# USBA10 - Sciences et techniques de l'ingénieur BTP 4

Mis à jour le 25-03-2024

**Code : USBA10**

Unité spécifique de type cours

9 crédits

**Responsabilité nationale :**
EPN01 - Bâtiment et énergie / Jean-Sébastien VILLEFORT

## Présentation

### Objectifs pédagogiques

Public concerné : Ingénieur BTP en apprentissage (Tronc commun)

Semestre universitaire : 8

L'Unité d'Enseignement (UE) vise à fournir aux étudiants une base solide dans divers domaines techniques essentiels au génie civil, ainsi que des compétences transversales dans le domaine du Building Information Modeling (BIM).

L'UE est composée des unités constitutives (UCUE) :

- Statistiques, analyse de données : 20h
- Programmation BIM : 30h
- Traitements des données BIM : 30h
- Réalité virtuelle, réalité augmentée BIM : 20h
- Thermodynamique : 20h
- Thermique : 20h
- Acoustique : 20h
- Electricité : 20h

Les objectifs pédagogiques particuliers de cette UE sont :

- de comprendre les concepts fondamentaux des statistiques et de l'analyse de données, ainsi que leur application dans le domaine de l'ingénierie ;
- de maîtriser la programmation BIM et les outils de traitement des données pour optimiser la conception et la gestion des projets ;
- de se familiariser avec les technologies de réalité virtuelle et augmentée appliquées au BIM pour la visualisation et la simulation ;

d'acquérir des connaissances de base en thermodynamique, thermique, acoustique et électricité pour une meilleure compréhension des systèmes énergétiques et des installations.

## Programme

### Contenu

**Statistiques, analyse de données**

Statistique descriptive : Vocabulaire et définitions - tableaux et graphiques - moyenne - médiane - écart type

Phénomènes aléatoires : Calcul des probabilités - variables aléatoires - lois usuelles (binomiale, de Poisson, normale, uniforme...)

Statistique inférentielle : Estimation ponctuelle et par intervalle de confiance - théorie des tests statistiques - le test du Khi deux - régression linéaire simple (le modèle linéaire, tests sur les coefficients, régression)

Analyse des données : Analyse de variance de 1 à 2 facteurs - analyse statistique multidimensionnelle - analyse en composantes principales - classification.

**Programmation BIM**

Approches de la programmation utiles au traitement des données de la MN BIM et à la création d'automatisations de tâches répétitives :

Visual Basic for Application

Python

Dynamo pour REVIT

**Traitement des données BIM**

Familles d'objets paramétrables :

- Utilisation des familles d'objets paramétrables
- Modification de familles d'objets paramétrables
- Création de familles d'objets paramétrables
- Gestion des paramètres partagés
- Utilisation d'un nuage de points pour créer une MN

Transfert des informations de la MN :

Export / import d'informations depuis un logiciel BIM vers un logiciel type base de données ou tableur

Réalisation de simulation sur des logiciels spécifiques à partir d'une MN

**Réalité virtuelle et réalité augmentée BIM**

Réalité augmentée (RA) :

- Principes
- Outils de création de RA
- RA sur marqueur depuis une maquette numérique
- RA mixte depuis une maquette numérique

Réalité virtuelle (RV) :

- Principes
- Transfert maquette numérique vers RV
- Outils de création de RV
- Outils de rendu de RV

**Thermodynamique**

Thermodynamique

Propriétés des substances, premier et deuxième principes, entropie, lois d'état, fonctions thermodynamiques, principe de Carnot, inégalité de Clausius.

Bilans de masse et énergie pour systèmes fermés.

Introduction aux machines thermiques et réfrigérateurs.

**Thermique**

Conduction :

- Loi de Fourier
- Equation de la chaleur
- Conduction en régime permanent
- Conduction dans les ailettes
- Conduction en régime variable

Convection :

- Loi de Newton
- Convection naturelle et forcée
- Analyse dimensionnelle
- Corrélations en convection

Rayonnement :

- Grandeurs radiatives
- Lois du rayonnement
- Emission et absorption
- Échanges radiatifs

**Acoustique**

Acoustique

Son, bruit, célérité, réfraction, caractéristiques fréquentielles, caractéristiques spectrales.

Caractéristiques énergétiques

Propriétés des sources acoustiques, rayonnement acoustique, directivité, décibel, atténuation

**Électricité**

Électrostatique

Loi de Coulomb.

Champs et potentiels dans le vide. Théorème de Gauss

Condensateurs et milieux diélectriques

Électrocinétique

Loi d'Ohm et de Joule : courant, tenions, résistances

Réseaux électriques linéaires en régime permanent : loi de Kirchhoff, lois des mailles et des nœuds, théorèmes de Thévenin et de Norton.

Magnétisme

Magnétostatique et calcul du champ magnétique.

Flux magnétique

Équations du champ électromagnétique

Théorème de Gauss

Théorème d'Ampère

Lois de Faraday

Charges et champs

Régime monophasé.

Régime triphasé.

Etude des systèmes triphasés équilibrés.

Transformateur monophasé.

Présentation des circuits magnétiques. Le transformateur parfait. Le transformateur réel.

Machine à courant continu.

Présentation de la machine à courant continu. La réaction magnétique d'induit. Fonctionnement en moteur.

Machines à courants alternatifs.

Création des champs tournants. Machine synchrone. Machine asynchrone.

## Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Mémoire
- Examen final

## Description des modalités de validation

La note finale associée à cette UE est calculée par la moyenne pondérée des UCUE.

Coefficient des UCUE :

- Statistiques, analyse de données : 1
- Programmation BIM : 1,5
- Traitements des données BIM : 1,5
- Réalité virtuelle, réalité augmentée BIM : 1
- Thermodynamique : 1
- Thermique : 1
- Acoustique : 1
- Electricité : 1

Première session : Contrôle continu, rendu de projet, soutenance orale, examen selon le choix de l'équipe pédagogique après validation par le responsable national de l'US.

Seconde session : selon règlement spécifique de la formation en alternance.