

# **TECHNOLOGIE DES TRANSPORTS**

**TTJ3C**

**11<sup>e</sup> année**

<b>Direction du projet :</b>	Claire Trépanier
<b>Coordination :</b>	Richard Laliberté
<b>Recherche documentaire :</b>	Geneviève Potvin
<b>Équipe de rédaction :</b>	Laurent Roy, premier rédacteur Michel Desjardins Gaston Thériault
<b>Consultation :</b>	Michel Goulet Guylaine Normand
<b>Première relecture :</b>	Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques

Le ministère de l'Éducation de l'Ontario a fourni une aide financière pour la réalisation de ce projet mené à terme par le CFORP au nom des douze conseils scolaires de langue française de l'Ontario. Cette publication n'engage que l'opinion de ses auteures et auteurs.

Permission accordée au personnel enseignant des écoles de l'Ontario de reproduire ce document.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Introduction .....</b>	<b>5</b>
<b>Cadre d'élaboration des esquisses de cours .....</b>	<b>7</b>
<b>Aperçu global du cours .....</b>	<b>9</b>
<b>Aperçu global de l'unité 1 : Sensibilisation au milieu de travail dans le transport .....</b>	
Activité 1.1 : Milieu physique et démarche d'apprentissage .....	.....
Activité 1.2 : Sécurité, SIMDUT et <i>Loi sur la santé et la sécurité au travail</i> .....	.....
Activité 1.3 : Système de travail en atelier .....	.....
Activité 1.4 : Machines-outils et outils à main .....	.....
Activité 1.5 : Utilisation de certaines pièces d'équipement .....	.....
<b>Aperçu global de l'unité 2 : Moteurs à combustion .....</b>	
Activité 2.1 : Combustion interne, externe, principe de Richardo et turbine .....	.....
Activité 2.2 : Moteur à piston alternatif, rotatif et turbine .....	.....
Activité 2.3 : Mesures du moteur .....	.....
Activité 2.4 : Refroidissement, lubrification et échappement .....	.....
Activité 2.5 : Fabrication et soudure .....	.....
<b>Aperçu global de l'unité 3 : Notions interdisciplinaires .....</b>	
Activité 3.1 : Rapports de vitesse et distribution d'énergie .....	.....
Activité 3.2 : Loi de Pascal et systèmes de freinage .....	.....
Activité 3.3 : Principe d'Acherman, direction et suspension .....	.....
Activité 3.4 : Pneus, composantes et équilibrage statique et dynamique .....	.....
Activité 3.5 : Principe de la climatisation .....	.....
<b>Aperçu global de l'unité 4 : Électricité, électronique, alimentation et informatique .....</b>	<b>15</b>
Activité 4.1 : Circuits électriques .....	18
Activité 4.2 : Source d'énergie et alimentation en carburant .....	23
Activité 4.3 : Systèmes d'allumage, de charge et de démarrage .....	27
Activité 4.4 : Analyse du fonctionnement et gestion du moteur .....	32
Activité 4.5 : Dessin technique, DAO et schématisation .....	35
Activité 4.6 : Tâche d'évaluation sommative - Électricité, électronique, alimentation et informatique .....	40
<b>Aperçu global de l'unité 5 : Organisation, moyens de transport et perspectives de carrières .....</b>	
Activité 5.1 : Organisation d'une installation d'entretien de véhicule .....	.....
Activité 5.2 : Inventaire de pièces et entretien de plusieurs véhicules .....	.....
Activité 5.3 : Perspectives de carrières .....	.....
Activité 5.4 : Moyens de transport des humains et de la marchandise .....	.....
Activité 5.5 : Nouvelles formes d'énergies dans le transport .....	.....
<b>Tableau des attentes et des contenus d'apprentissage .....</b>	<b>49</b>



## INTRODUCTION

Le ministère de l'Éducation (MÉO) dévoilait au début de 1999 les nouveaux programmes-cadres de 9<sup>e</sup> et de 10<sup>e</sup> année et en juin 2000 ceux de 11<sup>e</sup> et de 12<sup>e</sup> année. En vue de faciliter la mise en œuvre de ce tout nouveau curriculum du secondaire, des équipes d'enseignantes et d'enseignants, provenant de toutes les régions de l'Ontario, ont été chargées de rédiger, de valider et d'évaluer des esquisses directement liées aux programmes-cadres du secondaire pour chacun des cours qui serviraient de guide et d'outils de travail à leurs homologues. Les esquisses de cours, dont l'utilisation est facultative, sont avant tout des suggestions d'activités pédagogiques, et les enseignantes et enseignants sont fortement invités à les modifier, à les personnaliser ou à les adapter au gré de leurs propres besoins.

Les esquisses de cours répondent aux attentes des systèmes scolaires public et catholique. Certaines esquisses de cours se présentent en une seule version commune aux deux systèmes scolaires (p. ex., *Mathématiques* et *Affaires et commerce*) tandis que d'autres existent en version différenciée. Dans certains cas, on a ajouté un préambule à l'esquisse de cours explicitant la vision catholique de l'enseignement du cours en question (p. ex., *Éducation technologique*) alors que, dans d'autres cas, on a en plus élaboré des activités propres aux écoles catholiques (p. ex., *Education artistique*). L'Office provincial de l'éducation catholique de l'Ontario (OPÉCO) a participé à l'élaboration des esquisses destinées aux écoles catholiques.

Chacune des esquisses de cours reprend en tableau les attentes et les contenus d'apprentissage du programme-cadre avec un système de codes qui lui est propre. Ce tableau est suivi d'un Cadre d'élaboration des esquisses de cours qui présente la structure des esquisses. Toutes les esquisses de cours ont un Aperçu global du cours qui présente les grandes lignes du cours et qui comprend, à plus ou moins cinq reprises, un Aperçu global de l'unité. Ces unités englobent diverses activités qui mettent l'accent sur des sujets variés et des tâches suggérées aux enseignantes ou enseignants ainsi qu'aux élèves dans le but de faciliter l'apprentissage et l'évaluation.

Toutes les esquisses de cours comprennent une liste partielle de ressources disponibles (p. ex., personnes-ressources, médias électroniques) qui a été incluse à titre de suggestion et que les enseignantes et enseignants sont invités à enrichir et à mettre à jour.

Étant donné l'évolution des projets du ministère de l'Éducation concernant l'évaluation du rendement des élèves et compte tenu que le dossier d'évaluation fait l'objet d'un processus continu de mise à jour, chaque esquisse de cours suggère quelques grilles d'évaluation du rendement ainsi qu'une tâche d'évaluation complexe et authentique à laquelle s'ajoute une grille de rendement.



## CADRE D'ÉLABORATION DES ESQUISSES DE COURS

APERÇU GLOBAL DU COURS	APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ	ACTIVITÉ
Espace réservé à l'école <i>(à remplir)</i>	Description et durée	Description et durée
Description/fondement	Domaines, attentes et contenus d'apprentissage	Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
Titres, descriptions et durée des unités	Titres et durée des activités	Notes de planification
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage	Liens	Déroulement de l'activité
Évaluation du rendement de l'élève	Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves	Annexes
Ressources	Évaluation du rendement de l'élève	
Application des politiques énoncées dans <i>ÉSO - 1999</i>	Sécurité	
Évaluation du cours	Ressources	
	Annexes	



## **APERÇU GLOBAL DU COURS (TTJ3C)**

## Espace réservé à l'école (*à remplir*)

## École :

## **Conseil scolaire de district :**

## Section :

## Chef de section :

**Personne(s) élaborant le cours :**

Date :

## **Titre du cours :** Technologie des transports

## **Année d'études : 11<sup>e</sup>**

## Type de cours : Précollégial

## **Code de cours de l'école :**

## **Programme-cadre : Éducation technologique**

**Date de publication :** 2000

Code de cours du Ministère : TTJ3C

Valeur en crédit : 1

## Cours préalable : Aucun

## Description/fondement

Ce cours traite de l'infrastructure nécessaire au fonctionnement des véhicules de transport terrestre, maritime et aérien. L'élève apprend à concevoir, à construire et à modifier des véhicules, adopte des habitudes de travail prudentes, et applique des méthodes utilisées en technologie. Elle ou il est aussi amené à développer ses compétences en communication et ses aptitudes au travail d'équipe tout en solutionnant des problèmes de fonctionnement des systèmes annexes des véhicules de transport, en examinant les avenues de formation et les débouchés professionnels dans le domaine des transports, et en analysant l'incidence de la technologie des transports sur la société et l'environnement.

## **Titres, descriptions et durée des unités**

**Unité 1 : Sensibilisation au milieu de travail dans le transport**

## Durée : 10 heures

Cette unité permet à l'élève de se familiariser avec l'atelier et de découvrir les différentes pièces d'équipement et outils. L'élève s'initie aux modalités de travail et prend conscience des mesures de sécurité, du système d'informations sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et de la *Loi sur la santé et sécurité au travail*.

**Unité 2 : Moteurs à combustion****Durée : 30 heures**

Cette unité porte sur les moteurs utilisés dans le domaine du transport, les formules et les données ainsi que sur les différents systèmes tels que le refroidissement, la lubrification et l'échappement. L'élève apprend les différentes techniques et se familiarise avec les machines-outils qui entrent dans le réusinage et le soudage.

**Unité 3 : Notions interdisciplinaires****Durée : 25 heures**

Cette unité porte sur les calculs de rapport de vitesse dans la transmission et le différentiel, la loi de Pascal, le système de freinage, le principe d'Acherman, la direction et la suspension. L'élève fait l'étude des composantes du pneu, des données et des principes d'équilibrage statique et dynamique ainsi que des principes de la climatisation en abordant ses dangers et ses effets.

**Unité 4 : Électricité, électronique, alimentation et informatique****Durée : 30 heures**

Cette unité porte sur les circuits électriques, la batterie ainsi que sur les systèmes d'alimentation, d'allumage, de charge et de démarrage. L'élève étudie la relation entre les capteurs et l'ordinateur de bord. Finalement, elle ou il s'initie au dessin assisté par ordinateur (DAO).

**Unité 5 : Organisation, moyens de transport et perspectives de carrières Durée : 15 heures**

Cette unité porte sur l'organisation et l'installation d'une entreprise d'entretien et d'une entreprise de pièces pour plusieurs véhicules. L'élève est sensibilisé à l'éventail du choix de carrières et de préalables. L'élève fait une recherche portant sur les différents moyens de transport des humains et de la marchandise ainsi que des nouvelles formes d'énergies.

## Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans ce cours, l'enseignant ou l'enseignante privilégie diverses stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Parmi les plus adaptées à ce cours, il convient de noter les suivantes :

- analogie
- calcul mental
- conférence
- démonstration
- dessin assisté par ordinateur (DAO)
- diagnostique
- explication orale
- fiche muette à remplir
- lecture de plan
- mise en commun des résultats
- recherche
- simulation
- visionnage de film
- apprentissage coopératif
- classement
- définition et résolution de problèmes
- désassemblage et assemblage
- devoir
- discussion
- exposé
- laboratoires pratiques
- manipulation d'objets
- processus à suivre
- remue-méninges
- voyage éducatif

## Évaluation du rendement de l'élève

«Un système d'évaluation et de communication du rendement bien conçu s'appuie sur des attentes et des critères d'évaluation clairement définis.» (*Planification des programmes et évaluation - Le curriculum de l'Ontario de la 9<sup>e</sup> à la 12<sup>e</sup> année*, 2000, p. 16-19) L'évaluation sera basée sur les attentes du curriculum en se servant de la grille d'évaluation du programme-cadre.

Le personnel enseignant doit utiliser des stratégies d'évaluation qui :

- portent sur la matière enseignée et sur la qualité de l'apprentissage des élèves;
- tiennent compte de la grille d'évaluation du programme-cadre correspondant au cours, laquelle met en relation quatre grandes compétences et les descriptions des niveaux de rendement;
- sont diversifiées et échelonnées tout le long des étapes de l'évaluation pour donner aux élèves des possibilités suffisantes de montrer l'étendue de leur acquis;
- conviennent aux activités d'apprentissage, aux attentes et aux contenus d'apprentissage, de même qu'aux besoins et aux expériences des élèves;
- sont justes pour tous les élèves;
- tiennent compte des besoins des élèves en difficulté, conformément aux stratégies décrites dans leur plan d'enseignement individualisé;
- tiennent compte des besoins des élèves qui apprennent la langue d'enseignement;
- favorisent la capacité de l'élève à s'autoévaluer et à se fixer des objectifs précis;
- reposent sur des échantillons des travaux de l'élève qui illustrent bien son niveau de rendement;
- servent à communiquer à l'élève la direction à prendre pour améliorer son rendement;
- sont communiquées clairement aux élèves et aux parents au début du cours et à tout autre moment approprié pendant le cours.

La grille d'évaluation du rendement sert de point de départ et de cadre aux pratiques permettant d'évaluer le rendement des élèves. Cette grille porte sur quatre compétences, à savoir : connaissance et compréhension; réflexion et recherche; communication; et mise en application. Elle décrit les niveaux de rendement pour chacune des quatre compétences. La description des niveaux de rendement sert de guide pour recueillir des données et permet au personnel enseignant de juger de façon uniforme de la qualité du travail réalisé et de fournir aux élèves et à leurs parents une rétroaction claire et précise.

Le niveau 3 (70 %-79 %) constitue la norme provinciale. Les élèves qui n'atteignent pas le niveau 1 (moins de 50 %) à la fin du cours n'obtiennent pas le crédit de ce cours. Une note finale est inscrite à la fin de chaque cours et le crédit correspondant est accordé si l'élève a obtenu une note de 50 % ou plus. Pour chaque cours de la 9<sup>e</sup> à la 12<sup>e</sup> année, la note finale sera déterminée comme suit :

- Soixante-dix pour cent de la note est le pourcentage venant des évaluations effectuées tout le long du cours. Cette proportion de la note devrait traduire le niveau de rendement le plus fréquent pendant la durée du cours, bien qu'il faille accorder une attention particulière aux plus récents résultats de rendement.

- Trente pour cent de la note est le pourcentage venant de l'évaluation finale qui prendra la forme d'un examen, d'une activité, d'une dissertation ou de tout autre mode d'évaluation approprié et administré à la fin du cours.

Dans tous leurs cours, les élèves doivent avoir des occasions multiples et diverses de montrer à quel point elles ou ils ont satisfait aux attentes du cours, et ce, pour les quatre compétences. Pour évaluer de façon appropriée le rendement de l'élève, l'enseignant ou l'enseignante utilise une variété de stratégies se rapportant aux types d'évaluation suivants :

#### **évaluation diagnostique**

- courtes activités au début de l'unité et de l'activité pour vérifier les acquis préalables (p. ex., entrevue, liste de vérification, observation, portfolio, questions et réponses)

#### **évaluation formative**

- activités continues, individuelles ou de groupe (p. ex., autoévaluation, commentaire anecdotique, conférence, liste de vérification)

#### **évaluation sommative**

- activités continues particulièrement en fin d'activité ou en fin d'unité à l'aide de divers moyens (p. ex., démonstration, démonstration des habiletés, épreuves et examens, choix multiples)

## **Ressources**

L'enseignant ou l'enseignante fait appel à plus ou moins quatre types de ressources à l'intérieur du cours. Ces ressources sont davantage détaillées dans chaque unité. Dans ce document, les ressources suivies d'un astérisque (\*) sont en vente à la Librairie du Centre du CFORP. Celles suivies de trois astérisques (\*\*\*) ne sont en vente dans aucune librairie. Allez voir dans votre bibliothèque scolaire.

#### **Ouvrages généraux & de référence & de consultation**

ABITBOL, Isaac J., *Principes fondamentaux de la mécanique automobile*, McGraw-Hill, 1982, 308 p. \*\*\*

CHENOUDA, Atef, *Initiation à la technologie*, Éditions du Renouveau pédagogique, 1990, 356 p. \*\*\*

*Domestic or Imported Cars*, San Diego, Mitchell International Inc.

*Domestic or Imported Cars Motor's Auto Repair Manual*, New York, Hearst Corporation.

*Domestic or Imported Cars Manual*, Radnor, Chilton Book Company.

KOST, Stanley, *L'entretien des automobiles*, McGraw-Hill, 1972, 171 p. \*\*\*

*Le manuel complet de l'automobile*, Montréal, Sélection du Reader's Digest.

LEMAY, Bernadette, *La boîte à outils*, Esquisse de cours 9<sup>e</sup>, Vanier, CFORP, 1999. \*

MATHIEU, Julie, *La technologie d'aujourd'hui et de demain*, Guérin Éditeur, 1997, 576 p. \*

NASH, Frederick C., *Introduction à la mécanique automobile*, 4<sup>e</sup> édition, McGraw-Hill, 1979, 250 p. \*\*\*

NASH, Frederick C., *Technologie automobile*, 2<sup>e</sup> édition, McGraw-Hill, 1988, 731 p. \*\*\*

*Service du véhicule, guide d'apprentissage*, Québec, Centre d'élaboration des moyens d'enseignement du Québec, 1997.

### **Médias électroniques**

Acura. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.acura.com>

A.P.A.I. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.iapa.on.ca>

Boeing. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.boeing.com>

Bombardier. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.bombardier.ca>

Cannondale, Bicycles, Motorcycles, Clothing and Things. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.cannondale.com>

Chilton Book Company. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.chiltononline.com>

Chrysler. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.chrysler.com>

CSA International. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.csa.international.org>

Ford of Canada. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.ford.ca>

Formation sur le SIMDUT. (consulté le 18 août 2000)

[http://www.uqtr.quebec.ca/sppu/simdut\\_accueil.html](http://www.uqtr.quebec.ca/sppu/simdut_accueil.html)

GM Canada. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.gmcanada.com/french/home/home.html>

Honda. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.honda.com>

Hydro-Ontario. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.hydro.com>

Hydro-Québec. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.hydro.qu.ca>

Kawasaki. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.kawasaki.com>

Kenworth. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.kenworth.com>

Lexus. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.lexus.ca>

Mitchell International Inc. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.mitchell.com>

Mitsubishi-motor. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.mitsubishi.com>

Nissan. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.nissancanada.com>

Popular mechanics. (consulté le 18 août 2000)

<http://www.popularmechanics.com>

Santé en direct. (consulté le 18 août 2000)  
<http://www.hc-sc.gc.ca>

Titre de matériel pédagogique du Québec. (consulté le 18 août 2000)  
<http://cemeq.qc.ca>

Toyota. (consulté le 18 août 2000)  
<http://www.toyota.com>

Volkswagen of America. (consulté le 18 août 2000)  
<http://www3.vw.com/index8.htm>

Volvo. (consulté le 18 août 2000)  
<http://www.volvo.ca>

Yamaha. (consulté le 18 août 2000)  
<http://www.yamaha.com>

Logiciel *Soft Key autowork*, cédérom.

## **Application des politiques énoncées dans *ÉSO - 1999***

Cette esquisse de cours reflète les politiques énoncées dans *Les écoles secondaires de l'Ontario de la 9<sup>e</sup> à la 12<sup>e</sup> année - Préparation au diplôme d'études secondaires de l'Ontario*, 1999 au sujet des besoins des élèves en difficulté d'apprentissage, de l'intégration des technologies, de la formation au cheminement de carrière, de l'éducation coopérative et de diverses expériences de travail, ainsi que certains éléments de sécurité.

## **Évaluation du cours**

L'évaluation du cours est un processus continu. Les enseignantes et les enseignants évaluent l'efficacité de leur cours de diverses façons, dont les suivantes :

- évaluation continue du cours par l'enseignant ou l'enseignante : ajouts, modifications, retraits tout le long de la mise en œuvre de l'esquisse de cours (sections Stratégies d'enseignement et d'apprentissage ainsi que Ressources, Activités, Applications à la région);
- évaluation du cours par les élèves : sondages au cours de l'année ou du semestre;
- rétroaction à la suite des tests provinciaux;
- examen de la pertinence des activités d'apprentissage et des stratégies d'enseignement et d'apprentissage (dans le processus des évaluations formative et sommative des élèves);
- échanges avec les autres écoles utilisant l'esquisse de cours;
- autoévaluation de l'enseignant et de l'enseignante;
- visites d'appui des collègues ou de la direction et visites aux fins d'évaluation de la direction;
- évaluation du degré de réussite des attentes et des contenus d'apprentissage des élèves (p. ex., après les tâches d'évaluation de fin d'unité et l'examen synthèse).

De plus, le personnel enseignant et la direction de l'école évaluent de façon systématique les méthodes pédagogiques et les stratégies d'évaluation du rendement de l'élève.

## APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 4 (TTJ3C)

# Électricité, électronique, alimentation et informatique

### Description

**Durée :** 30 heures

Cette unité porte sur les circuits électriques, la batterie ainsi que sur les systèmes d'alimentation, d'allumage, de charge et de démarrage. L'élève étudie la relation entre les capteurs et l'ordinateur de bord. Finalement, elle ou il s'initie au dessin assisté par ordinateur (DAO).

### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Domaine(s) :** Fondements, Processus et applications, Implications

**Attentes :** TTJ3C-F-A.4

TTJ3C-P-A.2 - 3 - 4

TTJ3C-I-A.1 - 2 - 3 - 4

**Contenus d'apprentissage :** TTJ3C-F-Én.3

TTJ3C-P-Org.2 - 3 - 5

TTJ3C-P-Prat.1 - 2

TTJ3C-P-Comm.1 - 3 - 5

TTJ3C-P-No.2 - 3

TTJ3C-I-Inc.3

TTJ3C-I-Séc.1 - 2 - 4 - 5

TTJ3C-I-For.1 - 2

### Titres des activités

### Durée

**Activité 4.1 :** Circuits électriques

300 minutes

**Activité 4.2 :** Source d'énergie et alimentation en carburant

240 minutes

**Activité 4.3 :** Systèmes d'allumage, de charge et de démarrage

480 minutes

**Activité 4.4 :** Analyse du fonctionnement et gestion du moteur

420 minutes

**Activité 4.5 :** Dessin technique, DAO et schématisation

300 minutes

**Activité 4.6 :** Tâche d'évaluation sommative - Électricité, électronique, alimentation et informatique

60 minutes

## **Liens**

L’enseignant ou l’enseignante prévoit l’intégration de liens entre le contenu du cours et l’animation culturelle (**AC**), la technologie (**T**), les perspectives d’emploi (**PE**) et les autres matières (**AM**) lors de sa planification des stratégies d’enseignement et d’apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l’activité** des activités de cette unité.

## **Mesures d’adaptation pour répondre aux besoins des élèves**

L’enseignant ou l’enseignante doit planifier des mesures d’adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d’ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d’enrichissement pour tous les élèves. L’enseignant ou l’enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

## **Évaluation du rendement de l’élève**

L’évaluation fait partie intégrante de la dynamique pédagogique. L’enseignant ou l’enseignante doit donc planifier et élaborer conjointement les activités d’apprentissage et les étapes de l’évaluation en fonction des quatre compétences de base. Des exemples des différents types d’évaluation tels que l’évaluation diagnostique (**ED**), l’évaluation formative (**EF**) et l’évaluation sommative (**ES**) sont suggérés dans la section **Déroulement de l’activité** des activités de cette unité.

## **Sécurité**

L’enseignant ou l’enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire. Le code de conduite de l’école s’applique aussi en technologie des transports. On insiste particulièrement sur les responsabilités de chaque élève quant à la sécurité. Chacun ou chacune doit adopter une attitude positive en ce qui a trait à la sécurité, observer tous les règlements établis, signaler toutes les situations dangereuses, garder l’atelier propre, bien ranger les matériaux ainsi que l’équipement et, finalement, toujours prévenir l’enseignant ou l’enseignante en cas de blessure, si minime soit-elle. Des mesures de sécurité plus précises sont expliquées, au besoin, dans les activités de cette unité.

## Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

### Ouvrages généraux/de référence/de consultation

ASSELIN, S., et al., *Physique - Électricité et magnétisme*, Montréal, Guérin Éditeur, 1995,  
228 p. \*

FIGHIERA-KNOERR, *Pour s'initier à l'électronique*, Paris, Tech Scientifiques Franc Éd., 1998.

GISECKE, et al., *Dessin technique*, Montréal, ERPI - De Boeck, 1983, 784 p. \*\*\*

OUSLIMANI, A., et H. OUSLIMANI, *Électricité*, Montigny-le-Bretonneux, Éducalivre,  
1997. \*\*\*

PICARD, Michel, *Le dessin technique*, Québec, Griffon D'Argile, 1997. \*

SALOMON, Jean-J., *Le dessin technologique*, coll. Folio actuel, Paris, Gallimard, 1994. \*\*\*

### Médias électroniques

Mitchell Repair - Information Company. (consulté le 22 janvier 2001)

<http://www.iatn.net/mitchell/>

## ACTIVITÉ 4.1 (TTJ3C)

### Circuits électriques

#### Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève se familiarise avec la loi d'Ohm et les diverses composantes d'un circuit électrique. Elle ou il compare ainsi qu'analyse les circuits en série et en parallèle, et en fait le montage en suivant des règles de sécurité. L'élève mesure la tension, le courant et la résistance dans un circuit. Elle ou il effectue des calculs de puissance liés aux circuits électriques.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Domaine(s) :** Fondements, Processus et applications, Implications

**Attentes :** TTJ3C-F-A.4

TTJ3C-P-A.2 - 4

TTJ3C-I-A.3

**Contenus d'apprentissage :** TTJ3C-F-Én.3

TTJ3C-P-Prat.1

TTJ3C-P-No.2

TTJ3C-I-Séc.1

#### Notes de planification

- Préparer un transparent et des copies de la fiche muette portant sur l'analogie entre le système d'eau courante dans la maison et l'électricité.
- Préparer des copies :
  - de l'exercice pratique portant sur l'utilisation de la loi d'Ohm;
  - de l'exercice des problèmes portant sur la loi d'Ohm;
  - de l'exercice pratique portant sur l'utilisation des formules appliquées aux deux types de circuits;
  - de la fiche de travail pour faire le montage d'un circuit en parallèle à l'aide des composantes de l'automobile;
  - d'un exercice pratique portant sur l'utilisation des formules de puissance.
  - d'une grille d'évaluation adaptée.
- Se procurer :
  - une maquette représentant les deux types de circuits;

- les matériaux, l'équipement et les outils pour effectuer les montages en série et en parallèle ainsi que les montages du circuit en parallèle à l'aide des composantes de l'automobile;
- suffisamment de multimètres analogiques ou numériques pour prendre les mesures dans un circuit.
- Préparer l'avis de sécurité suivant :

**S'ASSURER DE LIMITER LA SOURCE DE TENSION  
À 12 VOLTS CC PAR MESURE DE SÉCURITÉ.**

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Faire une discussion en posant la question suivante : Si tu devais installer une chaîne stéréo dans une voiture, quels critères devraient influencer ton choix en ce qui a trait à la qualité des fils utilisés pour monter les circuits de cette installation? **(ED)**
- Faire une mise en commun des suggestions et des justifications de l'élève quant à l'importance du calibre et de la qualité conductrice des fils utilisés.
- Amener l'élève :
  - à comprendre les relations entre les diverses composantes d'un circuit électrique à courant continu.
  - à comprendre les formules s'appliquant aux divers circuits électriques et lui permettre de réaliser correctement les montages de ces circuits.
  - à lire correctement la tension, le courant, la résistance à l'aide d'instruments de mesure analogiques ou numériques.
  - à effectuer des calculs de puissance sur un circuit électrique simple.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Composantes du circuit électrique à courant continu*

- Distribuer la fiche muette portant sur l'analogie entre le système d'eau courante dans la maison et l'électricité.
- Discuter, en groupe, de l'analogie dans le but de faire ressortir les relations entre les diverses composantes d'un circuit électrique à courant continu. **(ED) (AM)**
- Demander à l'élève de remplir la fiche muette en se basant sur des informations tirées de la discussion précédente. **(EF)**

#### *Loi d'Ohm*

- Présenter et expliquer les unités de base de chacune des composantes du circuit (p. ex., résistance : ohm, tension : volt, courant : ampère).
- Expliquer la loi d'Ohm et les variations de formules permettant de résoudre des problèmes simples en se basant sur la variable qui est inconnue.
- Faire quelques exemples de calculs utilisant la loi d'Ohm avec le groupe.
- Distribuer l'exercice et demander à l'élève d'utiliser des formules de la loi d'Ohm. **(AM)**

- Corriger cet exercice en groupe afin de répondre aux questions de l'élève. **(EF)**
- Distribuer et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Distribuer l'exercice de problèmes sur la loi d'Ohm et demander à l'élève d'effectuer les calculs nécessaires. **(ES)**

*Circuits en série et en parallèle; montage et résolution de problèmes*

- Présenter la maquette pour faire une comparaison entre les circuits en série et les circuits en parallèle.
- Demander au groupe de trouver les différences notables entre les deux types de circuits. **(ED)**
- Faire une mise en commun dans le but d'expliquer clairement les différences et les raisons d'être de ces différences entre les deux types de circuits.
- Présenter les formules et expliquer les caractéristiques des circuits.
- Former des équipes de deux et inviter l'élève à faire le montage d'un circuit en série simple composé d'une source d'alimentation de 12 volts CC, d'un interrupteur unipolaire, de deux lampes témoins et des fils de raccordement nécessaires. (S'assurer de limiter la source de tension à 12 volts cc par mesure de sécurité.)
- Circuler parmi les équipes et discuter des détails de leur montage. **(EF)**
- Permettre à chaque équipe de perfectionner son montage, puis d'appliquer la tension au circuit afin d'en vérifier le fonctionnement. **(T)**
- Faire quelques exemples de calculs en utilisant les formules des circuits en série et en parallèle afin de résoudre des problèmes simples avec le groupe.
- Distribuer l'exercice et demander à l'élève d'utiliser des formules appliquées aux deux types de circuits pour résoudre des problèmes simples. **(AM)**
- Corriger en groupe-classe pour permettre à l'élève de bien comprendre. **(EF)**
- Distribuer la fiche de travail décrivant les étapes à suivre pour monter un circuit mixte (certaines composantes en série et d'autres en parallèle) à l'aide des composantes de l'automobile (p. ex., haut-parleurs, amplificateur, interrupteur unipolaire, phare, feu de position).
- Demander à l'élève de monter le circuit décrit dans la fiche de travail. **(ES)**

*Mesures de tension, de courant et de résistance*

- Faire une démonstration dans le but de bien illustrer la façon de prendre les mesures de tension, de courant et de résistance à divers endroits dans un circuit à l'aide d'un multimètre analogique ou numérique.
- Expliquer, en insistant que l'on ne doit jamais prendre la mesure de résistance dans un circuit sous tension (pour protéger l'instrument et pour s'assurer de la sécurité de l'utilisateur ou l'utilisatrice).
- Inviter un ou une élève, à tour de rôle, à venir prendre une mesure à différents points dans le circuit à l'aide du multimètre analogique ou numérique et demander au groupe d'intervenir au besoin seulement. **(EF) (T)**
- Demander à l'élève :
  - de mesurer, à l'aide d'un multimètre analogique ou numérique, et de noter la tension totale ( $E_t$ ), le courant total ( $I_t$ ) et la résistance totale ( $R_t$ ) du circuit d'automobile qu'elle ou il a monté précédemment. **(ES)**
  - de mesurer et de noter la tension, le courant et la résistance aux diverses composantes du même circuit d'automobile à l'aide du même multimètre. **(ES)**

- Demander à l'élève :
  - de faire un organigramme regroupant les différentes formules utilisées au cours de cette activité;
  - d'associer un nom à chacune des variables utilisées dans les formules;
  - d'associer une unité de base à chacun des noms de variables utilisées;
  - d'expliquer la raison pour laquelle il est important de bien connaître la loi d'Ohm avant de manipuler les divers circuits électriques.
- Faire une mise en commun des résultats permettant à l'élève d'évaluer ses acquisitions de connaissances et d'habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage en conséquence.

## **Évaluation sommative**

- Évaluer l'exercice de problèmes sur la loi d'Ohm, le montage du circuit d'automobile et l'exercice de mesure de ce même circuit en fonction des paramètres et des conditions énoncés dans **Expérimentation/Exploration/Manipulation**.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée permettant de mesurer les compétences dans les quatre domaines, selon les critères suivants :
  - Connaissance et compréhension
    - montrer une connaissance et une compréhension des formules de la loi d'Ohm et des formules appliquées aux circuits en série et en parallèle pour résoudre des problèmes simples;
    - montrer une connaissance des procédés de montage de ces mêmes circuits.
  - Réflexion et recherche
    - montrer des habiletés en analyse et en interprétation des données des différentes formules dérivées de la loi d'Ohm;
    - montrer une habileté à différencier les caractéristiques des circuits en série et en parallèle.
  - Communication
    - communiquer les résultats de ses calculs à l'aide des formules de la loi d'Ohm et des formules appliquées aux deux types de circuits.
  - Mise en application
    - utiliser les procédés et les outils nécessaires au montage des divers circuits;
    - appliquer des concepts de calculs mathématiques à l'application de la loi d'Ohm et des formules de circuits en série et en parallèle;
    - utiliser le multimètre analogique ou numérique pour prendre des mesures de tension, de courant et de résistance.

## **Activités complémentaires/Réinvestissement**

### *Puissance électrique*

- Présenter et expliquer la formule de calcul de la puissance et la relation avec le cheval-vapeur (p. ex., 746 watts = 1 cheval-vapeur).
- Faire quelques exemples de calculs utilisant les formules de puissance pour résoudre des problèmes simples avec le groupe.

- Distribuer l'exercice et demander à l'élève d'utiliser des formules de puissance pour résoudre des problèmes simples. **(AM)**
- Corriger en groupe-classe pour permettre à l'élève de bien comprendre. **(EF)**

#### *Électricité dans un véhicule marin*

- Demander à l'élève de faire une recherche au centre des ressources ou dans Internet et d'analyser les composantes électriques que l'on retrouve sur un bateau de plaisance. L'inviter à réaliser un croquis représentant ces composantes. **(T)**

#### **Annexes**

**(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)**

## ACTIVITÉ 4.2 (TTJ3C)

### Source d'énergie et alimentation en carburant

#### Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève se familiarise avec les composantes chimiques d'une batterie. Elle ou il analyse et interprète le concept de transformation d'énergie chimique en énergie électrique. L'élève exécute correctement le survoltage, la recharge et la vérification d'une batterie. Elle ou il apprend à reconnaître finalement les composantes d'un système d'alimentation en tenant compte de leurs relations à l'intérieur du système.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Domaine(s) :** Processus et applications, Implications

**Attentes :** TTJ3C-P-A.2 - 3 - 4  
TTJ3C-I-A.2 - 4

**Contenus d'apprentissage :** TTJ3C-P-Prat.1 - 2  
TTJ3C-P-No.2  
TTJ3C-I-Inc.3  
TTJ3C-I-Séc.1 - 2 - 4 - 5  
TTJ3C-I-For.1 - 2

#### Notes de planification

- Préparer les avis de sécurité ci-dessous :
  - FAIRE UN RAPPEL DES CONSIGNES D'IDENTIFICATION DU SYSTÈME SIMDUT S'APPLIQUANT À LA BATTERIE.
  - TOUJOURS PORTER DES LUNETTES DE SÉCURITÉ, DES GANTS ET UN SARRAU LORSQU'ON MANIPULE UNE BATTERIE.
  - NE JAMAIS SURVOLTER OU RECHARGER UNE BATTERIE GELÉE, CAR ELLE POURRAIT EXPLOSER.
- Se procurer un modèle de batterie en pièces amovibles.
- Préparer des transparents :
  - illustrant la réaction chimique et les diverses composantes de la batterie;
  - illustrant les méthodes de survoltage et de recharge d'une batterie.
- Préparer des copies :
  - d'une fiche muette portant sur la réaction chimique et les diverses composantes de la batterie;

- d'une fiche muette des composantes du système d'alimentation;
- d'une grille d'évaluation adaptée.
- Se procurer :
  - un chargeur à batterie, un câble de survoltage, une batterie chargée et un vérificateur à résistance variable au carbone pour vérifier la batterie.
  - des modèles de pièces du système d'alimentation en carburant ou un véhicule de démonstration.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Faire une discussion en posant la question suivante : Pourquoi une batterie non chargée peut-elle geler en hiver? **(ED)**
- Faire une mise en commun des facteurs énumérés par l'élève afin d'éclaircir la réponse quant aux conditions climatiques et aux changements de résistance subis par la batterie.
- Amener l'élève :
  - à analyser et à interpréter le concept de transformation de l'énergie chimique en énergie électrique;
  - à exécuter correctement le survoltage, la recharge et la vérification d'une batterie;
  - à se familiariser avec les composantes du système d'alimentation en carburant.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Composantes chimiques d'une batterie*

- Faire un rappel des consignes d'identification du système simdu et signaler à l'élève qu'elle ou il doit porter des lunettes de sécurité, des gants et un sarrau lorsqu'elle ou il manipule une batterie.
- Montrer et expliquer la réaction chimique ainsi que les diverses composantes de la batterie non chargée et chargée à l'aide d'un modèle et d'un transparent (p. ex.,  $H_2SO_4$ ,  $PbO_2$ , Pb et les séparateurs). **(AM)**
- Distribuer la fiche muette et demander à l'élève de la remplir en se basant sur les informations transmises.
- Corriger en groupe-classe pour permettre à l'élève de noter les bonnes réponses. **(EF)**

#### *Méthode de survoltage, de recharge et de vérification*

- Questionner l'élève afin de l'amener à trouver des moyens de se dépanner lorsque la batterie d'une voiture est à plat. **(ED)**
- Faire une mise en commun pour arriver à déterminer les deux méthodes suivantes : le survoltage et la recharge.
- Montrer la méthode de survoltage et de recharge d'une batterie.
- Rappeler aux élèves que l'on ne doit jamais survolter ou recharger une batterie gelée, car elle pourrait exploser.
- Faire exécuter, à tour de rôle, un survoltage et une recharge de batterie par un ou une élève.
- Inviter le groupe à commenter la démarche, au besoin. **(EF)**

- Présenter et expliquer la méthode de vérification de la batterie à l'aide du vérificateur à résistance variable au carbone (p. ex., garder une tension minimale de 9,6 volts pendant 15 secondes en s'assurant d'obtenir le taux de décharge équivalent à la consommation du démarreur). **(AM)**
- Amener l'élève à faire une vérification complète d'une batterie.

*Composantes du système d'alimentation*

- Présenter et expliquer les composantes du système d'alimentation en carburant à l'aide d'un modèle ou d'un véhicule (p. ex., pompe, régulateur de pression, injecteur).
- Distribuer la fiche muette des composantes du système d'alimentation en carburant et demander à l'élève de la remplir.
- Corriger en groupe-classe pour permettre à l'élève de noter les bonnes réponses. **(EF)**
- Faire une discussion de groupe portant sur les résultats obtenus lors des exercices formatifs afin de permettre à l'élève d'évaluer ses acquisitions de connaissances et d'habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage en conséquence.
- Demander à l'élève :
  - de rédiger de façon brève mais claire un texte présentant le concept de transformation de l'énergie chimique en énergie électrique;
  - de faire un schéma des installations requises pour effectuer :
    - le survoltage d'une batterie,
    - la recharge d'une batterie;
  - de faire un schéma des composantes du système d'alimentation en tenant compte de leur relation respective. **(ES)**

### Évaluation sommative

- Évaluer la rédaction portant sur le concept de transformation de l'énergie chimique en énergie électrique, les schémas portant sur les installations requises pour effectuer le survoltage et la recharge d'une batterie et les schémas portant sur les composantes du système d'alimentation en fonction des paramètres et des conditions énoncés dans **Expérimentation/Exploration/Manipulation**.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée permettant de mesurer les compétences dans les quatre domaines, selon les critères suivants :
  - Connaissance et compréhension
    - montrer une connaissance et une compréhension de la transformation de l'énergie chimique en énergie électrique;
    - montrer une connaissance des procédés de survoltage et de recharge d'une batterie;
    - montrer une connaissance des composantes du système d'alimentation en tenant compte de leur fonction respective.
  - Réflexion et recherche
    - montrer une habileté à établir les différences d'installations entre un survoltage et une recharge de batterie.
  - Communication
    - communiquer le concept de transformation de l'énergie chimique en énergie électrique par écrit en utilisant la bonne terminologie;

- utiliser les schémas pour expliquer les méthodes de survoltage et de recharge d'une batterie et pour nommer les composantes du système d'alimentation en tenant compte de leur fonction respective.
- Mise en application
  - rédiger un texte présentant ses idées sur le concept de transformation de l'énergie chimique en énergie électrique;
  - faire des schémas des idées portant sur les installations requises pour effectuer le survoltage et la recharge d'une batterie et faire des schémas portant sur les composantes du système d'alimentation.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

#### *Perspective d'emplois*

- Inviter l'élève à faire une recherche dans Internet sur les possibilités d'emploi liés aux tâches apprises lors de l'activité et à découvrir la formation nécessaire pour exercer ces emplois.  
**(PE) (T)**

### **Annexes**

**(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)**

## ACTIVITÉ 4.3 (TTJ3C)

### Systèmes d'allumage, de charge et de démarrage

#### Description

Durée : 480 minutes

Dans cette activité, l'élève se familiarise avec le fonctionnement du système de charge, de démarrage et d'allumage d'un moteur. Elle ou il démonte puis assemble correctement les composantes de ces divers systèmes. L'élève analyse finalement les principes de l'induction, de l'électromagnétisme et du redressement appliqués à l'électricité des véhicules.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Domaine(s) :** Processus et applications, Implications

**Attentes :** TTJ3C-P-A.2 - 3 - 4  
TTJ3C-I-A.2

**Contenus d'apprentissage :** TTJ3C-P-Org.5  
TTJ3C-P-Prat.1  
TTJ3C-P-Comm.1 - 5  
TTJ3C-P-No.2  
TTJ3C-I-Séc.1

#### Notes de planification

- Préparer l'avis de sécurité suivant :
  - IL EST IMPORTANT DE BIEN RETENIR LE DÉMARREUR DANS UN ÉTAU ET DE RECOUVRIR L'EXTRÉMITÉ EXPOSÉE DE L'ARBRE AU MOMENT DE LA VÉRIFICATION DU RENDEMENT DU DÉMARREUR.
- Préparer des transparents illustrant :
  - les composantes de l'alternateur à régulateur intégré;
  - les composantes du démarreur avec interrupteur de solénoïde;
  - les composantes du système d'allumage;
  - les principes de l'électromagnétisme, de l'induction et du redressement du courant alternatif au courant continu.
- Préparer des copies :
  - d'une fiche muette de l'alternateur à régulateur intégré;
  - d'une fiche muette d'un démarreur avec interrupteur de solénoïde;
  - d'une fiche muette des pièces détachées du système d'allumage;
  - d'une grille d'évaluation adaptée.

- Se procurer :
  - des pièces démontées d'un alternateur, d'un démarreur et d'un système d'allumage à présenter aux élèves;
  - des modèles d'un alternateur à régulateur intégré, d'un démarreur avec interrupteur de solénoïde et d'un système d'allumage pour faire les exercices de démontage et d'assemblage;
  - des stations de travail bien équipées pour que l'élève puisse démonter puis assembler les divers modèles;
  - des stations de travail bien équipées pour faire les activités complémentaires.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Faire une discussion en posant la question suivante : Quelles pièces mécaniques pourraient être remplacées pour améliorer la performance du système d'allumage d'un moteur? (p. ex., bobine plus performante M.S.D. ou Exel, bougie contenant du platine). **(ED)**
- Continuer la discussion en invitant l'élève à justifier ses suggestions d'amélioration et en prenant soin d'apporter au besoin les correctifs qui s'imposent. **(EF)**
- Amener l'élève :
  - à connaître et à comprendre les systèmes d'allumage, de charge et de démarrage et la relation entre eux;
  - à démonter et à assembler divers modèles dans ces systèmes;
  - à analyser et à vérifier les principes scientifiques appliqués à l'électricité des véhicules.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Composantes de l'alternateur à régulateur intégré*

- Questionner l'élève sur ses connaissances de la production de l'électricité à l'aide de machines rotatives. **(ED)**
- Faire une discussion en se basant sur les idées émises (p. ex., électricité éolienne, turbine génératrice dans un barrage hydroélectrique, dynamo de bicyclette) afin de permettre à l'élève de bien associer les moyens de produire de l'électricité à l'aide de machines rotatives au moyen utilisé pour produire l'électricité dans un véhicule. **(EF)**
- Présenter et expliquer les composantes de l'alternateur composé d'un régulateur intégré à l'aide d'un transparent et des pièces démontées.
- Expliquer, à l'aide d'un transparent, les principes de l'électromagnétisme, de l'induction et du redressement du courant alternatif au courant continu. **(AM)**
- Vérifier la compréhension de ces principes en utilisant les questions et les réponses dirigées. **(EF)**
- Expliquer à l'élève l'équilibre existant entre le taux de charge de l'alternateur et le taux de consommation du système électrique d'un véhicule.
- Distribuer la fiche muette de l'alternateur à régulateur intégré et demander à l'élève de la remplir.
- Corriger en groupe-classe pour permettre à l'élève de noter les bonnes réponses. **(EF)**

- Faire une démonstration pour expliquer les techniques de démontage d'un alternateur à régulateur intégré, les techniques de vérification de l'état de ses composantes à l'aide d'un multimètre et les techniques d'assemblage correct.
- Demander à l'élève :
  - de démonter un alternateur;
  - de vérifier ses composantes à l'aide d'un multimètre;
  - d'assembler l'alternateur.
- Circuler, aider l'élève à faire ces démarches et suggérer les corrections nécessaires, au besoin. **(EF)**

#### *Composantes du démarreur*

- Faire une discussion en posant la question suivante : Connais-tu des moyens de faire démarrer un moteur à combustion? **(ED)**
- Fournir quelques pistes à l'élève (p. ex., les équipements motorisés utilisés à la maison, les premiers petits avions de loisirs, les premières automobiles).
- Faire une mise en commun des réponses fournies par le groupe et amener l'élève à comprendre que le démarreur constitue un mode automatisé qui peut remplacer d'autres modes manuels de mise en marche d'un moteur à combustion. **(EF)**
- Présenter et expliquer les composantes du démarreur à l'aide d'un transparent et de composantes démontées.
- Distribuer la fiche muette des composantes du démarreur et demander à l'élève de la remplir.
- Corriger en groupe-classe pour permettre à l'élève de noter les bonnes réponses. **(EF)**
- Expliquer à l'élève le fonctionnement du solénoïde et du démarreur (p. ex., enroulement d'attraction, enroulement de retenu, magnétisme, action du levier).
- Faire une démonstration pour expliquer les techniques de démontage d'un démarreur, pour vérifier l'état de ses composantes à l'aide d'un multimètre, pour s'assurer de l'assemblage correct et, finalement, pour vérifier le rendement à l'aide d'une batterie de 12 volts.
- Insister sur l'importance de bien retenir le démarreur dans un étau et de recouvrir l'extrémité exposée de l'arbre au moment de la vérification du rendement du démarreur.
- Demander à l'élève :
  - de démonter un démarreur muni d'un solénoïde;
  - de vérifier ses composantes à l'aide d'un multimètre;
  - de remonter le démarreur;
  - de vérifier le rendement du démarreur à l'aide d'une batterie de 12 volts.
- Circuler, aider l'élève à faire ces démarches et suggérer les corrections nécessaires, au besoin. **(EF)**

#### *Composantes du système d'allumage*

- Inviter l'élève à décrire les composantes et le fonctionnement du système d'allumage d'une tondeuse à gazon. **(ED)**
- Discuter en groupe et expliquer les concepts liés à ce système d'allumage simple pour amener l'élève à comprendre la composition et le fonctionnement d'un système un peu plus perfectionné utilisé dans plusieurs types de véhicules. **(EF)**
- Présenter et expliquer les composantes du système d'allumage : bobine, fil de bougie, ordinateur, capteur de vilebrequin, capteur de l'arbre à cames, module d'allumage ou distributeur à l'aide du transparent et de pièces démontées.

- Expliquer le rôle de chaque pièce du système d'allumage.
- Distribuer la fiche muette du système d'allumage et demander à l'élève de la remplir.
- Corriger en groupe-classe pour permettre à l'élève de noter les bonnes réponses. **(EF)**
- Faire une démonstration pour expliquer les techniques d'enlevage d'une bougie, de sa vérification, de son ajustement et de sa réinstallation.
- Demander à l'élève d'enlever une bougie, de la vérifier, de l'ajuster et de la réinstaller.
- Circuler, aider l'élève à faire ces démarches et suggérer les corrections nécessaires, au besoin. **(EF)**
- Faire une discussion de groupe afin de réviser les concepts explorés liés aux systèmes de charge, de démarrage et d'allumage d'un véhicule et de permettre à l'élève d'évaluer ses acquisitions de connaissances et d'habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage en conséquence.
- Poursuivre la discussion en demandant au groupe de fournir les détails permettant d'établir les liens entre les différents systèmes explorés dans cette activité.

## **Évaluation sommative**

- Présenter une tâche d'évaluation sommative; demander à l'élève :
  - de faire le schéma des composantes des trois systèmes étudiés et d'établir la relation qui existe entre ces composantes et ces systèmes;
  - d'expliquer le fonctionnement séquentiel de ces systèmes en utilisant l'écriture télégraphique (environ deux pages à double interligne).
- Distribuer et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée permettant de mesurer les compétences dans les quatre domaines, selon les critères suivants :
  - Connaissance et compréhension
    - montrer une connaissance des composantes et une compréhension du fonctionnement des systèmes de charge, de démarrage et d'allumage d'un véhicule.
  - Réflexion et recherche
    - montrer une habileté à établir les liens entre les trois systèmes étudiés dans cette activité.
  - Communication
    - communiquer les détails de position des composantes des trois systèmes ainsi que les détails permettant d'établir la relation qui existe entre ces composantes et ces systèmes;
    - utiliser l'écriture télégraphique pour communiquer les détails du fonctionnement séquentiel de ces systèmes.
  - Mise en application
    - rédiger un texte télégraphique sur le fonctionnement séquentiel des trois systèmes;
    - faire un schéma pour déterminer la position des composantes de ces systèmes et pour établir la relation qui existe entre ces composantes et ces systèmes.

## **Activités complémentaires/Réinvestissement**

### *Charge, démarrage et allumage*

- Demander à l'élève :
  - d'enlever, de vérifier et de remettre en place un fil de bougie;
  - de vérifier la bobine d'allumage à l'aide du multimètre;
  - de remplacer la courroie de l'alternateur et de l'ajuster à la bonne tension;
  - de remplacer un alternateur ou un démarreur.
- Observer l'élève et discuter avec elle ou lui tout le long de cet exercice. **(EF)**

## **Annexes**

**(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)**

## ACTIVITÉ 4.4 (TTJ3C)

### Analyse du fonctionnement et gestion du moteur

#### Description

Durée : 420 minutes

Dans cette activité, l'élève se familiarise avec le système de gestion d'un moteur. Elle ou il compare et analyse les émanations de gaz toxiques à l'aide d'un ordinateur de bord et de ses capteurs de données. L'élève interprète les données obtenues à l'aide d'un multimètre et les compare à celles d'un fabricant.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Domaine(s) :** Processus et applications, Implications

**Attentes :** TTJ3C-P-A.2 - 3 - 4  
TTJ3C-I-A.1 - 2

**Contenus d'apprentissage :** TTJ3C-P-Org.2 - 5  
TTJ3C-P-Prat.1 - 2  
TTJ3C-P-Comm.1  
TTJ3C-P-No.2  
TTJ3C-I-Inc.3  
TTJ3C-I-Séc.1

#### Notes de planification

Préparer l'avis de sécurité suivant :

- LORSQU'UNE VÉRIFICATION EST EFFECTUÉE SUR LES CAPTEURS ET QUE LE MOTEUR EST EN MARCHE, IL EST TRÈS IMPORTANT DE PORTER DES LUNETTES DE SÉCURITÉ ET DE NE PAS ÊTRE VÊTU DE VÊTEMENTS AMPLES.
- S'assurer que le lecteur optique fonctionne bien (si disponible) et que la puce de l'année du véhicule est en place (ou se procurer un multimètre analogique ou numérique).
- S'assurer d'avoir des manuels traitant des caractéristiques des véhicules.
- Trouver les données du véhicule dans les manuels du fabricant.
- Préparer :
  - un véhicule ou un modèle de démonstration;
  - des modèles de capteurs et un ordinateur de bord;
  - des copies d'une fiche muette des capteurs et de l'ordinateur de bord;
  - un transparent et des copies présentant un exemple de code et la défectuosité correspondante.

- S'assurer d'avoir les manuels ou le cédérom de la voiture pour posséder les codes de défectuosité des capteurs.
- S'assurer de la disponibilité d'un capteur de température du liquide de refroidissement, d'un bac d'eau chaude, d'un thermomètre et d'un multimètre pour faire l'activité complémentaire.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Faire une discussion en posant la question suivante : Quel mécanisme permet de maintenir une température stable dans une pièce qui utilise un système de chauffage électrique à plinthe? **(ED)**
- Poursuivre la discussion afin d'amener l'élève à faire le lien entre l'élément de contrôle d'un système de chauffage et les capteurs installés sur un véhicule permettant de régulariser plusieurs éléments de son fonctionnement.
- Amener l'élève à pouvoir diagnostiquer les défectuosités signalées par les différents capteurs et à pouvoir faire les corrections appropriées.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Ordinateur de bord et ses composantes*

- Lorsqu'une vérification est effectuée sur les capteurs et que le moteur est en marche, il est très important de porter des lunettes de sécurité et de ne pas être vêtu de vêtements amples.
- Faire une démonstration à l'aide d'un lecteur optique qui vérifie les capteurs et l'ordinateur de bord (OTC 4000E ou autre, si disponible) afin de montrer à l'élève les variations de température dans le moteur lorsqu'il se réchauffe et les actions du thermostat et du ventilateur électrique du radiateur.
- Faire une discussion portant sur la position du capteur qui est situé près du thermostat et sur l'état du ventilateur électrique, au besoin.
- Former des équipes de deux.
- Faire effectuer une vérification à l'aide du lecteur optique par chaque équipe sur un modèle ou sur un véhicule disponible d'après les données du fabricant.  
ou
- Faire une démonstration, à l'aide d'un multimètre (si un lecteur optique n'est pas disponible), afin de montrer que la résistance d'un capteur de température change lorsqu'il est réchauffé. Ce concept indiquera à l'ordinateur de bord les variations de température.
- Inviter un ou une élève, à tour de rôle, à venir brancher le multimètre sur le capteur pour faire la lecture et demander au groupe d'intervenir au besoin seulement. **(EF) (T)**
- Présenter et expliquer, en se basant sur des modèles et d'un transparent, la fonction des capteurs : potentiomètre, valve de recyclage des gaz d'échappement, capteur de position du papillon, capteur de température, sonde d'oxygène des gaz d'échappement, capteur de position du vilebrequin et de l'arbre à cames.
- Demander à l'élève de déterminer l'emplacement des capteurs et de l'ordinateur de bord.
- Distribuer la fiche muette des capteurs et de l'ordinateur de bord, et demander à l'élève de la remplir.

- Corriger en groupe-classe pour permettre à l'élève de noter les bonnes réponses. (**EF**)
- Présenter et expliquer, à l'aide d'un transparent, des exemples de codes et de défectuosité.
- Faire une relation entre les codes de dépistage de défectuosité et le problème potentiel (p. ex., code 22 représente le capteur de position du papillon).
- Faire une démonstration du dépistage des codes sur un modèle ou un véhicule.
- Former des équipes de deux et inviter l'élève à effectuer une recherche sur les données des capteurs et les codes rattachés à un véhicule particulier.
- Circuler parmi les équipes et discuter des détails de leur recherche. (**EF**)
- Former des équipes de quatre et inviter l'élève à échanger sur les notions apprises afin de lui permettre d'évaluer ses acquisitions de connaissances et d'habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage en conséquence.

## **Évaluation sommative**

- Voir la tâche d'évaluation sommative présentée à l'activité 4.6.

## **Activités complémentaires/Réinvestissement**

### *Capteurs*

- Demander à l'élève :
  - de faire réchauffer un capteur de température du liquide de refroidissement dans un bac d'eau chaude muni d'un thermomètre dans le but de vérifier la relation entre les différentes lectures de résistance et les changements de température;
  - de débrancher un capteur et de voir le résultat en testant l'efficacité du moteur.
  - d'exécuter un pontage de la fiche du capteur et d'observer le résultat en testant l'efficacité du moteur.

## **Annexes**

**(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)**

## ACTIVITÉ 4.5 (TTJ3C)

### Dessin technique, DAO et schématisation

#### Description

**Durée :** 300 minutes

Dans cette activité, l'élève se familiarise avec les bases du dessin technique et électrique. L'élève s'initie aux projections orthographiques et isométriques avant de faire des dessins sur un ordinateur en se basant sur des fichiers comprenant des lignes muettes ou des dimensions muettes. Elle ou il fait un schéma d'un circuit électrique d'un véhicule.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Domaine(s) :** Processus et applications, Implications

**Attentes :** TTJ3C-P-A.2 - 3 - 4  
TTJ3C-I-A.4

**Contenus d'apprentissage :** TTJ3C-P-Org.3  
TTJ3C-P-Comm.3  
TTJ3C-P-No.3  
TTJ3C-I-For.1 - 2

#### Notes de planification

- Fabriquer un bloc Lego géant en carton dont chaque partie est retenue à l'aide de papier cache de manière à pouvoir retirer la face de droite, le dessus ou la face avant pour bien illustrer chacune des vues en projection orthographique.
- S'assurer :
  - de la disponibilité d'un bloc Lego géant;
  - de la disponibilité de blocs Lego réguliers à distribuer à chaque membre du groupe;
  - de la disponibilité d'une salle d'ordinateurs, d'un logiciel DAO (p. ex., *AutoSketch*, *AutoCad*, *CadKey*), d'un projecteur à cristaux liquides et de l'accès à Internet;
  - de l'accès au réseau de l'école et de la disponibilité des codes d'accès de chacun des élèves, si ce n'est pas déjà fait;
  - de la disponibilité d'une ou de deux tablettes de papier quadrillé de format lettre (8,5 pouces sur 11 pouces);
- Préparer des exercices de dessin assisté par ordinateur avec des lignes muettes à des niveaux de difficultés variés et les sauvegarder sur un répertoire partagé du réseau.
- Préparer un projet de dessin d'un véhicule de course ou d'une motocyclette de course (motocross) à utiliser à l'occasion de la tâche complémentaire.

- Préparer des copies :
  - d'une feuille illustrant un objet en forme de prisme simple en projection isométrique incluant les dimensions de l'objet;
  - d'une feuille illustrant un objet en forme de prisme simple en projection orthographique à trois vues, incluant les dimensions de l'objet;
  - d'une grille d'évaluation adaptée;
  - d'une feuille illustrant les symboles schématiques des composantes à relier pour faire le deuxième exercice sommatif.
- Préparer un transparent et des copies d'un exemplaire de dessin schématique appliqué à l'automobile (p. ex., système d'éclairage, système d'allumage).

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Présenter un bloc Lego géant et inviter l'élève à en faire des croquis à main levée qui permettraient de fabriquer ce bloc dans un atelier. Expliquer à l'élève qu'elle ou il doit respecter les proportions de l'objet sans toutefois y afficher les dimensions. (**ED**)
- Circuler et discuter des progrès de l'élève durant cet exercice.
- Inviter l'élève à se jumeler à un ou à une camarade et à échanger sur leurs façons de faire pour illustrer l'objet à fabriquer. (**EF**)
- Amener l'élève à dessiner des objets en projection orthographique à trois vues et en projection isométrique ainsi qu'à faire des dessins à l'ordinateur afin qu'elle ou il puisse, par la suite, dessiner des schémas électriques appliqués au domaine des transports (si l'élève peut les dessiner, elle ou il pourra en faire la lecture).

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Projection orthographique*

- Faire, en groupe-classe, l'interprétation des trois vues orthographiques essentielles à l'aide du bloc Lego en carton à pièces détachables (face avant, dessus, face de droite).
- Illustrer, au tableau, la disposition normale des trois vues et expliquer l'utilisation des traits normalisés et des méthodes de cotation en dessinant l'objet en projection orthographique.
- Présenter et expliquer à l'élève les notions d'échelle réelle, agrandie et réduite.
- Inviter l'élève à suggérer des exemples d'objets que l'on doit dessiner à l'échelle réelle (p. ex., gomme à effacer, bague, porte-clés), à l'échelle agrandie, (p. ex., puce électronique, aiguille) et à l'échelle réduite (p. ex., maison, terrain, réseau routier).
- Discuter en groupe-classe des raisons de ses suggestions afin d'éclaircir la raison d'être des échelles. (**EF**)
- Distribuer une feuille illustrant un objet en forme de prisme simple en projection isométrique incluant les dimensions de l'objet et demander à l'élève de le dessiner en projection orthographique et à l'échelle de 5 : 1 sur une feuille quadrillée.
- Inviter un ou une élève à se rendre au tableau et à dessiner une réplique de son dessin orthographique (sans tenir compte de l'échelle).
- Demander au groupe de suggérer des améliorations au dessin de l'élève, au besoin. (**EF**)

- Distribuer et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Distribuer un bloc Lego régulier à chaque élève et s'assurer que chacun ou chacune a une règle à mesurer.
- Faire dessiner le bloc Lego à l'échelle de 10 : 1, en projection orthographique à trois vues, sur une feuille quadrillée, de façon que l'on puisse le fabriquer sans consignes écrites ou orales, sauf les annotations sur le dessin. **(ES) (AM)**

#### *Projection isométrique*

- Afficher le bloc Lego géant une seconde fois et inviter l'élève à faire un croquis à main levée qui permettrait de bien représenter l'objet dans son ensemble et de bien voir ses formes. Expliquer à l'élève qu'elle ou il doit respecter les proportions de l'objet sans toutefois y afficher les dimensions. **(ED)**
- Inviter l'élève à circuler et à comparer ses essais à celles des autres.
- Dessiner une projection isométrique du bloc Lego au tableau en expliquant les principes des axes fuyants à 30° et de l'axe vertical à 90° de l'horizon.
- Inviter l'élève à comparer son croquis produit précédemment à celui illustré au tableau et à établir les différences entre les deux dessins. **(EF)**
- Distribuer une feuille illustrant un objet en forme de prisme simple en projection orthographique à trois vues, incluant les dimensions de l'objet et demander à l'élève de le dessiner en projection isométrique, à l'échelle de 5 : 1, sur une feuille quadrillée.
- Circuler et discuter des progrès de chacun ou chacune. **(EF) (AM)**
- Présenter et expliquer le système de gestion du réseau d'ordinateurs et l'emplacement des fichiers d'exercices DAO ainsi que l'endroit pour sauvegarder les fichiers terminés et à corriger.
- S'assurer que chaque élève a son propre code d'accès au réseau et qu'elle ou il sait où sauvegarder ses fichiers.
- Demander à l'élève d'accéder au logiciel utilisé (p. ex., *AutoSketch*, *AutoCad*, *CadKey*) et expliquer les notions élémentaires pour permettre à l'élève de faire les exercices de dessin assisté par ordinateur.
- Montrer à l'élève, à l'aide d'un projecteur à cristaux liquides, si possible, la façon d'aller chercher un fichier de dessin à terminer et montrer la manière de faire ou d'ajouter les lignes à l'aide du logiciel DAO.
- Inviter l'élève à nommer ses fichiers d'exercices de dessin à corriger par son nom suivi d'un chiffre (p. ex., *jdelorme1*, *jdelorme2*, *jdelorme3*).
- Expliquer l'ordre des fichiers dans l'ordinateur et le degré de difficulté des exercices (p. ex., *auto1.dwg* est moins difficile que *auto3.dwg*)
- Inviter l'élève à faire les exercices de dessin assisté par ordinateur. **(T) (AM)**
- Expliquer qu'une fois l'exercice fait par l'élève l'enseignant ou l'enseignante montrera les erreurs sur le dessin à l'aide d'un code de couleurs expliqué par une légende. **(EF)**

#### *Interprétation et réalisation de dessins schématiques simples*

- Distribuer, à chacun ou à chacune, un exemplaire de dessin schématique appliqué à l'automobile (p. ex., système d'éclairage, système d'allumage).
- Afficher le transparent de cet exemplaire et faire, en groupe-classe, l'interprétation des différents symboles utilisés et la lecture des circuits qui s'y trouvent. **(ED)**

- Inviter l'élève à réaliser, sur une feuille quadrillée, un dessin schématique d'un circuit simple comprenant une batterie de 12 volts CC, des fils de raccordement, un interrupteur unipolaire et deux phares d'automobile à double intensité (phares de croisière et de croisement).
- Permettre à l'élève de circuler et de comparer son dessin schématique à ceux de ses pairs afin de s'ajuster et de présenter un dessin clair et compréhensible qui respecte les normes du dessin schématique. **(EF)**
- Demander à l'élève de réaliser, sur une feuille quadrillée de format lettre (8,5 pouces sur 11 pouces), le dessin schématique d'un circuit comprenant une batterie de 12 volts CC, des fils de raccordement, un bouton-poussoir pour activer le klaxon, un klaxon, un interrupteur unipolaire pour contrôler le plafonnier et un plafonnier, puis de le remettre à l'enseignant ou à l'enseignante. Distribuer une feuille illustrant les symboles schématiques des composantes à relier. **(ES) (AM)**
- Demander à l'élève d'écrire, sur une feuille, toutes les difficultés qu'elle ou il a rencontrées lors de l'activité.
- Faire une mise en commun qui expose les difficultés rencontrées par chacun ou chacune avec l'assistance du groupe pour permettre à l'élève d'évaluer ses acquisitions de connaissances et d'habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage en conséquence.

## Évaluation sommative

- Évaluer le dessin du bloc Lego à l'échelle de 10 : 1, en projection orthographique à trois vues et le dessin schématique d'un circuit réalisés selon les exigences de l'enseignant ou de l'enseignante, énoncées dans **Expérimentation/Exploration/Manipulation**.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée permettant de mesurer les compétences dans les quatre domaines, selon les critères suivants :
  - Connaissance et compréhension
    - montrer une connaissance des procédés de dessin orthographique;
    - montrer une compréhension des rapports de mesure entre le dessin et la pièce réelle en respectant l'échelle utilisée;
    - montrer une connaissance et une compréhension du dessin schématique et des symboles utilisés.
  - Réflexion et recherche
    - fournir tous les détails de cotation d'un objet sur le dessin en projection orthographique;
    - montrer une habileté à juger des éléments manquants et à faire des dessins assisté par ordinateur;
    - montrer une habileté à concevoir le circuit électrique et à en faire le schéma.
  - Communication
    - communiquer les détails d'un objet en forme de prisme en projection orthographique;
    - communiquer les détails d'un circuit électrique par la schématisation.
  - Mise en application
    - utiliser un logiciel DAO (p. ex., *AutoCad*, *AutoSketch*, *CadKey*) pour faire un dessin;
    - dessiner un objet en projection orthographique sur du papier quadrillé.

## **Activités complémentaires/Réinvestissement**

### *Projection orthographique*

- Faire un dessin supplémentaire en projection orthographique de la face d'une motocyclette de course (motocross) ou d'un véhicule de course, à l'aide d'un logiciel de dessin assisté par ordinateur (DAO). (T)

### *Perspective d'emplois*

- Inviter l'élève à faire une recherche dans Internet afin de trouver les emplois étroitement liés au dessin et à la lecture de plans. Demander à l'élève de déterminer la formation nécessaire pour exercer ces emplois. (T)

## **Annexes**

**(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)**

## **ACTIVITÉ 4.6 (TTJ3C)**

### **Tâche d'évaluation sommative Électricité, électronique, alimentation et informatique**

#### **Description**

**Durée : 60 minutes**

Dans cette tâche d'évaluation, l'élève montre des compétences et des connaissances relatives au bon fonctionnement des systèmes électriques et électroniques ainsi que de l'alimentation en carburant. L'élève montre aussi les pratiques, les notions et les procédés appris pour utiliser l'équipement dans l'unité, incluant le lecteur optique.

#### **Domaines, attentes et contenus d'apprentissage**

**Domaine(s) :** Fondements, Processus et applications, Implications

**Attentes :** TTJ3C-F-A.4

TTJ3C-P-A.3 - 4

TTJ3C-I-A.3

**Contenus d'apprentissage :** TTJ3C-F-Én.3

TTJ3C-P-Org.2

TTJ3C-P-Comm.3

TTJ3C-P-No.2

TTJ3C-I-Séc.4 - 5

#### **Notes de planification**

- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de la tâche traitant de l'électricité, de l'électronique, de l'alimentation et de l'informatique.
- Préparer le cahier de l'élève.
- Réserver le laboratoire d'informatique pour faire la cinquième étape du cahier de l'élève.
- Préparer un fichier *46auto.5* et le rendre accessible à l'élève.

#### **Déroulement**

- Présenter à l'élève les étapes de la tâche d'évaluation :
  - A) Loi d'Ohm, circuits et puissance électrique.
  - B) Batterie et composantes électriques.
  - C) Système d'alimentation, d'allumage, de charge et de démarrage.

- D) Liens entre l'ordinateur de bord et les capteurs.
- E) Dessin assisté par ordinateur.
- Présenter les attentes et le contenu d'apprentissage ayant trait à la tâche demandée et faire le lien avec l'Unité 4.
- Distribuer et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée permettant de mesurer les compétences dans les quatre domaines, selon les critères suivants :
  - Connaissance et compréhension
    - montrer une connaissance de la loi d'Ohm, de la formule de puissance et des circuits en série et en parallèle;
    - montrer une compréhension des concepts rattachés à la batterie, aux systèmes d'alimentation en carburant, à l'allumage, à la charge et au démarrage;
    - montrer une compréhension des rapports entre les ordinateurs de bord et les capteurs.
  - Réflexion et recherche
    - montrer une habileté à choisir la formule à utiliser lors de l'exercice de la loi d'Ohm et du calcul de puissance;
    - montrer une habileté à choisir la meilleure réponse dans les choix multiples.
  - Communication
    - utiliser les formes de communication appropriées afin de rédiger les réponses;
    - utiliser la terminologie française;
    - communiquer à l'aide d'un dessin assisté par ordinateur.
  - Mise en application
    - utiliser le logiciel de DAO pour préciser les données de l'exercice fourni.
- Distribuer le cahier de l'élève et expliquer les différentes grilles.
- S'assurer que l'élève a bien compris les différentes étapes du travail.
- Encourager une bonne gestion du temps pour respecter le calendrier.

## **Annexes**

**(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)**

Annexe TTJ3C 4.6.1 : Grille d'évaluation adaptée - Électricité, électronique, alimentation et informatique

Annexe TTJ3C 4.6.2 Cahier de l'élève - Électricité, électronique, alimentation et informatique

**Annexe TTJ3C 4.6.1**

**Grille d'évaluation adaptée - Électricité, électronique, alimentation et informatique**

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<b>Compétences et critères</b>	<b>50 - 59 %</b> <b>Niveau 1</b>	<b>60 - 69 %</b> <b>Niveau 2</b>	<b>70 - 79 %</b> <b>Niveau 3</b>	<b>80 - 100 %</b> <b>Niveau 4</b>
<b>Connaissance et compréhension</b>				
L'élève : - montre une connaissance de la loi d'Ohm, de la formule de puissance et des circuits en série et en parallèle. - montre une compréhension des concepts rattachés à la batterie, aux systèmes d'alimentation en carburant, d'allumage, de charge et de démarrage. - montre une compréhension des rapports entre les ordinateurs de bord et les capteurs.	L'élève montre <b>une connaissance limitée</b> de la loi d'Ohm, de la formule de puissance et des circuits en série et en parallèle ainsi que montre <b>une compréhension limitée</b> des concepts rattachés à la batterie, aux systèmes d'alimentation en carburant, d'allumage, de charge et de démarrage, et montre <b>une compréhension limitée</b> des rapports entre les ordinateurs de bord et les capteurs.	L'élève montre <b>une connaissance partielle</b> de la loi d'Ohm, de la formule de puissance et des circuits en série et en parallèle ainsi que montre <b>une compréhension partielle</b> des concepts rattachés à la batterie, aux systèmes d'alimentation en carburant, d'allumage, de charge et de démarrage, et montre <b>une compréhension partielle</b> des rapports entre les ordinateurs de bord et les capteurs.	L'élève montre <b>une connaissance générale</b> de la loi d'Ohm, de la formule de puissance et des circuits en série et en parallèle ainsi que montre <b>une compréhension générale</b> des concepts rattachés à la batterie, aux systèmes d'alimentation en carburant, d'allumage, de charge et de démarrage, et montre <b>une compréhension générale</b> des rapports entre les ordinateurs de bord et les capteurs.	L'élève montre <b>une connaissance approfondie</b> de la loi d'Ohm, de la formule de puissance et des circuits en série et en parallèle ainsi que montre <b>une compréhension approfondie et subtile</b> des concepts rattachés à la batterie, aux systèmes d'alimentation en carburant, d'allumage, de charge et de démarrage, et montre <b>une compréhension approfondie et subtile</b> des rapports entre les ordinateurs de bord et les capteurs.
<b>Réflexion et recherche</b>				
L'élève : - montre une habileté à choisir la formule à utiliser lors de l'exercice de la loi d'Ohm et du calcul de puissance. - montre une habileté à choisir la meilleure réponse dans les choix multiples.	L'élève choisit la formule à utiliser lors de l'exercice de la loi d'Ohm et du calcul de puissance <b>avec une efficacité limitée</b> , et montre une habileté à choisir la meilleure réponse dans les choix multiples <b>avec une efficacité limitée</b> .	L'élève choisit la formule à utiliser lors de l'exercice de la loi d'Ohm et du calcul de puissance <b>avec une certaine efficacité</b> , et montre une habileté à choisir la meilleure réponse dans les choix multiples <b>avec une certaine efficacité</b> .	L'élève choisit la formule à utiliser lors de l'exercice de la loi d'Ohm et du calcul de puissance <b>avec une grande efficacité</b> , et montre une habileté à choisir la meilleure réponse dans les choix multiples <b>avec une grande efficacité</b> .	L'élève choisit la formule à utiliser lors de l'exercice de la loi d'Ohm et du calcul de puissance <b>avec une très grande efficacité</b> , et montre une habileté à choisir la meilleure réponse dans les choix multiples <b>avec une très grande efficacité</b> .

<b>Communication</b>				
<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilise les formes de communication appropriées afin de rédiger les réponses.</li> <li>- utilise la terminologie française.</li> <li>- communique ses idées à l'aide d'un dessin à l'ordinateur.</li> </ul>				
L'élève utilise les formes de communication appropriées afin de rédiger les réponses <b>avec peu d'exactitude et une efficacité limitée</b> , utilise la terminologie française <b>avec peu d'exactitude et une efficacité limitée</b> et communique ses idées à l'aide d'un dessin à l'ordinateur <b>avec une compétence limitée</b> .	L'élève utilise les formes de communication appropriées afin de rédiger les réponses <b>avec une certaine exactitude et efficacité</b> , utilise la terminologie française <b>avec une certaine exactitude et efficacité</b> et communique ses idées à l'aide d'un dessin à l'ordinateur <b>avec une certaine compétence</b> .	L'élève utilise les formes de communication appropriées afin de rédiger les réponses <b>avec une grande exactitude et efficacité</b> , utilise la terminologie française <b>avec une grande exactitude et efficacité</b> et communique ses idées à l'aide d'un dessin à l'ordinateur <b>avec une grande compétence</b> .	L'élève utilise les formes de communication appropriées afin de rédiger les réponses <b>avec une très grande exactitude et efficacité</b> , utilise la terminologie française <b>avec une très grande exactitude et efficacité</b> et communique ses idées à l'aide d'un dessin à l'ordinateur <b>avec une très grande compétence</b> .	L'élève utilise les formes de communication appropriées afin de rédiger les réponses <b>avec une très grande exactitude et efficacité</b> , utilise la terminologie française <b>avec une très grande exactitude et efficacité</b> et communique ses idées à l'aide d'un dessin à l'ordinateur <b>avec une très grande compétence</b> .
<b>Mise en application</b>				
L'élève : <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilise le logiciel de DAO pour préciser les données de l'exercice fourni.</li> </ul>	L'élève utilise le logiciel de DAO pour préciser les données de l'exercice fourni <b>avec une efficacité limitée</b> .	L'élève utilise le logiciel de DAO pour préciser les données de l'exercice fourni <b>avec une certaine efficacité</b> .	L'élève utilise le logiciel de DAO pour préciser les données de l'exercice fourni <b>avec une grande efficacité</b> .	L'élève utilise le logiciel de DAO pour préciser les données de l'exercice fourni <b>avec une très grande efficacité</b> .
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

**Électricité, électronique, alimentation et informatique****Mise en situation**

- Les activités de cette unité comportent des exercices pratiques variés. Cette tâche d'évaluation sommative vise donc à vérifier les connaissances et la compréhension des notions explorées dans l'unité.
- Répondre aux questions des étapes A, B, C, D.
- Faire le dessin à l'ordinateur à l'étape E.

**Étape A : Loi d'Ohm, circuits et puissance électrique****Durée : 5 minutes**

1. Résoudre les problèmes suivants :

- a) Trouver la variable inconnue du circuit électrique à l'aide de la loi d'Ohm.
  - Tension = 14,6 V
  - Courant = X
  - Résistance = 7,3 Ω
- b) Trouver la variable inconnue du circuit électrique à l'aide de la loi d'Ohm.
  - Tension = X
  - Courant = 4 A
  - Résistance = 3,0 Ω
- c) Trouver la variable inconnue du circuit électrique à l'aide de la loi d'Ohm.
  - Tension = 12 V
  - Courant = 0,3 A
  - Résistance = X

2. Trouver la puissance du circuit électrique.

- Tension = 12 V
- Courant = 150 A
- Puissance = X

3. Encercler la bonne réponse.

- a) La tension dans un circuit parallèle est :
  - la même à chaque composante.
  - différente à chaque composante
  - le résultat de l'addition des composantes.

- b) La formule pour trouver la résistance totale d'un circuit en parallèle est :
- $1/RT = 1/R1 + 1/R2 = 1/R3$
  - $RT = R1 + R2 + R3$
  - $RT/1 = R1/1 + 1/R2 + 1/R3$
- c) Dans un circuit en parallèle, si une composante ne fonctionne pas, les autres vont :
- clignoter.
  - fonctionner normalement.
  - ne pas fonctionner.
4. Dans la formule de la loi d'Ohm, la tension augmente selon le produit de la résistance et du courant.                         " vrai                 " faux

### **Étape B : Batterie et composantes électriques**

**Durée : 5 minutes**

1. Expliquer la raison pour laquelle le liquide dans la batterie gèle lorsque celle-ci est à plat.
2. Que faire si on reçoit de l'acide sulfurique sur la peau?
3. Nommer les composantes de la batterie chargée.
4. Quel appareil utilise-t-on pour mesurer le courant dans la batterie?
5. La batterie produit un courant continu à la sortie.                         " vrai                 " faux

### **Étape C : Système d'alimentation, d'allumage, de charge et de démarrage**

**Durée : 10 minutes**

1. Nommer les composantes du système d'alimentation par injection :
2. Donner la fonction des éléments ci-dessous.
  - a) rotor :
  - b) stator :
  - c) pont de rectification :
  - d) diode :

- e) balais :
- f) masse polaire :
- g) induit :
- h) bougie :
- i) fil de bougie :
- j) bobine d'allumage :

3. Encercler la bonne réponse :

- a) Le rotor sert :
  - à redresser le courant.
  - à produire l'inductance.
  - à créer un électroaimant.
- b) Le stator sert :
  - à changer le champ magnétique en courant alternatif.
  - à créer un champ magnétique.
  - à fournir une ambiance plus perméable que l'air.
- c) Le pont de rectification est souvent fait :
  - d'une pièce.
  - de trois pièces.
  - de six pièces.
- d) L'engrenage à roue libre *bendix* du démarreur permet :
  - à l'alternateur de tourner moins vite.
  - à ne pas tourner lorsque le moteur est en marche et que le démarreur est actionné.
  - à la batterie d'atteindre un survoltage.
- e) La tension de la batterie, au moment du démarrage, ne doit pas être plus basse que :
  - 9,6 volts.
  - 6,9 volts.
  - 12 volts.
- f) La fonction de la bobine est :
  - d'augmenter la tension à la bougie.
  - de stabiliser le courant alternatif.
  - d'augmenter la tension résiduelle.

- g) Lorsque tu débranches un fil de bougie :
- tu dois utiliser des pinces-étaux.
  - tu dois tirer d'un coup sec sur le fil.
  - tu dois décoller la gaine à l'extrémité de la bougie en premier.

**Étape D : Liens entre l'ordinateur de bord et les capteurs** **Durée : 5 minutes**

1. Faire l'association entre les mots et la fonction :

Nom de la pièce	Choix	Fonction de la pièce
Capteur de température du liquide		a) Donne la position du papillon d'accélération
Sonde d'oxygène		b) Donne le signal de dépression du moteur
Capteur de position du papillon		c) Donne la position du point mort du numéro un
Sonde de la soupape		d) Donne le montant d'oxygène à l'échappement
Capteur de pression absolue du collecteur d'admission		e) Contrôle la recirculation des gaz d'échappement
Capteur de position du vilebrequin		f) Émet un signal qui donne la température du moteur

2. L'ordinateur reçoit les données des capteurs.

" vrai " faux

**Étape E : Dessin assisté par ordinateur** **Durée : 35 minutes**

Faire le fichier *46auto.5*.

Suivre la démarche des exercices présentés à l'activité 4.5.



## TABLEAU DES ATTENTES ET DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE

<b>TECHNOLOGIE DES TRANSPORTS</b>		<b>Unités</b>				
<b>Domaine : Fondements</b>		1	2	3	4	5
<b>Attentes</b>						
TTJ3C-F-A.1	suivre correctement le processus de design pour trouver des solutions et pour élaborer des produits, des procédés ou des services relevant de la technologie des transports.	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5			
TTJ3C-F-A.2	décrire l'utilisation des matériaux et des processus pour la recherche de solutions qui répondent aux besoins humains en matière de transport.	1.2	2.1	3.2		
TTJ3C-F-A.3	relever l'incidence des déplacements des gens et des marchandises sur les systèmes des véhicules et les modes de transport (transports routier, ferroviaire, aérien, maritime et par pipeline).					5.1 5.2 5.3 5.4 5.5
TTJ3C-F-A.4	décrire les formes d'énergie qui servent à alimenter les véhicules et les systèmes de transport, et expliquer les divers types de conversion de l'énergie utilisés pour chacun.	2.1 2.4	3.2	4.1 4.6		
<b>Contenus d'apprentissage : Processus de design</b>						
TTJ3C-F-Proc.1	expliquer comment on peut répondre aux besoins humains en matière de transport grâce à un véhicule ou un système nouveau ou amélioré.					5.5

TECHNOLOGIE DES TRANSPORTS		Unités				
<b>Domaine : Fondements</b>		1	2	3	4	5
TTJ3C-F-Proc.2	<p>suivre les étapes suivantes du processus de design pour résoudre divers problèmes soulevés par la technologie des transports :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- déterminer ce qu'il faut faire en cernant le problème.</li> <li>- recueillir des renseignements et en prendre note, et établir un plan de travail.</li> <li>- dresser, lors d'une séance de remue-méninges, une liste de solutions.</li> <li>- relever les ressources nécessaires pour chaque solution suggérée, évaluer la solution en fonction des critères de design et raffiner et modifier la solution au besoin.</li> <li>- évaluer les solutions (p. ex., au moyen de mises à l'essai et de modèles, et en documentant les résultats) et choisir la meilleure solution.</li> <li>- réaliser un dessin technique, un modèle mathématique ou un prototype de la meilleure solution.</li> <li>- évaluer le prototype et ce qu'il faut pour le produire.</li> <li>- présenter la solution à l'aide de l'un ou de plusieurs des éléments suivants : dessins définitifs, rapports techniques, présentations audiovisuelles, organigrammes, scénarios-maquettes, maquettes, prototypes, etc.</li> <li>- obtenir des commentaires sur la solution finale et reprendre le processus de design si nécessaire afin de raffiner ou d'améliorer la solution.</li> </ul>	1.5	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5		
<b>Contenus d'apprentissage : Systèmes de transport</b>						
TTJ3C-F-Sys.1	décrire l'importance des systèmes de transport dans le maintien de notre qualité de vie.	1.1 1.2	2.4			5.3 5.4 5.5
TTJ3C-F-Sys.2	expliquer les déplacements des gens et des marchandises grâce aux systèmes de transport routier, ferroviaire, aérien, maritime et par pipeline.					5.4
TTJ3C-F-Sys.3	donner l'importance de la distance, du poids et du volume dans le choix du moyen de transport des marchandises le plus rentable.	1.1 1.2	2.5	3.1 3.5		5.2 5.4 5.5
TTJ3C-F-Sys.4	expliquer en quoi le confort et la vitesse influent sur le choix du moyen de transport le plus rentable.			3.3 3.4 3.5		5.4 5.5
<b>Contenus d'apprentissage : Énergie et conversion de l'énergie</b>						
TTJ3C-F-Én.1	expliquer la différence entre les moteurs à combustion interne et les moteurs à combustion externe.		2.1 2.5	3.5		
TTJ3C-F-Én.2	décrire le processus de conversion de l'énergie dans les moteurs alternatifs, rotatifs, à pistons rotatifs et à turbine, ainsi que l'utilisation du mouvement linéaire dans les moteurs de véhicules.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	3.4 3.5		

TECHNOLOGIE DES TRANSPORTS		Unités				
<b><i>Domaine : Fonements</i></b>		1	2	3	4	5
TTJ3C-F-Én.3	décrire et évaluer la conversion d'une source d'énergie en puissance dans les moteurs à pistons, rotatifs et à réaction.				4.1 4.6	5.4 5.5

TECHNOLOGIE DES TRANSPORTS		Unités				
<i>Domaine : Processus et applications</i>		1	2	3	4	5
<b>Attentes</b>						
TTJ3C-P-A.1	concevoir et réaliser des modèles de divers systèmes de transport en commun qui démontrent les avantages et les inconvénients de chaque système.					5.4 5.5
TTJ3C-P-A.2	se servir des techniques et des procédures actuelles pour entretenir et réparer des véhicules et des systèmes de transport.	1.1 1.2 1.3 1.5	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	5.1 5.2
TTJ3C-P-A.3	utiliser efficacement des techniques de modélisation et de communication pour présenter des idées concernant des produits, des matériaux et des caractéristiques techniques.	1.2 1.3 1.5	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5	4.2 4.3 4.4 4.5 4.6	5.1 5.2 5.3 5.4 5.5
TTJ3C-P-A.4	mettre à contribution ses compétences mathématiques et linguistiques, et appliquer des principes techniques et scientifiques pour concevoir, construire et modifier des véhicules et l'infrastructure de divers moyens de transport.	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6	5.1 5.2. 5.3 5.4 5.5
<b>Contenus d'apprentissage : Organisation</b>						
TTJ3C-P-Org.1	créer des systèmes de production, de commercialisation, de gestion du personnel et de contrôle financier liés aux systèmes de transport.					5.1 5.2 5.4. 5.5
TTJ3C-P-Org.2	se servir d'ordinateurs pour aider à créer, exploiter et contrôler les systèmes de transport.	1.1 1.2			4.4 4.6	5.1 5.2 5.4 5.5
TTJ3C-P-Org.3	faire l'esquisse de solutions appropriés à des problèmes donnés, à l'échelle, comprenant une vue orthogonale et une vue isométrique.				4.5	
TTJ3C-P-Org.4	se servir de techniques de fabrication pour créer une maquette des solutions possibles à un problème donné en matière de technologie des transports.		2.2 2.4 2.5	3.1 3.2 3.3		
TTJ3C-P-Org.5	mettre les matériaux et les produits à l'essai afin de trouver la meilleure solution à un problème en matière de technologie des transports.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5	4.3 4.4	5.2
TTJ3C-P-Org.6	choisir et utiliser les logiciels adéquats pour élaborer des stratégies de commercialisation d'une solution à un problème donné en matière de technologie des transports.	1.1	2.1 2.2 2.3 2.4	3.1 3.2 3.3 3.4		5.1 5.2 5.3 5.4

<b>TECHNOLOGIE DES TRANSPORTS</b>		<b>Unités</b>				
<b>Domaine : Processus et applications</b>		1	2	3	4	5
<b>Contenus d'apprentissage : Pratiques et procédures de travail</b>						
TTJ3C-P-Prat.1	choisir et appliquer une variété de procédures qui emploient des outils à main et des machines-outils afin de réparer, d'entretenir, de mettre en forme et de modifier un véhicule ou un système de transport.	1.2 1.4	2.2 2.4 2.5	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5	4.1 4.2 4.3 4.4	
TTJ3C-P-Prat.2	mesurer le flux électrique, le poids, la capacité, la longueur, la superficie, le volume et la pression lors du diagnostic de problèmes posés par des véhicules et des systèmes de transport.	1.5	2.1 2.5	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5	4.2 4.4	5.1 5.2
TTJ3C-P-Prat.3	concevoir et mettre en œuvre un système de contrôle de l'inventaire pour une installation d'entretien des véhicules.					5.2
TTJ3C-P-Prat.4	planifier, organiser, diriger et exploiter une installation d'entretien des véhicules, et évaluer l'efficacité de cette installation.					5.1
TTJ3C-P-Prat.5	recommander les modifications nécessaires à apporter à certaines activités d'une installation d'entretien des véhicules.					5.1 5.2 5.5
<b>Contenus d'apprentissage : Communication</b>						
TTJ3C-P-Comm.1	interpréter les dessins d'assemblage afin de relever et de décrire les composantes d'un véhicule ou d'un système de transport.		2.3		4.3 4.4	
TTJ3C-P-Comm.2	élaborer une nomenclature précise comprenant les spécifications et les quantités requises de certaines pièces d'un véhicule ou d'un système de transport.	1.4 1.5	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5		5.3
TTJ3C-P-Comm.3	réaliser des dessins techniques à l'aide d'un programme de dessin assisté par ordinateur afin de résoudre les problèmes posés par des véhicules et des systèmes de transport.				4.5 4.6	
TTJ3C-P-Comm.4	préparer des rapports techniques qui donnent clairement les détails d'un entretien ou d'une réparation.	1.3 1.5				
TTJ3C-P-Comm.5	préparer et présenter oralement des rapports clairs et précis au sujet d'un produit ou d'un processus.		2.1 2.5	3.1 3.5	4.3	5.3
<b>Contenus d'apprentissage : Notions interdisciplinaires</b>						
TTJ3C-P-No.1	utiliser ses compétences en mathématiques dans l'analyse des tableurs afin de mesurer les tolérances serrées et de contrôler l'inventaire, l'échantillonnage, les coûts et la qualité.					5.2

TECHNOLOGIE DES TRANSPORTS		Unités				
<b><i>Domaine : Processus et applications</i></b>		1	2	3	4	5
TTJ3C-P-No.2	appliquer les bons principes ou pratiques scientifiques dans le choix et l'établissement des caractéristiques des matériaux, le choix des formes de conversion de l'énergie et de transfert d'énergie, et la conception de véhicules ergonomiques.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5	4.1 4.2 4.3 4.4 4.6	5.4 5.5
TTJ3C-P-No.3	utiliser le langage approprié dans les diagrammes de circulation, de fabrication et d'inspection, les descriptions de travail, les listes d'outils nécessaires ou les programmes de contrôle de la qualité.	1.4	2.1 2.5	3.1 3.5	4.5	

TECHNOLOGIE DES TRANSPORTS		Unités				
<i>Domaine : Implications</i>		1	2	3	4	5
<b>Attentes</b>						
TTJ3C-I-A.1	prendre des décisions éclairées qui tiennent compte des conséquences sociales et environnementales des activités du secteur des transports.	1.1	2.4	3.5	4.4	5.1 5.2 5.3 5.4 5.5
TTJ3C-I-A.2	décrire et appliquer, le cas échéant, les pratiques exemplaires essentielles à l'exécution de travaux en toute sécurité.	1.2  2.4  2.5	2.2  3.2  3.3	3.1  4.3  4.4	4.2	5.5
TTJ3C-I-A.3	décrire le rôle des lois sur la santé et la sécurité relatives au secteur des transports et aux programmes de technologie des transports dans les écoles.	1.2 1.3 1.4 1.5	2.1 2.2 2.4 2.5	3.2 3.3 3.4 3.5	4.1 4.6	5.1 5.2 5.3 5.4 5.5
TTJ3C-I-A.4	décrire les perspectives d'éducation postsecondaire et de carrière offertes par le secteur des transports après l'obtention d'un diplôme d'études collégiales.				4.2 4.5	5.3
<b>Contenus d'apprentissage : Incidence</b>						
TTJ3C-I-Inc.1	expliquer les effets de la technologie des transports sur les gens et sur la société (p. ex., en effectuant un sondage afin de documenter l'incidence d'un système de transport en commun de pointe sur la durée des déplacements d'un migrant journalier, ou en étudiant les données démographiques relatives à la migration journalière et en déterminant si le système actuel de transports en commun de sa région peut répondre à l'augmentation prévue de la population au cours des cinq prochaines années).					5.4 5.5
TTJ3C-I-Inc.2	décrire l'effet potentiel de la technologie des transports sur l'environnement.		2.4 2.5			
TTJ3C-I-Inc.3	reconnaître divers matériaux, divers processus et diverses méthodes de gestion des déchets qui minimiseraient l'impact négatif d'une activité liée au transport.	1.2 1.3	2.4 2.5	3.4 3.5	4.2 4.4	5.1 5.2 5.3 5.4 5.5
<b>Contenus d'apprentissage : Sécurité et législation</b>						
TTJ3C-I-Séc.1	employer des pratiques de travail sécuritaires en exécutant des processus relevant des transports.	1.2 1.3	2.4 2.5	3.4 3.5	4.1 4.2 4.3 4.4	5.1
TTJ3C-I-Séc.2	relever les dangers possibles dans un milieu de travail du secteur des transports en effectuant des vérifications et des inspections de sécurité.	2.2 2.3	2.4 2.5	3.2 3.3 3.4 3.5	4.2	

TECHNOLOGIE DES TRANSPORTS		Unités				
<b>Domaine : Implications</b>		1	2	3	4	5
TTJ3C-I-Séc.3	décrire les composantes particulières de la <i>Loi sur la santé et la sécurité au travail</i> à l’égard de la technologie des transports, ainsi que les mesures nécessaires pour respecter la loi.	1.2  2.5	2.4  3.5	3.2  3.4  3.5		
TTJ3C-I-Séc.4	expliquer l’utilisation du Système d’information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et l’importance de la consultation des fiches signalétiques le cas échéant.	1.1  1.2	2.4  2.5	3.1  3.2  3.3  3.5	4.2  4.6	
TTJ3C-I-Séc.5	connaître le sens des étiquettes de danger liées au SIMDUT.	1.1		3.5	4.2  4.6	
TTJ3C-I-Séc.6	décrire et évaluer les lois relatives aux véhicules terrestre, aérien et maritime, ainsi que les conditions et les pratiques de travail qui s’y rapportent (p. ex., lois réglementant les essais de contrôle des émissions, les normes minimales relatives à l’économie d’essence, les spécifications liées à la sécurité et les normes minimales relatives aux essais de collision).	1.2  1.3				5.4
<b>Contenus d’apprentissage : Formation et perspectives de carrière</b>						
TTJ3C-I-For.1	décrire la variété des perspectives de carrière dans le secteur des transports.	1.1			4.2  4.5	5.3
TTJ3C-I-For.2	reconnaitre les exigences scolaires et la formation relatives aux carrières dans le secteur des transports.	1.1			4.2  4.5	5.3
TTJ3C-I-For.3	décrire les programmes d’éducation relative à une carrière dans le secteur des transports, tels que l’éducation coopérative et le Programme d’apprentissage pour les jeunes de l’Ontario.	3.3				5.3
TTJ3C-I-For.4	expliquer la différence entre le rôle des techniciens, des technologues et des ingénieurs ainsi que l’éducation nécessaire pour chacun.	1.1  1.2				5.3