



**Skilled
Trades**
Ontario

**Métiers
spécialisés**
Ontario

Norme du programme
d'apprentissage

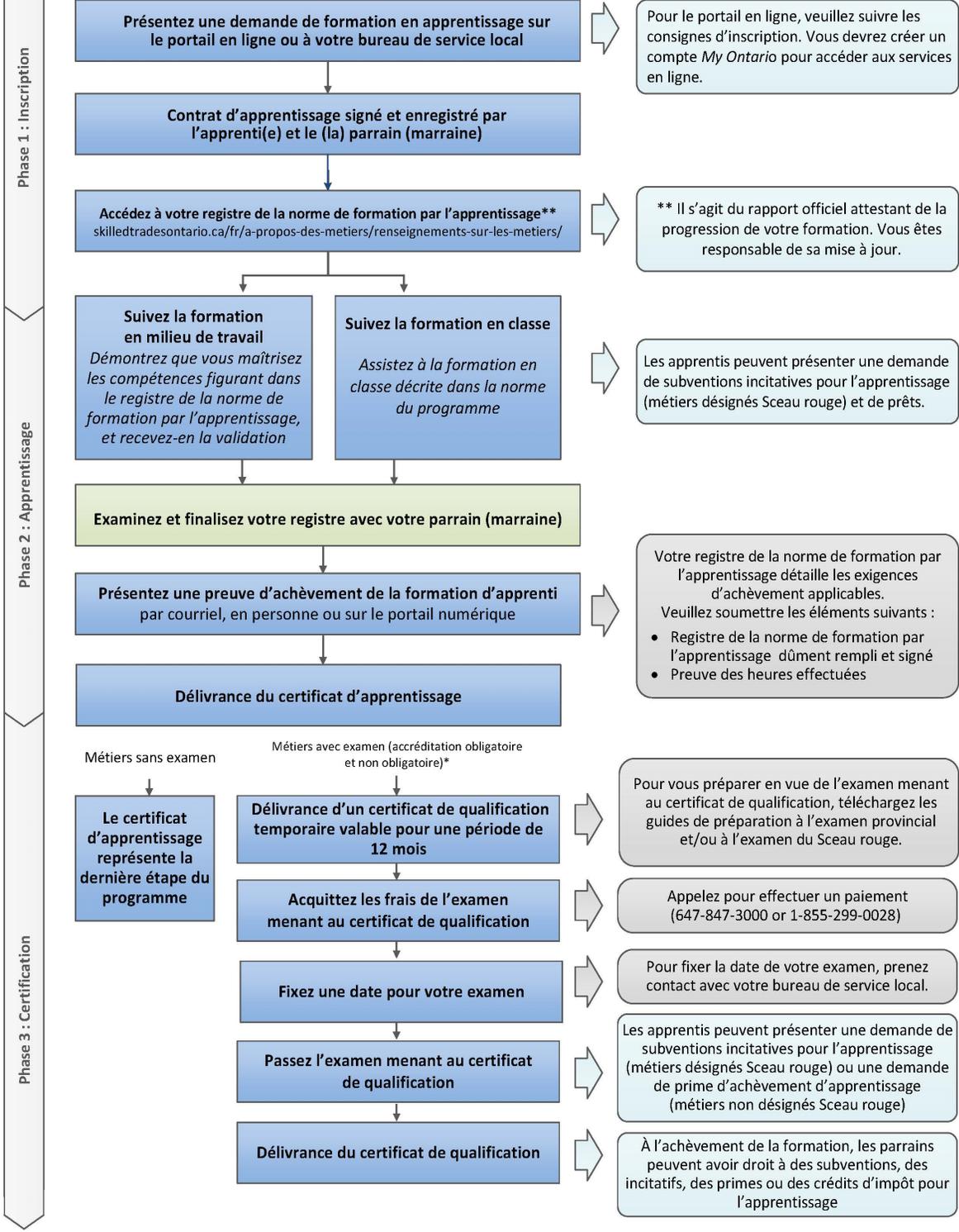
Technicien de boîtes
de vitesses

Niveau 2

310D

2003

Parcours d'apprentissage vers le certificat de qualification



* Pour obtenir une liste des métiers assujettis à un examen de certification, veuillez consulter le skilledtradesontario.ca/fr/

Table des matières

Préface.....	3
Introduction	5
Niveau 2	8
Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 2.....	9
1 Méthodes de travail.....	10
1.1 Matériel d'atelier	11
1.2 Connaissance pratique des ordinateurs	13
1.3 Environnement	14
1.4 Chauffage et coupage oxyacétyléniques.....	15
2 Boîtes de vitesses/boîtes-ponds automatiques	18
2.1 Convertisseurs de couple (à verrouillage)	19
2.2 Trains planétaires	21
2.3 Démontage des boîtes de vitesses/boîtes-ponds automatiques.....	23
2.4 Inspection des boîtes de vitesses/boîtes-ponds automatiques.....	24
2.5 Réparation des boîtes de vitesses/boîtes-ponds automatiques.....	26
2.6 Remontage des boîtes de vitesses/boîtes-ponds automatiques.....	27
2.7 Diagnostic des boîtes de vitesses/boîtes-ponds automatiques à commande électronique	28
2.8 Entretien des boîtes de vitesses/boîtes-ponds automatiques.....	30
3 Organes de transmission.....	32
3.1 Commandes et indicateurs de la chaîne cinématique	33
3.2 Couple conique.....	35
3.3 Systèmes de transmission intégrale et à quatre roues motrices.....	37
3.4 Arbre de transmission homocinétique	40
4 Électricité et électronique.....	42
4.1 Principes fondamentaux d'électronique.....	43
4.2 Principes fondamentaux d'électronique.....	46
4.3 Dispositifs d'entrée de boîte de vitesses	48
4.4 Dispositifs de sortie de boîte de vitesses.....	50
4.5 Boîtes de vitesses/boîtes-ponds à commande électronique – diagnostic et entretien.....	52

Veillez noter : Cette norme a été révisée pour refléter l'identité visuelle de Skilled Trades Ontario (STO), qui a remplacé l'Ontario College of Trades le 1er janvier 2022. Le contenu de cette norme peut faire référence à l'ancienne organisation ; cependant, toutes les informations ou le contenu spécifique aux métiers restent pertinents et précis en fonction de la date de publication d'origine.

Veillez consulter le site web de STO : skilledtradesontario.ca/fr/ pour obtenir les informations les plus précises et à jour. Pour des informations sur BOSTA et ses réglementations, veuillez visiter la [Loi de 2021 sur les possibilités de carrière dans les métiers spécialisés \(BOSTA\)](#).

Toute mise à jour de cette publication est disponible en ligne ; pour télécharger ce document au format PDF, veuillez suivre le lien : [Métiers spécialisés Ontario](#)

© 2022, Métiers spécialisés Ontario. Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit sans l'autorisation préalable de l'organisme Métiers spécialisés Ontario.

Maintenu avec le transfert à Métiers spécialisés Ontario, 2003 (V100)

Préface

Ce programme d'étude pour le niveau 2 du métier de Technicien de boîtes de vitesses est conçu selon les objectifs de rendement en milieu de travail qui se trouvent dans les normes de formation approuvées par l'industrie.

La Norme du programme d'apprentissage est organisée en 4 sujets obligatoires. Les tableaux pour le résumé des sujets obligatoires du programme (voir page 9) donnent un aperçu des heures de formation pour chaque sujet obligatoire.

La Norme du programme définit l'apprentissage qui a lieu hors du milieu de travail. La formation en classe vise principalement les connaissances théoriques et les compétences essentielles requises pour appuyer les objectifs de rendement de la norme de formation.

Il est attendu que les employeurs et les parrains élargissent les connaissances et les compétences de l'apprentie et de l'apprenti par le biais d'une formation pratique sur un chantier. Des évaluations régulières des connaissances et des compétences de l'apprentie et de l'apprenti sont menées tout au long de la formation afin de s'assurer que tous les apprenties et les apprentis ont atteint les résultats d'apprentissage énoncés dans la Norme du programme.

Le plan de formation en classe ne sert pas à perfectionner les compétences acquises en milieu de travail. La portion pratique du plan de formation en classe sert à renforcer les connaissances théoriques. La formation technique est fournie en milieu de travail.

Veillez consulter le site Web de Métiers spécialisés Ontario

(<https://www.skilledtradesontario.ca/fr/>) pour obtenir les renseignements les plus précis et les plus à jour au sujet de Métiers spécialisés Ontario. Pour obtenir des renseignements au sujet de la *Loi de 2021 ouvrant des perspectives dans les métiers spécialisés (LOPMS)*, veuillez consulter

[Loi de 2021 ouvrant des perspectives dans les métiers spécialisés, L.O. 2021, chap. 28 - Projet de loi 288 \(ontario.ca\)](#).

Préalables

Chaque niveau précédent est un préalable pour le niveau suivant. Pour passer au niveau 2 du programme d'apprentissage, il faut avoir terminé toutes les unités présentées dans le niveau 1.

Avis au sujet des heures (si applicable)

Il est convenu que les agences de formation par l'apprentissage peuvent avoir besoin d'apporter quelques modifications (justifiables) selon les besoins des apprenties et des apprentis et qu'ils peuvent dévier de la séquence des unités et des heures pratiques et théoriques prescrites dans la norme pour les résultats d'apprentissage et les objectifs. Toutefois, toutes les agences doivent respecter les heures au niveau du sujet obligatoire.

Équipement suggéré pour les Agences de formation par l'apprentissage (si applicable)

Équipement de protection individuelle et équipement de sécurité : Le choix de l'équipement de protection individuelle (ÉPI) est à la discrétion de l'agence de formation par l'apprentissage, qui doit satisfaire aux règlements sur la santé et la sécurité de l'Ontario.

***Veuillez noter que toutes les pratiques décrites dans la présente norme doivent être effectuées conformément à la norme appropriée du métier Technicien De Boîtes De Vitesses et conformément aux pratiques exemplaires de l'industrie**

Introduction

Le programme de formation de technicien de boîtes de vitesses a été réalisé en tenant compte des normes de formation prescrites par le Ministère du Travail, de l'Immigration, de la Formation et du Développement des compétences. Il est conçu de façon à respecter les structures actuelles d'évaluation des spécialités respectives du programme.

Il indique, à titre de référence, le temps alloué à chaque sujet et unité, ainsi que la répartition du contenu de la formation entre la théorie et la pratique. Une répartition du temps plus détaillée est donnée pour chaque sujet afin que le formateur consacre le temps nécessaire à chaque activité d'apprentissage.

L'apparition constante de nouvelles techniques et de matériel plus complexe accroît la demande de gens de métier qui non seulement sont compétents sur le plan de la pratique du métier, mais qui en plus possèdent de solides connaissances théoriques en matière d'inspection, de diagnostic, de réparation et d'entretien. Le programme de formation a été conçu pour dispenser ces connaissances théoriques et pour offrir des applications pratiques qui complètent l'expérience sur le tas des apprentis techniciens ou des apprenties techniciennes de boîtes de vitesses.

Le programme a donc pour objectifs de fournir les bases :

- a. d'une formation théorique solide répondant aux défis que présente la complexité de plus en plus grande des techniques de conception et d'essai;
- b. d'un renforcement des compétences de base du métier par le biais d'applications pratiques;
- c. du développement chez les apprentis et les apprenties de normes élevées sur les plans de la connaissance du métier, de la solution de problèmes et de la fierté envers leur métier;
- d. du développement d'attitudes souhaitables envers le travail et d'un sens aigu des responsabilités, en ce qui a trait notamment à la sécurité du public et à sa sécurité personnelle.

Le programme a été conçu pour donner plus de souplesse au formateur et lui permettre d'innover sans trop dévier du contenu déterminé par les comités sectoriels et prescrit par la réglementation régissant les métiers. Compte tenu de la portée du programme obligatoire de formation, les apprentis et les apprenties devront compléter les connaissances acquises par le biais de travaux réguliers en dehors des heures de cours. Le programme est présenté dans une séquence chronologique, conformément aux bonnes méthodes d'enseignement. Cependant, l'application effective de la séquence pourra différer quelque peu d'un collège à l'autre pour des raisons d'horaires, de personnel et d'utilisation des installations.

Le programme fournit des références spécifiques aux normes de formation par apprentissage du Ministère du Travail, de l'Immigration, de la Formation et du Développement des compétences. Même si les références aux différents objectifs de rendement des normes de formation sont liées aux résultats respectifs à obtenir en établissement, les employeurs ne devraient pas supposer que l'apprenti ou l'apprentie a vu toute la matière. La formation en établissement se concentre principalement sur les connaissances requises afin de maîtriser les objectifs de rendement respectifs décrits dans les normes de formation. Les employeurs doivent donc veiller à ce que ces objectifs soient complètement atteints par la mise en pratique des connaissances obligatoires acquises en établissement en situation de travail.

Afin de s'assurer que les apprentis et les apprenties peuvent faire état des résultats d'apprentissage selon les critères de rendement établis, on a prévu spécifiquement du temps dans les domaines respectifs pour permettre l'amélioration de certaines applications. Il est de la plus haute importance que tous les exercices pratiques aient trait aux expériences prescrites seulement. Les contraintes de temps ne permettent pas de faire faire aux apprentis et aux apprenties des tâches dont les avantages sont limités sur le plan de l'apprentissage et qui ne sont pas reliées aux résultats du programme. Dans la section Contenu de la formation, lorsqu'il faut procéder à une démonstration dans le cadre d'une activité assignée pour une méthode d'essai ou de réparation, le temps alloué est juste suffisant pour que l'instructeur l'exécute. Si l'énoncé de l'activité assignée débute par « procéder à », « décrire », « souligner » ou « expliquer », l'étudiant ou l'étudiante devra exécuter l'activité.

On évaluera régulièrement les résultats d'apprentissage de l'apprenti ou de l'apprentie, à la fois sur les plans théorique et pratique, tout au long du programme afin de s'assurer qu'ils sont conformes aux résultats attendus. L'évaluation des connaissances et des compétences de l'apprenti ou de l'apprentie doit avoir lieu durant les heures de cours allouées à chaque unité. En plus d'évaluer les compétences de l'apprenti ou de l'apprentie, la revue des réponses aux questions d'examen constitue une précieuse occasion d'apprentissage.

Dans toutes les activités pratiques, les apprentis et les apprenties devront observer les dispositions de la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* et des règlements applicables, y compris l'utilisation de matériel de protection individuelle. L'établissement peut aussi imposer ses consignes et ses règlements.

Mise en œuvre :

Octobre 2003

Information Sur Les Intervenants

Un consortium de cinq collèges d'arts appliqués et de technologie, de concert avec le MTIFDC (Ministère du Travail, de l'Immigration, de la Formation et du Développement des compétences) et des intervenants de l'industrie, a participé à la réalisation de ce document. Un comité directeur a guidé le processus de développement du projet relatif aux documents portant sur les Techniciens de boîtes de vitesses.

La première étape de ce processus a consisté à former un Comité directeur du projet. Cette équipe était constituée de représentants de l'industrie et des établissements de formation par l'apprentissage. Le Comité a dressé le plan du processus d'élaboration qui a suivi. Il a formé deux groupes chargés de la préparation du programme de formation, chacun étant responsable des documents du programme d'apprentissage en établissement pour les métiers de force motrice mentionnés ci-dessus.

Durant l'élaboration du programme de formation, ces deux groupes ont travaillé avec des groupes consultatifs formés de représentants de l'industrie afin d'assurer la validité du contenu. Les membres du groupe d'élaboration du programme de formation ont aussi travaillé avec le corps enseignant des collèges qu'ils représentaient afin d'élargir la portée de la consultation dans le cadre du projet. À diverses étapes du processus, le Comité et les groupes consultatifs sectoriels participants ont évalué l'ébauche des documents du programme, et formulé des commentaires et des recommandations à des fins de révision. Les révisions apportées aux documents du programme ont été effectuées en fonction des nouvelles normes de formation mises au point par le MTIFDC en consultation avec les groupes consultatifs sectoriels. Le format utilisé dans ce document a été approuvé par le MTIFDC.

Niveau 2

Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 2

Numéro	Sujets obligatoires	Heures totales	Heures de théorie	Heures de pratique
1.0	Méthodes de travail	18	11	7
2.0	Boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques	120	55	65
3.0	Organes de transmission	54	30	24
4.0	Électricité et électronique	49	30	19
	Total	241	126	115

Numéro :	1		
Titre :	Méthodes de travail		
Durée :	Totale : 18 heures	Théorie : 11	Pratique : 7
Prérequis :	Niveau I, section 1		
Corequis :	Niveau II, sections 2, 3 et 4		

1.1 Matériel d'atelier

3 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 1 heures

1.2 Connaissance pratique des ordinateurs

6 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 3 heures

1.3 Environnement

3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heures

1.4 Chauffage et coupage oxyacétyléniques

6 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 3 heures

Numéro : 1.1
Titre : **Matériel d'atelier**
Durée : Totale : 3 heures Théorie : 2 Pratique : 1
Renvois aux normes de formation : 5190.02- 04, 5191.02-07, 5192.02-07,
5193.02-07, 5194.02-04, 5195.02-04

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement des outils motorisés et du matériel.

Résultats d'apprentissage et contenu

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti pourra :

- 1.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales du matériel d'atelier.
- 1.1.2 Expliquer les caractéristiques de construction du matériel d'atelier.
- 1.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des outils motorisés et du matériel.
- 1.1.4 Démontrer sa capacité de faire fonctionner le matériel d'atelier et les outils motorisés, conformément au mode d'emploi sécuritaire recommandé par les fabricants.

Contenu de la formation :

- 1.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales du matériel d'atelier.
[0,5/0]
 - définitions
 - configuration de l'atelier
- 1.1.2 Expliquer les caractéristiques de construction du matériel d'atelier.
[1/0]
 - presses
 - presse hydraulique
 - presse portative
 - presse mécanique
 - étaux
 - fixes et pivotants
 - à mors mous et durs

- matériel de levage
 - palans
 - vérins hydrauliques
 - vérins pneumatiques
 - matériel de blocage (chandelles)
- matériel de nettoyage
 - pulvérisateur à jet d'eau sous pression
 - bacs de lavage
 - produits non corrosifs
 - produits caustiques

1.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des outils motorisés et du matériel.
[0,5/0]

- presse hydraulique
- appareils de lavage et de dégraissage
- vérins hydrauliques
- dispositifs de blocage de sécurité

1.1.4 Démontrer sa capacité de faire fonctionner le matériel d'atelier et les outils motorisés, conformément au mode d'emploi sécuritaire recommandé par les fabricants.
[0/1]

- matériel de levage
 - techniques de soulèvement à une ou deux personnes
 - palans hydrauliques
 - levage sur cric
 - hydraulique
 - blocage de sécurité
- outils motorisés
 - presse hydraulique
 - nettoyage du matériel
 - pulvérisateur à jet d'eau sous pression
 - bacs de lavage
 - produits de dégraissage et de nettoyage

Numéro : 1.2
Titre : **Connaissance pratique des ordinateurs**
Durée : Totale : 6 heures Théorie : 3 Pratique : 3
Renvois aux normes de formation : 5189.05, 5193.05-07

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques de l'utilisation d'un ordinateur personnel.

Résultats d'apprentissage et contenu

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti pourra :

- 1.2.1 Définir l'utilité, les fonctions et l'utilisation des ordinateurs.
- 1.2.2 Effectuer les tâches informatiques suivantes.

Contenu de la formation :

- 1.2.1 Définir l'utilité, les fonctions et l'utilisation des ordinateurs.
[2/1]
 - initiation à l'ordinateur
 - composants
 - nom et désignation des dispositifs
 - stockage des données sur disque dur/disquette
 - cédérom
 - gestion des logiciels
- 1.2.2 Effectuer les tâches informatiques suivantes.
[1/2]
 - création de documents avec un logiciel de traitement de textes
 - structure des menus
 - renommage/sauvegarde
 - copie/déplacement
 - sauvegarde de fichiers
 - sur disquette
 - sur disque dur
 - courriel
 - accès
 - envoi
 - fichiers joints
 - accès à Internet
 - navigation
 - téléchargement de fichiers

Numéro : 1.3
Titre : **Environnement**
Durée : Totale : 3 heures Théorie : 3 Pratique : 0
Renvois aux normes de formation : 5189.02, 07

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques de la manutention et de la mise au rebut sécuritaires des déchets toxiques se rapportant aux boîtes de vitesses.

Résultats d'apprentissage et contenu

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti pourra :

- 1.3.1 Identifier les toxines industrielles et démontrer sa connaissance des méthodes appropriées de manutention, de nettoyage et de mise au rebut ainsi que des conséquences de la non-observation de ces méthodes sur l'environnement.

Contenu de la formation :

- 1.3.1 Identifier les toxines industrielles et démontrer sa connaissance des méthodes appropriées de manutention, de nettoyage et de mise au rebut ainsi que des conséquences de la non-observation de ces méthodes sur l'environnement.

[3/0]

- réservoirs de séparation de l'atelier
- manutention et mise au rebut des huiles usées
- identification des particules, des liquides et des vapeurs inflammables et explosives
- dangers d'incendie
- amiante
- substances cancérogènes présentes en atelier
- lecture des plaques étiquettes de danger
- liquide de rinçage de convertisseur de couple
- solvant servant au nettoyage des pièces
- gaz d'échappement

Numéro : 1.4
Titre : **Chauffage et coupage oxyacétyléniques**
Durée : Totale : 6 heures Théorie : 3 Pratique : 3
Renvois aux normes de formation : 5189.03, 5190.03, 5191.06, 5195.03

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques de l'utilité, de la construction et du mode d'emploi sécuritaire du matériel oxyacétylénique employé pour le chauffage et le coupage

Résultats d'apprentissage et contenu

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti pourra :

- 1.4.1 Définir l'utilité et les principes fondamentaux des méthodes de chauffage et de coupage.
- 1.4.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation du matériel de soudage oxyacétylénique.
- 1.4.3 Expliquer le mode d'emploi sécuritaire du matériel de soudage oxyacétylénique.
- 1.4.4 Effectuer des opérations de chauffage et de coupage, conformément aux recommandations des fabricants

Contenu de la formation :

- 1.4.1 Définir l'utilité et les principes fondamentaux des méthodes de chauffage et de coupage.
[1/0]
 - oxygaz
 - protection des yeux, du visage, des mains, des pieds et des vêtements
 - séquence de préparation, d'allumage et d'arrêt
 - manutention des bouteilles
 - prévention des incendies
 - briquets au butane
 - précautions à prendre pour souder un contenant inflammable

1.4.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation du matériel de soudage oxyacétylénique.
[1/0]

- préparation du matériel
- jauges et tuyaux
- buses
 - chauffage
 - coupage
- procédure de démarrage
- réglages de la flamme
- réglages de la pression du gaz
- angles du chalumeau et vitesses d'avancement
- méthodes d'arrêt

1.4.3 Expliquer le mode d'emploi sécuritaire du matériel de soudage oxyacétylénique.
[1/0]

- réservoirs
- détendeurs
- robinets manuels
- collecteurs
- jauges et tuyaux
- buses
 - chauffage
 - coupage

1.4.4 Effectuer des opérations de chauffage et de coupage, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/3]

- réparation de systèmes d'échappement
- dépose d'une fixation grippée
- dépose ou pose de plaques de retenue de roulement, de manchons, d'arbres, d'engrenages et de vis de purge

Structure d'évaluation :

La structure d'évaluation ci-dessous est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Structure de l'évaluation			
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique	Projet de recherche	Notes et compétences organisationnelles
40%	40%	10%	10%

Numéro :	2		
Titre :	Boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques		
Durée :	Totale : 120 heures	Théorie : 55	Pratique : 65
Prérequis :	Niveau I, sections 1, 2 et 3		
Corequis :	Niveau II, sections 1, 3 et 4		

- 2.1 Convertisseurs de couple (verrouillage)
12 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 4 heures
- 2.2 Trains planétaires
12 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 0 heure
- 2.3 Démontage des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques
18 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 16 heures
- 2.4 Inspection des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques
18 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 15 heures
- 2.5 Réparation des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques
18 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 15 heures
- 2.6 Remontage des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques
12 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 9 heures
- 2.7 Diagnostic des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques à commande électronique
18 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 6 heures
- 2.8 Entretien des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques
12 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 0 heure

Numéro : 2.1
Titre : **Convertisseurs de couple (à verrouillage)**
Durée : Totale : 12 heures Théorie : 8 Pratique : 4
Renvois aux normes de formation : 5192.01-04

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques des principes de fonctionnement, de l'inspection et de l'essai des convertisseurs de couple à verrouillage.

Résultats d'apprentissage et contenu

- 2.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des convertisseurs de couple à verrouillage.
- 2.1.2 Expliquer les principes de fonctionnement des convertisseurs de couple à verrouillage.
- 2.1.3 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic de convertisseurs de couple à verrouillage, conformément aux recommandations des fabricants.
- 2.1.4 Recommander des méthodes de réparation conformes aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation :

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 2.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des convertisseurs de couple à verrouillage.
[3/0]
 - type d'application
 - centrifuge
 - plateau de pression
 - piston
 - viscocoupleur
 - type de commande
 - hydraulique
 - électrique
 - hydraulique à commande électrique
 - plaque d'amortissement
 - arbre en prise directe

2.1.2 Expliquer les principes de fonctionnement des convertisseurs de couple à verrouillage.
[2/0]

- circuits de commande types
- critères de verrouillage
 - température du moteur
 - régime du moteur
 - vitesses du véhicule
 - position du papillon des gaz
 - dépression dans la tubulure d'admission
 - choix du rapport
 - desserrage des freins
- critères de détente
 - serrage des freins
 - rétrogradation forcée
 - vitesses du véhicule

2.1.3 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic de convertisseurs de couple à verrouillage, conformément aux recommandations des fabricants.
[2/4]

- vérifier le fonctionnement du mécanisme de verrouillage et de détente
- méthodes d'essai
- déterminer les codes de défaillance stockés dans l'ordinateur
- reconnaître et repérer les capteurs et les commandes électroniques

2.1.4 Recommander des méthodes de réparation conformes aux recommandations des fabricants.
[1/0]

- méthodes de dépose et de pose
 - connecteurs
 - capteurs
 - commandes
- méthodes de manutention sécuritaires
 - dispositifs électroniques
 - protection de l'ordinateur

Numéro : 2.2
Titre : **Trains planétaires**
Durée : Totale : 12 heures Théorie : 12 Pratique : 0
Renvois aux normes de formation : 5192.01-02

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques des principes de fonctionnement des trains planétaires.

Résultats d'apprentissage et contenu

- 2.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des trains planétaires.
- 2.2.2 Expliquer le principe de fonctionnement et la chaîne cinématique des trains planétaires.
- 2.2.3 Expliquer le principe de fonctionnement et la chaîne cinématique du train planétaire d'un surmultiplicateur.

Contenu de la formation :

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 2.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des trains planétaires.
[3/0]
 - trains d'engrenages
 - simple
 - composé
 - composé en tandem
 - Simpson
 - Ravigneaux
- 2.2.2 Expliquer le principe de fonctionnement et la chaîne cinématique des trains planétaires.
[6/0]
 - trains d'engrenages
 - simple
 - composé
 - composé en tandem
 - Simpson
 - Ravigneaux

2.2.3 Expliquer le principe de fonctionnement et la chaîne cinématique du train planétaire d'un surmultiplicateur.

[3/0]

- emplacement du surmultiplicateur
- conception des engrenages utilisés
- méthodes de commande

Numéro : 2.3
Titre : **Démontage des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques**
Durée : Totale : 18 heures Théorie : 2 Pratique : 16
Renvois aux normes de formation : 5192.01, 05-06

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques des méthodes de démontage des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques.

Résultats d'apprentissage et contenu

2.3.1 Démontez des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation :

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

2.3.1 Démontez des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.

[2/16]

- identifier correctement la boîte de vitesses et le fabricant
- vérifier la présence de dépôts dans le carter d'huile
- déterminer la séquence de démontage
- noter les précautions à prendre
- carter
- filetage du carter et des dispositifs de fixation
- vérifier le jeu axial requis
- effectuer un essai de pression à l'air (s'il y a lieu)
- reconnaître et repérer les outils spéciaux
- vérifier la course de l'axe du servomécanisme (s'il y a lieu)
- disposer les pièces dans l'ordre de dépose
- démonter en sous-éléments
- démonter les sous-éléments
- repérer les rondelles sélectives
- repérer les rondelles de butée

Numéro : 2.4
Titre : **Inspection des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques**
Durée : Totale : 18 heures Théorie : 3 Pratique : 15
Renvois aux normes de formation : 5192.01, 05-06

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques de l'inspection des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

2.4.1 Inspecter des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation :

2.4.1 Inspecter des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.

[3/15]

- laver et nettoyer le carter
- laver et nettoyer les composants et les sous-éléments
- déterminer les spécifications du fabricant
- inspecter et vérifier
 - les trous forés et taraudés
 - le matériau de frottement
 - les joints d'étanchéité
 - les bagues
 - les roulements
 - les rondelles de butée
 - les rondelles sélectives
 - les circlips
 - les ressorts
 - les billes de blocage
 - les jeux d'engrenages
 - les arbres
 - les moyeux
 - les embrayages à roue libre
 - les boîtiers de soupapes
 - les commutateurs
 - les capteurs
 - les solénoïdes

- les chaînes et les roues dentées
- la pompe à huile
- les soupapes d'évacuation
 - le convertisseur de couple
 - le jeu axial
 - l'embrayage à roue libre du stator
 - l'interférence stator/turbine

Numéro :	2.5		
Titre :	Réparation des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques		
Durée :	Totale : 18 heures	Théorie : 3	Pratique : 15
Renvois aux normes de formation : 5192.01, 05-06			

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques de la réparation des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 2.5.1 Réparer les boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation :

- 2.5.1 Réparer les boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.
[3/15]

- remplacer les composants nécessaires
 - le matériau de frottement
 - les joints d'étanchéité
 - les bagues
 - les roulements
 - les rondelles de butée
 - les rondelles sélectives
 - les circlips
 - les ressorts
 - les billes de blocage
 - les jeux d'engrenages
 - les arbres
 - les moyeux
 - les embrayages à roue libre
 - les boîtiers de soupapes
 - les commutateurs
 - les capteurs
 - les solénoïdes
 - les chaînes et les roues dentées
 - la pompe à huile
 - les soupapes d'évacuation
 - les axes de servomécanisme
 - réparer les sous-éléments

Numéro : 2.6
Titre : **Remontage des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques**
Durée : Totale : 12 heures Théorie : 3 Pratique : 9
Renvois aux normes de formation : 5192.01, 05-06

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques de la réparation des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

2.6.1 Remonter des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation :

2.6.1 Remonter des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.

[3/9]

- déterminer les spécifications de serrage requis
- repérer les dispositifs de fixation appropriés
- lubrifier le matériau de frottement (trempage)
- appliquer du gel de montage au besoin
- protéger les joints d'étanchéité
- poser les rondelles de butée
- poser les rondelles sélectives
- assembler les sous-éléments
- poser les billes de blocage
- vérifier les jeux
- vérifier le jeu axial
- effectuer les réglages
- effectuer un essai de pression à l'air si nécessaire

Numéro :	2.7		
Titre :	Diagnostic des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques à commande électronique		
Durée :	Totale : 18 heures	Théorie : 12	Pratique : 6
Renvois aux normes de formation : 5192.05-07, 5193.01-04			

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques de l'inspection et de l'essai des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques à commande électronique.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 2.7.1 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic de boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques à commande électronique, conformément aux recommandations des fabricants.
- 2.7.2 Exposer les grandes lignes et effectuer la démonstration des méthodes d'entretien recommandées par les fabricants des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques à commande électronique.

Contenu de la formation :

- 2.7.1 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic de boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques à commande électronique, conformément aux recommandations des fabricants.

[6/3]

- diagnostics en atelier
- inspection et analyse des commandes électrohydrauliques
 - bon fonctionnement des solénoïdes
 - fonctionnement des solénoïdes court-circuités
 - fonctionnement des solénoïdes à circuit ouvert
 - fonctionnement des solénoïdes grippés à cause d'un corps étranger
 - prévention de la contamination des solénoïdes
- défaillances courantes
 - mises à jour régulières
 - bulletins techniques
 - méthodes de réparation acceptables

2.7.2 Exposer les grandes lignes et effectuer la démonstration des méthodes d'entretien recommandées par les fabricants des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques à commande électronique.

[6/3]

- détermination et vérification des plaintes des clients
- interprétation des schémas de câblage et détermination des effets des trousse de réparation du marché de l'après-vente
- interprétation des circuits hydrauliques et détermination des effets des modifications apportées à l'aide des trousse de changement de vitesses du marché de l'après-vente
- interprétation des tableaux de dépannage séquentiel
- service de soutien technique
- pratiques sécuritaires d'essai de décrochage
- grandes lignes des méthodes d'essai routier
- grandes lignes des méthodes de réparation du câblage et de remplacement des solénoïdes, et précautions à prendre

Numéro : 2.8
Titre : **Entretien des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques**
Durée : Totale : 12 heures Théorie : 12 Pratique : 0
Renvois aux normes de formation : 5192. 06-07, 5193.02-03, 06

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques des méthodes d'entretien des boîtes de vitesses/boîtes-ponts à commande électronique.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

2.8.1 Exposer les grandes lignes des méthodes d'entretien recommandées par les fabricants des boîtes de vitesses/boîtes-ponts à commande électronique.

Contenu de la formation :

2.8.1 Exposer les grandes lignes des méthodes d'entretien recommandées par les fabricants des boîtes de vitesses/boîtes-ponts à commande électronique.
[12/0]

- détermination des principes de fonctionnement du fabricant
- détermination et vérification des plaintes des clients
- interprétation des schémas de câblage
- interprétation des circuits hydrauliques
- détermination des programmes/commandes électriques et électroniques
- détermination des composants électriques et électroniques
- interprétation des tableaux de dépannage séquentiel
- contact avec le service de soutien technique
- pratiques sécuritaires pour les essais de décrochage (système de freinage antiblocage)
- grandes lignes des méthodes d'essai routier

La structure d'évaluation :

La structure d'évaluation ci-dessous est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Structure de l'évaluation			
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique	Projet de recherche	Notes et compétences organisationnelles
40%	40%	10%	10%

Numéro : 3
Titre : **Organes de transmission**
Durée : Totale : 54 heures Théorie : 30 Pratique : 24
Prérequis : Niveau I, sections 1 et 4
Corequis :

3.1 Commandes et indicateurs de la chaîne cinématique

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

3.2 Couple conique

15 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 6 heures

3.3 Systèmes de transmission intégrale et à quatre roues motrices

24 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 12 heures

3.4 Arbre de transmission homocinétique

9 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 4 heures

Numéro : 3.1
Titre : **Commandes et indicateurs de la chaîne cinématique**
Durée : Totale : 6 heures Théorie : 4 Pratique : 2
Renvois aux normes de formation : 5191.01, 05, 06, 07

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques des principes de fonctionnement des commandes et des indicateurs de la chaîne cinématique, et déterminer leur état de marche.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 3.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des commandes et des indicateurs de la chaîne cinématique.
- 3.1.2 Repérer et reconnaître les méthodes de détermination de l'état de marche des commandes et des indicateurs de la chaîne cinématique, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation :

- 3.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des commandes et des indicateurs de la chaîne cinématique.
[4/0]
 - mécanisme de verrouillage
 - mécanisme de détente
 - dispositif de changement de vitesses
 - direct, à distance
 - aération
 - commandes d'embrayage
 - commandes et indicateurs
 - mécaniques
 - à dépression
 - électriques/électroniques
 - systèmes pneumatiques
 - source de la dépression
 - tubulure
 - orifice
 - commandée

- commandes
 - électriques/électroniques
 - hydrauliques
 - à dépression
 - mécaniques
 - vérifier l’embrayage
 - vérifier le débrayage

3.1.2 Repérer et reconnaître les méthodes de détermination de l’état de marche des commandes et des indicateurs de la chaîne cinématique, conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]

- dispositif de verrouillage des composants de changement de vitesses
 - exposer les grandes lignes de la méthode d’essai routier permettant d’évaluer les réglages de la tringlerie et le fonctionnement des boîtes de vitesses/boîtes-ponts
- réglage des indicateurs
 - tringlerie
 - câble
 - électriques

Numéro :	3.2		
Titre :	Couple conique		
Durée :	Totale : 15 heures	Théorie : 9	Pratique : 6
Renvois aux normes de formation : 5190.01, 02, 03, 04			

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques des principes de fonctionnement, de l'inspection et de l'essai des couples coniques.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 3.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des couples coniques.
- 3.2.2 Décrire la construction, les types et les modèles de couples coniques.
- 3.2.3 Démonter, inspecter, diagnostiquer et remonter des essieux moteurs, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation :

- 3.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des couples coniques.
[3/0]
 - chaîne cinématique
 - virage
 - lubrification
 - démultiplication finale
 - rapports
 - couple
- 3.2.2 Décrire la construction, les types et les modèles de couples coniques.
[6/0]
 - types de carters
 - intégrés
 - à support amovible
 - types de supports
 - intégrés
 - amovibles

- engrènement du couple conique
 - à denture droite
 - conique à denture spirale
 - hélicoïdal
 - hypoïde et amboïde
- précontrainte des roulements
- essieux moteurs
 - flottants
 - trois quarts flottants
 - semi-flottants
- différentiels autobloquants
 - chargés
 - à viscocoupleur
 - centrifuges
 - embrayage à cône
 - embrayage à disque

3.2.3 Démonter, inspecter, diagnostiquer et remonter des essieux moteurs, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/6]

- vérifier la chaîne cinématique
- inspecter la portée des dents
- vérifier le jeu d'entredent
- faux-rond de la couronne
- profondeur du pignon
- précontrainte des roulements latéraux
- précontrainte du pignon
- démontrer le réglage de la précontrainte des roulements de pignon
- déterminer les défaillances des composants
- déterminer et employer les outils spéciaux appropriés
 - outil pour ouvrir le carter
 - jauge de profondeur de pignon
 - outils de réglage de la couronne

Numéro :	3.3		
Titre :	Systèmes de transmission intégrale et à quatre roues motrices		
Durée :	Totale : 24 heures	Théorie : 12	Pratique : 12
Renvois aux normes de formation : 5190.01-04			

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques des principes de fonctionnement, de l'inspection, de l'essai et de l'entretien des systèmes de transmission intégrale et à quatre roues motrices.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 3.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de transmission intégrale et à quatre roues motrices.
- 3.3.2 Définir la construction, l'utilité, les fonctions et le fonctionnement des systèmes de transmission intégrale et à quatre roues motrices.
- 3.3.3 Démonter, inspecter, diagnostiquer et remonter des systèmes de transmission intégrale et à quatre roues motrices, conformément aux recommandations des fabricants.
- 3.3.4 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes de transmission intégrale et à quatre roues motrices, et procéder à leur entretien conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation :

- 3.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de transmission intégrale et à quatre roues motrices.

[4/0]

- fonction, types, modèles et utilisation
 - systèmes de transmission intégrale
 - systèmes à quatre roues motrices
 - boîtes de coupure
 - systèmes de traction asservie

3.3.2 Définir la construction, l'utilité, les fonctions et le fonctionnement des systèmes de transmission intégrale et à quatre roues motrices.

[4/0]

- composants et variations des systèmes de transmission intégrale
- composants et variations des systèmes à quatre roues motrices
 - différentiel du pont avant
- blocage des moyeux
 - manuel
 - automatique
- commandes et indicateurs
- capteurs électroniques
- non débrayables
- débrayables
- boîtes de coupure
 - non débrayables
 - débrayables
 - chaîne et pignon
 - commandes
 - viscocoupleurs

3.3.3 Démonter, inspecter, diagnostiquer et remonter des systèmes de transmission intégrale et à quatre roues motrices, conformément aux recommandations des fabricants.

[2/10]

- démontage et remontage de systèmes de transmission intégrale et à quatre roues motrices
- vérification de la chaîne cinématique des engrenages
- détermination des causes primaire et secondaire des défaillances des composants
- méthodes recommandées de diagnostic des bruits
- dimensions/diamètre/usure des pneus
- composants électroniques
- commutateurs

3.3.4 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes de transmission intégrale et à quatre roues motrices, et procéder à leur entretien conformément aux recommandations des fabricants.

[2/2]

- grandes lignes des méthodes d'essai routier
- méthodes de détermination de l'état de marche
 - composants du dispositif de changement de vitesses
 - mécanismes de verrouillage
- grandes lignes des méthodes de dépose et de pose des systèmes de transmission intégrale et à quatre roues motrices
- méthode de réglage et de serrage
- méthodes de remorquage appropriées

Numéro : 3.4
Titre : **Arbre de transmission homocinétique**
Durée : Totale : 9 heures Théorie : 5 Pratique : 4
Renvois aux normes de formation : 5190.01-02

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques de l'utilité, des caractéristiques fondamentales, de l'inspection et de l'essai des arbres de transmission homocinétiques.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 3.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des arbres de transmission homocinétiques.
- 3.4.2 Procéder à l'inspection et à l'essai, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation :

- 3.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des arbres de transmission homocinétiques.
[5/0]
 - essieux moteurs
 - rétention de demi-arbre
 - types et modèles
 - paliers
 - soufflets
 - amortisseur de vibrations
 - arbre et palier intermédiaires
 - braquage dû au couple
- 3.4.2 Procéder à l'inspection et à l'essai, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/4]
 - diagnostic des arbres de transmission homocinétiques
 - bruit ou vibrations durant l'accélération ou la décélération
 - bruit ou vibrations dans les virages

- dépose et remplacement des arbres de transmission homocinétiques
 - méthodes et précautions à prendre
- entretien des joints homocinétiques
 - dépose
 - démontage
 - nettoyage et remontage
 - pose et lubrification
- entretien des soufflets de joint homocinétique
 - identification
 - lubrification
 - purge
 - tensionnement

La structure d'évaluation :

La structure d'évaluation ci-dessous est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Structure de l'évaluation			
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique	Projet de recherche	Notes et compétences organisationnelles
40%	40%	10%	10%

Numéro :	4		
Titre :	Électricité et électronique		
Durée :	Totale : 49 heures	Théorie : 30	Pratique : 19
Prérequis :	Niveau I, section 5		
Corequis :	Niveau II, sections 1, 2 et 3		

- | | | | |
|-----|---|--------------------|----------------------|
| 4.1 | Principes fondamentaux d'électronique | | |
| | 9 heures au total | Théorie : 6 heures | Pratique : 3 heures |
| 4.2 | Principes fondamentaux d'informatique | | |
| | 4 heures au total | Théorie : 4 heures | Pratique : 0 heure |
| 4.3 | Dispositifs d'entrée de boîte de vitesses | | |
| | 12 heures au total | Théorie : 8 heures | Pratique : 4 heures |
| 4.4 | Dispositifs de sortie de boîte de vitesses | | |
| | 6 heures au total | Théorie : 4 heures | Pratique : 2 heures |
| 4.5 | Boîtes de vitesses/boîtes-ponts à commande électronique – diagnostic et entretien | | |
| | 18 heures au total | Théorie : 8 heures | Pratique : 10 heures |

Numéro : 4.1
Titre : **Principes fondamentaux d'électronique**
Durée : Totale : 9 heures Théorie : 6 Pratique : 3
Renvois aux normes de formation : 5193.01-08

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques de la construction, des principes de fonctionnement, de l'inspection et de l'essai des dispositifs électroniques.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 4.1.1 Définir l'utilité et les principes fondamentaux de l'électronique.
- 4.1.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des dispositifs électroniques.
- 4.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs électroniques.
- 4.1.4 Procéder à l'inspection et à l'essai de dispositifs électroniques, conformément aux recommandations des fabricants.
- 4.1.5 Exécuter les tâches assignées sur les dispositifs électroniques d'un véhicule, conformément aux méthodes des fabricants.

Contenu de la formation :

- 4.1.1 Définir l'utilité et les principes fondamentaux de l'électronique.
[2/0]
 - matériaux semi-conducteurs
 - électricité statique
 - décharge électrostatique
 - contrôle des surtensions transitoires
 - blindage
 - mise à la terre

4.1.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des dispositifs électroniques.
[2/0]

- capteurs
 - bagues de capteur de vitesses
 - thermostatiques
 - piézoélectriques
 - piézorésistifs
- résistance variable
 - rhéostat
- potentiomètres
- diodes
 - bis de redressement
 - Zener
 - électroluminescentes
 - photodiodes
- transistors
 - PNP (positif négatif positif)
 - NPN (négatif positif négatif)
- dispositifs optiques
- condensateurs

4.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs électroniques.
[2/0]

- capteurs
 - bagues de capteur de vitesses
 - thermostatiques
 - piézoélectriques
 - piézorésistifs
- résistance variable
 - rhéostat
- potentiomètres
- diodes
 - polarisation directe et inverse
 - régulation du courant
- transistors
 - polarisation directe et inverse
 - PNP et NPN
 - commutation
 - amplification
- condensateurs

4.1.4 Procéder à l'inspection et à l'essai de dispositifs électroniques, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/2]

- diodes
- transistors
- condensateurs
- résistances
- potentiomètre
- capteurs à capacitance variable
- bagues de capteur de vitesses

4.1.5 Exécuter les tâches assignées sur les dispositifs électroniques d'un véhicule, conformément aux méthodes des fabricants.
[0/1]

- contrôle de la décharge électrostatique
- contrôle des dommages aux composants
- précautions à prendre pour sonder le câblage
- protection contre l'humidité
- dangers d'explosion

Numéro : 4.2
Titre : **Principes fondamentaux d'électronique**
Durée : Totale : 4 heures Théorie : 4 Pratique : 0
Renvois aux normes de formation : 5192.01-02, 05, 5193.01, 05

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques des caractéristiques fondamentales, de la construction et des principes de fonctionnement des ordinateurs de bord.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 4.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des ordinateurs de bord, des dispositifs d'entrée et des actionneurs de sortie.
- 4.2.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des ordinateurs.
- 4.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des ordinateurs.

Contenu de la formation :

- 4.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des ordinateurs de bord, des dispositifs d'entrée et des actionneurs de sortie.
[2/0]
 - ordinateurs analogiques/numériques
 - systèmes binaires
 - ordinateurs numériques
 - portes logiques
 - ordinateurs de bord
 - multiplexage
 - fibre optique
- 4.2.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des ordinateurs.
[1/0]
 - dispositifs d'entrée
 - unité centrale (UC)
 - mémoire vive (RAM)
 - stockage des données
 - dispositifs de sortie

4.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des ordinateurs.
[1/0]

- convertisseurs analogiques numériques
- filtration des signaux
- unité centrale (UC)
- cycle de traitement
- séquençement logique
- mémoire vive (RAM)
- stockage des données
- sorties intégrées du module de commande électronique

Numéro : 4.3
Titre : **Dispositifs d'entrée de boîte de vitesses**
Durée : Totale : 12 heures Théorie : 8 Pratique : 4
Renvois aux normes de formation : 5191.01, 05, 5192.01-02, 05, 5193.01, 05-07

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques des principes de fonctionnement, de l'inspection et de l'essai des dispositifs informatiques d'entrée des boîtes de vitesses/boîtes-ponts.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 4.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des dispositifs informatiques d'entrée des boîtes de vitesses/boîtes-ponts.
- 4.3.2 Définir les principes de fonctionnement des dispositifs à semi-conducteurs, des condensateurs, des résistances, des ordinateurs de bord et des dispositifs d'entrée.
- 4.3.3 Procéder à l'inspection et à l'essai de dispositifs informatiques d'entrée des boîtes de vitesses/boîtes-ponts, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation :

- 4.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des dispositifs informatiques d'entrée des boîtes de vitesses/boîtes-ponts.
[4/0]
 - entrées
 - capteur de vitesses du véhicule
 - capteurs de vitesses des roues
 - capteur de position du papillon
 - capteur de température
 - capteur/interrupteur de position de levier du sélecteur manuel
 - commutateur du surmultiplicateur
 - contacteur de commande de charge
 - capteurs de débit d'air
 - capteur de pression absolue de la tubulure d'admission
 - débitmètre d'air massique

- capteur du surmultiplicateur
- contacteur de feu d'arrêt
- commutateur de mode de changement de vitesses
- commutateur du système de traction asservie
- entrée du régulateur de vitesses
- capteur de température de liquide
- commutateur de mode hiver
- communications multiplex

4.3.2 Définir les principes de fonctionnement des dispositifs à semi-conducteurs, des condensateurs, des résistances, des ordinateurs de bord et des dispositifs d'entrée.

[4/0]

- dispositifs d'entrée
 - capteur à effet Hall
 - capteur de pression/de dépression
 - générateur à aimant permanent
 - potentiomètres
 - capteurs piézoélectriques
 - capteurs à capacité variable
 - commutateurs à lames

4.3.3 Procéder à l'inspection et à l'essai de dispositifs informatiques d'entrée des boîtes de vitesses/boîtes-ponts, conformément aux recommandations des fabricants.

[0/4]

- dispositifs d'entrée
 - appareils à effet Hall
 - capteurs de pression/de dépression
- générateur à aimant permanent
- communications multiplex
 - module de commande électronique
 - module de commande de la puissance
 - module de commande électronique de la carrosserie
 - prévention et détection des collisions
 - traction asservie

Numéro : 4.4
Titre : **Dispositifs de sortie de boîte de vitesses**
Durée : Totale : 6 heures Théorie : 4 Pratique : 2
Renvois aux normes de formation : 5191.01, 05, 5192.01-05, 5193.01-02, 05

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques des principes de fonctionnement, de l'inspection et de l'essai des dispositifs informatiques de sortie des boîtes de vitesses/boîtes-ponts.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

4.4.1 Définir l'utilité et les principes de fonctionnement des dispositifs de sortie des boîtes de vitesses/boîtes-ponts.

4.4.2 Procéder à l'inspection et à l'essai des dispositifs de sortie des boîtes de vitesses/boîtes-ponts, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation :

4.4.1 Définir l'utilité et les principes de fonctionnement des dispositifs de sortie des boîtes de vitesses/boîtes-ponts.

[4/0]

- dispositifs de sortie
 - solénoïdes de changement de vitesses
 - solénoïdes de verrouillage
 - solénoïdes régulateurs de pression
 - indicateur de surmultiplication
 - relais
 - solénoïdes
 - moteurs pas à pas
 - voyants

4.4.2 Procéder à l'inspection et à l'essai des dispositifs de sortie des boîtes de vitesses/boîtes-ponts, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/2]

- dispositifs de sortie
 - solénoïdes de changement de vitesses
 - solénoïdes de verrouillage
 - solénoïdes régulateurs de pression
 - indicateur de surmultiplication
 - relais
 - solénoïdes
 - moteurs pas à pas
 - voyants

Numéro :	4.5		
Titre :	Boîtes de vitesses/boîtes-ponts à commande électronique – diagnostic et entretien		
Durée :	Totale : 18 heures	Théorie : 8	Pratique : 10
Renvois aux normes de formation : 5192.01, 05, 5193.01, 05-07			

Résultats d'apprentissage généraux

Faire preuve de connaissances pratiques du diagnostic et de l'entretien des boîtes de vitesses/boîtes-ponts à commande électronique.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 4.5.1 Décrire les méthodes d'entretien recommandées par les fabricants des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques à commande mécanique et à commande électronique.
- 4.5.2 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic de boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques à commande électronique à l'aide des outils et du matériel d'entretien prescrits, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation :

- 4.5.1 Décrire les méthodes d'entretien recommandées par les fabricants des boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques à commande mécanique et à commande électronique.
[4/0]
 - déterminer et vérifier les plaintes des clients
 - interprétation des schémas de câblage
 - interprétation des circuits hydrauliques
 - interprétation des tableaux de dépannage séquentiel
 - service de soutien technique
 - pratiques sécuritaires pour les essais de décrochage
 - grandes lignes des méthodes d'essai routier

4.5.2 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic de boîtes de vitesses/boîtes-ponts automatiques à commande électronique à l'aide des outils et du matériel d'entretien prescrits, conformément aux recommandations des fabricants.

[4/10]

- diagnostics en atelier
 - récupération et interprétation des codes de défaillance
 - analyseurs-contrôleurs numériques
 - oscilloscopes
 - à trace unique et double trace
 - représentations oscillographiques
 - diagnostics informatiques
 - notions élémentaires de dépannage électronique à l'aide d'un multimètre numérique
 - mode de secours
- schémas de câblage et méthode de dépannage séquentiel
 - mise à l'essai des composants électroniques
 - montage des connecteurs électroniques étanches
 - connecteurs multiblocage
 - diagnostics
 - codes de défaillance/système de diagnostic embarqué
 - lecteurs optiques numériques
 - analyseurs-contrôleurs génériques
 - enregistreurs de données
 - analyseurs-contrôleurs brevetés
 - programmes de diagnostic informatiques
 - boîtes de dérivation
 - analyseurs de moteurs

Structure d'évaluation :

La structure d'évaluation ci-dessous est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Structure de l'évaluation			
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique	Projet de recherche	Notes et compétences organisationnelles
50%	30%	10%	10%



**Skilled
Trades**
Ontario

**Métiers
spécialisés**
Ontario

skilledtradesontario.ca