

---

**PROGRAMME INGÉNIEUR,  
SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET  
TRAVAUX PUBLICS**

---

2023-2024  
2e année

---

RESPONSABLE DU PROGRAMME  
Jean-Sebastien LE BRIZAUT



**PROGRAMME INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS - 2e année**

# 2e année

UE	Crédits UE	Type de cours	Acronyme	Libellé cours
UE200	20			
		Tronc commun	BTP2_ENT	Entreprise
UE201	5			
		Tronc commun	BTP2_APRA	Analyse des Pratiques
		Tronc commun	BTP2_ESE	Enjeux de société et entreprises
		Tronc commun	BTP2_SSAT	Sciences Sociales Appliquées au Travail
UE202	2			
		Tronc commun	BTP2_PSI	Projet Séjour à l'International
		Tronc commun	BTP2_TOEIC	Préparation ToEIC - Anglais
UE203	5			
		Tronc commun	BTP2_ECEN	Economie de l'entreprise
		Tronc commun	BTP2_GEBU	Gestion, budget de chantier
		Tronc commun	BTP2_MAFIP	Marchés publics et finances publiques
		Tronc commun	BTP2_RSE	Responsabilité sociétale des entreprises
UE204	7			
		Tronc commun	BTP2_BIM	BIM - SIG
		Tronc commun	BTP2_DCOU	Droit de la construction, de l'urbanisme
		Tronc commun	BTP2_PROCB	Préparation, organisation, coordination, exécution des travaux
		Tronc commun	BTP2_SECHI	Sécurité chantier / Incendie
UE205	6			
		Tronc commun	BTP2_MATH	Mathématiques
		Tronc commun	BTP2_MFLU	Mécanique des fluides appliquée
		Tronc commun	BTP2_ROU	Routes & VRD
UE206	4			
		Tronc commun	BTP2_BA1	Béton armé 1
		Tronc commun	BTP2_RDM	Résistance des matériaux
UE207	6			
		Tronc commun	BTP2_BA2	Béton armé 2
		Tronc commun	BTP2_FOND	Fondations, soutènements
		Tronc commun	BTP2_TER	Terrassements
UE208	5			
		Tronc commun	BTP2_CHAUF	Chauffage - Climatisation, ventilation
		Tronc commun	BTP2_ECL	Eclairage
		Tronc commun	BTP2_THAC	Thermique et acoustique

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE200

## Entreprise [BTP2\_ENT]

Responsable(s) du cours : Jean-Sebastien LE BRIZAUT / Marie GOUGEON

### Objectifs

---

### Plan de l'enseignement

---

### Bibliographie

---

### Évaluation

---

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	6 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE201

## Analyse des Pratiques [BTP2\_APRA]

*Responsable(s) du cours : Jean-Sebastien LE BRIZAUT / Marie GOUGEON*

### Objectifs

- Objectifs : Permettre aux apprentis de passer d'une position « d'étudiant » à une position de « professionnel », grâce à :
- Une réflexion sur leurs modes et méthodologies d'apprentissage,
- Une identification des pratiques efficaces,
- Un échange entre pairs,
- Une mise en lien des deux lieux de formation que sont l'école et l'entreprise d'accueil.

### Plan de l'enseignement

pas de plan type

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	0 hrs	0 hrs	6 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE201

## Enjeux de société et entreprises [BTP2\_ESE]

*Responsable(s) du cours : Jean-Sebastien LE BRIZAUT / Stéphane GUYARD*

### Objectifs

Le module « Enjeux de société et entreprises » vise l'acquisition de compétences en termes de démarche scientifique d'analyse du fonctionnement et des évolutions des entreprises (questionnement, recueil et analyse de données). Cette acquisition repose sur la réalisation, durant les deux premières années de formation, d'une étude collective (en groupe de 4 ou 5 apprentis) sur des sujets qui interrogent le rapport entre des enjeux contemporains de sociétés et le fonctionnement, les évolutions des entreprises.

### Plan de l'enseignement

Année 2 : réalisation de l'enquête

### Bibliographie

Stéphane Beaud, Florence Weber, Guide de l'enquête de terrain : produire et analyser des données ethnographiques, Paris : Éd. la Découverte, coll. « Guide repères », 1997

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	0 hrs	0 hrs	20 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE201

## Sciences Sociales Appliquées au Travail [BTP2\_SSAT]

Responsable(s) du cours : Fabien THOMAS / Jean-Sebastien LE BRIZAUT

### Objectifs

Acquérir une démarche rationnelle de questionnement dans le cadre d'une pratique liée au travail humain ; acquérir une méthodologie de recueil de données adaptée à ce questionnement ; s'approprier les savoirs relatifs à une pratique liée au travail humain ; faire se rejoindre "pratiques" et "théories" à partir de l'expérience professionnelle des élèves ingénieurs en apprentissage (en liaison avec les séances d'analyse de la pratique) ; transformer ces savoirs en savoirs-faire professionnels

### Plan de l'enseignement

Environnement juridique et social de la fonction management ;  
Le travail en équipe ;  
Evaluer le travail ;  
Méthodologie générale du mémoire de niveau Bac+5

### Bibliographie

Henri MINTZBERG, Danièle LINHART, Frédéric MISPELBLOM-BEYER, Eric DELAVALLEE, Frédéric LORDON, Thomas PIKETTY, Renaud SAINSAULIEU, Vincent DE GAULEJAC, Jean-François DORTIER, Mathew CRAWFORD, Alain DENEULT, Marie-Anne DUJARIER, Barbara STIEGLER, Marie PEZE, Christophe DEJOURS, etc.

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	0 hrs	0 hrs	49 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE202

## Projet Séjour à l'International [BTP2\_PSI]

Responsable(s) du cours : Anaïs COUTÉ / Jean-Sebastien LE BRIZAUT

### Objectifs

Valoriser et valider son expérience à l'étranger.

### Plan de l'enseignement

Apprendre à réaliser évaluation de l'entreprise d'accueil.

Apprendre à établir un dossier financier.

Encadrer rapport de stage "video".

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	4 hrs	0 hrs	8 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE202

## Préparation Toeic - Anglais [BTP2\_TOEIC]

*Responsable(s) du cours : James RATCLIFF*

### Objectifs

- Préparer les étudiants à atteindre au moins 785 au TOEIC (grammaire, vocabulaire, écoute, lecture)

### Plan de l'enseignement

Programme de formation

TOEIC blancs avec correction systématique  
Vocabulaire professionnel et TOEIC  
Activités socio-professionnelles (selon niveau du groupe)

### Bibliographie

Collins Practice Tests for the TOEIC TEST  
English Grammar in Use with answers - Raymond Murphy

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Anglais	-	0 hrs	28 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs



# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE203

## Economie de l'entreprise [BTP2\_ECEN]

Responsable(s) du cours : Jean-Sebastien LE BRIZAUT

### Objectifs

- Ø comprendre les enjeux de l'économie actuelle, et, les décisions politiques associées,
- Ø resituer les enjeux des entreprises dans la RSE,
- Ø identifier et comprendre les stratégies de l'entreprise,
- Ø comprendre la déclinaison opérationnelle d'une stratégie,
- Ø intégrer ces dimensions dans son PFE

### Plan de l'enseignement

Partie 1. La prise de décision en temps de crise

- A/ Economie : une situation exceptionnelle à plus d'un titre
- B/ Economie et décisions politiques
- C/ Réponses politiques

Partie 2. La stratégie en entreprise

- A/ Stratégie & vocabulaire
- B/ Stratégie & opérationnalité
- C/ Les outils de base

Partie 3. RSE & mesure de la performance

- A/ RSE / Développement durable
- B/ RSE & performance

Partie 4. La dimension économique au sein du PFE

- A/ Le principe de la synthèse économique
- B/ Le contenu de la synthèse économique

### Bibliographie

<http://sabbar.fr/economie-2/>

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	16 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE203

## Gestion, budget de chantier [BTP2\_GEBU]

*Responsable(s) du cours : Benoit HILLOULIN / Françoise DAVIAUD*

### Objectifs

- Appréhender la gestion de la construction au travers de la connaissance des paramètres des marchés de travaux.
- Comprendre les éléments qui ont initiés la constitution du marché de travaux
- Pratiquer le processus d'une réponse à un appel d'offre pour comprendre la nature et le périmètre de la réponse pour gérer efficacement et qualitativement la future construction
- Comprendre les principes d'évaluation des offres pour gérer efficacement et qualitativement la future construction.

### Plan de l'enseignement

Introduction

Les intervenants de l'opération de construction

Les étapes de l'opération de construction

La consultation des entreprises

- La préparation de la consultation
- L'étude de prix et l'établissement de l'offre  
(Projet réponse à un appel d'offre)
- Réception et Evaluation des offres

Conclusion et introduction du cours de l'année suivante.

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	16 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE203

## Marchés publics et finances publiques [BTP2\_MAFIP]

Responsable(s) du cours : Jean-Sebastien LE BRIZAUT

### Objectifs

Objectifs :

A l'issue de cet enseignement l'apprenant doit être en mesure de :

Connaître et appliquer la réglementation générale relative à la passation et au suivi des marchés publics (travaux et prestations intellectuelles).

### Plan de l'enseignement

Programme de formation :

- Le cadre juridique régissant la passation et l'exécution des marchés publics de travaux, (Code des marchés publics, jurisprudence).
- Les principes de mise en concurrence - Passation et dévolution des marchés.
- La préparation et la passation d'un marché public de travaux.
- La rédaction du DCE (Acte d'engagement - CCAP - Règlement de consultation - pièces annexes).
- Les grands principes de la concurrence.
- La phase d'attribution des marchés : Le dépouillement des offres - la mise au point des offres (étude administrative de l'offre).

Contrôle des connaissances :

1 évaluation de 1 heure.

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	16 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE203

## Responsabilité sociétale des entreprises [BTP2\_RSE]

Responsable(s) du cours : Emmanuel ROZIÈRE / Patrice PALIOTTI

### Objectifs

Comprendre les principaux mécanismes du dérèglement climatique

Acquérir les connaissances de base sur le concept de développement durable et la RSE, en particulier :

- L'historique de son développement
  - Les thèmes couverts (définitions, principes et questions centrales)
  - Les éléments de sa mise en œuvre basée notamment sur l'identification des impacts sociaux et environnementaux et le dialogue avec les parties prenantes ainsi que le reporting et la communication associés.
- Viser une démarche globale pour optimiser l'empreinte écologique d'un projet de construction :
- Poser les bases des connaissances générales de l'éco-construction et de l'architecture bioclimatique, ainsi que la connaissance des matériaux écologiques et innovants.
  - Acquérir la maîtrise de la mise en œuvre des différents systèmes constructifs et du bilan énergétique global d'un immeuble.
  - Prendre conscience de la diversité des gisements d'emplois suivant la spécialité ou la qualité des acteurs d'un dossier d'écoconstruction.

### Plan de l'enseignement

Introduction au changement climatique et à la RSE

RSE :

- Cours 1 : À propos du concept de Développement durable
- Cours 2 : Comment ISO 26000 définit-elle la responsabilité sociétale ?
- Cours 3 : Planifier sa démarche de responsabilité sociétale et Identifier ses partenaires
- Cours 4 : Mettre en oeuvre la démarche de responsabilité sociétale avec ISO 26000
- Cours 5 : Intégrer la RS au coeur de son organisation, dans ses bonnes pratiques

Eco-construction :

- Bâtiment et développement durable, impacts du secteur du bâtiment
- Performance énergétique
- Vitrages et menuiseries, matériaux de construction
- Les énergies renouvelables
- La conception bioclimatique
- Gestion des Déchets et Recyclage

### Bibliographie

Changement climatique :

GIEC, 6ème rapport d'évaluation, ipcc.ch

RSE :

<https://www.iso.org/fr/iso-26000-social-responsibility.html>

<https://iso26000sgn.org>

Téléchargements ISO 26000 gratuits (Documents connexes ISO 26000)

[www.iso26000bestpractices.com](http://www.iso26000bestpractices.com)

<https://iso26000sgn.org/iso-26000/free-iso26000-downloads>

Eco-construction :

- Dominique Gauzin-Muller "la construction écologique" ed le Moniteur, Paris 2000, Bâtir en terre - Du grain de sable à l'architecture, de Lætitia Fontaine et Romain Anger. Editions Belin/Cité des Sciences et de l'Industrie, 2009. 223 pages, 30 euros
- Caractéristique des produits pour la construction durable, Éditions Le Moniteur, Paris, 2008. ISBN 78-2-281-11411-9
- Jean Hetzel, Indicateurs du développement durable dans la construction, Afnor Editions, 2009. ISBN 978-2-12-465191-
- La gouvernance du développement durable sous la direction de Pierre JACQUET, Rajendra K. PA-CHAURI et Laurence

TUBIANA ; Paris : Presses de Sciences PO, 2009. ISBN 978-2-7246-1091-8

- Bâtir éthique et responsable ouvrage collectif de : J. Benoit, S. Déoux, C. Desmoulins, A. Farel, D. Fauré, E. Fradin, D. Gauzin-Müller, T. Jusselme, P. Madec, J. Testa

## Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.5)  
 EVI 2 (coefficient 0.5)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	32 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE204

## BIM - SIG [BTP2\_BIM]

*Responsable(s) du cours : Anne-Solène DRIS / Jean-Sebastien LE BRIZAUT*

### Objectifs

SIG : Découverte des SIG au travers de l'apprentissage d'un logiciel libre, QGIS. L'objectif est que les étudiants voient l'utilité de ces outils dans le cadre de la gestion d'un projet, de son suivi et de son évaluation. A l'issue du cours, les étudiants doivent avoir des bases pour travailler de la donnée sous une forme géographique. Une passerelle avec l'univers du BIM est évoqué en fin de cycle même si pour l'instant, le lien entre les 2 univers reste à construire

BIM :

### Plan de l'enseignement

SIG : Partie théorique en début de cours et mise en pratique sous forme de TD avec un tuto à suivre pour QGIS. Les étudiants (1 par poste) prennent aussi progressivement la main sur l'outil tout en intégrant les notions vues en début de cours. Évaluation finale et projets en binôme à retourner.

BIM :

### Bibliographie

Systemes d'information géographique, pouvoir et organisations . Géomatique et stratégies d'acteurs ; H. Pornon, 1998, édition l'Harmattan ; Roche Sebastian. Les SIG : un regard nouveau sur l'espace et sa gestion. In: Espace géographique, tome 26, n° 1, 1997. pp. 60-66.

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 0.5)  
EVC 2 (coefficient 0.5)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	16 hrs	0 hrs	16 hrs	0 hrs	0 hrs

## Droit de la construction, de l'urbanisme [BTP2\_DCOU]

Responsable(s) du cours : Jean-Sebastien LE BRIZAUT

### Objectifs

---

Maîtriser les règles de l'urbanisme

### Plan de l'enseignement

---

Introduction

- . Place du droit de l'urbanisme dans le système juridique français
- . Evolution du droit de l'urbanisme français

Chapitre 1. Les documents d'urbanisme

Section 1. Règles générales

- I. Le RNU
- II. La règle de la constructibilité limitée
- III. Les DTADD

Section 2. Le schéma de cohérence territoriale (SCOT)

Section 3. Le plan local d'urbanisme (PLU)

Section 4. La carte communale

Chapitre 2. Les outils de l'urbanisme opérationnel

Section 1. Les Zones d'aménagement concerté (ZAC)

Section 2. Les lotissements

Chapitre 3. Les autorisations d'urbanisme

Section 1. Le certificat d'urbanisme (CU) : le document d'information

Section 2. Le permis de construire et la déclaration préalable de travaux

- I. La surface de plancher et l'emprise au sol
- II. Les travaux de construction nouvelle
- III. Les travaux sur constructions existantes

Section 3. Les autres autorisations d'urbanisme

- I. Le permis de démolir
- II. Le permis d'aménager

Section 4. La procédure à suivre pour obtenir une autorisation d'urbanisme

Auteur de la demande, contenu de la demande, décision, recours...

Section 5. Réalisation de la construction et conformité aux autorisations

- I. Durée de validité des autorisations d'urbanisme
- II. Réalisation de la construction et contrôle de conformité

Conclusion

Point sur les dernières réformes... passées et à venir

## Bibliographie

---

## Évaluation

---

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	22 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	4 hrs



# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE204

## Préparation, organisation, coordination, exécution des travaux [BTP2\_PROCB]

Responsable(s) du cours : Benoit HILLOULIN

### Objectifs

Objectifs :

L'apprenant sera capable à l'issue de ce module de 112 H de préparer, organiser, exécuter un chantier. Coordonner les corps d'états et les différents intervenants d'un chantier.

### Plan de l'enseignement

Programme de formation :

#### 1. Préparation, organisation

Historique, sommaire,  
Principe de l'analyse du travail,  
La production de type industriel,  
La productivité,  
Production et travaux publics,  
Généralités sur la préparation du chantier,  
Déroulement des études,  
Analyse critique d'un chantier,  
Simulation de fonctionnement,  
Mode constructif,  
Etude comparative,  
Charge grue,  
Le matériel de coffrage et d'étaielement,  
Les rotations - processus et application,  
Installation de chantier,  
Les temps,  
Elaboration des temps élémentaires,  
Le jugement d'allure,  
Coefficient de repos et de synchronisation,  
Exploitation des mesures,  
Décomposition des ouvrages,  
Etablissement du budget d'exécution,  
Diagramme journalier d'équilibrage des tâches,  
Types et définitions plannings,  
Le diagramme à barres ou de Gantt,  
Le planning chemin de fer,  
Le planning à cases,  
Le planning synoptique,  
Apprentissage d'un logiciel de planification : PROJECT (planification initiale et suivi),  
Lancement des équipes,  
La rémunération stimulante.

#### 2. Coordination - exécution

Planning décisionnel,  
Suivi du planning,  
Plans de synthèse,

Gestion des documents d'exécution.

Contrôle des connaissances :

Evaluation de 4 H en deuxième année.

Evaluation d'un projet élaboré durant la troisième année.

## Bibliographie

---

## Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	52 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE204

## Sécurité chantier / Incendie [BTP2\_SECHI]

*Responsable(s) du cours : Benoit HILLOULIN*

### Objectifs

L'objectif du cours de sécurité Incendie est de présenter les différentes réglementations applicables pour garantir les usagers ou résidents vis à vis du risque Incendie dans les bâtiments.

Nous présenterons les grandes lignes de ces réglementations afin de pouvoir définir rapidement les contraintes techniques et architecturales à appliquer.

### Plan de l'enseignement

1er cours: Présentation des textes en vigueur

2e cours: Réglementation en Habitation

3e cours: Réglementation en Etablissement recevant du public.

4e cours: mise en pratique pour un sujet Habitation et Etablissement recevant du public.

### Bibliographie

Réglementation en vigueur

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	0 hrs	0 hrs	16 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE205

## Mathématiques [BTP2\_MATH]

*Responsable(s) du cours : Jean-Sebastien LE BRIZAUT*

### Objectifs

Objectifs :

Acquérir les bases mathématiques nécessaires pour la formation d'un futur ingénieur.

### Plan de l'enseignement

Programme de formation :

1. Analyse

Séries entières.

Séries de Fourier.

Transformation de Laplace.

Application aux équations différentielles intégrales et aux dérivées partielles.

2. Probabilités - Statistiques

3. Contrôles des connaissances :

2 contrôles de 2 heures.

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.5)  
EVI 2 (coefficient 0.5)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	28 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	4 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE205

## Mécanique des fluides appliquée [BTP2\_MFLU]

Responsable(s) du cours : Alban LEROYER

### Objectifs

Après le cours de MMC BTP1 centré sur les bases de la mécanique des fluides, l'objectif de ce cours est d'appréhender la complexité des problèmes posés en hydraulique urbaine et d'être en capacité d'y apporter des solutions techniques pertinentes.

### Plan de l'enseignement

- Principaux éléments des réseaux de distribution et d'assainissement,
- Fonctions des installations d'hydraulique urbaine, principaux éléments d'un système d'hydraulique urbaine
- Pompes: technologie, caractéristiques, adaptation, amorçage, conditions d'aspiration
- Adduction dans les conduites en charge et à surface libre
- Types de conduits, dimensionnement, installation des conduits, coup de Bélier et protection,
- Réservoirs: capacité, implantation, construction, équipement
- Réseaux de distribution: normes, constitution d'un réseau, pertes de charge, calcul d'un réseau maillé,
- Réseau d'assainissement: fonctions, eaux à évacuer, constitution des réseaux, méthodes de dimensionnement

### Bibliographie

Assainissement des agglomération, Techniques de l'Ingénieur, C4200  
 Comparaison de méthodes de dimensionnement de bassin de rétention , E. Berthier, E. Valla, LCPC, 2007  
 Instruction Technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations, 1977  
 Pompes rotodynamiques - Similitude et conception des pompes centrifuges  
 Techniques de l'ingénieur - BM4303, 2012  
 Coups de bélier, Techniques de l'ingénieur. Génie mécanique, Techniques de l'ingénieur, 2002, BM4176-1

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	18 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE205

## Routes & VRD [BTP2\_ROU]

*Responsable(s) du cours : Jean-Sebastien LE BRIZAUT / Juliette BLANC*

### Objectifs

Objectifs :

Connaissance et maîtrise de la conception des chaussées routières et autoroutières sous les aspects :

matériaux (composition, formulation, fabrication et mise en oeuvre, essais et contrôles),  
dimensionnement (choix des matériaux et calcul des épaisseurs, vérification au gel).

### Plan de l'enseignement

Programme de formation :

1. Les bases de la méthode de dimensionnement des chaussées :
    - 1.1- Grandes familles de structures, leurs modes de fonctionnement et d'endommagement
    - 1.2- Facteurs pris en compte dans le dimensionnement (matériaux, trafic, climat, stratégie MO)
  2. Les couches de surface :
    - 2.1- Fonctions et objectifs à considérer pour la couche de surface,
    - 2.2- Caractéristiques de surface : performances, essais et contrôles,
    - 2.3- Choix du type de couche de surface.
  3. La plate-forme support de chaussées :
    - 3.1- Fonctions et critères de classement,
    - 3.2- Caractérisation et performances mécaniques pour le dimensionnement,
    - 3.3- Les couches de forme.
  4. Les matériaux :
    - 4.1- Les constituants de base : granulats, liants hydrocarbonés, liants hydrauliques et pouzzolanes,
    - 4.2- Eléments communs aux différents matériaux de chaussées, vis à vis du comportement et des performances pris en compte dans le choix et le dimensionnement des structures,
    - 4.3- Les matériaux hydrocarbonés : classification, composition, formulation, performances pour le dimensionnement, essais, choix et contrôle,
    - 4.4- Les matériaux traités aux liants hydrauliques : même présentation que 4.3,
    - 4.5- Les bétons de chaussées : même présentation que 4.3.
  5. Documents de dimensionnement de la chaussées des routes.
- Contrôle des connaissances :  
2 devoirs surveillés.

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	28 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	4 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE206

## Béton armé 1 [BTP2\_BA1]

*Responsable(s) du cours : Ahmed LOUKILI*

### Objectifs

Introduction au calcul, à la vérification et au dimensionnement d'éléments en béton armé (Eurocode2).

### Plan de l'enseignement

- Généralités sur la conception des ouvrages en béton armé.
- Notions de sécurité des ouvrages.
- Evaluation des sollicitations, charges permanentes et d'exploitation.
- Principes des justifications aux états limites ultimes (ELU) et de service (ELS).
- Calcul d'éléments en compression simple et en flexion.
- Justifications de la liaison acier-béton par adhérence, ancrage et entraînement.
- Dispositions constructives.

### Bibliographie

Polycopiés Ecole - Les bétons, base de données pour les formulations (Editions. Eyrolles) - Règles BAEL 91 et Eurocode 2 - Béton Armé Guide de calcul (J. LAMIRAULT, H.RENAUD - Editions Foucher) - Pratique du BAEL 91 (J.PERCHAT, J.ROUX Editions Eyrolles) - Techniques de l'Ingénieur Béton Armé (J.PERCHAT).

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	20 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE206

## Résistance des matériaux [BTP2\_RDM]

Responsable(s) du cours : Ahmed LOUKILI / Ali Nordine LEKLOU

### Objectifs

Objectifs :

A l'issue de cet enseignement l'apprenant doit être capable de :

- formaliser en contraintes et en déformations l'action simultanées de plusieurs sollicitations (M+T, My +Mz, M+N). La flexion composée sera particulièrement approfondie en vue de son application au béton précontraint,
- formaliser les valeurs de références utiles pour l'étude réglementaire des instabilités,
- maîtriser les problèmes hyperstatiques et en particulier déterminer en tout point de la structure (poutre ou portique) les valeurs des sollicitations et les déplacements,
- caractériser le comportement d'une structure lorsqu'un élément devient plastique (barre ou rotule),
- exploiter une ligne d'influence en vue de déterminer les valeurs enveloppes des sollicitations que recevra un élément de structure (isostatique ou hyperstatique).

### Plan de l'enseignement

Programme de formation :

- Sollicitations composées : flexion complexe, flexion déviée, flexion composée (noyau central).
- Instabilités : flambement (charge critique d'EULER), déversement (analyse d'un cas simple).
- Résolution des problèmes hyperstatiques : méthode des forces. Recherche des inconnues hyperstatiques, diagrammes des sollicitations, recherche des déplacements (théorème de PASTERNAK).
- Plasticité. Modèles élasto-plastiques. Cas de l'effort normal. Cas de la flexion. Axe neutre plastique. Rotules plastiques. Méthode d'analyse « pas à pas ».
- Lignes d'influence. Définition. Intérêt. Convois. Cas des poutres isostatiques (théorème de BARRE). Cas des poutres hyperstatiques. Courbes enveloppes.

Contrôle des connaissances :

1 évaluation de 3 heures.

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	14 hrs	8 hrs	0 hrs	0 hrs	3 hrs



# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE207

## Béton armé 2 [BTP2\_BA2]

*Responsable(s) du cours : Syed Yasir ALAM*

### Objectifs

Concevoir et justifier par le calcul les principaux éléments de structures en béton armé.

### Plan de l'enseignement

Suite du cours (béton armé 1),  
Etudes particulières (dalles et divers)...  
Réglementations EC2  
Dimensionnement et justification des poutres en flexion aux ELS et ELUR  
Vérifications au cisaillement  
Adherence béton acier  
Flexion composée

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	20 hrs	0 hrs	6 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE207

## Fondations, soutènements [BTP2\_FOND]

*Responsable(s) du cours : Giulio SCIARRA / Luc THOREL*

### Objectifs

Savoir calculer des fondations profondes sous chargement vertical et horizontal selon la réglementation française.  
Savoir calculer un soutènement selon la réglementation française, ainsi qu'une stabilité de pente.

### Plan de l'enseignement

7 séances de 4 h divisées en 2 parties égales (fondation/soutènement), alternant CM et TD.  
Chacune des 2 parties fait l'objet d'un examen comptant pour 50% de la note.

### Bibliographie

Frank R., Cuira F., Burlon S., 2019 Fondations profondes. Techniques de l'Ingénieur. C 248v2.  
Schlosser F. 2020. Murs de soutènement, Techniques de l'Ingénieur C244 V2 "

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.5)  
EVI 2 (coefficient 0.5)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	28 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE207

## Terrassements [BTP2\_TER]

*Responsable(s) du cours : Giulio SCIARRA / Valéry FERBER*

### Objectifs

Objectifs :

Choisir les ateliers de terrassements adaptés aux travaux à réaliser,  
Prévoir et planifier le déroulement du chantier suivant son adaptation géographique et les contraintes environnementales (réseau routier, accessibilité, contraintes naturelles),  
Prévoir et définir les moyens de contrôle et de réception des tâches exécutées.

### Plan de l'enseignement

Programme de formation :

Drainage,  
Topographie appliquée au métier du terrassement,  
Cubature, métré,  
Géologie de l'ingénieur,  
Les ateliers de terrassements et leurs cadences,  
Les moyens à mettre en place pour exécuter un chantier (matériels, techniques),  
Planification des différentes tâches suivant des contraintes :  
    organisation globale,  
    climat,  
    géographie,  
    délai d'exécution,  
Les sous-détails de prix,  
Les moyens de contrôle d'une tâche,  
Suivi, maintenance du parc,  
Les essais de réception.

Contrôle des connaissances :

1 devoir surveillé.

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	24 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE208

## Chauffage - Climatisation, ventilation [BTP2\_CHAUF]

Responsable(s) du cours : Frédéric GRONDIN / Hubert BLACHIER

### Objectifs

A l'issue de cet enseignement, l'apprenant doit être capable :

- D'appliquer une méthode rigoureuse de conception d'une installation de traitement d'air (de la phase préparation de l'air jusqu'à la définition de la logique de fonctionnement).
- Expliquer les notions technologiques fondamentales sur les composants d'une installation de chauffage.
- Connaitre les technologies sur les chaudières et sur les installations de type solaire, biomasse et pompe à chaleur.
- Acquérir les principes fondamentaux de la conception et du dimensionnement des réseaux de chaleur (chauffage, ECS).

### Plan de l'enseignement

- Conditions de base d'un projet de traitement d'air (thermophysologie, conditions intérieures et extérieures de base)
- Technique de l'air humide
- Charges thermiques et hydriques des locaux
- Traitements élémentaires de l'air
- Méthodologie de conception des installations
- Les différents systèmes de climatisation
- Aspects technologiques sur chaudières, chaufferies, brûleurs, expansion, sécurité, émetteurs
- Aspects technologiques sur les pompes à chaleur, les installations solaires et de biomasse
- Conception et dimensionnement des réseaux de chaleur : distribution monotube et bitube, CIC, hydrocâblé, plancher chauffant
- Régulation des installations de chauffages
- Calcul des consommations et analyse financière et environnementale
- Lecture d'un CCTP (projet)

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	24 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE208

## Eclairage [BTP2\_ECL]

*Responsable(s) du cours : Jean-Sebastien LE BRIZAUT / Marta CHOINSKA*

### Objectifs

A l'issu de cet enseignement, l'apprenant doit être capable de :

- Mesurer les grandeurs photométriques : éclairage et luminance
- Calculer les besoins en puissance électrique d'un projet d'éclairage intérieur ou public
- Comprendre les relations fondamentales de la lumière, les relations entre les grandeurs photométriques, la définition de la lumière blanche, la notion de la température de couleur et de l'indice de rendu des couleurs
- Maîtriser les exigences de la norme d'éclairage intérieur et de la norme d'éclairage public
- Maîtriser le déroulement d'un projet d'éclairage intérieur ou public
- Maîtriser les enjeux énergétiques d'un projet d'éclairage

### Plan de l'enseignement

#### 1. Généralités

- 1.1. Onde et lumière (définitions, lois de comportement)
- 1.2. Grandeurs photométriques
- 1.3. Sources lumineuses (types, rendu visuel, consommation d'énergie)

#### 2. Eclairage public

#### 3. Eclairage intérieur

4 : Applications sous Dialux (logiciel professionnel en libre accès pour la conception d'éclairage)

- 4.1. Mini-projet en éclairage public
- 4.2. Mini-projet en éclairage intérieur

### Bibliographie

- NF EN 12464-1 : Lumière et éclairage - Éclairage des lieux de travail - Partie 1 : lieux de travail intérieurs
- NF EN 13 201 : Éclairage public
- Guides et recommandations de l'AFE Association Française de l'Eclairage ([www.e-afe.fr](http://www.e-afe.fr))
- Rapports techniques de la CIE Commission Internationale de l'Eclairage (<https://cie.co.at/publications/technical-reports>)
- Polycopiés de cours d'Eclairage d'Alain ALEXIS, Professeur IUT St Nazaire (2010)

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	14 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	2 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS

2e année - UE208

## Thermique et acoustique [BTP2\_THAC]

Responsable(s) du cours : Frédéric GRONDIN / Philippe POUILLAIN

### Objectifs

Thermique : A l'issue de cet enseignement, l'apprenant doit être capable de :

- Réaliser le bilan thermique d'un bâtiment
- Citer les critères permettant d'attester la conformité d'un bâtiment à la réglementation thermique
- Expliquer le fonctionnement hygrothermique d'un bâtiment en régimes statique et dynamique

Notions, concepts travaillés : résistance thermique, capacité thermique, propriétés statiques et dynamiques des bâtiments, réglementation thermique, transfert de chaleur, transfert de vapeur.

Acoustique : Aisance dans l'emploi des grandeurs de base (niveau de pression acoustique, temps de réverbération, indice d'affaiblissement, isolement standardisé, dB(A), ...)

Traitements correctifs simples des salles

Savoir faire des prévisions d'isolement et en cas d'insuffisance d'isolement, proposer des solutions d'amélioration

Compréhension de la réglementation

### Plan de l'enseignement

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.5)  
EVI 2 (coefficient 0.5)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	32 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	4 hrs