

**ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE
DE LAUSANNE**

DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL

LIVRET DES COURS

ANNEE ACADEMIQUE 1985-1986

INTRODUCTION

Le livret des cours met en évidence les intentions des enseignants concernant leurs cours respectifs et les objectifs que les étudiants doivent atteindre en suivant ces cours. Ce livret montre la diversité des enseignements dispensés à la section de génie civil.

Le but de cette brochure est de donner aux étudiants une vue d'ensemble sur les études qu'ils ont entreprises et de choisir à la fin de la troisième année l'orientation qu'ils suivront en quatrième année. Ils y trouveront à cet effet la description des cours des deux orientations:

- Structures et ouvrages d'art
- Planification et grands travaux

entre lesquelles ils seront appelés à choisir pour leur quatrième année.

Le présent livret des cours tient compte de l'introduction des enseignements de base généraux au niveau de l'Ecole et des dernières adaptations du plan d'études au 2e cycle.

* * *

Plan d'études

de la Section de Génie civil

valable seulement
pour l'année académique 1985/86

GÉNIE CIVIL

TRONC COMMUN

SEMESTRE	Les noms sont indiqués sous réserve de modification	1		2		3		4		5		6		7		8			
Matière	Enseignants	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p
<i>Bases mathématiques et physiques</i>																			
Analyse I, II	Stuart	4	4		4	4													200
Analyse III	Dacorogna							3	2										75
Algèbre linéaire I, II	Liebling	2	1		2	1													75
Géométrie I, II	Wohlhauser	2	1		2	1													75
Programmation I, II	vacat							1	2	1	2								75
Probabilité et statistique	Nuesch							2	1										45
Analyse numérique	Descloix									2	1								30
Recherche opérationnelle	Bobillier									2									20
Mécanique générale I, II	Châtelain A.	3	2		2	2													115
Physique générale I, II	Martin J.-L.				4	2		3	2										135
TP de physique générale	Gremaud								2										30
Chimie appliquée	Plattner/Javel/Lerch	3	1																60
<i>Bases techniques</i>																			
Matériaux de construction I	Wittmann							2	1										45
Métaux	Steinhauer									3									30
Laboratoire de matériaux	Wittmann/Steinhauer												2						30
Statique et méc. des matériaux I à III	Frey	2	2		2	2		2	2										160
Statique IV, V	Pflug										2	2							100
Géologie I, II	Gabus	2			2														50
Géologie technique	Gabus																1	1	30
Excursions géologiques	Gabus																		(2)
Mécanique des sols I, II	Recordon							1	1	1	2	1	1						(20)
Mécanique des roches	Descorudres													2					85
Hydraulique I, II	Graf							2	1	1	2	1	1						20
Hydrologie I	Musy												1						100
Ecoulements souterrains	Recordon								2	1									15
Topographie	Howald	2		Ct															30
<i>Techniques professionnelles</i>																			
Introduction au génie civil I + II	Müller + Walther	1			2		2												55
Langage graphique	Müller				2														30
Béton armé et précontraint I	Miehlbradt									3									30
Béton armé et précontraint II	Favre/Walther/Radojicic										3	3							90
Béton armé et précontraint III	Favre + Radojicic												3		3				60
Construction métallique I, II + III	Hirt + Badoux									3		3	2	3	3				165
Construction en bois I	Natterer													3	1				40
Aliment. en eau et évacuation des eaux	Maysire										2		2						60
Fondations I	Descorudres										2	1							45
Mécanique des roches et fondations	Descorudres															4			40
Constructions hydrauliques I, II	Sinniger										2						3		60
Voies de circulation I + II	Crotaz + Pigois										2	1		2					65
Voies de circulation III	Crotaz/Pigois																		60
Tunnels et travaux en rocher	Descorudres																2		30
Economie et technologie énergétiques I, II	Gardel												3				4		2
Transport I + II	Ribi/Tziropoulos + Rivier										2		3						120
Techniques de gestion I, II	Perret										2		2						60
Transport III ou	Rivier/Ribi																		50
Techniques de gestion III	Perret																		60
Travaux pratiques de GC	Descorudres/Recordon/Howald/Pflug/Wittmann																	1	3
<i>Enseignement non technique</i>																			
Instruments de travail	Divers	(2)			(2)														(50)
Droit I, II	Derron							2		2									50
Génie civil et HTE	Müller/Lachavanne										S								30
Campagne HTE	Müller/Divers															Ce			40
Aménagement du territoire et urbanisme	Vitton																2		30
Introduction à l'architecture	Vitton																		20
Projet avec aspect HTE	Prof. d'orientation																	2	6
Mathématiques (répétition)	Arbenz	(2)																	(30)
<i>Conseillers d'études:</i>																			
1 ^{re} année: Professeur J. Natterer																			
2 ^e année: Professeur R. Favre																			
3 ^e année: Professeur F.-L. Perret																			
4 ^e année: Professeur F. Descorudres																			
<i>Présidents de la Comm. d'enseignement:</i>																			
F. Frey																			
<i>Chef du Département:</i>																			
R. Sinniger																			
<i>Coordinateur HTE:</i>																			
F.-L. Perret																			
<i>Légende:</i>																			
Ct, e = camp. topographique, HTE																			
(1 semaine chacune)																			
S = Séminaires (2 h. hebdomadaires)																			
() = cours facultatif																			

**RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES
DU DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL
(SECTION DE GÉNIE CIVIL)**

Sessions d'examen Printemps 1986 Été 1986 Automne 1986

Le Conseil des Ecoles,

vu l'article 33 de l'ordonnance du contrôle des études du 27.7.1980¹

arrête

Article premier

Le règlement suivant est applicable à la Section de Génie civil

Article 2 — Examen propédeutique I

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Analyse I, II (écrit)	1
2. Analyse I, II (oral)	1
3. Algèbre linéaire I, II (écrit)	1
4. Géométrie I, II (écrit)	1
5. Mécanique générale I, II (écrit)	1
6. Chimie appliquée (écrit)	1
7. Statique et mécanique des matériaux I, II (écrit)	1
8. Géologie I, II (oral)	1

Branches pratiques

9. Langage graphique et Introduction au GC II (hiver + été)	1
10. Campagne topographique (hiver)	1

La note PI s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques et pratiques 1 à 10.

La note PI (th) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques 1 à 8.

Chacune de ces deux moyennes doit être $\geq 6,0$.

Article 3 — Examen propédeutique II

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Analyse III et Recherche opérationnelle (écrit)	1
2. Probabilité et statistique et Analyse numérique (écrit)	1
3. Physique générale I, II (oral)	1
4. Statique et mécanique des matériaux III et Statique IV (oral)	1
5. Mécanique des sols I, II et Ecoulements souterrains (oral)	1
6. Hydraulique I, II (écrit)	1
7. Matériaux de construction I et Métaux (oral)	1
8. Droit I, II (oral)	1

Branches pratiques

9. Travaux pratiques de physique (hiver)	1
10. Programmation I, II, Travaux pratiques (hiver + été)	1
11. Mécanique des sols I, II, Laboratoire (hiver + été)	1
12. Hydraulique I, II, Travaux pratiques (hiver + été)	1

La note PII s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques et pratiques 1 à 12.

La note PII (th) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques 1 à 8.

Chacune de ces deux moyennes doit être $\geq 6,0$.

Article 4 — Promotion en 4^e année

Branches théoriques

1. Béton armé et précontraint I, II	1
2. Construction métallique I, II	1
3. Transport I et Techniques de gestion I	1
4. Fondations I	1

Branches pratiques

5. Laboratoire de matériaux (hiver)	1
6. Statique V (hiver)	1
7. Alimentation en eau et évacuation des eaux (hiver)	1
8. Béton armé et précontraint III (été)	1
9. Construction métallique III (été)	1
10. Mécanique des roches et Fondations (été)	1
11. Construction hydrauliques II (été)	1

Les branches théoriques sont examinées lors de la session qui suit le 5^e semestre.

La note Pr 3 (th) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques 1 à 4.

La note Pr 3 (pr) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches pratiques 5 à 11.

Chacune de ces 2 moyennes doit être $\geq 6,0$.

Article 5 — Admission à l'examen final

Branches pratiques

<i>Tronc commun</i>	<i>coefficient</i>
1. Projet avec aspect HTE et Campagne HTE (été)	1
2. Transport III ou Techniques de gestion III (hiver)	1
3. Economie et technologie énergétiques II (hiver)	1
4. Voies de circulation III (hiver)	1
5. Travaux pratiques de Génie civil (été)	1

Orientation « Structures et ouvrages d'art »

6. Structures I (béton) (hiver)	1
7. Structures II (béton + acier) (été)	1
8. Construction en bois III (été)	1

Orientation « Planification et grands travaux »

6. Informatique appliquée en planification, transport et gestion (hiver)	1
7. Constructions hydrauliques IV (été)	1
8. Economie et technologie énergétiques III (été)	1

Article 6 — Examen final (EF)

Branches théoriques

<i>Tronc commun</i>	<i>coefficient</i>
1. Fondations I Mécanique des roches Tunnels et travaux en rocher Géologie technique	1
2. Béton armé et précontraint I à III	1
3. Construction métallique I à III	1
4. Construction en bois I	1
5. Transport I, II	1
6. Economie et technologie énergétiques I, II	1
7. Techniques de gestion I, II	1

Orientation « Structures et ouvrages d'art »

7. Calcul des structures par ordinateur Dynamique Statique VI	1
8. Structures I, II (béton + acier)	1

Orientation « Planification et grands travaux »

7. Transport IV, V Techniques de gestion IV, V	1
8. Constructions hydrauliques III Hydrologie II	1

¹ RS 414 132.2

Pour les autres dispositions, veuillez consulter le règlement général du contrôle des études.

Branches théoriques à option

coefficient

9-10 Deux branches à choisir dans la liste suivante, chacune de coefficient 0,5 :

1. Fondations II
2. Planification des systèmes-énergie
3. Aménagement du territoire et urbanisme
4. Matériaux de construction II
5. Energétique du bâtiment I
6. Energétique du bâtiment II
7. Hydraulique fluviale ou maritime
8. Economie hydraulique
9. Calcul non-linéaire des structures
10. Chimie technique
11. Direction et organisation des travaux
12. Techniques de gestion IV *
13. Dynamique *

} 0,5

* Ces deux branches, base dans une orientation, peuvent être choisies comme option par l'autre orientation.

La note EF s'obtient par le calcul de la moyenne pondérée des notes attribuées aux branches théoriques ci-dessus.

La moyenne exigée pour se présenter au travail pratique de diplôme doit être $\geq 6,0$.

Article 7 — Travail pratique de diplôme (TPD)

La durée du travail pratique de diplôme est de deux mois.

Une seule note est attribuée au TPD.

Article 8 — Note de diplôme

La note de diplôme s'obtient en calculant la moyenne des notes EF et TPD.

Article 9 — Branches à option

Chaque année, le Département établit le catalogue des cours à option de la 4^e année.

Article 10 — Abrogation du droit en vigueur

Le règlement spécial des épreuves de diplôme de la Section de Génie civil du 28 mars 1970 est abrogé.

Article 11 — Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le 27 mars 1985.

Au nom du Conseil des Ecoles polytechniques fédérales:

Le président: M. Cosandey
Le secrétaire: J. Fulda

TABLE DES MATIERES

(classification par enseignant)

<u>Nom de l'enseignant</u>	<u>Page</u>
A. Arbenz	81
B. Badoux	49/87-88
Baumgartner	94
Bobillier	12
C. Châtelain	13-14
Crottaz	56
Crottaz/Pigois	58
D. Dacarogna	3
Derron	74-75
Descoux	11
Descoëudres	34/52-53/59
Descoëudres/Egger	100
Descoëudres/Recordon	69
Divers	73
F. Favre/Radojicic	46
Frey	23-25/107
Frey/Jirousek	82-83
G. Gabus	28-31
Gardel	60-62/95
Graf	35-36/105
Gremaud/Kocian/Riesen	17
H. Hirt	47-48
Howald	39-40/70
J. Javet/Lerch/Plattner	18
K. Koprna/Suter	86
L. Lachavanne/Müller	76
Lafitte	106
Liebling	4-5

<u>Nom de l'enseignant</u>	<u>Page</u>
M. Martin	15-16
Mattenberger	99
Maystre	51
Miehlbradt	44
Müller	41/43/77
Musy	37
N. Natterer	50/89-90
Nüesch	10
P. Perret	65-66/68/93
Pflug	26-27/71/84
Pigois	57
R. Recordon	32-33/38
Renken	108
Ribi	92
Ribi/Tzieropoulos	63
Rivier	64
Rivier/Ribi	67
Rivier/Tzieropoulos	91
Roulet	103
S. Sarlos	101/104
Sinniger	54-55/96-98
Sinniger/Müller	109
Steinhauer	20-21
Stuart	1-2
V. Vacat	8-9
Veuve	78
Vittone	79
W. Walther	42/85
Walther/Favre/Radojicic	45
Wittmann	19/72/102
Wittmann/Steinhauer	22
Wohlhauser	6-7
Projet avec aspect HTE	80

Les cours dans le présent livret sont classés dans l'ordre du plan d'études figurant ci-contre.

Titre : ANALYSE I						
Enseignant : C.A. STUART, professeur						
Heures total : 120		Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	1...	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural + G.	1...	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	1...	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	1...	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Etude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral de fonctions d'une variable en vue des applications aux problèmes physiques et techniques.

CONTENU

Notions de base: nombres réels et complexes; fonctions, limite, continuité, dérivée intégrale.

Série de Taylor. Séries entières.

Equations différentielles et ordinaires.

Méthodes numériques.

Applications géométriques et mécaniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral. Vol. 1 et 2, Editions Mir, Moscou. Douchet J. et Zwahlen B.: Calcul différentiel et intégral. PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE II						
Enseignant : C.A. STUART, professeur						
Heures total : 80		Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	2....	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural.....	2....	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	2....	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	2....	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Etudes des méthodes principales du calcul différentiel et intégral de fonctions de plusieurs variables en vue des applications aux problèmes physiques et techniques.

CONTENU

Dérivation partielle et différentiabilité des fonctions à plusieurs variables.
Formules de Taylor et ses applications.
Fonctions implicites.
Intégrales doubles et triples.
Applications géométriques et mécaniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral. Vol. 1 et 2, Editions Mir, Moscou. Douchet J. et Zwahlen B.: Calcul différentiel et intégral, PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE III						
Enseignant : Bernard DACOROGNA, premier assistant						
Heures total : 75		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	..3..	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural.....	..3..	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	..3..	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	..3..	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Fournir les notions principales du calcul différentiel et intégral; étude de fonctions à plusieurs variables.

CONTENU

- . Champs scalaires, champs vectoriels.
- . Arcs, intégrales curvilignes.
- . Morceaux de surfaces, intégrales de surface.
- . Etude des opérateurs gradient, divergence, rotationnel, laplacien.
- . Théorèmes de Stokes, du gradient, de la divergence, du rotationnel, formules de Green.
- . Coordonnées cylindrique, sphériques. Opérateurs gradient, divergence, rotationnel et laplacien dans ces coordonnées.
- . Equations différentielles, équations aux dérivées partielles du 2ème ordre.
- . Séries de Fourier.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral. Vol. I et II, Ed. Mir, Moscou.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I et II. Algèbre linéaire I et II.

Préparation pour :

Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE I						
Enseignant : Prof. Th.M. LIEBLING, DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique...	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
ETS	1er	X			X	

OBJECTIFS

Apprendre aux futurs ingénieurs à formuler et à résoudre des problèmes d'algèbre linéaire.

CONTENU

- Systèmes d'équations linéaires et algorithme de Gauss
- Éléments du calcul matriciel
- Inversion des matrices
- Espaces vectoriels
- Le calcul vectoriel dans $\mathbb{R}^3$
- Les déterminants
- Les produits scalaires généralisés et les approximations par la méthode des moindres carrés
- Éléments de la théorie des graphes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en classe

DOCUMENTATION : Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire II, Mécanique et Physique I et II

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE LINEAIRE II						
Enseignant : Prof. Th.M. LIEBLING						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	..2e..	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	..2e..	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	..2e..	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	..2e..	☒	☐	☐	☒	☐
ETS	2e	X			X	

OBJECTIFS

Apprendre aux futurs ingénieurs à formuler et à résoudre des problèmes d'algèbre linéaire.

CONTENU

- Coordonnées et changements de base
- Les applications linéaires
- Les valeurs propres et les vecteurs propres
- Les quadriques
- La programmation linéaire et l'algorithme du simplexe.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en classe

DOCUMENTATION : Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire I, Mécanique et Physique I et II

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE I						
Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	1	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural	1	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique	1	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique	1	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS Développer la vision spatiale. Résoudre des problèmes concrets à l'aide de la géométrie graphique, vectorielle et différentielle.

CONTENU

- Géométrie vectorielle longueur, distance, droites et plans, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, angle, aire, volume
- Transformations du plan et de l'espace
- Courbes notion de courbe, courbes planes, sections coniques, courbes dans l'espace; courbure, torsion, repère de Frenet, ordre de contact
- La sphère projection stéréographique, trigonométrie et distances sphériques, éléments de la cartographie

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé oral, exercices en salle par groupes

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, Analyse, Introduction au langage graphique, Photogrammétrie, Topographie

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE II						
Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	2...	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	2...	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	2...	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique..	2...	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS Développer la vision spatiale. Résoudre des problèmes concrets à l'aide de la géométrie graphique, vectorielle et différentielle.

CONTENU

- Surfaces : notion de surface, surfaces de révolution, surfaces quadriques; première forme fondamentale, deuxième forme fondamentale, courbure normale, courbure géodésique
- Projections parallèles : projection cotée, projection de Monge, axonométrie
- Perspective : méthode radiale, méthode de deux points de fuite

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé oral, exercices en salle par groupes

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, Analyse, Introduction au langage graphique, Photogrammétrie, Topographie

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PPOGRAMMATION I						
Enseignant : vacat						
Heures total : 45		Par semaine : cours 1 Exercices Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	1...	☒	☐	☐	☐	☒
GR + G.....	1...	☒	☐	☐	☐	☒
Mécanique.....	1...	☒	☐	☐	☐	☒
Matériaux.....	1...	☒	☐	☐	☐	☒
GC	3	X				X

OBJECTIFS

Savoir utiliser un système informatique simple et connaître les notions de base en programmation.

CONTENU Programmation Pascal

Connaissances générales d'un ordinateur. Langage de commande et éditeur.

Forme générale d'un programme. Déclarations et instructions. Types de données élémentaires; constantes et variables.

Expressions logiques et arithmétiques. Affectation. Appel de procédure. Instructions d'entrée-sortie. Structure de bloc. Instructions conditionnelles et de boucle. Définition de fonctions et procédures; portée des identificateurs. Tableaux. Fichiers.

Le contenu de cette fiche est donné à titre indicatif.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices par groupe et travaux sur microordinateur.

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : vacat						
Heures total : 30		Par semaine : cours 1 Exercices Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GR + G.....	2...	☒	☐	☐	☐	☒
Mécanique.....	2...	☒	☐	☐	☐	☒
GC.....	4...	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Savoir traiter un projet simple de programmation FORTRAN.

CONTENU

Eléments de programmation FORTRAN (surtout différences avec Pascal).

Mener à bien un petit projet de programmation : cahier des charges, spécifications fonctionnelles, spécifications de réalisation, programmation; élaboration d'un dossier.

Le contenu de cette fiche est donné à titre indicatif.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices par groupes et projets sur microordinateurs.

DOCUMENTATION : Fiches photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I

Préparation pour : Divers cours et laboratoires requérant l'usage de l'ordinateur.

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE						
Enseignant : Peter NUESCH, professeur EPFL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des Études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux	3e	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant aux concepts fondamentaux des probabilités et des statistiques. Au terme du cours, l'étudiant devrait avoir assimilé ces concepts et pouvoir utiliser quelques outils des probabilités et des statistiques.

CONTENU

- Probabilités : événements, probabilité et modèle probabiliste, équiprobabilités, probabilités conditionnelles, dépendance et indépendance stochastique
- Variables aléatoires : définitions, moyenne, variance, covariance, corrélation
- Loys discrètes : rectangulaire, de Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, de Poisson, géométrique
- Loys continues : normale, Gamma, chi-carré, F, t, théorème central limite, approximation de la loi binomiale par la loi normale
- Statistique descriptive : mesures descriptives, données bivariées, groupement de données
- Estimation : distributions d'échantillonnage, estimateurs heuristique, sans biais, efficaces, estimateurs du maximum de vraisemblance, précision d'un estimateur, estimation par intervalle
- Tests d'hypothèses : erreurs de 1ère et 2ème espèces, puissance d'un test, test du chi-carré, ajustement à une loi théorique, test d'indépendance
- Ajustement : linéaire (moindres carrés), non linéaire.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION : cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Statistique appliquée

Titre : ANALYSE NUMERIQUE						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult..	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	4...	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural.....	4...	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	4...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à résoudre pratiquement divers problèmes mathématiques susceptibles de se poser aux ingénieurs.

CONTENU

Interpolation polynomiale. Intégration et différentiation numériques. Discrétisation par différences finies. Méthodes directes pour la résolution de systèmes linéaires. Equations et systèmes d'équations non linéaires. Equations et systèmes différentiels. Problèmes de valeurs propres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse, Algèbre linéaire, Programmation.

Préparation pour :

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE						
Enseignant : P.A. BOBILLIER, professeur EPFL						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	4e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant connaîtra quelques méthodes fondamentales de la Recherche Opérationnelle. Il aura une vue d'ensemble lui permettant de les appliquer à des problèmes pratiques.

CONTENU

Le problème de l'optimisation: fonction économique, contraintes. Exemples avec fonction économique et contraintes non-linéaires, linéaires.

La programmation linéaire: formulation de problèmes, algorithme du simplexe, procédures de postoptimisation, dualité, cas particulier du problème de transport, programmation linéaire en nombres entiers.

La programmation dynamique: décision séquentielles, procédures récursives de résolution, application à des exemples pratiques.

La méthode Branch-and-Bound: problèmes combinatoires, méthode de séparation et évaluation progressive, heuristique.

La simulation: types de modèles, méthode de Monte-Carlo, génération de variables aléatoires, les langages de simulation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées,
 Livre : "Simulation with GPSS and GPSS V", par P.A. Bobillier,
 B.C. Kahn, A.R. Probst, Prentice Hall, 1976.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre linéaire, Probabilité et Statistique

Préparation pour : Cours de gestion et de transport

Titre : MECANIQUE GENERALE I						
Enseignant : A. CHATELAIN, Professeur EPFL						
Heures total : 75		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	1...	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	1...	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	1...	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	1...	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Introduire les étudiants aux lois et méthodes de la physique permettant la description, la dérivation des équations de mouvement et l'étude de l'évolution des systèmes mécaniques.

CONTENU

- Introduction à la physique générale : Physique classique et moderne, observation de l'univers et ordre de grandeur; l'espace-temps.
- Espace de configuration : Description de la position d'un système matériel; éléments de calcul vectoriel; torseur; centre de masse.
- Eléments de statique : Conditions d'équilibre; forces de réaction et tensions; position d'équilibre.
- Cinématique : Description du mouvement du point et du solide; étude de quelques cas simples; mouvements relatifs; composition des vitesses et accélérations.
- Dynamique : Lois de Newton; analyse des forces et des lois phénoménologiques associées; référentiel d'inertie; équations générales du mouvement; puissance, travail, énergie; lois de conservation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices dirigés en classe

DOCUMENTATION : Liste d'ouvrages recommandés et corrigés d'exercices

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Bonne formation niveau maturité

Préparation pour : Mécanique Générale II

Titre : MECANIQUE GENERALE II						
Enseignant : A. CHATELAIN, Professeur EPFL						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	..2..	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	..2..	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	..2..	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique...	..2..	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Illustrations et applications des lois générales à des systèmes particuliers. Etude des changements de référentiels.

CONTENU

- Systèmes à 1 degré de liberté : Mouvements oscillatoires libres et forcés; résonance. Applications : particule dans un potentiel central; systèmes de deux particules.
- Gravitation universelle : Equivalence masse d'inertie et masse gravifique; champ gravifique; lois de Képler.
- Dynamique du solide : Tenseur d'inertie; équations d'Euler; gyroscope.
- Changement de référentiel et relativité restreinte : Principe de la relativité de Galilée; forces d'inertie et de Coriolis. Théorie relativiste : expériences fondamentales; transformations de Lorentz et conséquences.
- Mécanique Lagrangienne (Introduction) : Equations de d'Alembert et de Lagrange pour les systèmes holonomes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices dirigés en classe

DOCUMENTATION : Liste d'ouvrages recommandés et corrigés d'exercices

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique Générale I

Préparation pour : Mécanique Analytique

Titre : PHYSIQUE GENERALE I						
Enseignant : MARTIN Jean-Luc, professeur EPFL						
Heures total : 60		Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	2	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural	2	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant possèdera les notions de base nécessaires à la compréhension des phénomènes physiques qu'il rencontrera dans sa vie professionnelle. Il sera capable de prévoir quantitativement les conséquences de ces phénomènes avec les outils mathématiques appropriés. Il possèdera en physique une culture générale indispensable à un ingénieur de bon niveau.

CONTENU

Thermodynamique : Description microscopique d'un gaz, notion de distribution de particules. Equilibre statistique : notion de température, chaleur, entropie. Description macroscopique : variable et fonction d'état. Premier et deuxième principe, réversibilité, cycle de Carnot, cycle de machines thermiques, rendement. Etude phénoménologique des transformations de phase, gaz de Van der Waals.

Phénomènes ondulatoires : Etude phénoménologique de diverses ondes (acoustique, élastique, électromagnétique). Modélisation de l'onde acoustique. Equation de d'Alembert. Superposition d'ondes : interférences, battements, diffraction, réflexion. Lentilles minces, laser holographie, biréfringence.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours donné ex cathedra illustré de nombreuses expériences et exercices.

DOCUMENTATION : Cours polycopiés. Ouvrages spécifiques précisés au cours du semestre.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique I et II.

Préparation pour :

Titre : PHYSIQUE GENERALE II						
Enseignant : MARTIN Jean-Luc, professeur EPFL						
Heures total : 75		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	3	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural	3	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant possèdera les notions de base nécessaires à la compréhension des phénomènes physiques qu'il rencontrera dans sa vie professionnelle. Il sera capable de prévoir quantitativement les conséquences de ces phénomènes avec les outils mathématiques appropriés. Il possèdera en physique, une culture générale indispensable à un ingénieur de bon niveau.

CONTENU

- **Electricité et magnétisme** : Electrostatique, champ électrique, potentiel, lois générales, conducteurs, capacité, applications - Courants électriques stationnaires, résistivité, loi d'Ohm, puissance, circuits simples - Magnétostatique, champ d'induction B, lois générales, galvanomètre - Induction électromagnétique, loi d'induction B, courants de Foucault, self-induction et induction mutuelle, transformateur. Circuits électriques, circuit RC, RL, LC, RLC, régime sinusoïdal, tensions tri et monophasées - Champs magnétiques et électriques dans la matière, électro-aimant.
- **Phénomènes capillaires.**
- **Phénomènes de transport** : Conducteur de chaleur, équation de diffusion, couche limite, régime non stationnaire - Rayonnement, émission, absorption, corps noir, effet serre - Convection - Diffusion matérielle.
- **Physique nucléaire** : Forces nucléaires, radioactivité, fission, fusion.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours donné ex cathedra illustré de nombreuses expériences et exercices.

DOCUMENTATION : Cours polycopiés. Ouvrages spécifiques précisés au cours du semestre.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique I et II.

Préparation pour :

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE GENERALE							
Enseignant : G. GREMAUD, chargé de cours - P. KOCIAN et A. RIESEN, adj. scientifiques							
Heures total : 30		Par semaine : cours		Exercices		Pratiques 2	
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie Civil.....	3ème.	☒	☐	☐	☐	☒	
Génie Rural et ..	3ème.	☒	☐	☐	☐	☒	
..... Géomètre...		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Les étudiants pourront acquérir la connaissance des phénomènes physiques de base ainsi que de leurs applications. L'accent sera mis sur l'assimilation de synthèse (phénomènes classés dans des chapitres différents, mais obéissant aux mêmes lois) ainsi que sur les méthodes d'observation et de mesure et la manipulation d'appareils et d'instruments. Le sens de l'initiative et la créativité sont encouragés.

CONTENU

En rapport avec le contenu des cours de mécanique et de physique des sections concernées.
En rapport avec certains enseignements de base dispensés par les départements concernés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : En laboratoire à raison de 4 h, toutes les deux semaines.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, bibliothèque spécialisée à disposition.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours de mathématique, de mécanique générale et de physique générale.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHIMIE APPLIQUEE						
Enseignant : Ph. JAVET, P. LERCH, E. PLATTNER, Professeurs						
Heures total : 60		Par semaine : cours 3		Exercices 1	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC,Méc., Electr.,	1er	☒	☐	☐	☒	☐
Physique, Micro-	1er	☒	☐	☐	☒	☐
technique	1er	☒	☐	☐	☒	☐
GR + G	3e	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Acquérir ou compléter les connaissances de base en chimie générale et préparer ainsi l'accès aux enseignements ultérieurs en science et technologie moderne des matériaux. Maîtriser le langage et la symbolique utilisés en chimie.

Illustrer le mode de pensée inductif grâce aux démonstrations présentées au cours notamment.

Servir de base aux relations interdisciplinaires; la chimie ou ses applications jouent un rôle croissant dans les sciences de l'ingénieur; le cours doit permettre au futur ingénieur de comprendre les bases de travail du chimiste et d'engager avec succès le dialogue.

CONTENU

- Constitution atomique et moléculaire de la matière. Lois de base de la chimie.
- Les catégories d'éléments chimiques et le tableau périodique des éléments.
- Les différentes liaisons chimiques et les principales classes de composés chimiques; principe et règles de la nomenclature.
- Notions de chimie organique.
- La réaction chimique, stoechiométrie, bilan énergétique, notions de thermodynamique chimique. Les équilibres chimiques; affinité et potentiel chimique. Eléments de cinétique chimique et de photochimie.
- Physico-chimie de l'eau; propriétés des ions en solution; acides et bases. Oxydo-réduction, loi de Nernst et série électrochimique. L'état colloïdal.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec démonstrations; exercices en salle.

DOCUMENTATION : Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Formation de base, préalable aux études des propriétés de la matière et des technologies; Niveau en chimie de la maturité fédérale.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : MATERIAUX DE CONSTRUCTION I						
Enseignant : F.H. WITTMANN, Professeur						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	3...	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	3...	☒	☐	☐	☐	☒
Génie Rural.....	3...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant doit connaître le comportement réel ainsi que la représentation idéalisée des matériaux de construction les plus importants utilisés dans le calcul. Sur la base de cette connaissance, il sera capable de choisir les matériaux les plus appropriés pour une construction donnée et de prévoir la durabilité des matériaux de construction sous différentes conditions d'utilisation.

CONTENU

On définit tout d'abord les propriétés les plus importantes des matériaux de construction et on discute quelques méthodes d'essais usuels. Ensuite, d'une manière générale, on traite la structure des matériaux et on introduit le modèle potentiel.

Les matériaux à base de liants minéraux comme la chaux, les plâtres et les ciments sont présentés en détail de manière consécutive. Les bases chimiques, physiques et mécaniques des bétons sont en particulier expliquées. Dans les chapitres suivants, quelques aspects des terres cuites, des pierres naturelles et des matériaux macromoléculaires comme le bois sont traités.

Une introduction à la théorie des déformations différées et des éléments de la mécanique de rupture est donnée. Les concepts théoriques sont démontrés par des exemples choisis de matériaux de construction. Finalement, on aborde la durabilité et la sécurité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices

DOCUMENTATION : polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mathématiques, physique, chimie

Préparation pour : TP Matériaux de Construction et Matériaux de Construction II

Titre : METAUX						
Enseignant : Ernest STEINHAEUER, chargé de cours						
Heures total : 30		Par semaine : cours 3 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	4e.	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Comprendre, interpréter et appliquer les articles de normes de la construction du génie civil (par exemple : SIA) concernant les matériaux métalliques. Être à même d'utiliser de façon critique la documentation technico-commerciale et d'effectuer un choix raisonné des matériaux métalliques appropriés aux exigences d'un ouvrage.

CONTENU

- I. Introduction - Types de matériaux - Ouvrages du G.C. - Utilisation des métaux - Matériau idéalisé, matériau réel.
- II. Caractéristiques physico-chimiques des métaux - Corps purs et alliages - Atomes - Liaison métallique - Conductibilités thermique et électrique - Forces de liaison - Dilatation thermique - Température de fusion - Changements d'état - Cristallites et grains - Germination, croissance - Diffusion - Polymorphisme - Transformations allotropiques - Exemple : joint soudé.
- III. Macrographie - Technique de préparation - Texture chimique : acier effervescent, acier calmé - Texture physique : coulées, solidification, soufflures, retassures - Texture mécanique : corroyage - Produits en acier.
- IV. Micrographie - Instruments métallographiques - Microscope optique - Technique de préparation - Inclusions - Porosités - Structures, propriétés.
- V. Modes de durcissement - Affinage du grain - Ecroissage à froid - Solution solide - Solution solide avec dispersoïdes - Transformation complète de phase - Précipitation partielle de phase.
- VI. Comportement et propriétés des matériaux - Histoire d'un ouvrage - Sollicitations, dégradation, ruine - Essais des matériaux - normes - Corrosion et protection contre la corrosion - Essais de corrosion - Force, déformations, énergie de déformation - Résistance, ductilité, tenacité, fragilité - Rupture, mécanique des ruptures

Titre : METAUX			(suite)			
Enseignant : Ernest STEINHAUER, chargé de cours						
Heures total : 30		Par semaine : cours 3		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	...4e.	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

CONTENU (suite)

- VII. Métallurgie du fer - Extraction et minerais - Elaboration du haut-fourneau - Fontes - Affinage aux convertisseurs B, T, Y - Affinage sur sole SM, E - Désoxydation - Mise au point - Calmage - Impuretés - Compositions chimiques des principaux aciers du G.C.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex-cathedra; moyens audio-visuels.

DOCUMENTATION : Notes documentaires et polycopiés / Normes SIA 161 et 162

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Physique générale, chimie appliquée

Préparation pour :

Titre : LABORATOIRE DE MATERIAUX							
enseignant : F. WITTMANN, professeur, et E. STEINHAEUER, chargé de cours							
Heures total : 30		Par semaine : cours		Exercices		Pratiques 2	
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie civil	5	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Comprendre, interpréter et appliquer les articles de normes de la construction du génie civil (par exemple: SIA) concernant les matériaux métalliques. Etre à même d'utiliser de façon critique la documentation technico-commerciale et d'effectuer un choix raisonné des matériaux métalliques appropriés aux exigences d'un ouvrage.

CONTENU

I. Comportement et propriétés des matériaux

Essais mécaniques: dureté, pliage, traction, fluage, relaxation de contrainte, fatigues élastiques et oligocycliques, flexion par choc sur barreau entaillé, drop weight test et NDT- Diagramme F.A.D. de Pellini et généralisé (F.F.F.F.).

II. Soudage et techniques connexes

Quelques définitions- Soudage aux gaz: chalumeau oxyacétylénique - Soudage à l'arc électrique: E, MSG, TIG, UP - Oxycoupage, Gougeage oxyélectrique - Examens des soudures - Anomalies géométriques - Techniques d'examens non-destructifs: ressuage, magnétoscopie, radiographie, ultrasons - Influences des défauts - Métallographie d'un joint soudé.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Démonstrations et essais en laboratoire.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Physique générale, chimie appliquée
Préparation pour :

Titre : STATIQUE ET MECANIQUE DES MATERIAUX I						
Enseignant : François FREY, professeur						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS Donner une formation de base théorique et rationnelle dans le domaine du calcul des constructions et de la mécanique des solides déformables.

Savoir dimensionner avec sécurité les éléments constructifs, aborder l'analyse d'un corps chargé, évaluer la capacité portante d'une structure.

Le cours "Statique et Mécanique des Matériaux I à III" comprend trois volets: "Statique", "Mécanique des Matériaux", "Mécanique des Solides". Ces trois volets sont développés progressivement au cours des semestres 1 à 3.

- **Statique** : analyser par l'équilibre le jeu des forces dans les constructions, la transmission des charges aux fondations, les efforts à l'intérieur des éléments constructifs; connaître les types de structure les plus usuels (barres; poutres).
- **Mécanique des Matériaux** : étudier le comportement des matériaux de construction sous charges; savoir évaluer la résistance des éléments structuraux usuels, leur stabilité, leur déformation (analyse élastique et plastique).
- **Mécanique des Solides** : connaître et savoir utiliser les équations fondamentales gouvernant le comportement mécanique de tout solide, en particulier élastique linéaire (élasticité).

CONTENU

Statique : charges, forces et lois de la statique; réduction et équilibre des forces; déplacements, appuis, isostaticité; coupe et efforts intérieurs; treillis, poutres, câbles; propriétés des figures planes; travaux virtuels, lignes d'influence et hyperstaticité.

Mécanique des Matériaux : élasticité linéaire, essai de traction, caractérisation mécanique des matériaux, hypothèses et principes; notion de sécurité; traction et compression.

Mécanique des Solides : hypothèse du milieu continu; forces et contraintes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra; moyens audio-visuels. Exercices en commun.

DOCUMENTATION : Cours polycopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse, algèbre linéaire, mécanique, géométrie descriptive, introduction au génie civil. - Préparation aux cours de construction: mécanique des sols; mécanique des roches; béton armé et précontraint; construction métallique; construction en bois;... - Base des cours de statique ultérieurs (Statique IV, V ; Calcul des structures par ordinateur; Dynamique;...).

Titre : STATIQUE ET MECANIQUE DES MATERIAUX II						
Enseignant : François FREY, professeur						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	...2..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Voir "Statique et Mécanique des Matériaux I".

CONTENU

Mécanique des solides :

- déplacements et déformations;
- solide élastique linéaire isotrope (loi de Hooke);
- torsion de St-Venant.

Mécanique des matériaux :

- traction et compression (suite);
- flexion pure;
- torsion uniforme.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Voir "Statique et Mécanique des Matériaux I".

Titre : STATIQUE ET MECANIQUE DES MATERIAUX III						
Enseignant : François FREY, professeur						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Voir "Statique et Mécanique des Matériaux I".

CONTENU

Mécanique des solides :

- théorèmes des travaux virtuels;
- énergie interne; théorèmes de Clapeyron et de réciprocité.

Mécanique des matériaux :

- comportement non linéaire des matériaux, critères de rupture;
- cisaillement;
- sollicitations composées;
- théorème des travaux virtuels appliqué aux structures formées de barres et poutres; calcul des déplacements;
- plasticité; calcul des sections (traction, flexion); charge limite des poutres simples; théorèmes de l'analyse limite;
- flambement et instabilité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Voir "Statique et Mécanique des Matériaux I".

Titre : STATIQUE IV						
Enseignant : Léopold PFLUG, professeur						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2		Exercices 2		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etre en mesure d'analyser une structure plane composée de barres dans le stade élastique linéaire.

CONTENU

METHODES GENERALES DE RESOLUTION DES SYSTEMES HYPERSTATIQUES

- Méthode des forces :
 - nature des inconnues
 - nature des conditions imposées
 - choix du système fondamental.
- Méthode des déplacements :
 - nature des inconnues
 - nature des conditions imposées
 - choix du système fondamental.
- Résolution par itération :
 - itération sur le système d'équations (Gauss-Seidel)
 - itération directe sur la structure (Cross).
- Courbes enveloppes.
- Méthode des déplacements avec effet du second ordre.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec démonstrations.

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Statique & Résistance des Matériaux, 1^e, 2^e et 3^e semestres.
 Préparation pour : Béton armé et précontraint. Construction métallique.
 Mécanique des sols et géotechnique. Construction en bois.

Titre : STATIQUE V							
Enseignant : Léopold PFLUG, professeur							
Heures total : 60		Par semaine : cours 2		Exercices		Pratiques 2	
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie Civil	5	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Etre en mesure d'analyser une structure plane composée de barres, y compris la stabilité.
Etre en mesure de déterminer les efforts internes d'une coque à parois minces en théorie de membrane. Etre en mesure de déterminer les efforts internes d'une plaque fléchie.

CONTENU

- Calcul élastique des dalles fléchies :
 - résolution par série double de Fourier
 - résolution par différences finies.
- Calcul élastique des coques minces (théorie de membrane).
- Calcul plastique des systèmes composées de barres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec démonstrations.

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Statique & Résistances des Matériaux; 1^e, 2^e, 3^e et 4^e sem.
Préparation pour : Béton armé et précontraint. Construction métallique.
Mécanique des sols et géotechnique. Construction en bois.

Titre : GEOLOGIE I						
Enseignant : Jacques-H. GABUS, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	1	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant sera capable de comprendre la formation des principales familles de roches qui constituent la croûte terrestre.

CONTENU

- Structures de la Terre
- Les principaux minéraux
- Les roches endogènes
- Le volcanisme
- Les roches sédimentaires
- Le métamorphisme

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et par moyens audio-visuels

DOCUMENTATION : Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Mécanique des sols, Mécanique des roches, Ecoulements souterrains, Fondations, Tunnels et travaux en rocher, Pétrographie, Géologie technique, Pédologie, Génie de l'environnement.

Titre : GEOLOGIE II						
Enseignant : Jacques-H. GABUS, professeur						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	..2..	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	..2..	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant sera capable de comprendre et de reconnaître les mécanismes essentiels de l'orogénèse et de la glyptogénèse.

CONTENU

- La tectonique
- Mécanisme et conséquence des plissements
- La carte géologique
- La glyptogénèse
- Désagrégation et altération des roches
- L'érosion
- Les eaux souterraines

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et par moyens audio-visuels.

DOCUMENTATION : Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie I

Préparation pour : Mécanique des sols, Mécanique des roches, Ecoulements souterrains, Fondations, Tunnels et travaux en rocher, Pétrographie, Géologie technique, Pédologie, Génie de l'Environnement.

Titre : GEOLOGIE TECHNIQUE						
Enseignant : Jacques-H. GABUS, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 1 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	...7...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant sera capable de déterminer les principales roches, de résoudre pratiquement les problèmes d'intersection des discontinuités rocheuses avec les ouvrages de génie civil et d'identifier les risques géologiques.

CONTENU

- Liaison géologique et géotechnique
- Les roches et le génie civil (tectonique: problèmes d'intersection)
- Les sols et le génie civil
- La carte géologique
- Prospection géologique et fondations
- Problèmes des versants
- Mouvements gravifiques et leur correction
- Ouvrages souterrains, problèmes géologiques
- Hydrogéologie

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et par moyens audio-visuels, T.P., excursions.

DOCUMENTATION : Fiches photocopiées distribuées dans le cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie I et II

Préparation pour : Excursions géologiques; T.P. géotechniques, Mécanique des roches II, Projets H/T/E.

Titre : EXCURSIONS GEOLOGIQUES						
Enseignant : Jacques-H. GABUS, professeur						
Heures total : 40		Par semaine : cours		Exercices		Pratiques 2
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	..8..	☐	☒	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant sera capable de percevoir quelques obstacles géologiques en vraie grandeur.

CONTENU

Trois ou quatre voyages d'études illustrant, sur le terrain, les problèmes géologiques et les solutions sur travaux de génie civil projetés, en cours d'exécution ou achevés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés sur place.

DOCUMENTATION : Remise lors des déplacements.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie technique

Préparation pour : La pratique.

Titre :		MECANIQUE DES SOLS I				
Enseignant :		Edouard RECORDON, professeur				
Heures total :		45	Par semaine : cours 1		Exercices 1	Pratiques 1
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	3.....	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

a) Technologie des sols

Déterminer à partir d'essais de laboratoire :

- la compacité et le degré d'humidité d'un sol;
- la nomenclature et la classe USCS;
- la perméabilité;
- la teneur en eau optimum de compactage, la force portante et la gélivité;
- la résistance au cisaillement;
- la déformabilité.

b) Mécanique des sols

Déterminer par le calcul :

- les contraintes dans un massif de sol;
- la capacité portante d'une fondation;
- les tassements instantanés et par consolidation des fondations d'un ouvrage.

CONTENU

a) Technologie des sols

Méthodes de prélèvement d'échantillons intacts et remaniés. Méthodes expérimentales de détermination des principales caractéristiques des sols. Notions de contraintes totales, neutres et effectives. Loi de Darcy. Principes du compactage des remblais. Qualité de portance et de gélivité d'une forme de chaussée.

b) Mécanique des sols

Théorie de l'élasticité appliquée à un massif de sol semi-indéfini, limité par un plan. Etats de contrainte et déformation. Théorie de la consolidation unidimensionnelle et de la capacité portante des fondations.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra (points fondamentaux). Exercices numériques. Travaux pratiques en laboratoire.

DOCUMENTATION : Polycopiés "Technologie des sols" et "Mécanique des sols"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie, Statique et Mécanique des matériaux

Préparation pour : Mécanique des roches, Fondations, Voies de circulation, Constructions hydrauliques

Titre :		MECANIQUE DES SOLS II			
Enseignant :		Edouard RECORDON, professeur			
Heures total :	40	Par semaine :	cours 2	Exercices 1	Pratiques 1
Destinataires et contrôle des études :					Branches
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques Pratiques
Génie civil	4	☒	☐	☐	☒ ☒
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐

OBJECTIFS

Dimensionner les fondations superficielles d'un ouvrage du point de vue de la stabilité et des déformations.
 Calculer les contraintes de contact et les efforts dans une dalle de fondation reposant sur un sol élastique. Dimensionner la fondation d'une machine vibrante.
 Calculer la poussée et la butée des terres sur un écran de soutènement libre ou non de se déplacer.
 Calculer le facteur de sécurité au glissement d'une pente par diverses méthodes.
 Décrire pour chaque méthode de calcul les hypothèses adoptées et le domaine de validité.

CONTENU

Méthode de dimensionnement des fondations superficielles. Choix des facteurs de sécurité et des déformations admissibles.
 Méthode élastique et du module de réaction dans le cas des dalles sur sol élastique.
 Théorie élémentaire des efforts dynamiques sur une fondation et son sol d'assise.
 Théorie de Rankine et du prisme de poussée pour les écrans libres de se déplacer.
 Méthodes d'évaluation des pressions sur les écrans étayés.
 Méthodes d'étude de la stabilité des pentes : cercle de frottement, Bishop et Janbu.
 Notions de calcul à court et à long terme en contraintes totales ou effectives.
 Inventaire des principaux programmes de calculs disponibles en mécanique des sols.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra (points fondamentaux). Exercices numériques.

DOCUMENTATION : Polycopié "Mécanique des sols"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie, Statique et Mécanique des matériaux, Ecoulements souterrains, Mécanique des sols I
 Préparation pour : Mécanique des roches, Fondations, Voies de circulation, Constructions hydrauliques

Titre : MECANIQUE DES ROCHES						
Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	6	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux	8	☐	☐	☒	☒	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Interpréter les résultats d'études géologiques et géotechniques dans le but d'analyser le comportement mécanique des massifs rocheux. Identifier les paramètres nécessaires au calcul d'un ouvrage en rocher (excavations, cavités) et choisir les essais en laboratoire et in situ propres à mesurer ces paramètres. Choisir et justifier la méthode de calcul pour définir les dispositions générales et le dimensionnement d'un ouvrage, en évaluant la sécurité et les marges d'incertitude.

CONTENU

Description et classification technique des roches et des massifs rocheux
 Propriétés mécaniques des massifs rocheux : caractéristiques de la roche, résistance au cisaillement des discontinuités, résistance orientée des massifs
 Stabilité des versants rocheux : modes et causes de rupture, rôle de l'eau, études de stabilité à deux et trois dimensions par l'équilibre limite
 Stabilité des cavités : états de contraintes, méthodes de calcul des soutènements par les charges de dislocation et les courbes caractéristiques, cas des roches gonflantes

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie I, II; Mécanique des sols I, II; Ecoulements souterrains
 Préparation pour : Projet Mécanique des roches et fondations; Tunnels et travaux en rocher; Fondations II

Titre : HYDRAULIQUE I						
Enseignant : Walter H. GRAF, professeur						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques 1				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..... Génie Civil	3	☒	☐	☐	☒	☒
..... Génie Rural	3	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduction à l'hydrodynamique des fluides parfaits et réels.

CONTENU

- Généralités : définitions, principes de conservation.
- Hydrostatique : pression à un point d'un fluide, équations fondamentales de l'hydrostatique, calcul des forces de pression, principe d'Archimède, hydrostatique dans d'autres champs de force.
- Cinématique : définition, trois mouvements fondamentaux, équations de continuité, écoulements irrotationnels ou potentiels.
- Hydrodynamique : équation d'Euler, équation de Bernoulli, théorème des quantités de mouvement; ses applications (formule de Torricelli, débit d'un orifice, des jets, tube de Pitot, etc.).
- Viscosité : définition, coefficient de viscosité, variations de la viscosité, mesure de la viscosité.
- Hydrodynamique d'un fluide visqueux : équation de Navier-Stokes, conservation de la masse et de l'énergie, laminarité et turbulence, écoulement laminaire.
- Écoulements turbulents : généralités, conservation de la masse et de l'énergie, équations de Reynolds, distribution de la vitesse, mesure de la turbulence.
- Couche limite - plaque plane : généralités, épaisseur, couche limite laminaire, couche limite turbulente.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION : livres de référence et table des matières recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Physique, Mécanique
 Préparation pour : Constructions hydrauliques

Titre : HYDRAULIQUE II						
Enseignant : Walter H. GRAF, professeur						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques 1				
Destinataires et contrôle de. études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
...Génie Civil...	.4...	☒	☐	☐	☒	☒
...Génie Rural...	.4...	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduction à l'hydraulique avec ses applications pour l'ingénieur.

CONTENU

- Hydraulique des canalisations : généralités, pertes de charge - formules empiriques, pertes de charge - théorie moderne, pertes de charge singulières, pertes de charge de l'ensemble d'un circuit.
- Théorie des maquettes : généralités, les similitudes, les forces, les nombres sans dimension, nombre de Reynolds, nombre de Froude, utilisation pratique.
- Hydraulique des canaux : généralités, écoulements permanents et uniformes, écoulements graduellement variés, écoulements rapidement variés.
- Hydraulique fluviale : généralités, canaux en régime, cours d'eau en régime : transports solide - charriage et suspension.
- Force hydrodynamique : généralités, théorie, coefficient de traînée, vitesse de chute.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION : livres de référence et table des matières recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Physique, Mécanique

Préparation pour : Constructions hydrauliques

Titre : HYDROLOGIE I						
Enseignant : André MUSY, Professeur EPFL						
Heures total : 15		Par semaine : cours 1 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
P.C.	5	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant aura compris les processus essentiels du cycle hydrologique et connaîtra la méthodologie d'interprétation et d'analyse critique de données hydrologiques en vue de leur utilisation pour la conception des ouvrages hydrauliques de Génie civil.

CONTENU

Le cycle hydrologique et son importance dans la nature.

Bassin versant hydrologique : définition, description, réponse hydrologique

Eléments du cycle hydrologique : composante et technique de mesure.

Réseaux d'observation : organisation, définition, planification et optimisation.

Collecte et traitement primaire des données hydrologiques - contrôle de vraisemblance et de qualité.

Genèse des crues - réponse hydrologique, hydrogramme.

Débit et transport solides: mesure et interprétation.

Bilan hydrologique - évaluation des ressources - gestion des eaux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Cours polycopiés et notes diverses

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Hydraulique générale, probabilité et statistique.
Préparation pour : Construction hydraulique, Hydraulique fluviale et maritime, économie hydraulique.

Titre : ECOULEMENTS SOUTERRAINS						
Enseignant : Edouard RECORDON, professeur						
Heures total :	30	Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Calculer la vitesse, la pression et les contraintes dans un écoulement laminaire en milieu poreux.

Calculer la vitesse et la pression dans un écoulement laminaire ou turbulent en milieu fissuré. Déterminer les réseaux d'écoulement en milieu homogène, hétérogène et anisotrope.

Calculer les caractéristiques des écoulements qui se produisent au-dessous ou au travers d'ouvrages tels que rideaux étanches ou barrages, ou au voisinage de puits, de tranchées ou de drains destinés au rabattement de la nappe ou au captage des eaux.

CONTENU

Propriétés des écoulements souterrains.

Réseaux d'équipotentiellles et de lignes de courant.

Influence de l'hétérogénéité et de l'anisotropie.

Écoulements permanents bidimensionnels par-dessous les ouvrages longs (rideau étanche, barrage, tunnel, drain) et en nappe libre vers une tranchée ou à travers un barrage en terre.

Hydraulique des puits et des tranchées en écoulement permanent et transitoire.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION : Cours polycopié "Ecoulements souterrains"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Hydraulique I, Technologie des sols

Préparation pour : Mécanique des sols, Mécanique des roches, Fondations, Constructions hydrauliques, Tunnels et travaux en rocher

Titre : TOPOGRAPHIE						
Enseignant : Pierre HOWALD, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner un aperçu de la topographie et des techniques de mensuration, plus spécialement dans leurs applications aux domaines de la construction. Faire comprendre le rôle et l'importance des opérations et documents topographiques et de leurs qualités.

CONTENU

Définitions et bases géodésiques
 Cartes et plans - Triangulation - Travaux topographiques
 Déterminations planimétriques de points
 Altimétrie: nivellements géométrique et trigonométrie
 Erreurs et calculs de compensation
 Mesures des angles - Théodolites
 Mesures de distances
 Photogrammétrie
 Opérations et travaux topographiques pour le génie civil.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra.

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées, documentation professionnelle.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Projets de génie civil, de travaux publics.

Titre : TOPOGRAPHIE - Campagne						
Enseignant : Pierre HOWALD, professeur						
Heures total : *		Par semaine : cours		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	1.....	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initier à l'emploi des instruments topographiques et à l'exécution de quelques travaux simples.

CONTENU

Emploi des instruments topographiques: théodolite, tachéomètre, niveau.

Mesure d'angles, de distances - Nivellement - Levé de détail - Implantation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : * une semaine en fin de 1er semestre. Exercices et travaux pratiques sur le terrain et en salle. Lieu: EPFL-Ecublens.

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées, documentation professionnelle.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Projets de génie civil, de travaux publics.

Titre : L	Titre : INTRODUCTION AU GENIE CIVIL I						
Enseignant	Enseignant : S. MULLER, chargé de cours						
Heures total	Heures total : 15	Par semaine : cours 1			Exercices Pratiques		
Destinataire	Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	Génie civil	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

OBJECTIFS

- Apprentissage
- Apprendre

Faire connaître la profession et les préoccupations de l'ingénieur civil pour permettre aux étudiants de contrôler le choix fait en faveur du génie civil.

CONTENU

CONTENU

- Technique
- Maniement

Initiation à la profession d'ingénieur civil:

- historique
- activité
- formation
- méthodologie

FORME DE L'E

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Cours ex cathedra
Apprentissage par l'exécution de dessins

DOCUMENTATION

DOCUMENTATION :

Notes polycopiées

LIAISON AVEC

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis
Préparation

Préalable requis :
Préparation pour :

Exécution de croquis et dessins dans les semestres supérieurs

Titre :
Enseignant :
Heures tot :
Destinataires :
Sections :
.. Génie ci :
.. Matéria :
.....
.....

Titre : BETON ARME ET PRECONSTRAINT I						
Enseignant : Manfred MIEHLBRADT, chargé de cours						
Heures total : 30.		Par semaine : cours 3 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	..4..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Faire la cor
- Montrer
- Appren

OBJECTIFS

Bases pour la conception des structures en béton armé (y compris le béton précontraint); méthodes de dimensionnement vis-à-vis des sollicitations normales et tangentes dans les éléments linéaires.

CONTENU

- Initia
- La cor
- type
- méth
- maté
- Bâtime
- Ponts

CONTENU

Comportement structural après fissuration

Concept de sécurité, états-limites

Rappel des connaissances sur les matériaux constitutifs (béton, aciers d'armature, aciers de précontrainte)

Bases générales pour sollicitations normales (équilibre, équivalence, compatibilité, lois $\sigma-\epsilon$)

Efforts normaux dans les colonnes ou tirants (compression centrée, traction centrée, précontrainte centrée)

Flexion dans les poutres ou colonnes (flexion simple, flexion composée, flexion oblique, prise en compte de la précontrainte)

Effort tranchant, Torsion (rappels des connaissances de la mécanique des matériaux, modèles après fissuration - analogie du treillis, méthodes de calcul à la rupture).

FORME DE

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, complété par diapositives et films

DOCUMENTA

DOCUMENTATION : Cours polycopié "Béton armé et précontraint I"

LIAISON A

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable
Préparat

Préalable requis : Statique et Mécanique des Matériaux, Matériaux de Construction
Préparation pour : Béton armé et précontraint II

Titre : BETON ARME ET PRECONTRAIINT II						
Enseignant : René WALTHER, professeur; Renaud FAVRE, professeur; A. RADOJICIC, chargé de cours						
Heures total : 90		Par semaine : cours 3 Exercices 3 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branche.	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Génie Civil.....	...5..	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les règles de base concernant la disposition des armatures, les problèmes spécifiques à la précontrainte et le dimensionnement de structures simples.

CONTENU

- Analyse structurale
- Concept de sécurité
- Détails de construction
- Précontrainte
(méthodes, systèmes, degrés et calculs spécifiques)
- Colonnes, Refends, Noyaux
- Fondations

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra + travaux pratiques en petits groupes

DOCUMENTATION : Cours polycopiés: "Béton armé et précontraint I/II et II/III"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Béton armé et précontraint I

Préparation pour : Béton armé et précontraint III et Structures I et II.

Titre : BETON ARME ET PRECONTRAINTE III						
Enseignant : R. FAVRE, professeur et A. RADOJICIC, chargé de cours						
Heures total : 60		Par semaine : cours 3 Exercices Pratiques 3				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	..6..	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etre capable de concevoir et de vérifier des éléments de structure, tant du point de vue de la résistance d'ensemble (sécurité vis-à-vis de la ruine) que de la qualité d'emploi (comportement à l'état d'utilisation)

CONTENU

- Les dalles en béton armé et précontraint
 - Théorie d'élasticité
 - Théorie de plasticité
 - Poinçonnement
- Fissuration et déformations

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et projet d'un bâtiment

DOCUMENTATION : - Cours polycopié "Béton armé et précontraint II/III"

- Livre : "Les effets différés, fissuration et déformations des structures en béton" éd. Georgi

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Béton armé et préc. I et II, cours de statique et rés. mat.

Préparation pour : Structures I, II

Titre : CONSTRUCTION METALLIQUE I						
Enseignant : Manfred A. HIRT, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 3			Exercices	Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquisitions des connaissances nécessaires à l'analyse et au dimensionnement des éléments de construction, bases indispensables pour les cours de construction métallique des 5e et 6e semestres et des cours de structures des 7e et 8e semestres.

CONTENU

NOTIONS FONDAMENTALES ET DIMENSIONNEMENT DES ELEMENTS DE CONSTRUCTIONS METALLIQUES

- BASES ET INTRODUCTION A LA CONSTRUCTION METALLIQUE : Définitions et notations / Historique de la construction métallique / Aciers de construction / Produits des aciéries et laminoirs / Protection de l'acier contre la corrosion / Conception et analyse d'une structure métallique
- PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT : Notions de sécurité / Vérifications à la ruine / Vérifications à l'état de service / Vérifications à la fatigue / Conclusions
- MOYENS D'ASSEMBLAGE : Introduction : Assemblages boulonnés et rivetés / Dimensionnement des boulons et des rivets / Dispositions constructives / Vérification des pièces de l'assemblage / Assemblages soudés / Assemblages collés / Récapitulation des moyens d'assemblages et notations symboliques
- ELEMENTS FLECHIS : Introduction / Vérification à la ruine d'une poutre en profilé laminé / Vérification à l'état de service / Dispositions constructives et dimensionnement des assemblages / Autres types de poutres
- POUTRES A TREILLIS : Introduction / Conception et dimensionnement d'une poutre à treillis / Les noeuds / Dispositions constructives / Conclusions

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, illustré par des dispositifs et des films montrant l'exécution d'ouvrages récents, ainsi que par des démonstrations.

DOCUMENTATION : Partie A du cours polycopié de construction métallique portant sur cinq semestres.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours de Statique et Résistance des matériaux

Préalable requis : aucun

Préparation pour : 5e et 6e semestres, cours de construction métallique

Titre : CONSTRUCTION METALLIQUE II						
Enseignant : Manfred A. HIRT, professeur						
Heures total : 75		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Génie.Civil.....	5....	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

COURS : Conception et dimensionnement des halles industrielles et des bâtiments élevés et leur aménagement.

EXERCICES : Acquisition de la matière enseignée au 4e semestre et partiellement au 5e semestre.

CONTENU

COURS : NOTIONS FONDAMENTALES ET DIMENTIONNEMENT DES ELEMENTS DE CONSTRUCTIONS METALLIQUES

- Flambage
- Déversement

DIMENSIONNEMENT DES HALLES ET BATIMENTS

- Notions de base
- Second oeuvre d'une halle
- Incendie
- Types de halles
- Eléments porteurs des halles
- Contreventements
- Stabilité des cadres
- Poutres-colonnes
- Ponts roulants
- Bâtiments et bâtiments élevés

EXERCICES : Projet 1 : ASSEMBLAGES

Conception et dimensionnement de divers assemblages boulonnés et soudés.

Projet 2 : POUTRE A TREILLIS

Conception et dimensionnement des noeuds et des barres d'une poutre à treillis.

Projet 3 : CADRE

Conception et dimensionnement d'un cadre. Vérification de la stabilité. Etude de quelques noeuds.

Projet 4 : COMPORTEMENT SPATIAL D'UNE HALLE

Définition des efforts et recherche de leur cheminement, de leur point d'application aux fondations.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec diapositives, films et démonstrations.
Projets individuels en salle d'exercice.

DOCUMENTATION : Parties A et C du cours polycopié de construction métallique portant sur 5 semestres.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours de statique et de résistance des matériaux et autres cours de construction

Préalable requis : Cours de construction métallique 4e semestre

Préparation pour : 6e semestre, cours de construction métallique

Titre : CONSTRUCTION METALLIQUE III						
Enseignant : Jean-Claude BADOUX, professeur						
Heures total : 60		Par semaine : cours 3 Exercices Pratiques 3				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	6	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

COURS : Conception et dimensionnement des ouvrages en construction métallique et en construction mixte acier-béton.

PROJETS : Conception et dimensionnement d'un ouvrage simple.

CONTENU

COURS : DIMENSIONNEMENT DE STRUCTURE MIXTE ACIER-BETON

- Dimensionnement des halles et bâtiments : introduction aux sections mixtes
- Dimensionnement des ponts : ponts mixtes

NOTIONS FONDAMENTALES ET DIMENSIONNEMENT DES ELEMENTS DE CONSTRUCTIONS METALLIQUES

- Déversement
- Voilement

DIMENSIONNEMENT PLASTIQUE DES OSSATURES

- Introduction et bases de calcul
- Comparaison du calcul élastique et du calcul plastique
- Comportement local d'une barre fléchie
- Analyse du comportement global d'un système de barres fléchies
- Dimensionnement des structures
- Déformation des structures
- Concepts fondamentaux pour le dimensionnement des assemblages
- Limitations pratiques du calcul plastique

PROJETS : PROJET D'UNE HALLE, soit :

- Choix d'un système statique
- Dimensionnement de la construction à l'aide d'un calcul complet, clair et concis.
- Plans et dessins de détails

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec diapositives et films.
Projets individuels en salle d'exercice.

DOCUMENTATION : Parties A, D et E du cours photocopié de construction métallique portant sur cinq semestres.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de construction métallique des 4e et 5e semestres

Préparation pour : 7e semestre, cours de construction métallique

Titre : CONSTRUCTION EN BOIS I						
Enseignant : Julius NATTERER, professeur						
Heures total : 40		Par semaine : cours 3 Exercices 1 Pratiques -				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	6	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Le cours donne les éléments de base que chaque ingénieur doit connaître dans le cadre de ses connaissances générales, soit,

- les constructions historiques et modernes
- les propriétés du bois
- les possibilités de construction avec le bois
- calculer et dimensionner les éléments de construction

CONTENU

- technique forestière, classement du bois, qualités, défauts
- technologie du bois - dérivés du bois
- propriétés physiques et mécaniques
- contraintes admissibles - sécurité
- normes
- assemblages et moyens d'assemblage
- dimensionnement d'éléments de structures simples

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra et exercices; diapositives

DOCUMENTATION : feuilles polycoipées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : ---

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALIMENTATION EN EAU ET EVACUATION DES EAUX						
Enseignant : Lucien Y. MAYSTRE, professeur						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques 2 (projets)	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	5...	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Savoir faire les calculs élémentaires concernant l'alimentation en eau potable, l'évacuation et l'épuration des eaux usées.
- Savoir faire un avant-projet général d'alimentation en eau et d'évacuation des eaux usées pour une région urbaine de petite taille (projet individuel).

CONTENU

- Caractéristiques des eaux de consommation. - Captages des eaux. - Protection des ressources. - La filtration de l'eau de consommation.
- Calcul d'un réservoir
- Calcul d'un réseau ramifié
- Calcul d'un réseau maillé
- Autres types de traitement de l'eau de consommation
- L'assainissement régional : historique. - Les systèmes unitaire et séparatif. - Intensité et durée des précipitations. - Intégrales des courbes de précipitation. - Coefficient de ruissellement et relation pluie/ruissellement.
- La formule rationnelle de calcul de débits. - Variation des débits et relation entre débits et concentration.
- Problèmes techniques et constructifs d'un réseau d'égouts.
- Le bilan pollutif.
- Calcul du débit maximum sur un tronçon, un embranchement (méthode des isochrones), après un déversoir (détermination du point critique).
- L'épuration des eaux usées.
- La protection des eaux naturelles contre la pollution des eaux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices en classe obligatoires, non notés, à terminer à la maison et à rendre. Projet individuel noté.

DOCUMENTATION : Polycopiés : "Alimentation en eau potable".
"Réseaux d'égouts"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Hydraulique I et II

Préparation pour :

Titre : FONDATIONS I						
Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	5	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Décrire les phases principales dans la réalisation des différents types de fondations

Analyser les facteurs qui influencent le choix d'une fondation

Concevoir et dimensionner les fondations et les éléments nécessaires à leur réalisation

CONTENU

Etude générale d'une fondation, critère de choix et reconnaissances spéciales pour les fondations profondes

Pieux et groupes de pieux : méthodes d'exécution, dimensionnement et déformations, essais de pieux

Fouilles talutées : stabilité des parois et du fond, rabattement de la nappe, dispositions constructives

Fouilles avec écran de soutènement : méthodes d'exécution, dimensionnement de l'écran et de l'éclayage, tirants d'ancrage

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et par études de cas en groupes

DOCUMENTATION : Cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie I, II; Mécanique des sols I, II; Ecoulements souterrains

Préparation pour : Projet Mécanique des roches et fondations

Titre : MECANIQUE DES ROCHES ET FONDATIONS							
Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur							
Heures total : 40		Par semaine : cours		Exercices		Pratiques 4	
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie civil	6	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Elaborer un projet de fondations et d'ouvrages en rocher

CONTENU

Etablissement d'un avant-projet en considérant diverses variantes d'exécution

Choisir et justifier une solution pour laquelle les éléments constituant les fondations et les ouvrages en rocher seront dimensionnés et dessinés

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet individuels

DOCUMENTATION : Fiches photocopiées décrivant le projet et les données de base

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Fondations I, Mécanique des roches

Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES I						
Enseignant : R. SINNIGER, professeur						
Heures total :	30	Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	5...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les éléments essentiels des constructions hydrauliques. Acquérir les critères d'implantation et de choix du type d'ouvrage. Maîtriser les principes fondamentaux de l'hydraulique nécessaires au dimensionnement. Comprendre les aspects constructifs.

CONTENU

- Description générale : Importance des constructions hydrauliques et leurs particularités caractéristiques. Données de base nécessaires à la conception et à la construction des ouvrages. Impact sur l'environnement et protection de la nature.
- Ouvrage de prise d'eau sur rivières et torrents : Implantation de la prise et critères de choix du type de seuil en rivière. Principes hydrauliques du dimensionnement et aspects constructifs des ouvrages y compris les dessableurs.
- Ouvrages d'adduction : canaux et galeries à écoulement libre, galeries en charge. Critères de choix du tracé et du profil. Aspects hydrauliques et dispositions constructives. Notions élémentaires sur les conduites forcées et les chambres d'équilibre.
- Ouvrages de retenue : rôle et choix de la taille des retenues. Types de barrages et critères de choix. Principes de dimensionnement. Disposition et fonctionnement des ouvrages annexes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et discussion d'exemples.

DOCUMENTATION : Cours polycopié. Diapositives.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Géologie, Hydraulique, Mécanique des Sols, Hydrologie I, Ecoulements souterrains.
Préparation pour : Constructions hydrauliques II.

Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES II						
Enseignant : R. SINNIGER, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours		Exercices	Pratiques	3
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	6	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Savoir concevoir et dimensionner les éléments principaux d'une prise d'eau en rivière avec adduction au niveau d'un avant-projet.

CONTENU

Application pratique des matières enseignées au 5^{ème} semestre.

- Appréciation des données naturelles.
- Choix de la disposition des ouvrages et justification des dimensions.
- Représentation de la solution par des plans.
- Elaboration d'une note de calcul et d'un rapport de synthèse.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projets.

DOCUMENTATION : Cours photocopié et littérature.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Constructions hydrauliques I.

Préparation pour :

Titre : VOIES DE CIRCULATION I						
Enseignant : Roland CROTTAZ, professeur						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
....Géomé.civil..	..5..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant devra connaître les éléments intervenant dans l'étude d'un projet de voie de circulation en ce qui concerne le tracé et l'infrastructure. Il sera capable de les utiliser pour l'étude d'un projet de voie de circulation simple, d'effectuer une comparaison de variantes et de définir les éléments géométriques d'un projet.

CONTENU

- Caractéristiques géométriques et dynamiques des véhicules
- Constitution des réseaux routiers et classification des routes
- Notions de visibilité et de sécurité du trafic. Introduction de la vitesse comme paramètre de base pour l'étude des tracés
- Etude des éléments géométriques pour routes et chemins de fer
- Principes généraux de l'élaboration des projets et de la comparaison de variantes. Etude du tracé dans l'espace
- Travaux d'infrastructure, mouvement des terres, exécution des travaux
- Construction géométrique des noeuds routiers
- Evacuation des eaux superficielles et assainissement

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle

DOCUMENTATION : Cours et fiches polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique I et II, hydraulique

Préparation pour : Voies de circulation II

Titre : VOIES DE CIRCULATION II						
Enseignant : Michel PIGOIS, chargé de cours						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	6...	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural et ..	6...	☒	☐	☐	☒	☐
..géomètres.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de dimensionner une superstructure routière, de choisir un profil normal constructif conforme aux charges prévues, au type de trafic et aux propriétés des matériaux.

CONTENU

- Conception générale de la superstructure, fonction des différentes couches et analyse des actions destructrices.
- Dimensionnement de la superstructure des voies de circulation: paramètres déterminants, modèles mathématiques et méthodes empiriques.
- Matériaux de construction: matériaux pierreux et liants.
- Eléments constructifs de la superstructure: fondations, stabilisation, revêtements hydrocarbonés et en béton de ciment, rails et traverses.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Voies de circulation I, mécanique des sols I à III

Préparation pour : Cours à option "construction routière"

Titre : VOIES DE CIRCULATION III						
Enseignant : Roland CROTTAZ, professeur et Michel PIGOIS, chargé de cours						
Heures total : 60		Par semaine : cours		Exercices		Pratiques 4
Destinataires et contrôle des études : -					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..génie civil....	7...	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant devra établir, de façon indépendante, un avant-projet de voie de circulation.

CONTENU

- Etude d'un avant-projet à partir des données suivantes :
 - situation, données topographiques, géologiques, hydrologiques,
 - éléments de planification du territoire, pronostics du trafic,
 - contraintes particulières et résultats d'études préliminaires.
- L'avant-projet comprendra les points suivants :
 - étude des contraintes, bases du projet, profil normal,
 - recherche de tracés, comparaison de variantes, choix d'une solution,
 - présentation de la solution retenue et calcul des éléments géométriques, partiellement en utilisant les programmes informatiques existants,
 - étude particulière selon demande spécifique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet individuel

DOCUMENTATION : Cours photocopiés voies de circulation, tomes I et II

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : voies de circulation I et II

Préparation pour : --

Titre : TUNNELS ET TRAVAUX EN ROCHER						
Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Descripteurs et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	7	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etablir un avant-projet de tunnel sur la base d'une procédure considérant les conditions géologiques, les reconnaissances géotechniques, les exigences du tracé et du trafic, les méthodes et les coûts d'exécution

Concevoir et dimensionner les éléments d'ouvrages en rocher (excavations, soutènements de cavités)

CONTENU

Dispositions générales d'un projet : conditions géologiques, étude du tracé et des profils, choix des méthodes de construction, sujétions particulières pour les tunnels routiers (ventilation)

Excavation à l'air libre et en souterrain : explosifs et minage, protection de l'environnement, abattage mécanique

Tunnels en rocher : méthode d'exécution par section entière ou divisée, soutènements, étanchéité, revêtements

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Fiches photocopées, documents techniques

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique des roches, Voies de circulation I, II

Préparation pour : Projet avec aspects HTE (option tunnels)

Titre : ECONOMIE ET TECHNOLOGIE ENERGETIQUES I						
Enseignant : André GARDEL, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 3 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	5...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les grands aménagements de production d'énergie (hydraulique, thermique, nucléaire, autres). Acquérir une connaissance générale des machines et équipements. S'initier aux méthodes et problèmes de l'engineering. Traiter les questions générales de génie civil y relatives.

CONTENU

TECHNOLOGIE (1ère partie)

Centrales hydro-électriques

- Dispositions générales, fonctionnement de principe
- Adduction en charge - Chambre d'équilibre (fonctionnement, construction)
- Adduction libre - Ondes de translation - Chambre de mise en charge
- Equipements : divers types de turbines et vannes
- Centrales haute, moyenne et basse chute (principaux types)
- Energie produite (haute chute, basse chute au fil de l'eau, pompage)
- Conduites forcées (généralités sur le coup de bélier, disposition générale et construction)

Centrales thermiques

- Divers types de centrales, bases thermodynamiques, circuits
- Combustibles

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec moyens audio-visuels

DOCUMENTATION : Feuilles et textes polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : 1er à 5ème semestre
 Préparation pour : 7ème semestre, tronc commun

Titre : ECONOMIE ET TECHNOLOGIE ENERGETIQUES II						
Enseignant : André GARDEL, professeur						
Heures total : 90		Par semaine : cours 4 Exercices - Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Bânie civil.....	..7..	☒	☐	☐	☒	☒
Electricité *		☐	☐	☒	☐	☐
HEC *		☐	☐	☒	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

*seulement partie "Economie"

Economie : Acquérir une large vue d'ensemble, cohérente, des questions technico-économiques en rapport avec la production, la transformation et l'utilisation de l'énergie. Disposer de bases d'appréciation objectives et chiffrées.

Technologie : voir "Economie et technologie énergétiques I".

CONTENU

ECONOMIE (30 h de cours)

- Evolution probable de la consommation mondiale d'énergie : examen de divers scénarios, relation standard de vie-consommation d'énergie, investissements correspondants
- Définitions, sources : unités, types d'énergie, discussion des notions d'énergie primaire, intermédiaire, utile; réserves et ressources non renouvelables, ressources renouvelables
- Répartition de la consommation, mondiale, de grandes collectivités, de certains pays, Cas de la Suisse
- Transformation de l'énergie : chaînes énergétiques, bilans et flux, valorisation de l'électricité
- Moyens de production et transformation : revue succincte
- Electricité et hydrocarbures : énergies intermédiaires
- Evolution et perspectives : estimations au-delà de l'an 2000, possibilités offertes par les combustibles fossiles, l'énergie nucléaire, solaire; limites.

TECHNOLOGIE (30 h de cours et 30 h de projet)

Centrales thermiques

- Equipement : thermique, mécanique et électrique
- Disposition générale d'une centrale. Site (choix, aménagement)
- Construction : chaufferie, bâtiment des machines, prise d'eau, tour de réfrigération, cheminées
- Exploitation

(suite voir page suivante)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec moyens audio-visuels

DOCUMENTATION : Feuilles et textes photocopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : pour technologie : 6ème semestre EC
Préparation pour : Economie et technologie énergétiques III

Titre : ECONOMIE ET TECHNOLOGIE ENERGETIQUES II (suite)						
Enseignant : André GARDEL, professeur						
Heures total :		Par semaine : cours		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS Voir page 1.

CONTENU suite

Centrales nucléaires

- Rappels de bases, principe d'un réacteur. Combustibles (enrichissement, cycle d'utilisation)
- Equipement (types de réacteurs, circuits)
- Sécurité : principes, équipement, personnel, population, protection, déchets
- Disposition générale
- Construction (choix du site, confinement, caisson, blindage)
- Exploitation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec moyens audio-visuels

DOCUMENTATION : Feuilles et textes polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : pour technologie : 6ème semestre GC
Préparation pour : Economie et technologie énergétiques III

Titre : TRANSPORT I						
Enseignant : Roland RIBI et P. TZIEROPOULOS, chargé de cours						
Heures total : 30	Par semaine : cours ² Exercices Pratiques					
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GÉNIE CIVIL.....	5ème	☒	☐	☐	☒	☐
MATHÉMATIQUES.....	5ème	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner aux étudiants les connaissances de base leur permettant de concevoir un projet d'aménagement et d'organisation de la circulation urbaine, compte tenu de quelques contraintes techniques, urbanistiques et environnementales.

CONTENU

1. INTRODUCTION AUX TRANSPORTS

- . Rôle des transports dans la société.
- . Exemples d'interactions des transports avec l'aménagement du territoire, l'urbanisme, la protection de l'environnement, les institutions et les usagers.

2. OFFRE DE TRANSPORT - APERÇU GÉNÉRAL

- . Typologie des transports urbains
- . Typologie des mesures de gestion

3. DEMANDE DE TRANSPORT - APERÇU GÉNÉRAL

- . Buts et problématique
- . Identification des principaux paramètres
- . Méthodes et techniques d'analyse

4. LES TRANSPORTS INDIVIDUELS

4.1 Transports individuels automobiles

- . Caractéristiques fondamentales
- . Motorisation, analyse du trafic et prévisions
- . Réseau, capacité des routes et des noeuds

4.2 Stationnement

- . Analyse de l'offre et de la demande
- . Aménagement et gestion

4.3 Les mobilités douces

- . Caractéristiques et conception des aménagements piétonniers
- . Problématique des deux-roues légers

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Exposés, exercices d'assimilation et études de cas

DOCUMENTATION :

Cours polycopiés (pour l'essentiel)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Néant

Préparation pour : TRANSPORT II (Transports collectifs)

Titre : TRANSPORT II						
Enseignant : Robert E. RIVIER, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 3		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	6e..	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques....	6e..	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant doit être capable d'étudier les composants de l'offre de transport, en s'inspirant de l'exemple des systèmes de transport ferroviaire et disposera des connaissances de base indispensables pour la planification, l'aménagement et l'exploitation de ces systèmes.

CONTENU

1. Introduction aux transports ferroviaires : historique, développement et rôle du chemin de fer dans le monde, en Europe et en Suisse; caractéristiques comparées de modes de transport; les chemins de fer à grande vitesse.
2. Le véhicule ferroviaire et sa dynamique : caractéristiques du matériel roulant; traction, freinage et force résistances; détermination des graphiques de marche.
3. Installations pour la régulation et la sécurité : fonctions de ces installations, réglementation, signalisation de la pleine voie et des gares; évolution des techniques et de leur utilisation.
4. Organisation des circulations : définitions, moyens et contraintes, démarche et résultats.
5. Etablissement des horaires : nécessité, structure, stabilité et élaboration des horaires.
6. Evaluation de capacités : notions de débits, de capacité et de réserves de capacité. Analyse des débits prévus et réels; définitions de capacités, influence des paramètres et méthodes de calcul.
7. Planification ferroviaire : méthodes et instruments. Processus général d'étude, de réalisation et d'exploitation d'un système de transport; processus, méthodes et instruments de planification.
8. Instrument de planification de lignes ferroviaires : modèle RAILNET II
9. Instrument de planification de noeuds ferroviaires : modèle AFAIG

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés, exercices d'assimilation, présentation d'études de cas, d'instruments informatiques, visite d'installations

DOCUMENTATION : Cours polycopiés avec références bibliographiques (pour l'essentiel)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : TRANSPORT I, cours de mécanique, statique et probabilité
Préparation pour : TRANSPORT III (projet) et TRANSPORT IV (cours)

Titre : TECHNIQUES DE GESTION I						
Enseignant : Francis-Luc PERRET, Professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	..5..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Application des principales méthodes d'aide à la décision, de type uni ou multicritère, étude de techniques adaptées aux caractéristiques particulières de choix d'investissements privés et publics.

CONTENU

- Analyse du contexte de la prise de décision (contraintes institutionnelles, organisationnelles, économiques, techniques).
- Les théories statistiques de la décision (modèles bayésiens simples et complexes).
- Théorie de l'utilité.
- Techniques de programmation à buts multiples.
- Méthodes d'optimisation uni-critère, mono-objectif.
- Méthodes multicritères, multi-objectifs.
- Analyses de sensibilité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en classe et sur ordinateur

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées et fiches ad hoc.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Recherche opérationnelle
Préparation pour : Techniques de gestion II

Titre : TECHNIQUES DE GESTION II						
Enseignant : Francis-Luc PERRET, Professeur						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie.Civil.....	..6..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant devrait être capable de maîtriser les techniques de planification, d'analyse, de suivi et contrôle de projets.

CONTENU

Etude de l'organisation et de la logistique industrielle (approvisionnement, production, distribution).

Modélisation d'un système logistique :

- Méthodes de planification et d'organisation des travaux (ordonnancement, allocation de ressources, lissage de charges).
- Suivi et contrôle des temps et des ressources (familiarisation avec supports informatiques).
- Réseaux déterministes, probabilistes et stochastiques
- Techniques de simulation
- Etablissement de profils de risques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en classe et sur ordinateur

DOCUMENTATION : Cours photocopié et fiches ad hoc

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Techniques de gestion I

Préparation pour : Techniques de gestion III

Titre : TRANSPORT III						
Enseignant : Robert E. RIVIER, professeur, Roland RIBI, chargé de cours						
Heures total : 60		Par semaine : cours		Exercices	Pratiques	4
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	.7e..	☒	☐	☒	☐	☒
Mathématiques....	.7e..	☐	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Appliquer, dans un projet concret, les connaissances acquises dans les cours TRANSPORT I et II.

CONTENU

Les projets porteront sur des sujets (généralement d'actualité) proposés par les enseignants ou par les étudiants. En principe les sujets seront choisis de façon à pouvoir procéder à des visites in situ, des mesures, des enquêtes, etc... permettant à l'étudiant de traiter un problème réel de planification, d'aménagement, d'exploitation et/ou de gestion d'un système de transport.

Les sujets généralement retenus portent (liste indicative) sur :

- un système de transport dans son ensemble ou sur l'un de ses éléments;
- des transports urbains, régionaux ou interurbains;
- des transports individuels et/ou collectifs.

NB : Les étudiants en génie civil ont le choix d'un projet :

- a) Transport III ou
- b) Techniques de gestion III ou
- c) Combinaison entre Transport III et Techniques de gestion III

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet

DOCUMENTATION : Etabli pour chaque projet par groupe d'étudiants (2 à 4)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : TRANSPORT I et II

Préparation pour : TRANSPORT IV et V (Orientation "Planification et grands travaux")

Titre : TECHNIQUES DE GESTION III							
Enseignant : Francis-Luc PERRET, Professeur							
Heures total : 60		Par semaine : cours		Exercices		Pratiques 4	
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie Civil.....	..7..	☒	☐	☒	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Mise en pratique des méthodes et instruments présentés dans le cadre des cours "Techniques de gestion I et II".

CONTENU

- Application des principales méthodes d'analyse des systèmes sur un ensemble de projets concrets :
 - . méthodes d'optimisation (planification de la production),
 - . programmation à buts multiples (analyse des conflits dans l'entreprise),
 - . méthodes statistiques de décision (analyse des risques),
 - . méthodes coûts-avantages (choix d'investissements dans le domaine public et privé),
 - . méthodes de planification, d'organisation, de contrôle et suivi des travaux.

NB : Les étudiants ont le choix d'un projet :

- a) Techniques de gestion III
- b) Transport III
- c) Combinaison entre Techniques de gestion III et Transport III

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Projets individuels et de groupes, séminaires de présentation des projets.

DOCUMENTATION :

Etudes de cas.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Techniques de gestion I et II

Préparation pour :

Techniques de gestion IV

Titre :		TRAVAUX PRATIQUES DE GENIE CIVIL (GEOTECHNIQUE)					
Enseignant :		François DESCOEUDRES et Edouard RECORDON, professeurs					
Heures total :		40	Par semaine : cours		Exercices	Pratiques	4
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
..... Génie civil.....	..8..	☒	☐	☒	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Déterminer en laboratoire les caractéristiques mécaniques des sols et des roches
Réaliser des essais sur modèles physiques simulant le comportement d'ouvrages et de leur fondation

CONTENU

Thèmes traités :

- résistance au cisaillement des sols
- résistance au cisaillement des joints rocheux
- courbe intrinsèque des roches intactes et fissurées
- modèle à rouleaux pour la stabilité d'une paroi de fouille, d'une fondation
- modèle à frottement de base pour la stabilité des cavités
- modèles d'hydraulique souterraine pour les écoulements vers les fouilles ou vers les cavités

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Travaux en laboratoire

DOCUMENTATION : Modes opératoires

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique des sols I, II, Mécanique des roches, Fondations I

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE GC - TOPOGRAPHIE						
Enseignant : Pierre HOWALD, professeur						
Heures total : 40		Par semaine : cours		Exercices	Pratiques 4	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	8...	☒	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables d'organiser l'exécution d'un travail topographique simple, d'analyser et critiquer les différentes phases du déroulement des opérations de terrain et de bureau. Ils auront acquis le sens du terrain et de sa représentation graphique. Ils sauront travailler avec les instruments classiques: théodolite, niveau.

CONTENU

- Exécution, dans les conditions réelles de la pratique, d'un travail topographique lié à des projets de génie civil; par exemple:

- correction d'un cours d'eau
- aménagement d'un carrefour
- correction d'une route
- détermination d'un axe de tunnel ou de galerie.

Tous ces travaux comportent des levés de situation, de profils, des implantations de repères et de points.

- Quelques exposés et discussions sur diverses opérations topographiques en relation avec des ouvrages de génie civil (implantation, auscultation).

- Présentation d'équipements et techniques topographiques nouveaux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Travail pratique par groupes de 2 ou 3 étudiants.

DOCUMENTATION : Données techniques nécessaires à l'exécution du travail.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Topographie.

Préparation pour :

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE GENIE CIVIL - PHOTOELASTICITE ET MOIRES						
Enseignant : Léopold PFLUG, professeur						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	8..	☒	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etre en mesure de tracer les isostatiques d'une structure à deux dimensions. Etre en mesure de déterminer la distribution des contraintes de corde le long d'un contour d'une structure à deux dimensions, ainsi que les zones tendues et les zones comprimées. Etre en mesure de déterminer un facteur de concentration de contraintes. Etre en mesure de tracer les isothétiques relatives à une direction donnée.

CONTENU

- Rappel des notions fondamentales d'élasticité bi-dimensionnelle.
- Théorème de Lamé-Maxwell.
- Les réseaux caractéristiques.
- Points singuliers d'ordre I.
- Les bases optiques de la photoélasticité.
- Définition du phénomène de moiré.
- Domaines d'application - Les différents types de moirés.
- Etude des déplacements plans (u,v) → moiré de contact - moiré aléatoire.
- Etude des déplacements hors du plan (w) → moiré d'ombre - moiré de projection - moiré de réflexion.
- Application à l'étude de cas pratiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT

Le cours comporte une partie théorique, illustrée d'exemples concrets et une partie expérimentale comportant des manipulations en laboratoire.

DOCUMENTATION

Fiches et documents polycopiés, photographies réalisées par les participants.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

Statique & Résistance des Matériaux.
Béton armé et précontraint. Construction métallique.
Mécanique des sols et géotechnique. Construction en bois.

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE GENIE CIVIL - MATERIAUX DE CONSTRUCTION						
Enseignant : F.H. WITTMANN, Professeur						
Heures total : 40		Par semaine : cours 1 Exercices Pratiques 3				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	..8..	☒	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant doit acquérir une connaissance approfondie des matériaux de construction. Il doit comprendre l'interaction entre le comportement des matériaux de construction et les constructions de génie civil.

CONTENU

Dans le cadre de ces travaux pratiques, les méthodes de mesure les plus importantes seront présentées. Il s'agit en particulier de la détermination de la température et de l'humidité dans les éléments de construction. Les éléments de la mécanique de la rupture seront traités et la fissuration du béton sera déterminée. Le comportement des éléments de construction sera étudié dans des conditions réalistes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et travaux pratiques

DOCUMENTATION : photocopie

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Matériaux de Construction I et Laboratoire de Matériaux de Construction
Préparation pour :

Titre : INSTRUMENTS DE TRAVAIL						
Enseignant : Divers						
Heures total : 50		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
EPFL	1+2	☐	☒	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquisition de connaissances devant faciliter le travail ultérieur de l'étudiant.

CONTENU

Voir liste établie par le Secrétariat général.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : DROIT I						
Enseignant : G. DERRON, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	...3..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Montrer l'importance du droit dans les relations humaines et la cohérence logique de l'édifice juridique (unité du droit). Donner aux étudiants une approche correcte des problèmes juridiques, les sensibiliser aux concepts fondamentaux et aux méthodes de travail et d'interprétation. Familiariser les étudiants avec les problèmes auxquels ils seront confrontés dans la pratique.

CONTENU

1. Introduction: Définition du droit positif - Le système juridique et les diverses catégories de règles - Le droit privé (et ses diverses parties) - Le droit public (et ses diverses parties) - Le droit international, privé et public - Les sources du droit.
2. Droit des obligations: Définition de l'obligation - Les obligations contractuelles (conclusion, forme et objet du contrat) - Interprétation des contrats - Les vices de la volonté (erreur essentielle, dol et crainte fondée) - La représentation - Les obligations délictuelles (résultant d'actes illicites) - La responsabilité causale - Exécution des obligations - Inexécution des obligations - Extinction des obligations - Obligations solidaires - Transfert des obligations (cession de créance et reprise de dette).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec exemples pratiques et discussion

DOCUMENTATION : Code civil et code des obligations (éd. Scyboz et Gilliéron). Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Aménagement du territoire - Direction et organisation des travaux

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : DROIT II						
Enseignant : G. DERRON, professeur						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	...4.	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants avec les problèmes auxquels ils seront confrontés dans la pratique - Leur permettre de répondre seuls aux questions courantes et de voir celles qui requièrent l'avis ou l'intervention d'un spécialiste.

CONTENU

1. Droits réels: Définition des différents droits réels - Propriété foncière (étendue, acquisition, restrictions) - Propriété mobilière - Servitudes et charges foncières - Le gage immobilier - le gage mobilier - La possession - Le Registre foncier (rôle et organisation).
2. Droit administratif: Introduction - Divers actes de l'autorité - La décision administrative - Institutions de service (monopole, concession) - Mesures de police - Juridiction administrative (recours hiérarchique et recours contentieux) - Responsabilité de fonctionnaires - Expropriation - Police des constructions et aménagement du territoire.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec exemples pratiques et discussion - Visite du Registre foncier.

DOCUMENTATION : Code civil et Code des obligations (éd. Scyboz et Gilliéron)
Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Aménagement du territoire - Direction et organisation des travaux

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GENIE CIVIL ET HTE						
Enseignant : J.-B. LACHAVANNE et S. MULLER, chargés de cours						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					E. nches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	..5..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initier les étudiants aux principes écologiques de base: notion d'écosystème, de biotope et de biocénose. Etudier les principaux mécanismes et facteurs de dégradation des écosystèmes et les moyens de protection. Développer des méthodes d'analyse d'impact des techniques du génie civil et de l'homme sur les écosystèmes naturels et d'une façon plus générale sur l'environnement. Initiation aux travaux dans le milieu naturel: utilisation des végétaux comme matériaux et éléments de construction, travaux en forêt, entretien de la végétation, problème faune/trafic, etc.

CONTENU

Partie A: Introduction à l'écologie

L'écologie: définition et méthodes d'approche

Les composants abiotiques et biotiques d'un écosystème

Etude du fonctionnement d'un écosystème

Processus de dégradation d'un écosystème (pollution de nature physique, chimique, biologique)

Etude d'impact sur l'environnement

Partie B: Chapitres choisis d'écologie technique

Le rôle de la végétation comme élément de construction

Protection de la faune le long des routes

Responsabilité de l'ingénieur vis-à-vis de l'environnement

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Exposés avec moyens audio-visuels. Présentation d'études de cas. Cours d'études

DOCUMENTATION :

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Campagne HTE, 6e semestre GC

Titre : CAMPAGNE HTE - Introduction à la dynamique de l'environnement						
Enseignant : S. MULLER, chargé de cours, et divers conférenciers						
Heures total : 1 semaine		Par semaine : cours		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Génie civil....	..6..	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présenter concrètement aux étudiants :

- le milieu naturel dans lequel s'inscrivent tous les travaux de l'ingénieur
- la dynamique de ce milieu
- la place et les influences des ouvrages d'art et de l'activité humaine dans ce milieu

CONTENU

- Les éléments constituant le milieu :
 - . substrat
 - . végétation
 - . faune
- Le paysage, le milieu naturel et les ouvrages d'art
- L'activité humaine et les ouvrages d'art dans le milieu naturel

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés et visites dans le terrain

DOCUMENTATION : Polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Projet avec aspect HTE au 8e semestre

Préparation pour :

Titre :AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET URBANISME						
Enseignant : Professeur L. VEUVE						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL	7	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Comprendre la nature des relations entre les équipements ou la technique (T), leur environnement physique (E) et la société dans laquelle ils se situent (H, Hommes et les aspects socio-politiques).
- Comprendre la problématique de l'identification des impacts, de leur évaluation et reconnaître la diversité des intérêts en cause.
- Comprendre le rôle de l'évaluation en tant que moteur de la recherche, outil influençant profondément les méthodes d'étude, connaître les différentes techniques d'évaluation et leurs limites.

CONTENU

- L'approche "globale" : que faut-il prendre en considération pour l'étude du projet, quelles sont les limites du système ?
 - l'environnement social, économique, politique
 - l'environnement physique (écologique)
 - les techniques et contraintes du projet.
 Illustration de ces relations par trois exemples: le cas d'une autoroute, les barrages au fil de l'eau, réseaux et voiries divers dans le Tiers-Monde.
- La relation entre le projet et l'environnement physique
 - notions théoriques et pratiques
 - un projet autoroutier et son environnement physique
 - trafic et environnement physique.
- Les relations de l'environnement socio-politique avec le projet
 - quels sont les milieux intéressés, comment fonctionnent-ils, quand interviennent-ils, qui décide de quoi ?
- Les interactions entre les processus politique et technique
 - du processus fermé au processus ouvert.

Exercice développé pendant les heures de cours, analyse d'un projet, identifier les impacts et procéder à une évaluation sommaire.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Exposé de thèmes et discussions, présentation de plusieurs études de cas.

DOCUMENTATION :

Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Analyse des systèmes I et II, Transports urbains, Economie urbaine et régionale.

Préalable requis :

Préparation pour :

Projet H.T.E.

Titre : INTRODUCTION A L'ARCHITECTURE						
Enseignant : R. VITTONI, professeur						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	8.	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Comparer les langages respectifs de l'ingénieur civil et de l'architecte dans l'acte de bâtir.

Analyser l'emploi de la structure, du matériau et de l'enveloppe comme révélateurs de formes architecturales.

CONTENU

Relations structure - matériau - forme

Interaction structure - enveloppe

Lecture de la structure par l'architecte

L'architecture des ingénieurs

Le parcours spatial et la structure

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Polygraphiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROJET AVEC ASPECT HTE						
Enseignant : Professeurs d'orientation						
Heures total : 60		Par semaine : cours		Exercices	Pratiques	6
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	..8..	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Déterminer l'importance de contraintes non-techniques, les prendre en considération et les intégrer dans un projet de génie civil.

CONTENU

Selon directives du professeur auprès duquel le projet est exécuté.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : Mathématiques (répétitions)						
Enseignant : K. Arbenz, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Toutes.....	1..	☐	☒	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant insuffisamment préparé, en particulier le porteur d'une maturité de type A, B, D ou E, raffermira ou acquerra les connaissances mathématiques élémentaires nécessaires.

CONTENU

Algèbre des nombres complexes; propriétés des fonctions élémentaires; tangente, normale, maxima et minima, point d'inflexion; éléments de géométrie analytiques; calcul vectoriel et matriciel; exercices supplémentaires du calcul différentiel et intégral.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de base en mathématiques et physique

Préparation pour :

Titre : CALCUL DES STRUCTURES PAR ORDINATEUR						
Enseignant : François FREY et Jaroslav JIROUSEK, professeurs						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	..7..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner les bases théoriques des méthodes numériques appropriées au calcul par ordinateur, en particulier la méthode des éléments finis, et montrer leur application aux problèmes concrets de l'ingénieur.

Apprendre à programmer les calculs simples en appliquant les méthodes numériques élémentaires. Apprendre à se servir à bon escient d'un programme d'éléments finis pour résoudre des problèmes plus compliqués.

Avoir une vue objective du calcul des structures par ordinateur.

CONTENU

Rappels : Calcul matriciel; différentiation et intégration numériques; méthode des différences finies; méthodes variationnelles et de Ritz; travaux virtuels.

Méthode matricielle des déplacements pour les structures en barres et poutres.

Introduction à la méthode des éléments finis; modèles "déplacement"; concept isoparamétrique et éléments curvilignes; applications diverses; discrétisation, assemblage, résolution, réactions d'appui, changements de coordonnées.

Description et utilisation pratique d'un programme d'éléments finis (ELFIN). Critique de la méthode des éléments finis.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra; moyens audio-visuels. Exercices en commun et résolus individuellement; corrigés, discussion.

DOCUMENTATION

Cours polycopié et manuel d'utilisateur du programme ELFIN.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalables requis : Analyse, algèbre linéaire, programmation, analyse numérique, statique et mécanique des matériaux I à III, statique IV et V.

Préparation pour : Dynamique, statique VI, cours de construction (acier, béton, bois), travaux pratiques du diplôme (calcul de structures complexes) et... activité future!

Titre : STATIQUE VI						
Enseignant : François FREY et Jaroslav JIROUSEK, professeurs						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	8	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Compléter la formation en analyse des structures, par l'étude de quelques sujets de statique et/ou mécanique des matériaux avancés.

Le cours "Statique VI" traite l'analyse des coques et structures tridimensionnelles à parois minces; ses objectifs sont : comprendre le "fonctionnement" structural des coques; savoir analyser les cas simples; connaître les techniques de résolution des cas plus compliqués.

CONTENU

- Description des coques et de leur géométrie (rappels).
- Analyse membranaire (rappels).
- Analyse flexionnelle des coques de révolution.
- Coques cylindriques; perturbations de bord.
- Intersection des coques de révolution.
- Coques cylindriques autoportantes.
- Paraboloïdes hyperboliques.
- Etude de quelques autres cas.
- Analyse numérique (éléments finis).
- Stabilité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra; moyens audio-visuels. Exercices en commun.

DOCUMENTATION : Cours polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Statique et Mécanique des Matériaux; complément et suite des notions développées dans Statique V; analyse, algèbre linéaire; cours de construction (béton surtout, acier, bois, barrages ...).

Titre : DYNAMIQUE						
Enseignant : Léopold PFLUG, professeur						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	8	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etre en mesure de déterminer les fréquences propres d'un système oscillant, ainsi que les efforts internes de ce système.

CONTENU

SYSTEMES A UN DEGRE DE LIBERTE

- Oscillations non amorties. Oscillations amorties. Oscillations entretenues ou forcées (perturbation harmonique). Mouvement de la fondation. Perturbation quelconque. Intégrale de convolution. Impact (choc mou). Intégration numérique (méthode de Newmark). Généralisation.

SYSTEMES A PLUSIEURS DEGRES DE LIBERTE

- Généralités. Oscillations non amorties. Résolution numérique par la méthode de Holzer. Résolution numérique par itération (recherche des premières pulsations propres et des vecteurs propres correspondants). Oscillations amorties. Oscillations entretenues. Spectres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec démonstrations.

DOCUMENTATION : Fiches et notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Statique & Résistance des Matériaux.

Préparation pour : Béton armé et précontraint. Construction métallique.
Mécanique des sols et géotechnique. Construction en bois.

Titre : STRUCTURES I (Béton)						
Enseignant : René WALTHER, professeur						
Heures total : 75		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques 3				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	.7...	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprendre à concevoir, à prédimensionner et à dimensionner des ponts en béton.

CONTENU

Historique, Types de ponts, Infrastructure

Charges, Stabilité générale, Elaboration d'un projet

Méthodes de construction des piles (coffrages, préfabrication, voussoirs)

Méthodes de construction des tabliers (cintres fixes, cintres mobiles, préfabrication, par encorbellement, poussage cadencé)

Dimensionnement des ponts-poutres (à sections ouvertes ou fermées)

Prédimensionnement d'un pont-arc

Problèmes particuliers (flambage des piles, effort rasant, torsion, changement de système statique)

Ponts de grandes portées (en encorbellement, haubanés, suspendus, en arcs)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, illustré par des diapositives et des films

DOCUMENTATION : Cours polycopié "Ponts"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de béton armé et précontraint I, II, III

Préparation pour :

Présentation des bases théoriques des effets différés du béton et de l'acier (fluage, relaxation, retrait).
Problèmes de la surveillance, de l'entretien et de la réparation des structures et des équipements.

- Effets différés : - Bases théoriques : . fluage
 - . retrait
 - . relaxation
 - . solutions numérique ou directe
- Analyse d'une section
- Analyse de systèmes linéaires

Maintenance : - Notions de base - définitions

- Equipements
- Pathologie des ouvrages d'art
- Surveillance et entretien
- Assainissements et réparations

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec présentation d'exemples (clichés), exercices, étude de cas concrets

DOCUMENTATION : Polycopié : Effets différés (Fluage, Retrait, Relaxation) de M. Koprna.
Manuel CEB : Fissuration et Déformations - Polycopié : Maintenance des structures

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : béton armé et précontraint III : approfondissement des connaissances
Préparation pour : de l'aptitude au service

Titre : STRUCTURES I (ACIER)						
Enseignant : Jean-Claude BADOUX, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	7	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprendre à concevoir, à prédimensionner et à dimensionner des ponts.

CONTENU

GENERALITES

- Historique, type de ponts, infrastructure
- Charges, stabilité générale

PONTS METALLIQUES ET MIXTES

- Montage et entretien des ponts métalliques
- Sections transversales
- Analyse et dimensionnement des ponts droits
 - ponts droits à deux poutres maîtresses et à section ouverte
 - ponts droits en caisson
- Ponts mixtes
- Influence de la courbure en plan et du biais des appuis
- Introduction à l'étude des ponts-rails

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, illustré par des dispositifs et des films montrant des ouvrages récents et par une visite de chantier.

DOCUMENTATION : Partie D du cours polycopié de construction métallique portant sur cinq semestres.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de béton armé et constr. mét. I, II, III

Préparation pour :

Titre : STRUCTURES II (ACIER)						
Enseignant : Jean-Claude BADOUX, professeur						
Heures total : 50		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques 3	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	8	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

COURS : Développement de la sensibilité aux problèmes généraux de la conception des ouvrages du génie civil à l'aide de la méthode des cas.

PROJETS : Apprendre aux étudiants à concevoir et à construire en les plaçant dans une situation aussi proche que possible de celle où se trouve l'ingénieur de la pratique réalisant un ouvrage.

CONTENU

COURS : Conception d'ouvrages concrets : - halle de sport
- halles industrielles
- couverture d'une patinoire
- ponts-routes

PROJETS : Réalisation de : - ponts
- grands bâtiments
- halles industrielles

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathedra, illustré par des dispositifs et des films montrant des ouvrages concrets et par des visites de chantiers. Projets individuels en salle d'exercice.

DOCUMENTATION : Partie F du cours polycopié de construction métallique portant sur cinq semestres.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de Structures I

Préparation pour :

Titre : CONSTRUCTION EN BOIS II						
Enseignant : Julius NATTERER, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices - Pratiques -				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	7	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Le cours donne les éléments nécessaires requis par la pratique pour la conception, la construction et le calcul d'une structure courante en bois, soit:

- connaître en détail les structures modernes
- percevoir les problèmes statiques
- développer et analyser les détails de construction
- optimiser les systèmes porteurs

CONTENU

- conception des structures
- analyse de projets
- définition des exigences et discussion de leur valeur
- optimisation des structures par comparaison de différents systèmes
- stabilité des ouvrages - théorie de la stabilité
- problèmes de réalisation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra - brefs exposés (aussi par les étudiants)

DOCUMENTATION : exercices - excursions
publications diverses

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : ---

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CONSTRUCTION EN BOIS III						
Enseignant : Julius NATTERER, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours - Exercices - Pratiques 3				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	8...	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Dans le cadre de ce projet on donnera des informations supplémentaires utiles pour un ingénieur désirant se spécialiser dans la construction en bois et travailler en collaboration avec les architectes. On touchera à des problèmes de construction et de conception dépassant les questions purement statiques.

L'objectif est:

- d'apprendre aux étudiants à appliquer les bases théoriques enseignées aux problèmes complexes de la pratique par le biais d'un projet réaliste
- d'intégrer des éléments architecturaux et de second oeuvre dans le cadre d'une conception de structure
- connaître les principes de base de la physique du bâtiment et savoir les appliquer.

CONTENU

Les données du projet seront tirées de la pratique.

Déroulement:

- élaboration d'un avant projet avec plusieurs variantes
- comparaison et évaluation des variantes sous plusieurs aspects. Choix d'une variante
- projet détaillé avec dimensionnement et étude de problèmes constructifs
- éventuellement réalisation d'une maquette de structure.

On donnera des informations supplémentaires utiles pour la conception, par ex.:

- bois et humidité
- bois et feu
- problèmes de stabilité
- structures spatiales
- problèmes de réalisation: soumission, estimation des coûts.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : projets individuels avec l'aide d'assistants de construction; conférences éventuelles

DOCUMENTATION : documentation diverse

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : TRANSPORT IV						
Enseignant : Robert E. RIVIER, professeur, P. TZIEROPOULOS, chargé de cours						
Heures total : 45		Par semaine : cours 3 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	7e*	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques....	7e...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

*Orientation "Planification et grands travaux"

Approfondissement des connaissances en transport en vue de concevoir un projet d'aménagement et d'exploitation et d'évaluer ses impacts.

CONTENU

Ce cours traite en détail cinq domaines particuliers suivants :

1. Demande de transport : modélisation de la demande, objectifs et domaines d'application des différents types de modèles; techniques de modélisation.
2. Planification opérationnelle des transports collectifs urbains : problématique, processus démarche et instruments d'étude; le modèle NOPTS.
3. Les chemins de fer en milieu urbain : fonction, rôle et caractéristiques des systèmes RER, métro, tramway et transports automatiques; présentation d'études de cas.
4. La voie ferrée, géométrie et tracé général : éléments géométriques du tracé, élaboration et évaluation du tracé général; éléments constitutifs de la voie et des appareils de voie.
5. Gestion de la maintenance des voies ferrées : la voie moderne et sa maintenance, principes, processus et instruments de gestion.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés, exercices d'assimilation et études de cas

DOCUMENTATION : Cours ou fascicules photocopiés (pour l'essentiel)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : TRANSPORT I et II

Préparation pour : TRANSPORT V

Titre : TRANSPORT V						
Enseignant : Roland RIBI, chargé de cours						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices - Pratiques -				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GÉNIE CIVIL.....	8ème*	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

*Orientation "Planification et grands travaux"

OBJECTIFS

Approfondissement des connaissances en transport en vue de concevoir un projet d'aménagement et d'organisation de transport, compte tenu d'un ensemble de contraintes techniques, environnementales, institutionnelles et politiques.

CONTENU

PROCESSUS ET TECHNIQUES D'ÉTUDE

1. Etudes de circulation
 - . Noeuds et pôles de circulation
 - . Couloirs et axes de circulation
2. Impacts des transports
 - . Transports et environnement
 - . Le bruit de la circulation routière
3. Evaluation de projets d'infrastructures de transport
 - . Aspects méthodologiques
 - . Etudes de cas

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés, exercices d'assimilation et études de cas

DOCUMENTATION : Polycopiés et fiches ad hoc

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : TRANSPORT I à IV

Préparation pour : Diplôme pratique dans cette branche

Titre : TECHNIQUES DE GESTION IV						
Enseignant : Francis-Luc PERRET, Professeur						
Heures total :	30	Par semaine : cours 3 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie.Civil.....	..8..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant devrait être capable de comprendre les principaux mécanismes comptables et ceux de la gestion financière, de déceler les facteurs fondamentaux des choix financiers dans l'entreprise et d'analyser la valeur des informations comptables.

CONTENU

- Principes de comptabilité générale (les comptes de bilan, de gestion, de résultats ...),
- Principales méthodes d'analyse financière (méthode des ratios, méthodes d'évaluation de l'entreprise, ...),
- Eléments de comptabilité analytique (coûts complets, partiels, ...),
- Introduction à la gestion financière de l'entreprise (planification financière, contrôle budgétaire, tableau de bord, ...),
- Eléments de comptabilité de gestion (les démarches, les méthodes et leurs limites),
- Bases théoriques et pratiques du choix des investissements,
- Etudes de modèles de simulation financière,
- Applications au domaine des entreprises du secteur de la construction.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en classe et sur ordinateur

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées, et fiches ad hoc

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Techniques de gestion I à III

Préparation pour :

Titre : TECHNIQUES DE GESTION V						
Enseignant : Jean-Pierre BAUMGARTNER, professeur titulaire						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	.8...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant devra être capable de préparer les décisions relatives :

- au programme de production,
 - au programme d'investissement,
 - à la politique des prix de vente,
- d'une entreprise ou d'un service public.

CONTENU

- 1) Fonctions des coûts
- 2) Choix des opérations d'investissement du point de vue industriel et commercial :
 - technique du bilan actualisé,
 - rentabilité,
 - choix entre les variantes,
 - programme d'investissements.
- 3) Politique des prix :
 - mécanisme des prix,
 - élasticité au sens économique du terme : définition, détermination, applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra

DOCUMENTATION : Fascicule photocopié et fiches photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ECONOMIE ET TECHNOLOGIE ENERGETIQUES III							
Enseignant : André GARDEL, professeur							
Heures total : 70		Par semaine : cours 3. Exercices - Pratiques 4					
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie.civil.....	..8..	☒	☐	☐	☒	☒	
Electricité.*....	..8..	☐	☐	☒	☐	☐	
HEC.*.....		☐	☐	☒	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

* seulement partie "Economie"

OBJECTIFS

Voir "Economie et technologie énergétiques II"

CONTENU

ECONOMIE (10 h de cours)

- Transport et stockage
- Coût de l'énergie. Données chiffrées
- Environnement et pertes : atteintes à l'environnement. Pollution atmosphérique et des eaux. Déchets. Lutte contre les pertes

TECHNOLOGIE (20 h de cours, 40 h de projet)

Chapitres choisis relatifs à la construction et au dimensionnement des ouvrages

- Centrales hydro-électriques : mouvements de l'eau dans les chambres d'équilibre, stabilité du réglage, effets du coup de bélier
- Centrales thermiques : fondation des machines, tour de réfrigération, cheminée
- Centrales nucléaires : enceinte de confinement, caisson en béton précontraint

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec moyens audio-visuels

DOCUMENTATION : Feuilles et textes polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : E Economie et technologie énergétiques II
Préparation pour : --

Titre : HYDROLOGIE II						
Enseignant : R. SINNIGER, professeur						
Heures total :	30	Par semaine : cours et Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	..7..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables de traiter les informations hydrologiques en vue d'obtenir les éléments nécessaires au dimensionnement des ouvrages. Analyse critique des résultats. Rédaction de la synthèse d'un cas réel étudié.

CONTENU

- Collecte et vérification des données : anomalies et méthodes de détection. Homogénéité-tendances multi-annuelles et périodicités. utilisation de tests statistiques.
- Analyse fréquentielle des séries chronologiques : fréquences, probabilités et durée de retour. Choix d'une loi de probabilité avec tests.
- Reconstitution d'événements hydrologiques : corrélation et régression. Application de la méthode de l'hydrogramme unitaire.
- Etude d'un cas réel avec application des méthodes enseignées et rédaction de la synthèse de l'étude.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et étude d'un cas réel.

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Hydrologie I, Probabilité et Statistique.

Préparation pour : Constructions hydrauliques III et IV.

Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES III						
Enseignant : R. SINNIGER, professeur						
Heures total : 60		Par semaine : cours 4 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	7...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables d'analyser les éléments à considérer pour le choix d'un aménagement et de comparer différentes solutions du point de vue technique, économique et écologique.

CONTENU

- Barrages en béton : Critères pour le choix du type de barrage. Calculs des efforts et contraintes pour les types gravité, contreforts et voûte. Problèmes particuliers de fondations. Particularités du béton de masse. Auscultation des barrages.
- Digues en terre : Profils types et critères de choix. Traitement des fondations. Calculs de la stabilité. Contrôles pendant l'exécution et l'exploitation.
- Ouvrages annexes : Dérivation des rivières, prises d'eau et ouvrages de vidange, évacuateurs de crues. Choix de système. Calculs hydrauliques et problèmes d'exécution. Interaction barrage - ouvrage annexe.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra.

DOCUMENTATION : Cours polycopié et fiches. Diapositives.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Constructions hydrauliques I et II. Fondations. Hydrologie II.
Préparation pour : Constructions hydrauliques IV.

Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES IV						
Enseignant : R. SINNIGER, professeur						
Heures total : 40		Par semaine : cours		Exercices	Pratiques	4
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	...8...	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables de choisir et justifier les ouvrages constituant un aménagement de chute d'eau.

CONTENU

Application pratique des matières enseignées au 7^{ème} semestre.

- Interprétation des données naturelles.
- Comparaison de variantes.
- Choix et justification de la solution optimale.
- Calculs hydrauliques et de stabilité.
- Plans et rapports de synthèse.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet individuel.

DOCUMENTATION : Littérature et cours polycopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Constructions hydrauliques III.

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE APPLIQUEE EN PLANIFICATION, TRANSPORT, GESTION						
Enseignant : Philippe MATTENBERGER, chargé de cours						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	7	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présenter les caractéristiques des outils informatiques qui peuvent intervenir dans le processus de conception, de planification et de réalisation d'un ouvrage ou d'un système technique. A la fin du cours, l'étudiant sera en mesure d'évaluer et d'utiliser de façon appropriée les moyens informatiques à sa disposition pour des activités de conception et de planification.

CONTENU

- Rappel sur les composants et les procédures d'utilisation d'un système informatique.
- Typologie des logiciels d'application utilisés en génie civil, au niveau de la conception et de la planification.
- Etude de cas sur l'utilisation de logiciels évolués (réseau de transport, conception assistée par ordinateur, banque de données urbaines).
- Organisation d'un programme complexe et structures d'information.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Principes généraux présentés ex cathedra. Etude de cas, utilisation des moyens informatiques disponibles à l'Ecole.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, manuels de description et d'utilisation de modèles et de programmes.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I, Recherche opérationnelle.

Préparation pour :

Titre : FONDATIONS II						
Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur - Peter EGGER, privat-docent						
Heures total :	30	Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquérir des connaissances relatives aux travaux de fondation spéciaux
 Concevoir et dimensionner les fondations d'ouvrages de génie civil, en tenant compte des données géologiques et des contraintes générales du projet

CONTENU

Amélioration des sols et des roches, méthodes de consolidation et d'étanchement,
 critères de choix
 Tunnels à faible profondeur en terrain meuble
 Fondations en rocher

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Fiches photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique des roches, Fondations I, Tunnels et travaux en rocher

Titre : PLANIFICATION DES SYSTEMES ENERGIE.						
Enseignant : Gérard SARLOS, Professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC.....	..7..	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- I. A la fin du cours, l'étudiant doit être capable d'analyser un système énergétique (par ex. au niveau d'un pays). Plus particulièrement, il pourra évaluer sa demande en énergie et les implications des choix de certaines stratégies d'offre et approvisionnement.
- II. A la fin du cours, l'étudiant doit être capable d'appliquer des méthodes de dimensionnement à divers aménagements énergétiques, en particulier il aura acquis une méthodologie pour faire des choix sur les éléments qui les composent et apprécier quantitativement leur portée.

CONTENU

- I. - Analyse d'un système énergie comportant des aspects socio-économiques et techniques.
 - Analyse de la demande : identification des indicateurs qui génèrent la demande d'énergie, modèles de simulation. Etudes prévisionnelles.
 - Analyse de l'offre : génération de stratégies alternatives pour satisfaire la demande de l'énergie. Choix des agents d'énergie primaire et des technologies de transformation.
 - Etudes de cas.
- II. - Désagrégation d'un aménagement : identification et interactions entre les éléments qui le composent. Coûts fixes, coûts variables, fonctions coûts.
 - Définition d'un aménagement de référence : objectifs, critères, contraintes, études de sensibilité.
 - Méthodes de calcul : mise en oeuvre sur ordinateur des méthodes de dimensionnement.
 - Etudes de cas.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Feuilles de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse de systèmes, Economie de l'énergie

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : MATERIAUX DE CONSTRUCTION II						
Enseignant : F.H. WITTMANN, Professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	7.....	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Une grande partie des matériaux de construction sont fabriqués ou mis en place sur le chantier. L'étudiant sera capable de composer et de surveiller la fabrication de matériaux à base de liants hydrauliques. D'autre part, il doit connaître les principes technologiques des autres matériaux de construction importants.

CONTENU

Le cours est subdivisé en deux parties. Chaque chapitre contient une introduction théorique relative à un matériau ou une technique spéciale suivie d'une visite d'un chantier ou d'une usine.

Les sujets suivants seront traités en particulier :

- Fabrication du ciment
- Pierres naturelles, granulats
- Technologie du béton
- Préfabrication d'éléments en béton
- Céramiques (briques, tuiles)
- Matériaux bitumineux
- Bois

On soulignera l'importance de la surveillance et du contrôle des matériaux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et visites

DOCUMENTATION : photocopie

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Matériaux de Construction I et Laboratoire de Matériaux de Construction
Préparation pour :

Titre : ENERGETIQUE DU BATIMENT I						
Enseignant : C.-A. ROULET, chargé de cours EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques.				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	...7...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquérir les bases nécessaires pour résoudre les problèmes concernant la gestion de l'énergie dans le bâtiment neuf et existant.

CONTENU

- Rappels théoriques
- Confort thermique
- Météorologie (Notions)
- Thermique du bâtiment
- Installations techniques
- Acoustique
- Eclairage
- Energétique globale du bâtiment

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec démonstrations et retro-projection

DOCUMENTATION : Polycopié "Energétique du Bâtiment"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Physique générale, Mathématique

Préparation pour : Energétique du bâtiment II

Titre : ENERGETIQUE DU BATIMENT II						
Enseignant : Gérard SARLOS, Professeur						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..GC.....	..3e..	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant doit être capable d'analyser le système énergétique bâtiment. Plus particulièrement, il sera à même d'effectuer des choix de technologies, procédés et agents primaires conformément aux objectifs du maître de l'ouvrage.

CONTENU

- CARACTERISATION DES EQUIPEMENTS

- . Description des performances technico-économiques
- . Utilisation des agents énergétiques

- EXPLOITATION ENERGETIQUE DU BATIMENT

- . Variance des besoins énergétiques
- . Exploitation des équipements
- . Coûts annuels

- PLANIFICATION ENERGETIQUE DU BATIMENT

- . Choix des technologies, procédés et agents primaires
- . Spécification des pertes acceptables
- . Choix liés aux objectifs du maître de l'ouvrage (étude des investissements partiels et perspectives à long terme)
- . Etudes de cas.

- ENERGETIQUE DE PARCS IMMOBILIERS

- . Besoins énergétiques du secteur - évolution
- . Potentiel d'amélioration
- . Synthèse

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathédra

DOCUMENTATION : Feuilles de cours

LIASON AVEC D'AUTRES COURS : - Planification des systèmes Energie I et II

Préalable requis : - Energétique du bâtiment I

Préparation pour :

Titre : HYDRAULIQUE FLUVIALE						
Enseignant : Walter H. GRAF, professeur						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..... Génie Civil	 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduction au domaine "Hydraulique fluviale".

CONTENU

- Introduction : Erosion, transport, déposition - Importance du problème - Courbes : hauteur/débit/débit solide - Détermination du Q_s .
- Critères d'affouillement : Vitesse critique - Force tractrice critique - Mécanisme de soulèvement - Répartition des forces tangentielles critiques - Lits stables.
- Transport par charriage sur le fond : Equations du type Du Boys - Equations du type Schoklitsch - Equation du charriage d'Einstein - Saltation.
- Transport en suspension : Etudes antérieures - Le Modèle diffusion et dispersion (répartition verticale et longitudinale des matériaux en suspension).
- Transport total : Détermination indirecte (la fonction de charriage d'Einstein, etc.) - Détermination directe (la méthode de Laursen, etc.) - Exemple de calcul - Effets hydrologiques.
- Notion de régime : Canaux en régime (travaux de Kennedy, Lacey, Blench) - Rivières en régime (équations de calcul, méandres, profils en long).
- Formes des fonds : Recherches expérimentales - Etudes théoriques - Résistance à l'écoulement (pertes de charge).
- Canaux en sols cohésifs : Sols cohésifs - Critères d'affouillement (études en canaux vitrés et in situ) - Phénomènes de sédimentation et floculation - Problèmes de transport.
- Appareils de mesure : Mesures du charriage - Mesures des matériaux en suspension - Mesures de transport total.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec discussions sur la documentation

DOCUMENTATION : livre "Hydraulics of Sediment Transport" (par W.H. Graf, McGraw Hill)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Hydraulique I et II, Hydrologie

Préparation pour :

Titre : ECONOMIE HYDRAULIQUE						
Enseignant : Raymond LAFITTE , professeur						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie.civil.....	...8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquisition des connaissances relatives à la planification du développement des ressources en eau.

CONTENU

Importance de l'eau en tant que facteur de développement économique et de l'environnement.

Objet des projets de développement : couverture des besoins en eau potable, industrielle et agricole, production d'énergie, protection contre les crues, navigation, pisciculture, récréation; projets à buts multiples.

Evaluation des ressources en eau (eaux de surface et souterraine) : établissement des données et prévisions hydrologiques, notamment dans les pays en développement.

Qualité des eaux et leur amélioration, dessalement.

Evaluation quantitative et qualitative des besoins en eau selon les différents types d'aménagements; garantie de satisfaction.

Aspect économique de la formulation des projets : détermination des coûts et bénéfices des réalisations, critères d'évaluation (bénéfice actualisé, taux de rentabilité interne, délai de récupération), recherche de l'optimum économique.

Aspect social et non économique du développement des ressources en eau.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra.

DOCUMENTATION : feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Hydrologie, alimentation en eau et évacuation des eaux, Constructions

Préparation pour : -- hydrauliques I et II, Economie et Technologie énergétique, Techniques de gestion.

Titre : CALCUL NON-LINEAIRE DES STRUCTURES						
Enseignant : François FREY, professeur						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	8.....	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Décrire les causes des phénomènes non-linéaires des structures, donner les limites de validité des théories linéaires, connaître les comportements non-linéaires usuels, connaître le principe des techniques de calcul.

CONTENU

- Intérêt du calcul non-linéaire.
- Sources de comportement non-linéaire.
- Grands déplacements, descriptions lagrangiennes.
- Techniques incrémentielles, matrice tangente, instabilité.
- Exemples et applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra; moyens audio-visuels; exercices en commun.

DOCUMENTATION : Cours polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Calcul des structures par ordinateur et ses préalables.

Préparation pour : Diplôme pratique et ... activité future !

Titre : CHIMIE TECHNIQUE						
Enseignant : Albert RENKEN, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Tranches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	...8e.	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présenter les bases chimiques de la structure, la production et la destruction des matériaux de construction.

CONTENU

- Rappel de chimie générale
- Chimie du milieu aqueux
- Chimie des matériaux de construction métalliques
- Chimie des matériaux de construction non-métalliques et inorganiques
- Chimie des matériaux polymériques (plastiques)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices et travaux pratiques

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : DIRECTION ET ORGANISATION DES TRAVAUX						
Enseignant : R. SINNIGER, professeur et S. MÜLLER, chargé de cours						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataire et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	..8..	☐	☐	☒	☒	☐
Génie rural.....	..8..	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables de :

- décrire les principes fondamentaux de l'organisation des travaux de génie civil, de la mise en soumission, de l'adjudication et de la direction;
- analyser les éléments déterminant la structure des prix de vente des travaux de construction. Présentation du contenu des dossiers de soumission et des éléments du contrat d'entreprise.

CONTENU

- Définitions : maître de l'ouvrage, ingénieur et architecte, entrepreneur.
- Devoirs et responsabilités du maître de l'ouvrage, de l'ingénieur et de l'entrepreneur. Eléments du contrat d'entreprise, conditions générales et particulières, libellé de la série de prix.
- Principe de l'organisation de l'entreprise et des chantiers.
- Bases de l'étude des prix de vente : rendements, coûts des matériaux, amortissements, frais directs et indirects, frais généraux.
- Analyse du prix d'un travail élémentaire et calcul du prix de revient.
- Etude des installations de chantier et analyse de leurs coûts.
- Programme de travail, système de représentation.
- Devoirs et responsabilités de l'entrepreneur; possibilités et limites de la rationalisation des travaux de construction.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et discussion d'exemples d'application.

Exercices d'application et études de cas effectués en salle.

DOCUMENTATION : Cours polycopiés et fiches polycopiées diverses. Normes SIA 103 et 118.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Droit I et II.

Préparation pour :