



**Skilled
Trades**
Ontario

**Métiers
spécialisés**
Ontario

Norme du programme
d'apprentissage

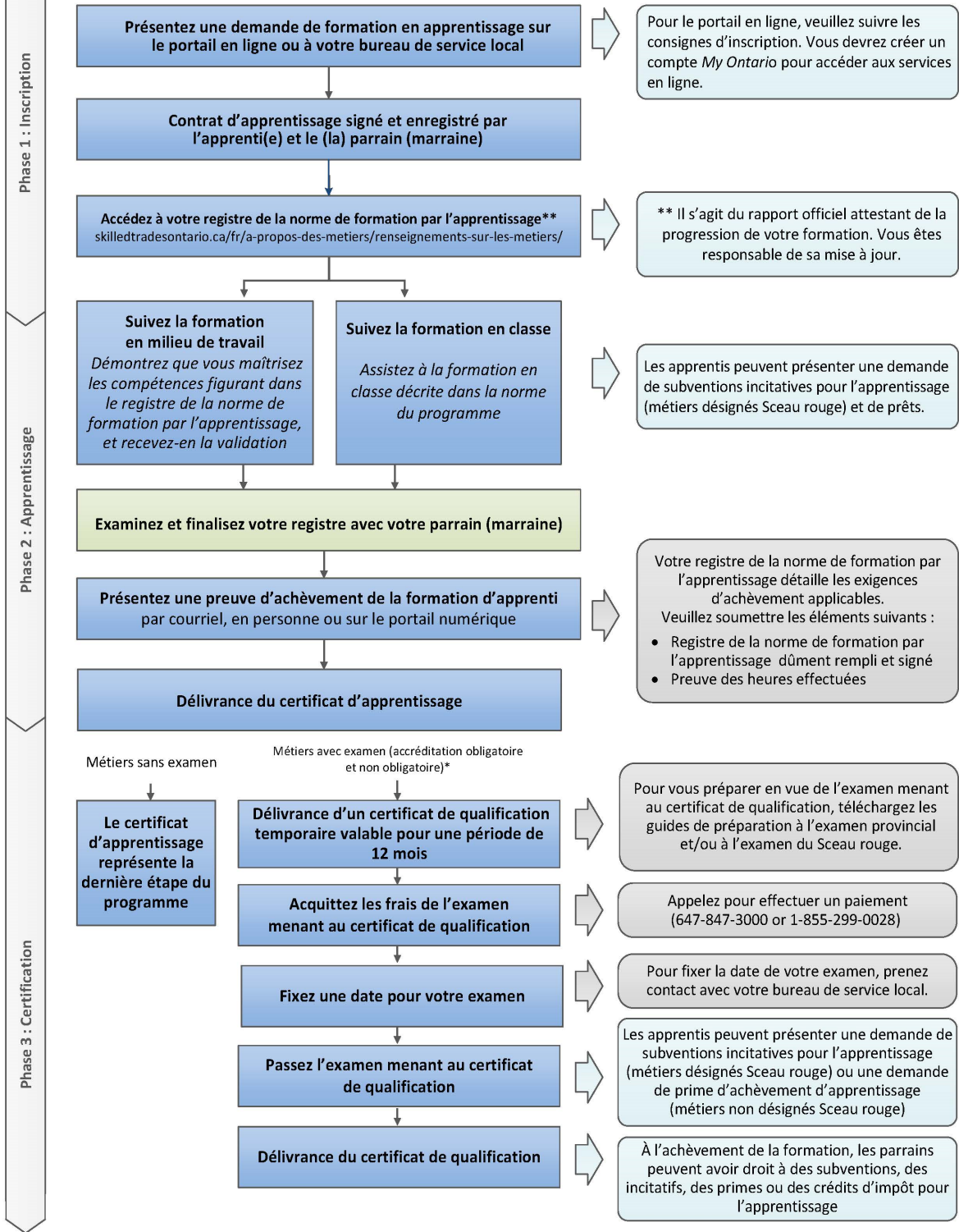
Technicien spécialiste
des freins et du
réglage de la
géométrie des roues

Niveau 2

310E

2002

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 | 4 |
| Niveau 2..... | 6 |
| Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 2..... | 7 |
| 1 Méthodes de travail..... | 8 |
| 1.1 Soudage à l'arc sous protection de gaz inerte | 9 |
| 1.2 Notions de base de climatisation..... | 11 |
| 1.3 Caractéristiques fondamentales des dispositifs électromagnétiques | 13 |
| 1.4 Dispositifs de réparation et de protection des circuits | 15 |
| 1.5 Schémas électriques..... | 17 |
| 1.6 Soudage à l'arc sous protection de gaz inerte | 19 |
| 1.7 Caractéristiques fondamentales des ordinateurs et diagnostics | 22 |
| 2 Systèmes de suspension et de direction..... | 24 |
| 2.1 Suspensions adaptatives et actives..... | 25 |
| 2.2 Systèmes de retenue supplémentaires | 28 |
| 2.3 Directions assistées..... | 30 |
| 2.4 Directions assistées à commande électronique..... | 33 |
| 2.5 Systèmes à quatre roues directrices | 36 |
| 3 Méthode de réglage de la géométrie et diagnostics | 38 |
| 3.1 Notions de base du réglage de la géométrie..... | 39 |
| 3.2 Vérifications préalables au réglage de la géométrie | 41 |
| 3.3 Soudage à l'arc sous protection de gaz inerte..... | 42 |
| 3.4 Réglage de la géométrie et diagnostics..... | 43 |
| 3.5 Tenue de route du véhicule | 45 |
| 4 Systèmes de freinage..... | 47 |
| 4.1 Servofreins | 48 |
| 4.2 Caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage antiblocage | 50 |
| 4.3 Diagnostic des systèmes de freinage antiblocage | 52 |
| 4.4 Entretien des systèmes de freinage antiblocage..... | 53 |
| 4.5 Caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage à commande électrique | 54 |

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, 2002 (V100)

Préface

Ce programme d'étude pour le niveau 2 du métier de Technicien spécialiste des freins et du réglage de la géométrie des roues 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 2 niveaux de formation. Les tableaux pour le résumé des sujets obligatoires du programme (voir page 5) 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 \(ontario.ca\)](https://www.ontario.ca/fr/lois-et-projets-de-loi/2021/288).

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.

Introduction

Le programme de Technicien spécialiste des freins et du réglage de la géométrie des roues a été développé en accord avec les normes de formation en apprentissage prescrites par le ministère du Travail, de l'Immigration, de la Formation et du Développement des compétences. Le programme est conçu pour respecter les structures de notation actuelles pour les spécialités du programme respectif.

Pour faciliter la référence, une allocation de temps a été incluse pour chaque sujet et unité respective, ainsi que la répartition Théorie/Pratique pour la présentation du contenu d'apprentissage. Des allocations de temps plus détaillées pour l'instructeur ont été fournies pour chaque domaine thématique afin d'assurer une cohérence pour chaque cohorte d'apprentis.

L'introduction continue de techniques innovantes et d'équipements plus complexes entraîne des demandes croissantes pour les ouvriers qualifiés, non seulement dans les aspects pratiques du métier, mais aussi avec une connaissance théorique solide des exigences d'inspection, de diagnostic, de réparation et d'entretien. Le programme a été développé pour fournir cette connaissance théorique et offrir certaines applications pratiques pour compléter les expériences de travail sur le terrain du technicien d'alignement et de freins.

Les objectifs du programme sont donc de fournir une base pour :

- a) Une formation théorique solide pour relever les défis présentés par les conceptions et techniques de test de plus en plus complexes.
- b) Un renforcement des compétences fondamentales du métier grâce à l'exposition à des applications pratiques.
- c) Développer chez les apprentis des normes élevées d'artisanat, des compétences en résolution de problèmes et une fierté personnelle dans leur métier.
- d) Développer des attitudes professionnelles souhaitables et un sens aigu des responsabilités, en particulier en ce qui concerne la sécurité publique et personnelle.

Le programme a été conçu pour offrir à l'instructeur toute opportunité raisonnable de flexibilité et d'innovation sans s'écarter de manière significative des exigences des sujets, telles que déterminées par les comités de l'industrie et prescrites dans les règlements pour les métiers. Étant donné que la portée du programme prescrit est assez vaste, on doit s'attendre à ce que les apprentis renforcent les connaissances acquises par des travaux indépendants réguliers en dehors de la salle de classe. Le programme a été présenté dans une séquence chronologique conforme aux bonnes méthodologies d'enseignement. Cependant, l'application réelle de la séquence peut différer quelque peu entre les collèges en raison de la planification, du personnel et de l'utilisation des installations.

Le programme comprend des références spécifiques aux normes de formation en apprentissage du ministère du Travail, de l'Immigration, de la Formation et du Développement des compétences. Avec ces références aux divers objectifs de performance des normes de formation, les employeurs ne doivent pas supposer une couverture complète au niveau de compagnon. La formation en classe se concentre principalement sur les connaissances nécessaires pour maîtriser les objectifs respectifs décrits dans les normes de formation. Les employeurs sont donc censés compléter la formation de ces objectifs respectifs en appliquant les connaissances théoriques acquises en classe à l'apprentissage pratique requis sur le terrain.

Pour s'assurer que les apprentis pourront démontrer avec succès les résultats d'apprentissage selon les critères de performance, des temps spécifiques ont été alloués dans les domaines respectifs pour permettre un certain renforcement des applications. Il est extrêmement important que toutes les tâches pratiques soient liées uniquement aux expériences prescrites. Les contraintes de temps ne permettront pas d'engager les apprentis dans des tâches d'un bénéfice d'apprentissage limité et sans lien avec les résultats du programme. Dans la section du contenu d'apprentissage, chaque fois qu'une opération assignée pour un test appliqué ou une procédure de réparation indique qu'une démonstration doit être effectuée, seul le temps nécessaire pour que l'instructeur effectue l'activité a été alloué. Si l'opération assignée commence par "effectuer", "décrire", "expliquer", ou "exposer", l'élève est censé accomplir l'activité.

Des évaluations régulières des réalisations d'apprentissage des apprentis doivent être effectuées tant dans les applications théoriques que pratiques tout au long du programme pour assurer la cohérence avec les attentes des résultats d'apprentissage. Le test des connaissances et des compétences des apprentis aura lieu pendant les heures allouées à chaque unité. En plus de fournir une évaluation de la compétence de l'apprenti, la révision des questions de test est considérée comme une opportunité précieuse d'apprentissage.

Dans toutes les activités pratiques, les apprentis doivent respecter la Loi sur la santé et la sécurité au travail et les règlements d'application, y compris l'utilisation d'équipements de protection individuelle. Les règlements et politiques institutionnels peuvent également s'appliquer.

Mise en œuvre :

Septembre 2003

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 | 60 | 38 | 22 |
| 2.0 | Systèmes de suspension et de direction | 60 | 39 | 21 |
| 3.0 | Méthode de réglage de la géométrie et diagnostics | 60 | 36 | 24 |
| 4.0 | Systèmes de freinage | 60 | 39 | 21 |
| | Total | 240 | 152 | 88 |

| | | | |
|------------------|-------------------------------|--------------|---------------|
| Numéro : | 1 | | |
| Titre : | Méthodes de travail | | |
| Durée : | Totale : 60 heures | Théorie : 38 | Pratique : 22 |
| Préalables : | Niveau I, section 1 | | |
| Cours associés : | Niveau II, sections 2, 3 et 4 | | |

1.1 – Soudage à l'arc sous protection de gaz inerte

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

1.2 – Notions de base de climatisation

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

1.3 – Caractéristiques fondamentales des dispositifs électromagnétiques

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

1.4 – Dispositifs de réparation et de protection des circuits

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

1.5 – Schémas électriques

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

1.6 – Notions de base de l'électronique

12 heures au total Théorie : 7 heures Pratique : 5 heures

1.7 – Caractéristiques fondamentales des ordinateurs et diagnostics

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

| | | | |
|---|--|-------------|--------------|
| Numéro : | 1.1 | | |
| Titre : | Soudage à l'arc sous protection de gaz inerte | | |
| Durée : | Totale : 9 heures | Théorie : 3 | Pratique : 6 |
| Renvois aux résultats d'apprentissage : 5182.01, 02, 03, 04 | | | |

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des mesures de sécurité à prendre, de la préparation du matériel et des principes de fonctionnement du soudage à l'arc sous protection de gaz inerte.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 1.1.1 Décrire les mesures de sécurité à prendre pour le soudage à l'arc sous protection de gaz inerte.
- 1.1.2 Décrire le matériel de soudage à l'arc sous protection de gaz inerte, les produits consommables et le fonctionnement.
- 1.1.3 Effectuer du soudage à l'arc sous protection de gaz inerte et diagnostiquer les défauts à l'aide des outils et du matériel d'entretien prescrits, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

- 1.1.1 Décrire les mesures de sécurité à prendre pour le soudage à l'arc sous protection de gaz inerte.
[0,5/0]
 - prévention des incendies et accessibilité des extincteurs
 - vêtements de protection et chaussures de sécurité
 - protection des yeux
 - exigences en matière d'aération
 - protection contre les décharges électriques
 - entreposage et manutention des bouteilles
- 1.1.2 Décrire le matériel de soudage à l'arc sous protection de gaz inerte, les produits consommables et le fonctionnement.
[2/0]
 - sources d'énergie
 - produits consommables
 - types et calibres des fils
 - gaz de protection

- préparation du métal
- réglage du matériel et cordons d'essai
- initiation au soudage à l'arc
- angle et vitesses d'avancement du pistolet
- vitesses d'avancement du fil
- débit de gaz
- longueur libre de l'électrode
- sources d'énergie requises

1.1.3 Effectuer du soudage à l'arc sous protection de gaz inerte et diagnostiquer les défauts à l'aide des outils et du matériel d'entretien prescrits, conformément aux recommandations des fabricants.

[0,5/6]

- joints à recouvrement et joints en T
- réparation/fabrication des systèmes d'échappement
- diagnostic et analyse des défauts de soudure
- détermination des mesures correctives à prendre

Numéro : 1.2
Titre : **Notions de base de climatisation**
Durée : Totale : 3 heures Théorie : 3 Pratique : 0
Revois aux résultats d'apprentissage : 5180.02, 03, 04, 07

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des questions de sécurité relatives au travail autour des systèmes de climatisation et être capable de reconnaître les différents composants

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 1.2.1 Déterminer les questions de santé et de sécurité relatives à la manutention de substances appauvrissant la couche d'ozone.
- 1.2.2 Reconnaître les principaux composants et déterminer les principes de fonctionnement des systèmes de climatisation automobile.

Contenu de la formation

- 1.2.1 Déterminer les questions de santé et de sécurité relatives à la manutention de substances appauvrissant la couche d'ozone.

[1/0]

- détermination du matériel de protection individuelle employé pour la manutention des CFC/HFC/HCFC
- protection des yeux, des mains et du visage
- détermination des risques relatifs à la manutention des CFC/HFC/HCFC
- toxicité
- inflammabilité
- précautions applicables à la manutention
- inhalation
- contact avec la peau et les yeux
- température/pression de la bouteille

1.2.2 Reconnaître les principaux composants et déterminer les principes de fonctionnement des systèmes de climatisation automobile.

[2/0]

- reconnaître les principaux composants des systèmes de climatisation automobile
 - condenseur
 - réservoir déshydrateur
 - réservoir tampon-déshydrateur
 - évaporateur
 - compresseur
 - tuyaux, conduites et raccords
- décrire brièvement les principaux composants des systèmes de climatisation automobile
 - pressostats basse pression et haute pression
 - protection contre les faibles charges
 - commande de température de l'évaporateur
 - commande d'embrayage cyclique
 - tubes d'orifice
 - détendeurs
 - commandes du ventilateur

| | | | |
|---|--|-------------|--------------|
| Numéro : | 1.3 | | |
| Titre : | Caractéristiques fondamentales des dispositifs électromagnétiques | | |
| Durée : | Totale : 6 heures | Théorie : 6 | Pratique : 0 |
| Renvois aux résultats d'apprentissage : | | | |

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement des dispositifs électromagnétiques

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 1.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des dispositifs électromagnétiques.
- 1.3.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des dispositifs électromagnétiques.
- 1.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs électromagnétiques

Contenu de la formation

- 1.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des dispositifs électromagnétiques.

[2/0]

- magnétisme
- électromagnétisme
- débit du courant et champs magnétiques
 - relais
 - solénoïdes
 - moteurs
- règles de la main droite et de la main gauche

- 1.3.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des dispositifs électromagnétiques.

[2/0]

- moteur électrique
- moteur pas-à-pas
- génératrice
- solénoïde

- relais
- génératrice
- bobine

1.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs électromagnétiques.
[2/0]

- moteur électrique
 - couple et puissance
- moteur pas-à-pas
- solénoïde
- relais
- bobine
- génératrice
- moteur pas-à-pas

Numéro : 1.4
Titre : **Dispositifs de réparation et de protection des circuits**
Durée : Totale : 9 heures Théorie : 6 Pratique : 3
Renvois aux résultats d'apprentissage : 5181.01, 02, 03, 04, 5183.01, 02, 03, 04, 5184.01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement des dispositifs de protection des circuits ainsi que de leurs méthodes d'inspection et d'essai

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 caractéristiques fondamentales des dispositifs de réparation et de protection des circuits.
- 1.4.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des dispositifs de réparation et de protection des circuits.
- 1.4.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs de protection des circuits.
- 1.4.4 Procéder à l'inspection et à l'essai de dispositifs de réparation et de protection des circuits à l'aide des outils et du matériel d'entretien prescrits, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

- 1.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des dispositifs de réparation et de protection des circuits.
[1/0]
 - circuits ouverts
 - courts-circuits
 - mise à la masse
 - connexions haute résistance
- 1.4.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des dispositifs de réparation et de protection des circuits.
[2/0]
 - câblage et bornes
 - calibre et identification des fils, composition, bornes d'extrémité
 - dispositifs de protection des circuits
 - fusibles

- disjoncteurs
- éléments fusibles

1.4.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs de protection des circuits.
[2/0]

- dispositifs de protection des circuits
 - fusibles
 - disjoncteurs
 - éléments fusibles

1.4.4 Procéder à l'inspection et à l'essai de dispositifs de réparation et de protection des circuits à l'aide des outils et du matériel d'entretien prescrits, conformément aux recommandations des fabricants.
[1/3]

- câblage et connecteurs
- calibre des fils
- effets de la température
- protection contre les intempéries
- protection des circuits
 - fusibles
 - disjoncteurs
 - éléments fusibles
- réparation du câblage
 - nettoyage
 - épissage
 - sertissage
 - soudage
 - protection contre la corrosion
- analyse des circuits pour repérer les :
 - courts-circuits
 - circuits ouverts
 - mises à la terre
 - hautes résistances

Numéro : 1.5
Titre : **Schémas électriques**
Durée : Totale : 6 heures Théorie : 4 Pratique : 2
Renvois aux résultats d'apprentissage : 5181.01, 02, 03, 04, 05, 06, 07,
5182.01, 02, 03, 04, 5183.01, 02, 03, 04, 5184.01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09,
10

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques de l'utilisation des schémas de câblage, du repérage des composants et des tracés des circuits électriques

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 1.5.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des schémas de câblage électrique.
- 1.5.2 Décrire les fonctions, la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des schémas de câblage des fabricants.
- 1.5.3 Repérer les composants et le tracé des circuits électriques des systèmes du véhicule à l'aide des schémas de câblage prescrits par les fabricants.

Contenu de la formation

- 1.5.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des schémas de câblage électrique.

[2/0]

- symboles électriques
- méthodes d'identification des circuits
- codes de couleur
- codes numériques

- 1.5.2 Décrire les fonctions, la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des schémas de câblage des fabricants.

[2/0]

- configuration
- interprétation

1.5.3 Repérer les composants et le tracé des circuits électriques des systèmes du véhicule à l'aide des schémas de câblage prescrits par les fabricants.

[0/2]

- démonstration et exécution
- vérification des circuits de câblage sur le véhicule
- codes de couleur
- connecteurs
- diamètre et calibre métrique des fils
- codes numériques de circuits

Numéro : 1.6
Titre : **Soudage à l'arc sous protection de gaz inerte**
Durée : Totale : 12 heures Théorie : 7 Pratique : 5
Renvois aux résultats d'apprentissage : 5181.01, 02, 03, 04, 05, 06, 07,
5182.01, 02, 03, 04, 5183.01, 02, 03, 04, 5184.01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09,
10

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des dispositifs électroniques.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 1.6.1 Définir l'utilité et les principes fondamentaux de l'électronique.
- 1.6.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des dispositifs électroniques.
- 1.6.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs électroniques.
- 1.6.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des dispositifs électroniques, conformément aux recommandations des fabricants.
- 1.6.5 Exécuter les tâches assignées sur les dispositifs électroniques d'un véhicule, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

- 1.6.1 Définir l'utilité et les principes fondamentaux de l'électronique.

[2/0]

- matériaux semi-conducteurs
- représentations oscillographiques
- contrôle des surtensions transitoires
- électricité statique
- décharge électrostatique
- blindage
- mise à la terre

- 1.6.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des dispositifs électroniques.

[2/0]

- diodes
- redressement
- diode Zener
- diode électroluminescente
- photodiode
- transistors
 - PNP
 - NPN
- capteurs
 - bagues de capteur de vitesse
 - thermistances
 - piézoélectriques
 - piézorésistifs
- résistance variable
 - rhéostat
 - potentiomètres
- dispositifs optiques
- condensateurs

1.6.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs électroniques.
[3/0]

- diodes
- polarisation directe et inverse
- contrôle du courant
- transistors
- polarisation directe et inverse
- PNP et NPN
- commandes par gâchette
- commutation
- amplification
- condensateurs
- capteurs
 - bagues de capteur de vitesse
 - thermistances
 - piézoélectriques
 - piézorésistifs
- résistance variable
 - rhéostat
 - potentiomètres
- logique binaire

1.6.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des dispositifs électroniques, conformément aux recommandations des fabricants.

[0/3]

- diodes
- transistors
- condensateurs
- résistances
- potentiomètre
- capteurs à capacitance variable

1.6.5 Exécuter les tâches assignées sur les dispositifs électroniques d'un véhicule, conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]

- protection contre l'humidité
- apprentissage des composants
- dangers d'explosion
- contrôle des décharges électrostatiques
- contrôle des dommages aux composants

| | | | |
|---|--|-------------|--------------|
| Numéro : | 1.7 | | |
| Titre : | Caractéristiques fondamentales des ordinateurs et diagnostics | | |
| Durée : | Totale : 15 heures | Théorie : 9 | Pratique : 6 |
| Renvois aux résultats d'apprentissage : | 5180.05, 5181.01, 05, 5182, 02, 5183.02, 5184.02, 05, 08 | | |

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des caractéristiques fondamentales, de la construction et des principes de fonctionnement des ordinateurs.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 1.7.1 Définir l'historique, l'utilité et les caractéristiques fondamentales des ordinateurs embarqués, des dispositifs d'entrée, des actionneurs de sortie et des outils d'entretien.
- 1.7.2 Décrire les fonctions, la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des ordinateurs.
- 1.7.3 Expliquer les principes de fonctionnement des ordinateurs.
- 1.7.4 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

- 1.7.1 Définir l'historique, l'utilité et les caractéristiques fondamentales des ordinateurs embarqués, des dispositifs d'entrée, des actionneurs de sortie et des outils d'entretien.

[2,5/0]

- ordinateurs analogiques/numériques
- systèmes binaires
- ordinateurs numériques
- portes logiques
- ordinateurs embarqués
- multiplexage
- fibre optique
- matériel d'acquisition de données
 - analyseurs-contrôleurs
 - oscilloscopes
 - contrôleurs d'interface

1.7.2 Décrire les fonctions, la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des ordinateurs.

[2,5/0]

- dispositifs d'entrée
- unité centrale (UC)
- mémoire vive (RAM)
- stockage de données
- sortie

1.7.3 Expliquer les principes de fonctionnement des ordinateurs.

[4/0]

- convertisseurs analogiques-numériques
- filtration des signaux
- unité centrale (UC)
- cycle de traitement
- séquençement logique
- mémoire vive (RAM)
- stockage de données
- sorties intégrées du module de commande électronique (MCE)
- matériel d'acquisition de données
 - analyseurs-contrôleurs
 - oscilloscopes
 - contrôleurs d'interface

1.7.4 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.

[0/6]

- récupérer les codes de défaillance
- effacer les codes de défaillance
- prendre des mesures dans le circuit
- effectuer la détection des signaux

| Structure de l'évaluation | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------|--|
| Examen Théorique | Exercices d'application pratique | Projet de recherche | Carnet et compétences organisationnelles |
| 50% | 30% | 10% | 10% |

Numéro : 2
Titre : **Systèmes de suspension et de direction**
Durée : Totale : 60 heures Théorie : 43 Pratique : 17
Préalables : Niveau I, sections 1 et 2
Cours associés : Niveau II, sections 1, 3 et 4

2.1 – Suspensions adaptatives et actives

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

2.2 – Systèmes de retenue supplémentaires

12 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 3 heures

2.3 – Directions assistées

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

2.4 – Directions assistées à commande électronique

12 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 2 heures

2.5 – Systèmes à quatre roues directrices

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

| | | | |
|---|---|-------------|--------------|
| Numéro : | 2.1 | | |
| Titre : | Suspensions adaptatives et actives | | |
| Durée : | Totale : 15 heures | Théorie : 9 | Pratique : 6 |
| Renvois aux résultats d'apprentissage : | 5181.01, 02, 03, 04, 5182.01, 02, 03, 04 | | |

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des caractéristiques fondamentales, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des suspensions adaptatives et actives.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 2.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des suspensions adaptatives et actives.
- 2.1.2 Expliquer la construction des suspensions adaptatives et actives.
- 2.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des suspensions adaptatives et actives.
- 2.1.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic de suspensions adaptatives et actives à l'aide des outils et du matériel prescrits, conformément aux recommandations des fabricants.
- 2.1.5 Décrire les méthodes d'entretien recommandées par les fabricants pour les suspensions adaptatives et actives, et exécuter les tâches assignées.

Contenu de la formation

- 2.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des suspensions adaptatives et actives.
[1/0]
 - systèmes automatiques de correction d'assiette et de tenue de route
 - avantages
 - inconvénients

2.1.2 Expliquer la construction des suspensions adaptatives et actives.
[4/0]

- systèmes automatiques de correction d'assiette et de tenue de route
 - dispositifs d'entrée
 - capteurs de vitesse
 - détecteur de vitesse de braquage du volant de direction
 - capteur de freinage
 - module de commande électronique
 - capteurs de hauteur de caisse
 - commutateur d'allumage
 - commutateur de réglage de la suspension
- module de commande de suspension
- dispositifs de sortie
 - actionneurs d'amortisseur et de jambe de force
 - amortisseurs pneumatiques
 - ressorts pneumatiques
 - compresseur d'air
 - actionneur/moteur pas-à-pas de la force d'amortissement

2.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des suspensions adaptatives et actives.
[4/0]

- systèmes automatiques de correction d'assiette et de tenue de route
 - dispositifs d'entrée
 - capteurs de vitesse
 - détecteur de vitesse de braquage du volant de direction
 - capteur de freinage
 - module de commande électronique
 - capteurs de hauteur de caisse
 - commutateur d'allumage
 - commutateur de réglage de la suspension
- module de commande de suspension
- dispositifs de sortie
 - actionneurs d'amortisseur et de jambe de force
 - amortisseurs pneumatiques
 - ressorts pneumatiques
 - compresseur d'air
 - actionneur/moteur pas-à-pas de la force d'amortissement

2.1.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des suspensions adaptatives et actives à l'aide des outils et du matériel prescrits, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/4]

- dispositifs d'entrée et de sortie
- circuits hydrauliques et pneumatiques
- actionneurs/solénoïdes

- essais d'autodiagnostic du système
- recherche et interprétation des codes de défaillance du système
- inspection visuelle du niveau de tous les liquides
- vérification de l'état des tuyaux, des conduites et des raccords des circuits hydrauliques et pneumatiques

2.1 5 Décrire les méthodes d'entretien recommandées par les fabricants pour les suspensions adaptatives et actives, et exécuter les tâches assignées.

[0/2]

- inspection visuelle du niveau de tous les liquides
- réglage des capteurs de hauteur de caisse à la hauteur spécifiée
- vérification de l'état des tuyaux, des conduites et des raccords des circuits hydrauliques et pneumatiques
- marche à suivre recommandée pour :
 - la recharge des batteries
 - la conservation des données dans la mémoire du système
 - la modification du câblage
 - les interférences haute tension
 - les compensations thermiques
 - les interférences électromagnétiques

| | | | |
|--|--|-------------|--------------|
| Numéro : | 2.2 | | |
| Titre : | Systemes de retenue supplémentaires | | |
| Durée : | Totale : 12 heures | Théorie : 9 | Pratique : 3 |
| Revois aux résultats d'apprentissage : 5181.01, 05, 06, 07 | | | |

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des caractéristiques fondamentales, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des systèmes de retenue supplémentaires.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 2.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des sacs gonflables et des ceintures de sécurité automatiques.
- 2.2.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des sacs gonflables, des ceintures de sécurité automatiques et de leurs composants.
- 2.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des composants des sacs gonflables et des ceintures de sécurité automatiques.
- 2.2.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des composants de sacs gonflables et de ceintures de sécurité automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.
- 2.2.5 Exécuter les tâches assignées sur des sacs gonflables et des ceintures de sécurité automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

- 2.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des sacs gonflables et des ceintures de sécurité automatiques.

[1/0]

- révision des principes fondamentaux d'électronique
- inertie
- forces de décélération
- propriétés des gaz
- ceintures de sécurité automatiques
- systèmes de retenue gonflables

2.2.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des sacs gonflables, des ceintures de sécurité automatiques et de leurs composants.
[3/0]

- systèmes de retenue gonflables
- détecteurs d'impact
- modules de diagnostic et de commande
 - sacs gonflables
 - dispositifs de gonflage
 - ressort hélicoïdal
- ceintures de sécurité automatiques
 - enrouleur/mécanisme d'entraînement
 - tendeurs pyrotechniques

2.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des composants des sacs gonflables et des ceintures de sécurité automatiques.
[4/0]

- systèmes de retenue gonflables
- détecteurs d'impact
- modules de diagnostic et de commande
 - sacs gonflables
 - dispositifs de gonflage
 - ressort hélicoïdal
- ceintures de sécurité automatiques
 - enrouleur/mécanisme d'entraînement
 - tendeurs pyrotechniques

2.2.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des composants de sacs gonflables et de ceintures de sécurité automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/3]

- décrire les mesures de sécurité à prendre pour effectuer l'entretien et l'essai des sacs gonflables
- exposer les grandes lignes et effectuer des essais sur le système à l'aide d'analyseurs-contrôleurs, de multimètres et de matériel d'essai spécifique.

2.2.5 Recommander les réparations à effectuer selon les méthodes du fabricant et exécuter les tâches assignées sur des sacs gonflables et des ceintures de sécurité automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.
[1/0]

- exposer les grandes lignes des méthodes de dépose et de remplacement des sacs gonflables

| | | | |
|---|-----------------------------|-------------|--------------|
| Numéro : | 2.3 | | |
| Titre : | Directions assistées | | |
| Durée : | Totale : 15 heures | Théorie : 9 | Pratique : 6 |
| Renvois aux résultats d'apprentissage : | | | |

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des caractéristiques fondamentales, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des directions assistées.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 2.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des directions assistées.
- 2.3.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des directions assistées.
- 2.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des directions assistées.
- 2.3.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des pompes et des systèmes de direction assistée, conformément aux recommandations des fabricants.
- 2.3.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

- 2.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des directions assistées.
[2/0]
 - non débrayables
 - débrayables
 - non intégrées
 - timonerie assistée
 - intégrées
 - boîtier de direction
 - pignon et crémaillère

2.3.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des directions assistées.

[3/0]

- pompes de direction assistée
 - à aubes
 - à engrenages
 - à galets
 - à piston léger
- soupapes de commande
 - de réglage de pression
 - de décharge
 - de limitation du débit
- distributeurs
 - axiaux à tiroir cylindrique
 - rotatifs à tiroir cylindrique
- circuits hydrauliques
 - conduites de liquide de direction assistée
 - tuyaux
 - liquides de refroidissement
 - réservoirs

2.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des directions assistées.

[2/0]

- pompes de direction assistée
 - à aubes
 - à engrenages
 - à galets
 - à piston léger
- soupapes de commande
 - de décharge
 - de limitation du débit
- distributeurs
- distributeur axial à tiroir cylindrique
 - modes de fonctionnement
 - réacteurs
- distributeur rotatif à tiroir cylindrique
 - modes de fonctionnement
 - réacteurs
- circuits hydrauliques
 - conduites de liquide de direction assistée
 - tuyaux
 - liquides de refroidissement
 - réservoirs

2.3.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des pompes et des systèmes de direction assistée, conformément aux recommandations des fabricants.

[1/3]

- débit (gallons par minute)
- débit en fonction de la température
- pression
- conduite
- tuyaux
- soupapes de commande

2.3.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.

[1/3]

- effectuer la dépose, le remplacement et le réglage
 - courroie multifonction
 - courroie trapézoïdale
 - tendeurs
- effectuer la purge du système
 - lubrifiants et huiles hydrauliques
 - précautions à prendre avec les huiles non spécifiées
- effectuer le démontage, l'inspection et le réglage
 - pompes de direction assistée
 - boîtiers d'engrenages
 - ensembles de pignon et crémaillère

Numéro : 2.4
Titre : **Directions assistées à commande électronique**
Durée : Totale : 12 heures Théorie : 10 Pratique : 2
Renvois aux résultats d'apprentissage : 5181.01, 02, 03, 04, 5183.01, 02, 03, 04

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des caractéristiques fondamentales, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des directions assistées à commande électronique

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 2.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des directions assistées à commande électronique.
- 2.4.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des directions assistées à commande électronique.
- 2.4.3 Expliquer les principes de fonctionnement des directions assistées à commande électronique.
- 2.4.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des directions assistées à commande électronique, conformément aux recommandations des fabricants.
- 2.4.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

- 2.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des directions assistées à commande électronique.

[1/0]

- caractéristiques fondamentales
- principes de direction à assistance variable
- commande électronique de la direction

2.4.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des directions assistées à commande électronique.

[3/0]

- hydraulique/électronique
- dispositifs d'entrée
 - capteur de braquage du volant de direction
 - capteur de vitesse du véhicule
 - commutateur d'allumage
- module de commande
- dispositifs de sortie
 - actionneur de direction à assistance variable à commande électronique
- direction
- capteur de couple

2.4.3 Expliquer les principes de fonctionnement des directions assistées à commande électronique.

[4/0]

- hydraulique/électronique
- dispositifs d'entrée
 - capteur de braquage du volant de direction
 - capteur de vitesse du véhicule
 - commutateur d'allumage
- module de commande
- dispositifs de sortie
 - actionneur de direction à assistance variable à commande électronique
- direction
- capteur de couple

2.4.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des directions assistées à commande électronique, conformément aux recommandations des fabricants.

[1/1]

- dispositifs d'entrée
- module de commande
- câblage
- actionneur de sortie
- capteurs
- récupération et interprétation des codes de défaillance
- autodiagnostic

2.4.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.

[1/1]

- méthodes d'étalonnage des actionneurs et des capteurs
- réparation du circuit électronique
- dépannage
- effacement des codes

| | | | |
|---|--|-------------|--------------|
| Numéro : | 2.5 | | |
| Titre : | Systèmes à quatre roues directrices | | |
| Durée : | Totale : 6 heures | Théorie : 6 | Pratique : 0 |
| Renvois aux résultats d'apprentissage : | 5183.01, 02, 03, 04 | | |

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des caractéristiques fondamentales, de la construction et de l'utilisation des systèmes à quatre roues directrices.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 2.5.1 Définir l'utilité, les caractéristiques fondamentales et les types de systèmes à quatre roues directrices.
- 2.5.2 Décrire les fonctions, la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes à quatre roues directrices.

Contenu de la formation

- 2.5.1 Définir l'utilité, les caractéristiques fondamentales et les types de systèmes à quatre roues directrices.

[3/0]

- caractéristiques fondamentales
- principes
- terminologie

- 2.5.2 Décrire les fonctions, la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes à quatre roues directrices.

[3/0]

- systèmes à quatre roues directrices à commande hydraulique/électronique
 - dispositifs d'entrée
 - capteur d'angle de braquage
 - capteur de vitesse du véhicule
- module de commande
- solénoïde de commande du débit
- vérin
- systèmes à quatre roues directrices à commande électromécanique
- dispositifs d'entrée
 - capteurs d'angle de braquage

- capteur de vitesse du véhicule
- capteurs de vitesse des roues
- module de commande
- actionneur de la direction arrière

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 | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--|
| Examen Théorique | Exercices d'application pratique | Carnet et compétences organisationnelles |
| 60% | 30% | 10% |

Numéro : 3
Titre : Méthode de réglage de la géométrie et diagnostics
Durée : Totale : 60 heures Théorie : 36 Pratique : 24
Préalables : Niveau I, section 3
Cours associés : Niveau II, sections 1, 2 et 4

3.1 – Notions de base du réglage de la géométrie

18 heures au total Théorie : 18 heures Pratique : 0 heure

3.2 – Vérifications préalables au réglage de la géométrie

12 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 9 heures

3.3 – Méthodes relatives aux appareils de réglage de la géométrie

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

3.4 – Réglage de la géométrie et diagnostics

18 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 12 heures

3.5 – Tenue de route du véhicule

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

| | | | |
|---|--|--------------|--------------|
| Numéro : | 3.1 | | |
| Titre : | Notions de base du réglage de la géométrie | | |
| Durée : | Totale : 18 heures | Théorie : 18 | Pratique : 0 |
| Renvois aux résultats d'apprentissage : 5186.01, 02, 03, 04 | | | |

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des notions de base de la géométrie du train avant et des principes relatifs aux différents types de réglages.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales de la géométrie du train avant et des facteurs à prendre en compte pour le réglage de la géométrie d'un véhicule.
- 3.1.2 Décrire l'utilisation des angles et des mesures du réglage de la géométrie.
- 3.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des types de réglages suivants

Contenu de la formation

- 3.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales de la géométrie du train avant et des facteurs à prendre en compte pour le réglage de la géométrie d'un véhicule.
[3/0]
 - géométrie du train avant et réglage
 - centre de gravité
 - inspection préalable au réglage de la géométrie
 - deux roues/quatre roues
 - alignement des butées
 - mesures
 - décimales
 - fractions
 - degrés
 - impériales
 - métriques

3.1.2 Décrire l'utilisation des angles et des mesures du réglage de la géométrie.
[9/0]

- chasse
- carrossage
- pincement/ouverture
- inclinaison de l'axe de pivotement
- rayon de braquage
- axe/angle de traction
- angle inclus et angle combiné
- principes de la direction Ackerman
- définir les termes suivants :
 - déport du pivot de fusée
 - pas
 - courbure de la chaussée
 - voie
 - retrait
 - empattement
 - angle de poussée/déport
- inspection préalable au réglage de la géométrie
 - poids à vide en ordre de marche/hauteur d'assiette
 - analyse de la suspension
 - pression et état des pneus

3.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des types de réglages suivants :
[6/0]

- réglages
 - cames
 - excentriques
 - cales et calculs
 - encoches
 - bielles de commande
 - pincement
 - berceau
- réglage du volant
 - précautions à prendre avec les sacs gonflables
 - volant centré
 - boîtier de direction en milieu de course
 - axe du secteur denté tordu
 - pincement égal

Numéro : 3.2
Titre : **Vérifications préalables au réglage de la géométrie**
Durée : Totale : 12 heures Théorie : 3 Pratique : 9
Renvois aux résultats d'apprentissage : 5186.01, 02

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques de l'inspection et de l'essai de véhicules avant le réglage de la géométrie.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

3.2.1 Procéder à l'inspection et à l'essai du véhicule avant le réglage de la géométrie, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

3.2.1 Procéder à l'inspection et à l'essai du véhicule avant le réglage de la géométrie, conformément aux recommandations des fabricants.

[3/9]

- pneus
- poids du véhicule
- hauteur d'assiette
- état et réglage des paliers
- état de la suspension
- exigences d'adaptation des paramètres de réglage
- état de la tringlerie/de la colonne de direction
- centre de direction
- composants endommagés
- châssis endommagé
- carrosserie endommagée
- limites de charge

Numéro : 3.3
Titre : **Soudage à l'arc sous protection de gaz inerte**
Durée : Totale : 6 heures Théorie : 3 Pratique : 3
Renvois aux résultats d'apprentissage : 5186.01, 02, 03, 04

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des méthodes d'entretien et d'étalonnage des appareils de réglage de la géométrie.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

3.3.1 Décrire et exécuter les méthodes d'entretien et d'étalonnage des appareils de réglage de la géométrie prescrites par les fabricants.

Contenu de la formation

3.3.1 Décrire et exécuter les méthodes d'entretien et d'étalonnage des appareils de réglage de la géométrie prescrites par les fabricants.

[3/3]

- méthodes de préparation et d'utilisation des appareils
- effectuer l'étalonnage des appareils
- plaques tournantes et matériel de levage
 - nettoyer
 - entretenir
 - inspecter
- appliquer les lubrifiants requis
- inspecter les composants et les dispositifs de fixation et de verrouillage
- vérifier l'intégrité des câbles, des chaînes et des circuits pneumatiques
- vérifier les dispositifs de verrouillage de sécurité
- logiciel requis

| | | | |
|---|---|-------------|---------------|
| Numéro : | 3.4 | | |
| Titre : | Réglage de la géométrie et diagnostics | | |
| Durée : | Totale : 18 heures | Théorie : 6 | Pratique : 12 |
| Renvois aux résultats d'apprentissage : 5186.01, 02 | | | |

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des méthodes de diagnostic du réglage de la géométrie et des caractéristiques de tenue de route d'un véhicule, et effectuer le réglage de la géométrie sur deux/quatre roues

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3.4.1 Observer et exécuter les méthodes de diagnostic du réglage de la géométrie, conformément aux recommandations des fabricants.
- 3.4.2 Effectuer le réglage de la géométrie sur deux ou quatre roues et diagnostiquer les caractéristiques de tenue de route, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

- 3.4.1 Observer et exécuter les méthodes de diagnostic du réglage de la géométrie, conformément aux recommandations des fabricants.
[6/3]

- véhicule tire d'un côté
- instabilité du véhicule
- louvoiement du véhicule
- réaction de la direction sur les bosses
- inclinaison excessive dans les virages
- vibrations à vitesse de croisière ou en décélération
- flottement des roues directrices à basse vitesse
- retour lent du volant
- effort au volant
 - grand
 - faible
- jeu excessif du volant
- stabilité de la direction
- réaction brusque de la direction
- roulis
- flottement des roues directrices à grande vitesse
- usure anormale des pneus

- pneus avant
- pneus arrière
- irrégularités du châssis
 - dommages
 - fatigue

3.4.2 Effectuer le réglage de la géométrie sur deux ou quatre roues et diagnostiquer les caractéristiques de tenue de route, conformément aux recommandations des fabricants.

[0/9]

- régler et corriger la géométrie
 - roues arrière
 - réglages de carrossage et de pincement
 - chasse
 - carrossage
 - pincement
 - inclinaison de l'axe de pivotement
 - angle inclus
 - retrait
 - angle de braquage
 - déport du pivot de fusée
 - hauteur d'assiette du châssis
 - dommages au châssis
 - usure des pneus
 - tirage d'un côté
 - louvoiement
 - réaction de la direction sur les bosses

Numéro : 3.5
Titre : **Tenue de route du véhicule**
Durée : Totale : 6 heures Théorie : 6 Pratique : 0
Renvois aux résultats d'apprentissage : 5182.01, 02, 03, 04, 5183.01, 02, 03, 04, 5186.01, 02, 03, 04

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des notions de base de la tenue de route des véhicules

Résultats d'apprentissage et contenu

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

3.5.1 Définir l'utilité et les notions de base des caractéristiques de tenue de route des véhicules.

Contenu de la formation

3.5.1 Définir l'utilité et les notions de base des caractéristiques de tenue de route des véhicules.

[6/0]

- centre du véhicule
- centre géométrique
- centre de gravité
 - longitudinal
 - axial
 - latéral
- tangage
- plongée
- cabré
- lacet
- roulis
- force g
- centre instantané de rotation
- centre de roulis
- survirage
- sous-virage
- angle de poussée
- angle de ripage
- transfert de poids
- frottement de suspension
- caractéristiques de la masse statique et dynamique

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 | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|--|
| Examen Theorique | Exercices d'application pratique | Projet de recherche | Carnet et compétences organisationnelles |
| 40% | 40% | 10% | 10% |

Numéro : 4
Titre : **Systèmes de freinage**
Durée : Totale : 60 heures Théorie : 39 Pratique : 21
Préalables : Niveau I, sections 1 et 4
Cours associés : Niveau II, sections 1, 2 et 3

4.1 – Servofreins

12 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 2 heures

4.2 – Caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage antiblocage

21 heures au total Théorie : 21 heures Pratique : 0 heure

4.3 – Diagnostic des systèmes de freinage antiblocage

12 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 9 heures

4.4 – Entretien des systèmes de freinage antiblocage

12 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 9 heures

4.5 – Caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage à commande électrique

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

| | | | |
|---|--------------------|--------------|--------------|
| Numéro : | 4.1 | | |
| Titre : | Servofreins | | |
| Durée : | Totale : 12 heures | Théorie : 10 | Pratique : 2 |
| Renvois aux résultats d'apprentissage : 5184.01, 02, 03, 04 | | | |

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des caractéristiques fondamentales, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des servofreins.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 4.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des servofreins.
- 4.1.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des servofreins.
- 4.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des servofreins.
- 4.1.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des servofreins, conformément aux recommandations des fabricants.
- 4.1.5 Exécuter les tâches assignées sur des servofreins, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

- 4.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des servofreins.
[2/0]
 - assistance par dépression
 - à air
 - à dépression
 - servocommande hydraulique
 - assistance électrique

4.1.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des servofreins.

[3/0]

- assistance par dépression
 - à air
 - à dépression
- servocommande hydraulique
- assistance électrique

4.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des servofreins.

[3/0]

- assistance par dépression
 - à air
 - à dépression
- servocommande hydraulique
- assistance électrique

4.1.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des servofreins, conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]

- inspection visuelle
- essai de fonctionnement et essai statique
- assistance par dépression
 - essai sous vide
- servocommande hydraulique
- essai de pression de la direction assistée

4.1.5 Exécuter les tâches assignées sur des servofreins, conformément aux recommandations des fabricants.

[2/0]

- exposer les grandes lignes des méthodes recommandées de dépose et de remplacement des servofreins et des composants connexes

| | | | |
|---|--|--------------|--------------|
| Numéro : | 4.2 | | |
| Titre : | Caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage antiblocage | | |
| Durée : | Totale : 21 heures | Théorie : 21 | Pratique : 0 |
| Renvois aux résultats d'apprentissage : 5184.01 | | | |

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des caractéristiques fondamentales, de la construction et des principes de fonctionnement des systèmes de freinage antiblocage.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 4.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage antiblocage, de traction asservie et de contrôle de la stabilité.
- 4.2.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes de freinage antiblocage et de leurs composants.
- 4.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes de freinage antiblocage, de traction asservie et de contrôle de la stabilité, et en reconnaître les composants.

Contenu de la formation

- 4.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage antiblocage, de traction asservie et de contrôle de la stabilité.

[6/0]

- systèmes de freinage antiblocage (ABS)
 - mécanique
 - électronique
 - antiblocage aux roues arrière
 - 1 voie
 - 2 voies
 - 3 voies
 - 4 voies

4.2.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes de freinage antiblocage et de leurs composants.

[8/0]

- servofrein et maître-cylindre du système de freinage antiblocage
- pompe électrique et accumulateur
- boîtier de soupapes
- microprocesseur
- capteurs de vitesse de roue
 - 1 voie
 - 2 voies
 - 3 voies
 - 4 voies
- intégré
- non intégré
- témoin d'avertissement
- système d'autodiagnostic
- capteurs longitudinaux, latéraux et d'accélération

4.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes de freinage antiblocage, de traction asservie et de contrôle de la stabilité, et en reconnaître les composants.

[7/0]

- systèmes de freinage antiblocage
- rapport de glissement
- servofrein et maître-cylindre
- pompe électrique et accumulateur
- boîtier de soupapes
- microprocesseur
- capteurs de vitesse de roue
 - 1 voie
 - 2 voies
 - 3 voies
 - 4 voies
- intégré
- non intégré
- témoin d'avertissement
- action du bloc de commande du système de freinage antiblocage durant le serrage, le maintien et le desserrage des freins
- systèmes de contrôle de la stabilité
- systèmes de traction asservie

Numéro : 4.3
Titre : **Diagnostic des systèmes de freinage antiblocage**
Durée : Totale : 12heures Théorie : 3 Pratique : 9
Revois aux résultats d'apprentissage : 5184.01, 08,09,10

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des méthodes d'inspection, d'essai et de diagnostic des systèmes de freinage antiblocage.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 4.3.1 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des systèmes de freinage antiblocage, de traction asservie et de contrôle de la stabilité ainsi que des servofreins, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

- 4.3.1 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des systèmes de freinage antiblocage, de traction asservie et de contrôle de la stabilité ainsi que des servofreins, conformément aux recommandations des fabricants.

[3/9]

- inspection visuelle
- identification du système
 - non intégré
 - intégré
- identification des composants
- pression de servo
- fonctionnement des commandes et des capteurs
- extraction et analyse des données
- codes de défaillance
 - codes matériels
 - codes logiciels
- dimension des pneus
- entrées des capteurs

Numéro : 4.4
Titre : **Entretien des systèmes de freinage antiblocage**
Durée : Totale : 12 heures Théorie : 3 Pratique : 9
Renvois aux résultats d'apprentissage : 5184.01, 08, 09, 10

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques de l'entretien et de la réparation des systèmes de freinage antiblocage.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 4.4.1 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes de freinage antiblocage, de traction asservie et de contrôle de la stabilité, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

- 4.4.1 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes de freinage antiblocage, de traction asservie et de contrôle de la stabilité, conformément aux recommandations des fabricants.

[3/9]

- observer et effectuer l'effacement des codes de défaillance du système
- exposer les grandes lignes des méthodes de dépose et de remplacement recommandées des composants des systèmes de freinage antiblocage à commande électronique
- observer et exécuter les méthodes recommandées pour desserrer le système de freinage
- pressions hydrauliques
- observer et exécuter les méthodes recommandées de purge du système
- vérifier le bon fonctionnement du système
- effectuer l'entretien du différentiel

| | | | |
|---|--|-------------|--------------|
| Numéro : | 4.5 | | |
| Titre : | Caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage à commande électrique | | |
| Durée : | Totale : 3 heures | Théorie : 2 | Pratique : 1 |
| Renvois aux résultats d'apprentissage : N/A | | | |

Résultats d'apprentissage généraux

L'apprenti est capable de faire preuve de connaissances pratiques des caractéristiques fondamentales, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des systèmes de freinage à commande électrique.

Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 4.5.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage à commande électrique.
- 4.5.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des composants des systèmes de freinage à commande électrique.
- 4.5.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes de freinage à commande électrique.
- 4.5.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des systèmes de freinage à commande électrique.

Contenu de la formation

- 4.5.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage à commande électrique.
[0,5/0]
 - utilisation de l'électricité et du magnétisme pour les freins au pied et à main
- 4.5.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des composants des systèmes de freinage à commande électrique.
[0,5/0]
 - commande manuelle
 - électrique
 - électronique
 - commande au pied
 - aimants
 - composants de frein connexes

4.5.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes de freinage à commande électrique.

[1/0]

- freins desserrés
- freins serrés

4.5.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des systèmes de freinage à commande électrique.

[0/1]

- câblage et connexions
- mesure de l'intensité et de la tension du courant
- réglage des freins
- usure des aimants
- patins, tambours
 - réglage
 - remplacement ou réparation

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 | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|--|
| Examen Theorique | Exercices d'application pratique | Projet de recherche | Carnet et compétences organisationnelles |
| 50% | 30% | 10% | 10% |



**Skilled
Trades**
Ontario

**Métiers
spécialisés**
Ontario

skilledtradesontario.ca