



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

DÉPARTEMENT
DE GÉNIE CIVIL

LIVRET DES COURS

ANNÉE ACADÉMIQUE 1995 - 1996

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 à l'étudiant une vue d'ensemble de ses études.

Elle doit en outre lui permettre de choisir à la fin de la troisième année la "filière" qu'il veut suivre en quatrième année (voir le règlement d'application du contrôle des études art. 5, 6, 7 et 8).

Le schéma ci-après montre que chaque filière comprend deux des trois groupes d'enseignement A, B, C.

F1	Construction et aménagement :	groupes A + B
F2	Conception et analyse des constructions :	groupes A + C
F3	Conception et analyse des aménagements :	groupes B + C

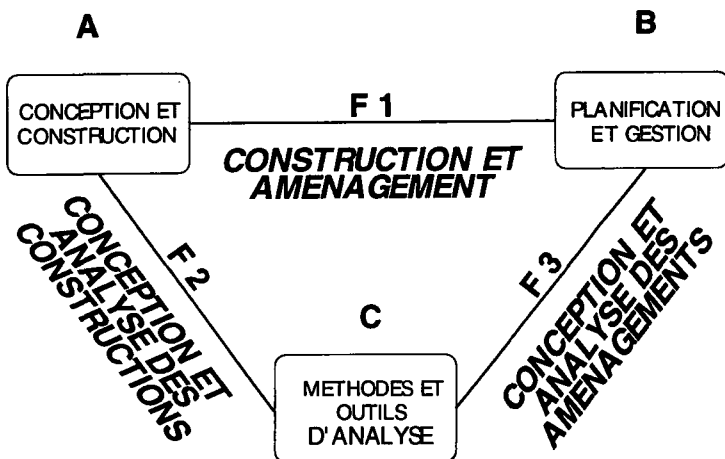


TABLE DES MATIERES

Nom de l'enseignant	Page
A. Alou	112
B. Bachmann	5
Berthoud	121-122
Boillat	60/103
Bourdeau/Vulliet	97
Bovy	73/87
Bovy/Rivier	69
Bovy/Rivier/Perret/Sarlos	92
Brühwiler	41/48/78
Buser	10
D. Descoeudres	54-57
Descoeudres/Dumont	68
Descoeudres/Vulliet	100
Divers	42
Dumont	63-64/106
Dupraz	34-35/101
E. Egger	84
F. Favre	53/77
Favre/Jaccoud	49
Favre/Rivier	39-40
Favre/Hirt/Natterer/Sinniger	85
Frey	25-26/47/94/104
G. Golay	108
Gotthardt	14-15
Graf	36-37/114-115
H. Helbling	8
Hertig/Haldi	107
Hertz	11
Hirt	28/50
Hirt/Bez	52
Hirt/Lebet	79-80
Hohl	43
Huet/Steinhauer	22-23
J. Jaccard/Wieser	99
Javet	19
Jirousek	93
L. Lafitte	116/118
Lebet/Boillat	71
Liebling	7
M. Margaritondo	16-17
Martin/Berthoud	76
Martin/Rybisar	20
Mattenberger	72
Mattenberger/Boillat	98
Meister	12-13
Michel	44
Musy	38

N.	Natterer/Sandoz Navi	51/81 113
P.	Parriaux Perret Pflug Pflug/Descoeudres	29-30/110-111 66-67/70/89 27/46/95/102 45
Q.	Quinet	109
R.	Rivier Rivier/Tzieropoulos Romerio Roulet	65 88 6/9 105
S.	Sarlos Sarlos/Roulet Schaller Sinniger Sinniger/Boillat Sinniger/Mouvet Sinniger/Tercier Smith Stuart Studer	61/91 90 18 58-59/82-83 62 119 123 21 1-2 24
T.	Tarradellas	74
V.	von Meiss Vulliet Vulliet/Laloui	120 31-32 33
W.	Wenger Wohlhauser Wolf	86 3-4 117
Z.	Zimmermann	96
	Projet STS	75

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



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

PLAN D'ÉTUDES GÉNIE CIVIL

1995 - 1996

arrêté par la direction de l'EPFL le 8 mai 1995

Chef de département	Prof. G. Sarlos
Président de la commission d'enseignement	Prof. Ph. Bovy
Conseillers d'études :	
1ère année	Prof. L. Vulliet
2ème année	Prof. F. Frey
3ème année	Prof. A.G. Dumont
4ème année	Prof. M. Hirt
Diplômants	Prof. W. Graf
Coordinateur STS	Ch. Martin
Adjoint	Ch. Martin

GÉNIE CIVIL			TRONC COMMUN															
SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification		1				2				3				4			
	Enseignants		c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	
Matière																		
Mathématiques :																		
Analyse I,II (cours en français) ou	Stuart	DMA	4	2		4	2											
Analyse I,II (cours en allemand)	Wohlhauser	DMA	4	4		4	4											
Mathématiques (répétition)	Bechmann	DMA	(2)															
Analyse III	Romerio	DMA							3	2								
Algèbre linéaire	Liebling	DMA	3	2														
Géométrie	Buser	DMA				3	1											
Probabilité et statistique	Helbling	DMA							2	1								
Analyse numérique	Romerio	DMA										2	1					
Recherche opérationnelle	Hertz	DMA										2	1					
Physique :																		
Mécanique générale I,II (cours en français) ou	Meister	DP	2	2		2	2											
Mécanique générale I,II (cours en allemand)	Gotthardt	DP	3	2		2	2											
Physique générale I,II	Margheritondo	DP				3	2		3	2								
TP de physique générale	Schaller	DP										2						
Chimie :																		
Chimie appliquée	Javet	DC	3	1														
Informatique :																		
Langage graphique	Martin Ch./Rybisar	DGC	1		1													
Programmation I	Smith	DI							1			2						
Statique et structures :																		
Matériaux I,II, Inbo. de matériaux	Huet C./Steinhauer	DMX							2			1	3	1	1			
Mécanique des structures et solides I,II	Studer + Frey	DGC	2	2		2	2											
Mécanique des structures et solides III	Frey	DGC							2	2								
Mécanique des structures et solides IV	Pflug											1	2					
Construction métallique I	Hirt	DGC										3						
Sols, roches et fondations :																		
Géologie I,II	Parriaux	DGC	2			2												
Mécanique des sols I,II	Vulliet	DGC							2	1		1	1	1	1			
Ecoulements souterrains	Vulliet/Laloui	DGC										2	1					
Topographie	Dupraz	DGR	2															
Topographie (campagne)	Dupraz	DGR			C													
Hydraulique et énergétique :																		
Hydraulique I,II	Graf	DGC							2			1	2	1	1			
Hydrologie	Musy	DGR										2	1					
Génie civil général :																		
Introduction au génie civil I,II	Favre/Rivier R.	DGC	1			2		1										
Sécurité et aptitude au service	Bruchwiler</																	

c = cours e = exercices p = branches pratiques () = facultatif en italique = cours à option C = campagne

[illegible]

c = cours e = exercices p = branches pratiques () = facultatif en italique = cours à option C = campagne

GENIE CIVIL

			FILIERE 1						FILIERE 2						FILIERE 3					
SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification		7			8			7			8			7			8		
Matière	Enseignants		c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p
A. Conception et construction :																				
Ponts et structures en béton I+II	Favre + Bruchwiler	DGC	2			2			2			2								56
Ponts et structures en métal I,II	Hirt/Lebet	DGC	2			2			2			2								56
Construction en bois II	Natterer/Sandoz	DGC	2						2											28
Barrages I,II	Sinniger	DGC	1			3			1			3								56
Ouvrages souterrains II	Egger	DGC	2	1					2	1										42
Projet de construction	Bruchwiler/Favre/ Hirt/Lebet/Natterer/ Sinniger	DGC						6						6						84
B. Planification et gestion :																				
Urbanisme et Génie civil	Wenger	DA	2			1								2			1			42
Aménagement et environnement	Bovy	DGC				2											2			28
Systèmes de transports II	Rivier/Tziropoulos	DGC	3									3								42
Techniques de gestion	Perret	DGC	2									2								28
Energétique du bâtiment	Sarlos/Roulet Cl.-A.	DGC/DA	2	1								2	1							42
Systèmes énergétiques	Sarlos	DGC				3											3			42
Projet de Transport ou Gestion ou Energie	Bovy/Rivier/Perret/ Sarlos	DGC						6										6		84
C. Méthodes et outils d'analyse :																				
Mécanique des structures et modélisation numérique I,II	Jirousek + Frey	DGC							2			1	1							56
Analyse dynamique des ouvrages I+II	Pflug + Zimmermann	DGC							1	1		1	1							56
Fiabilité des fondations	Vulliet/Bourdeau	DGC									2	2								56
Analyse des réseaux	Mattenberger/Boillat	DGC							2	2					2	2				56
Logistique	Jaccard/Wieser	DGC							2	1					2	1				42
Laboratoires	Professeurs divers	DGC/Divers										4							4	56
Etudes d'impacts	Hertig/Haldi	DGC												2	1			1	1	70
Systèmes d'information du territoire	Golay	DGR																3	1	56
Economie des transports	Quinet	UHD																3	1	56
Options techniques :																				
Géologie appliquée I,II	Parriaux	DGC	2				2		2			2			2			2		56
Technologie du béton	Alou	DMX	2						2					2						28
Matériaux anisotropes	Navi	DMX				2						2					2			28
Hydraulique fluviale et côtière I,II	Graf	DGC	2			2			2			2			2		2			56
Economie hydraulique	Lafitte	DGC				2					2						2		2	28
Interactions dynamiques sol-structure	Wolf	DGC				2	1				2	1					2	1		42
Centrales thermiques et nucléaires	Lafitte	DGC	2						2					2						28
Réalisations de GC et droit de la construction I	Sinniger/Mourvet	DGC	2						2					2						28
Fiabilité des fondations	Vulliet/Bourdeau	DGC				2	2													56
Options non techniques :																				
Introduction à l'architecture	von Meiss	DA	2						2					2						28
Environnement et génie civil I,II	Berthoud	DGC	2			2			2			2			2			2		56
Réalisations de GC et droit de la construction II	Sinniger/Tercier	DGC/UNI-FR				2					2						2			28
Autres options:																				
D'autres cours peuvent être choisis en accord avec le département																				
Filtre 1 : Construction et aménagement																				
Filtre 2 : Conception et analyse des constructions																				
Filtre 3 : Conception et analyse des aménagements																				
Totaux : Tronc commun			1		9			4	1		9			4	1		9			4
Totaux : Filières			18	2	1	12		12	16	5		11	4	10	15	5	1	12	3	10
Totaux : Minimum cours à option			2			2			2			2			2			2		
Totaux : Par semaine				33		30			33			31			33			31		
Totaux : Par semestre				462		420			462			434			462			434		

RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES DE LA SECTION DE GÉNIE CIVIL

(sessions de printemps, d'été et d'automne 1996)

du 28 mars 1994

La direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

vu l'article 26 de l'ordonnance générale du contrôle des études à l'EPFL du 28 juin 1991,

arrête

Article premier - Champ d'application

Le présent règlement est applicable aux examens de la section de génie civil de l'EPFL dans le cadre des études de diplôme.

Examens propédeutiques

Art. 2 - Examen propédeutique I

1 L'examen propédeutique I comprend des épreuves dans les branches théoriques suivantes:

	coefficient
1. Analyse I,II (écrit)	1
2. Algèbre linéaire (écrit)	1
3. Géométrie (écrit)	1
4. Mécanique générale I,II (écrit)	1
5. Chimie appliquée (écrit)	1
6. Mécanique des structures et solides I,II (écrit)	2
7. Géologie I,II (oral)	1
8. Droit I,II (écrit)	1

2 Les notes obtenues dans les branches pratiques suivantes entrent dans le calcul des résultats de l'examen:

9. Campagne topographique (hiver)	1
10. Langage graphique (hiver)	1
11. Introduction au génie civil II (été)	1
12. Histoire du Génie civil (été)	1

3 L'examen propédeutique I est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches théoriques d'une part et une moyenne égale ou supérieure à 6 dans l'ensemble des branches désignées aux alinéas 1 et 2 d'autre part.

4 Lorsque les conditions de réussite ne sont pas remplies, la répétition ne porte que sur les branches pratiques si la moyenne des branches théoriques est suffisante, ou sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

Art. 3 - Examen propédeutique II

1 L'examen propédeutique II comprend des épreuves dans les branches théoriques suivantes:

	coefficient
1. Analyse III et Recherche opérationnelle (écrit)	1
2. Probabilité et statistique et Analyse numérique (écrit)	1
3. Physique générale I,II (écrit)	1
4. Mécanique des structures et solides III,IV (oral)	1
5. Mécanique des sols I,II et Ecoulements souterrains (oral)	1
6. Hydraulique I,II et Hydrologie (écrit)	1
7. Matériaux I,II (oral)	1
8. Droit I,II (écrit) (seulement en 95/96)	1

2 Les notes obtenues dans les branches pratiques suivantes entrent dans le calcul des résultats de l'examen:

9. TP de physique générale (hiver)	1
10. Programmation I (hiver)	1
11. Laboratoire de matériaux (hiver+été)	1
12. Laboratoire de mécanique des sols I,II (hiver+été)	1
13. Laboratoire d'hydraulique I,II (hiver+été)	1
14. Sécurité et aptitude au service (été)	0,5

3 L'examen propédeutique II est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches théoriques d'une part ainsi qu'une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches pratiques d'autre part.

4 Lorsque les conditions de réussite ne sont pas remplies, la répétition ne porte que sur les branches pratiques si la moyenne des branches théoriques est suffisante, ou sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

Examens de promotion

Art. 4 - Examen de promotion de 3ème année

1 L'examen de promotion de 3ème année comprend des épreuves dans les branches théoriques suivantes:

	coefficient
Session de printemps	
1. Méthode des éléments finis et Mécanique des structures et solides V	2
2. Mécanique des roches	1
3. Béton armé et précontraint I et Construction métallique I,II	2
4. Construction en bois I	1
5. Energie	1
6. Ville et transport	1
7. Comptabilité d'entreprise	1
Session d'été	
8. Systèmes de transports I et Gestion de projet	2

2 Les notes obtenues dans les branches pratiques suivantes entrent dans le calcul des résultats de l'examen:

9. Structures métalliques (été)	3
10. Constructions hydrauliques (été)	3

3 L'examen de promotion de 3^{ème} année est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans l'ensemble des branches désignées aux alinéas 1 et 2.

4 Lorsque la condition de réussite n'est pas remplie, la répétition ne porte que sur les branches pratiques si la moyenne des branches théoriques est suffisante, ou sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

Art. 5 - Organisation des filières en 4^{ème} année

1 En dehors de celles du tronc commun, les matières de 4^{ème} année sont réparties en trois groupes intitulés "Conception et construction", "Planification et gestion" et "Méthodes et outils d'analyse".

2 L'étudiant choisit une des trois filières composée de deux des groupes précités.

3 La filière 1 (Construction et aménagement) est composée des groupes "Conception et construction" et "Planification et gestion", la filière 2 (Conception et analyse des constructions) des groupes "Conception et construction" et "Méthodes et outils d'analyse", et la filière 3 (Conception et analyse des aménagements) des groupes "Planification et gestion" et "Méthodes et outils d'analyse".

4 Sur l'ensemble des cours de filière, l'étudiant peut remplacer une branche au profit d'une ou deux autres branches, choisies en accord avec le département, mais d'un nombre d'heures égal ou supérieur.

Art. 6 - Branches à option

1 En 4^{ème} année, l'étudiant doit choisir une branche ou deux branches d'un total de 56 heures.

2 Les branches à option sont mentionnées dans le plan d'études. D'autres cours peuvent être choisis en accord avec le Département.

Art. 7 - Examen de promotion de 4^{ème} année

1 L'examen de promotion de 4^{ème} année comprend des épreuves dans les branches théoriques suivantes:

coefficient

Filière 1

Session de printemps

1. Voies de circulation I,II	2
2. Construction en bois II	1
3. Ouvrages souterrains II	1
4. Énergétique du bâtiment	1

Session d'été

5. Une branche à option selon l'art.6	1
---------------------------------------	---

Filière 2

Session de printemps

1. Voies de circulation I,II	2
2. Analyse des réseaux	1
3. Logistique	1
4. Construction en bois II	1
5. Ouvrages souterrains II	1

Session d'été

6. Une branche à option selon l'art.6	1
---------------------------------------	---

Filière 3

Session de printemps

1. Voies de circulation I,II	2
2. Énergétique du bâtiment	1
3. Analyse des réseaux	1
4. Logistique	1

Session d'été

5. Une branche à option selon l'art.6	1
---------------------------------------	---

2 Les notes obtenues dans les branches pratiques suivantes entrent dans le calcul des résultats de l'examen:

Filière 1

6. Structures en béton (hiver)	1
7. Voies de circulation et Fondations (hiver)	1
8. Transports ou Gestion (hiver)	1
9. Ecologie et Campagne STS et Projet STS (été)	1
10. Urbanisme et génie civil (hiver)	1
11. Projet de construction (été)	1
12. Projet de transport ou gestion ou énergie (été)	1

Filière 2

7. Structures en béton (hiver)	1
6. Voies de circulation et Fondations (hiver)	1
9. Transports ou Gestion (hiver)	1
10. Ecologie et Campagne STS et Projet STS (été)	1
11. Laboratoires (été)	1
12. Projet de construction (été)	1

Filière 3

6. Structures en béton (hiver)	1
7. Voies de circulation et Fondations (hiver)	1
8. Transports ou Gestion (hiver)	1
9. Ecologie et Campagne STS et Projet STS (été)	1
10. Laboratoires (été)	1
11. Urbanisme et génie civil (hiver)	1
12. Projet de transport ou gestion ou énergie (été)	1

3 L'examen de promotion de 4^{ème} année est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches théoriques d'une part et une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches pratiques d'autre part.

4 Lorsque les conditions de réussite ne sont pas remplies, la répétition ne porte que sur les branches pratiques si la moyenne des branches théoriques est suffisante, ou sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

Examen final de diplôme

Art. 8 - Epreuves de l'examen final (EF)

L'examen final de diplôme comprend des épreuves dans les branches théoriques suivantes.

	coefficient
<i>Tronc commun</i>	
1. Béton armé et précontraint II	1
2. Fondations I et Ouvrages souterrains I	2
3. Constructions hydrauliques II et Hydraulique urbaine	2
<i>Filière 1</i>	
4. Ponts et structures en béton I,II et en métal I,II	2
5. Barrages I,II	1
6. Aménagement et environnement et Systèmes de transports II	2
7. Techniques de gestion	1
8. Systèmes énergétiques	1
<i>Filière 2</i>	
4. Mécanique des structures et modélisation numérique I,II et Analyse dynamique des ouvrages I,II	2
5. Fiabilité des fondations	1
6. Ponts et structures en béton I,II et en métal I,II	2
7. Barrages I,II	1
<i>Filière 3</i>	
4. Aménagement et environnement et Systèmes de transports II	2
5. Techniques de gestion	1
6. Systèmes énergétiques	1
7. Etudes d'impacts et Systèmes d'information du territoire	2
8. Economie des transports	1

Art. 9 - Travail pratique de diplôme (TPD)

1 Pour pouvoir entreprendre le TPD, le candidat doit avoir obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les épreuves théoriques mentionnées à l'art. 8.

2 La durée du TPD est de quatre mois.

Dispositions finales

Art. 10 - Abrogation du droit en vigueur

Le règlement d'application du contrôle des études de la section de génie civil de l'EPFL du 29 mars 1993 est abrogé.

Art. 11 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable pour les examens correspondant au plan d'études 1995/96.

8 mai 1995

Au nom de la direction de l'EPFL

Le vice-président et directeur de la formation, D. de Werra

Le directeur des affaires académiques,
P.-F. Pittet

Titre : ANALYSE I							
Enseignant : Charles A. STUART, professeur							
Heures totales : 84		Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Pratique					
Destinataires et contrôle des études :						Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie civil	1	☒	☐	☐	☒	☐	
Génie rural	1	☒	☐	☐	☒	☐	
Microtechnique.....	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

Nombres complexes; fonctions réelles, limite, continuité; dérivée, développement limite; suites, séries, séries entières; séries de Taylor; primitives, intégrale définie; équations différentielles de 1er ordre; équations différentielles de 2ème ordre, linéaires aux coefficients constants.

Applications aux problèmes physiques et mécaniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, exercices en salle.

DOCUMENTATION : J. Douchet & B. Zwahlen: Calcul différentiel et intégral Vol. I et III, PPUR. 1983 et 1987.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Nombres réels, fonctions trigonométriques et exponentielles.
Préparation pour :

Titre : ANALYSE II						
Enseignant : Charles A. STUART, professeur						
Heures totales : 84		Par semaine : Cours 4		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	2	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Fonctions de plusieurs variables, continuité; dérivée et dérivées partielles; fonctions composées, fonctions implicites; extrema et extrema liés; intégrales doubles et triples.

Applications aux problèmes physiques et mécaniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, exercices en salle.

DOCUMENTATION : J. Douchet & B. Zwahlen: Calcul différentiel et intégral Vol. II et IV, PPUR. 1985 et 1988.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Algèbre vectoriel, calculs matriciels.
Préparation pour :

Titre : ANALYSIS I in deutscher Sprache /ANALYSE I en allemand						
Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, professeur						
Heures totales : 112	Par semaine: Cours 4 Exercices 4 (2) Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MA, PH, INF	1	☒	☐	☐	☒	☐
GC, GR, GM	1	☒	☐	☐	☒	☐
EL, MT, MX	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

ZIELSETZUNG

Anwendungsorientierte Basisvorlesung in deutscher Sprache, ausgerichtet auf die Bedürfnisse des Ingenieurs.

OBJECTIFS

Cours de base en allemand, orienté vers les applications et les besoins de l'ingénieur.

INHALT

- . Stetigkeit und Grenzwerte von Funktionen
- . Komplexe Zahlen
- . Differentialrechnung einer reellen Variablen
- . Integration
- . Unendliche Reihen
- . Der Taylorsche Satz und Potenzreihen
- . Differentialrechnung mehrerer reeller Variabler

UNTERRICHTSFORM :

Vorlesung mit Uebungen in kleinen Gruppen.
Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f).
Cours, exercices en petits groupes.
Le vocabulaire mathématique sera travaillé de façon bilingue (d/f).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOKUMENTATION :

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.
Sera communiquée au cours.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Basisvorlesung
Cours de base

Titre : ANALYSIS II in deutscher Sprache /ANALYSE II en allemand						
Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, professeur						
Heures totales : 112		Par semaine: Cours 4 Exercices 4 (2) Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MA, PH, INF	2	☒	☐	☐	☒	☐
GC, GR, GM	2	☒	☐	☐	☒	☐
EL, MT, MX	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

ZIELSETZUNG

Anwendungsorientierte Basisvorlesung in deutscher Sprache, ausgerichtet auf die Bedürfnisse des Ingenieurs.

OBJECTIFS

Cours de base en allemand, orienté vers les applications et les besoins de l'ingénieur.

INHALT

- Integralrechnung mehrerer reeller Variabler
- Vektorfelder
- Differentialgleichungen 1-ter Ordnung
- Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten
- Lineare Differentialgleichungen mit variablen Koeffizienten

UNTERRICHTSFORM :

Vorlesung mit Uebungen in kleinen Gruppen.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f).
Cours, exercices en petits groupes.
Le vocabulaire mathématique sera travaillé de façon bilingue (d/f)

DOKUMENTATION :

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

DOCUMENTATION :

Sera communiquée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Basisvorlesung
Cours de base

Titre : MATHEMATIQUES (repetition)						
Enseignant : Otto BACHMANN, chargé de cours						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					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

- Eléments du calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable
- Eléments d'équations différentielles ordinaires
- Algèbre des nombres complexes
- Calcul vectoriel et matriciel
- Utilisation du programme MATHEMATICA

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Cours de base en mathématiques et physique
Préparation pour :

Titre : ANALYSE III						
Enseignant : Michel V. ROMERIO, chargé de cours						
Heures totales : 70		Par semaine : Cours 3		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
GENIE RURAL	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présenter des outils du calcul différentiel et intégral nécessaires aux sciences de l'ingénieur.

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 cylindriques, sphériques. Opérateurs gradient, divergence, rotationnel et laplacien dans ces coordonnées.
- Séries de Fourier.
- Transformation de Fourier.

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

DOCUMENTATION: M. Spiegel : Analyse vectorielle.
Schaum, Mc Graw-Hill 1973.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour:

Titre : ALGEBRE LINEAIRE						
Enseignant : Thomas LIEBLING, professeur						
Heures totales : 70		Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC,.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
GRG.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Les buts visés sont : que les futurs ingénieurs sachent reconnaître, formuler et résoudre des problèmes d'algèbre linéaire et qu'ils aient appris à manier les matrices et à se servir de leurs principales propriétés.

CONTENU

- Systèmes d'équations linéaires et algorithme de Gauss, pivotement
- Calcul matriciel, matrices en blocs, inversion, factorisation des matrices
- Permutations, déterminants
- Espaces vectoriels, bases, sous-espaces, interprétation géométrique
- Coordonnées et changements de base
- Espaces associés à une matrice, rang
- Applications linéaires, noyau, image, matrices associées
- Produits scalaires généralisés, bases orthonormées, orthogonalisation de Gram Schmidt
- Approximations par la méthode des moindres carrés
- Valeurs propres et vecteurs propres
- Diagonalisation, diagonalisation orthogonale, équations aux différences
- Programmation linéaire et algorithme du simplexe.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en classe et à rédiger à la maison

DOCUMENTATION : Photocopie

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Mécanique et Physique I et II, Analyse I et II, Géométrie.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROBABILITES ET STATISTIQUE						
Enseignant : Jean-Marie HELBLING, chargé de cours						
Heures totales : 42		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Mécanique, ETS.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Civil.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant aux concepts fondamentaux des probabilités et de la statistique. Au terme du cours l'étudiant devrait avoir assimilé ces concepts et ainsi pouvoir les utiliser.

CONTENU

Probabilités. Révision des notions de base.

Variables aléatoires. Définition, moyenne, variance, covariance, corrélation, transformation.

Lois discrètes. Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, Poisson, géométrique.

Lois continues. Normale, Gamma, exponentielle, chi-carré, F, t.

Théorie de probabilité. Théorème central limite, approximations par la loi normale.

Estimation. Distributions d'échantillonnage, estimation ponctuelle, biais, carré moyen de l'erreur, estimateurs du maximum de vraisemblance, estimateurs par la méthode des moments, méthode des moindres carrés, estimation par intervalle.

Tests d'hypothèses. Erreurs de 1ère et 2e espèces, puissance d'un test, tests basés sur la loi normale, test t et test F pour un modèle linéaire, test du chi-carré.

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

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour: Statistique appliquée et cours professionnels utilisant la statistique

Titre : ANALYSE NUMERIQUE						
Enseignant : Michel V. ROMERIO, chargé de cours						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
GENIE RURAL.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
GENIE MECANIQUE.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Interpolation polynomiale. Intégration et différentiation numériques. Discretisation 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. Problèmes de moindres carrés. Eléments finis les plus simples.

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

DOCUMENTATION: Polycopié Prof. J. Rappaz : Analyse numérique (Notes de cours : Leçons 1-10).

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Analyse. Algèbre linéaire. Programmation.

Préalable requis:
Préparation pour:

Titre : GEOMETRIE						
Enseignant : Peter BUSER, professeur						
Heures totales : 56		Par semaine: Cours 3		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
GENIE RURAL	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Intentions de l'enseignant: Donner une base permettant de mieux exploiter les méthodes graphiques contemporaines ("computational geometry").

Objectifs pour l'étudiant: Renforcer la vision spatiale et apprendre à appliquer les méthodes de l'algèbre linéaire et de l'analyse aux objets géométriques.

CONTENU

- **Géométrie vectorielle** Applications au calcul des aires, des volumes et des distances.
- **Isométries** Points fixes, axes de rotation, méthode des coordonnées homogènes.
- **Projections** Projection parallèle, perspective. Méthodes de l'informatique graphique.
- **Courbes** Diverses représentations, longueur, courbure. Utilisation des logiciels mathématiques pour le dessin des courbes.
- **Surfaces I** Diverses représentations, lignes de coordonnées, courbes de niveau. Utilisation des logiciels mathématiques pour le dessin des surfaces.
- **Surfaces II** Cartes, calcul des angles et des aires.
- **Cartographie** L'impossibilité de préserver les distances. Cartes préservant les angles, cartes préservant les aires.
- **Polyèdres** Structure combinatoire, triangulation. Relations avec la géométrie de la sphère.

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

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Algèbre linéaire, Analyse.

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE						
Enseignant : Alain HERTZ, professeur						
Heures totales : 42		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	4	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique 2	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Entraînement à la modélisation et à la résolution de problèmes de décision et d'optimisation à l'aide des outils de la recherche opérationnelle. Illustration de l'utilisation de ces outils dans les sciences de l'ingénieur.

CONTENU

1. Programmation linéaire

Modélisation, algorithme du simplexe, dualité postoptimisation.

Application à la planification de la production, à l'ordonnancement de projets, à des problèmes de transport.

2. Eléments d'optimisation non linéaire

Conditions d'optimalité, méthodes itératives d'optimisation locale et globale.

3. Introduction à la théorie des graphes

Concepts de base de la théorie des graphes et illustration de leur utilisation comme instrument de modélisation dans les sciences de l'ingénieur.

4. Introduction aux modèles stochastiques

Modèles de décision séquentiels (chaînes de Markov), files d'attente, éléments de simulation stochastique.

5. Optimisation séquentielle déterministe et stochastique

Programmation dynamique. Application à la gestion de stocks, au choix d'investissements.

6. Méthodes exactes et heuristiques pour l'optimisation combinatoire

Méthodes de séparation et évaluation (branch-and-bound), méthodes de coupes.

Heuristiques constructives (algorithme glouton), séquentielles (recuit simulé, tabou) et évolutives (algorithmes génétiques).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

ex cathedra, cours avec exercices intégrés au cours

DOCUMENTATION:

notes polycopiées et livres de référence

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Algèbre linéaire, Probabilité et Statistique

Préparation pour: la pratique des sciences de l'ingénieur

Titre : MECANIQUE GENERALE I						
Enseignant : Jean-Jacques MEISTER, professeur						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	1	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIF

Introduire les lois et méthodes de la physique permettant la description et la dérivation des équations de mouvement ainsi que 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; torseurs; 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 des accélérations
- **Dynamique du point matériel** : Lois de Newton; analyse des forces et des lois phénoménologiques associées; référentiel d'inertie; équations générales du mouvement; puissance, travail, énergie; lois de conservation
- **Changement de référentiel** : Référentiels non galiléens; force d'inertie et de Coriolis
- **Gravitation universelle** : Lois de Kepler; dynamique terrestre
- **Systèmes à 1 degré de liberté** : Mouvements oscillatoires libres, amortis et forcés; résonance

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, physique générale

Titre : MECANIQUE GENERALE II						
Enseignant : Jean-Jacques MEISTER, professeur						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	2	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Amener l'étudiant à la connaissance des lois de la dynamique des systèmes matériels et à l'application de ces lois dans l'étude du mouvement et de l'équilibre.

CONTENU

- **Gravitation universelle** : Equivalence masse d'inertie et masse gravifique; champ gravifique; lois de Kepler
- **Dynamique du solide** : Tenseur d'inertie, équations d'Euler, gyroscope
- **Éléments de statique** : Conditions d'équilibre; forces de réaction et tensions; position d'équilibre
- **Notions de chocs**
- **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 et Analyse I

Préparation pour : Physique générale

Titre : MECHANIK I						
Enseignant : Rolf GOTTHARDT, chargé de cours						
Heures totales : 70		Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	1	☒	☐	☐	☒	☐
Génie civil		☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural		☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique		☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique		☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux		☒	☐	☐	☒	☐

ZIELSETZUNG

Kennenlernen und Anwenden der allgemeinen Sätze der Kinematik und der Dynamik einzelner Massenpunkte.

Analysieren der Bewegungen von Materie-Systemen und Bestimmen der für ihre Bewegung verantwortlichen Kräfte.

INHALT

- Kinematik des einzelnen Massenpunktes.

Begriffe : Raum, Zeit
Bezugssysteme, Koordinatensysteme
Geschwindigkeit, Beschleunigung

- Dynamik des einzelnen Massenpunktes.

Begriffe : Masse, Kraft
Newtonsche Gesetze
Arbeit, Leistung, kinetische Energie
Erhaltungssätze

- Kinematik von nicht-verformbaren Festkörpern.

Eulersche Winkel
Rotationsvektor

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra und Uebungen

DOCUMENTATION : empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : gute Abiturkenntnisse in Mathematik und Physik

Préparation pour : Mechanik II, "mécanique appliquée", "physique générale"

Titre : MECHANIK II						
Enseignant : Rolf GOTTHARDT, chargé de cours						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Electricité	2	☒	☐	☐	☒	☐
Génie civil		☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural		☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique		☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique		☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux		☒	☐	☐	☒	☐

ZIELSETZUNG

Kennenlernen und Anwenden der Gesetze der Kinematik und der Dynamik von Materie-Systemen.
Anwenden dieser Gesetze für die Bestimmung des Gleichgewichtes und der Bewegung von Systemen von Massenpunkten und von Festkörpern.

INHALT

- Relativbewegungen
 - Relative Bezugssysteme
 - Zerlegung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen
- Dynamik von Materie-Systemen
 - Massenschwerpunkt
 - Impuls
- Dynamik von nicht-verformbaren Festkörpern
 - Trägheitsmoment, Hauptachsen
 - allgemeine Bewegungsgleichungen
- Statik
- Stossmechanik
- Lagrange'sche Mechanik

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra und Uebungen.

DOCUMENTATION : empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Mechanik I, Analyse I
Préparation pour : "mécanique appliquée", "physique générale".

Titre : PHYSIQUE GENERALE I						
Enseignant : Giorgio MARGARITONDO, professeur						
Heures totales : 70	Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Pratique					
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(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 principes, réversibilité, cycle de Carnot, cycle de machines thermiques, rendement. Etude phénoménologique des transformations de phases, gaz de Van der Waals.

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.

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 : Giorgio MARGARITONDO, professeur						
Heures totales : 70		Par semaine : Cours 3		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	3	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural	3	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant possédera 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 possédera 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 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 : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE GENERALE						
Enseignant : Robert SCHALLER, chargé de cours						
Heures totales :	28	Par semaine :	Cours	Exercices	Pratique	2
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	3	☒	☐	☐	☐	☒
Génie rural	3	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de mesurer les paramètres caractéristiques d'un système physique simple, de vérifier les lois de comportement de ce système et d'exploiter les résultats pour développer des petits projets de caractères industriels ou socio-économiques. Il devra faire preuve d'esprit d'initiative et de créativité.

CONTENU

Expériences de laboratoire en rapport avec les cours de mécanique générale et de physique générale et avec les enseignements de base de la section concerné.

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

DOCUMENTATION : Notes photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Cours de mathématiques, de mécanique générale et de physique générale

Préparation pour :

Titre : CHIMIE APPLIQUEE						
Enseignant : Philippe JAVET, professeur						
Heures totales : 56	Par semaine :	Cours 3	Exercices 1	Pratique		
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Génie civil, Mécanique	1	☒	☐	☐	☒	☐
Electricité, Physique	1	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique	1	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	1	☒	☐	☐	☒	☐

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

- Structure atomique, tableau périodique, liaisons chimiques
- Etats de la matière, lois de base; règle de nomenclature
- Réaction chimique; stoechiométrie, bilan énergétique; équilibres chimiques; affinités et potentiel chimiques; éléments de cinétique et de photochimie.
- Métaux, non-métaux; fabrication de quelques composés importants; notions de chimie industrielle
- Introduction à la chimie organique
- Physico-chimie de l'eau; propriétés des ions en solutions; acides et bases. Oxydo-réduction, loi de Nernst, série électrochimique. L'état colloïdal.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathédra avec démonstration; exercices en salle

DOCUMENTATION : livre PPR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Formation de base, préalable aux études de propriétés de la matière et des technologies. Niveau en chimie de la maturité fédérale.

Préparation pour :

Titre : LANGAGE GRAPHIQUE						
Enseignant : Christian MARTIN, chargé de cours, et Jiri RYBISAR, collaborateur scientifique						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 1 Exercices			Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques
Génie civil.....		1	☒	☐	☐	☐ ☒
.....			☐	☐	☐	☐ ☐
.....			☐	☐	☐	☐ ☐
.....			☐	☐	☐	☐ ☐

OBJECTIFS

- Apprentissage des règles de dessin
- Organisation du travail graphique dans un environnement informatique
- Représentation sur plans d'éléments de construction

CONTENU

- Règles du dessin
- Techniques du dessin manuel
- Techniques du dessin sur écran
- Réalisation de dessins géométriques et de plan à la main et à l'écran

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra - Apprentissage par l'exécution de dessins

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Exécution de croquis et dessins dans les semestres supérieures

Titre : PROGRAMMATION I

Enseignant : Ian SMITH, chargé de cours

Heures totales : 42

Par semaine : Cours 1

Exercices

Pratique 2

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
CHIMIE + Fac.....	1	☒	☐	☐	☐	☒
GENIE RURAL	1	☒	☐	☐	☐	☒
GENIE CIVIL	3	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Programmation Pascal

Utilisation d'un ordinateur et d'un environnement de programmation.

La conception d'un programme.

Forme d'un programme. Déclarations et instructions. Expressions arithmétiques. Types de données élémentaires. Instructions élémentaires d'entrée et sortie.

Fonctions et procédures. Structures conditionnelles. Boucles. Enregistrements et Tableaux. Fichiers séquentiels.

Applications : analyse numérique, simulation.

Introduction à l'algorithmique

Introduction à l'Intelligence Artificielle et aux systèmes de connaissances

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices théoriques et pratiques.

DOCUMENTATION : P. Grogono, La Programmation en Pascal, Inter Editions
Polycopié Programmation I

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : ---

Préparation pour :

Titre : MATERIAUX I + Laboratoire						
Enseignant : C. HUET, Professeur, et E. STEINHAUER, Chargé de cours						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2 Exercices - Pratique 1				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
Génie Civil	3	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'objectif du cours de Matériaux (I et II) est de fournir aux étudiants en génie civil en début de cursus les bases essentielles (nécessaires à la compréhension des méthodes de conception, de dimensionnement et à la réalisation des ouvrages) concernant les fonctions, la constitution et les lois de comportement des matériaux les plus fréquemment utilisés en travaux publics et bâtiment. Trois axes sont étudiés en parallèle et en concertation par les deux enseignants: métaux, matériaux non métalliques, modélisation des phénomènes et comportements manifestés par tous les matériaux sous l'effet des sollicitations mécaniques, climatiques et en cours de fabrication. Un cadre général permettant de traiter la diversité des matériaux par une méthodologie unique et de tirer profit de la littérature moderne sur le sujet est progressivement introduit et mis en oeuvre. L'enseignement se déroule sur deux semestres consécutifs (Hiver et Été). Les cours et les exercices alternent, dès le 3ème semestre, avec des séances d'enseignement en Laboratoire destinés à mettre l'étudiant en contact direct avec la réalité des matériaux dès le début du cours.

CONTENU

1. Fonctions et constitution

Constructions et fonctions, familles, fabrication, morphologie, identification.

2. Métaux et alliages

Propriétés mécaniques, physiques et chimiques des métaux.

Métaux : Produits, désignations, normalisation; Elaboration et affinage en convertisseur et au four; Coulée et mise en forme.

3. Matériaux non métalliques: constitution et fabrication

Ciments, Bétons, Verre, Terres Cuites, Polymères et composites, Bitumes et Enrobés.

4. Laboratoires

- **LMC:** Granulats et liants; Gâchages béton et résistances, Fabrication et essai poutre BA; Montage et essai maçonneries.
- **LS:** Procédés de soudage, coupage et gougeage; essais et contrôles d'un joint soudé.

(Suite en "Matériaux de construction II")

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex-cathedra, démonstrations, moyens audiovisuels, exercices.

DOCUMENTATION : cours photocopiés; notes documentaires; normes.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalables requis: Mécanique générale, Chimie appliquée, Algèbre linéaire, Analyse I, Physique générale I.

Préparation pour: Cours de Matériaux II, Laboratoire de matériaux II, Béton armé et précontraint, Construction métallique; Constructions en bois, Voies de circulation, Constructions hydrauliques, Mécanique des roches.

Titre : MATERIAUX II + Laboratoire						
Enseignant : C. HUET, Professeur, et E. STEINHAEUER, Chargé de cours						
Heures totales : 70	Par semaine :	Cours 3	Exercices 1	Pratique 1		
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	4	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'objectif et l'organisation sont les mêmes que pour Matériaux I, dont Matériaux II constitue la suite.

CONTENU

(Suite de "Matériaux I")

5. Métaux et alliages (suite)

- **Alliages** : Constitution; Transformations allotropiques.
- **Métaux** : Cycles thermiques et diagrammes thermophysiques; Traitements thermiques; Modes de durcis-sements; Soudage.

6. Comportements et modélisations

- **Interactions avec environnement et entre constituants**, lois universelles de bilan.
- **Lois de comportement** : Loi de Fourier; Loi de Fick; Loi de Darcy; Loi de Navier; Loi de Hooke; Variations dimensionnelles; Contraintes thermohyriques; Potentiels thermodynamiques; Dissipation; Effets de l'hétérogénéité; Interfaces; Volume représentatif; Propriétés effectives.
- **Comportements dissipatifs** : Viscosité; Plasticité; Viscoélasticité; Vieillessement; Elastoviscoplasticité.
- **Rupture et durabilité** : Critères de rupture, Critères de progression des fissures; Propagation lointaine; Endommagement; Corrosion.
- **Modélisation**: Pseudo-potentiels dissipatifs; Construction d'un modèle à partir de résultats expérimentaux; Identification des paramètres; Equations de comportement du modèle par méthode des variables internes.

7. Laboratoires (Suite)

- **LMC**: Gonflements, Retraits, Contraintes hygriques, Microscopie, Microstructures, Fluage et Relaxation, Mécanique de la Rupture, Fissuration.
- **LS**: Comportement à la traction (modes de durcissement). Fatigue oligocyclique. Ruptures ductiles et fragiles (Amorçage et propagation de fissures).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex-cathedra, démonstrations, moyens audiovisuels.

DOCUMENTATION : cours polycopié; notes documentaires; normes.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalables requis: Mécanique générale, Chimie appliquée, Algèbre linéaire, Analyse I, Physique générale I, Mathématiques, Matériaux I, Probabilité et statistique.

Préparation pour: Béton armé et précontraint, Construction métallique, Construction en bois, Voies de circulation. Constructions hydrauliques. Mécanique des roches.

Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES I						
Enseignant : Marc-A. STUDER, chargé de cours						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(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 de construction, aborder l'analyse d'un corps chargé, évaluer la capacité portante d'une structure.

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

- Statique appliquée : analyser par l'équilibre le jeu des forces dans les constructions, la transmission des charges aux fondations, les efforts à l'intérieur des éléments structuraux; connaître les types de structure les plus usuels (barres; poutres; câbles).
- Mécanique des structures : 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 de tout solide, en particulier élastique linéaire (élasticité).

CONTENU

- Statique appliquée : actions, forces et lois de la statique; réduction et équilibre des forces; déplacements, appuis, isostaticité; coupe et efforts intérieurs; treillis, poutres, câbles; déplacements virtuels, lignes d'influence et hyperstaticité; propriétés des figures planes.
- Mécanique des structures : élasticité linéaire, essai de traction, caractérisation mécanique des matériaux, hypothèses et principes; notion de sécurité; traction et compression.

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

DOCUMENTATION : Livres (PPUR).

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Analyse, algèbre linéaire, mécanique, géométrie, 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 mécanique des structures, méthode des éléments finis, dynamique... ultérieurs.

Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES II						
Enseignant : François FREY, professeur						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 de construction, aborder l'analyse d'un corps chargé, évaluer la capacité portante d'une structure.

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

- **Statique appliquée** : analyser par l'équilibre le jeu des forces dans les constructions, la transmission des charges aux fondations, les efforts à l'intérieur des éléments structuraux; connaître les types de structure les plus usuels (barres; poutres; câbles).
- **Mécanique des structures** : 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 de tout solide, en particulier élastique linéaire (élasticité).

CONTENU

- **Mécanique des solides** :
 - hypothèse du milieu continu;
 - forces et contraintes;
 - déplacements et déformations;
 - solide élastique linéaire isotrope (loi de Hooke); énergie interne;
 - torsion uniforme.
- **Mécanique des structures** :
 - traction et compression (suite);
 - flexion pure;
 - flexion oblique et flexion composée;
 - propriétés mécaniques des matériaux.

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

DOCUMENTATION : Livre (PPUR) et cours polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Analyse, algèbre linéaire, mécanique, géométrie, 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 mécanique des structures, méthode des éléments finis, dynamique... ultérieurs.

Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES III						
Enseignant : François FREY, professeur						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 de construction, aborder l'analyse d'un corps chargé, évaluer la capacité portante d'une structure.

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

- **Statique appliquée** : analyser par l'équilibre le jeu des forces dans les constructions, la transmission des charges aux fondations, les efforts à l'intérieur des éléments structuraux; connaître les types de structure les plus usuels (barres; poutres; câbles).
- **Mécanique des structures**: 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 de tout solide, en particulier élastique linéaire (élasticité).

CONTENU

- **Mécanique des solides** :
 - forme intégrale de l'équilibre et de la cinématique, théorèmes des travaux virtuels, de Clapeyron et de réciprocité.
- **Mécanique des structures** :
 - comportement non linéaire des matériaux, critères de plasticité et rupture;
 - torsion et effort tranchant;
 - sollicitations composées;
 - théorèmes des travaux virtuels appliqués 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 : Cours ex cathedra; moyens audio-visuels. Exercices en commun.

DOCUMENTATION : Livre (PPUR) et cours polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Analyse, algèbre linéaire, mécanique, géométrie, 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 mécanique des structures, méthode des éléments finis, dynamique... ultérieurs.

Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES IV						
Enseignant : Léopold PFLUG, professeur						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 1 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(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
 - . principe général de la méthode
 - . nature des inconnues
 - . nature des conditions imposées
 - . identification des inconnues - choix du système fondamental
 - . expression des conditions imposées
 - . variation des paramètres
 - . discussion des limites
 - . lignes d'influence
 - . courbes enveloppes
- Méthode des déplacements
 - . principe général de la méthode
 - . nature des inconnues
 - . nature des conditions imposées
 - . identification des inconnues - choix du système fondamental
 - . expression des conditions imposées
 - . variation des paramètres
 - . résolution des systèmes par itération
 - . discussion des limites

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec démonstrations.

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Statique et résistance des matériaux, 1er, 2ème et 3ème semestres.

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

Titre : CONSTRUCTION METALLIQUE I						
Enseignant : Manfred A. HIRT, professeur						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 3 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Génie Civil	4	☒	☐	☐	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquisition des connaissances nécessaires à l'analyse et au dimensionnement des éléments de construction métallique. Bases indispensables pour tous les cours et projets de construction métallique.

CONTENU

- **BASES ET INTRODUCTION A LA CONSTRUCTION METALLIQUE** : Définitions et notations / Historique de la construction métallique / Aciers de construction / Produits des aciéries et laminaires / Protection de l'acier contre la corrosion / Conception et analyse d'une structure métallique.
- **RESISTANCE EN SECTION** : Effort normal / Moment de flexion / Effort tranchant / Interactions.
- **ELEMENTS FLECHIS** : Introduction / Dimensionnement d'une poutre en profilé laminé / Déversement / Dispositions de constructions et dimensionnement des assemblages / Autres types de poutres.
- **MOYENS D'ASSEMBLAGE** : Introduction / Assemblages boulonnés / Dimensionnement des boulons / Dispositions de constructions / Vérification des pièces de l'assemblage / Assemblages soudés / Notations symboliques.
- **POUTRES A TREILLIS** : Introduction / Conception et dimensionnement d'une poutre à treillis / Les noeuds / Dispositions de constructions.
- **FLAMBAGE** : Introduction / Résistance ultime au flambage / Dimensionnement d'une colonne bi-articulée / Barres de poutres à treillis.

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

DOCUMENTATION : TGC, Volume 10 "Construction métallique".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours de Mécanique des structures, Résistance des matériaux et Matériaux.

Préalable requis : aucun

Préparation pour : Cours de Construction métallique du 5e semestre et projet du 6e semestre.

Titre : GEOLOGIE I								
Enseignant : Aurèle PARRIAUX , professeur								
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2			Exercices		Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches			
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
Génie Civil.....	1	☒	☐	☐	☒	☐		
Génie rural.....	1	☒	☐	☐	☒	☐		
.....		☐	☐	☐	☐	☐		
.....		☐	☐	☐	☐	☐		

OBJECTIFS

Les ingénieurs civils et ruraux construisent leurs ouvrages et aménagent le territoire en constante interaction avec le sol et le sous-sol. Le cours de géologie veut donner aux étudiants de ces deux disciplines une culture universitaire en sciences de la Terre et les bases nécessaires à une activité d'ingénierie bien intégrée dans le contexte de notre planète. Le cours visera notamment :

- à faire connaître les processus géologiques qui conduisent à la création, la déformation et l'altération des sols et des roches
- à étudier la nature des principaux sols et roches ainsi que leurs propriétés
- à faire comprendre comment les conditions géologiques influencent les activités de l'ingénieur, comment elles peuvent les faciliter, comment elles peuvent les compliquer.

CONTENU

Introduction : Comment est née la géologie et en quoi elle sert à l'ingénieur.

Géologie planétaire : place de la terre dans l'univers, apports de la géologie planétaire à la compréhension de la terre et des processus qui s'y déroulent.

Histoire de la terre : évolution de la terre et de la vie, méthodes de datation.

Géophysique du globe : sismologie (étude des tremblements de terre), gravimétrie, magnétisme, géothermie (utilisation de l'énergie géothermique).

Minéraux constitutifs des roches : structures cristallines, grandes classes géochimiques, détermination des minéraux les plus courants.

Magmatisme : dérive des plaques, magmatismes de ride, intraplaque et orogénique, roches correspondantes et leurs propriétés (roches plutoniques et volcaniques), risques liés aux éruptions volcaniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et par moyens audio-visuels. Exercices en salle pendant le cours. Démonstrations sur échantillons.

DOCUMENTATION : Traité recommandé, fortement élargi par les notes de l'étudiant.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Physique, chimie et géographie niveau maturité scientifique.

Préparation pour : Géologie de l'ingénieur, Mécanique des sols et des roches, Fondations, Travaux souterrains, Pédologie, Sciences de l'environnement.

Titre : GEOLOGIE II						
Enseignant : Aurèle PARRIAUX , professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les ingénieurs civils et ruraux construisent leurs ouvrages et aménagent le territoire en constante interaction avec le sol et le sous-sol. Le cours de géologie veut donner aux étudiants de ces deux disciplines une culture universitaire en sciences de la Terre et les bases nécessaires à une activité d'ingénierie bien intégrée dans le contexte de notre planète. Le cours visera notamment :

- à faire connaître les processus géologiques qui conduisent à la création, la déformation et l'altération des sols et des roches
- à étudier la nature des principaux sols et roches ainsi que leurs propriétés
- à faire comprendre comment les conditions géologiques influencent les activités de l'ingénieur, comment elles peuvent les faciliter, comment elles peuvent les compliquer.

CONTENU

Cycle de l'eau : formes de l'eau sur la terre, bilan hydrique, l'atmosphère, les eaux de surface, les eaux souterraines, ressources en eau.

Diagenèse : processus de transformation des sédiments en roches (compaction, cimentation, modifications minéralogiques légères), cas des combustibles fossiles.

Milieu continental : processus d'érosion et de dépôt, géomorphologie, environnements versants (glissements de terrain et éboulements), ruissellement, lacustre, palustre, glaciaire et désertique.

Milieu marin : processus sédimentaires de marge continentale et de haute mer, sédiments et roches détritiques, organogènes et hydrochimiques.

Métamorphisme : recristallisation solide des roches, métamorphismes régional, de contact et dynamométamorphisme, roches correspondantes et leurs propriétés.

Tectonique : contraintes dans les roches, déformations cassantes (diaclasses, failles), déformations ductiles (plis, nappes tectoniques).

Altération des roches : phénomènes conduisant à l'altération (physiques, chimiques, minéralogiques), roches sensibles à l'altération, conséquences pour l'ingénieur.

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

Exercices en salle pendant le cours. Démonstrations sur échantillons

DOCUMENTATION : Traité recommandé, fortement élargi par les notes de l'étudiant

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Physique, chimie et géographie niveau maturité scientifique.

Préparation pour : Géologie de l'ingénieur, Mécanique des sols et des roches, Fondations, Travaux souterrains, Pédologie, Sciences de l'environnement.

Titre : MECANIQUE DES SOLS I						
Enseignant : Laurent VULLIET, professeur						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique 1
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(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 classification 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 de 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.

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 :

Préparation pour :

Géologie, Statique et Mécanique des matériaux.

Mécanique des roches. Fondations. Voies de circulation.

Constructions hydrauliques

Titre : MECANIQUE DES SOLS II						
Enseignant : Laurent VULLIET, professeur						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Pratique 1				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(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.
 Méthodes 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.
 Méthodes d'évaluation des pressions sur les écrans étayés.
 Méthodes d'étude de la stabilité des pentes : cercles de frottement, Bishop et Janbu.
 Notions de calcul à court et à long terme en contraintes totales ou effectives.
 Notions de comportement nonlinéaire des géomatériaux

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

DOCUMENTATION : Polycopiés "Mécanique des sols"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS
Préalable requis :

Géologie, Statique et Mécanique des matériaux. Ecoulements souterrains. Mécanique des sols I.
 Mécanique des roches. Fondations. Voies de circulation.
 Constructions hydrauliques

Préparation pour :

Titre : ECOULEMENTS SOUTERRAINS						
Enseignant : Laurent VULLIET, professeur, et Lyesse LALOUL, chargé de cours						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(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'équipotentielles et de lignes de courant.
 Influence de l'hétérogénéité et de l'anisotropie.
 Technologie des piézomètres.
 Ecoulements permanents bidimensionnels par-dessous des 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.
 Introduction à la résolution par éléments finis des problèmes d'écoulements souterrains.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices et applications informatiques

DOCUMENTATION : Cours polycopiés "Ecoulements souterrains"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Hydraulique I, Mécanique des sols I
 Mécanique des sols II. Mécanique des roches. Fondations.
 Constructions hydrauliques. Ouvrages souterrains.

Titre : TOPOGRAPHIE							
Enseignant : Hubert DUPRAZ, chargé de cours							
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique					
Destinataires et contrôle des études :						Branches	
Section(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 : nivellement géométrique et trigonométrique
- Erreurs et calculs de compensation
- Mesures des angles - Théodolites
- Mesures de distances - Distancemètres
- Opérations et travaux topographiques pour le génie civil - Implantations, surveillance d'ouvrages
- Introduction à GPS et DGPS
- Petite histoire de la Topographie

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION : polycopié "Topographie", documentation professionnelle

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS projets de génie civil, de travaux publics

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : TOPOGRAPHIE - CAMPAGNE

Enseignant : Hubert DUPRAZ, chargé de cours

Heures totales : *		Par semaine : Cours			Exercices		Pratique	
Destinataires et contrôle des études :								
Branches								
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques		Pratiques	
Genie 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.

Démonstrations : GPS, capteurs

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : * semaine précédant le 2e semestre; en 1996 : 4-8 mars (semaine 10). Exercices et travaux pratiques sur le terrain et en salle. Lieu : EPFL-Ecublens

DOCUMENTATION : polycopié, documentation professionnelle

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS projets de génie civil, de travaux publics

Préalable requis : Cours de Topographie

Préparation pour :

Titre : HYDRAULIQUE I						
Enseignant : Walter H. GRAF, professeur						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2			Exercices Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL.....	3	☒	☐	☐	☒	☒
GENIE RURAL	3	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduction à l'hydrodynamique des liquides parfaits et réels.

CONTENU

INTRODUCTION : généralités, lois de conservation, unités de mesure, propriétés des liquides.

HYDROSTATIQUE : pression en un point, équations de l'hydrostatique, variation verticale de la pression, mesure de pression, forces hydrostatiques sur des parois, forces hydrostatiques sur des corps immergés, hydrostatique dans d'autres champs de force; exercices.

HYDROCINEMATIQUE : mouvement d'un fluide, équation de continuité, fonction du courant, écoulement irrotationnel, potentiel des vitesses, écoulements potentiels plans; écoulement dans les milieux poreux; exercices.

HYDRODYNAMIQUE DES LIQUIDES PARFAITS : équations de l'hydrodynamique, équations de continuité, équations intrinsèques, équation de Bernoulli, équation de l'énergie, équation de la quantité de mouvement, concept du volume de contrôle, mesure de vitesse, mesure de débit, quelques applications (formule de Torricelli, phénomène de Venturi, écoulement à vortex, écoulement non permanent, changement de direction, changement de section); exercices.

HYDRODYNAMIQUE DES LIQUIDES REELS : équations de l'hydrodynamique pour écoulement laminaire, quelques écoulements laminaires (écoulement dans une conduite cylindrique, écoulement entre deux plaques parallèles, écoulement rampant), expérience de Reynolds, turbulence, équations de l'hydrodynamique pour écoulement turbulent, répartition de vitesse, similitude des écoulements; exercices.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra basé sur la documentation

DOCUMENTATION : Graf W.H. et M.S. Altinakar (1991, et 1995) : "HYDRODYNAMIQUE"
Eyrolles-Editions, Paris, F,
et Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, CH

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Physique, Mécanique

Préparation pour : Constructions hydrauliques

Titre : HYDRAULIQUE II						
Enseignant : Walter H. GRAF, professeur						
Heures totales : 56	Par semaine :	Cours 1	Exercices 1	Pratique 1		
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL.....	4	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

FORCES HYDRODYNAMIQUES :

Introduction à l'hydrodynamique de la couche limite; paradoxe de d'Alembert; résistance des corps dans un fluide; résistance du cylindre; résistance de la sphère; résistance des obstacles non profilés; résistance des obstacles profilés; exercices.

HYDRAULIQUE DES CONDUITES :

Profils de vitesse, vitesse moyenne; perte de charge linéaire; perte de charge singulière; calcul de la perte de charge totale; exercices.

HYDRAULIQUE DES CANAUX :

Introduction : canaux, écoulement dans les canaux, répartition de vitesse et de pression.

Considérations hydrodynamiques : équation de continuité, équation de l'énergie, énergie spécifique.

Ecoulement uniforme : équations hydrodynamiques, coefficients de frottement, calcul de débit (fond fixe et fond mobile), écoulement dans une courbe, instabilité à la surface; exercices.

Ecoulement non uniforme : écoulement graduellement varié, forme et calcul de la surface d'eau, écoulement rapidement varié, transition; exercices.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra basé sur la documentation

DOCUMENTATION : Graf W.H. et M.S. Altinakar (1991, et 1995) : "HYDRODYNAMIQUE" Eyrolles-Editions, Paris, F, et Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, CH

Graf W.H. et M.S. Altinakar : "HYDRAULIQUE FLUVIALE", tome 1 (1993) Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, CH

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Physique, Mécanique

Préparation pour : Constructions hydrauliques

Titre : HYDROLOGIE						
Enseignant : André MUSY, professeur						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	4	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant aux méthodes d'analyses hydrologiques et de gestion des ressources en eau. A la fin du cours l'étudiant sera en mesure d'évaluer les principales caractéristiques hydrologiques utiles au dimensionnement des ouvrages de maîtrise et d'utilisation d'eaux.

CONTENU

- rappel des principales composantes du cycle hydrologique, de leur mesure et de leur évaluation
- le contrôle primaire des données
- la réponse hydrologique de bassin versant
- les fonctions de production et de transfert
- les relations "pluie-débit" : - méthodes empiriques et simplifiées
- l'analyse fréquentielle : - prédétermination des débits de crue et d'étiage
- la modélisation hydrologique
- exercices pratiques tirés à partir de cas concrets

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra + exercices dirigés

DOCUMENTATION : Cours photocopié GR + notes diverses

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : hydraulique et statistique

Préparation pour : construction hydraulique, économie hydraulique

Titre : INTRODUCTION AU GENIE CIVIL I						
Enseignant : Renaud FAVRE et Robert E. RIVIER, professeurs						
Heures totales : 14		Par semaine : Cours 1 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	1	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Faire connaître la profession, les préoccupations et les perspectives de l'ingénieur civil

CONTENU

La profession d'ingénieur civil en tant que planificateur et gestionnaire :

- génie civil et ingénieur civil
- domaines du génie civil
- système civil, aperçu historique
- formation à l'EPFL
- champs d'activités de l'ingénieur civil
- perspectives d'avenir

La profession d'ingénieur civil en tant que concepteur et constructeur :

- rôle et responsabilités de l'ingénieur civil
- déroulement d'un projet et d'un chantier
- les matériaux de construction : le béton armé ou précontraint, l'acier, le bois, le mixte acier/béton
- exemples de grandes réalisations de bâtiments et travaux publics
- Robert Maillart, un grand ingénieur suisse

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Introduction au GC II

Titre : INTRODUCTION AU GENIE CIVIL II						
Enseignant : Renaud FAVRE et Robert E. RIVIER, professeurs						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 1 Exercices Pratique 2				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	2	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initiation à la profession d'ingénieur civil

CONTENU

Initiation à la conception et à la construction :

- Les principales phases de l'élaboration d'un projet
- Conceptions de différents types de structures :
 - bâtiments
 - ponts
 - barrages
 - tranchées couvertes
 - tunnels immergés

Initiation à la planification et à la gestion :

- Introduction aux transports
- Les grands projets suisses et européens
- Transports urbains et régionaux
- Energie, production et utilisation
- Etudes d'impact sur l'environnement

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra. Exercices simples. Réalisation d'une maquette d'une structure porteuse.

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Introduction au GC I, Statique et Mécanique des Matériaux I

Préparation pour :

Titre : SECURITE ET APTITUDE AU SERVICE						
Enseignant : Eugen BRÜHWILER, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 1			Exercices Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	4	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquisition des connaissances nécessaires à la conception, au dimensionnement, à la construction et à l'entretien des structures porteuses.

CONTENU

- INTRODUCTION
- SECURITE DES STRUCTURES : Analyse des risques / Planifications des mesures / Hypothèses de calcul / Elaboration du plan de sécurité.
- APTITUDE AU SERVICE : Analyse des états d'utilisation / Exigences relatives à l'aptitude au service / Planification des mesures / Hypothèses de calcul / Plan d'utilisation.
- ACTIONS : Poids propre / Charges permanentes / Charges utiles dans le bâtiment / Actions climatiques / Charges dues au trafic / Actions accidentelles.
- DIMENSIONNEMENT : Sécurité structurale / Aptitude au Service / Sécurité à la fatigue.
- PROGRAMME DE CONTROLE POUR L'EXECUTION.
- SECURITE DES STRUCTURES EXISTANTES : Changement d'affectation / Augmentation du trafic / Durée de vie restante / Programmes d'entretien et de maintenance.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Projets en classe.

DOCUMENTATION : Feuilles résumées et TGC vol. 10 "Construction métallique"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Probabilité et statistique, Matériaux de construction, Mécanique des structures, Introduction au génie civil.

Préparation pour : Constructions métalliques, en béton et en bois. Projets de Structures.

Titre : INSTRUMENTS DE TRAVAIL						
Enseignant : Divers						
Heures totales :-		Par semaine : Cours		2	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
EPFL.....		☐	☒	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 : Fabienne HOHL, professeure							
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique					
Destinataires et contrôle des études :						Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie civil.....	4	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

- Connaissances des notions fondamentales en droit
- Maîtrise de l'accès à la documentation essentielle
- Approfondissement par des exercices pratiques
- Sensibilisation à des problèmes concrets liés à l'exercice de la profession

CONTENU

Introduction au droit privé

- Notions générales de droit privé
- Introduction aux droits réels
- Introduction au droit des personnes morales, des sociétés et du consortium
- Le contrat d'entreprise et le contrat de mandat
- La responsabilité civile

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

DOCUMENTATION : Code civil et Code des obligations; normes SIA 102, 103, 118; support de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : DROIT II						
Enseignant : Nicolas MICHEL, professeur						
Heures totales :	28	Par semaine : Cours 2 Exercices				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Connaissance de notions fondamentales en droit public
- Maîtrise de l'accès à la documentation essentielle
- Approfondissement par des exercices pratiques
- Sensibilisation à des problèmes concrets liés aux rapports avec les autorités de l'Etat

CONTENU

- Introduction générale au droit
- Introduction générale au droit public
- Les principes de l'activité administrative
- La notion de l'acte administratif
- L'aménagement du territoire et la police des constructions
- La protection de l'environnement
- La police des constructions
- L'expropriation
- L'énergie et les voies de communication
- La juridiction administrative

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

DOCUMENTATION : Extraits du Recueil systématique du droit fédéral, support du cours
Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : HISTOIRE DU GENIE CIVIL						
Enseignant : Léopold PFLUG et François DESCOEUDRES, professeurs						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	2	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Donner à l'étudiant une vue de synthèse du rôle et de l'importance des infrastructures réalisées par le génie civil.
- Souligner l'interdisciplinarité des domaines d'activité : réseaux routiers et ferroviaires, transport de personnes, des marchandises et des fluides, protection contre les catastrophes naturelles, etc.
- Montrer le développement et la corrélation de ces différentes matières à travers l'exemple concret du Gothard, de l'Antiquité au 3ème millénaire.
- A l'issue de ce cours, l'étudiant doit être en mesure de citer et de justifier trois étapes majeures du développement des techniques de la construction : tunnels, ponts, routes, chemins de fer.

CONTENU

- Généralités : motivation.
- Objectifs : rôle économique, historique et culturel du passage des Alpes.
- Les voies de communication à travers les Alpes jusqu'à la fin du 18e siècle. Le Pont du Diable : légende, réalité et symbolique. Difficultés techniques, choix du tracé.
- Etat de la question au 19e siècle. Rôle du chemin de fer. Réseaux européens. Performances.
- Les tunnels ferroviaires du Gothard : conception, tracé, difficultés techniques d'avancement; aspects de la sécurité au travail; évolution des techniques.
- Les réseaux routiers : importance, planification, tracé, exécution, performances, ouvrages d'art, modalité d'exploitation.
- Ponts et fondations. Rôle de la géotechnique. Accidents.
- Les tunnels routiers : conception, exécution, exploitation, sécurité.
- Risques et catastrophes naturelles : avalanches, éboulements, glissements de terrain, inondations.
- Alpitransit : planification, nouveaux problèmes techniques, environnement et protection des eaux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex-cathedra

DOCUMENTATION : Articles spécifiques

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES V						
Enseignant : Léopold PFLUG, professeur						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 1 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(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

- 1) Méthode des déplacements (systèmes à plusieurs degrés de liberté)
 - . cinématique de rotation
 - . cinématique de translation.
- 2) Méthode des déplacements avec effets de second ordre.
- 3) Calcul élastique des dalles fléchies
 - . résolution par série double de Fourier
 - . résolution par différences finies.
- 4) Torsion non uniforme
 - . nature du phénomène
 - . définition des paramètres sectoriels
 - . calcul des grandeurs sectorielles
 - . analogies
 - . applications.
- 5) Calcul élastique des coques minces (théorie de membrane).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec démonstrations.

DOCUMENTATION : Fiches photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Statique et résistance des matériaux, 1er, 2ème, 3ème et 4ème semestres.
Préparation pour : Béton armé et précontraint. Construction métallique.
 Mécanique des sols et géotechnique. Construction en bois.

Titre : METHODE DES ELEMENTS FINIS							
Enseignant : François FREY, professeur							
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études :						Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie Civil.....	5	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Comprendre la méthode des éléments finis avec un esprit d'ingénieur; acquérir ses bases via la résolution des problèmes de structures et solides; connaître les types d'éléments les plus courants et leur mise en oeuvre.

Apprendre à se servir à bon escient d'un programme d'éléments finis et avoir une vue objective du calcul par la méthode des éléments finis.

CONTENU

Méthode des éléments finis, aspects mathématiques et physiques.

Formes différentielle (forte) et intégrale (faible) de l'équilibre; théorème des déplacements virtuels; conditions aux limites; forme matricielle.

Notion d'élément fini; interpolation; critères de convergence; étude de l'élément du modèle déplacement; matrice de rigidité; forces aux noeuds; calcul des contraintes.

Méthode des déplacements, assemblage, réactions, résolution, énergie.

Eléments solides plans et spatiaux; transformation isoparamétrique.

Eléments structuraux du type barres, poutre et plaques; théories de Kirchhoff et Mindlin.

Modélisation, discrétisation, extensions et valeur de la méthode des éléments finis.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra; moyens audio-visuels; exercices; applications à l'ordinateur; corrigés; discussions.

DOCUMENTATION : Cours polycopié et manuel d'utilisation d'un programme.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse, algèbre linéaire, programmation, analyse numérique, mécanique des structures et solides.

Préparation pour: Cours de construction; informatique appliquée aux projets; dynamique; modélisation numérique; laboratoires (techniques informatiques); TP de diplôme; etc.

Titre : BETON ARME ET PRECONTRAINTE I						
Enseignant : Eugen BRÜHWILER, professeur						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	5	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 tangentielles dans les éléments linéaires.

Connaître les règles de l'art concernant les détails de construction, la technologie et l'analyse de la précontrainte et le dimensionnement des structures simples.

CONTENU

- Introduction, matériaux, bases générales.
- Effort normal, flexion simple, composée et oblique.
- Effort tranchant, torsion.
- Dimensionnement global des systèmes d'après la théorie de la plasticité.
- Détails de construction.
- Principes et technologie de la précontrainte
- Précontrainte des systèmes hyperstatiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, complété par la projection de diapositives et films + travaux pratiques en petits groupes.

DOCUMENTATION : Traité de GC, volume 7, PPUR. Dimensionnement des structures en béton - Bases et technologie.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Statique et mécanique des matériaux, Matériaux de Construction

Préparation pour : Cours de béton armé et précontraint II et de Structures I et II

Titre : BETON ARME ET PRECONTRAINTE II						
Enseignant : Renaud FAVRE, professeur, et Jean-Paul JACCOUD, chargé de cours						
Heures totales : 84		Par semaine : Cours 3 Exercices 3 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(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 de service).

CONTENU

- Balancement des charges et compensation des flèches grâce à la précontrainte.
- Calcul de l'ouverture des fissures et de l'armature minimale.
- Calcul des flèches à long terme des structures fissurées.
- Dalles en béton armé ou précontraint : vérification selon la théorie d'élasticité et de plasticité.
- Colonnes, murs et noyaux : conception et vérification.
- Conception globale des bâtiments.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra et exercices commentés

DOCUMENTATION : Traité du GC, volume 8, "Dimensionnement des structures en béton, Dalles, murs, colonnes et fondations" PPUR, éditeur, Lausanne, 1990.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Cours de béton armé et précontraint I, cours de mécanique des structures I à IV

Préparation pour : Structures I, II

Titre : CONSTRUCTION METALLIQUE II						
Enseignant : Manfred A. HIRT, professeur						
Heures totales : 70		Par semaine : Cours 3		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	5	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Conception et dimensionnement des halles industrielles et des bâtiments en construction métallique.
- Acquisition et application de la matière enseignée au 4ème semestre.

CONTENU

COURS

- **DIMENSIONNEMENT DES HALLES :** Conception générale / Cheminement des efforts / Contreventements / Stabilité des cadres / Pannes / Angle de cadre / Pied de colonne.
- **DEVERSEMENT**
- **DIMENSIONNEMENT DES BATIMENTS :** Systèmes statiques / Assemblages / Planchers / Poteaux mixtes / Poutres et dalles mixtes.
- **PROTECTION INCENDIE**

EXERCICES

- Projet 1 : **ASSEMBLAGES :** Conception et dimensionnement de divers assemblages boulonnés et soudés.
- Projet 2 : **POUTRES A TREILLIS :** Conception et dimensionnement des noeuds et des barres d'une poutre à treillis.
- Projet 3 : **CADRE :** Conception et dimensionnement d'un cadre. Etude de quelques détails de construction.

Utilisation de programmes d'ordinateurs.

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

DOCUMENTATION : TGC, Vol. 10 "Construction Métallique" et Feuilles résumées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours de Statique, Matériaux et autres cours de construction.

Préalable requis : Cours de Construction métallique du 4e semestre

Préparation pour : Projets de Structures métalliques du 6e semestre.

Titre : CONSTRUCTION EN BOIS I						
Enseignant : Julius NATTERER et Jean-Luc SANDOZ, professeurs						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	5	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Après avoir traité des problèmes d'actualité et de la relation bois-forêt-industrie et environnement, les cours transmettent les éléments de base requis par la pratique pour la conception, la construction et le dimensionnement des structures bois.

CONTENU

- Technique forestière
- Eléments de biologie végétale
- Chimie et physique du bois
- Technologie du bois
- Comportement mécanique du bois
- Fiabilité du matériau bois dans la construction
- SIA 164 - Eurocode 5
- Assemblages et moyens d'assemblage
- Dimensionnement
- Bases de la conception des structures en bois
- Pathologie des structures en bois

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, illustré par des diapositives, exercices dirigés

DOCUMENTATION : Cours polycopié "Construction en Bois ", "Principes de base et méthodologie pour la planification d'une construction en bois", SIA 164, Table Lignum I, diverses notes

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : STRUCTURES METALLIQUES, PROJET						
Enseignant : Manfred A. HIRT, professeur, Rolf BEZ, chargé de cours						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours Exercices Pratique 3				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	6	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Conception et dimensionnement d'une halle industrielle.

CONTENU

- Étude de variantes
- Choix d'un système statique et de stabilisation
- Détermination des charges agissant sur la structure
- Prédimensionnement de la halle
- Vérifications à l'aide d'un calcul complet, clair et concis
- Conception et dimensionnement de détails de construction
- Plans et dessins de détails
- Étude d'un problème particulier

Utilisation de programmes d'ordinateurs.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet individuel en salle d'exercice.

DOCUMENTATION : TGC, Vol. 10 "Construction Métallique" et Feuilles résumées des cours, Normes SIA, Tables de dimensionnement SZS

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour : Cours de Ponts et structures des 7e et 8e semestres.
Projet STS du 8e semestre.

Titre : STRUCTURES EN BETON						
Enseignant : Renaud FAVRE, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 2
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	7	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 de service).

CONTENU

- Conception d'un bâtiment :
Type de fondation, joints de dilatation, murs et noyaux de contreventement, colonnes sous déformations imposées, dalles sur colonnes.
- Résoudre les aspects constructifs des dalles et planchers-champignon en béton armé et précontraint.
- Dimensionnement des éléments d'ouvrage.
- Etude de variantes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet en groupes

DOCUMENTATION : Traité du GC, volumes 7 et 8, "Dimensionnement des structures en béton" PPUR, éditeur, Lausanne, 1990.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour :

Titre : MECANIQUE DES ROCHES						
Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	5	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 Voies de circulation et Fondations; Ouvrages souterrains I, II

Titre : FONDATIONS I						
Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	5	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Analyser les facteurs géologiques, géotechniques et d'environnement qui influencent le choix d'un mode de fondation ou d'excavation à ciel ouvert. Concevoir et dimensionner les fondations et les éléments nécessaires à leur réalisation, en fonction de la nature du terrain, des méthodes d'exécution et des interactions avec l'ouvrage à construire.

CONTENU

Etude générale d'une fondation, reconnaissance et modélisation du sol.

Fondations sur pieux : méthodes d'exécution, capacité portante, tassements, effets de groupe, charges horizontales, essais de charge et contrôles non destructifs.

Excavations et grandes fouilles : stabilité des talus et du fond, rabattement de nappe, dispositions constructives. Fouilles avec écran, méthodes d'exécution, dimensionnement de l'écran et des appuis (étais, tirants), stabilité générale, déformations.

Tirants d'ancrages, parois clouées

Consolidation des sols : injections, jetting, vibroflotation, compactage dynamique, drainage, congélation

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 : Fondations II, Projet Voies de circulation et Fondations

Titre : FONDATIONS II						
Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours Exercices			2	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	6	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Appliquer à des cas concrets les connaissances relatives à la conception et à la construction des fondations.

CONTENU

Fondations sur pieux : méthodes d'exécution, capacité portante, tassements, effets de groupe, charges horizontales, essais de charge et contrôles non destructifs.

Excavations et grandes fouilles : stabilité des talus et du fonds, rabattement de nappe, dispositions constructives. Fouilles avec écran, méthodes d'exécution, dimensionnement de l'écran et des appuis (étais, tirants), stabilité générale, déformations.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exercices en groupes, sous forme de travaux dirigés

DOCUMENTATION : Cours polycopié Fondations I

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Fondations I

Préparation pour : Projet Voies de circulation et Fondations

Titre : OUVRAGES SOUTERRAINS I						
Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	6	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les possibilités d'utilisation de l'espace souterrain et ses particularités qui conditionnent le projet d'ouvrages, pour la construction et l'exploitation.
 Concevoir un ouvrage souterrain à partir des conditions géologiques et géotechniques, des méthodes de construction et des séquences des travaux.
 Dimensionner les éléments nécessaires à la réalisation de tunnels, galeries et cavernes en rocher.

CONTENU

Utilisation de l'espace souterrain.
 Influence des conditions géologiques sur le choix du tracé et des profils.
 Excavation : explosifs et minage, haveuses, tunneliers, boucliers.
 Soutènements, mise en oeuvre et dimensionnement. Drainages et étanchéité. Revêtements.
 Dispositions constructives générales : portails, installation, ventilation, équipements des tunnels routiers.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec exercices en groupes

DOCUMENTATION : Fiches photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Géologie I, II; Mécanique des roches, Voies de circulation I
Préparation pour : Ouvrages souterrains II, Projet Voies de circulation et Fondations

Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES I						
Enseignant : Richard Sinniger, professeur						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	5	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les éléments essentiels des constructions hydrauliques y compris les centrales hydro-électriques. 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 : Méthodes et moyens de l'hydrologie. Importance du transport solide et interaction géologie-ouvrage.
- Ouvrages de prise d'eau sur rivières et torrents : Implantation de la prise et critères de choix du type d'ouvrage. 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 disposition constructive. Notions élémentaires sur les conduites forcées et les chambres d'équilibre.

(Suite aux Constructions hydrauliques II).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices pratiques d'application.

DOCUMENTATION : Livre PPR "Constructions Hydrauliques", diapositives.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Géologie, Hydraulique, Mécanique des Sols, Ecoulements souterrains.

Préparation pour : Constructions Hydrauliques II, Hydraulique urbaine, Analyse des réseaux II.

Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES II						
Enseignant : Richard Sinniger, professeur						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 3			Exercices Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	6	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Le cours poursuit les mêmes objectifs que ceux des Constructions Hydrauliques I.

CONTENU

- Centrales hydro-électriques. Types de centrales, disposition des éléments principaux, fonctionnement.
- Ouvrages de dérivation provisoire : Possibilités de dériver un cours d'eau pour la réalisation d'un ouvrage. Aspects constructifs et hydrauliques.
- Ouvrages de vidange : But et éléments principaux d'une vidange. Calculs hydrauliques et problèmes particuliers liés aux vannes et à l'aération.
- Ouvrages d'évacuation : Déversoirs, coursiers et bassins amortisseurs. Aspects particuliers de l'eau s'écoulant à grande vitesse et de la dissipation d'énergie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices d'application suivis d'un projet.

DOCUMENTATION : Livre PPR "Constructions Hydrauliques", littérature, films.
Cours polycopiés: "Galleries en charge" et "Centrales hydroélectriques"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Constructions Hydrauliques I, Hydraulique urbaine.
Préparation pour : Barrages I et II, Analyse des réseaux II.

Titre : HYDRAULIQUE URBAINE						
Enseignant : Jean-Louis BOILLAT, chargé de cours						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique 1
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	6	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquisition des connaissances de base nécessaires à la conception, au dimensionnement et à la construction des réseaux hydrauliques urbains. Eau potable, eaux de ruissellement, eaux usées.

CONTENU

Cadre général des réseaux hydrauliques urbains

- Apports, demande, adduction, distribution, évacuation, restitution.

Aspects légaux et conceptuels

- Bases légales, plans directeurs.
- Organisation politico-administrative.
- Contraintes urbanistiques et environnementales.

Dimensionnement et construction

- Eau potable - captage, adduction, stockage, distribution.
- Eaux de surface - bassin versant, précipitations, débits, écoulements, rétention, infiltration..
- Eaux usées - évacuation, collecte, transport, restitution après traitement.

Aspects qualitatifs

- Normes de qualité, bilans polluifs, impacts à l'environnement.

Maintenance des réseaux

- Concepts d'automation.
- Contrôle, entretien, réfection.
- Conservation cadastrale.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et projet individuel.

DOCUMENTATION : Cours et fiches polycopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Hydraulique I et II.

Préparation pour : Réseaux hydrauliques

Titre : ENERGIE						
Enseignant : Gérard SARLOS, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC	5	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant doit être capable d'analyser les besoins et la consommation d'énergie et d'estimer son évolution à court, moyen et long terme. Il sera également capable d'évaluer les différentes chaînes de transformation et leurs émissions sur l'environnement naturel.

CONTENU

- Définitions : Forces et champs de force; travail, énergie, qualité d'énergie, unités
- Aspects socio-économiques : Motivation et besoins / besoins en énergie de l'individu, de groupes d'individus et de sociétés par divers niveaux de développement
- Consommation d'énergie : répartition de la consommation, consommation énergétique et développement, cas de la Suisse : évolution de la consommation
- Sources d'énergie : ressources et réserves exploitables, charbon, pétrole, gaz, bois, énergies : hydraulique solaire, éolienne, géothermique
- Evolution de la demande : Méthodes d'évaluation à court, moyen et long terme
- Systèmes d'offre : Technologies de transformation et chaînes énergétiques
- Emissions dues aux transformations énergétiques

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours de physique générale

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES - PROJET						
Enseignant : Richard Sinniger, professeur, et Jean-Louis BOILLAT, chargé de cours						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours		Exercices	Pratique 3	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	6	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Savoir concevoir et dimensionner les éléments principaux d'une construction hydraulique. Justifier la solution retenue.

CONTENU

Application pratique des matières enseignées aux 5^{ème} et 6^{ème} semestres sous forme d'études de cas.

- 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 : Ex cathedra, exercices d'application suivis d'un projet.

DOCUMENTATION : Livre PPR "Constructions Hydrauliques", littérature, films.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Constructions Hydrauliques I, Hydraulique urbaine.

Préparation pour : Barrages I et II, Analyse des réseaux II.

Titre : VOIES DE CIRCULATION I						
Enseignant : André-Gilles DUMONT, professeur						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie 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
- 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
- Détermination du niveau acoustique d'évaluation à proximité d'une voie de circulation

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

DOCUMENTATION : Cours polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Mécaniques I et II, Hydrologie

Préparation pour : Voies de circulation II, projet "Voies de circulation et fondations"

Titre : VOIES DE CIRCULATION II						
Enseignant : André-Gilles DUMONT, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Génie civil	6	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de dimensionner une superstructure routière, de choisir un profil normal constructif conforme aux charges prévues, au type de trafic , aux conditions locales et aux propriétés des matériaux. Il sera initié à la gestion de l'entretien.

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
- Gestion et techniques d'entretien des chaussées

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, visite de chantier, exercices

DOCUMENTATION : Cours polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Voies de circulation I, Mécaniques des sols I et II, Matériaux I et II

Préparation pour : Projet "Voies de circulation et fondations"

Titre : SYSTEMES DE TRANSPORTS I						
Enseignant : Robert E. RIVIER, professeur						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 3			Exercices Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	6	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques.....	6	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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

- 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.
- Le véhicule ferroviaire et sa dynamique** : caractéristiques du matériel roulant; traction, freinage et forces résistantes, détermination des graphiques de marche.
- 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 voies.
- Régulation et sécurité** : fonctions de ces installations, réglementation, signalisation de la pleine voie et des gares; évolution des techniques et de leur utilisation; système d'exploitation et régulation ferroviaire.
- Organisation des circulations** : définitions, moyens et contraintes, démarche et résultats.
- Etablissement des horaires** : nécessité, structure, stabilité et élaboration des horaires.
- Evaluation de capacités** : notions de débit, de capacité et de réserves de capacité. Analyse des débits prévus et réels; définitions de capacités, influence de paramètres et méthodes de calcul.
- Planification, méthodes et instruments** : processus général d'étude, de réalisation et d'exploitation d'un système de transport; processus, méthodes et instruments informatiques de planification.
- Planification de lignes** : modèle RAILNET II
- Informatique pour la planification** : modèles FASTA et AFAIG

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés, exercices d'assimilation et 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 : Ville et transport, mécanique, probabilité et statistique
Préparation pour : Transports (projet) et systèmes de transports II

Titre : COMPTABILITE D'ENTREPRISE						
Enseignant : Francis-Luc PERRET, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	5	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Comprendre les principaux mécanismes comptables
- Savoir structurer et interpréter l'information économique et financière de l'entreprise
- Connaître les outils de gestion

CONTENU

1. Principes de la comptabilité générale
 - bilan
 - compte d'exploitation
 - tableau emplois-ressources
2. Méthodes d'analyse financière
 - ratios
 - financement
 - trésorerie
 - rentabilité
 - rotation, etc.
3. Comptabilité analytique d'entreprise
 - coûts complets
 - coûts directs
4. Gestion prévisionnelle et contrôle de gestion

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices pratiques

DOCUMENTATION : Polycopié, logiciel

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Gestion de projet

Titre : GESTION DE PROJET						
Enseignant : Francis-Luc PERRET, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	6	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant devrait être capable d'aborder l'étude économique complète d'un projet, du point de vue de l'entreprise et de la collectivité, en intégrant l'ensemble des méthodes d'évaluation mono et multicritère.

CONTENU

- Principes généraux de l'évaluation économique : cadre de références, critères directs, indirects, échéanciers, termes de planification
- Les critères de choix d'investissement (valeur actuelle nette, taux interne de rentabilité, délai de récupération, ...)
- Les procédures de choix d'investissement (échéanciers, structuration des données en termes déterministes, probabilistes, ...)
- Evaluation par profils de risques économiques
- Simulation de choix d'investissement et étude de l'influence de variantes de structuration des données
- Méthodes d'évaluation multicritère basées sur la partition et le classement (Electre I, II et III, Prométhée I et II); analyse de sensibilité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices pratiques

DOCUMENTATION : Polycopié, logiciel

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Comptabilité d'entreprise

Titre : VOIES DE CIRCULATION ET FONDATIONS						
Enseignant : François DESCOEUDRES et André-Gilles DUMONT, professeurs						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours Exercices			Pratique 3	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Génie civil	7	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant devra établir un avant-projet de voie de circulation avec recherche de tracé, implantation détaillée et étude constructive d'éléments d'infrastructures (Fondations et tunnel).

CONTENU

- Avant-projet routier
 - Analyse des données, établissement du plan des contraintes et des couloirs de passage.
 - Choix du profil géométrique et de la vitesse de base.
 - Recherche de variantes de tracé, en plan et profil en long.
 - Etude détaillée d'une variante avec un logiciel CAO.
 - Etude de mesures constructives particulières.
- Avant-projet de fondations et tunnels
 - Synthèse des conditions géologiques-géotechniques
 - Conception, dimensionnement et représentation d'un ouvrage de Fondation en terrain meuble (culée de pont, tranchée ou tranchée couverte)
 - Conception, dimensionnement et représentation d'un ouvrage en rocher (portail et section-type d'un tunnel).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet par groupes

DOCUMENTATION : Polycopiés des cours correspondants, données du projet

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Voies de circulation I, II, Fondations I, Mécanique des roches, Ouvrages sous-terrains I

Préparation pour :

Titre : TRANSPORTS								
Enseignant : Philippe H. BOVY, Robert E. RIVIER, professeurs								
Heures totales : 42		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 3		
Destinataires et contrôle des études :								
Section(s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches		
						Théoriques		Pratiques
Génie civil		7	☒	☐	☒	☐		☒
Mathématiques		7	☐	☐	☒	☐		☒
.....			☐	☐	☐	☐		☐
.....			☐	☐	☐	☐		☐

OBJECTIFS

Appliquer, dans un projet concret, les connaissances acquises dans les cours VILLE ET TRANSPORT ET SYSTEMES DE TRANSPORTS I.

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. Plusieurs sujets font appel à l'utilisation d'instruments informatiques d'aide à la planification ou à la gestion de systèmes de transport.

Les sujets généralement retenus portent (liste indicative) sur :

- un système de transport ou sur l'un de ses éléments;
- des transports urbains, régionaux ou interurbains;
- des transports individuels et/ou collectifs;
- des aménagements de modération de la circulation avec prise en compte du contexte urbanistique et environnemental.

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

- TRANSPORTS
- GESTION ou
- Combinaison entre TRANSPORTS et GESTION

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet

DOCUMENTATION : Etablie pour chaque projet par groupe d'étudiants (2 à 3)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : «VILLE ET TRANSPORT» et «SYSTEMES DE TRANSPORTS I»

Préparation pour : «SYSTEMES DE TRANSPORTS II» et «AMENAGEMENT ET ENVIRONNEMENT»

Titre : GESTION						
Enseignant : Francis-Luc PERRET, professeur						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 3
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	7	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Mise en pratique des méthodes et instruments présentés dans le cadre des cours "Comptabilité d'entreprise" et "Gestion de projet".

CONTENU

- Application des principales méthodes de comptabilité et d'évaluation économique sur un ensemble de projets concrets :
 - planification de la production
 - analyse des conflits dans l'entreprise
 - analyse des risques
 - choix d'investissement dans le domaine public et privé
 - planification, organisation, contrôle et suivi des travaux

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

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

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 : Comptabilité d'entreprise, Gestion de projets

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE APPLIQUEE AU PROJETS I						
Enseignant : J.-P. LEBET et J.-L. BOILLAT, chargés de cours						
Heures totales :	28	Par semaine :		Cours	1	Exercices
					Pratique	1
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Génie Civil	6	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Appliquer concrètement le calcul numérique dans le cadre des projets (métal, construction hydraulique). Apprendre à connaître des outils informatiques existants (programmes d'éléments finis, calcul et dessin informatisés des constructions métalliques et hydrauliques). Sentir et évaluer l'apport informatique dans le projet.

CONTENU

Dans le cadre d'un projet, tout ou partie de ce projet sera aussi résolu en utilisant certains moyens informatiques existants, en parallèle avec les méthodes traditionnelles. On pourra, de cas en cas,

- utiliser des programmes développés à l'EPFL,
- employer des logiciels commercialisés,
- programmer soi-même certaines méthodes de calcul,
- utiliser l'infographie,

selon le type de problème à résoudre.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Utilisation pratique des moyens informatiques.

DOCUMENTATION : Fournie de cas en cas.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation, Infographie, Analyse numérique, Méthode des éléments finis.

Préparation pour : Projets (du 6ème semestre au diplôme).

Titre : INFORMATIQUE APPLIQUEE AUX PROJETS II						
Enseignant : Philippe MATTENBERGER, chargé de cours						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 1			Exercices	Pratique 1
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	7	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Mettre en oeuvre des moyens informatiques évolués dans le cadre des projets du domaine des transports et de la construction. Apprendre à organiser et à évaluer l'engagement de moyens informatiques dans un projet.

CONTENU

Pour les différentes phases d'étude d'un projet de 7ème semestre :

- analyser les processus pour lesquels des moyens informatiques peuvent être engagés efficacement
- choisir les logiciels disponibles adéquats
- organiser et effectuer leur mise en oeuvre pour les processus retenus
- établir un bilan de l'intervention de l'informatique dans le projet

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Utilisation pratique des moyens informatiques

DOCUMENTATION : Fournie de cas en cas

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation; infographie; gestion de projets, voies de circulation, système de Transport I

Préparation pour : Projets (du 7ème semestre au diplôme)

Titre : VILLE ET TRANSPORT						
Enseignant : Philippe H. BOVY, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	5	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques	5	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Cours introductif visant à appréhender la problématique des transports urbains et leur évolution.

CONTENU

1. INTRODUCTION AUX TRANSPORTS

Transport et société

- Exemples d'interactions transports, urbanisme, protection de l'environnement, institutions et usagers.
- Développement durable des mobilités

Typologie des transports

- Transports urbains
- Articulation avec les grands réseaux
- Hiérarchie des réseaux

2. LES TRANSPORTS URBAINS

Les transports individuels automobiles

- Motorisation, analyse du trafic
- Conception et régulation de différents types de carrefours
- Politique, conception et gestion du stationnement

Les transports collectifs urbains

- Rôle et évolution des transports collectifs dans la ville
- Systèmes en site banal et en site propre

Piétons et espaces publics

- Caractéristiques et conception des aménagements piétonniers
- Rues et espaces publics

3. POLITIQUES INTEGREES DE DEPLACEMENTS

- Evolution 1970 - 1995
- Tendances et prospective

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

DOCUMENTATION : Cours polycopiés (pour l'essentiel)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Néant

Préparation pour : Système de transports I

Titre : ÉCOLOGIE						
Enseignant : Joseph TARRADELLAS, professeur						
Heures totales : 14	Par semaine :	Cours 1	Exercices	Pratique		
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC.....	6	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner aux élèves ingénieurs la connaissance des contextes naturels, statiques et dynamiques, dans lesquels leur action va s'exercer, des facteurs écologiques qui peuvent en être affectés et dont il convient de tenir compte dans les études d'impact et l'exécution des ouvrages.

CONTENU

Le cours sera divisé en trois grandes parties:

Les contextes naturels, macroécologie

Notion de biosphère, de milieu, d'écosystème, de biotope et de biocénose.

Circulation de la matière et de l'énergie dans la biosphère. Importance de l'atmosphère dans les bilans énergétiques globaux.

Les climats. Zonation des macroécosystèmes (les biomes) selon la latitude et l'altitude (3 périodes).

Les facteurs écologiques

Les cycles biogéochimiques, les éléments biogènes, les catégories trophiques.

Les populations et leurs caractères: abondance, distribution et structure. Les coactions entre populations.

Les facteurs écologiques.

Appréciation des facteurs à risques

Importance du concept de diversité écologique et d'espèces indicatrices.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathédra

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Préparation pour Campagne HTE

Titre : PROJET STS						
Enseignant : Professeurs divers						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 4
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(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 : CAMPAGNE STS (Introduction à la dynamique de l'environnement)						
Enseignant : Christian MARTIN et Guy BERTHOUD, chargés de cours et divers conférenciers						
Heures totales : 1 semaine		Par semaine : Cours		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(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'insertion des activités humaines et des 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 :

Préparation pour : Projet avec aspect STS au 8ème semestre

Titre : PONTS ET STRUCTURES EN BETON I						
Enseignant : Renaud FAVRE, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 1 et 2)	7	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Conception globale des ponts en béton et de leurs équipements
- Calcul des effets différés et des redistributions des efforts qui en résultent

CONTENU

- Esthétique et méthodes d'exécution
- Disposition des appuis et des joints
- Choix de la précontrainte
- Fluage et relaxation du béton
- Calculs non linéaires à l'état de service
- Renforcements

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, séminaires et relevés in situ

DOCUMENTATION : - Traité du GC, volume 8, "Dimensionnement des structures en béton, PPUR, éditeur, Lausanne, 1990.
 - Cours photocopié "Equipements des ponts". R. Favre, H.-U. Frey, H. Charif, EPFL, juin 1995.
 - Cours photocopié "Ponts", Prof. R. Walther, EPFL, 1994.
 - "Conception des Ponts", A. Bernard-Gély, J. Calgaro, Presses de l'Ecole nat. des Ponts et Chaussées, Paris 1994.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Cours des structures. Cours des matériaux de construction.

Préparation pour :

Titre : PONTS ET STRUCTURES EN BETON II						
Enseignant : Eugen BRÜHWILER, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 1 et 2)	8	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les bases et la démarche systématique pour l'évaluation de l'état et l'élaboration de projets d'intervention pour des ponts et structures

CONTENU

- Pathologie et auscultation des ouvrages
- Analyse de la structure porteuse
- Evaluation de l'état d'un ouvrage
- Remise en état et protection des ouvrages en béton, métal et maçonnerie
- Technologies de renforcement
- Amélioration de détails constructifs
- Organisation de la surveillance d'ouvrages, programmes d'intervention, gestion de parcs d'ouvrages

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra

DOCUMENTATION : Feuilles résumés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Tous les cours de structures et matériaux

Préparation pour :

Titre : PONTS ET STRUCTURES EN METAL I						
Enseignant : Manfred A. HIRT, professeur, et Jean-Paul LEBET, chargé de cours						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil (Fil. 1 et 2).....	7	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Conception et dimensionnement des ponts métalliques et mixtes acier-béton.

CONTENU

- **GENERALITES** : Introduction / Classifications des ponts / Caractéristiques des éléments des ponts à poutres / Données d'un projet et conception générale / Protection contre la corrosion.
- **SOLLICITATIONS** : Introduction / Charges permanentes / Charges variables dues au trafic / Charges exceptionnelles / Mouvements et déformations des ouvrages.
- **SECTIONS TRANSVERSALES** : Introduction / Ouvrages soumis à la torsion / Ponts à sections transversales fermées et ouvertes / Lignes de répartition transversale / Choix du type de section transversale.
- **ANALYSE ET DIMENSIONNEMENT** : Introduction / Ponts droits à deux poutres maîtresses / Ponts droits en caisson / Stabilité longitudinale / Voilement postcritique.
- **PONTS MIXTES** : Introduction / Caractéristiques géométriques des sections mixtes / Prédimensionnement, largeur de participation / Vérification de la sécurité structurale / Vérification de l'aptitude au service / Connexion.
- **MONTAGE ET ENTRETIEN** : Introduction / Montage des ponts métalliques et en construction mixte / Incidences du montage sur le dimensionnement / Entretien de l'ouvrage.
- **EFFETS DE LA COURBURE EN PLAN ET DU BIAIS DES APPUIS** : Introduction / Effets de la courbure / Méthode de calcul simplifiée / Réactions d'appuis et mouvements d'appuis / Effet du biais.

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

DOCUMENTATION : Feuilles résumées et Partie D du cours polycopié de construction métallique.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de Construction métallique et Béton armé et précontraint des 4e au 6e semestres.

Préparation pour : Cours de Construction du 8e semestre.

Titre : PONTS ET STRUCTURES EN METAL II							
Enseignant : Manfred A. HIRT, professeur, et Jean-Paul LEBET, chargé de cours							
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique					
Destinataires et contrôle des études :						Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie Civil (Fil. 1 et 2)).....	8	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Étude et approfondissement de questions spécifiques à la construction métallique.

CONTENU

COURS

- ANALYSE ET DIMENSIONNEMENT : Fatigue / Rupture fragile / Assurance de la qualité.
- PONTS ROULANTS : Introduction / Classification / Charges / Dimensionnement de la poutre de roulement / Détails de construction / Tolérances.
- PONTS RAILS : Introduction / Conditions particulières / Charges / Détails de construction / Vérification à la fatigue / Contrôle de qualité.
- CONSTRUCTION MIXTE : Conception et dimensionnement des poteaux, des poutres à connexion totale ou partielle et des planchers mixtes.

PROJET

- PONT-ROUTE EN CONSTRUCTION MIXTE (voir "Projet de construction")

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, illustré par des diapositives et des films montrant des ouvrages concrets et par des visites de chantiers.

DOCUMENTATION : Feuilles résumées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de Ponts et structures en métal I.
Préparation pour : Projet de diplôme en construction métallique.

Titre : CONSTRUCTION EN BOIS II						
Enseignant : Julius NATTERER et Jean-Luc SANDOZ, professeurs						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 1 et 2)	7	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les cours transmettent les éléments de base requis par la pratique pour la conception, la construction et le calcul d'une structure d'ingénieur en bois, soit: connaître en détail les structures modernes, percevoir et résoudre les problèmes statiques, développer et analyser les détails de construction, optimiser les systèmes porteurs. Acquisition et application de la matière enseignée au 5e semestre.

CONTENU

- Définition des exigences de qualité du bois de construction
- Définition des exigences pour les systèmes porteurs
- Définition des exigences pour les détails d'assemblage
- Conception des structures
- Ponts, Halles, Maisons, Tours, etc.
- Analyse de projets
- Optimisation des structures par comparaison de différents systèmes
- Stabilité des ouvrages - théorie de la stabilité
- Problèmes de réalisation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, illustré par des diapositives, exercices dirigés

DOCUMENTATION : Cours polycopié "Principes de base et méthodologie pour la planification d'une construction en bois", "Systèmes porteurs en bois et détail", SIA 164, Table Lignum II, diverses notes

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

Préalable requis : Cours de construction en bois du 5e semestre

Préparation pour : Eventuellement travail pratique de diplôme

Titre : BARRAGES I						
Enseignant : Richard Sinniger, professeur						
Heures totales : 14	Par semaine : Cours 1 Exercices Pratique					
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil (Fil. 1 et 2)	7	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables d'analyser les éléments à considérer pour le choix du type de barrage en béton 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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et séminaires.

DOCUMENTATION : Cours polycopié et fiches, livre PPR "Constructions Hydrauliques", diapositives.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Constructions Hydrauliques I et II. Fondations. Hydrologie.

Préparation pour : Barrages II.

Titre : BARRAGES II						
Enseignant : Richard Sinniger, professeur						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 3 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil (Fil. 1 et 2)	8	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Les exercices servent aux séminaires dans lesquels les étudiants présentent en classe des sujets touchant à la technique de réalisation, l'études et le comportement des barrages (béton et digues).

- Digues en terre: Profils types et critères de choix. Traitement des fondations. Calculs de la stabilité. Contrôles pendant l'exécution et l'exploitation.
- Interaction barrage-ouvrage annexe: Disposition des ouvrages.
- Surveillance des barrages.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et séminaires.

DOCUMENTATION : Cours polycopié et fiches, livre PPR "Constructions Hydrauliques", diapositives.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Constructions Hydrauliques I et II. Fondations. Hydrologie. Barrages I.
Préparation pour : Diplôme.

Titre : OUVRAGES SOUTERRAINS II						
Enseignant : Peter EGGER, privat-docent						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Génie civil (Fil. 1 et 2)	7	☒	☐	☒	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Approfondir les connaissances relatives aux travaux souterrains en terrain meuble. Concevoir et dimensionner les ouvrages en tenant compte des données géologiques - géotechniques et des contraintes générales du projet.

CONTENU

Amélioration des sols et des roches, méthodes de consolidation et d'étanchement. Considérations théoriques et pratiques, critères de choix.

Galeries hydrauliques en charge.

Tunnels à faible profondeur en terrain meuble : données géotechniques et hydrogéologiques, stabilité du front de taille, procédés d'exécution, étude des déformations et des tassements de surface.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices-séminaires, essais en laboratoire

DOCUMENTATION : Fiches photocopées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Fondations I, II, Ouvrages souterrains I

Préparation pour : Travail de diplôme dans la spécialité

Titre : PROJET DE CONSTRUCTION						
Enseignant : R. FAVRE, M. HIRT, J. NATTERER, R. SINNIGER, professeurs						
Heures totales : 84		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 6
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 1 et 2).....	8	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Mise en pratique avec esprit de synthèse des différents enseignements acquis pendant le deuxième cycle d'études

CONTENU

Établir un projet d'une construction en tenant compte des réalités économiques, écologiques ainsi que celles liées à l'environnement, aux procédés d'exécution et à la fiabilité dans le temps des structures

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet

DOCUMENTATION : Dossier des données de base par projet

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalablement requis :

Préparation pour : Diplôme pratique

Titre : URBANISME ET GENIE CIVIL						
Enseignant : Fred WENGER, chargé de cours						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique 1
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 1 et 3).....	7	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'organisation du territoire urbanisé et sa gestion - pratique que recouvre le terme d'urbanisme - font intervenir une multitude d'acteurs professionnels d'horizons différents. Parmi eux, les ingénieurs du génie civil, qui ont de tout temps participé de manière prépondérante à la construction urbaine.

Les pratiques dans ce domaine ont été bouleversées en l'espace de 20 ans. Quasi indifférent autrefois, le contexte dans lequel s'inscrit un projet est devenu un élément clé de la conduite d'une opération et de sa maîtrise.

Cette donnée nouvelle a imposé une adaptation des modalités de travail. Elle oblige les professionnels :

- d'abord à connaître et à composer avec les règles, les références, les mécanismes de l'aménagement urbain,
- ensuite à sortir de leur routine pour rendre explicite leur travail, leurs approches et leurs choix.

Cette adaptation n'est pas facile à opérer, les rapports du projet à son contexte étant plus difficiles à appréhender que les problèmes propres à l'étude de l'objet.

CONTENU

A travers le déroulement de l'étude d'un projet de grand parking urbain, les différents points suivants seront abordés :

- connaissances générales en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme,
- introduction de l'optique des réseaux dans l'histoire des villes,
- relation site et construction,
- méthodologie générale des études interdisciplinaires,
- interrelation entre projet technique et acteurs décisionnels.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

- Ex cathedra
- Travail individuel sur la durée du semestre
- Exercices en groupes
- Etude de cas

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées et programmes de lectures

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : AMENAGEMENT ET ENVIRONNEMENT						
Enseignant : Philippe H. BOVY, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 1+3).....	8	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Chapitres choisis (la table des matières sera partiellement fixée en fonction de thèmes d'actualité).

- 1) Politiques récentes de transport urbain (en Suisse, en Europe) – Evolution des préoccupations, notamment en ce qui concerne l'environnement.
- 2) Transport, bruit et pollution de l'air.
- 3) Evaluation de projets d'infrastructures de transport – méthodes consultatives et participatives – les études d'impacts.
- 4) Evolution des technologies de transports urbains.
- 5) Evolution de la pratique professionnelle en transport – environnement – aménagement.

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

DOCUMENTATION : Cours photocopiés et fascicules d'études de cas

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Ville et transport, Système de transports I et II
Bases pour projets STS

Préparation pour : Diplôme pratique dans cette branche

Titre : SYSTEMES DE TRANSPORTS II						
Enseignant : Robert E. RIVIER, professeur, Panos Tzieropoulos, chargé de cours						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 3			Exercices Pratique	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
Génie civil (Fil. 1 et 3).....	7	☒	☐	☒	☒	☐
Mathématiques.....	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- 1. Introduction à la demande de transport** : fonctions de demande et d'offre, équilibre; variables et modes de représentation; techniques de calcul.
- 2. Informatique pour la planification opérationnelle de réseaux de transports urbains** : problématique, processus, démarche et instruments d'étude; modèles.
- 3. Les chemins de fer en milieu urbain** : fonction, rôle et caractéristiques des systèmes RER, métro, tramway et transports automatiques, problématique du calcul économique, présentation d'études de cas.
- 4. Gestion informatique de la maintenance des voies ferrées** : la voie moderne et sa maintenance, principes, processus et instruments de gestion.
- 5. Modélisation de la demande de transport** : objectifs et domaines d'application des différents types de modèles; techniques de modélisation.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Ville et transport, Systèmes de transports I
Préparation pour : Aménagement et environnement, diplôme pratique

Titre : TECHNIQUES DE GESTION						
Enseignant : Francis-Luc PERRET, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 1 et 3)	7	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etude des méthodes d'organisation logistique et des techniques de gestion de projets vues à travers les principales fonctions de l'entreprise, à savoir l'approvisionnement, la production et la distribution; étude de l'organisation d'entreprise selon la logique des processus.

CONTENU

- La logistique, facteur d'intégration des fonctions de l'entreprise
- Techniques d'organisation et de gestion de production : méthodes "Juste à Temps", MRP, SMED, ...
- La simulation des processus et des flux de matières dans l'entreprise (méthode SLAM, ...)
- La gestion des projets, des chantiers et des travaux
 - Principes d'organisation fonctionnelle d'un projet ou chantier : objectifs, contraintes, ressources
 - Méthodes du chemin critique, potentiel-étapes, potentiel-tâches, analyse déterministe et probabiliste
 - Planification et suivi des temps, des coûts et ressources
 - Ordonnancement multicritère
 - Gestion de la qualité
 - Etudes de réseaux stochastiques par simulation de Monte-Carlo, méthode SLAM
 - Etablissement de profils de risques économiques et financiers
 - Elaboration d'une soumission par recours aux catalogues d'articles normalisés
 - Principes d'une gestion intégrée des travaux, de la préparation des devis aux décomptes finaux, en passant par l'édition de série de prix, le suivi et contrôle financier
 - Visites de terrain et présentation d'organisation industrielle in situ

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices sur ordinateur, visites d'entreprises

DOCUMENTATION : Polycopiés, manuels d'utilisateurs

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Techniques de gestion – projets

Préparation pour : Diplôme

50

Titre : ENERGETIQUE DU BATIMENT						
Enseignant : Gérard SARLOS, professeur et Claude ROULET, chargé de cours						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC (Fil. 1 et 3) + autres.....	7	☒	☐	☒	☒	☐
sections intéressées		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant est capable de calculer le bilan énergétique d'un bâtiment, de proposer des variantes optimisées pour un projet et de proposer des améliorations énergétiques pour un bâtiment existant.

CONTENU

- **Introduction générale** : les flux d'énergie dans le bâtiment
- **Transfert de chaleur** : conduction, rayonnement, convection, régime stationnaire et dynamique dans les éléments de construction opaques et transparents
- **Confort** : climat intérieur/extérieur, paramètres influençant le confort, l'équation de Fanger et ses conséquences, confort acoustique et optique
- **Méthodes de calcul du bilan thermique** : méthodes dynamiques, bilan thermique moyen et méthodes simplifiées
- **Matériaux d'isolation** : principes et types d'isolants thermiques, principes et isolation acoustique
- **Humidité dans le bâtiment** : causes, conséquences, migration de vapeur, modèle de Glaser
- **Production-distribution de chaleur** : *Energie de chauffage* : électricité, gaz, chauffage à distance, mazout, charbon, bois, chaleur de l'environnement, énergie solaire. *Equipement* : accumulateurs, chaudières, échangeurs, pompes à chaleur. *Distribution et émission de chaleur*
- **Conception des enveloppes** : protection contre l'humidité, le bruit et les pertes de chaleur des murs et toitures
- **Méthodes de diagnostic énergétique** : indice de dépense d'énergie, signature énergétique, isolation thermique, étanchéité à l'air, mesure de flux d'air, rendement de production de chaleur
- **Optimisation économique et choix énergétiques** : méthodes générales d'optimisation technico-économique, paramètres libres et critères de dimensionnement, coûts annuels des diverses variantes et recherche de configurations optimales, interprétation des résultats et choix définitifs
- **Etude de cas - EAO** : dimensionnement à l'aide de l'ordinateur des enveloppes et de l'équipement d'un bâtiment.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Participation active des étudiants avec support informatique

DOCUMENTATION : Polycopié + C.A. Roulet, Energétique du Bâtiment I et II, PPR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Energie, Systèmes énergétiques

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : SYSTEMES ENERGETIQUES						
Enseignant : Gérard SARLOS, professeur						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 3			Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC (Fil. 1 et 3).....	8	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant doit être capable de proposer des variantes d'offre et d'approvisionnement en énergie et d'évaluer les implications technico-économiques et environnementales. Il pourra également dimensionner un aménagement énergétique en tenant compte de l'économie de ses composantes.

CONTENU

I Méthodes d'analyse du système d'offre

- Analyse quantitative des chaînes de transformation
- Conception et gestion de l'offre sectorielle (gaz, électricité, huile, bois)
- Offre globale d'énergie : substitution des chaînes de production

II Méthodes de dimensionnement des aménagements énergétiques

- Dimensionnement technico-économique d'un aménagement : identification des interactions entre les composantes, coûts fixes, coûts variables, fonction coûts
- Aménagement de référence : objectifs, critères, contraintes, études de sensibilité, conception d'un projet de référence

III Etude de cas sur ordinateur (EAO)

- Evaluation des stratégies d'expansion d'un parc de production d'énergie électrique : génération des variantes et proposition d'une conception
- Dimensionnement d'un aménagement hydroélectrique (avant-projet), choix des investissements : barrage - centrales - ouvrages annexes, définition de configurations de référence

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec étude de cas sur ordinateur

DOCUMENTATION : Photocopie

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Energie

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROJET DE TRANSPORT OU GESTION OU ENERGIE						
Enseignant : P. BOVY, R.-E. RIVIER, F.-L.PERRET, G. SARLOS, professeurs						
Heures totales : 84		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 6
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Genie civil (Fil. 1 et 3).....	8	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Réaliser un projet interdisciplinaire

Mettre en pratique et en synergie le contenu des enseignements des cours de transport, gestion ou énergie

CONTENU

Apprendre à rechercher, organiser et interpréter les données complexes d'un projet, à structurer le jeu des hypothèses, à esquisser des concepts et variantes et à présenter explicitement des résultats comparatifs.

Travail pratique réalisé de façon individuelle ou en groupe selon programme établi d'un commun accord avec les professeurs responsables.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet

DOCUMENTATION : Dossier des données de base par projet

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Diplôme pratique

Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES ET MODELISATION NUMERIQUE I						
Enseignant : Jaroslav JIROUSEK, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2			Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil (Fil. 2)	7	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Compléter la formation en analyse des structures, par l'étude des *coques et structures tridimensionnelles à parois minces* ; les objectifs sont: comprendre le "fonctionnement" structural des coques; savoir analyser les cas simples; connaître les techniques de résolution des cas plus compliqués; dominer les problèmes de modélisation numérique (tridimensionnelle).

CONTENU

Coques

- Description des coques et de leur géométrie (rappels).
- Analyse membranaire (rappels).
- Coques cylindriques; perturbations de bord.
- Analyse flexionnelle et intersection des coques de révolution.
- Coques cylindriques autoportantes.
- Paraboloïdes hyperboliques, etc.
- Structures plissées.
- Analyse numérique (éléments finis).
- Instabilité.

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Statique appliquée; mécanique des structures I à V; méthode des éléments finis; analyse, algèbre linéaire.

Préparation pour : Cours de construction (béton, acier, bois, barrages...), diplôme pratique et ... activité future.

Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES ET MODELISATION NUMERIQUE II						
Enseignant : François FREY, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 1		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil (Fil. 2)	8	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Compléter la formation en analyse des structures, par l'étude de quelques sujets avancés.

Le cours traite un des deux sujets suivants :

- *Calcul non linéaire des structures* ; les objectifs sont : 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 et de l'analyse numérique.
- *Structures en matériaux composites* ; les objectifs sont : décrire et connaître les matériaux composites et leurs caractéristiques essentielles; connaître les techniques d'analyse des éléments plans (stratifiés) dans le cas élastique linéaire; connaître les possibilités d'emploi en génie civil.

CONTENU

- *Calcul non linéaire*
 - Intérêt du calcul non linéaire.
 - Sources de comportement non linéaire.
 - Grands déplacements, descriptions lagrangiennes, formulation corotationnelle.
 - Techniques incrémentielles, matrice tangente, instabilité.
 - Méthodes numériques.
 - Exemples et applications.
- *Structures en matériaux composites*
 - Fibres (verre, carbone, aramide), résines et matériaux composites (caractéristiques et propriétés essentielles).
 - Elaboration, mise en oeuvre, procédés de fabrication.
 - Anisotropie plane.
 - Comportement d'une strate (rigidités et résistances).
 - Analyse d'un stratifié.
 - Applications en génie civil.
 - Emplois particuliers (bétons à fibres, éléments sandwich, mats, CCV, ...).

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

DOCUMENTATION : Cours et documents polycopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Statique appliquée; mécanique des structures I à V; méthode des éléments finis; analyse, algèbre linéaire.

Préparation pour : Cours de construction (béton, acier, bois, barrages, ...), diplôme pratique et ... activité future.

Titre : ANALYSE DYNAMIQUE DES OUVRAGES I						
Enseignant : Léopold PFLUG, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 1		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 2)	7	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

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 (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 : Cours ex cathedra avec démonstrations.

DOCUMENTATION : Fiches et notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Statique et résistance des matériaux.
Préparation pour : Béton armé et précontraint. Construction métallique
Mécanique des sols et géotechnique. Construction en bois.

Titre : ANALYSE DYNAMIQUE DES OUVRAGES II						
Enseignant : Thomas ZIMMERMANN, chargé de cours						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil (Fil. 2)	8	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec les techniques numériques de la dynamique des structures.

CONTENU

- Méthodes numériques pour l'intégration directe des équations de l'élastodynamique.
Formulation du problème transitoire. Algorithmes.
- Superposition modale.
- Méthodes numériques pour l'extraction de valeurs propres.
Formulation du problème.
Techniques approximatives et techniques d'extraction.
- Introduction à l'analyse spectrale.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra et démonstrations.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse dynamique des ouvrages I.

Titre : FIABILITE ET SECURITE DES FONDATIONS						
Enseignant : Philippe L. BOURDEAU , chargé de cours, et Laurent VULLIET , professeur						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
Génie civil (Fil. 2).....	8	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Identification et modélisation des incertitudes dans le dimensionnement des fondations et ouvrages en terre, dues au caractère aléatoire des propriétés des sols et des sollicitations appliquées. Aide à la conception de ces ouvrages en présence d'incertitude, et à la quantification de la fiabilité et des risques par des méthodes probabilistes. Introduction aux logiciels et à la littérature spécialisés dans le domaine des méthodes probabilistes en géotechnique.

CONTENU

- sources d'incertitude dans les projets géotechniques et notion probabiliste de risque
- rappels de probabilité et statistiques
- introduction à la théorie de l'information
- représentation probabiliste des charges sur les ouvrages de fondation
- représentation probabiliste des propriétés des géomatériaux
- méthodologie de la conception probabiliste des fondations et ouvrages en terre
- méthodes approchées au deuxième moment
- indices de fiabilité et fonctions de performance
- fiabilité des systèmes
- applications :
 - stabilité des pentes
 - fondations superficielles
 - ouvrages de soutènement
 - fondations sur pieux
 - écoulements souterrains et gradients critiques
- introduction à la programmation des modèles probabilistes

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra + exercices avec applications informatiques + séminaires

DOCUMENTATION : Remise par l'enseignant + ouvrage M.-E. Harr : "Mécanique des milieux formés de particules" (Presses Polytechniques Romandes)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Technologie et mécanique des sols / Mécanique des roches et fondations / Fondations I / Ecoulements souterrains / Probabilités et statistiques

Titre : ANALYSE DES RESEAUX						
Enseignant : Philippe MATTENBERGER et Jean-Louis BOILLAT, chargés de cours						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil (Fil. 2 et 3)	7	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner les bases nécessaires à la conception, au dimensionnement, à l'exploitation et à la maintenance des réseaux de transport de personnes, de distribution d'eau potable, d'assainissement et d'approvisionnement énergétique.

CONTENU

Réseaux de transport

- Processus et instruments de modélisation des réseaux urbains et régionaux de transport de personnes.
- Formalisation d'une banque de données pour le management de la maintenance routière (selon normes VSS) : modèles conceptuel et logique des données, démarche de mise en oeuvre par les administrations cantonales et fédérale.
- Etudes de cas : application de logiciels de conception, de simulation et de régulation de réseaux ou d'éléments de réseaux.

Réseaux hydrauliques

- Bases théoriques de l'hydraulique des réseaux.
- Dimensionnement et construction des réseaux en charge et en nappe libre.
- Collecte, transport, rétention, distribution et restitution des eaux.
- Gestion et maintenance des réseaux.
- Etude de cas en site urbain et en milieu rural.

Réseaux énergétiques

- Approvisionnement énergétique par des réseaux de distribution.
- Conception et comportement d'un réseaux.
- Construction, exploitation et aspects économiques.
- Etude de cas : réseau de chauffage à distance en site urbain.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés et études de cas

DOCUMENTATION : Notes de cours, documentation technique, normes VSS

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Energie (5ème semestre GC), Hydraulique urbaine (6ème semestre GC), Systèmes de transport I (6ème semestre GC)

Préparation pour :

Titre : LOGISTIQUE						
Enseignant : Pierre-André Jaccard et Philippe Wieser, chargés de cours						
Heures totales : 42	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 2 et 3)	7	☒	☐	☒	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'objectif du cours est de fournir à l'étudiant une connaissance des mécanismes de fonctionnement de l'entreprise et de son environnement, de développer et d'appliquer les méthodes et techniques permettant la maîtrise des risques associés à un système de production industriel.

CONTENU

1. Système de production
 - management d'entreprises, (méthodes d'actions et de décisions),
 - environnements, contraintes, (PIB, valeur ajoutée, marchés, ...).
2. Modélisation (relations : entreprise-environnement)
 - modèles de prévision, (lissage, régression, décomposition, Box-Jenkins, ...),
 - modèles macro-économiques, (fonction de production, de consommation).
3. Méthodes de gestion internes à l'entreprise
 - analyses économiques et financières, (analyse de sensibilité, approche probabiliste),
 - suivi et contrôle, (standards, analyses d'écarts),
 - gestion de stocks, (applications en bases relationnelles, simulation, ...),
 - diversification de la production, (cycle de vie, technique BCG, ...),
 - gestion de production (introduction).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, applications et exemples sur informatique

DOCUMENTATION : Fascicule polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Comptabilité d'entreprise, Gestion de projets,
Préparation pour : Techniques de gestion II, Diplôme

Titre : LABORATOIRES - GEOTECHNIQUE						
Enseignant : François DESCOEUDRES et Laurent VULLIET, professeurs						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours Exercices			Pratique 4	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 2 et 3)	8	☒	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Déterminer en laboratoire les caractéristiques des sols et des roches.

Réaliser des essais sur modèles physiques et numériques simulant le comportement d'ouvrages et de leur fondation.

CONTENU

Thèmes traités :

- résistance au cisaillement des sols (essais triaxiaux)
- 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 physique et numérique pour les écoulements vers les fouilles
- modélisation numérique d'une paroi étayée avec un programme aux modules de réaction.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Travaux en laboratoire

DOCUMENTATION : Modes opératoires et programmes d'ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour :

Titre : LABORATOIRES - TOPOGRAPHIE						
Enseignant : Hubert DUPRAZ, chargé de cours						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 4
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Genie civil (Fil.2 et 3)	8	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables d'organiser l'exécution d'un travail topographique simple, d'analyser et de critiquer les différentes phases du déroulement des opérations de terrain et de bureau. Ils sauront travailler avec les instruments classiques : théodolites, niveaux.

CONTENU

Exécution de divers travaux topographiques avec mise en oeuvre d'équipements traditionnels d'une part, électroniques et informatiques d'autre part. Approche de la saisie et de la gestion automatisées des données à référence spatiale.

Travaux de :

- nivellement
- détermination de points
- levé topographique
- implantation

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

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

DOCUMENTATION : Polycopié "Topographie"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS SIT (Prof. Golay)

Préalable requis : Topographie : cours et campagne

Préparation pour :

Titre : LABORATOIRES - METHODES EXPERIMENTALES DU CONTROLE DES OUVRAGES D'ART							
Enseignant : Léopold PFLUG, professeur							
Heures totales : 56		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 4	
Destinataires et contrôle des études :							
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches		
					Théoriques		Pratiques
Génie civil (Fil.2 et 3).....	8	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

- Percevoir et établir la transmission des efforts dans une structure.
- Adapter la conception d'éléments structuraux afin de minimiser les contraintes internes
- Concevoir et réaliser un réseau de capteurs destinés au contrôle permanent d'un ouvrage.

CONTENU

- Rappel des notions fondamentales d'élasticité bi-dimensionnelle.
- Théorème de Lamé-Maxwell.
- Rôle, intérêt et exigences d'un réseau de contrôle.
- Principe de mesure de l'interférométrie.
- Principe de l'appareillage de mesure.
- Dispositions pratiques de mise en oeuvre.
- Exemples d'application selon essais en cours, y compris mode opératoire d'enregistrement et de dépouillement.

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, comptes-rendus des participants.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Statique et résistance des matériaux.
Préparation pour : Béton armé et précontraint. Construction métallique.
 Mécanique des sols et géotechnique. Construction en bois.

Titre : LABORATOIRES - HYDRAULIQUE						
Enseignant : Jean-Louis BOILLAT, chargé de cours						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 4
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 2 et 3)	8	☒	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Placer l'étudiant dans des situations telles qu'elles se présentent dans la pratique de l'hydraulique. L'entraîner à cerner les problèmes, à rechercher ses données sur le terrain, à évaluer au juger les paramètres dont il aura à se servir, à manipuler en ingénieur les équations les plus courantes de l'hydraulique. Le familiariser au moyen d'études expérimentales et de simulations sur ordinateur avec les ressources du laboratoire d'hydraulique, la recherche et l'analyse de variantes, l'optimisation des solutions, l'examen de fiabilité des systèmes hydrauliques et les analyses de sensibilité.

CONTENU

Ce programme comporte 3 volets:

- **Evaluation de débits en rivières:** par calculs au moyen de levés de profils en travers, mesure de lignes d'eau (pentes), estimation au juger des coefficients de rugosité et/ou directement au moyen de jaugeages (moulinet, traceurs, etc.);
- **Etudes expérimentales:** sur dispositifs et/ou modèles hydrauliques;
- **Simulations sur ordinateur:** comme outils en marge du premier volet ou comme objets per se.

Chaque volet cité comporte une fiche descriptive énumérant les objets qui le forment, le programme prévu et les modalités d'exécution. Chacun des titres formant les volets fait l'objet d'un Cahier des charges détaillé. L'exécution d'au moins un TP au choix dans chacun des 3 volets ci-dessus est exigée. Un séminaire comportant des présentations individuelles suivies de discussions sera organisé en fin de semestre.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Participation des étudiants avec supports expérimental et informatique.

DOCUMENTATION : Cahiers des charges et bibliographie.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Hydraulique + Constructions hydrauliques.
Préparation pour : Diplôme

Titre : LABORATOIRES - TECHNIQUES INFO EN CALCUL DES STRUCTURES							
Enseignant : François FREY, professeur							
Heures totales : 56		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 4	
Destinataires et contrôle des études :				Branches			
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie Civil (Fil. 2 et 3)	8	☒	☐	☒	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Se familiariser avec la technique de programmation de la méthode des éléments finis; savoir intervenir dans un programme d'éléments finis, comprendre son fonctionnement; maîtriser l'outil informatique.

CONTENU

On dispose d'un petit programme d'éléments finis, écrit en Fortran, d'architecture très simple, résolvant, par exemple, les treillis plans. Il s'agit de l'étudier, de comprendre sa structure et de tester son fonctionnement. Puis il faut le modifier pour en élargir les possibilités d'emploi, par exemple à la résolution des structures planes en poutres. On teste ces extensions par l'application du programme à divers cas simples.

L'étudiant peut, finalement, emporter le programme développé.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Pratique (programmation, ordinateur).

DOCUMENTATION : Listing et mode d'emploi du programme; documents utiles.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Méthode des éléments finis; mécanique des structures; programmation.

Préparation pour : Travail pratique de diplôme et ... activité future!

Titre : LABORATOIRES – ENERGETIQUE DU BATIMENT							
Enseignant : Claude-A. ROULET, chargé de cours							
Heures totales : 56		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 4	
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie civil (Fil.2 et 3).....	8	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec les méthodes utilisées pour le diagnostic et la modélisation dans le domaine de l'énergétique du bâtiment.

CONTENU

L'étudiant collaborera à un projet de recherche en résolvant un problème particulier. Les domaines de recherche actuels du LESO sont :

- Energies renouvelables
- Qualité de l'environnement intérieur
- Lumière, énergie et couleur
- Construction et développement durable
- Technologie intégrée au bâtiment
- Outils informatiques intégrées

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Travaux pratiques

DOCUMENTATION : Bibliothèque LESO

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Energétique du bâtiment

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : LABORATOIRES - CONSTRUCTION ROUTIERE						
Enseignant : André-Gilles DUMONT, professeur						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 4
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 2 et 3).....	8	☒	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Réaliser une étude de laboratoire complète relative au comportement et à la caractérisation des matériaux.

Se familiariser avec les essais normalisés et non conventionnels appliqués aux superstructures routiers de transport.

CONTENU

1. Définition d'une méthodologie pour une étude particulière (choix des essais)
2. Préparation des composants et réalisation des essais sur les matériaux (granulats, liants, mélanges bitumineux, additifs)
3. Détermination de paramètres de comportement (orniérage, fissuration, qualité antidérapante, drainabilité, fatigue, etc.)
4. Analyse critique des résultats et évaluation de l'effet sur les constructions

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Travaux en laboratoire

DOCUMENTATION : Modes opératoires et publications

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Voies de circulation I et II

Préparation pour :

Titre : ETUDES D'IMPACTS						
Enseignant : Jacques-André HERTIG et Pierre-André HALDI, chargés de cours						
Heures totales : 70		Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC (Fil. 3).....	7e + 8e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner une introduction à la méthodologie des études d'impacts sur l'environnement (EIE), relever quelques problèmes posés par la législation en relation avec les exigences de la pratique et celles des projets. Le cas de la prévision des immissions atmosphériques est présenté comme exemple méthodologique d'un chapitre d'une EIE. Donner aux étudiants les connaissances de base sur les concepts de sécurité et de fiabilité des installations industrielles notamment dans une optique d'aménagement du territoire. A la fin du cours, les étudiants devront être capables de réaliser une étude d'impact pour une installation en tenant compte aussi bien des conditions d'exploitation normales que dans des cas d'accidents.

CONTENU

Notions de base :

Buts, principes et concepts généraux - Terminologie.

Définition de l'EIE et du risque.

Méthodologie des EIE :

Mésologie - Occupation du sol - Etat de référence - Identification des impacts.

Méthodes d'évaluation et de synthèse :

Evaluation des impacts - Synthèse et représentation.

Méthodes de modélisation :

Exemple de la pollution atmosphérique et du bruit - Relation entre les émissions et les immissions - Modèles simplifiés et modèles détaillés.

Eléments de fiabilité des systèmes :

Eléments en série, en parallèle, en réserve - Systèmes réparables, entretien périodique - Déclassement.

Analyse probabiliste de sécurité :

Arbres d'événements et arbres de défaillances - Facteur humain - Gestion des accidents.

Techniques informatiques, systèmes experts en sécurité/fiabilité.

Sécurité des complexes industriels :

Etudes de sécurité régionales (aménagement du territoire).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec études de cas

DOCUMENTATION : Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Energie, systèmes énergétiques

Préparation pour :

Titre : SYSTEMES D'INFORMATION DU TERRITOIRE						
Enseignant : François GOLAY, professeur						
Heures totales : 56	Par semaine : Cours 3 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 3).....	8	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Acquérir une connaissance de base des systèmes d'information du territoire (SIT) et des processus d'information sur le territoire
- Posséder les compétences fondamentales pour mettre en oeuvre de tels systèmes pour les applications de l'information
- Être en mesure d'évaluer les moyens technologiques adéquats selon divers types de projets

CONTENU:

- Dessin assisté par ordinateur et systèmes d'information sur le territoire
- Approche systémique des SIT: la géomatique
- Théorie de l'information spatiale: référence spatiale, types d'échelles, précision et exactitude, modèles d'information spatiale, etc.
- Approche locale vs. approche régionale de l'information spatiale; fonctionnalités des SIT, analyse spatiale
- Bases de données: SGBD, intégrité des données, modèles de données relationnel et orienté objets, langage SQL
- Photogrammétrie: principes et apports au génie civil; modèles numériques de terrain
- Acquisition de données: méthodes, techniques et outils; principales sources de données intéressant l'information spatiale; exercice de digitalisation
- Gestion du territoire, ingénierie et aide à la décision; couplage de SIT et d'applications dédiées à l'ingénierie
- Ingénierie de l'information spatiale: méthodes de conception de systèmes d'information et techniques d'application
- Considérations technologiques des SIT: principaux systèmes du marché, évaluation de systèmes d'information
- Utilisation des SIT dans les activités de l'ingénieur civil

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra; discussions, démonstrations et exercices pratiques.

DOCUMENTATION : Copies des transparents présentés dans le cadre du cours et documents photocopiés contenant certains éléments théoriques.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Langage graphique, Programmation I, Informatique appliquée aux projets I,II.

Titre : ECONOMIE DES TRANSPORTS						
Enseignant : Emile QUINET, professeur invité						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 3			Exercices 1	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 3)	8	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant comprendra les principaux mécanismes qui régissent le marché des transports et le rôle des différents opérateurs partagés entre le souci du service public et celui de la rentabilité financière

CONTENU

Les éléments de microéconomie

- le consommateur; l'entreprise
- la concurrence parfaite : équilibre et optimum économique
- les biens publics, les effets externes, la concurrence imparfaite

La place des transports dans l'économie

- spécificités économiques de l'activité des transports
- rôle des pouvoirs publics
- coût généralisé des transports

Les prévisions de trafic

- typologie des modèles
- exemples de modèles
- mise en oeuvre des modèles

La tarification de l'usage des infrastructures

- critères de choix des usagers et des prestataires de services
- les systèmes de tarification
- les effets de la tarification sur le choix modal

Les choix d'investissements

- les outils de la programmation
- logique publique et logique privée
- le financement privé des infrastructures

Les relations pouvoirs publics opérateurs

- opérateurs publics et privés
- les contours du service public
- les contrats du service public

La politique des transports au plan national et européen

- problèmes de la politique des transports
- contrastes entre intervention et libéralisme
- perspectives de l'intégration européenne

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices

DOCUMENTATION : Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOLOGIE APPLIQUEE I						
Enseignant : Aurèle PARRIAUX, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

La géologie appliquée à l'ingénierie est le domaine d'interface entre la géologie générale dans son sens science naturelle et les différents domaines du génie civil qui touchent au sous-sol (fondations, ouvrages souterrains, stockage géologique de déchets, sites contaminés, risques géologiques, exploitation et gestion de ressources en eau et en matériaux).

Le cours fait acquérir à l'étudiant en génie civil les méthodes d'investigation et de traitement utilisée par le géologue dans des projets d'ingénierie. Il tend à faciliter la communication entre ingénieurs et géologues dans la pratique.

CONTENU

- Identification géologique des sols - roches et leurs propriétés
- Cartographie géologique
- Méthodes de reconnaissance (géophysique, sondages mécaniques)
- Discontinuités dans les massifs rocheux
- Hydrogéologie du génie civil
- Modélisation géologique tridimensionnelle et intersections avec les ouvrages

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Principalement en salle, ex cathedra et par moyens audio-visuels.
Exercices pendant le cours. Démonstrations sur échantillons.
Enseignement secondairement sur le terrain

DOCUMENTATION : Figures distribuées complétées par les notes de l'étudiant

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour : Travail de diplôme et activité professionnelle. Formation postgrade en géologie appliquée à l'ingénierie et à l'environnement.

Titre : GEOLOGIE APPLIQUEE II						
Enseignant : Aurèle PARRIAUX , professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

La géologie appliquée à l'ingénierie est le domaine d'interface entre la géologie générale dans son sens science naturelle et les différents domaines du génie civil qui touchent au sous-sol (fondations, ouvrages souterrains, stockage géologique de déchets, sites contaminés, risques géologiques, exploitation et gestion de ressources en eau et en matériaux).

Le cours fait acquérir à l'étudiant en génie civil les méthodes d'investigation et de traitement utilisée par le géologue dans des projets d'ingénierie. Il tend à faciliter la communication entre ingénieurs et géologues dans la pratique.

CONTENU

- Risques géologiques, principalement la stabilité des versants
- Stockage géologique des déchets
- Sites contaminés
- Investigations de terrain (chantiers, sites naturels) dans le Jura, le Plateau et les Alpes

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Principalement sur le terrain, secondairement en salle, ex cathedra et par moyens audiovisuels. Exercices pendant le cours.

DOCUMENTATION : Figures distribuées complétées par les notes de l'étudiant.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Géologie I et II, Mécanique des sols et des roches, Fondations.

Préparation pour : Travail de diplôme et activité professionnelle. Formation postgrade en géologie appliquée à l'ingénierie et à l'environnement.

Titre : TECHNOLOGIE DU BETON							
Enseignant : F. ALOU, chargé de cours							
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2 Exercices - Pratique -					
Destinataires et contrôle des études :						Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Matériaux.....	7	☐	☐	☒	☒	☐	
Génie Civil	7	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Ce cours, qui s'adresse aux étudiants de Génie Civil et de Matériaux de 4e année, porte sur la technologie des bétons et mortiers. Ces matériaux de construction sont composés, fabriqués et mis en place sur chantier ou en usine; les caractéristiques de ces matériaux dépendent essentiellement de la composition et de la mise en place, qui doivent donc être parfaitement maîtrisées.

Le cours vise à mettre l'étudiant en position de maîtriser les procédés et moyens:

- de contrôler la qualité des composants;
- de composer des bétons et/ou mortiers pouvant répondre aux exigences des points de vue résistance, déformation et durabilité;
- de surveiller la fabrication et la mise en oeuvre de manière à atteindre les caractéristiques exigées.

Ce cours constitue un approfondissement et un élargissement des notions acquises dans les cours de base de Matériaux de Construction de 3ème année et prépare directement à l'activité professionnelle.

CONTENU

- Introduction à la technologie des bétons et mortiers;
- Structure des bétons et mortiers;
- Résistances mécaniques;
- Déformations;
- Liants minéraux;
- Granulats;
- Autres constituants des bétons et mortiers: eau, air, adjuvants;
- Composition des bétons et mortiers hydrauliques;
- Bétons et mortiers spéciaux;
- Durabilité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex-cathedra.

DOCUMENTATION : cours polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalables requis: Matériaux de Construction I et II + Laboratoire.

Préparation pour: Activité professionnelle.

Titre : MATERIAUX ANISOTROPES						
Enseignant : P. NAVI, chargé de cours						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2 Exercices - Pratique -				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Connaître les effets de l'anisotropie, de l'humidité et de l'hétérogénéité sur les comportements élastiques et viscoélastiques du bois et des matériaux composites;
- Comprendre les effets des couplages entre des contraintes mécaniques et des changements d'humidité en bois;
- Etre en mesure de dimensionner des éléments en bois et en composites en tenant compte de ces effets.

CONTENU

- Comportement élastique et viscoélastique du bois et des composites;
- Plaques multicouches anisotropes en matériaux composites et en bois (cas élastique);
- L'eau dans le bois et les composites (comportement hygroscopique);
- Comportement hygro-thermomécanique du bois et des composites;
- Effets des changements climatiques sur les éléments en bois ou en composites déjà chargés;
- Critères de résistance des matériaux anisotropes;
- Dimensionnement des éléments en bois ou composites en tenant compte de leur comportement viscoélastique.
- Dimensionnement d'une poutre en matériau composite;

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex-cathedra.

DOCUMENTATION : cours polycopié (pour l'essentiel).

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalables requis : Matériaux I, II, Mécanique des structures et solides.

Préparation pour : Activité professionnelle.

Titre : HYDRAULIQUE FLUVIALE ET COTIERE I						
Enseignant : Walter H. GRAF, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL.....	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduction au domaine "Hydraulique fluviale"

CONTENU

Introduction

Ecoulement non permanent : équations hydrodynamiques, méthodes de solution, onde cinématique, onde diffusive, onde de crue, onde de translation, exercices.

Transport de sédiment : généralités, équations hydrodynamiques, transport par charriage, transport en suspension, transport total, exercices.

Courants de turbidité : généralités, équations hydrodynamiques, forme de l'interface, coefficients d'entraînement, front du courant, répartition de vitesse et de concentration, exercices.

Transport de matière : considérations théoriques, diffusion, convection-diffusion en régimes laminaire et turbulent, exercices.

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

DOCUMENTATION : Graf W.H. (1984) : "Hydraulics of Sediment Transport", McGraw Hill
Graf W.H. (1995) : "Hydraulique fluviale", tome 2, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, CH

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Hydraulique I et II

Préparation pour :

Titre : HYDRAULIQUE FLUVIALE ET COTIERE II						
Enseignants : Walter H. GRAF, professeur, et Ulrich LEMMIN, chargé de cours						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL.....	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduction au domaine "Hydraulique côtière"

CONTENU

- **Lac et atmosphère**
budget thermique; forçage par le vent.
- **Mouvement à grande échelle**
advection; effet de la force de Coriolis.
- **Mouvement à petite échelle**
diffusion turbulente; effet de la stratification.
- **Mouvement ondulatoire**
ondes de surface; ondes internes.
- **Force de la houle**
sur les digues et sur les pieux.
- **Transport de sédiment**
côtier, consolidation des bords.
- **Travaux pratiques sur le lac**
profils de température; profils de courant; ondes de surface.

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Hydraulique I et II

Préparation pour :

Titre : ECONOMIE HYDRAULIQUE						
Enseignant : Raymond LAFITTE, professeur						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquisition des connaissances relatives à la planification de la mise en valeur 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 souterraines) : 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 avantages 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.

Exemples d'études en matière d'économie hydraulique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Hydrologie.

Préparation pour : ----- Constructions hydrauliques I et II
Hydraulique urbaine. Technique de gestion I

Titre : INTERACTION DYNAMIQUE SOL-STRUCTURE						
Enseignant : John P. WOLF, chargé de cours						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC.....	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Cours de la dynamique des fondations avec un accent particulier sur des modèles physiques simples et démonstratifs dont la majorité peut être utilisée sans recours à l'ordinateur.

CONTENU

Introduction

Buts de l'analyse dynamique sol-structure, vibrations des machines, influence du sol sur la réponse dynamique de la structure, méthode d'analyse directe et de substructure, exigences des modèles physiques.

Fondation de surface sur le demi-espace sol

Modélisation du sol à l'aide de cônes uni-dimensionnels (translation et rotation), formulations de flexibilité et de rigidité dans les domaines du temps et de la fréquence, calcul récursif des intégrales de convolution, modèle discret avec ressorts, amortisseurs et masses, modélisation comparative à trois et deux dimensions, fondation d'une presse à forger comme exemple.

Fondation de surface sur couche de sol encastrée

Modélisation du sol à l'aide de cônes dépliés, constantes d'écho, généralisation pour une couche sur un demi-espace, modèle discret, influence de la fréquence de limite sur l'amortissement de radiation, soulèvement d'un bloc rigide comme exemple.

Fondation enterrée et fondation sur pieux

Modèle du cône dans l'espace, pieu isolé et groupe de pieux.

Analyse sismique

Définition du cas de charge, calcul du champ libre et des données d'entrée avec des modèles physiques.

Dynamique du système simplifié sol-structure

Equations du mouvement du système couplé, système à un degré de liberté équivalent, étude paramétrique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, exercices en classe.

DOCUMENTATION : Livre "Foundation Vibration Analysis Using Simple Physical Models", by John P. Wolf, Prentice-Hall, 1994

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse dynamique des ouvrages I ou équivalent.

Préparation pour :

Titre : CENTRALES THERMIQUES ET NUCLEAIRES							
Enseignant : Raymond LAFITTE, professeur							
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques		Pratiques
Génie civil	7	☐	☐	☒	☒		☐
.....		☐	☐	☐	☐		☐
.....		☐	☐	☐	☐		☐
.....		☐	☐	☐	☐		☐

OBJECTIFS

Acquisition des connaissances sur le fonctionnement des centrales thermiques et nucléaires.

Apprendre la conception des ouvrages de génie civil de ces centrales.

CONTENU

Centrales thermiques

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

Centrales nucléaires

- Rappels de bases, principe d'un réacteur. Combustible (enrichissement, cycle d'utilisation)
- Equipements (types de réacteurs, circuits)
- Sécurité : principes, équipement, personnel, population, protection, déchets
- Disposition générale de la centrale. Site
- Construction : confinement, caisson, blindage
- Exploitation

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

DOCUMENTATION : Feuilles et textes photocopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : 1er à 6e semestres

Préparation pour : ---

Titre : REALISATIONS DE GENIE CIVIL ET DROIT DE LA CONSTRUCTION I						
Enseignant : Richard Sinniger, professeur, et Laurent MOUVET, chargé de cours						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 des travaux;
- 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, entrepreneur.
- Devoirs et responsabilités du maître de l'ouvrage, de l'ingénieur et de l'entrepreneur.
- Particularités du contrat de mandat et du contrat d'entreprise.
- Prestations et honoraires des ingénieurs.
- Organisation de l'entreprise et des chantiers.
- Bases du calcul des prix de vente: coûts des matériaux, rendements, coût de la main d'oeuvre, coût des installations, frais directs et indirects, frais généraux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et discussion d'exemples d'application.
Exercices d'application et études de cas.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Droit I et II.

Préparation pour :

Titre : INTRODUCTION A L'ARCHITECTURE									
Enseignant : Pierre von MEISS, professeur									
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2			Exercices		Pratique		
Destinataires et contrôle des études :									
Section(s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches			
Génie civil		7	☐	☐	☒	Théoriques	☒	Pratiques	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Donner envie de comprendre l'architecture et le génie civil dans leur dimension culturelle
- Apprendre à voir l'architecture et par analogie les ouvrages de génie civil

CONTENU

Le cours cherche à explorer et faire découvrir les raisons de la forme en quatre chapitres.

1. Technique et expression
 - Comment la forme parle-t-elle de la technique ou comment la technique inspire-t-elle la forme ?
 - Vérité ou mensonge ?
 - Lecture d'une œuvre
 - Du plaisir de "voir" le flux des forces
 - Du plaisir de "voir" comment les choses ont été faites
 - Ponts et viaducs
2. Technique et spatialité
 - Explorer les relations entre la structure portante, l'enveloppe et l'espace architectural; discussion de différentes approches du XXe siècle.
 - Les moyens de la définition spatiale
 - Interpénétrations spatiales, fluidité ... Le "plan libre"
 - Juxtaposition spatiales, articulation ... L'espace-structure
3. Technique et transformation du territoire
 - "Construire c'est détruire" ... ou du moins transformer un fragment de territoire
 - La ville-tissu et la ville des objets
 - Le site et sa transformation
 - Le projet du site
 - Voies de communications et valeurs de la société
4. Où est l'avant-garde ?
 - Comment s'orienter dans le "pot pourri" des multiples architectures contemporaines ?
 - Regard critique sur la pluralité actuelle des formes et des tendances
 - "L'étoile à 6 branches" – une tentative d'interroger les valeurs sous-jacentes plutôt que les apparences

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex-cathedra – diapos – films – séminaires

EXAMEN : Mémoire et présentation orale sur un ouvrage de génie civil ou d'architecture en se référant à un ou plusieurs thèmes du cours (5-10 pages)

Titre : ENVIRONNEMENT ET GENIE CIVIL I						
Enseignant : Guy BERTHOUD, chargé de cours						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Acquisition d'une méthodologie du travail de l'ingénieur pour la prise en compte des contraintes dues à l'environnement dans le cadre d'un projet de génie civil

CONTENU

L'environnement naturel d'un projet de génie civil et les études d'impact

1. Les contraintes naturelles de l'environnement
 - Législation en matière de protection de l'environnement (rappel)
 - Connaissances de l'environnement naturel nécessaire à l'ingénieur
 - Problématique de la valeur d'un site selon le domaine d'analyse
 - Identification des effets d'un projet et des impacts sur l'environnement
 - Mesures correctives envisageables
2. Les études d'impact
 - Législation (rappel)
 - Etudes d'impact comme moyen de contrôle et de décision
 - Etudes d'impact sur l'environnement comme outil de travail
 - Identification des effets d'un projet et de leurs impacts sur l'environnement
 - Choix des mesures correctrices
 - Rapport sur les impacts d'un projet

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : A. Présentation de cas : tracés autoroutiers, lignes ferroviaires, barrages au fil d'eau, places d'armes
B. Exposés illustrés

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ENVIRONNEMENT ET GENIE CIVIL II								
Enseignant : Guy BERTHOUD, chargé de cours								
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique		
Destinataires et contrôle des études :							Branches	
Section(s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie civil		8	☐	☐	☒	☒	☐	
.....			☐	☐	☐	☐	☐	
.....			☐	☐	☐	☐	☐	
.....			☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

- Prise en compte des contraintes naturelles dans les travaux de génie civil.
- Connaître les possibilités d'utilisation de techniques de génie biologique dans les travaux de construction.

CONTENU

Génie écologique :

- Quelques principes fondamentaux d'organisation spatiale et de fonctionnement des communautés naturelles.
- Identification des principales contraintes naturelles pour un projet en fonction des sites touchés.
- Compatibilité d'interventions techniques en milieux naturels terrestres et aquatiques.

Génie biologique :

- Gestion de la terre végétale sur un chantier.
- Reconstitution de sol sur terrassements.
- Stabilisation végétale des talus.
- Aménagement des abords routiers.
- Protection des berges de cours d'eau.
- Aménagement des lits naturels de cours d'eaux.
- Aménagement des tranchées et des lisières forestières.
- Ouvrages de franchissement des infrastructures routières pour la faune

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, illustré par l'analyse de cas réels.

DOCUMENTATION : Notes de cours polycopiées, fiches techniques

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Écologie

Préparation pour :

Titre : REALISATIONS DE GENIE CIVIL ET DROIT DE LA CONSTRUCTION II						
Enseignant : Richard Sinniger et Pierre Tercier, professeurs						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Application des connaissances acquises en "Droit I et II" et en "Réalizations de génie civil et droit de la construction I" sous forme d'études de cas.

CONTENU

Etudes de cas réels du domaine de la réalisation de génie civil, considérant à la fois les éléments techniques et juridiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et discussion d'exemples d'application.
Exercices d'application et études de cas.

DOCUMENTATION : Notes de cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Droit I et II, Réalisations de génie civil et droit de la construction I.

Préparation pour :