

## INTITULÉ DE LA CERTIFICATION

### Modélisation de maquettes numériques structurelles BIM

Les certificateurs sont **Formalisa** et **Formalisa Institut** (co-certificateur)

### Activités, contextes et situations professionnelles

La certification « **Modélisation de maquettes numériques structurelles BIM** » valide une compétence professionnelle qui décrit les techniques de modélisation et de révision de maquettes numériques structurelles (BIM), relatifs aux projets de charpentes et de structures en métal, béton ou bois, utilisant des plateformes collaboratives et technologies BIM (open source ou non).

Elle permet aux certifiés :

- D'intégrer le secteur de l'ingénierie de la construction du bâtiment
- D'assurer les missions de modéleur structure BIM suivantes :
  - Modéliser les structures en métal, béton ou bois
  - Travailler en collaboration avec les ingénieurs Structure et les autres acteurs du projet

Ces missions sont associées aux **publics** suivants : Dessinateurs, projeteurs et ingénieurs en bureaux d'études Structures. Ces publics savent prendre en compte les normes d'accessibilité.

Les publics évoluant en bureaux d'études ou bureaux d'ingénierie justifient des **prérequis** suivants :

- Bonne maîtrise de l'environnement informatique (Windows ou MacOS)
- Connaissances approfondies des normes et conventions du dessin technique et des méthodes constructives structurelles
- Être capable d'ouvrir et d'explorer une maquette numérique 3D architecturale, et d'en extraire les informations des éléments structurels

Ces prérequis sont vérifiés par l'obtention d'un diplôme (technicien du bâtiment, ingénieur structure...), ou par une expérience professionnelle équivalente.

<b>RÉFÉRENTIELS</b>		
<b>Référentiel de compétences</b>	<b>Référentiel de certification</b>	
	<b>Modalités d'exécution</b>	<b>Critères d'évaluation</b>
<p><b>C 1.1</b></p> <p><b>Modéliser les éléments de structure primaire d'une maquette numérique d'ouvrages en béton</b> au moyen des fonctions de modélisation dédiées à la structure en vue de la création et diffusion des plans de coffrage et de ferrailage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poteaux, Poutres</li> <li>- Murs</li> <li>- Dalles</li> <li>- Fondations</li> <li>- Ouvertures, Trémies</li> </ul>	<p><b>ME 1.1</b></p> <p>A partir de consignes précises et sur la base du projet fourni, le candidat doit modéliser la structure béton. Il modélise les voiles BA et murs maçonnés, les poteaux et poutres, les dalles et les fondations.</p>	<p><b>CE 1.1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tous les éléments structurels requis sont modélisés.</li> <li>2. Les altimétries des éléments porteurs sont respectées et pilotées par les niveaux.</li> <li>3. Les épaisseurs des murs et des dalles sont respectées.</li> <li>4. Les poutres sont connectées aux têtes de poteaux et arases supérieures des murs.</li> <li>5. Les ouvertures et trémies sont positionnées et dimensionnées selon le plan fourni.</li> </ol>
<p><b>C 1.2</b></p> <p><b>Modéliser les éléments de structure primaire d'une maquette numérique de charpentes métal ou bois</b> au moyen des fonctions de modélisation dédiées à la structure et à l'enveloppe de bâtiment en vue de la création et diffusion des plans de fabrication, de montage et d'ensemble :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poteaux, Poutres</li> </ul>	<p><b>ME 1.2</b></p> <p>A partir de consignes précises et sur la base du projet fourni, le candidat doit modéliser l'ossature de structure primaire et l'enveloppe du bâtiment. Il modélise les poteaux et poutres, les bardages et couvertures, et les planchers.</p>	<p><b>CE 1.2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tous les éléments structurels requis sont modélisés.</li> <li>2. Les altimétries des éléments porteurs sont respectées et pilotées par les niveaux.</li> <li>3. Les épaisseurs et les compositions des bardages, des couvertures et des planchers sont respectées.</li> <li>4. Les poutres sont connectées aux têtes de poteaux.</li> <li>5. Les ouvertures de façade et trémies sont positionnées et dimensionnées selon le plan fourni.</li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bardages, Couvertures</li> <li>- Planchers</li> </ul>		
<p><b>C 2.1</b></p> <p><b>Planter les treillis soudés et armatures</b> au moyen des fonctions de création de ferrailage, en vue de la création et de la diffusion de plans de fabrication et de montage, et des listes d'approvisionnement de matière :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armatures, Cadres d'armatures</li> <li>- Panneaux de treillis soudé</li> </ul>	<p><b>ME 2.1</b></p> <p>A partir des croquis et des plans de ferrailage fournis, le candidat doit réaliser le ferrailage des poutres de plancher et placer les armatures du plancher. Il modélise les armatures, cadres d'armatures et panneaux de treillis soudés.</p>	<p><b>CE 2.1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La répartition des cadres et barres d'armatures sont conformes aux croquis fournis.</li> <li>2. Les sections d'armatures et les types de cadres d'armatures sont conformes aux croquis fournis.</li> <li>3. La répartition des panneaux de treillis soudés respecte les conditions de pose en vigueur.</li> <li>4. La nature et la quantité de panneaux de treillis soudés dans les dalles sont conformes aux plans de ferrailage fournis.</li> </ol>
<p><b>C 2.2</b></p> <p><b>Générer les assemblages</b> en vue de la création de plans de fabrication et de montage, et des listes d'approvisionnement de matière.</p>	<p><b>ME 2.2</b></p> <p>A partir des carnets de détails fournis, le candidat doit réaliser les assemblages des portiques. Il modélise les encastresments par jarret et les platines des pieds de poteaux.</p>	<p><b>CE 2.2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les types d'assemblage sont conformes aux carnets de détails fournis.</li> <li>2. Les dimensions et positionnement des assemblages sont conformes aux croquis fournis.</li> <li>3. Les propriétés de matériaux sont conformes aux carnets de détails fournis.</li> </ol>

<p><b>C 3</b></p> <p><b>Affecter les éléments de structure aux phases du projet</b> en vue de la différenciation des ouvrages existants et neufs et de la planification de chantier.</p>	<p><b>ME 3</b></p> <p>A partir du planning de chantier et des plans avant et après travaux fournis, le candidat doit procéder au phasage du chantier. Il affecte les objets aux phases de travaux.</p>	<p><b>CE 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les éléments sont affectés aux phases de construction ou de démolition conformes au planning de chantier fourni et aux conditions de sites existantes et décrites dans les consignes.</li> </ol>
<p><b>C 4</b></p> <p><b>Consolider la maquette numérique structurelle</b> en affectant des systèmes de classifications internes et normalisés et des caractéristiques techniques aux éléments de structure au moyen de leurs propriétés paramétriques intrinsèques, dans le but de la production d'un modèle BIM sémantisé.</p>	<p><b>ME 4</b></p> <p>A partir de l'extrait du système de classification, des fiches matériaux et des consignes précises fournis, le candidat doit hiérarchiser les éléments du modèle. Il affecte les classes d'objet, les matériaux et les liens vers les plans de ferrailage.</p>	<p><b>CE 4</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les classes d'objets sont conformes au système de classification.</li> <li>2. Les objets et les matériaux sont nommés dans le respect des consignes.</li> <li>3. Les caractéristiques mécaniques des matériaux sont conformes aux fiches techniques associées.</li> <li>4. Les liens vers les plans de ferrailage sont établis.</li> </ol>

<p><b>C 5</b></p> <p><b>Produire les carnets de détails et les plans d'ensemble de la structure</b> au moyen des fonctions de création et d'annotation de plans, en vue de la communication du dossier graphique du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mises en page</li> <li>- Textes, Repères</li> <li>- Cotations</li> <li>- Outils de dessin 2D</li> <li>- Styles graphiques</li> </ul>	<p><b>ME 5</b></p> <p>A partir d'une charte graphique et des plans finaux fournis, le candidat doit créer et imprimer les plans sur des mises en page dédiées.</p>	<p><b>CE 5</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les textes, repères et cotations sont placés sur les plans selon les plans finaux fournis.</li> <li>2. Les styles graphiques sont configurés dans le respect des règles du dessin technique et des plans finaux.</li> <li>3. Les paramètres d'échelle de vue, et de visibilité correspondent aux plans finaux fournis.</li> <li>4. Les mises en page et la disposition des vues sont configurées selon les plans finaux fournis.</li> <li>5. Les plans sont imprimés en PDF et respectent le format et les échelles de document demandés.</li> </ol>
<p><b>C 6</b></p> <p><b>Exporter les éléments de structure, au format d'échange interopérable IFC</b>, hors assemblages et détails de construction, en configurant les paramètres d'exportation des propriétés IFC en vue de l'envoi d'un fichier IFC métier normalisé aux autres acteurs du projet.</p>	<p><b>ME 6</b></p> <p>A partir de consignes précises, le candidat configure les paramètres du modèle et exporte ce dernier au format IFC, en excluant les assemblages et les détails de construction. Il vérifie l'intégrité et l'intégralité du fichier IFC à l'aide d'une visionneuse BIM</p>	<p><b>CE 6</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le format et la version IFC ainsi que les paramètres d'exportation requis sont respectés.</li> <li>2. Le modèle est géoréférencé.</li> <li>3. Le modèle IFC ne contient que les éléments requis.</li> <li>4. Les propriétés sont accessibles depuis une visionneuse IFC et conformes aux consignes.</li> </ol>