



- **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 d'évaluation**

**relatifs au métier de**

## **Mécanicien en mécanique générale**

28 août 2015

John HOFFMANN  
Pierre SCHMIT  
Raymond SCHOLTES  
Roger THEWES  
Philippe CORNELIUS  
Germain HANSEN

## 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. Profil des compétences professionnelles</b>	<b>3</b>
1.1.1. <i>Référentiel</i> .....	3
1.1.2. <i>Savoir-faire</i> .....	3
1.1.3. <i>Savoir</i> .....	3
<b>1.2. Le programme-cadre et le détail des programmes des examens relatifs aux modules des cours de technologie, théorie professionnelle.</b>	<b>5</b>
1.2.1. <i>Technologie professionnelle</i> .....	5
1.2.2. <i>Calcul et prix de revient professionnels</i> .....	6
1.2.3. <i>Dessin professionnel</i> .....	7
<b>1.3. Organisation pratique</b>	<b>8</b>
1.3.1. <i>Organisation pratique et fréquence des cours</i> .....	8
1.3.2. <i>Lieux des cours</i> .....	8
1.3.3. <i>Dispositions transitoires</i> .....	8
<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>9</b>
<b>2.1. Le détail du programme de l'examen de maîtrise</b>	<b>9</b>
2.1.1. <i>Programme de l'examen de théorie professionnelle</i> .....	9
2.1.2. <i>Programme de l'examen de pratique professionnelle</i> .....	9
<b>2.2. Les modalités de contrôle et d'évaluation</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. Profil des compétences professionnelles

1.1.1. Référentiel	1.1.2. Savoir-faire	1.1.3. Savoir
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Élaboration de projets. Fabrication et rectification d'outils, de calibres et de gabarits de tout genre.</li> <li>2. Fabrication de roues dentées et d'engrenages.</li> <li>3. Fabrication et montage de pièces de rechange et de pièces complémentaires pour machines et appareils.</li> <li>4. Fabrication, montage et réparation de pièces mécaniques, hydrauliques et pneumatiques, d'installations de levage et de manutention.</li> <li>5. Fabrication, montage et réparation de machines, engins, appareils complémentaires et autres appareils de tout genre d'après des plans propres ou donnés.</li> <li>6. Traitement et protection de surfaces.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fabrication de pièces en tenant compte de la résistance, de la statique et de la dynamique ;</li> <li>2. Façonnage de matériaux en fonction de leur nature et de leurs propriétés ;</li> <li>3. Prise en compte des procédés de traitement de surface et de la modification des caractéristiques des matériaux y compris le traitement thermique, lors de la planification, de la construction et de la finition ;</li> <li>4. Maîtrise des procédés manuels, mécaniques et automatiques d'usinage et de transformation ainsi que des techniques de montage et d'assemblage ;</li> <li>5. Application des techniques de contrôle et de mesure en tenant compte de plans de mesure et de contrôle ainsi que des plans qualité et documentation des résultats ;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Détermination des désirs des clients, conseils à la clientèle, gestion des négociations de contrats et fixation des objectifs, calcul des résultats et établissement d'offres ;</li> <li>2. Saisie des tâches d'exploitation techniques et commerciales, de la gestion de l'organisation, de la planification et de la mise en œuvre du personnel, en tenant compte notamment de la formation professionnelle et continue, de la gestion de la qualité, de la responsabilité ainsi que de la sécurité du travail et sur le lieu de travail et de la protection de l'environnement ;</li> </ol>

<p>7. Fabrication et réparation d'appareils et d'instruments de précision, de petits mécanismes et d'appareillages ainsi que des dispositifs auxiliaires nécessaires.</p> <p>8. Fabrication de pièces tournées, fraisées, rabotées et rectifiées pour machines, outils et armatures en acier, fer, matériaux non-ferreux et produits synthétiques.</p> <p>9. Réparation d'outils à couper de tout genre.</p> <p>10. Réparation d'articles de sport en acier tels des patins à glace, fleurets, épées et sabres.</p> <p>11. Démontage, réparation et montage de jeux de couteaux et d'outils à couper pour machines.</p> <p>12. Fabrication et réparation de dispositifs auxiliaires comme des modèles d'essai pour la mécanique de précision, des modèles pour l'enseignement, des instruments de vérification, de mesure, de précision et de contrôle à des fins techniques et scientifiques, des instruments et appareils optiques, nautiques et géodésiques, des balances de précision.</p>	<p>6. Recherche d'erreurs et de pannes, maîtrise des mesures d'élimination d'erreurs et de pannes, évaluation et documentation des résultats ;</p> <p>7. Inspection et procès-verbal des résultats, recomptages ;</p> <p>8. Fabrication, assemblage, mise en service et maintenance de machines et d'éléments de construction ;</p> <p>9. Planification, conception, fabrication, assemblage, mise en service et maintenance d'outils de découpage, de poinçonnage et de transformation ainsi que d'outils de formage et autres mécanismes ;</p> <p>10. Planification, conception, fabrication, assemblage, mise en service et maintenance d'éléments optiques et mécaniques d'appareils et de systèmes électrotechniques ;</p> <p>11. Planification, conception, fabrication, assemblage, mise en service et maintenance de modèles et dispositifs d'essai ;</p> <p>12. Fabrication, réglage et maintenance d'instruments et appareils de mesure, en tenant compte des particularités techniques ;</p> <p>13. Automatisation des processus, notamment techniques d'assemblage et de manipulation, planification, sélection et utilisation ;</p> <p>14. Attribution et application des techniques de transport et de mécanutention en fonction de l'application spécifique.</p>	<p>3. Utilisation des systèmes d'informations ;</p> <p>4. Exécution des contrats en tenant compte des différentes techniques de fabrication, notamment des techniques à commande numérique, des normes, des directives ainsi que des besoins en personnel et de la formation ;</p> <p>5. Organisation, planification et contrôle de la gestion et de l'exécution des contrats ;</p> <p>6. Réalisation de plans et processus techniques de travail, de dessins d'études et de schémas techniques, en faisant appel notamment à des systèmes assistés par ordinateur ;</p> <p>7. Techniques à commande numérique.</p>
--	---	---

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

### **1.2.1. Technologie professionnelle**

#### **1.2.1.1. Technologie**

- Technique des matériaux
- Métaux non-ferreux
- Traitement thermique des produits ferreux
- Essais de matériaux
- Essais de dureté
- Corrosion et protection contre la corrosion
- Matières synthétiques (plastiques)
- Matériaux composites
- Problèmes de l'environnement engendrés par les matières plastiques
- Prévention des accidents
- Contrôle des états de surface
- Tolérances et ajustements
- Modelage
- Tronçonnage et découpe
- Forage, alésage et abrasion
- Tournage
- Fraisage
- Rectification
- Finissage
- Enlèvement
- Tronçonnage thermique
- Assemblage
- Assemblage à presse et à enclenchement
- Collage
- Brasage
- Organes de machines
- Ensembles fonctionnels d'ébarbage et de support
- Ensembles fonctionnels de transport de l'énergie
- Unités de commande

#### **1.2.1.2. Technique à commande numérique**

1. Connaissances arithmétiques
  - Bases de géométrie
  - Mesures de coordonnées
  - Pièces à contours rectilignes
  - Pièces à contours circulaires
  - Pièces à contours en arc de cercle
2. Connaissances théoriques
  - Ensembles fonctionnels d'une machine-outil à commande numérique
  - Commandes numériques

- Caractéristiques des machines à commande numérique
- Coordonnées avec des machines à commande numérique
- Points d'origine et de référence pour les machines à commande numérique
- Types de commande numérique, corrections
- Corrections d'outils
- Conception de programmes de commande numérique
- Cycles et sous-programmes
- Programmation de tours à commande numérique
- Programmation de fraiseuses à commande numérique
- Techniques de programmation
- Systèmes de coordonnées pour les machines à commande numérique
- Conception de programmes pour les machines à commande numérique selon DIN

### **1.2.2. Calcul et prix de revient professionnels**

#### **1.2.2.1. Calcul professionnel**

- Théorème de Pythagore
- Calculs trigonométriques
- Fonctions trigonométriques
- Longueurs
- Surfaces
- Volumes et masses
- Masses et poids
- Forces
- Levier
- Force périphérique et couple
- Friction
- Technique de la chaleur
- Calculs de résistance
- Pression et force de piston
- Travail, performances, rendement
- Pièces
- Cinématique
- Rectification
- Fraisage
- Enlèvement
- Calculs au niveau des roues d'engrenage
- Engrenages et transmission
- Tournage conique
- Temps d'utilisation principal
- Forces et performances lors de l'enlèvement de copeaux (tournage, alésage, fraisage en bout)
- Taux d'enlèvement de copeaux
- Détermination du débit de coupe

### **1.2.2.2. Prix de revient professionnel**

- Taux de frais généraux et prix de rendement horaire
- Calcul de multiplication
- Modèle de calcul
- Etablissement de devis
- Frais généraux supplémentaires – augmentations de salaires
- Calcul d'écart de prix
- Frais liés aux machines
- Durée d'utilisation minimale
- Charge de machine
- Frais généraux supplémentaires liés au BAB [tableau de répartition]
- Plan de travail et charges salariales
- Charge de machine + diagramme
- Frais lié aux machines et durée d'utilisation minimale
- Détermination de la valeur comptable

### **1.2.3. Dessin professionnel**

- Pièces détachées de dessins d'ensemble
- Dessins de pièces selon des images stéréoscopiques
- Présentation tridimensionnelle et lecture de dessins
- Dessins complémentaires
- Coupes et pénétrations
- Constructions courbes

### 1.3. Organisation pratique

#### 1.3.1. Organisation pratique et fréquence des cours

Cours	Nombre d'heures max. par module
-------	------------------------------------

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

Technologie professionnelle

Calcul professionnel

Prix de revient professionnel

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

Technologie professionnelle

Calcul professionnel

Dessin professionnel

<b>Module H</b>	<b>120 heures</b>
-----------------	-------------------

Technologie professionnelle

Calcul professionnel

Technique de commande numérique

#### 1.3.2. Lieux des cours

Les cours ont 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 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 acquis par le candidat dans le cadre des trois modules testés.

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

- (1) Le travail doit être réalisé sous surveillance.
- (2) La condition minimale requise pour la réussite sont des résultats suffisants obtenus à l'examen de pratique professionnelle.
- (3) L'examen pratique ne devrait ni dépasser 3 jours au total, ni les huit heures par jour.
- (4) L'échantillon de travail peut comporter les éléments suivants :
  - conception, planification, calcul et réalisation d'une machine ou d'éléments,
  - conception, planification, calcul et réalisation d'un outil de découpage, de poinçonnage ou de transformation, d'un modèle, d'un dispositif ou d'éléments,
  - conception, planification, calcul et réalisation d'un instrument ou d'un appareil de précision ou d'éléments afférents y compris des éléments de commande.
- (5) L'ébauche, les dessins, les calculs ainsi que les procès-verbaux de travaux doivent être remis avec les échantillons de travail.

- (6) Dans le cadre de l'examen pratique le candidat doit fournir une preuve officielle (certificat de participation), qu'il a participé au minimum à un cours théorique de programmation TNC de base iTNC 530 resp. 640 dans un centre de formation Heidenhain reconnu. De plus un cours d'instruction pratique sur les machines utilisées à l'examen pratique devrait être suivi.

## **2.2. Les modalités de contrôle et d'évaluation**

1. Fonctionnalité
2. Respect des cotes
3. Aspect
4. Tolérance sur la forme et la position
5. Méthode de fonctionnement