Module 1 : Fondations

Objectifs pédagogiques

1. Contexte et enjeux du BIM

- Comprendre la logique et les principes de la méthodologie BIM afin d'en saisir les objectifs et la valeur ajoutée pour le projet.
- Cartographier la structure générale d'un projet BIM en identifiant ses composantes (acteurs, documents, phases, etc.) et leurs relations.

2. Besoins et exigences dans un projet BIM

- Savoir interpréter les besoins et attentes des différents acteurs d'un projet intégrant la méthodologie BIM (maître d'ouvrage, utilisateurs, équipes techniques) et définir les livrables correspondants ainsi que les critères de réussite.

3. Normes et standards BIM

- Identifier, classer et interpréter correctement les normes et standards BIM (techniques et méthodologiques) afin de comprendre leur rôle et leur pertinence dans les différentes phases d'un projet BIM.

4. Cadre légal et contractuel du BIM

- Identifier et interpréter les réglementations légales et contractuelles encadrant la mise en œuvre d'un projet BIM et bénéficier d'un retour d'expérience sur les pièges et points critiques.

5. Gouvernance et organisation d'un projet BIM

- Clarifier les rôles et responsabilités des acteurs du projet (maître d'ouvrage, mandataires, coordinateur BIM, etc.) afin de garantir une bonne organisation.
- Proposer une organisation opérationnelle adaptée au projet.

6. Cadre opérationnel et documents BIM

- Élaborer des documents BIM génériques (charte BIM, cahier des charges, plan d'exécution BIM, manuels, etc.) en définissant la structure et le contenu type de chaque document.

7. Mise en œuvre pratique d'un projet BIM

- Analyser comment les concepts théoriques et opérationnels vus précédemment sont appliqués, en identifiant les bonnes pratiques, les points de vigilance, et en évaluant le rôle et l'importance du coordinateur BIM.

Module 2 : Modélisation et coordination BIM

Objectifs pédagogiques

1. Données et logiciels BIM

À l'issue de ce cours, les participant-e-s doivent être capables :

- d'identifier les différents types de données circulant dans un projet BIM.
- de décrire les rôles et caractéristiques des principales familles de logiciels utilisés dans un flux de travail BIM (modélisation, validation, etc.).
- d'expliquer les relations entre besoins métiers et outils.
- d'analyser la pertinence d'un choix de logiciels au regard d'un besoin donné.

2. Cas d'usage BIM

À l'issue de ce cours, les participant-e-s doivent être capables :

- d'identifier les composantes fondamentales d'un cas d'usage BIM.
- de développer un flux de travail et de le représenter sous la forme d'un diagramme BPMN.
- de formaliser des exigences d'information.
- de rédiger un manuel cas d'usage.

3. Géoréférencement et systèmes de coordonnées

À l'issue de ce cours, les participant-e-s doivent être capables :

- d'identifier les principaux concepts liés au géoréférencement et aux systèmes de coordonnées.
- d'expliquer les principes et les enjeux du géoréférencement dans le contexte de la coordination BIM ;
- de distinguer les différents niveaux et approches de géoréférencement utilisés.

4. Modélisation et échanges de données BIM

À l'issue de ce cours, les participant-e-s doivent être capables :

- d'expliquer les principes fondamentaux de la modélisation BIM ainsi que les bases du format IFC (logique objet, classes, propriétés et principes d'échange de données).
- de créer une maquette IFC adaptée à une discipline donnée et correctement configurée en vue de son utilisation pour la coordination spatiale, en intégrant notamment :
  - le géoréférencement de la maquette ;
  - la structuration spatiale du modèle (site, bâtiment, étages, zones) ;
  - le contenu disciplinaire pertinent pour la coordination spatiale ;
  - la qualification des éléments (propriétés, classifications, identifiants) ;
  - un niveau de détail géométrique adapté aux objectifs de coordination ;
  - une configuration d'export IFC conforme.
- d'analyser visuellement la qualité d'une maquette IFC à l'aide d'un outil de visualisation.

5. Introduction à la coordination BIM

À l'issue de ce cours, les participant-e-s doivent être capables :

- d'expliquer ce qu'est la coordination BIM, ses objectifs et les activités qu'elle comprend, et d'identifier les principaux enjeux et outils utilisés ;
- de comparer la coordination spatiale (traitée au module 2) et le contrôle qualité des données (traité au module 3), et d'analyser leur complémentarité ;
- de décrire les bases du format BCF (finalité, structure, principes d'échange et intégration dans un flux de travail BIM) ;
- de situer la coordination BIM dans l'ensemble du cycle de vie d'un projet.

6. Coordination spatiale

À l'issue de ce cours, les participant-e-s doivent être capables :

- d'analyser et d'évaluer les besoins d'une coordination spatiale en fonction d'un contexte de projet donné, et de proposer une stratégie de coordination adaptée ;
- d'appliquer un flux de coordination spatiale complet, comprenant notamment :
  - la gestion et l'agrégation de plusieurs maquettes disciplinaires :
  - la détection et la qualification des conflits spatiaux ;
  - la communication, le suivi et la résolution des conflits via un CDE ;
  - l'utilisation des BCF pour l'échange structuré des remarques et décisions ;

Module 3 : Interopérabilité et données

Objectifs pédagogiques

1. Interopérabilité et openBIM

À l'issue de ce cours, les participant-e-s doivent être capables :

- de nommer les principaux standards openBIM.
- d'expliquer l'intérêt et et la finalité de chaque standard.
- d'analyser les contextes d'application des standards openBIM.
- de concevoir un flux de travail openBIM adapté à un projet.

2. IFC avancé

À l'issue de ce cours, les participant-e-s doivent être capables :

- d'expliquer les concepts avancés du format IFC.
- de formuler des exigences d'information adaptées au format IFC.
- d'analyser des problématiques complexes liées à l'utilisation de l'IFC.

3. Validation des exigences d'information (IDS)

À l'issue de ce cours, les participant-e-s doivent être capables :

- de définir le champ d'application d'un IDS.
- de créer un fichier IDS conforme aux besoins du projet.
- d'utiliser un IDS pour valider des données.
- d'évaluer les limites de l'IDS.

4. Contrôles avancés basés sur des règles

À l'issue de ce cours, les participant-e-s doivent être capables :

- d'expliquer le principe du contrôle basés sur des règles.
- de concevoir et paramétrer des règles de contrôle personnalisées.
- d'analyser la complémentarité entre règles de contrôle et IDS.
- de mesurer les limites des outils de *model checking.*

5. Gestion des informations

À l'issue de ce cours, les participant-e-s doivent être capables :

- d'identifier les rôles et responsabilités liés à la donnée dans un environnement collaboratif.
- de mettre en place une gestion des droits d'accès.
- de gérer le versioning des données et les statuts des *issues*.

6. BIM et bases de données

À l'issue de ce cours, les participant-e-s doivent être capables :

- d'expliquer les différents types de bases de données.
- de concevoir un schéma de base de données relationnelle.
- d'extraire et structurer les données d'une maquette IFC.
- d'interroger les données à l'aide de requêtes.

7. Numérisation 3D et BIM

À l'issue de ce cours, les participant-e-s doivent être capables :

- d'identifier les différentes méthodes de relevé 3D.
- de décrire le principe de fonctionnement des technologies de capture.
- de mesurer les enjeux liés à la structuration et à la qualité des nuages de points.
- d'expliquer les problématiques liées au du passage d'un nuage de points à une maquette BIM.

Module 4 : Mise en application de cas d'usage BIM

Objectifs pédagogiques

1. Thématique 1 — Exploitation et maintenance (BIM2FM)

À l'issue des cours, les participant-e-s doivent être capables :

- de comprendre la phase 6 SIA (exploitation) dans un processus BIM ainsi que ses principales activités.
- de comprendre les spécificités des systèmes CAFM/CMMS par rapport aux outils utilisés durant les phases de conception et de réalisation.
- d'analyser une maquette BIM en vue de son intégration dans un système de GMAO, identifier et mettre en œuvre les échanges de données possibles.
- d'identifier d'autres systèmes pouvant être utilisés dans le domaine du facility management, tels que les systèmes SIG (GIS).
- de comprendre les difficultés liées à l'intégration d'un parc immobilier dans un système CAFM/CMMS et d'identifier des solutions adaptées.

2. Thématique 2 — OpenBIM en pratique

À l'issue des cours, les participant-e-s doivent être capables :

- de comprendre les standards openBIM (IFC, IDS, bSDD) et leur utilisation dans des processus de travail openBIM, notamment dans le contexte d'une collaboration avec un maître d'ouvrage.
- d'analyser les EIR d'un maître d'ouvrage dans un environnement openBIM et d'adapter la production des livrables en conséquence.
- d'expérimenter des outils openBIM à travers des cas pratiques basés sur une maquette numérique.

3. Thématique 3 — BIM sur chantier (BIM2Field)

À l'issue des cours, les participant-e-s doivent être capables :

- de comprendre la phase 5 SIA (réalisation) dans un processus BIM ainsi que ses principales activités.
- de connaître les principaux outils de gestion de la phase de réalisation et les méthodes de transfert des données projet (maquette numérique) vers ces outils.
- d'utiliser des outils numériques pour les activités liées à la phase de réalisation (planification, logistique de chantier, suivi d'avancement, construction sans plans papier, métrés, suivi des défauts).

4. Thématique 4 — Acquisition et modélisation numérique (Scan2BIM)

À l'issue des cours, les participant-e-s doivent être capables :

- d'identifier les différents contextes d'utilisation du scan 3D (extérieur, intérieur, éléments architecturaux, réseaux techniques, etc.) ainsi que leur niveau de complexité.
- de comprendre les exigences liées à un scan 3D en fonction de l'usage prévu des données et évaluer ses limites selon le cas d'usage.
- d'analyser les problématiques liées à la transformation d'un nuage de points structuré ou non structuré en objets BIM.
- d'appliquer les fonctionnalités de base d'un logiciel de traitement de nuages de points afin de créer une maquette numérique.

5. Thématique 5 — Intelligence artificielle (BIM2AI) et business intelligence (BIM2BI)

À l'issue des cours, les participant-e-s doivent être capables :

- de comprendre l'intérêt de l'intelligence artificielle (IA) et de la business intelligence (BI) appliquées aux données BIM.
- de comprendre les possibilités d'intégration de l'IA dans les logiciels de modélisation BIM via le protocole MCP.
- d'exploiter des données BIM avec des outils de BI et comparer cette approche avec une exploitation basée sur une base de données relationnelle classique.