

- **Profil des compétences professionnelles**
- **Programme-cadre et détail du programme des examens relatifs aux modules des cours de technologie, théorie professionnelle**
- **Organisation pratique**
- **Détail du programme de l'examen de maîtrise**
- **Modalités de contrôle et de pointage**

relatifs au métier de

## **mécatronicien d'automobiles**

|        |          |
|--------|----------|
| Emile  | LORANG   |
| Michel | GOERGEN  |
| Werner | ESCH     |
| René   | BOCKLER  |
| Luc    | SCHAUS   |
| Tim    | KOCKHANS |
| Théo   | SEIL     |

11 juin 2009

## Table des matières :

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Règlement grand-ducal modifié du 1er juillet 1997 fixant le programme et les modalités d'organisation des cours et des examens menant au brevet de maîtrise dans le secteur de l'artisanat. ....</b> | <b>3</b>  |
| <b>1.1. Le profil des compétences professionnelles.....</b>  | <b>3</b>  |
| 1.1.1. <i>Référentiel</i> .....  | 3         |
| 1.1.2. <i>Savoir-faire et Savoir-être</i> .....  | 3         |
| <b>1.2. Le programme-cadre et le détail du programme des examens relatifs aux modules des cours de technologie, théorie professionnelle .....</b>  | <b>6</b>  |
| 1.2.1. <i>Technologie professionnelle et communication technique</i> .....   | 6         |
| 1.2.2. <i>Calcul professionnel</i> .....   | 6         |
| 1.2.3. <i>Prix de revient professionnel</i> .....  | 7         |
| <b>1.3. L'organisation pratique.....</b>   | <b>7</b>  |
| 1.3.1. <i>Fréquence et durée des cours</i> .....   | 7         |
| 1.3.2. <i>Lieux d'organisation des cours</i> .....   | 7         |
| 1.3.3. <i>Dispositions transitoires</i> .....  | 7         |
| <b>2. Règlement grand-ducal modifié du 1er juillet 1997 fixant le programme et les modalités d'organisation des cours et des examens menant au brevet de maîtrise dans le secteur de l'artisanat. ....</b> | <b>8</b>  |
| <b>2.1. Le détail du programme de l'examen de maîtrise .....</b>   | <b>8</b>  |
| 2.1.1. <i>Programme de l'examen de théorie professionnelle</i> .....   | 8         |
| 2.1.2. <i>Programme de l'examen de pratique professionnelle</i> .....  | 8         |
| <b>2.2. Les modalités de contrôle et de pointage .....</b>   | <b>10</b> |

## **1. Règlement grand-ducal modifié du 1er juillet 1997 fixant le programme et les modalités d'organisation des cours et des examens menant au brevet de maîtrise dans le secteur de l'artisanat.**

Art. 1.

(..)

Les détails des programmes, la fréquence des cours, leur durée, ainsi que les lieux des cours sont fixés par règlement ministériel.

(..)

### **1.1. Le profil des compétences professionnelles**

| <b>1.1.1. Référentiel</b>   | <b>1.1.2. Savoir-faire et Savoir-être</b>  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Réparation, révision et entretien de voitures automobiles, de motos, de machines motrices mobiles et deremorques de tout genre.</li> <li>2. Remplacement, débosselage et peinture de pièces de carrosserie.</li> <li>3. Dépannage et remorquage de véhicules.</li> <li>4. Réparation, entretien et remplacement de démarreurs, de dynamos, d'alternateurs et d'appareils auxiliaires.</li> <li>5. Remplacement et recharge des batteries.</li> <li>6. Vérification, ajustage et remplacement des régulateurs de tension.</li> <li>7. Nettoyage et réglage des électrodes, remplacement des bougies d'allumage.</li> <li>8. Vérification, réglage et remplacement des</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Connaissances en électrotechnique;</li> <li>2. Connaissances en électricité et en électronique automobiles;</li> <li>3. Connaissances en mécanique et en science de la résistance des matériaux;</li> <li>4. Connaissance de l'application de l'hydraulique statique et dynamique;</li> <li>5. Connaissance de l'application de la pneumatique;</li> <li>6. Connaissance de la technique de commande et de régulation;</li> <li>7. Connaissance du calcul des grandeurs physiques, mécaniques et électriques;</li> <li>8. Connaissance du processus de combustion et de la réduction des substances polluantes au niveau des gaz d'échappement des moteurs à combustion;</li> <li>9. Connaissance des matériaux, matières et produits secondaires et carburants;</li> <li>10. Connaissance des carburants et lubrifiants pour véhicules automobiles;</li> <li>11. Connaissance des liaisons/assemblages détachables et fixes;</li> <li>12. Connaissance du traitement thermique des métaux et des procédés et appareils de soudure;</li> <li>13. Connaissances concernant les économies d'énergie, en particulier dans l'utilisation de véhicules automobiles ;</li> </ol> |

|  |  |
|--|--|
| <p>parties d'allumeurs-distributeurs et des rupteurs.</p> <p>9. Remplacement des ampoules.</p> <p>10. Remplacement et réglage des verres de projecteurs.</p> <p>11. Montage de phares anti-brouillard, de feux de recul, de projecteurs additionnels, de feux de signalisation à miroir rotatif, etc., y compris la pose et le raccordement des circuits électriques et électroniques.</p> <p>12. Exécution de travaux d'installation et d'entretien d'appareils de radiotélécommunication dans le domaine de la radiotéléphonie mobile raccordée à une centrale.</p> <p>13. Montage de pare-brises.</p> | <p>14. Connaissance de la technique automobile, en particulier de la construction, du fonctionnement et de l'action combinée d'éléments, d'agrégats, de modules et d'installations supplémentaires de technique automobile ainsi que de la mécanique de translation/conduite;</p> <p>15. Connaissance des procédés de mesure et de contrôle ainsi que de l'utilisation des appareils, outils et machines;</p> <p>16. Connaissance du diagnostic de repérage d'irrégularités au niveau des systèmes de technique automobile;</p> <p>17. Connaissance des règlements professionnels du droit de la circulation routière et des prescriptions d'homologation des véhicules routiers;</p> <p>18. Connaissance des règlements professionnels de la sécurité du travail et de la protection du travail;</p> <p>19. Connaissance des normes professionnelles, des règles techniques et de la protection de l'environnement, en particulier de la protection contre les nuisances et du recyclage conforme;</p> <p>20. Connaissance de l'organisation de l'atelier et de la communication client;</p> <p>21. Connaissance des calculs de gestion des entreprises automobiles;</p> <p>22. Connaissance de l'estimation et de la régulation des dommages (sinistres) ainsi que de l'établissement de devis;</p> <p>23. Connaissance de la pédagogie appliquée et de la communication client ;</p> <p>24. Réalisation de schémas de connexions pour des installations électriques et électroniques ainsi que d'esquisses et de plans;</p> <p>25. Réalisation de schémas de connexions pour des installations de transmission et de réglage hydrauliques, pneumatiques et mécaniques ;</p> <p>26. Transformation de matériaux;</p> <p>27. Réalisation de liaisons fixes par brasage, soudage, collage et rivetage;</p> <p>28. Réalisation de liaisons et sécurisations détachables;</p> <p>29. Mesure, contrôle et réalisation de comparaisons entre les valeurs prescrites et les valeurs réelles, analyse de signes caractéristiques d'erreurs typiques et constatation d'erreurs</p> <p>30. Utilisation d'appareils de transmission de données et analyse des erreurs enregistrées;</p> |
|--|--|

---

|  |   |
|--|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"><li>31. Réalisation et contrôle de circuits électriques et électroniques ;</li><li>32. Démontage et montage, désassemblage, contrôle, remise en état et réassemblage de pièces et de modules, comportant en particulier des fonctions électriques, électroniques, hydrauliques, pneumatiques et mécaniques ;</li><li>33. Montage d'accessoires et d'installations supplémentaires;</li><li>34. Entretien et maintenance des équipements de l'entreprise, en particulier des outils, appareils, machines et installations.</li></ol> |
|--|---|

## **1.2. Le programme-cadre et le détail du programme des examens relatifs aux modules des cours de technologie, théorie professionnelle**

### **1.2.1. Technologie professionnelle et communication technique**

- Fondements de la technique des machines et des appareils
- Fondements de l'électrotechnique et de l'électronique
- Fondements de l'hydraulique et de la pneumatique
- Fondements de la technique de commande et de régulation
- Fondements de la technique d'information et de la communication technique
- Fondements du dessin industriel
- Dessins d'assemblage et de fonctionnement d'éléments automobiles
- Dessins de fonctionnement de l'électronique automobile
- Schémas de connexions pour installations électriques
- Installations de transmission et de réglage hydrauliques, pneumatiques et mécaniques
- Techniques des matériaux, des réparations et des liaisons
- Mécanisme d'entraînement et types de moteur
- Allumage, systèmes de carburation et de gaz d'échappement
- Systèmes de commande et de régulation dans le véhicule automobile
- Transmission de force et propulsion
- Mécanisme de roulement, direction, carrosserie et suspension
- Freins, système d'antiblocage et régulation de l'antipatinage (ABS, ESP)
- Circuits électriques d'automobiles, alimentation et consommation en énergie
- Électronique appliquée et traitement des données
- Technique diagnostique de mesure et de contrôle
- Électronique de confort et de sécurité, technique de communication automobile
- Organisation de l'atelier et communication avec la clientèle
- Sécurité et protection au travail
- Normes professionnelles, directives et règlements du droit de la circulation routière, des prescriptions d'homologation et de la protection de l'environnement, en particulier de la protection contre les nuisances et du recyclage conforme
- Pédagogie appliquée spécifique de la profession et communication dans la direction de l'entreprise et dans la formation des apprentis
- Carburants et lubrifiants alternatifs

### **1.2.2. Calcul professionnel**

- Fondements des mathématiques techniques
- Calculs professionnels physiques, électriques et mécaniques, en particulier calculs de tension, de courant, de résistance, de capacité, d'inductance, de section métallique, de pression, de force, de vitesse de rotation, de vitesse, d'accélération, de transmission, de travail, de performance, de couple de rotation, de consommation d'énergie et de degré d'efficacité

### 1.2.3. Prix de revient professionnel

- Détermination des coûts en tenant compte de tous les facteurs essentiels pour l'établissement du prix
- Évaluation des coûts au moyen du multiplicateur
- Calcul préalable et calcul des coûts réels dans la profession automobile
- Frais fixes et variables
- Coûts des machines et calcul du degré d'exploitation

### 1.3. L'organisation pratique

#### 1.3.1. Fréquence et durée des cours

| Cours | Nombre d'heures<br>max. par module |
|-------|------------------------------------|
|-------|------------------------------------|

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| <b>Module F</b> | <b>100 heures</b> |
|-----------------|-------------------|

Technologie professionnelle et communication technique

Calcul professionnel

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| <b>Module G</b> | <b>100 heures</b> |
|-----------------|-------------------|

Technologie professionnelle et communication technique

Calcul professionnel

Prix de revient professionnel

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| <b>Module H</b> | <b>100 heures</b> |
|-----------------|-------------------|

Technologie professionnelle et communication technique

Calcul professionnel

#### 1.3.2. Lieux d'organisation des cours

Les cours auront lieu soit au Centre de Formation de la Chambre des Métiers, soit dans les lycées techniques, soit dans les centres de formation professionnelle continue.

#### 1.3.3. Dispositions transitoires

Les procédures d'examen en cours au moment de l'entrée en vigueur du présent règlement seront menées à bien suivant les prescriptions valables jusqu'à l'entrée en vigueur du présent règlement.

## **2. Règlement grand-ducal modifié du 1er juillet 1997 fixant le programme et les modalités d'organisation des cours et des examens menant au brevet de maîtrise dans le secteur de l'artisanat.**

Art. 6.

(..)

Le programme détaillé de l'examen de maîtrise pour les différents métiers et le plan d'organisation générale, qui inclut les modalités de procédure à observer lors du contrôle et du pointage, sont fixés par règlement ministériel.

(..)

### **2.1. Le détail du programme de l'examen de maîtrise**

#### **2.1.1. Programme de l'examen de théorie professionnelle**

- (1) Suivant le programme-cadre une preuve des connaissances est requise pour les trois modules d'examen F, G et H.
- (2) L'examen de théorie professionnelle est présenté sous forme écrite.
- (3) L'examen de théorie professionnelle ne devrait ni dépasser les deux jours au total, ni les huit heures par jour.
- (4) La condition minimale requise pour la réussite de l'examen de théorie professionnelle est l'obtention de résultats suffisants dans le cadre des trois modules testés.

#### **2.1.2. Programme de l'examen de pratique professionnelle**

- (1) L'examen de pratique professionnelle est constitué d'épreuves et de travaux pratiques divers que le candidat doit effectuer de façon autonome.
- (2) Les domaines suivants peuvent être l'objet de l'examen pratique :
  1. Technique (de travail) des métaux
    - Technique de mesure
    - Liaisons amovibles et inamovibles
    - Procédés de soudage et de brasage
    - Techniques de travail et de transformation des métaux
  2. Mécanique des moteurs
    - Contrôle, réglage et /ou mise en état de moteurs à combustion, y compris de toutes les pièces attachées
  3. Châssis
    - Montage et mode de fonctionnement des modules et des systèmes de châssis
    - Mesurage, réglage et /ou mise en état des modules cités
    - Contrôle, réglage et /ou mise en état des divers systèmes de freinage
    - Réalisation de protocoles de mesure
  4. Transmission de force (motrice)



- Contrôle, réglage et /ou mise en état du flux de force du moteur vers les roues motrices
  - Réalisation de protocoles de mesure
5. Systèmes de carburation et de gaz d'échappement
- Contrôle, réglage et /ou mise en état de systèmes et de procédés de carburation
  - Contrôle, réglage et /ou mise en état de systèmes de gaz d'échappement et de systèmes d'épuration des gaz d'échappement
  - Réalisation de protocoles de mesure
6. Électrotechnique, électronique et diagnostic
- Lecture, bornage, mesure et /ou mise en état de circuits électriques et électroniques
  - Contrôle, réglage et /ou mise en état de systèmes et d'éléments électriques et électroniques
  - Réalisation de protocoles de mesure
7. Carrosserie
- Mesurage de la carrosserie
  - Réalisation de protocoles de mesure
  - Remplacement de pièces de carrosserie
8. Accessoires
- Intégration et montage de toutes sortes d'accessoires conformément aux indications du fabricant et aux règlements techniques du code de la route
9. Sécurité et protection de l'environnement
- Règlements professionnels de la sécurité du travail et de la protection du travail
  - Normes professionnelles et règles techniques
  - Protection de l'environnement, en particulier protection contre les nuisances et recyclage conforme
10. Organisation de l'atelier
- Planification des tâches, communication client
11. Pédagogie
- Formation et formation continue des apprentis
  - Formation et formation continue du personnel
- (3) La réalisation de l'épreuve de travaux pratiques aura lieu sous surveillance et conformément aux conditions fixées par la commission d'examen.
- (4) L'examen de pratique professionnelle ne devrait ni dépasser les quatre jours au total, ni les huit heures par jour.
- (5) La condition minimale requise pour la réussite de l'examen est des résultats suffisants obtenus à l'examen de pratique professionnelle.
- (6) Un entretien technique ultérieur permettra au candidat de fonder les différents travaux de l'examen de pratique professionnelle. La durée de l'entretien technique ne dépassera pas les trente minutes.

---

## **2.2. Les modalités de contrôle et de pointage**

### 1. Technique (de travail) des métaux

- Respect des mesures
- Fonctionnalité
- Aspect et propreté

### 2. Mécanique du moteur, châssis, transmission de force (motrice), systèmes de carburation et de gaz d'échappement, électrotechnique, électronique et diagnostic, carrosserie, accessoires, sécurité et protection de l'environnement, organisation de l'atelier

- Méthodique appliquée dans la recherche de la résolution du problème
- Connaissances et compétences techniques
- Aptitude au diagnostic

### 3. Pédagogie

- Méthodique appliquée et transmission du savoir
- Compétences professionnelles