

# Master en sciences de l'ingénieur industriel - électromécanique Finalité énergie et tech. sp.

<b>HELHa Campus Mons</b> 159 Chaussée de Binche 7000 MONS		
Tél : +32 (0) 65 40 41 46	Fax : +32 (0) 65 40 41 56	Mail : tech.mons@helha.be

## 1. Identification de l'Unité d'Enseignement

UE ME433 COP Energie et Techniques spéciales I			
Ancien Code	TEMT1M33	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	MITM1330		
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	10 C	Volume horaire	120 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Adrien POURBAIX</b> (pourbaixa@helha.be) Christophe SPENS (spensc@helha.be) Delphine LUPANT (lupantd@helha.be) Pierre-Maurice RANDOUR (randourpm@helha.be)		
Coefficient de pondération	100		
Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification	master / niveau 7 du CFC		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

## 2. Présentation

### Introduction

Cette unité d'enseignement fait partie de la formation de Master en sciences de l'ingénieur industriel, section électromécanique, finalité Énergie et Techniques Spéciales.

Elle a pour but d'acquérir et de consolider un ensemble de connaissances théoriques et pratiques dans le domaine de l'Énergie et des Techniques Spéciales.

Celle-ci se décompose en 4 activités d'apprentissage qui sont : l'étude des machines frigorifiques et des pompes à chaleur, les méthodes de calcul des transferts de chaleur, l'étude de l'enveloppe des bâtiments, des données météorologiques et le confort hygrothermique de ses occupants et enfin l'étude de la schématisation et de la modélisation des bâtiments et de ses équipements.

Cette UE est complémentaire de l'UE COP Énergie et Techniques spéciales II qui se déroule pendant le deuxième quadrimestre.

### Contribution au profil d'enseignement (cf. référentiel de compétences)

Cette Unité d'Enseignement contribue au développement des compétences et capacités suivantes :

**Compétence 1 Identifier, conceptualiser et résoudre des problèmes complexes**

- 1.4 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- 1.5 Sélectionner et exploiter les logiciels et outils conceptuels les plus appropriés pour résoudre une tâche spécifique

**Compétence 2 Concevoir et gérer des projets de recherche appliquée**

- 2.2 Réaliser des simulations, modéliser des phénomènes afin d'approfondir les études et la recherche sur des sujets technologiques ou scientifiques

**Compétence 3 Maîtriser et intégrer l'ensemble des technologies nécessaires à la conception de systèmes électromécaniques**

- 3.2 Dimensionner, sélectionner, intégrer les éléments de systèmes multi-technologiques (mécanique, électrotechnique, automatique, informatique, hydraulique, pneumatique, thermique...)
- 3.4 Veiller à l'intégration des différentes technologies dans les systèmes pluridisciplinaires
- 3.5 Respecter et faire respecter les législations et réglementations en vigueur, les normes, les procédures en termes d'assurance qualité, de certification, d'hygiène et de sécurité notamment dans le domaine concerné. (NBN....)

- Compétence 5 **S'intégrer et contribuer au développement de son milieu professionnel**
- 5.3 Travailler en autonomie et en équipe dans le respect de la culture d'entreprise
- Compétence 9 **Œuvrer au développement durable**
- 9.3 Maîtriser les techniques de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables
- 9.4 Participer à l'amélioration du bien-être et de la santé
- 9.5 Minimiser les besoins énergétiques
- 9.8 Rechercher des matériaux durables et évaluer leur impact environnemental

### Acquis d'apprentissage visés

L'étudiant sera capable de :

- D'analyser et d'exploiter les données météorologiques de base;
- De comprendre les paramètres du confort hygrothermiques et de les exploiter dans le cadre du dimensionnement d'installations techniques;
- De caractériser l'enveloppe d'un bâtiment du point de vue thermique;
- Expliquer et manipuler les notions spécifiques aux transferts de chaleurs;
- Raisonner afin de sélectionner de manière adéquates les relations applicables et de formuler mathématiquement le système d'équations décrivant le problème;
- Etablir la méthode de résolution du problème;
- Résoudre des problèmes thermiques à l'aide d'outils de calcul (calculatrice, tableur, logiciel EES).
- Décrire, comprendre et expliquer le fonctionnement d'une installation frigorifique;
- Décrire les principaux fluides frigorigènes;
- Analyser et traiter des données techniques relatives aux installations frigorifiques;
- Dimensionner en puissance une installation frigorifique;
- Mettre en évidence les principaux paramètres influençant les performances d'une installation frigorifique;
- Analyser les dysfonctionnements pour mieux comprendre la régulation des installations frigorifiques;
- Définir et utiliser le vocabulaire technique de la construction (gros-œuvre et techniques spéciales) ;
- Maîtriser les conventions graphiques de base du bâtiment (gros-œuvre et techniques spéciales) ;
- Maîtriser les différentes technologies de construction d'un bâtiment et les différentes étapes de mise en œuvre ;
- Savoir exploiter différents outils informatiques associés au BIM (Building Information Modeling).

### Liens avec d'autres UE

Prérequis pour cette UE : aucun

Corequis pour cette UE : aucun

## 3. Description des activités d'apprentissage

Cette unité d'enseignement comprend l(es) activité(s) d'apprentissage suivante(s) :

TEMT1M33A	Machines frigorifiques et pompes à chaleur	36 h / 3 C
TEMT1M33B	Transferts de chaleur	30 h / 2 C
TEMT1M33C	Confort hygrothermique et enveloppe du bâtiment	30 h / 2 C
TEMT1M33E	Schématisation et modélisation du bâtiment et de ses équipements	24 h / 2 C

Les descriptions détaillées des différentes activités d'apprentissage sont reprises dans les fiches descriptives jointes.

## 4. Modalités d'évaluation

Les 100 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

TEMT1M33A	Machines frigorifiques et pompes à chaleur	30
TEMT1M33B	Transferts de chaleur	20
TEMT1M33C	Confort hygrothermique et enveloppe du bâtiment	20
TEMT1M33E	Schématisation et modélisation du bâtiment et de ses équipements	20

Les formes d'évaluation et les dispositions complémentaires particulières des différentes activités d'apprentissage sont reprises dans les fiches descriptives jointes.

### Dispositions complémentaires relatives à l'UE

La cote de l'UE sera calculée sur base d'une moyenne géométrique pondérée des différentes AA.

De plus, lorsque le nombre de points cumulés en échecs dans les AA de cette UE est strictement supérieur à 3, alors la note de l'UE sera la note de l'AA la plus basse.

Les épreuves d'évaluation peuvent se faire en présentiel ou en distanciel si les conditions sanitaires l'exigent.

Si l'étudiant fait une note de présence ou s'il ne se présente pas lors d'une évaluation, la note de PR ou PP sera alors attribuée à l'UE.

D'autres modalités d'évaluation peuvent être prévues en fonction du parcours académique de l'étudiant. Celles-ci

seront alors consignées dans un contrat didactique spécifique proposé par le responsable de l'UE, validé par la direction ou son délégué et signé par l'étudiant pour accord.

## **5. Cohérence pédagogique**

### **Néant**

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur adjoint de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2025-2026).

# Master en sciences de l'ingénieur industriel - électromécanique Finalité énergie et tech. sp.

**HELHa Campus Mons** 159 Chaussée de Binche 7000 MONS  
Tél : +32 (0) 65 40 41 46 Fax : +32 (0) 65 40 41 56 Mail : [tech.mons@helha.be](mailto:tech.mons@helha.be)

## 1. Identification de l'activité d'apprentissage

Machines frigorifiques et pompes à chaleur			
Ancien Code	9_TEMT1M33A	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	MITM1331		
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	36 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	<b>Christophe SPENS</b> ( <a href="mailto:spensc@helha.be">spensc@helha.be</a> )		
Coefficient de pondération	30		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

## 2. Présentation

### Introduction

L'objectif de cette activité d'apprentissage est d'aborder l'étude des machines frigorifiques et des pompes à chaleur.

### Objectifs / Acquis d'apprentissage

L'étudiant sera capable de :

- Décrire, comprendre et expliquer le fonctionnement d'une installation frigorifique;
- Décrire les principaux fluides frigorigènes;
- Analyser et traiter des données techniques relatives aux installations frigorifiques;
- Dimensionner en puissance une installation frigorifique;
- Mettre en évidence les principaux paramètres influençant les performances d'une installation frigorifique;
- Analyser les dysfonctionnements pour mieux comprendre la régulation des installations frigorifiques.

## 3. Description des activités d'apprentissage

### Contenu

Cette activité d'apprentissage peut se décomposer en :

- Explication de base d'un cycle à compression et spécificité en mode froid (machine frigorifique) et mode chaud (pompes à chaleur) ;
- Les fluides frigorigènes - type de fluide, caractéristiques environnementales, réglementation F-gaz (type de fluide, rétrofit, quantité, ...), nouveaux fluides ;
- Etude du cycle frigorifique dans le diagramme (logp, h) en mono et bi-étagé ;
- Les compresseurs frigorifiques (pistons, scroll, vis, centrifuges, ...) ;
- Les évaporateurs et les condenseurs (eau et air) ;
- Les équipements auxiliaires (bouteille anti-coup, voyant, filtre, ...) ;

- Etude énergétique et dimensionnement des cycles spécifiques au CO<sub>2</sub>, des cycles mono-étagé et bi-étagés.

### Démarches d'apprentissage

Cours théorique illustré et applications concrètes via des exercices/projets à réaliser, parfois en groupe.

### Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

### Sources et références

Technologie des installations industrielles – 10ème Edition – Collection Technique et ingénierie Dunod – Parution février 2015 – Auteurs Pierre Rapin, Patrick Jacquard, Jean Desmons  
Production de Froid – Collection Technique et ingénierie Dunod – Parution novembre 2015 – Auteurs Francis Meunier, Paul Rivet, Marie-France Terrier

### Supports en ligne

Les supports en ligne et indispensables pour acquérir les compétences requises sont :

Les notes de cours et les logiciels de simulation sont disponibles sur Connected

Certains ouvrages sont également référencés sur Connected

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

L'évaluation consistera en un examen oral portant sur des questions théoriques et/ou des questions pratiques en lien avec des exercices/applications réalisés au cours.

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation	Exo	100			Exo	100

Exo = Examen oral

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 30

### Dispositions complémentaires

Néant

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2025-2026).

# Master en sciences de l'ingénieur industriel - électromécanique Finalité énergie et tech. sp.

**HELHa Campus Mons** 159 Chaussée de Binche 7000 MONS  
Tél : +32 (0) 65 40 41 46 Fax : +32 (0) 65 40 41 56 Mail : tech.mons@helha.be

## 1. Identification de l'activité d'apprentissage

Transferts de chaleur			
Ancien Code	9_TEMT1M33B	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	MITM1332		
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	30 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	<b>Delphine LUPANT</b> (lupantd@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

## 2. Présentation

### Introduction

L'objectif de cette activité d'apprentissage est d'appliquer une méthodologie adaptée pour résoudre des problèmes de transfert de chaleur semblables à ceux rencontrés dans le milieu professionnel des énergéticiens. Dans la première partie, la théorie de la conduction stationnaire et du rayonnement sera approfondie afin de compléter la matière vue dans l'introduction aux transferts de chaleur en bachelier. Ensuite des problèmes de transfert de chaleur complexes combinant les différents modes de transfert de chaleur seront étudiés pour acquérir une méthodologie de résolution applicable à tout type de problème de transfert de chaleur.

### Objectifs / Acquis d'apprentissage

A l'issue de cette AA l'étudiant sera capable de :

- Identifier tous les modes de transfert de chaleur intervenant dans un problème concret et les assembler sous la forme d'un schéma en résistances quand c'est possible
- Reconnaître les situations particulières et sélectionner la modélisation appropriée en émettant les hypothèses nécessaires
- Ecrire les équations permettant de résoudre le problème
- Utiliser le logiciel EES pour obtenir la solution
- Décrire la méthode de résolution en justifiant les choix et analyser la pertinence des résultats obtenus

## 3. Description des activités d'apprentissage

### Contenu

L'activité d'apprentissage peut se décomposer en deux parties :

**Partie 1** : notions approfondies sur la conduction stationnaire et le rayonnement thermique, qui complètent l'étude des modes de transfert de base vu dans le cours de thermodynamique appliquée :

- **Conduction** :
  - conductibilité variable avec la température
  - conduction avec génération interne de chaleur
  - conduction 2D simple
  - problèmes d'ailettes
- **Rayonnement** :
  - propriétés d'émission et d'absorption des surfaces (corps noir, surfaces grises et surfaces

- sélectives)
- échange entre 2 surfaces (notions de facteur d'angle)

**Partie 2:** combinaison des modes de transfert pour résoudre des problèmes concrets. Mise en place d'une démarche d'identification des modes de transfert, de mise en équation, de résolution et d'analyse des résultats obtenus.

### Démarches d'apprentissage

Les séances sont structurées sous la forme suivante:

- Une partie introductive sur les notions théoriques
- L'application à des problèmes concrets
- La résolution numérique en utilisant un logiciel de résolution d'équations (EES)
- L'analyse critique des résultats
- La constitution d'un portfolio individuel avec l'ensemble des exercices résolus

### Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

### Sources et références

Cengel, Y.A. (2002) Heat Transfer: A Practical Approach. 2nd Edition, McGraw-Hill, New York.

### Supports en ligne

Les supports en ligne et indispensables pour acquérir les compétences requises sont :

Slides et les énoncés des exercices sont disponibles sur la plateforme connected.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

L'évaluation se décompose en deux parties.

- Une **partie (A) = travail de groupe** au dernier cours, qui consistera à résoudre un problème concret combinant plusieurs modes de transfert grâce au logiciel EES. La résolution sera détaillée dans un rapport.
- Une **partie (B) = examen oral** en session

**T = total de l'AA** transfert de chaleur

$$T = 40\% \times A + 60\% \times B$$

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière	Trv	40			Trv	40
Période d'évaluation	Exo	60			Exo	60

Trv = Travaux, Exo = Examen oral

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 20

### Dispositions complémentaires

En seconde session, chacune des parties en échec (A) et/ou (B) devra être représentée..

Les principes d'évaluation ci-dessus ont pour motif pédagogique de permettre aux étudiants d'avoir conscience de l'état d'acquisition des compétences attendues.

#### Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2025-2026).



# Master en sciences de l'ingénieur industriel - électromécanique Finalité énergie et tech. sp.

**HELHa Campus Mons** 159 Chaussée de Binche 7000 MONS  
Tél : +32 (0) 65 40 41 46 Fax : +32 (0) 65 40 41 56 Mail : [tech.mons@helha.be](mailto:tech.mons@helha.be)

## 1. Identification de l'activité d'apprentissage

Confort hygrothermique et enveloppe du bâtiment			
Ancien Code	9_TEMT1M33C	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	MITM1333		
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	30 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	<b>Adrien POURBAIX</b> ( <a href="mailto:pourbaixa@helha.be">pourbaixa@helha.be</a> )		
Coefficient de pondération	20		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

## 2. Présentation

### Introduction

Cette activité d'apprentissage a pour objectif d'introduire les étudiants aux notions fondamentales liées aux données météorologiques, au confort des occupants et à l'enveloppe du bâtiment.

Elle vise à développer une compréhension globale des facteurs climatiques (température, humidité, ensoleillement, vent, etc.) et de leur influence sur le comportement thermique des bâtiments.

Les étudiants apprendront à analyser les conditions de confort thermique et hygrothermique des occupants, en tenant compte des paramètres environnementaux, physiologiques et psychologiques.

L'activité aborde également les caractéristiques de l'enveloppe du bâtiment (murs, toitures, vitrages, isolants, etc.), en lien avec la performance énergétique, les échanges thermiques et la régulation du climat intérieur.

### Objectifs / Acquis d'apprentissage

l'étudiant sera capable de :

- D'analyser et d'exploiter les données météorologiques de base;
- De comprendre les paramètres du confort hygrothermiques et de les exploiter dans le cadre du dimensionnement d'installations techniques;
- De caractériser l'enveloppe d'un bâtiment du point de vue hygrothermique.

## 3. Description des activités d'apprentissage

### Contenu

L'activité d'apprentissage peut se décomposer en :

- Données météorologiques (température, rayonnement, humidité, vent, pluie). Notion de degrés-jour, enthalpie-jour, monotone de température, ... ;
- Confort humain – le confort hygrothermique, les critères de confort (température opérative, WBGT, PPD et PMV) ;
- Enveloppe des bâtiments – Transfert de chaleur et de masse, condensation interne, condensation superficielle, noeuds constructifs et ponts thermiques, surchauffe ;
- Matériaux et parois – Types de paroi et caractérisation des matériaux (murs, fenêtres, toitures, ...), inertie, les performances environnementales et les certifications (BREEAM, LEED, HQE).

## Démarches d'apprentissage

Les séances de cours théoriques sont dispensées en mode plénier, selon une approche expositive permettant de présenter les concepts fondamentaux de manière structurée.

En complément, les séances d'exercices offrent aux étudiants un cadre propice à la mise en pratique des notions abordées. Ces séances favorisent à la fois le travail individuel et le travail collaboratif, selon les préférences et les besoins de chacun.

Les exercices sont résolus directement par les étudiants, ce qui encourage l'autonomie et le développement de compétences analytiques. L'enseignant joue un rôle actif durant ces séances : il circule systématiquement parmi les étudiants, observe leur progression, répond aux questions et apporte un accompagnement personnalisé.

Ce dispositif pédagogique permet à chaque étudiant d'avancer à son propre rythme, tout en bénéficiant d'un suivi régulier et d'un soutien adapté.

## Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

## Sources et références

Principles of Heating, Ventilation and Air Conditioning in Buildings, MITCHELL John and BRAUN James, 2013, 587p.  
<https://energieplus-lesite.be>

<https://www.cstc.be> > homepage

Le Recknagel tome 1, PYC Editions livres Paris, 1996, 757p.

Les dossiers du CSTC : Evaluation des ponts thermiques : les détails ont leur importance, A Tilemans, juin 2012

Le grand livre de l'isolation, GALLAUZIAUX Thierry et FEDULLO David, EYROLLES, 671p.

## Supports en ligne

Les supports en ligne et indispensables pour acquérir les compétences requises sont :

Tous les documents nécessaires et utiles (présentation, syllabus, énoncés, ...) se trouve sur la plateforme Connected.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

L'évaluation consistera en un examen oral portant sur des questions théoriques et/ou pratiques. Cette cote sera pondérée par un coefficient allant entre 0 et 1.1 évaluant la présence, le comportement et l'attitude de l'étudiant pendant les séances de cours. Si la situation sanitaire est défavorable, l'évaluation pourrait se dérouler totalement en distanciel.

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation	Exo	100			Exo	100

Exo = Examen oral

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 20

### Dispositions complémentaires

Néant

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2025-2026).



# Master en sciences de l'ingénieur industriel - électromécanique Finalité énergie et tech. sp.

**HELHa Campus Mons** 159 Chaussée de Binche 7000 MONS  
Tél : +32 (0) 65 40 41 46 Fax : +32 (0) 65 40 41 56 Mail : tech.mons@helha.be

## 1. Identification de l'activité d'apprentissage

Schématisation et modélisation du bâtiment et de ses équipem			
Ancien Code	9_TEMT1M33E	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	MITM1334		
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	24 h
Coordonnées du <b>Titulaire</b> de l'activité et des intervenants	<b>Pierre-Maurice RANDOUR</b> (randourpm@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

## 2. Présentation

### Introduction

Toutes les études techniques de dimensionnement des bâtiments (structure, architecture) et de leurs équipements (HVAC, électricité, hydraulique, ...) font l'objet de représentations graphiques sur plans (2D) et dans l'espace (3D). Décoder, analyser et comprendre ces représentations 2D et 3D est essentiel lors de la conception, de la réalisation et de la maintenance des bâtiments et de leurs installations techniques.

### Objectifs / Acquis d'apprentissage

Au terme de cette activité d'apprentissage, l'étudiant sera capable de :

- Définir et utiliser le vocabulaire technique de la construction (gros-œuvre et techniques spéciales) ;
- Maîtriser les conventions graphiques de base du bâtiment (gros-œuvre et techniques spéciales) ;
- Maîtriser les différentes technologies de construction d'un bâtiment et les différentes étapes de mise en oeuvre ;
- Savoir exploiter différents outils informatiques associés au BIM (Building Information Modeling).

## 3. Description des activités d'apprentissage

### Contenu

L'apprentissage de la "Schématisation et modélisation du bâtiment et de ses équipements" se décompose en :

- Présentation des principaux matériaux de construction utilisés dans le bâtiment et leurs propriétés ;
- Conception générale des bâtiments en ce qui concerne le gros-œuvre et les techniques spéciales ;
- Etude des conventions graphiques de base du bâtiment et décodage de plans 2D à travers un projet concret ;
- Introduction au Building Information Modeling (BIM) ;
- Maîtrise des fonctionnalités de base d'un logiciel BIM (Revit) à travers un projet concret.

### Démarches d'apprentissage

Les démarches d'apprentissage se subdivisent en 3 points :

- Etude de la matière théorique dispensée sur base de slides, de vidéos et de présentations par ordinateur ;
- Etude pratique de la schématisation de bâtiments sur base de plans (décodage) ;
- Etude du BIM à travers un projet dirigé sur ordinateur.

## Dispositifs d'aide à la réussite

Les dispositifs d'aide à la réussite prennent différentes formes :

- Disponibilité et réponse aux questions sur rendez-vous;
- Liste de questions théoriques de balisage permettant de mieux cerner la matière;
- Après chaque session d'examen, une consultation des copies permet à l'étudiant de détecter d'éventuelles difficultés dans son apprentissage.

## Sources et références

- Fascicules du Fonds de Formation Professionnelle de la Construction.
- Conventions graphiques de base pour le bâtiment, Rapport CSTC, 1998, n° 3, 83 p.
- Nombreuses références sur [www.bimportal.be](http://www.bimportal.be) & [www.cstc.be](http://www.cstc.be).
- M. Hollowell, AUTODESK REVIT POUR LES BUREAUX D'ÉTUDES FLUIDE, CVC - Plomberie - Installations électriques (MEP) - Guide officiel, Editions du Moniteur, 2019

## Supports en ligne

Les supports en ligne et indispensables pour acquérir les compétences requises sont :

Divers supports sont accessibles sur La plateforme Connected :

- Présentations (slides) des différents chapitres du cours;
- Plans d'un Bâtiment servant de support au décodage;
- Vidéos explicatives du BIM, du CSTC, ...;
- Exercices dirigés du projet BIM.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

L'évaluation, en présentiel, consiste ...

- En première session, à :
  - un examen écrit lié à la partie théorique (1/3) ;
  - un examen oral lié au décodage de plans (1/3) ;
  - une évaluation continue liée au projet dirigé et à l'apprentissage du BIM (1/3).

La cote finale correspond à la moyenne géométrique entre ces trois parties.

- En seconde session, les 3 évaluations subsistent. L'évaluation continue peut être remplacée par un travail écrit personnel lié à la thématique liée au BIM.

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière	Prj	33			Prj	33
Période d'évaluation	Exm	67			Exm	67

Prj = Projet(s), Exm = Examen mixte

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 20

### **Dispositions complémentaires**

Si l'étudiant demande une note de présence ou s'il ne présente pas une ou plusieurs des 3 parties, la note de PR ou PP sera alors attribuée à l'AA.

#### Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2025-2026).