



# Programme cadre du Brevet de Maîtrise

« Génie Technique du bâtiment »

## Table des matières

|  |    |
|--|----|
| 1. Profil général de qualification.....  | 3  |
| 2. Résumé du profil de compétences.....  | 6  |
| 3. Aperçu général et parcours de formation recommandé.....   | 8  |
| 4. Description du module : Programme détaillé des objectifs pédagogiques.....  | 11 |
| 4.1. Module F : principes fondamentaux de la technique du bâtiment.....  | 12 |
| 4.2. Module G : Management spécifique pour les entreprises de technique du bâtiment.....                               | 14 |
| 4.3. Module H : Utilisation rationnelle de l'énergie.....  | 15 |
| 4.4. Module M : Connaissances spécialisées en technique d'installations et en technique d'exploitation électrique..... | 17 |
| 4.4.1. Matière M.1 : Connaissances spécialisées en technique d'installations.....                                      | 18 |
| 4.4.2. Matière M.2 : Connaissances spécialisées en technique d'exploitation électrique.....                            | 19 |
| 4.5. Module I (1) : Pratique professionnelle « Technique d'installations ».....  | 20 |
| 4.6. Module I (2) : Pratique professionnelle « Technique d'exploitation électrique ».....                              | 22 |
| 5. Organisation des examens du Brevet de Maîtrise.....   | 24 |
| 5.1. Programme de l'examen de théorie professionnelle.....   | 24 |
| 5.2. Programme de l'examen de pratique professionnelle.....  | 24 |
| 5.2.1. Modalités de contrôle et d'évaluation.....  | 25 |
| 6. Lieux des cours et prérequis de matériel.....   | 26 |
| 7. Bases légales en relation avec le Brevet de Maîtrise.....   | 26 |

Note : Le texte allemand prévaut sur la version française

## 1. Profil général de qualification

### Généralités :

La formation menant au Brevet de Maîtrise en « Génie Technique du Bâtiment » donne les qualifications nécessaires pour exercer une activité professionnelle artisanale, et surtout occuper un poste à responsabilité, dans tous les domaines de la technique d'installations et de la technique d'exploitation électrique (cette dernière étant composée des domaines électrotechnique et domotique) ; elle permet en outre de s'initier à la gestion d'entreprise et au management d'une entreprise artisanale.

Le Brevet de Maîtrise en « Génie Technique du Bâtiment » comprend pour toutes les spécialités des cours de théorie professionnelle et de pratique professionnelle regroupés en divers modules. Outre les examens théoriques se tenant généralement à la fin des modules, les candidats doivent également passer des examens pratiques.

Lors de ces examens pratiques, les candidats<sup>1</sup> au Brevet de Maîtrise ont la possibilité de choisir individuellement leur spécialisation artisanale. Ils sont tenus de passer au moins une spécialité - les examens pratiques suivants sont possibles :

- Technique d'installations
- OU*
- Technique d'exploitation électrique.

La spécialité, selon le domaine d'activité choisi, est inscrite sur le diplôme du Brevet de Maîtrise en « Génie Technique du Bâtiment ».

Après avoir passé avec succès l'examen du Brevet de Maîtrise en « Génie Technique du Bâtiment », les candidats disposent de connaissances avancées et sont en mesure d'exécuter en responsabilité ultime et sans assistance des tâches de manière très professionnelle. Ils sont en outre aptes à relever des défis complexes dans le domaine de la technique du bâtiment et à développer des solutions nouvelles et innovantes. Ils disposent d'une grande latitude d'action et de décision, ils sont en mesure de conduire des projets, de gérer leur domaine d'activités et leur entreprise, d'encadrer du personnel et de former des apprentis.

### Technique d'installations :

Dans le domaine de la technique, on désigne généralement par installation un assemblage systématique de machines, d'équipements et/ou d'appareils à proximité les uns des autres. Les machines, équipements et/ou appareils peuvent être en liaison les uns avec les autres du point de vue de leur fonctionnement, de leur commande ou de leur sécurité. Dans le cadre du Brevet de Maîtrise, le terme technique du bâtiment désigne les installations et équipements techniques installés à demeure dans un édifice et dont le fonctionnement et l'exploitation sont garantis.

---

<sup>1</sup> Pour faciliter la lisibilité, seule la forme masculine sera utilisée dans ce programme de formation. Il est précisé que cet usage exclusif doit être compris de manière non discriminatoire à l'égard des sexes.

Les composants essentiels sont les domaines : sanitaire ; approvisionnement énergétique ; gestion de l'énergie ; climatisation ; gaz, eau et eaux usées ; fourniture de chaleur ; installations de chauffage, de ventilation et sanitaires ; isolation ; domotique et électrotechnique.

### **Technique d'exploitation électrique :**

La technique d'exploitation électrique comprend généralement les domaines : électronique, technique de mesure, technique de commande et de régulation, techniques d'installation, technologie de communication ainsi que techniques d'entraînement et d'éclairage. L'expression technique d'exploitation électrique décrit, dans le cadre du Brevet de Maîtrise en Génie Technique du Bâtiment les domaines de l'électrotechnique et de la domotique. À cet égard, l'électrotechnique comprend toutes sortes de processus dans le bâtiment dans lesquels de l'électricité est produite, transportée ou distribuée. L'électrotechnique est utile pour divers procédés et applications, depuis les machines et circuits électriques jusqu'à l'informatique technique, en passant par les télécommunications. Les limites par rapport à la domotique sont diffuses.

Le terme domotique décrit la mise en réseau de systèmes de bus, tous les appareils techniques et toutes les fonctions étant mis en réseau, surveillés et commandés. La domotique permet de relier entre eux des systèmes autrefois distincts comme l'éclairage, les volets, le chauffage, la ventilation, la technique de sécurité et le système de fermeture d'immeubles d'habitation et/ou de petits bâtiments fonctionnels. Le terme domotique décrit, dans le cadre du Brevet de Maîtrise en Génie Technique du Bâtiment, tous les équipements techniques qui sont mis en réseau, commandés et interconnectés. Les principaux composants de la technique d'exploitation électrique sont les domaines : domotique ; électrotechnique ; gestion des bâtiments ; efficacité énergétique ; gestion énergétique ; climatisation ; technique eau, gaz et assainissement ; installation de chauffage ; installations de préparation d'eau chaude, sanitaire, installation de ventilation et isolation.

### **Profil de compétences**

Les maîtres artisans en technique du bâtiment comprennent le contexte de leur domaine de travail. Ils démontrent leurs connaissances sous forme d'un savoir fondé sur des faits et que l'on peut décrire à travers le langage (savoir déclaratif - description de faits et de résultats). Ces connaissances prennent en outre la forme d'un savoir se référant à des actions et des processus (savoir procédural - comment quelque chose est mis en œuvre). De plus, les maîtres artisans sont en mesure d'acquérir et d'exploiter des aptitudes, des compétences et des connaissances professionnelles, et ils sont capables, de façon générale, de traiter de manière ciblée des problèmes survenant dans leur domaine d'activité (connaissances méthodologiques).

Les maîtres artisans qualifiés jouissent d'une compréhension aiguë des théories, des applications pratiques et des méthodes spécifiques des métiers, de même que d'un savoir spécifique en matière de gestion de la technique du bâtiment.

En référence au cadre luxembourgeois des qualifications (CLQ)<sup>2</sup> les particularités suivantes distinguent le profil de qualification du Brevet de Maîtrise en Génie Technique du Bâtiment :

### **Connaissances :**

Les maîtres artisans en Génie Technique du Bâtiment possèdent des connaissances procédurales, déclaratives et méthodologiques avancées dans leur domaine d'activité. Ils sont à même d'analyser, d'interpréter et d'évaluer ces connaissances de manière critique et de comprendre le contexte de leur domaine d'activité. Les titulaires du Brevet de Maîtrise en Génie Technique du Bâtiment ont acquis un large savoir professionnel intégré, également pour ce qui est des développements techniques actuels dans les domaines de la technique d'installations et de la technique d'exploitation électrique. Ils s'approprient des connaissances sur l'évolution de leur champ d'activité professionnel et acquièrent un savoir spécialisé par l'intermédiaire d'interfaces avec d'autres domaines.

### **Aptitudes :**

Les maîtres artisans en Génie Technique du Bâtiment possèdent un savoir-faire approfondi et font preuve de sens d'innovation afin de résoudre des problèmes complexes et imprévisibles dans le secteur d'activité spécialisé et spécifique de la technique du bâtiment. Les maîtres artisans en Génie Technique du Bâtiment parviennent à gérer des projets de travail complexes et peuvent communiquer des informations, des idées, des problèmes et des solutions en lien avec leur domaine l'activité en tenant compte du public cible.

Les maîtres artisans acquièrent des compétences et sont en mesure de mettre en application les connaissances acquises pour le Brevet de Maîtrise afin d'accomplir des tâches de la technique du bâtiment et de résoudre des problèmes. Ils acquièrent un très large éventail de méthodes pour le traitement de problèmes complexes dans le domaine de la technique du bâtiment, notamment dans les techniques d'installations et d'exploitation électrique. Ils peuvent élaborer de nouvelles solutions et les évaluer à la lumière de différentes références, également en présence d'exigences en constant changement (par exemple du fait de différentes commandes de clients ou de changements dans la législation)

---

<sup>2</sup> Voir le « Rapport de référencement du cadre luxembourgeois des qualifications vers le cadre européen des certifications pour la formation tout au long de la vie et le cadre de qualification dans l'espace européen de l'Enseignement Supérieur » ; URL : <https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-ecf/files/Zuordnungsbericht.pdf> ou <http://www.men.pu-blic.lu/fr/actualites/grands-dossiers/formation-adultes/clq/index.html> (consulté le : 28/05/2019)

### **Attitudes :**

Les maîtres artisans sont à même de se former un jugement et peuvent à cet égard rassembler et interpréter des données pertinentes afin de formuler des avis qui intègrent une réflexion sur des problématiques sociétales, professionnelles ou éthiques. En vue de l'acquisition de compétences, ils peuvent développer des stratégies d'apprentissage permettant de maîtriser des processus et des situations complexes.

En outre, ils prennent des responsabilités concernant le développement des performances des collaborateurs et de l'équipe, et ils sont capables de faire preuve d'autonomie et d'une faculté de jugement générale.

Les maîtres artisans en Génie Technique du Bâtiment se distinguent tant par leur grande autonomie et la prise de responsabilités que par leurs aptitudes professionnelles à la communication et leur capacité de jugement professionnel. En témoignent par exemple leurs capacités à :

- travailler de manière responsable dans des équipes d'experts
- diriger des groupes ou des organisations de manière responsable
- guider le développement professionnel d'autres personnes
- aborder des problèmes en équipes avec prévoyance
- argumenter auprès de spécialistes sur des problèmes techniques complexes et sur les solutions à y apporter et mener les développements avec eux
- définir des objectifs pour des processus d'apprentissage et de travail, y réfléchir et les évaluer
- concevoir de manière autonome des processus d'apprentissage et des processus de travail durables

## **2. Résumé du profil de compétences**

La transmission des connaissances, des aptitudes et des attitudes s'effectue dans le cadre de différents modules. Ces derniers reprennent les domaines d'apprentissage et d'activité de la technique du bâtiment dans le contexte du Brevet de Maîtrise. Une priorité particulière est accordée à la méthode projet, c'est-à-dire que dans « l'enseignement par projet » des projets font partie du module afin de soutenir ou atteindre les acquis de formation.

Il convient de distinguer les modules de théorie professionnelle de ceux de pratique professionnelle ainsi que des modules généraux en gestion d'entreprise et pédagogie. Le profil de compétences du Brevet de Maîtrise en Génie Technique du Bâtiment se compose des priorités de formation suivantes organisées en modules :

| Modules théoriques professionnels  | Modules généraux en gestion d'entreprise et de pédagogie  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MODULE F Principes fondamentaux de la technique du bâtiment</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Technique du bâtiment, technique de chauffage, technique de ventilation, de climatisation et de réfrigération, technique en sanitaires, isolation, électrotechnique, technique de mesure, de commande et de régulation, automatisation de bâtiment</li> </ul> </li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MODULE A Droit du travail et social</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Droit du travail et social et droit de l'entreprise</li> </ul> </li> </ul>                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MODULE G Management spécifique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Législations et normes, sécurité au travail, planification d'installations et de projets, calcul des coûts et les prix</li> </ul> </li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MODULE B Comptabilité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Mécanismes comptables, calcul des salaires, calcul du prix de revient</li> </ul> </li> </ul>                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MODULE H Utilisation rationnelle de l'énergie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Sources d'énergie, conseil pour l'utilisation rationnelle de l'énergie, loi sur l'énergie, gestion de l'énergie</li> </ul> </li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MODULE C Techniques de management</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gestion du personnel, communication et organisation de l'entreprise</li> </ul> </li> </ul>             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MODULE M Connaissances spécialisées en technique d'installations (M.1) et en technique d'exploitation technique (M.2)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>M.1</b> : technique de chauffage, technique de ventilation, technique de réfrigération, technique en sanitaires</li> <li>→ <b>M.2.</b> : distribution de l'énergie électrique, normes et règles de sécurité, technique de régulation, technique de sécurité, systèmes de communication, technique d'éclairage</li> </ul> </li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MODULE D Création d'entreprise</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Création d'entreprise, y compris travail comme indépendant, projet entrepreneurial</li> </ul> </li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MODULE E Pédagogie appliquée</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Système éducatif, formation des apprentis, formation sur le poste de travail</li> </ul> </li> </ul>         |
| <b>Modules de pratique professionnelle</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MODULE I Pratique professionnelle (1 ou 2)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>(1) Technique d'installations</b></li> <li>○ <b>(2) Technique d'exploitation électrique</b></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Planification, calcul, vérification, mise en service et entretien d'installations et de composants d'installations (en technique d'exploitation électrique ou en technique d'installations)</li> <li>→ Travail de projet : de la planification au traitement commercial du projet, en passant par la supervision des travaux</li> </ul> </li> </ul> |   |

## Pratique professionnelle

Lors de la pratique professionnelle, les candidats au Brevet de Maîtrise ont la possibilité de choisir individuellement leur spécialisation artisanale. Ils sont tenus de passer au moins une spécialité - les examens pratiques suivants sont possibles :

- technique d'installations
- OU*
- technique d'exploitation électrique

L'examen de pratique professionnelle se compose d'un projet avec un traitement de commande / commande de client selon la spécialité et le format de l'examen (travail écrit, pièce de maîtrise, épreuves pratiques, entretien professionnel). Toutes les compétences nécessaires à la planification, au traitement et à la réalisation de commandes clients (dans leur intégralité) principalement en technique d'installations ou principalement en technique d'exploitation électrique doivent être intégrées dans ce contexte. Des solutions techniques doivent être élaborées en tenant compte des aspects économiques, écologiques et fonctionnels et en prenant en considération les aspects de la sécurité ainsi que les réglementations en vigueur. Le passage de l'examen de pratique professionnelle implique principalement les domaines de compétences généraux suivants :

- Identification et analyse de relations de cause à effet
- Évaluation et interprétation de documents
- Développement d'une action consciente des coûts et de la qualité
- Traitement et approche des ordres spécifiques des clients
- Évaluation et optimisation de l'organisation du travail
- Compréhension et interprétation de documents techniques

Dans la pratique professionnelle, des plans et des processus de travail, des croquis et des dessins techniques ainsi que des calculs, des rapports, des formulaires se rapportant à l'exécution du projet/de la commande du client peuvent être élaborés avec l'aide de systèmes assistés par ordinateur. En outre, des tâches peuvent être effectuées dans l'examen pratique, ces tâches résultant des descriptions des acquis de formation et des compétences des différents modules.

### 3. Aperçu général et parcours de formation recommandé

La formation au Brevet de Maîtrise comprend d'une part la pratique et la théorie professionnelle relatives aux activités [modules F, G, H, M et I] et, d'autre part, des modules transversaux obligatoires pour tous les Brevets de Maîtrise [modules A, B, C, D et E]. La durée générale de la formation en cours d'emploi dépend de la méthode opérationnelle de l'organisateur.

Le tableau (voir p. 9) illustre le parcours de formation idéal et recommandé pour le Brevet de Maîtrise en Génie Technique du Bâtiment. Les heures indiquées correspondent au volume du temps de présence respectif pour les divers modules et indiquent le nombre d'heures maximal consacré à chaque module.

Les informations spécifiques relatives à la formation au Brevet de Maîtrise et aux modules à enseigner peuvent être consultées sur le site internet de la Chambre des Métiers sous [www.cdm.lu](http://www.cdm.lu).



En ce qui concerne le module M, tous les candidats devront obligatoirement suivre les deux cours de théorie professionnelle spécifiques aux différentes activités du module (M1 et M2). Les candidats devront choisir un domaine d'activité spécifique (technique d'installations ou technique d'exploitation électrique) pour la partie pratique professionnelle (cours et examen du module I). Ce choix doit être fait après réussite des modules théoriques. Le diplôme portera alors le nom de cette spécialisation comme mention supplémentaire.

### **Apprentissage basé sur des projets**

Un apprentissage durable, fondé sur un large savoir n'est possible que si les candidats au Brevet de Maîtrise peuvent endosser eux-mêmes la responsabilité de leur processus d'apprentissage et y prendre part activement et de façon autonome. À cette fin, les chargés des cours doivent proposer des arrangements d'enseignement et d'apprentissage appropriés qui

- tirent leur origine dans des problèmes authentiques et suscitent de ce fait un véritable intérêt de la part des candidats au Brevet de Maîtrise,
- conviennent pour un mode de travail autonome et artisanal et
- qui sont intégrés dans un contexte social d'apprentissage (travail en équipe, accompagnement et conseil).

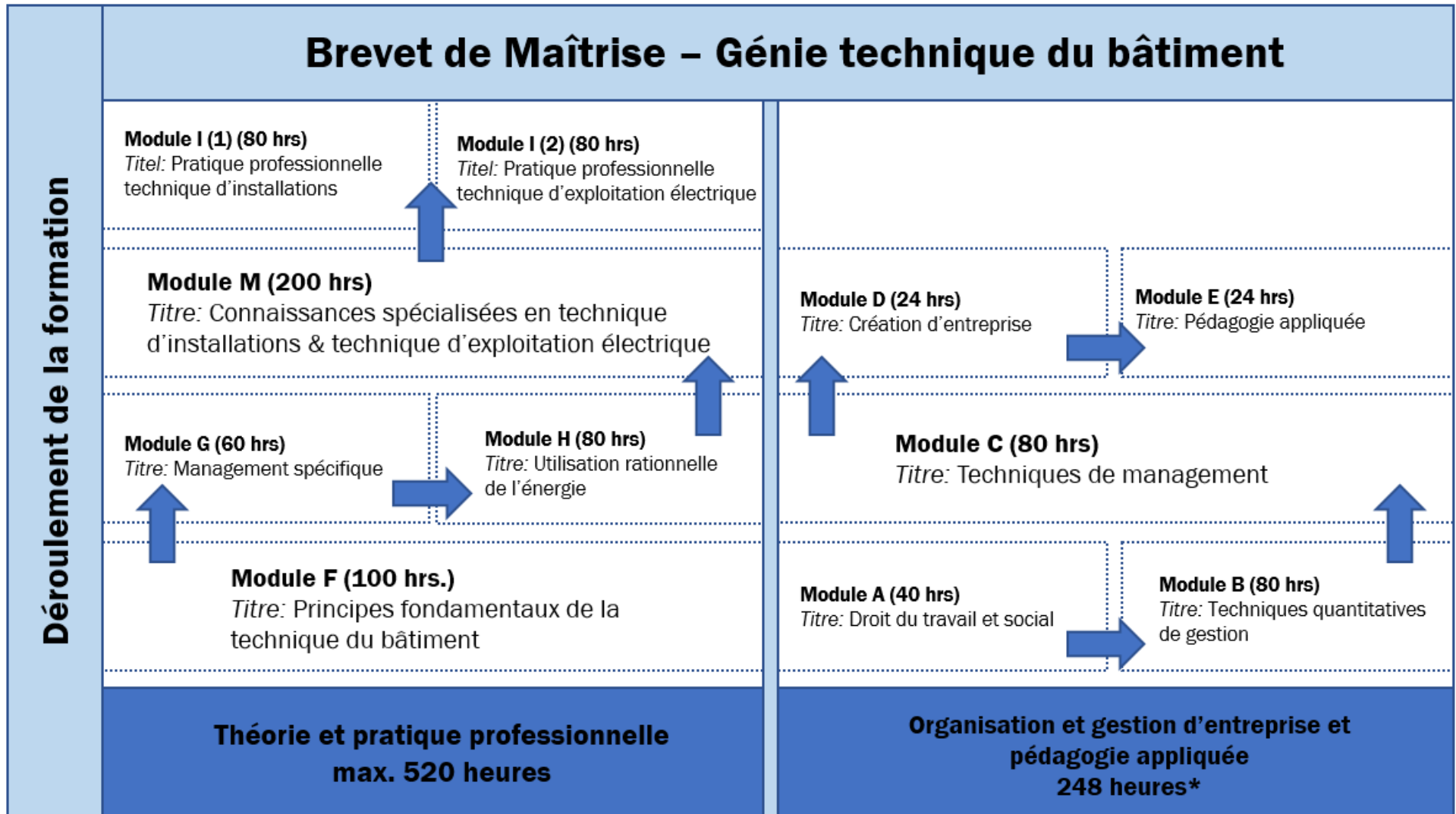
La méthode projet ou apprentissage basé sur des projets est un arrangement didactique qui initie l'apprentissage durable. Elle crée par la même occasion un cadre optimal offrant deux possibilités : les candidats au Brevet de Maîtrise profitent de la diversité du groupe dans le travail en équipe et peuvent apporter des aptitudes individuelles ; aussi, ils peuvent apprendre dans le groupe et perfectionner leurs propres compétences. Les candidats au Brevet de Maîtrise reconnaissent que la réussite de leur apprentissage est liée à leur aptitude à prendre des initiatives, à se motiver, à travailler en groupe et à coopérer. Cela est le cas avant tout quand ces aptitudes sont prises en compte dans l'évaluation, quand les candidats au Brevet de Maîtrise reçoivent un feedback pendant celle-ci et qu'ils peuvent réfléchir au processus d'apprentissage.

L'apprentissage basé sur des projets emploie des tâches actuelles, proches de la pratique pour que l'enseignement et l'apprentissage s'inspirent de la future pratique professionnelle. Les candidats au Brevet de Maîtrise se voient entre autres confier des tâches qu'ils devront traiter en équipe : un problème technique auquel ils doivent trouver eux-mêmes une solution, qu'ils traitent en bénéficiant de conseils, mais en restant largement autonomes. Suivant leurs progrès dans le module/apprentissage, ils accomplissent à différents niveaux ce parcours qui s'apparente au mode de travail employé dans de nombreux domaines professionnels. Ils développent des compétences d'action professionnelles quand le processus et le résultat sont accompagnés par une réflexion et un feedback.<sup>3</sup>

Un choix de projets de technique du bâtiment est utilisé pour les thèmes centraux des différents modules du Brevet de Maîtrise afin d'atteindre les objectifs pédagogiques visés.

---

<sup>3</sup> À ce sujet, voir également : [https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/profil/lehre/steckbrief\\_projektbasiertes\\_lernen.pdf](https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/profil/lehre/steckbrief_projektbasiertes_lernen.pdf) (consulté le 25/06/2019)



\*Les horaires sont donnés à titre indicatif et peuvent être sujets à changements.

#### **4. Description du module : Programme détaillé des objectifs pédagogiques**

Les modules enseignés dans le cadre du Brevet de Maîtrise sont des unités d'enseignement-d'apprentissage indépendantes organisées par thématique dans le temps selon une logique pédagogique, et ce pour l'enseignement d'objectifs pédagogiques définis et/ou pour la transmission de compétences données. Les modules peuvent être composés de différentes matières afin d'acquérir de larges compétences. Si cela est le cas, le module sera décrit dans ses grandes lignes et les informations concrètes respectives seront ensuite à relever dans les différentes matières.

Les modules pouvant être composés de différentes formes d'enseignement et d'apprentissage comme : séminaires, e-learning, exercices, travaux sur des projets etc., sont généralement sanctionnés par un examen.

Les examens se réfèrent aux contenus et objectifs d'apprentissage des cours qui composent le module correspondant et qui sont définis dans les descriptions de modules. Vous trouverez ci-après des informations détaillées concernant les offres de formation et les acquis nécessaires.

##### **Aperçu général :**

- Module F : Principes fondamentaux de la technique du bâtiment
- Module G : Management spécifique pour les entreprises en Génie Technique du Bâtiment
- Module H : Utilisation rationnelle de l'énergie
- Module M : Connaissances techniques
  - o Matière 1 : Connaissances spécialisées en technique d'installations
  - o Matière 2 : Connaissances spécialisées en technique d'exploitation électrique
- Module I : Pratique professionnelle (1 ou 2)
  - o Module I (1) : Pratique professionnelle « Technique d'installations »
  - o Module I (2) : pratique professionnelle « Technique d'exploitation électrique »

#### 4.1. Module F : principes fondamentaux de la technique du bâtiment

|  |  |
|--|--|
| <b>Titre du module</b>   | Principes fondamentaux de la technique du bâtiment   |
| <b>Codification du module</b>  | Module F   |
| <b>Brevet de Maîtrise</b>  | Génie Technique du Bâtiment  |
| <b>Matière du module</b>   | Principes fondamentaux de la technique du bâtiment   |
| <b>Utilité du module</b>   | Module spécialisé pour le Brevet de Maîtrise en Génie Technique du Bâtiment  |
| <b>Durée du module</b>   | (max.) 100 heures au cours d'une année de formation  |
| <b>Phase de formation</b>  | Phase d'initiation et d'orientation  |
| <b>Organisation du module/de la matière</b>  | Le module est conçu comme un apprentissage mixte (Blended Learning), c'est-à-dire que les contenus sont proposés tant dans le cadre de cours en présentiel que de cours en ligne. Les contenus numériques peuvent servir à la fois à la transmission des connaissances et aussi au soutien, lors de la phase d'auto-apprentissage.                                       |
| <b>Contenus du module</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Technique du bâtiment</li> <li>2. Technique de chauffage</li> <li>3. Technique de ventilation, climatisation et réfrigération</li> <li>4. Technique en sanitaires</li> <li>5. Isolation</li> <li>6. Électrotechnique</li> <li>7. Technique de mesure, commande et régulation</li> <li>8. Automatisation de bâtiment</li> </ol> |
| <b>Acquis d'apprentissage / compétences</b>  |  |
| <p>Technique de chauffage :</p> <p>Le maître artisan est ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en mesure de comprendre la planification d'installations de chauffage.</li> <li>• en mesure de connaître les principaux modes de fonctionnement et composants d'installations de chauffage.</li> <li>• en mesure de citer les exigences fondamentales pour l'installation, la mise en service et l'entretien/maintenance des installations de chauffage.</li> </ul> <p>Technique de ventilation, climatisation et réfrigération :</p> <p>Le maître artisan est ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en mesure de comprendre la planification d'installations de ventilation, climatisation et réfrigération.</li> <li>• en mesure de connaître les principaux modes de fonctionnement et composants d'installations de ventilation, climatisation et réfrigération.</li> <li>• en mesure de citer les exigences fondamentales pour l'installation, la mise en service et l'entretien/maintenance des installations de ventilation, climatisation et réfrigération.</li> </ul> <p>Technique en sanitaires :</p> <p>Le maître artisan est ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en mesure de comprendre la planification d'installations sanitaires.</li> <li>• en mesure de connaître les principaux modes de fonctionnement et composants d'installations sanitaires.</li> <li>• en mesure de citer les exigences fondamentales pour l'installation, la mise en service et l'entretien/maintenance des installations sanitaires.</li> </ul> |  |

**Isolation :**

Le maître artisan est ...

- en mesure de comprendre la planification de mesures d'isolation dans la technique du bâtiment.
- en position de connaître les principales propriétés de protection acoustique, incendie et thermique (isolation contre le froid et la chaleur).
- en mesure d'indiquer et de comparer les propriétés et les domaines d'utilisation des principaux matériaux calorifuges et isolants inhérents à la technique du bâtiment.

**Électrotechnique :**

Le maître artisan est ...

- en mesure de comprendre la planification d'installations électrotechniques.
- en mesure de comparer un schéma électrique avec la structure de l'installation. Il comprend l'implantation et la fonction des appareils de l'installation, des distributions et des armoires de commande d'équipements.
- en mesure de connaître les principaux composants des installations électrotechniques et de décrire leurs interactions dans le système.

**Technique de mesure, commande et régulation :**

Le maître artisan est ...

- en mesure de décrire les principes fondamentaux de mesure, de commande et de régulation dans le domaine de la technique de bâtiment.
- en mesure de comprendre les composants des techniques de mesure et de régulation dans les systèmes techniques de bâtiment.
- en mesure d'expliquer la mise en réseau de la technique du bâtiment et de la technique de régulation.

**Automatisation de bâtiment :**

Le maître artisan est ...

- en mesure de comprendre l'utilisation correcte des capteurs et des actionneurs.
- en mesure de comprendre et de citer les protocoles de communication, ainsi que les interfaces nécessaires à l'automatisation de bâtiment.
- en mesure de définir les liens nécessaires dans la planification, la réalisation et l'exploitation de systèmes d'automatisation de bâtiments.

**Technique du bâtiment :**

Le maître artisan est ...

- en mesure de citer et d'expliquer les principes fondamentaux du BIM et sa signification pour la réalisation de projets ainsi que les liens, les interfaces et les dépendances entre la technique du bâtiment et les autres domaines de compétences dans le bâtiment. Il est capable de déterminer les flux d'informations entre les corps de métiers et les acteurs de la construction.
- en mesure d'expliquer et d'appliquer dans ses domaines d'activités le concept de « smart home » - en tant que terme générique pour des procédés et des systèmes techniques employés dans les locaux et les immeubles d'habitation ; ces procédés et systèmes mettent l'accent sur 1) l'augmentation de la qualité d'habitation-de vie-de sécurité ainsi que sur 2) une utilisation plus efficace de l'énergie par le recours à des appareils et à des installations en réseau pouvant être commandés à distance de même qu'à des procédures automatisables.

|  |   |
|--|---|
| <b>Méthodes d'enseignement de la matière possibles</b>               | - Cours regroupés, ateliers de plusieurs jours, séminaires<br>- Blended Learning, sessions en ligne<br>- Méthode projet et apprentissage basé sur des projets       |
| <b>Conditions de participation à l'examen sanctionnant le module</b> | - 80% de participation aux cours en présentiel<br>- Contenus en ligne traités avec succès   |
| <b>Volume de travail (en heures) consacré à la matière</b>           | max. 100 heures en présentiel avec un investissement supplémentaire pour les phases d'auto-apprentissage, pour la préparation à l'examen et pour l'examen lui-même. |
| <b>Formes d'évaluation des performances/d'épreuves possibles</b>     | <input checked="" type="checkbox"/> Examen écrit  |
|  | <input type="checkbox"/> Examen oral  |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> Exposé, présentation orale  |
|  | <input type="checkbox"/> Activité pratique  |
|  | <input type="checkbox"/> Production écrite  |

#### 4.2. Module G : Management spécifique pour les entreprises de technique du bâtiment

|   |  |
|---|--|
| <b>Titre du module</b>                      | Management spécifique pour les entreprises du Génie Technique du Bâtiment  |
| <b>Codification du module</b>               | Module G   |
| <b>Brevet de Maîtrise</b>                   | Génie Technique du Bâtiment  |
| <b>Matière du module</b>                    | Management spécifique pour les entreprises du Génie Technique du Bâtiment  |
| <b>Utilité du module</b>                    | Module spécialisé pour le Brevet de Maîtrise en Génie Technique du Bâtiment  |
| <b>Durée du module</b>                      | (max.) 60 heures au cours d'une année de formation   |
| <b>Phase de formation</b>                   | Phase de démarrage   |
| <b>Organisation du module/de la matière</b> | Le module est conçu comme un apprentissage mixte (Blended Learning), c'est-à-dire que les contenus sont proposés tant dans le cadre de cours en présentiel que de cours en ligne. Les contenus numériques peuvent servir à la fois à la transmission des connaissances et aussi au soutien, lors de la phase d'auto-apprentissage. |
| <b>Conditions de participation</b>          | Connaissances de base d'un logiciel de calcul tel que Microsoft Excel  |
| <b>Indications concernant le module</b>     | La législation luxembourgeoise est consultable uniquement en langue française. Les normes employées pour la formation au Brevet de Maîtrise « Génie Technique du Bâtiment » s'inspirent des normes européennes.  |
| <b>Contenus du module</b>                   | 1. Législation et normes<br>2. Sécurité et santé au travail<br>3. Planification d'installation et de projet (gestion de projet)<br>4. Calcul du prix de revient et calcul du prix  |

| <b>Acquis d'apprentissage/compétences</b>  |   |
|--|---|
| <p>Le maître artisan est ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en mesure de trouver les exigences stipulées par la législation (y compris les réglementations concernant la protection acoustique et incendie) pour le secteur du Génie Technique du Bâtiment et de les appliquer à son domaine d'activité.</li> <li>- en mesure de mettre en pratique et d'expliquer les conditions légales et contractuelles afin de garantir l'assurance qualité, la sécurité et la protection de l'environnement.</li> <li>- en mesure de satisfaire les exigences légales relatives à la sécurité au travail dans une entreprise de génie technique du bâtiment.</li> <li>- en mesure de mettre en application une évaluation des risques concernant la sécurité au travail et l'équipement de travail et de mettre en pratique des mesures (de protection) pour prévenir les dangers professionnels dans l'entreprise.</li> <li>- en mesure de nommer et d'appliquer les différentes étapes de la planification d'une installation.</li> <li>- en mesure d'analyser les prescriptions pour la planification et possède la capacité de vérifier et d'évaluer la documentation technique correspondante.</li> <li>- en mesure de comprendre les termes élémentaires et les principes fondamentaux de la gestion de projet et de développer l'échéancier pour tous les corps de métier ainsi que la gestion des ressources en matériel et en personnel de l'entreprise.</li> <li>- en mesure de développer et d'évaluer un calcul différencié des prix.</li> <li>- en mesure de déterminer les calculs de prix pour la technique du bâtiment, d'établir des calculs d'offres différenciés, de les évaluer et de les comparer.</li> </ul> |   |
| <b>Méthodes d'enseignement du module possibles</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cours regroupés, ateliers de plusieurs jours, séminaires</li> <li>- Blended Learning, sessions en ligne</li> <li>- Méthode projet et apprentissage basé sur des projets</li> </ul> |
| <b>Conditions de participation à l'examen sanctionnant le module</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 80% de participation aux cours en présentiel</li> <li>- Contenus en ligne traités avec succès</li> </ul>   |
| <b>Volume de travail (en heures) consacré au module</b>  | - max. 60 heures en présentiel avec un investissement supplémentaire pour les phases d'auto-apprentissage, pour la préparation à l'examen et pour l'examen lui-même.  |
| <b>Formes d'examen possibles</b>   | <input checked="" type="checkbox"/> Examen écrit  |
|  | <input type="checkbox"/> Examen oral  |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> Exposé, présentation orale  |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> Activité pratique   |
|  | <input type="checkbox"/> Production écrite  |

#### 4.3. Module H : Utilisation rationnelle de l'énergie

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Titre du module</b>        | Utilisation rationnelle de l'énergie  |
| <b>Codification du module</b> | Module H  |
| <b>Brevet de Maîtrise</b>     | Génie Technique du Bâtiment   |
| <b>Matière du module</b>      | Utilisation rationnelle de l'énergie  |
| <b>Utilité du module</b>      | Module spécialisé pour le Brevet de Maîtrise en Génie Technique du Bâtiment |
| <b>Durée du module</b>        | (max.) 80 heures au cours d'une année de formation                          |
| <b>Phase de formation</b>     | Phase de démarrage  |

|   |  |                            |
|---|--|----------------------------|
| <b>Organisation du module/de la matière</b>   | Le module est conçu comme un apprentissage mixte (Blended Learning), c'est-à-dire que les contenus sont proposés tant dans le cadre de cours en présentiel que de cours en ligne. Les contenus numériques peuvent servir à la fois à la transmission des connaissances et aussi au soutien, lors de la phase d'auto-apprentissage. |                            |
| <b>Contenus du module</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sources d'énergie</li> <li>2. Conseil en matière d'utilisation rationnelle de l'énergie</li> <li>3. Réglementations sur l'énergie</li> </ol>   |                            |
| <b>Acquis d'apprentissage / compétences</b>   |  |                            |
| <p>Le maître artisan est ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en mesure de cibler et de déterminer les sources d'énergies fossiles et renouvelables en analysant les avantages et les inconvénients des différentes technologies selon les critères suivants : environnement, recyclage, risques, dimensionnement, rentabilité.</li> <li>- en mesure de choisir et d'évaluer selon les spécificités du client l'emploi de l'énergie (thermique et électrique) - reporté sur un immeuble d'habitation et de petits bâtiments fonctionnels.</li> <li>- en mesure d'apprécier l'actualité des réglementations et décrets sur l'énergie et leur applicabilité à ses domaines d'activités.</li> <li>- en mesure de commenter au client un conseil personnalisé au sujet des lois actuelles sur l'énergie ; des conditions-cadres politiques ; des possibilités de réalisation technique et économique ; du passeport énergétique, de manière ciblée avec prise en compte des contraintes environnementales.</li> <li>- en mesure de recommander au client un conseil personnalisé sur la consommation énergétique et l'utilisation rationnelle de l'énergie, en tenant particulièrement compte de la rentabilité et de la durabilité. Il est à même de présenter et d'expliquer au client différentes solutions ainsi que leurs avantages et leurs inconvénients.</li> </ul> |  |                            |
| <b>Méthodes d'enseignement de la matière possibles</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cours regroupés, ateliers de plusieurs jours, séminaires</li> <li>- Blended Learning, sessions en ligne</li> <li>- Méthode projet et apprentissage basé sur des projets</li> </ul>  |                            |
| <b>Conditions de participation à l'examen sanctionnant le module</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 80% de participation aux cours en présentiel</li> <li>- Contenus en ligne traités avec succès</li> </ul>  |                            |
| <b>Volume de travail (en heures) consacré à la matière</b>  | max. 80 heures en présentiel avec un investissement supplémentaire pour les phases d'auto-apprentissage, pour la préparation à l'examen et pour l'examen lui-même  |                            |
| <b>Formes d'évaluation des performances/d'épreuves possibles</b>  | [x]  | Examen écrit               |
|   | [x]  | Examen oral                |
|   | [x]  | Exposé, présentation orale |
|   | [x]  | Activité pratique          |
|   | [x]  | Production écrite          |



#### 4.4. Module M : Connaissances spécialisées en technique d'installations et en technique d'exploitation électrique

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Titre du module</b>   | Connaissances spécialisées en technique d'installations et en technique d'exploitation électrique   |  |
| <b>Codification du module</b>  | Module M : M.1 et M.2   |  |
| <b>Brevet de Maîtrise</b>  | Génie Technique du Bâtiment   |  |
| <b>Matières traitées dans le module</b>                              | Connaissances spécialisées en technique d'installations (M.1)   |  |
|  | Connaissances spécialisées en technique d'exploitation électrique (M.2)   |  |
| <b>Utilité du module</b>   | Module spécialisé pour le Brevet de Maîtrise en Génie Technique du Bâtiment   |  |
| <b>Durée du module</b>   | (max.) 200 heures au cours d'une année de formation   |  |
| <b>Phase de formation</b>  | Phase d'approfondissement   |  |
| <b>Organisation du module/de la matière</b>                          | Le module est conçu comme un apprentissage mixte (Blended Learning), c'est-à-dire que les contenus sont proposés tant dans le cadre de cours en présentiel que de cours en ligne. Les contenus numériques peuvent servir à la fois à la transmission des connaissances et aussi au soutien, lors de la phase d'auto-apprentissage |  |
| <b>Contenus du module</b>  | <p>Le module comprend les matières suivantes :</p> <p><b>M.1 technique d'installations</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Technique de chauffage</li> <li>2. Technique de ventilation</li> <li>3. Technique de réfrigération</li> <li>4. Technique en sanitaires</li> </ol>  | <p><b>M.2 Technique d'exploitation électrique</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distribution de l'énergie électrique</li> <li>2. Normes et règles de sécurité</li> <li>3. Technique de régulation</li> <li>4. Systèmes de communication</li> <li>5. Technique d'éclairage</li> <li>6. Technique de sécurité</li> </ol> |
| <b>Acquis de formation / compétences</b>                             | Le maître artisan possède les compétences présentées pour les différentes matières du module.   |  |
| <b>Formes possibles d'enseignement des matières du module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cours regroupés, ateliers de plusieurs jours, séminaires</li> <li>- Blended Learning, sessions en ligne</li> <li>- Méthode projet et apprentissage basé sur des projets</li> </ul>   |  |
| <b>Conditions de participation à l'examen sanctionnant le module</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 80% de participation aux cours en présentiel</li> <li>- Contenus en ligne traités avec succès</li> <li>- Participation réussie et compétences acquises au cours du module F</li> </ul>   |  |
| <b>Volume de travail (en heures) consacré au module</b>              | - max. 200 heures en présentiel avec un investissement supplémentaire pour les phases d'auto-apprentissage, pour la préparation à l'examen et pour l'examen lui-même  |  |
| <b>Formes d'examen possibles</b>                                     | <input checked="" type="checkbox"/>   | Examen écrit   |
|  | <input checked="" type="checkbox"/>   | Examen oral  |
|  | <input checked="" type="checkbox"/>   | Exposé, présentation orale   |
|  | <input checked="" type="checkbox"/>   | Activité pratique  |
|  | <input checked="" type="checkbox"/>   | Production écrite  |

#### 4.4.1. Matière M.1 : Connaissances spécialisées en technique d'installations

|  |   |
|--|---|
| <b>Désignation de la matière</b>   | Connaissances spécialisées en technique d'installations   |
| <b>Module rattaché</b>   | Module M : connaissances techniques   |
| <b>Contenus de la matière</b>  | <b>Technique d'installations</b><br>1. Technique de chauffage<br>2. Technique de ventilation<br>3. Technique de réfrigération<br>4. Technique en sanitaires |
| <b>Acquis d'apprentissage / compétences</b>  |   |
| <p>Le maître artisan est ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en mesure d'expliquer les principaux composants des installations et leurs modes de fonctionnement en tenant compte des exigences de la protection contre le feu et de l'isolation acoustique et thermique ; il est également en mesure d'appliquer comme il se doit les normes les plus récentes en matière de technique d'installations.</li> <li>- en mesure de comprendre les exigences concernant l'installation, la mise en service et l'entretien / maintenance des installations.</li> <li>- en mesure d'analyser et de planifier les interfaces nécessaires avec la technique d'exploitation électrique lors de la planification, de la mise en place et de la mise en service des installations.</li> <li>- en mesure de mettre en application les principes fondamentaux en matière de production, de distribution et de transfert de chaleur en tenant compte des exigences de la protection contre le feu et de l'isolation acoustique et thermique. Il est à même de faire une comparaison entre la production, la distribution et le transfert de chaleur de différentes technologies (c.-à-d. de différentes installations de chauffage) en fonction de la situation et de sélectionner le système de chauffage adéquat.</li> <li>- en mesure de calculer la charge thermique afin de déterminer la taille (c.-à-d. immeuble d'habitation et petits bâtiments fonctionnels), la puissance et les préalables techniques pour l'installation.</li> <li>- en mesure de recommander les exigences de sécurité pour l'installation, la mise en service et l'entretien/maintenance des installations selon leurs spécificités (eu égard à la technique de chauffage), de les mettre en pratique et de donner des instructions à ce sujet.</li> <li>- en mesure de planifier et d'optimiser selon la destination du local la structure et la fonction des installations techniques de ventilation en tenant compte des exigences de la protection contre le feu et de l'isolation acoustique et thermique. Il est à même d'évaluer les exigences en matière de confort, d'hygiène et d'acheminement d'air conformément aux normes/standards en vigueur.</li> <li>- en mesure d'effectuer les calculs de besoins en air, de charge de chauffage et de refroidissement afin d'adapter la taille (c.-à-d. immeuble d'habitation et petits bâtiments fonctionnels), la puissance et les préalables techniques pour les installations de ventilation.</li> <li>- en mesure de recommander les exigences de sécurité pour l'installation, la mise en service et l'entretien / maintenance des installations selon leurs spécificités (eu égard à la technique de ventilation), de les mettre en pratique et de donner des instructions à ce sujet.</li> </ul> |   |

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- en mesure de déterminer et de sélectionner en fonction de la situation les processus de réfrigération et les équipements de refroidissement en tenant compte des dispositions légales et des exigences de la protection contre le feu et de l'isolation acoustique et thermique.</li> <li>- en mesure d'effectuer les calculs de charge de refroidissement afin d'adapter la taille (c.-à-d. immeuble d'habitation et petits bâtiments fonctionnels), la puissance et les préalables techniques pour les installations de réfrigération.</li> <li>- en mesure de recommander les exigences de sécurité pour l'installation, la mise en service et l'entretien/maintenance des installations selon leurs spécificités (eu égard à la technique de réfrigération), de les mettre en pratique et de donner des instructions à ce sujet.</li> <li>- en mesure de concevoir les installations d'eau potable, de chauffage d'eau sanitaire et d'évacuation des eaux usées ainsi que l'équipement sanitaire en tenant compte des réglementations en matière (directives/normes) sanitaire ainsi que des exigences de la protection contre le feu et de l'isolation acoustique et thermique.</li> <li>- en mesure de dimensionner les installations sanitaires afin d'adapter la taille (c.-à-d. immeuble d'habitation et petits bâtiments fonctionnels), la puissance et les préalables techniques pour celles-ci</li> <li>- en mesure de recommander les exigences de sécurité pour l'installation, la mise en service et l'entretien/maintenance des installations selon leurs spécificités (eu égard à la technique sanitaire), de les mettre en pratique et de donner des instructions à ce sujet.</li> </ul> |  |
| <b>Conditions de participation à l'examen sanctionnant le module</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 80% de participation aux cours en présentiel</li> <li>- Contenus en ligne traités avec succès</li> <li>- Participation réussie et compétences acquises aux cours du module F</li> </ul> |
| <b>Volume de travail (en heures) consacré à la matière</b>  | max. 100 heures en présentiel avec un investissement supplémentaire pour les phases d'auto-apprentissage, pour la préparation à l'examen et pour l'examen lui-même   |

#### 4.4.2. Matière M.2 : Connaissances spécialisées en technique d'exploitation électrique

|  |  |
|--|--|
| <b>Désignation de la matière</b>   | Connaissances spécialisées en technique d'exploitation électrique  |
| <b>Module rattaché</b>   | Module M : connaissances techniques  |
| <b>Contenus de la matière</b>  | <p><b>Technique d'exploitation électrique</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distribution de l'énergie électrique</li> <li>2. Normes et règles de sécurité</li> <li>3. Technique de régulation</li> <li>4. Systèmes de communication</li> <li>5. Technique d'éclairage</li> <li>6. Technique de sécurité</li> </ol> |
| <b>Acquis d'apprentissage / compétences</b>  |  |
| <p>Le maître artisan est ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en mesure d'expliquer les principaux composants et modes de fonctionnement de la technique d'exploitation électrique en tenant compte des exigences de la protection contre le feu, ainsi que des normes les plus récentes en matière de technique d'exploitation électrique.</li> </ul> |  |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- en mesure de comprendre les exigences pour la mise en service et l'entretien / maintenance des installations d'exploitation électrique.</li> <li>- en mesure d'analyser et de planifier les interfaces nécessaires avec la technique d'installations lors de la planification, de la réalisation et de la mise en service d'équipements électriques.</li> <li>- en mesure de décrire la diversité des possibilités de production d'énergie électrique et leur réalisation technique, de l'analyser et d'établir une comparaison sur la base d'hypothèses simplificatrices. Il connaît par ailleurs, eu égard à la distribution de l'énergie, les normes, directives et lois en matière de sécurité et de protection dans l'utilisation rationnelle de l'énergie électrique et sait les mettre en pratique.</li> <li>- en mesure d'énumérer et d'appliquer les règles de sécurité de même que les normes et les directives en matière de technique d'exploitation électrique.</li> <li>- en mesure d'identifier par avance et par ses propres moyens les dangers électriques et ainsi d'évaluer les mesures de protection des installations électriques ainsi que les degrés de protection des appareils électriques.</li> <li>- en mesure d'analyser une installation technique du bâtiment du point de vue de la technique de régulation.</li> <li>- en mesure d'identifier et de mettre en application les standards de bus les plus courants pour la mise en réseau et la gestion de la technique électrique d'exploitation.</li> <li>- en mesure d'analyser une installation technique du bâtiment du point de vue de la transmission de données et de la communication numériques.</li> <li>- en mesure de mettre en application les principes fondamentaux de la technique d'éclairage. Il est à même de produire les calculs pour des projets de technique d'éclairage et connaît le mode d'action, le comportement et les possibilités d'utilisation de différences sources lumineuses.</li> <li>- en mesure de concevoir et de mesurer des installations d'éclairage intérieur et extérieur.</li> <li>- en mesure d'analyser et de planifier une installation technique du bâtiment eu égard à sa sécurité contre les manipulations et les défaillances.</li> </ul> |
| <b>Conditions de participation à l'examen sanctionnant le module</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 80% de participation aux cours en présentiel</li> <li>- Contenus en ligne traités avec succès</li> <li>- Participation réussie et compétences acquises aux cours du module F</li> </ul>  |
| <b>Volume de travail (en heures) consacré à la matière</b>           | max. 100 heures en présentiel avec un investissement supplémentaire pour les phases d'auto-apprentissage, pour la préparation à l'examen et pour l'examen lui-même  |

#### 4.5. Module I (1) : Pratique professionnelle « Technique d'installations »

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Titre du module</b>        | Pratique professionnelle en technique d'installations                       |
| <b>Codification du module</b> | Module I (1)  |
| <b>Brevet de Maîtrise</b>     | Génie Technique du Bâtiment   |
| <b>Matière du module</b>      | Pratique professionnelle en technique d'installations                       |
| <b>Utilité du module</b>      | Module spécialisé pour le Brevet de Maîtrise en Génie Technique du Bâtiment |
| <b>Durée du module</b>        | (max.) 80 heures au cours d'une année de formation                          |
| <b>Phase de formation</b>     | Phase d'expertise   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Organisation du module/de la matière</b>  | Cours pratiques préparatoires en rapport avec le projet<br>Le module est conçu pour se référer à un projet, c'est-à-dire que le candidat au Brevet de Maîtrise doit traiter de manière autonome un projet dans les cours en présentiel et aussi de manière numérique.   |
| <b>Conditions de participation</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participation réussie et compétences acquises aux cours des modules F, G, H, M</li> <li>• Preuve, certificat à l'appui, d'au moins une année d'expérience professionnelle dans un domaine du Génie Technique du Bâtiment</li> <li>• La planification et le travail sur le projet doivent être effectués avec un notebook. Chaque participant au cours/candidat à l'examen est responsable personnellement du parfait fonctionnement de son ordinateur.</li> </ul>  |
| <b>Contenus du module</b>  | <p>Planification, calcul et mise en service de techniques d'installations en combinaison avec des objets réels et avec prise en compte des prescriptions de la protection contre le feu et de l'isolation acoustique et thermique. Il est tenu compte des points principaux suivants de la technique d'installations, technique de chauffage, technique en sanitaires, technique de ventilation, climatisation et isolation.</p> <p>Dans la mesure du possible, les résultats concernant les dessins, croquis, procès-verbaux, formulaires, rapports etc. seront présentés et élaborés de manière numérique/assistée par ordinateur dans ce module.</p> |
| <b>Acquis d'apprentissage / compétences</b>  |   |
| <p>Le maître artisan est ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en mesure de planifier des calculs techniques et des projets de commandes de clients dans leur entièreté avec des moyens numériques.</li> <li>- en mesure d'analyser les souhaits de clients et les installations techniques d'approvisionnement, de développer des solutions techniques sous des aspects économiques, écologiques et fonctionnels et d'évaluer des propositions alternatives.</li> <li>- en mesure de gérer un projet et de contrôler des travaux de technique d'installations dans le respect des normes, règles, règlements de prévention des accidents reconnus et en tenant compte des prescriptions en matière de protection contre le feu et de l'isolation acoustique et thermique.</li> <li>- en mesure de planifier et de documenter des contrôles et des mesures en tenant compte des plans et dans le respect de l'assurance qualité.</li> <li>- en mesure de planifier, contrôler, évaluer et documenter des contrôles de réception, de rechercher de manière systématique des défauts et d'y remédier.</li> <li>- en mesure de développer et d'évaluer des études de projets complexes pour des installations.</li> <li>- en mesure de connaître et d'analyser les interfaces nécessaires des installations de chauffage, sanitaire, ventilation et climatisation.</li> <li>- en mesure de rédiger des plans et des processus de travail, des croquis et des dessins techniques ainsi que des calculs, des rapports, des formulaires notamment au moyen de systèmes assistés par ordinateur.</li> <li>- en mesure de calculer et de dimensionner les éléments électrotechniques à utiliser et de les choisir sous des aspects fonctionnels, économiques et écologiques.</li> <li>- en mesure de structurer les tâches de la gestion de projet et de la planification pour les contenus techniques et les déroulements organisationnels.</li> </ul> |   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Méthodes d'enseignement du module possibles</b>                   | - Cours regroupés, ateliers de plusieurs jours, séminaires<br>- Blended Learning, sessions en ligne<br>- Méthode projet et apprentissage basé sur des projets       |
| <b>Conditions de participation à l'examen sanctionnant le module</b> | - 80% de participation aux cours en présentiel<br>- Contenus en ligne traités   |
| <b>Volume de travail (en heures) consacré au module</b>              | - max. 80 heures en présentiel avec un investissement supplémentaire pour les phases d'auto-apprentissage, pour la préparation à l'examen et pour l'examen lui-même |
| <b>Formes d'examen possibles</b>                                     | [x] Production écrite<br>[x] Pièce de maîtrise<br>[x] Épreuves pratiques<br>[x] Entretien professionnel   |
| <b>Évaluation</b>  | Voir le chapitre 5.2. (Programme des examens de pratique professionnelle)   |

#### 4.6. Module I (2) : Pratique professionnelle « Technique d'exploitation électrique »

|   |  |
|---|--|
| <b>Titre du module</b>                      | Pratique professionnelle Technique d'exploitation électrique   |
| <b>Codification du module</b>               | Module I (2)   |
| <b>Brevet de Maîtrise</b>                   | Génie Technique du Bâtiment  |
| <b>Matière du module</b>                    | Pratique professionnelle Technique d'exploitation électrique   |
| <b>Utilité du module</b>                    | Module spécialisé pour le Brevet de Maîtrise en Génie Technique du Bâtiment  |
| <b>Durée du module</b>                      | (max.) 80 heures au cours d'une année de formation   |
| <b>Phase de formation</b>                   | Phase principale   |
| <b>Organisation du module/de la matière</b> | Cours pratiques de préparation<br>Le module est conçu pour se référer à un projet, c'est-à-dire que le candidat au Brevet de Maîtrise doit traiter de manière autonome un projet dans les cours en présentiel ainsi que de manière numérique.  |
| <b>Conditions de participation</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participation réussie et compétences acquises aux cours des modules F, G, H et M.</li> <li>• Preuve, certificat à l'appui, d'au moins une année d'expérience professionnelle dans un domaine du Génie Technique du Bâtiment</li> <li>• La planification et le travail sur le projet doivent être effectués avec un notebook. Chaque participant au cours/candidat à l'examen est responsable personnellement du parfait fonctionnement de son ordinateur.</li> </ul>  |
| <b>Contenus du module</b>                   | Planification, calcul et mise en service d'installations électriques en combinaison avec des objets réels et avec la prise en compte des prescriptions de la protection incendie. Les points principaux de la technique d'exploitation électrique composée de l'électrotechnique et de la domotique sont pris en considération : distribution de l'énergie électrique, normes et réglementations en matière de sécurité, régulation, systèmes de communication, technique d'éclairage et technique de sécurité.<br>Dans la mesure du possible, les résultats concernant les dessins, croquis, procès-verbaux, formulaires, rapports etc. seront présentés et élaborés de manière numérique/assistée par ordinateur dans ce module. |

| <b>Acquis d'apprentissage / compétences</b>  |   |     |                   |     |                   |     |                    |     |                         |
|--|---|-----|-------------------|-----|-------------------|-----|--------------------|-----|-------------------------|
| <p>Le maître artisan est ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en mesure de planifier des calculs techniques et des projets de commandes de clients dans leur entièreté avec des moyens numériques</li> <li>- en mesure d'analyser les souhaits de clients et les installations électriques, de développer des solutions techniques sous des aspects de rentabilité et d'évaluer des propositions alternatives.</li> <li>- en mesure de gérer (un projet) et de contrôler des travaux sur la technique d'exploitation électrique dans le respect des normes, règles, règlements de prévention des accidents reconnus et en tenant compte des prescriptions en matière de protection incendie.</li> <li>- en mesure de planifier et de documenter des contrôles et des mesures en tenant compte des plans de mesures et de contrôles et dans le respect de l'assurance qualité.</li> <li>- de planifier, contrôler, évaluer et documenter des contrôles de réception, de rechercher de manière systématique des défauts et de les corriger.</li> <li>- en mesure de développer et d'évaluer des études de projets complexes pour des installations électriques.</li> <li>- en mesure de connaître et d'analyser les interfaces nécessaires de la technique d'exploitation électrique.</li> <li>- en mesure de rédiger des plans et des processus de travail, des croquis et des dessins techniques ainsi que des calculs, des rapports, des formulaires notamment au moyen de systèmes assistés par ordinateur.</li> <li>- en mesure de calculer et de dimensionner les éléments électriques à utiliser et à les choisir sous des aspects fonctionnels, économiques et écologiques.</li> <li>- en mesure de structurer les tâches de la gestion de projet et de la planification pour les contenus techniques et les déroulements organisationnels.</li> </ul> |   |     |                   |     |                   |     |                    |     |                         |
| <b>Méthodes d'enseignement du module possibles</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cours regroupés, ateliers de plusieurs jours, séminaires</li> <li>- Blended Learning, sessions en ligne</li> <li>- Méthode projet et apprentissage basé sur des projets</li> </ul>   |     |                   |     |                   |     |                    |     |                         |
| <b>Conditions de participation à l'examen sanctionnant le module</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 80% de participation aux cours en présentiel</li> <li>- Contenus en ligne traités</li> </ul>   |     |                   |     |                   |     |                    |     |                         |
| <b>Volume de travail (en heures) consacré au module</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- max. 80 heures en présentiel avec un investissement supplémentaire pour les phases d'auto-apprentissage, pour la préparation à l'examen et pour l'examen lui-même</li> </ul>   |     |                   |     |                   |     |                    |     |                         |
| <b>Formes d'examen possibles</b>   | <table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">[x]</td> <td>Production écrite</td> </tr> <tr> <td>[x]</td> <td>Pièce de maîtrise</td> </tr> <tr> <td>[x]</td> <td>Épreuves pratiques</td> </tr> <tr> <td>[x]</td> <td>Entretien professionnel</td> </tr> </table> | [x] | Production écrite | [x] | Pièce de maîtrise | [x] | Épreuves pratiques | [x] | Entretien professionnel |
| [x]  | Production écrite   |     |                   |     |                   |     |                    |     |                         |
| [x]  | Pièce de maîtrise   |     |                   |     |                   |     |                    |     |                         |
| [x]  | Épreuves pratiques  |     |                   |     |                   |     |                    |     |                         |
| [x]  | Entretien professionnel   |     |                   |     |                   |     |                    |     |                         |
| <b>Évaluation</b>  | Voir le chapitre 5.2. (Programme des examens de pratique professionnelle)   |     |                   |     |                   |     |                    |     |                         |

## **5. Organisation des examens du Brevet de Maîtrise**

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

- (1) Selon le programme de formation, une preuve des connaissances est requise pour les quatre modules d'examen F, G, H et M.
- (2) Il convient de réaliser les examens de théorie professionnelle sur la base des descriptions des modules.
- (3) L'examen de théorie professionnelle ne doit ni dépasser trois jours au total par module, ni huit heures par jour.
- (4) Pour réussir l'examen de théorie professionnelle, il est requis, au minimum, de démontrer des compétences suffisantes dans tous les modules sanctionnés par un examen.

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

- (1) Le président de la commission d'examens ensemble avec les responsables de la Chambre des Métiers et le Commissaire du Gouvernement (MENJE) fixe les dates et le lieu de tenue de l'examen.
- (2) L'examen de pratique professionnelle consiste en un projet avec un traitement de commande de client : la nature de l'examen dépend du domaine de spécialité et se compose de travail écrit, pièce de maîtrise, épreuves pratiques, entretien professionnel. Il constitue en même temps l'examen final du module I (1 ou 2).
  - a. Il revient à la commission d'examens de maîtrise, ensemble avec le Commissaire du Gouvernement, de déterminer les critères d'évaluation de l'examen de pratique professionnelle et les tâches concrètes du dossier.
- (3) Épreuves pratiques
  - a. Il convient de réaliser l'épreuve pratique sous le contrôle d'un ou de plusieurs examinateurs.
  - b. L'épreuve pratique ne doit ni dépasser cinq jours au total par module, ni huit heures par jour.
  - c. Les épreuves pratiques de l'examen de pratique professionnelle peuvent prendre la forme de tâches définies en fonction des descriptions des acquis et compétences des divers modules.
  - d. Les épreuves de l'examen de pratique professionnelle peuvent consister en l'établissement de
    - plans et processus de travail,
    - croquis et dessins techniques
    - calculs,
    - formulairesen rapport avec le traitement de la commande du client en ayant recours à des systèmes assistés par ordinateur.



- (4) Pour réussir, il est requis, au minimum, de démontrer des compétences suffisantes dans l'examen de pratique professionnelle.
- (5) Le candidat reçoit de la commission d'examen les informations nécessaires concernant les appareils, outils et autre matériel qu'il doit apporter.
- (6) Selon le domaine d'activité, le candidat est tenu de présenter les outils, aides et autre matériel dans un état convenable et réglementaire.
- (7) Chaque candidat au Brevet de Maîtrise est responsable personnellement du parfait fonctionnement de son ordinateur. Des connaissances élémentaires sont requises pour l'utilisation d'un logiciel de traitement de texte/tableur (par ex. Word, Excel), pour l'utilisation de l'ordinateur/notebook et pour l'utilisation du système d'exploitation (maniement des fichiers, installation, copie, paramétrage, sauvegarde, utilisation du programme de gravure pour la sauvegarde de données et la remise de données à l'examen sur des supports de données locaux ou externes).
- (8) Un entretien professionnel peut être mené sur la base des performances accomplies lors des épreuves pratiques. À cette occasion, le candidat au Brevet de Maîtrise doit démontrer qu'il est capable de justifier les acquis du parcours de formation sur le plan professionnel. Il est également à même d'exposer les problèmes professionnels liés aux épreuves pratiques ainsi que leur solution, tout en tenant compte de nouvelles évolutions.

### 5.2.1. Modalités de contrôle et d'évaluation

Au-delà des descriptions de compétences détaillées dans les modules, la correction et l'évaluation s'effectuent au regard des critères suivants, en tenant compte du domaine d'activité respectif du candidat :

- Analyse, planification, structure, surveillance, logique et rentabilité de systèmes techniques du bâtiment en prenant notamment en considération les aspects de sécurité et les réglementations en vigueur (sécurité au travail et protection de l'environnement)
- Identification et analyse des relations de cause à effet
- Fonctions dans les relations de cause à effet
- Évaluation et interprétation de documents
- Évaluation de défauts et déduction de stratégies de solution
- Considération globale de systèmes
- Compréhension et interprétation de documents techniques
- Traitement et approche des ordres spécifiques des clients
- Obtention, analyse et évaluation d'informations
- Développement d'une action consciente des coûts et de la qualité
- Évaluation et optimisation de l'organisation du travail
- Maniement des exigences de clients pour ce qui est des aspects écologiques et économiques, fonctionnels et de la sécurité

## 6. Lieux des cours et prérequis de matériel

Les cours en présentiel des modules du Brevet de Maîtrise se déroulent au Centre de formation de la Chambre des Métiers, dans les lycées ou dans les Centres de Formation Professionnelle Continue (CNFPC) ou encore dans d'autres locaux définis avec l'organisateur, avec la possibilité d'intégrer des visites d'entreprise.

Des contenus en ligne et offres de formation sont mis à disposition sur une plateforme d'apprentissage en ligne. Une connexion internet ainsi qu'un ordinateur, portable ou non, sont requis pour accéder à cette plateforme et doivent être organisés par les candidats. Les données d'accès individuelles nécessaires à son utilisation sont préalablement mises à disposition de chaque candidat inscrit au Brevet de Maîtrise. Pour utiliser la plateforme, chaque candidat est tenu d'approuver les directives requises en matière de sécurité et de protection des données.

## 7. Bases légales en relation avec le Brevet de Maîtrise

Le Brevet de Maîtrise est une formation qui repose sur la loi du 29 juin 2010 modifiant la loi du 11 juillet 1996 portant organisation d'une formation menant au brevet de maîtrise et fixation des conditions d'obtention du titre et du Brevet de Maîtrise.

- Loi du 11 juillet 1996 portant organisation d'une formation menant au brevet de maîtrise et fixation des conditions d'obtention du titre et du brevet de maîtrise
- 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.

Article 1

(..)

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

(..)

Article 6.

(...)

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

(...)

- Règlement grand-ducal du 13 juillet 2006 modifiant le règlement grand-ducal 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

- 
- Loi du 29 juin 2010 portant modification de la loi du 11 juillet 1996 portant organisation d'une formation menant au brevet de maîtrise et fixation des conditions d'obtention du titre et du brevet de maîtrise
  - Texte coordonné de la loi du 11 juillet 1996 portant organisation d'une formation menant au brevet de maîtrise et fixation des conditions d'obtention du titre et du brevet de maîtrise
  - Règlement grand-ducal du 24 avril 2017 modifiant le 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

(Fichiers PDF sous : <http://www.cdm.lu/mon-brevet-de-maitrise/meisterbrief/organisation-des-meisterbriefs/reglement-und-gesetze>)