

**Programme d'apprentissage  
en milieu de travail**

**Opérateur ou opératrice en  
traitement de surface**

**Carnet d'apprentissage**

EQ-5075-02 (24-10-2008)

---

**Novembre 2008**

Le Comité sectoriel de main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle, en partenariat avec Emploi-Québec, a préparé le présent document dans le but de préciser les compétences à maîtriser en vue d'obtenir la qualification professionnelle en traitement de surface.



COMITÉ SECTORIEL  
de la main-d'œuvre  
dans la fabrication  
métallique industrielle

---

**NOUS TENONS À REMERCIER, DE FAÇON PARTICULIÈRE, LES EXPERTS ET EXPERTES QUI ONT CONTRIBUÉ À LA PRÉPARATION DU CARNET D'APPRENTISSAGE.**

- |   |   |
|---|---|
| ~ <i>Christian Allard</i><br>Almaho inc.                    | ~ <i>Josée Marcotte</i><br>Filochrome                                   |
| ~ <i>Antonio Barbosa</i><br>Messier-Dowty                   | ~ <i>Marc-André Néron</i><br>Placage Tecnickrome                        |
| ~ <i>Gilles Bezeau</i><br>CP Tech                           | ~ <i>Chantal Patoine</i><br>Métoplus                                    |
| ~ <i>Claude Boisvert</i><br>Placage Jay Ge                  | ~ <i>Steve Poirier</i><br>Lego, Centre de finition inc.                 |
| ~ <i>Dominic Brunel</i><br>Polissage et placage G.G.        | ~ <i>Tommy Roy</i><br>Placage au chrome de Sainte-Foy<br>RMH Industries |
| ~ <i>Éric Caron</i><br>Placage G.E.                         | ~ <i>Alain Simard</i><br>Bell Helicopter                                |
| ~ <i>Jean Caza</i><br>Lego, Centre de finition inc.         | ~ <i>Jacques St-Pierre</i><br>Placage Jay Ge                            |
| ~ <i>Colin Danylo</i><br>Métoplus                           | ~ <i>Stéphane Sylvain</i><br>Placage au chrome de Sainte-Foy            |
| ~ <i>Stéphane Dufresne</i><br>Groupe Meloche                | ~ <i>Gratien Vincent</i><br>Polissage et placage G.G.                   |
| ~ <i>Denis Fréchette</i><br>Placage au chrome de Sainte-Foy |   |
| ~ <i>Mario Laporte</i><br>Filochrome                        |   |

## DOSSIER DE L'APPRENTI OU DE L'APPRENTIE

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

VILLE \_\_\_\_\_ CODE POSTAL \_\_\_\_\_

NUMÉRO DE TÉLÉPHONE \_\_\_\_\_

Numéro de carnet à Emploi-Québec : \_\_\_\_\_

### Notes sur la protection des renseignements personnels

- Les renseignements recueillis dans le présent carnet sont soumis à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels.
- Les renseignements sont recueillis afin d'administrer le Programme d'apprentissage en milieu de travail d'Emploi-Québec.
- Pour toute information relative à l'accès aux documents et à la protection des renseignements personnels, veuillez vous adresser à Emploi-Québec.

---

## Table des matières

PRÉSENTATION.....	1
CERTIFICAT DE QUALIFICATION PROFESSIONNELLE .....	3
MODULES	
~ Module 1 Préparation de pièces .....	5
~ Module 2 A Traitement électrochimique .....	9
~ Module 2 B Traitement par projection.....	15
~ Module 3 Traitement chimique .....	19
~ Module 4 Résolution de problèmes techniques.....	25
Tableaux	
~ Principaux traitements de surface.....	31
~ Tableau synthèse des compétences visées .....	33
~ Plan individuel d'apprentissage .....	35
~ Renseignements sur l'employeur.....	36

---

## Présentation

Le présent carnet comprend les modules d'apprentissage en entreprise liés au traitement de surface.

Les opérateurs et opératrices en traitement de surface sont susceptibles d'effectuer divers types de traitement tels que des traitements électrolytiques, des anodisations, des traitements autocatalytiques, des passivations, des conversions chimiques ou des traitements de métallisation. En plus de l'application proprement dite des traitements, les opérateurs et opératrices peuvent également effectuer d'autres tâches telles que le masquage, la manutention et l'accrochage des pièces, la préparation des surfaces et la résolution de problèmes techniques.

Les opérateurs et opératrices en traitement de surface doivent avoir des connaissances suffisamment approfondies dans divers champs du savoir, notamment en chimie, en électrochimie, en métallurgie et en mathématiques. Ils et elles doivent aussi connaître les différents traitements de surface et les équipements nécessaires à leur application. Pour exercer la profession, il faut avoir un excellent esprit

d'analyse, faire des associations et être en mesure de réaliser des ajustements ou de prendre des mesures pour prévenir les problèmes. Il faut aussi avoir une excellente dextérité manuelle, de l'acuité visuelle et un bon sens de l'observation.

À l'aide du carnet d'apprentissage, les apprentis et apprenties pourront acquérir, et faire reconnaître, la maîtrise de leur métier sous la supervision de personnes qui l'exercent déjà avec compétence. Les compagnons<sup>1</sup> d'apprentissage pourront utiliser le carnet pour évaluer les activités de travail exécutées par les apprentis et apprenties, et vérifier leurs habiletés au regard des compétences visées; un guide à l'intention du compagnon d'apprentissage contient, en plus du carnet, des indications et des recommandations utiles au déroulement des activités d'apprentissage et d'évaluation en entreprise.

La signature d'une entente confirme l'engagement à poursuivre les objectifs du Programme d'apprentissage en milieu de travail. La durée de l'apprentissage varie selon l'expérience de l'apprenti ou apprentie; elle est estimée à environ trois ans pour une personne qui n'a jamais exercé le métier.

---

<sup>1</sup> Pour faciliter la lecture du présent texte, le terme **compagnon** désigne à la fois un homme ou une femme qui encadre des activités d'apprentissage.

Les quatre modules du carnet (les apprentis et apprenties ont le choix entre le module 2 A ou le module 2 B) correspondent à quatre compétences distinctes et qualifiantes qui reflètent une progression professionnelle et qui sont fidèles à la manière dont on forme les personnes en entreprise. Toutefois, l'apprentissage des différents modules, de même que celui des éléments et des sous-éléments de compétence, peut être fait dans l'ordre qui convient le mieux à l'entreprise.

C'est par des signatures au moment jugé opportun que le compagnon d'apprentissage attestera l'acquisition des compétences. La personne représentant l'employeur devra aussi confirmer l'acquisition des compétences.

Ce carnet comprend un plan individuel d'apprentissage qui sert à établir la liste des compétences à acquérir.

### ≡ IMPORTANT ≡

**Il appartient aux apprentis et apprenties de prendre soin du présent carnet, car il est l'unique document où sont consignés les détails de leur apprentissage.**

## **Certificat de qualification professionnelle**

Le certificat de qualification professionnelle a pour but d'attester la maîtrise des compétences liées au métier d'opérateur ou opératrice en traitement de surface et de reconnaître que la personne qui obtient ce certificat est une personne qualifiée.

**La maîtrise des compétences pourra être attestée lorsque l'apprenti ou l'apprentie maîtrisera tous les éléments de compétence des modules d'apprentissage et quand le compagnon d'apprentissage aura fait une évaluation basée sur les conditions et les critères d'évaluation indiqués.**

Emploi-Québec délivre le certificat de qualification professionnelle d'opérateur ou opératrice en traitement de surface à la personne qui maîtrise les compétences 1, 3 et 4 du présent carnet d'apprentissage ainsi que la compétence 2 A ou la compétence 2 B.

## Module 1 - Préparation de pièces

### COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Préparer des pièces

### ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Préoccupation constante pour la santé et la sécurité du travail.
- ◇ Capacité à respecter la consigne.
- ◇ Préoccupation constante pour la vérification de la qualité des travaux.

Éléments de la compétence 1	√	Initiales apprenti/apprentie compagnon
<b>1.1 Prendre connaissance des spécifications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Lecture des fiches techniques, des bons de travail, des plans ou des dessins.</li> <li>◇ Repérage de l'information nécessaire à l'exécution des travaux de préparation.</li> </ul>	 _____  _____	 _____ _____
<b>1.2 Préparer l'équipement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Préparation de l'équipement en fonction des caractéristiques du substrat et des techniques à utiliser.</li> <li>◇ Préparation de l'équipement de protection.</li> </ul>	 _____  _____	 _____ _____
<b>1.3 Manutentionner les pièces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Utilisation des accessoires et de l'équipement de manutention.</li> <li>◇ Exécution des déplacements.</li> </ul>	 _____  _____	 _____ _____

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/apprentie compagnon
<b>1.4 Préparer les surfaces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Application des techniques de nettoyage et d'abrasion.</li> <li>◇ Utilisation des produits et des équipements de préparation de surfaces.</li> <li>◇ Choix et application de moyens de prévention de la contamination des pièces.</li> </ul>	  <hr/> <hr/> <hr/>	     <hr/> <hr/>
<b>1.5 Vérifier la qualité du travail</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Vérification de la propreté ou du fini des surfaces.</li> <li>◇ Repérage des imperfections et des anomalies.</li> </ul>	  <hr/> <hr/>	   <hr/> <hr/>
<b>1.6 Remplir un formulaire de production</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Inscription du nombre de pièces traitées et du temps consacré aux travaux de préparation.</li> <li>◇ Inscription des paramètres de traitement utilisés, s'il y a lieu.</li> </ul>	  <hr/> <hr/>	   <hr/> <hr/>
<b>1.7 Nettoyer et ranger</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Nettoyage de l'équipement et de l'aire de travail.</li> <li>◇ Application des normes environnementales.</li> <li>◇ Rangement des produits et des équipements.</li> </ul>	  <hr/> <hr/> <hr/>	    <hr/> <hr/>

---

## Contexte dans lequel l'apprentissage est accompli

LES APPRENTISSAGES ONT ÉTÉ NOTAMMENT ACCOMPLIS À L'AIDE DES ÉQUIPEMENTS, DES ACCESSOIRES ET DES PRODUITS MENTIONNÉS CI-APRÈS.

### Précisions

Équipements de manutention

---

---

---

---

Équipements et accessoires de nettoyage et d'abrasion

---

---

---

---

Produits chimiques

---

---

---

---

Équipement de protection

---

---

---

---

**CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- ◇ À partir :
  - de l'ensemble des spécifications pour la préparation;
  - de fiches techniques, de bons de travail, de plans ou de dessins.
  
- ◇ À l'aide :
  - d'équipements de manutention;
  - d'équipements et d'accessoires de nettoyage et d'abrasion;
  - de produits chimiques;
  - d'instruments de mesure;
  - d'équipements de sécurité et de protection.

**CRITÈRES D'ÉVALUATION**

- ◇ Application stricte des règles de santé et de sécurité.
- ◇ Utilisation appropriée des équipements, des accessoires et des produits.
- ◇ Qualité et uniformité des surfaces.

<p><b>Nous, soussignés, confirmons la maîtrise de la compétence du module 1</b></p> <p><b>« Préparation de pièces »</b></p>	
<b>Signature de l'apprenti/apprentie</b>	_____
<b>Signature du compagnon d'apprentissage</b>	_____
<b>Signature de l'employeur</b>	_____
<b>Date</b>	_____

## Module 2 A - Traitement électrochimique

### COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Effectuer un traitement électrochimique

### ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Préoccupation constante pour la conformité des travaux avec les spécifications.
- ◇ Capacité de visualiser le déroulement du traitement.
- ◇ Capacité de bien réagir dans diverses situations.

Éléments de la compétence 2 A	√	Initiales apprenti/apprentie compagnon
<b>2 A.1 Prendre connaissance des spécifications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Lecture des bons de travail.</li> <li>◇ Lecture des fiches techniques.</li> <li>◇ Lecture des procédures de traitement.</li> <li>◇ Repérage des caractéristiques et des fonctions du traitement.</li> <li>◇ Repérage du type de pièce et de substrat.</li> <li>◇ Repérage des paramètres de traitement.</li> </ul>	       	       
<b>2 A.2 Examiner les pièces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Examen des pièces à des fins de traitement.</li> <li>◇ Repérage des non-conformités des pièces aux spécifications.</li> </ul>	  	  

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/apprentie compagnon
<b>2 A.2 Examiner les pièces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Examen des pièces à des fins de traitement.</li> <li>◇ Repérage des non-conformités des pièces aux spécifications.</li> </ul>	  <hr/> <hr/>	    <hr/>
<b>2 A.3 Masquer les pièces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Préparation du matériel de masquage.</li> <li>◇ Application de la technique de masquage.</li> </ul>	  <hr/> <hr/>	    <hr/>
<b>2 A.4 Accrocher les pièces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Application de la technique d'accrochage.</li> <li>◇ Positionnement des pièces.</li> <li>◇ Vérification des points de contact.</li> </ul>	  <hr/> <hr/> <hr/>	    <hr/>
<b>2 A.5 Contrôler les opérations de traitement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Application de la procédure de traitement.</li> <li>◇ Vérification des paramètres d'utilisation de l'équipement.</li> <li>◇ Contrôle de l'état des solutions.</li> <li>◇ Contrôle de l'agitation et de la filtration des solutions.</li> <li>◇ Contrôle de la température des bains de traitement.</li> <li>◇ Contrôle de l'ampérage et de la densité du courant.</li> <li>◇ Contrôle du voltage (anodisation).</li> <li>◇ Contrôle de la vitesse et de la durée du traitement.</li> <li>◇ Contrôle des opérations de rinçage et de séchage.</li> <li>◇ Contrôle des traitements additionnels, s'il y a lieu.</li> </ul>	  <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	                <hr/>

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/apprentie compagnon
<p><b>2 A.6 Vérifier la qualité du traitement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Utilisation des instruments et des appareils de mesure.</li> <li>◇ Vérification des dimensions et des épaisseurs.</li> <li>◇ Examen des pièces traitées.</li> <li>◇ Repérage des défauts.</li> </ul>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>_____</p> <p>_____</p>
<p><b>2 A.7 Remplir un formulaire de production</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Inscription du nombre de pièces traitées, du temps consacré au traitement et du nombre de pièces rejetées.</li> <li>◇ Inscription des paramètres de traitement utilisés, s'il y a lieu.</li> </ul>	<p>_____</p> <p>_____</p>	<p>_____</p> <p>_____</p>
<p><b>2 A.8 Ranger les produits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Application des règles de sécurité relatives à l'entreposage des produits.</li> <li>◇ Application des normes environnementales.</li> </ul>	<p>_____</p> <p>_____</p>	<p>_____</p> <p>_____</p>

## Contexte dans lequel l'apprentissage est accompli

LES APPRENTISSAGES ONT ÉTÉ ACCOMPLIS NOTAMMENT À L'AIDE DES ÉQUIPEMENTS, DES ACCESSOIRES ET DES PRODUITS MENTIONNÉS CI-APRÈS.

### Précisions

Équipements relatifs aux procédés de traitement :

◇ traitement électrolytique

---

---

---

◇ anodisation

---

---

---

◇ autre traitement

---

---

---

Produits de masquage

---

---

---

Équipements et accessoires de montage ou d'accrochage

---

---

---

**CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- ◇ À partir :
  - de bons de travail;
  - de fiches techniques;
  - de procédures de traitement.
  
- ◇ À l'aide :
  - d'équipement de manutention;
  - de matériel de masquage;
  - d'équipements et d'accessoires de montage et d'accrochage;
  - des équipements nécessaires au traitement;
  - de produits chimiques;
  - d'instruments de mesure;
  - d'équipements de sécurité et de protection.

**CRITÈRES D'ÉVALUATION**

- ◇ Application stricte des règles de santé et de sécurité.
- ◇ Choix et application justes des techniques de masquage et d'accrochage.
- ◇ Contrôle des paramètres de traitement.
- ◇ Qualité et uniformité du revêtement.

<b>Nous, soussignés, confirmons la maîtrise de la compétence du module 2 A</b>	
<b>« Traitement électrochimique »</b>	
<b>Signature de l'apprenti/apprentie</b>	_____
<b>Signature du compagnon d'apprentissage</b>	_____
<b>Signature de l'employeur</b>	_____
<b>Date</b>	_____

## Module 2 B - Traitement par projection

### COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Effectuer un traitement par projection

### ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Préoccupation constante pour la conformité des travaux avec les spécifications.
- ◇ Capacité de visualiser le déroulement du traitement.
- ◇ Capacité de bien réagir dans diverses situations.

Éléments de la compétence 2 B	√	Initiales apprenti/apprent ie compagnon
<b>2 B.1 Prendre connaissance des spécifications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Lecture des bons de travail.</li> <li>◇ Lecture des fiches techniques.</li> <li>◇ Lecture des procédures de traitement.</li> <li>◇ Repérage des caractéristiques et des fonctions du traitement.</li> <li>◇ Repérage du type de pièce et de substrat.</li> <li>◇ Repérage des paramètres de traitement.</li> </ul>	       	       
<b>2 B.2 Examiner les pièces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Examen des pièces à des fins de traitement.</li> <li>◇ Repérage des non-conformités des pièces aux spécifications.</li> </ul>	  	  

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/apprentie compagnon
<b>2 B.3 Masquer les pièces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Préparation du matériel de masquage.</li> <li>◇ Application de la technique de masquage.</li> </ul>	  	  
<b>2 B.4 Monter les pièces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Application des techniques de montage.</li> <li>◇ Positionnement des pièces.</li> </ul>	  	  
<b>2 B.5 Contrôler les opérations de traitement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Application de la procédure de traitement.</li> <li>◇ Vérification des paramètres d'utilisation de l'équipement.</li> <li>◇ Contrôle du débit et des pressions des gaz.</li> <li>◇ Contrôle de la distance, de l'angle et de la vitesse de projection.</li> <li>◇ Contrôle des températures de traitement et de refroidissement.</li> <li>◇ Contrôle de la vitesse de balayage ou de rotation.</li> </ul>	      	      
<b>2 B.6 Vérifier la qualité du traitement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Utilisation des instruments et des appareils de mesure.</li> <li>◇ Vérification des dimensions et des épaisseurs.</li> <li>◇ Repérage des défauts.</li> </ul>	   	  
<b>2 B.7 Remplir un formulaire de production</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Inscription du nombre de pièces traitées, du temps consacré au traitement et du nombre de pièces rejetées.</li> <li>◇ Inscription des paramètres de traitement utilisés.</li> </ul>	  	  

## Contexte dans lequel l'apprentissage est accompli

LES APPRENTISSAGES ONT ÉTÉ NOTAMMENT ACCOMPLIS À L'AIDE DES ÉQUIPEMENTS, DES ACCESSOIRES, DES APPAREILS ET DES PRODUITS MENTIONNÉS CI-APRÈS.

		Précisions
Équipements relatifs aux procédés de traitement :		
◇ pistolets à flamme	<input type="checkbox"/>	_____ _____ _____
◇ pistolets à arc électrique	<input type="checkbox"/>	_____ _____ _____
◇ pistolets à plasma	<input type="checkbox"/>	_____ _____ _____
◇ système HVOF (high velocity oxy/fuel)	<input type="checkbox"/>	_____ _____ _____
Produits de masquage	<input type="checkbox"/>	_____ _____ _____
Équipements et accessoires de montage	<input type="checkbox"/>	_____ _____ _____
Appareils et instruments de mesure	<input type="checkbox"/>	_____ _____ _____

**CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- ◇ À partir :
  - de bons de travail;
  - de fiches techniques;
  - de procédures de traitement.
  
- ◇ À l'aide :
  - d'équipement de manutention;
  - de matériel de masquage;
  - d'équipements et d'accessoires de montage;
  - des équipements nécessaires au traitement;
  - d'instruments de mesure;
  - d'équipements de sécurité et de protection.

**CRITÈRES D'ÉVALUATION**

- ◇ Application stricte des règles de santé et de sécurité.
- ◇ Choix et application justes des techniques de masquage et de montage.
- ◇ Contrôle des paramètres de traitement.
- ◇ Qualité et uniformité du revêtement.

<b>Nous, soussignés, confirmons la maîtrise de la compétence du module 2 B</b>	
<b>« Traitement par projection »</b>	
<b>Signature de l'apprenti/apprentie</b>	_____
<b>Signature du compagnon d'apprentissage</b>	_____
<b>Signature de l'employeur</b>	_____
<b>Date</b>	_____

## Module 3 - Traitement chimique

### COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Effectuer un traitement chimique

### ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Préoccupation constante pour la conformité des travaux avec les spécifications.
- ◇ Capacité de visualiser le déroulement du traitement.
- ◇ Capacité de bien réagir dans diverses situations.

Éléments de la compétence 3	√	Initiales apprenti/apprentie compagnon
<b>3.1 Prendre connaissance des spécifications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Lecture des bons de travail.</li> <li>◇ Lecture des fiches techniques.</li> <li>◇ Lecture des procédures de traitement.</li> <li>◇ Repérage des caractéristiques et des fonctions du traitement.</li> <li>◇ Repérage du type de pièce et de substrat.</li> <li>◇ Repérage des paramètres de traitement.</li> </ul>	 _____  _____  _____  _____  _____  _____	        _____  _____
<b>3.2 Examiner les pièces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Examen des pièces à des fins de traitement.</li> <li>◇ Repérage des non-conformités des pièces aux spécifications.</li> </ul>	 _____  _____	   _____  _____

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/apprentie compagnon
<b>3.3 Masquer les pièces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Préparation du matériel de masquage.</li> <li>◇ Application de la technique de masquage.</li> </ul>	  	  
<b>3.4 Accrocher les pièces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Application de la technique d'accrochage.</li> <li>◇ Positionnement des pièces.</li> <li>◇ Vérification des points de contact.</li> </ul>	   	  
<b>3.5 Contrôler les opérations de traitement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Application de la procédure de traitement.</li> <li>◇ Vérification des paramètres d'utilisation de l'équipement.</li> <li>◇ Contrôle de l'état des solutions.</li> <li>◇ Contrôle de l'agitation et de la filtration des solutions.</li> <li>◇ Contrôle de la température des bains de traitement.</li> <li>◇ Contrôle des durées et des températures des opérations de rinçage et de séchage.</li> <li>◇ Contrôle des traitements additionnels, s'il y a lieu.</li> <li>◇ Optimisation des temps de traitement.</li> </ul>	        	  
<b>3.6 Vérifier la qualité du traitement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Utilisation des instruments et des appareils de mesure.</li> <li>◇ Vérification des dimensions et des épaisseurs.</li> <li>◇ Repérage des défauts.</li> </ul>	   	  

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/apprentie compagnon
<b>3.7 Remplir un formulaire de production</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Inscription du nombre de pièces traitées, du temps consacré au traitement et du nombre de pièces rejetées.</li> <li>◇ Inscription des paramètres de traitement utilisés, s'il y a lieu.</li> </ul>	  <hr/> <hr/>	     <hr/> <hr/>
<b>3.8 Ranger les produits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Application des règles de sécurité relatives à l'entreposage des produits.</li> <li>◇ Application des normes environnementales.</li> </ul>	  <hr/> <hr/>	     <hr/> <hr/>

## Contexte dans lequel l'apprentissage est accompli

LES APPRENTISSAGES ONT ÉTÉ NOTAMMENT ACCOMPLIS À L'AIDE DES ÉQUIPEMENTS, DES ACCESSOIRES ET DES PRODUITS MENTIONNÉS CI-APRÈS.

### Précisions

Équipements relatifs aux procédés de traitement :

◇ traitement autocatalytique

---

---

---

◇ passivation

---

---

---

◇ conversion chimique

---

---

---

◇ activation

---

---

---

Produits de masquage

---

---

---

Équipements et accessoires de montage et d'accrochage

---

---

---

**CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- ◇ À partir :
  - de bons de travail;
  - de fiches techniques;
  - de procédures de traitement.
  
- ◇ À l'aide :
  - d'équipement de manutention;
  - de matériel de masquage;
  - d'équipements et d'accessoires de montage et d'accrochage;
  - des équipements nécessaires au traitement;
  - de produits chimiques;
  - d'instruments de mesure;
  - d'équipements de sécurité et de protection.

**CRITÈRES D'ÉVALUATION**

- ◇ Application stricte des règles de santé et de sécurité.
- ◇ Choix et application justes des techniques de masquage et d'accrochage.
- ◇ Contrôle des paramètres de traitement.
- ◇ Qualité et uniformité du revêtement.

<b>Nous, soussignés, confirmons la maîtrise de la compétence du module 3</b>	
<b>« Traitement chimique »</b>	
<b>Signature de l'apprenti/apprentie</b>	_____
<b>Signature du compagnon d'apprentissage</b>	_____
<b>Signature de l'employeur</b>	_____
<b>Date</b>	_____

## Module 4 - Résolution de problèmes techniques

### COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Résoudre des problèmes techniques

### ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Souci du travail précis et minutieux.
- ◇ Capacité de bien communiquer avec les autres membres de l'équipe.
- ◇ Capacité d'analyse.
- ◇ Capacité de bien réagir dans diverses situations.
- ◇ Esprit d'initiative.

Éléments de la compétence 4	√	Initiales apprenti/apprentie compagnon
<b>4.1 Cerner le problème</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Interprétation de la procédure de résolution de problème.</li> <li>◇ Collecte d'information sur le problème.</li> </ul>	  	  
<b>4.2 Déterminer les sources du problème</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Inventaire des causes probables du problème.</li> <li>◇ Formulation d'hypothèses sur les sources du problème.</li> </ul>	  	  

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/apprentie compagnon
<b>4.3 Contribuer à l'expérimentation de mesures correctives</b> ◇ Application des mesures correctives. ◇ Correctifs ou ajustements apportés en cours d'expérimentation.	 _____  _____	 _____ _____
<b>4.4 Mesurer les résultats</b> ◇ Vérification de l'efficacité des mesures correctives. ◇ Inspection des pièces.	 _____  _____	 _____ _____
<b>4.5 Définir des actions préventives pour éliminer les sources du problème</b> ◇ Choix des actions en fonction des sources du problème. ◇ Choix des moyens pour mettre en œuvre et diffuser les actions.	 _____  _____	 _____ _____
<b>4.6 Consigner l'information</b> ◇ Documentation du problème et des mesures correctives utilisées.	 _____	 _____ _____

## Contexte dans lequel l'apprentissage est accompli

LES APPRENTISSAGES ONT ÉTÉ NOTAMMENT ACCOMPLIS À L'AIDE DES ÉQUIPEMENTS, DES INSTRUMENTS ET DES PRODUITS MENTIONNÉS CI-APRÈS.

### Précisions

- ◇ Instruments de mesure  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
- ◇ Appareils de test et d'essai  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
- ◇ Produits et équipements de préparation  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
- ◇ Produits et équipements de traitement  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- ◇ À partir :
  - de procédures de résolution de problème;
  - de fiches techniques;
  - de problèmes relatifs à la préparation des pièces et à l'application de traitements.
  
- ◇ À l'aide :
  - d'équipement de manutention;
  - de matériel de masquage;
  - d'équipements et d'accessoires de montage et d'accrochage;
  - des équipements nécessaires à la préparation ou aux traitements;
  - de produits chimiques;
  - d'instruments de mesure;
  - d'équipements de sécurité et de protection.

**CRITÈRES D'ÉVALUATION**

- ◇ Utilisation appropriée des équipements et des instruments.
- ◇ Pertinence des solutions au regard des problèmes.
- ◇ Conformité des résultats aux spécifications.

<b>Nous, soussignés, confirmons la maîtrise de la compétence du module 4</b>	
<b>« Résolution de problèmes techniques »</b>	
<b>Signature de l'apprenti/apprentie</b>	_____
<b>Signature du compagnon d'apprentissage</b>	_____
<b>Signature de l'employeur</b>	_____
<b>Date</b>	_____

**Tableaux**

## PRINCIPAUX TRAITEMENTS DE SURFACE (AVEC LEURS PRINCIPALES APPELLATIONS)

### **PROCÉDÉS D'ÉLECTRODÉPOSITION (ÉLECTROCHIMIQUES)**

- Dépôt de cadmium (cadmiage).
- Dépôt de chrome (chromage dur et chromage décoratif).
- Dépôt de cuivre (cuivrage électrolytique).
- Dépôt de zinc (zingage électrolytique).
- Dépôt d'étain (étamage électrolytique).
- Dépôt d'or (dorure électrolytique).
- Dépôt d'argent (argenture électrolytique).
- Dépôt de différents alliages (exemple : zinc-nickel).

### **PROCÉDÉS D'ANODISATION (ÉLECTROCHIMIQUES)**

- Anodisation sulfurique.
- Anodisation chromique.
- Anodisation dure.
- Anodisation borique-sulfurique.
- Anodisation phosphorique.

### **TRAITEMENTS PAR PROJECTION**

- Projection à flamme oxy-gaz (poudre ou fil-cordon).
- Projection à arc électrique.
- Projection par plasma d'arc (« Air plasma spraying » ou « Vacuum plasma spraying »; APS ou VPS).
- Projection par canon à détonation (« D-Gun » ou « Fare-gun »).
- Projection HVOF (« High Velocity Oxy-fuel »).

### **TRAITEMENTS CHIMIQUES**

- Dépôts autocatalytiques :
  - de nickel (nickel Kanigen, « electroless nickel », Nibodur),
  - de cuivre (cuivrage autocatalytique),
  - de plomb,
  - d'or (dorure autocatalytique),
  - d'argent (argenture autocatalytique).
- Conversions chimiques de l'aluminium (chromatation, Alodine de la compagnie Henkel, Iridite de la compagnie Macdermid).
- Phosphatations (au fer, au zinc, au manganèse, au cadmium, au chrome); coslettisation, parkérisation, Parcolubrite, bondérisation, pickling, duplex footner, walterisation, granodisation, Fosbord, Phosphatex.
- Traitement d'oxydation noire (« Black oxide »).
- Dépôts par déplacement (cuivrage par déplacement, « Nickel Dip », Duclanisation ou étainage chimique).
- Dépôts par immersion (bain de zinc ou galvanisation, bain d'étain ou étamage par immersion).

## Tableau synthèse des compétences visées

COMPÉTENCE VISÉE	ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE					
1 Préparer des pièces	1.1 Prendre connaissance des spécifications	1.2 Préparer l'équipement	1.3 Manutentionner les pièces	1.4 Préparer les surfaces	1.5 Vérifier la qualité du travail	1.6 Remplir un formulaire de production
	1.7 Nettoyer et ranger					
2 A Effectuer un traitement électrochimique	2 A.1 Prendre connaissance des spécifications	2 A.2 Examiner les pièces	2 A.3 Masquer les pièces	2 A.4 Accrocher les pièces	2 A.5 Contrôler les opérations de traitement	2 A.6 Vérifier la qualité du traitement
	2 A.7 Remplir un formulaire de production	2 A.8 Ranger les produits				
2 B Effectuer un traitement par projection	2 B.1 Prendre connaissance des spécifications	2 B.2 Examiner les pièces	2 B.3 Masquer les pièces	2 B.4 Monter les pièces	2 B.5 Contrôler les opérations de traitement	2 B.6 Vérifier la qualité du traitement
	2 B.7 Remplir un formulaire de production					
3 Effectuer un traitement chimique	3.1 Prendre connaissance des spécifications	3.2 Examiner les pièces	3.3 Masquer les pièces	3.4 Accrocher les pièces	3.5 Contrôler les opérations de traitement	3.6 Vérifier la qualité du traitement

COMPÉTENCE VISÉE	ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE					
	3.7 Remplir un formulaire de production	3.8 Ranger les produits				
4 Résoudre des problèmes techniques	4.1 Cerner le problème	4.2 Déterminer les sources du problème	4.3 Contribuer à l'expérimenta- tion de mesures correctives	4.4 Mesurer les résultats	4.5 Définir des actions préventives pour éliminer les sources du problème	4.6 Consigner l'information

---

## Plan individuel d'apprentissage

Nom de l'apprenti/apprentie :

Numéro du carnet à Emploi-Québec :

### APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL

TITRE DU MODULE	PROFIL D'APPRENTISSAGE		SUIVI DE L'APPRENTISSAGE		
	À acquérir	À vérifier	Signature de la personne représentant Emploi-Québec	Date	Entente (n°)
1. Préparation de pièces					
2 A Traitement électrochimique					
2 B Traitement par projection					
3 Traitement chimique					
4 Résolution de problèmes techniques					

<b>RENSEIGNEMENTS SUR L'EMPLOYEUR</b>		
<b>Nom</b>		
<b>Adresse</b>		
<b>Ville</b>	<b>Code postal</b>	<b>Téléphone</b>
<b>Nom du compagnon d'apprentissage</b>		
<b>Entente</b>	<b>Début</b>	<b>Fin</b>

<b>RENSEIGNEMENTS SUR L'EMPLOYEUR</b>		
<b>Nom</b>		
<b>Adresse</b>		
<b>Ville</b>	<b>Code postal</b>	<b>Téléphone</b>
<b>Nom du compagnon d'apprentissage</b>		
<b>Entente</b>	<b>Début</b>	<b>Fin</b>

<b>RENSEIGNEMENTS SUR L'EMPLOYEUR</b>		
<b>Nom</b>		
<b>Adresse</b>		
<b>Ville</b>	<b>Code postal</b>	<b>Téléphone</b>
<b>Nom du compagnon d'apprentissage</b>		
<b>Entente</b>	<b>Début</b>	<b>Fin</b>