses attaches, tuyaux et raccord utilisés dans un atelier de mécanique

4. Notes de planification
- Préparer et vérifier l'équipement et les matériaux de soudage.
- Trouver des exemples et des travaux pratiques de soudage au cours desquels on utilisera des métaux pour faciliter la compréhension du processus de soudage.
- Élaborer un circulaire sur les lignes directrices relatives à la soudure oxyacétylénique.
- Préparer une feuille montrant un poste de soudure sans noms sur les composantes.

5. Acquis préalables
- Connaître les normes de sécurité dans l'atelier, incluant la sécurité de la soudure.

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «Nous devons faire tenir deux pièces ensemble sans colle, sans boulons, ni attaches; l'assemblage des métaux doit être fait par cohésion ou adhérence.»

Collecte de données
L'enseignant :
- présente et explique l'équipement de soudage ainsi que la procédure à suivre pour l'utiliser correctement (réservoir d'oxygène, réservoir d'acétylène, soupapes et régulateurs, boyaux).
- explique et montre comment allumer, régler et éteindre un poste de soudage oxyacétylénique ainsi que la façon d'utiliser le matériel de soudage.
- explique et montre les différentes techniques de soudage (p. ex., soudure par cohésion, par adhérence, par aboutement, entrecroisé, etc.).
- présente les différentes méthodes de soudage au moyen d'exemples pratiques (soudage oxyacétylénique, soudure électrique, soudure au MIG).
- explique les normes de sécurité liées au soudage.

- attribue un poste de travail à chaque élève et leur montre chaque étape pour allumer un chalumeau et le fermer.
- explique la théorie du soudage oxyacétylénique au moyen d'exemples pratiques.
- administre un test sur les étapes à suivre pour souder en sécurité (marche à suivre, équipement de sécurité, techniques, etc.).

L'élève :
- complète la feuille du poste de soudure et inscrit les noms des diverses composantes.
- pratique les techniques pour allumer et fermer son poste.
- s'exerce à former un bain de métal fondu sur une plaque de métal.

Mise en œuvre
L'élève :
- trace ses initiales avec et sans baguette sur une plaque de métal.
- soude deux plaques de métal entrecroisées (*overlapped*).
- fait la démonstration de ses compétences.

Évaluation
L'enseignant :
- vérifie la force de la soudure par un test destructif.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- démonstration de la compréhension des mesures de sécurité, connaissances des différents types de métaux et capacité d'utiliser un poste de soudage oxyacétylénique

évaluation sommative
- test destructif des deux plaques de métal soudées par l'élève
- épreuve sur les connaissances théoriques du soudage oxyacétylénique

ACTIVITÉ 5.3
Outils électriques, pneumatiques et hydrauliques

1. Durée
120 minutes

2. Description
Cette activité permet à l'élève de se familiariser avec les outils électriques, pneumatiques et hydrauliques, et de les utiliser en toute sécurité. Il découvre certains outils spécialisés de base du domaine du transport.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
2.6 choisir et utiliser de façon appropriée les diverses attaches, tuyaux et raccord utilisés dans un atelier de mécanique

4. Notes de planification
- Rédiger des notes sur les outils électriques, pneumatiques et hydrauliques.
- Emprunter les outils électriques, pneumatiques et hydrauliques de l'atelier.
- Rédiger des notes sur les normes de sécurité relatives aux outils spécialisés.

5. Acquis préalables
- Connaître les normes de sécurité et être capable de les mettre en pratique.

6. Déroulement de l'activité
Énoncé
L'enseignant :
- fait une mise en situation dans laquelle l'élève s'achète un atelier de réparation de véhicules automobiles. Il doit acheter l'équipement électrique, pneumatique et hydraulique pour son atelier. L'élève doit aussi trouver l'équipement qui permettra au technicien d'effectuer le travail le plus vite possible afin de rentabiliser le commerce et de travailler dans un endroit sécuritaire.

Collecte de données
L'enseignant :
- distribue des feuilles de travail qui présentent le nom, l'image, la fonction et le fonctionnement d'une pièce d'équipement ou d'un outil électrique, pneumatique et hydraulique :
- équipement électrique (perceuse, soudeuse, foreuse sur colonne, meule portative, meule sur pied, brosse d'acier, rectifieuse de soupapes, machine à équilibrer les pneus, nettoyeur à varsol);
- équipement pneumatique (pistolet à percussion, clé à percussion, manche à rochet à air, élévateur, clés à chocs, compresseur à air, ponceuse orbitale, pistolet à nettoyer, machine à équilibrer les pneus, machine à mouler les soupapes);
- équipement hydraulique (vérin, enlève moteur, ciseaux pneumatiques, presse hydraulique, monte-charge).
- donne le nom et la fonction de chaque outil ou pièce d'équipement dans la classe.

Choix de solutions
L'enseignant ou l'enseignante :
- explique le fonctionnement des pièces d'équipement et des outils électriques, pneumatiques et hydrauliques.

Mise en œuvre
L'enseignant :
- remet à l'élève une feuille de travail affichant les images des outils et invite l'élève à en inscrire le nom.
- invite l'élève à manipuler, sous supervision, les outils et les pièces d'équipement afin de faciliter sa compréhension de leur fonction et de montrer ses compétences.

Évaluation
L'enseignant :
- évalue, d'après les deux tâches précédentes, les connaissances de l'élève et sa façon de manipuler les outils et les pièces d'équipement.

7. Évaluation du rendement de l'élève
Dans cette activité, l'enseignant emploie les stratégies d'évaluation suivantes :
évaluation formative
- utilisation des outils électriques, pneumatiques et hydrauliques de façon sécuritaire
évaluation sommative
- feuille de travail et manipulation adéquate des outils

ACTIVITÉ 5.4
Mesures et attaches

1. Durée
240 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève apprend à se servir des outils de mesure. Elle ou il mesure différents objets en utilisant les systèmes métrique et impérial, découvre les diverses sortes d'attaches et techniques de fixation qu'on trouve dans le domaine du transport et apprend à se servir des outils spécialisés qui leur sont propres.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
2.6 choisir et utiliser de façon appropriée les diverses attaches, tuyaux et raccord utilisés dans un atelier de mécanique

4. Notes de planification
- Rédiger des notes sur les systèmes de mesure métrique et impériale, les outils de mesure, les attaches mécaniques et les colles et silicones utilisées dans le domaine du transport.

5. Acquis préalables
- Connaître les normes de sécurité, les moteurs à deux temps et à quatre temps.

6. Déroulement de l'activité

Énoncé
L'enseignant:
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «A partir d'un plan sans données d'une remorque, tu dois trouver les meilleures attaches et le meilleur mécanisme de blocage qui permettront de tenir les pièces de la roulotte ensemble; tu dois ensuite les inscrire sur le plan et en donner les dimensions en mesures impériales et métriques, permettant ainsi la vente de cette roulotte dans plusieurs pays, dont les États-Unis et l'Allemagne. Les attaches sont nécessaires parce que la roulotte doit être expédiée en pièces détachées afin de minimiser les coûts de transport.»

Collecte de données
L'enseignant :
- présente le plan en blanc de la remorque et explique comment la monter.
- présente les différentes sortes de colles et de silicones utilisées dans le domaine du transport.
- présente les outils de mesure et en explique l'utilité et le fonctionnement.
- présente le lien entre le système impérial et le système métrique, par rapport à la grandeur d'une clé (p. ex., 14 mm = presque 9/16 po, 19 mm = presque 3/4 po, 9 mm = 11/32 po, 7 mm = 9/32 po).

- présente les attaches mécaniques et les mécanismes de blocage à l'aide de feuilles de travail et de modèles : boulon, écrou hexagonal normal et à créneaux, écrou à rainure et goupillé, écrou à oreilles, écrou autobloquant, contre-écrou, tôle recourbée pour blocage, écrou avec fil de fer pour blocage, vis à tête hexagonale, vis à tête ronde, vis à tête plate, vis à tête chanfreinée, vis autotaraudeuse, rondelle de blocage étoile intérieure ou extérieure, rondelle de blocage coupée, goujon, clavette, joint d'arrêt ou circlip, raccordement de tuyaux à évasement double et simple, raccordement de tuyaux avec bague ou olive comprimée.
- présente les différentes sortes ou catégories d'attaches mécaniques, explique-leur fonctionnement et montre un exemple de chacune.

Choix de solutions
L'enseignant :
- distribue des feuilles de travail (genre tableau) concernant les conversions métrique et impériale des clés pour enlever les boulons.
- propose un projet théorique et pratique sur :
- les attaches mécaniques - mesure, nom, catégories et fonctionnement;
- l'utilisation de chaque sorte de colle et de silicone qu'on trouve en atelier.

L'élève :
- manipule les attaches pour avoir une meilleure compréhension de leur fonctionnement.
- en dyade, liste quatre sortes de colles ou de silicones qu'on trouve en atelier.

Mise en œuvre
L'élève :
- réalise le projet décrit dans le scénario de l'activité :
- dresse un tableau ayant d'un côté les grandeurs de clés pour enlever les boulons en mesures métriques et, de l'autre, en mesures impériales;
- prend les mesures à l'aide d'une règle à vernier ou autre et les note sur le tableau en utilisant au besoin le signe plus petit ou plus grand < > pour indiquer si la mesure est près, sans être exacte;
- énumère les outils de mesure sur la feuille de travail;
- choisit dix différentes attaches mécaniques;
- trouve les applications pratiques de chaque sorte de colle et de silicone dans le domaine du transport;
- indique sur le plan en blanc de la remorque les attaches utilisées;
- écrit son rapport de travail;
- écrit un rapport sur ses recherches et le présente au groupe-classe.

Évaluation
L'enseignant:
- évalue le projet et le travail pratique.
- évalue les connaissances de l'élève à l'aide d'une épreuve sur la conversion métrique, sur les mécanismes d'attache et de blocage ainsi que sur les outils de mesure.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation formative
- questionnement visant à vérifier la compréhension des systèmes de mesure impérial et métrique, et la maîtrise de la conversion d'un système à l'autre
- démonstration des connaissances des différentes sortes ou catégories d'attaches, de colles et de silicones

évaluation sommative
- tableau à compléter sur la conversion métrique ou impériale
- préparation du plan de la remorque avec attaches et dimensions indiquées
- épreuve sur la conversion métrique, sur les mécanismes d'attache et de blocage, ainsi que sur les outils de mesure

ACTIVITÉ 5.5
Carrières

1. Durée
180 minutes

2. Description
Dans cette activité, l'élève étudie les carrières liées au domaine du transport. Il cherche différentes carrières et examine les besoins de l'industrie, les salaires, les perspectives d'emploi et les régions où celles-ci se trouvent (p. ex., Ottawa, Toronto, etc.).

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
1.1 évaluer les perspectives d'emploi dans l'industrie du transport
1.2 évaluer ses champs d'intérêt en mécanique et déterminer ses besoins de formation

4. Notes de planification
- Préparer une feuille concernant le projet de recherche sur les carrières.
- Réserver la vidéo sur les compétitions de Compétences Canada.
- Se procurer les documents du ministère de l'Éducation concernant les techniques et les carrières liées au domaine du transport.

5. Acquis préalables
Aucun

6. Déroulement de l'activité

Énoncé
L'enseignant :
- présente à l'élève le scénario de cette activité : «Tu dois te trouver un emploi à temps plein qui te permettra de te louer un logement et de subvenir à tous tes besoins : nourriture, électricité, câble, Internet, produits de toilette, voiture, etc. Tu peux même commencer ton projet en te basant sur ton budget actuel et te trouver une carrière dans le domaine du transport ou dans n'importe quel autre domaine, qui te permettra de subvenir à tes besoins.»

Collecte de données
L'enseignant :
- distribue une feuille sans données pour que l'élève y inscrive son budget actuel.
- distribue la feuille du projet de recherche sur les carrières et explique le projet :
- critères : trois carrières, divers emplois, préalables, budget, raisons du choix
- recherche faite dans Internet, au moyen du programme CHOIX ou au centre de ressources.
- explique la raison d'un choix de carrière dans le domaine du transport ou n'importe quel autre domaine.
- présente la vidéo sur les compétitions de Compétences Canada.

- présente les informations concernant les carrières et les techniques liées au domaine du transport.

L'élève :
- effectue une recherche sur trois carrières de son choix liées au domaine du transport ou autre.

Choix de solutions

L'enseignant :
- propose un projet sur un emploi dans le domaine du transport ou autre, en s'assurant d'inclure les données du ministère de l'Éducation relatives à l'apprentissage, aux possibilités de carrière dans le domaine du transport, aux salaires et aux perspectives d'emploi en relation avec le niveau de scolarité et la formation.

Mise en œuvre

L'élève :
- prépare une description de l'une des carrières choisies, y compris le travail à effectuer, les tâches à accomplir, les perspectives d'emploi, les conditions de travail, le niveau de scolarité exigée et le salaire.
- rédige un rapport de recherche très général sur l'une des trois carrières étudiées.
- participe aux discussions, fait part du résultat de ses recherches et acquiert de nouvelles informations.

Évaluation

L'enseignant :
- évalue le choix de carrière et les résultats de la recherche.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation formative
- commentaires émis lors de la recherche sur les carrières dans le domaine du transport ou autre (complétée et conforme aux critères établis)

évaluation sommative
- évaluation du projet de recherche sur les carrières