BTS MEC – OUTILS DE PROGRAMMATION

Fiche n°0 – Structurer ses données

*Cette fiche fait partie d’un ensemble de documents destinés à faciliter l’appropriation des outils de programmation par les enseignants du BTS MEC suite à la réforme mise en œuvre depuis septembre 2021.*

*Cette fiche présente quelques bases concernant la gestion des informations dans le domaine du BTP, notamment concernant la notion d’interopérabilité et le principe du format IFC.*

*Auteur :*

*Vincent Lefort - Lycée Cantau Anglet*

*vincent.lefort@ac-bordeaux.fr*

***SOMMAIRE***

[1. Interopérabilité 2](#_Toc106111716)

[2. Le format IFC 3](#_Toc106111717)

[3. Conclusion 4](#_Toc106111718)

# Interopérabilité

Le BIM et l’interopérabilité ont remis en évidence le besoin de **structurer l’information** pour gagner en efficacité dans l’échange de données.

* L’interopérabilité est la « **possibilité de communication entre plusieurs systèmes informatiques** » (d’après Le Robert). Il s’agit donc de transférer de l’information entre systèmes sans perte ni erreurs. Exemple : Lors de l’import de la maquette d’un bâtiment dans un logiciel d’étude de prix, la quantité de garde-corps doit être comptabilisée comme une quantité de garde-corps. Elle ne doit pas être oubliée dans le quantitatif et elle ne doit pas être comptabilisée dans la mauvaise catégorie (par exemple comme une quantité de clôtures ou de murs).
* L’interopérabilité des données conduit à introduire la notion de « **sémantique** » : il ne s’agit pas de produire des plans en dessinant des traits, mais bien de **représenter des objets définis par un type (fondation, porte, pièce, etc.)** dont la fonction pourra être interprétée par l’ordinateur.

*Exemple :*

* *Sur un logiciel de dessin assisté par ordinateur « classique » il est possible de représenter aussi bien un bâtiment qu’une voiture. Le logiciel n’est pas capable de différencier un cercle désignant un oculus sur une porte et un cercle désignant la roue d’une voiture…*
* *Sur un modeleur, chaque objet composant le modèle a une fonction interprétable par le logiciel car liée à une sémantique : il est aisé de demander au logiciel de compter toutes les portes représentées sur le projet.*
* Tous les objets contenus dans une maquette peuvent être enrichis **d’attributs, de paramètres ou de propriétés** (selon le vocabulaire utilisé par l’éditeur du logiciel) associés à la fonction de l’objet, et possédant également une « sémantique » afin d’être interprétables par le logiciel.

*Exemple : Un objet de type mur peut être enrichi avec des propriétés représentant sa composition (enduit, maçonnerie, isolant, etc.). Ces propriétés permettront au logiciel de représenter correctement le mur en coupe, ou de calculer sa résistance thermique.*

* L’interopérabilité nécessite que l’information contenue dans les objets qui composent un modèle soit **organisée de façon standardisée**. Le respect de cette organisation repose en partie sur la personne en charge de la modélisation et en partie sur la bonne programmation du logiciel de modélisation.

*Exemple : Il est de la responsabilité de la personne en charge de la modélisation de représenter un garde-corps avec un outil permettant de générer des objets de type garde-corps et non des objets de type mur.*

*Exemple : Lors d’un export vers un autre format que le format natif, le logiciel de modélisation doit respecter l’organisation des données prévue dans le format d’export (par exemple le format IFC).*

* Pour standardiser la façon dont l’information est organisée dans un modèle, il est nécessaire de **réfléchir au préalable** sur l’ensemble des informations dont les usagers (maître d’ouvrage, maître d’œuvre, entreprises, etc.) auront besoin afin de convenir d’une sémantique commune et interopérable**.**

*Exemple :*

* *Les objets de type « pièce » (qui sont des objets vides, le plus souvent contenus entre des murs, un sol et un plafond) sont peu utiles pour l’entreprise de gros œuvre mais essentiels pour le maître d’ouvrage afin de lui permettre de gérer les surfaces de son projet. Le standard adopté doit donc permettre de représenter des pièces…*
* *La conductivité thermique d’une menuiserie est une donnée utilisée par le bureau d’étude thermique et le fournisseur de la menuiserie. Le standard adopté doit donc définir où est stockée cette donnée dans le modèle, et quelle est l’unité de la valeur saisie.*

# Le format IFC

Avec le développement de l’informatique depuis les années 1980, plusieurs formats ont été pensés par les professionnels et les éditeurs de logiciel pour structurer les données informatiques relatives aux ouvrages du BTP.

L’IFC est un format permettant le stockage et l’échange des informations contenues dans une maquette BIM indépendamment des formats proposés par les éditeurs de logiciels (« .prj.zip » pour Allplan, « .rvt » pour Revit).

L’IFC résulte d’un travail de concertation à l’échelle mondiale entre tous les acteurs intervenant dans le domaine du bâtiment et des travaux publics (maître d’ouvrage, exploitants, ingénieries, constructeurs, etc.) afin de définir de façon robuste les objets et les propriétés nécessaires à la représentation des informations d’un ouvrage.

L’IFC est développé au sein de l’IAI (International Alliance for Interopérability) créée en 1996 et devenue BuildingSmart international depuis 2008. Le format est aujourd’hui normé à l’échelle internationale (norme ISO 16739).

Dans une maquette au format IFC :

* tous les objets ont **un type** qui permet de leur associer la sémantique adaptée.

*Exemple :*

* + *Les murs sont représentés par des objets de type « IfcWall », les portes sont représentées par des objets « IfcDoor »…*
  + *Une liste des objets définis dans le format IFC est disponible sur : https://bimstandards.fr/data-bim/objets-ifc/*
* tous les objets ont **des propriétés** qui permettent de définir leur géométrie, leurs caractéristiques et leurs relations avec les autres objets composant le modèle. Ces propriétés se présentent de 2 manières :
  + des attributs généraux (Nom, Description, GUID -identifiant unique de l’objet-) et des **jeux de propriétés normalisés** par l’IFC (“Property Sets”), spécifiques aux types d’objets
  + des jeux de propriétés personnalisés par l’utilisateur, pour couvrir des besoins d’échange non prévus par la norme.

**Il faut utiliser au maximum les jeux de propriétés normalisés afin de faciliter les échanges.**

*Exemple :*

* + *Les propriétés relatives à un objet de type « IfcWall » sont accesssibles sur le site de BuildingSmart :*

[*https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/TC1/HTML/ifcsharedbldgelements/lexical/ifcwall.htm*](https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/TC1/HTML/ifcsharedbldgelements/lexical/ifcwall.htm)

*Sont donc par exemple définis pour un mur :*

* + - *son identifiant « IfcGloballyUniqueId »*
    - *son positionnement « IfcObjectPlacement »*
    - *les objets auquel il est associé « IfcRelAssociates »*
    - *les jeux de propriétés qui lui sont associées « IfcPropertySetDefinition », avec par exemple le jeu de propriétés de base pour un mur « Pset\_WallCommon » (Reference, AcousticRating, FireRating, Combustible, SurfaceSpreadOfFlame, ThermalTransmittance, IsExternal, ExtendToStructure, LoadBearing, Compartmentation)*
    - *son coût ou son impact environnemental (qui doivent être renseignés à travers les entités « IfcAppliedValue/IfcCostValue » et « IfcAppliedValue/IfcEnvironmentalImpactValue »).*
* *Un économiste peut choisir d’utiliser son propre jeu de propriétés « Pset\_Economiste » (ce sont donc des propriétés personnalisées difficilement interopérables)*
  + *CodeCctp*
  + *Nomenclature*

# Conclusion

Dans le cadre des projets de BTS nous devrons caractériser les objets composant une maquette en précisant leur coût, leur impact environnemental, leur codification d’après le CCTP… La démarche BIM impose de saisir ces informations de façon interopérable afin qu’elles puissent être exploitées par la suite.

Il sera donc nécessaire de réfléchir au préalable sur l’ensemble des informations nécessaires et sur les propriétés des objets qui seront utilisées pour stocker ces caractéristiques.

Il est également indispensable d’être rigoureux dans la saisie des informations afin de produire une maquette fiable.