



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

DÉPARTEMENT
DE GÉNIE CIVIL

LIVRET DES COURS

ANNÉE ACADÉMIQUE 1996 - 1997

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

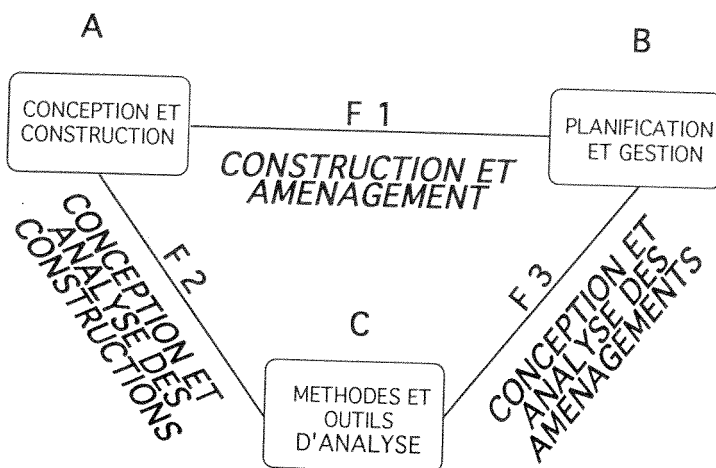


TABLE DES MATIERES

Nom de l'enseignant	Page
B.	
Bachmann	5
Bassand/Tarradellas/Da Cunha	124
Berthoud	122
Boillat	59/103
Boillat/Rodriguez	97
Bovy	71/84
Bovy/Rivier	68
Bovy/Rivier/Perret/Sarlos	90
Brühwiler	41/48/81
Brühwiler/Favre/Hirt/Natterer/Sinniger	82
Buser	8
D.	
Descoeudres	54-56
Descoeudres/Vulliet	100
Divers	42
Dumont	63-64/106
Dupraz	35-36/101
E.	
Egger	80
F.	
Favre	53/74
Favre/Jaccoud	49
Favre/Rivier	40
Frey	25-27/47/92/94/104
Frey/Studer	93
G.	
Golay	108
Graf	37-38/112-113
H.	
Helbling	9
Hertig	91/107
Hertz	11
Hirt	29/50
Hirt/Carretero	52
Hirt/Lebet	75-76
Huet/Steinhauer	23-24
J.	
Jaccard/Wieser	99
Javet	19
L.	
Lafitte	114-115
Liebling	7
M.	
Martin/Berthoud	73
Martin/Rybisar	20
Mattenberger	98
Mattenberger/Rybisar	22
Meister	16-17
Michel	43
Musy	39
N.	
Natterer/Sandoz	51/77
P.	
Parriaux	30-31/110-111
Perret	66-67/69/86
Pflug	28/46/95/102
Pflug/Descoeudres	45

Q.	Quinet	109
R.	Reinhart	14-15
	Rivier	65
	Rivier/Dumont	87
	Rivier/Tzieropoulos	85
	Romerio	6/10
	Romy	44
	Roulet	105
S.	Sarlos	60-61/89
	Sarlos/Roulet	88
	Schaller	18
	Sinniger	78-79
	Sinniger/Mouvet	118
	Sinniger/Tercier	119
	Smith	21
	Stergiopulos	12-13
	Stuart	1-2
	Studer	25
V.	vacat 1	57-58
	vacat 1/Boillat	62
	vacat 2	83
	von Meiss	120
	Vulliet	32-33
	Vulliet/Haldi	70
	Vulliet/Laloui	34
W.	Wohlhauser	3-4
	Wolf	116-117
Z.	Zimmermann	96
	Projet STS	72

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

1996 - 1997

arrêté par la direction de l'EPFL le 6 mai 1996

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

GÉNIE CIVIL

GÉNIE CIVIL			TRONC COMMUN											
SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification		1			2			3			4		
Matière	Enseignants		c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p
Mathématiques :														
Analyse I,II (cours en français) ou	Stuart	DMA	4	2		4	2							168
Analyse I,II (cours en allemand)	Wohlhauser	DMA	4	2		4	2							168
Mathématiques (répétition)	Bachmann	DMA	(2)											
Analyse III	Romerio	DMA							3	2				70
Algèbre linéaire	Liebling	DMA	3	2										70
Géométrie	Buser	DMA				3	1							56
Probabilité et statistique	Helbling	DMA							2	1				42
Analyse numérique	Romerio	DMA										2	1	42
Recherche opérationnelle	Hertz	DMA										2	1	42
Physique :														
Mécanique générale I,II (cours en français) ou	Stergiopoulos	DP	2	2		2	2							112
Mécanique générale I,II (cours en allemand)	Reinhart	DP	3	2		2	2							126
Physique générale I,II	Meister	DP				3	2		3	2				140
TP de physique générale	Schaller	DP									2			28
Chimie :														
Chimie appliquée	Javet	DC	3	1										56
Informatique :														
Langage graphique	Martin Ch./Rybisar	DGC	1		1									28
Programmation	Smith	DI							1		2			42
Instruments informatiques de base	Mattenberger/Rybisar	DGC	(2)											
Statique et structures :														
Matériaux I + labo.	Huet/Steinhauer	DMX							3		1			56
Matériaux II + labo.	Huet/Sandoz/Jaccoud	DMX/DGC										4	1	70
Mécanique des structures et solides I,II	Studer + Frey	DGC	2	3		2	2							126
Mécanique des structures et solides III	Frey	DGC							2	2				56
Mécanique des structures et solides IV	Pflug											1	2	42
Construction métallique I	Hirt	DGC										3	1	56
Sols, roches et fondations :														
Géologie I,II	Parriaux	DGC	2			2								56
Mécanique des sols I,II	Vulliet	DGC							2	1	1	1	1	98
Ecoulements souterrains	Vu'lliet/Laloui	DGC										2	1	42
Topographie	Dupraz	DGR	2											28
Topographie (campagne)	Dupraz	DGR			C									
Hydraulique :														
Hydraulique I,II	Graf	DGC							2		1	2	1	98
Hydrologie	Musy	DGR									2	1		42
Génie civil général :														
Introduction au génie civil	Favre/Rivier R.	DGC				2		1						42
Sécurité et aptitude au service	Bruchwiler	DGC									1		1	28
Enseignement non technique :														
Instruments de travail	Divers	UHD	(2)		(2)			(2)				(2)		
Droit I+II	Michel + Romy	UNI-FR	2		2									56
Histoire du génie civil	Pflug/Descoeudres	DGC			1		1							28

c = cours e = exercices p = branches pratiques () = facultatif en italique = cours à option C = campagne de 5 jours

[illegible]

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

GÉNIE CIVIL

GÉNIE CIVIL			FILIERE 1						FILIERE 2						FILIERE 3					
SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification		7			8			7			8			7			8		
			c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p
Matière	Enseignants																			
A. Conception et construction :																				
Ponts en béton	Favre	DGC	2						2											28
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
Maintenance des ouvrages	Bruehwiler	DGC				2	1					2	1							42
Projet de construction	Professeurs divers	DGC					3						3							42
B. Planification et gestion :																				
Urbanisme et Génie civil	vacat	DA	1		1								1		1					28
Ville et transport II	Bovy	DGC			2	1										2	1			42
Systèmes de transports II	Rivier/Tziropoulos	DGC	3										3							42
Logistique et management de projets	Perret	DGC	2										2							28
Gestion/maintenance des infrastructures	Rivier/Dumont	DGC			3	1										3	1			56
Energétique du bâtiment	Sarlos/Roulet Cl.-A.	DGC/DA	2	1									2	1						42
Systèmes énergétiques	Sarlos	DGC			2	1										2	1			42
Projet de système civil	Bovy/Rivier/Perret/Sarlos	DGC					3											3		42
Etudes d'impacts I	Hertig/Haldi	DGC	2	1									2	1						42
C. Méthodes et outils d'analyse :																				
Matériaux composites et structures	Frey	DGC									2	1								42
Mécanique des structures et modélisation numérique I + II	Frey/Studer + Frey	DGC							2	2		2	1							98
Analyse dynamique des ouvrages I + II	Pflug + Zimmermann	DGC							2	1		2	1							84
Réseaux hydrauliques et énergétiques	Rodriguez	DGC							1	1				1	1					28
Analyse des réseaux de transport	Mattenberger	DGC											1	1						28
Logistique et gestion d'entreprise	Jaccard/Wieser	DGC							2	2				2	2					56
Laboratoires	Professeurs divers	DGC/Divers											4					4		56
Etudes d'impacts II	Hertig	DGC												1	1					28
Systèmes d'information du territoire	Golay	DGR															2	1		42
Economie des transports	Quinet	UHD															3	1		56
Options techniques :																				
Géologie appliquée I,II	Parriaux	DGC	2			2		2			2		2				2			56
Hydraulique fluviale et côtière I,II	Graf	DGC	2		2			2			2		2				2			56
Economie hydraulique et centrales I,II	Lafitte	DGC	2		2			2		2		2		2			2			56
Interactions dynamiques sol-structure I,II	Wolf	DGC	2		2			2		2		2		2			2			56
Réalisations de GC et droit de la construction I + II	Sinniger/Mouvet + Sinniger/Tercier	DGC/UNI-FR	2		2			2		2		2		2			2			56
Options non techniques:																				
Introduction à l'architecture I,II	von Meiss/Malet	DA	2		2			2		2		2		2			2			56
Environnement et génie civil I,II	Berthoud	DGC	2		2			2		2		2		2			2			56
STS : Introd. aux sciences humaines	Bassand/Da Cunha + Tarradellas/Da Cunha	DA/DGR	2		2			2		2		2		2			2			56
Ouvrages d'arts : aspects historiques, économiques et sociaux	vacat	DA	2*		2*			2*		2*		2*		2*			2*			
Autres options: d'autres cours peuvent être choisis en accord avec le département																				
Filière 1 : Construction et aménagement																				
Filière 2 : Conception et analyse des constructions																				
Filière 3 : Conception et analyse des aménagements																				
* pas donné en 96/97																				
Totaux : Tronc commun					9	2	1	3		9	2	1	3		9	2	1	3		
Totaux : Filières			19	3	1	14	4	6	16	7		13	4	7	15	7	1	12	5	7
Totaux : Minimum cours à option			2			2			2			2			2			2		
Totaux : Par semaine					34			32			34			32			34			32
Totaux : Par semestre					476			448			476			448			476			448

= cours e = exercices p = branches pratiques () = cours facultatifs en italique = cours à option

**RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE
DES ÉTUDES DE LA SECTION
DE GÉNIE CIVIL**
(sessions de printemps, d'été et d'automne 1997)

du 28 mars 1994, modifié le 8 mai 1995, le 6 mai 1996

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)	2
2. Algèbre linéaire (écrit)	1
3. Géométrie (écrit)	1
4. Mécanique générale I,II (écrit)	2
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)	2
2. Probabilité et statistique et Analyse numérique (écrit)	1.5
3. Physique générale I,II (écrit)	2
4. Mécanique des structures et solides III,IV (oral)	1.5
5. Mécanique des sols I,II et Ecoulements souterrains (oral)	2
6. Hydraulique I,II et Hydrologie (écrit)	2
7. Matériaux I,II (oral)	1.5

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

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

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	1
2. Mécanique des structures et solides V	1
3. Mécanique des roches	1
4. Béton armé et précontraint I	1
5. Construction métallique I,II	1
6. Construction en bois I	1
7. Ville et transport I	1
8. Comptabilité et finances	1
Session d'été	
9. Voies de circulation I,II	1
10. Evaluation économique des projets	1
11. Energie I,II	1

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

9. Structures métalliques (été)	2
10. Constructions hydrauliques (été)	2
11. Voies de circulation (été)	2

3 L'examen de promotion de 3ème 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 4ème année

1 En dehors de celles du tronc commun, les matières de 4ème 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 théorique au profit d'une ou deux autres branches théoriques, choisies en accord avec le département, mais d'un nombre d'heures égal ou supérieur.

Art. 6 - Branches à option

1 En 4ème 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 4ème année

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

coefficient

Filière 1

Session de printemps

1. Voies de circulation I,II (seul. en 96/97)	2
2. Systèmes de transport II (Systèmes de transport I,II dès 97/98)	1.5
3. Construction en bois II	1
4. Ouvrages souterrains II	1
5. Energétique du bâtiment	1

6. Etudes d'impact I	1
Session d'été	
7. Une branche à option selon l'art.6	1

Filière 2

Session de printemps

1. Voies de circulation I,II (seul. en 96/97)	2
2. Systèmes de transport I (dès 97/98)	1
3. Réseaux hydrauliques et énergétiques	1
4. Logistique et gestion d'entreprise	1
5. Construction en bois II	1
6. Ouvrages souterrains II	1

Session d'été

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

Filière 3

Session de printemps

1. Voies de circulation I,II (seul. en 96/97)	2
2. Systèmes de transport II (Systèmes de transport I,II dès 97/98)	1.5
3. Energétique du bâtiment	1
4. Analyse des réseaux de transport	1
5. Réseaux hydrauliques et énergétiques	1
6. Logistique et gestion d'entreprise	1
7. Etudes d'impact I,II	1

Session d'été

8. 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

8. Structures en béton (hiver)	1
9. Voies de circulation (hiver) (seul. 96/97)	1
10. Fondations (hiver)	1
11. Transports ou Gestion (hiver)	1
12. Urbanisme et génie civil (hiver)	1
13. Campagne STS et Projet STS (été)	1
14. Projet de construction (été)	1
15. Projet de système civil (été)	1

Filière 2

8. Structures en béton (hiver)	1
9. Voies de circulation (hiver) (seul. 96/97)	1
10. Fondations (hiver)	1
11. Transports ou Gestion (hiver)	1
12. Campagne STS et Projet STS (été)	1
13. Laboratoires (été)	1
14. Projet de construction (été)	1

Filière 3

9. Structures en béton (hiver)	1
10. Voies de circulation (hiver) (seul. 96/97)	1
11. Urbanisme et génie civil (hiver)	1
12. Fondations (hiver)	1
13. Transports ou Gestion (hiver)	1
14. Projet de système civil (été)	1
15. Campagne STS et Projet STS (été)	1
16. Laboratoires (été)	1

3 L'examen de promotion de 4ème 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>Filière 1</i>	
1. Béton armé et précontraint II et Ponts en béton	2
2. Fondations et Ouvrages souterrains I	2
3. Constructions hydrauliques I,II et Hydraulique urbaine	2
4. Ponts et structures en métal I,II	1
5. Barrages I,II	1
6. Ville et transport II	1
7. Logistique et management de projets	1
8. Systèmes énergétiques	1
9. Fiabilité	1
10. Maintenance des ouvrages	1
11. Gestion/maintenance des infrastructures	1

Filière 2

1. Béton armé et précontraint II et Ponts en béton	2
2. Fondations et Ouvrages souterrains I	2
3. Constructions hydrauliques I,II et Hydraulique urbaine	2
4. Mécanique des structures et modélisation numérique I,II	2
5. Analyse dynamique des ouvrages I,II	1.5
6. Matériaux composites et structures	1
7. Ponts et structures en métal I,II	1
8. Barrages I,II	1
9. Fiabilité	1
10. Maintenance des ouvrages	1

Filière 3

1. Béton armé et précontraint II	1.5
2. Fondations et Ouvrages souterrains I	2
3. Constructions hydrauliques I,II et Hydraulique urbaine	2
4. Ville et transport II	1
5. Logistique et management de projets	1
6. Systèmes énergétiques	1
7. Systèmes d'information du territoire	1
8. Economie des transports	1
9. Fiabilité	1
10. Gestion/maintenance des infrastructures	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 1996/97.

6 mai 1996

Au nom de la direction de l'EPFL

Le vice-président et directeur de la
formation, D. de Werra
Le directeur des affaires académiques,
M. Jaccard

**Ordonnance générale
sur le contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale
de Lausanne**

du 3 octobre 1994 (état au 1er octobre 1995)

La Direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne,

vu l'article 28, 4ème alinéa, lettre a, de la loi sur les EPF du 4 octobre 1991 ¹⁾

arrête :

Section 1 : Champ d'application

Article premier

- 1 La présente ordonnance fixe les principes et les dispositions applicables à l'organisation des examens de diplôme.
- 2 Les principes fixés aux articles 2 à 10 s'appliquent également:
 - a. aux examens d'admission;
 - b. aux examens organisés dans le cadre d'études postgrades;
 - c. aux examens d'admission au doctorat et aux examens de doctorat;
 - d. aux examens en vue d'acquérir le certificat d'enseignement supérieur de mathématiques appliquées ou un certificat analogue.

Section 2 : Dispositions générales relatives aux examens

Art. 2 Organisation des examens

Le directeur des affaires académiques organise les examens. Il fixe notamment les dates des sessions et les modalités d'inscription et établit les horaires des examens, qu'il porte à la connaissance des intéressés.

Art. 3 Inscription et retrait d'inscription

Le directeur des affaires académiques communique la période d'inscription aux examens ainsi que la date limite pour se retirer.

Art. 4 Admission

Le directeur des affaires académiques décide de l'admission aux examens. Il notifie par décision aux candidats concernés les refus d'admission aux examens.

Art. 5 Interruption et absence

- 1 Après le début de la session, le candidat ne peut interrompre ses examens qu'en raison de motifs importants tels que la maladie ou un accident. Il doit en aviser le directeur des affaires académiques immédiatement et lui présenter les pièces justificatives nécessaires.
- 2 Le directeur des affaires académiques décide de la validité des motivations invoquées.
- 3 Les épreuves effectuées avant l'interruption sont prises en compte lors de la reprise des examens.

¹⁾ RS 414.110

4 Le candidat qui, sans motif valable, ne se présente pas à une épreuve reçoit la note zéro.

5 Le fait de ne pas terminer un examen équivaut à un échec.

6 Des motifs personnels ne peuvent justifier a posteriori l'annulation du résultat d'une épreuve, exception faite du cas dans lequel il est démontré que les troubles subis par le candidat l'empêchaient de réaliser qu'il n'était pas en possession de toutes ses facultés.

Art. 6 Appréciation des travaux

Les travaux suffisants sont notés de 6 à 10, les travaux insuffisants de 0 à 5,5. Les demi-points sont admis.

Art. 7 Langue d'examens

Les épreuves se déroulent en français, à l'exception des épreuves portant sur les langues. Des dérogations peuvent être accordées par le directeur des affaires académiques.

Art. 8 Répétition des examens

1 Si un candidat a échoué à un examen, il peut s'y présenter une seconde et dernière fois, dans le délai d'une année.

2 Si le candidat est en mesure de faire valoir des motifs d'empêchement importants, le directeur des affaires académiques peut prolonger ce délai à titre exceptionnel.

Art. 9 Consultation des travaux d'examen

1 Le candidat peut consulter ses travaux écrits auprès de l'examineur dans les six mois qui suivent l'examen.

2 La consultation est réglée conformément à l'article 26 de la loi fédérale sur la procédure administrative ¹⁾.

Art. 10 Réexamen et voies de droit

1 Les décisions prises par le directeur des affaires académiques en vertu de la présente ordonnance peuvent faire l'objet d'une nouvelle appréciation ou de rectification auprès du directeur des affaires académiques dans un délai de 10 jours à compter de leur notification.

2 Les décisions prises par le directeur des affaires académiques en vertu de la présente ordonnance peuvent faire l'objet d'un recours administratif auprès du Conseil des écoles polytechniques fédérales dans un délai de 30 jours à compter de leur notification.

Section 3 : Contrôle dans le cadre des études de diplôme

Art. 11 Contrôle continu

1 Dans les branches théoriques, le contrôle continu durant les semestres (exercices associés à des cours et travaux écrits) permet aux étudiants et aux enseignants de vérifier l'assimilation de l'enseignement.

2 Les résultats obtenus peuvent être pris en compte dans les épreuves théoriques selon des modalités fixées par les enseignants et annoncées aux étudiants en début de semestre.

3 L'organisation d'un contrôle continu payant par les enseignants est facultative.

4 L'étudiant n'est pas tenu de se soumettre au contrôle continu payant. Dans ce cas, seule la note de l'épreuve est prise en considération.

¹⁾ RS 172.021

5 Le contrôle continu payant peut uniquement contribuer à l'augmentation de la note de l'épreuve correspondante et ceci pour au maximum deux points.

Art. 12 Séries d'examens

- 1 Les examens de diplôme comprennent :
 - a. au premier cycle :
deux examens propédeutiques à la fin des première et deuxième années d'études;
 - b. au deuxième cycle :
des examens de promotion en troisième et quatrième années d'études;
un examen final de diplôme.
- 2 Pour pouvoir se présenter à un examen, l'étudiant doit avoir réussi les examens précédents.

Art. 13 Contenu des examens

- 1 Les examens propédeutiques et les examens de promotion comprennent dix épreuves au plus. La moyenne générale prévue à l'article 23 est calculée sur la base des notes obtenues lors de ces épreuves ainsi que sur celles des notes semestrielles ou annuelles obtenues dans les branches pratiques.
- 2 L'examen final de diplôme porte sur des branches enseignées au deuxième cycle et comprend un travail pratique.

Art. 14 Genre des épreuves

- 1 Pour les examens propédeutiques, les règlements d'application précisent le genre (écrit ou oral) des épreuves.
- 2 Pour les examens de promotion et l'examen final de diplôme, si les règlements d'application du contrôle des études n'en disposent pas autrement, le conseil de département ou le conseil de section détermine le genre des épreuves.
- 3 Ces éléments sont communiqués par le directeur des affaires académiques dans les horaires d'examens.

Art. 15 Travail pratique de diplôme

- 1 Pour pouvoir entreprendre le travail pratique de diplôme, le candidat doit avoir réussi l'examen final de diplôme selon les modalités fixées dans les règlements d'application. Des dérogations peuvent être accordées par le directeur des affaires académiques, sur proposition du département concerné.
- 2 Le travail pratique de diplôme donne lieu à un mémoire que le candidat présente oralement et dont le sujet est défini par le maître qui en assume la direction.
- 3 A la demande du candidat, le chef du département ou le président du conseil de section, peut confier la direction du travail pratique de diplôme à un maître rattaché à un autre département ou à un collaborateur scientifique.
- 4 En cas de présentation formelle insuffisante du mémoire, le maître compétent peut exiger que le candidat y remédie dans un délai de deux semaines à partir de la présentation orale.

Art. 16 Sessions d'examens

- 1 Deux sessions ordinaires sont prévues pour chaque examen propédeutique, en été et en automne. L'étudiant choisit la session à laquelle il désire passer une épreuve donnée; il doit toutefois avoir passé l'ensemble des épreuves à la session d'automne. Lorsque, pour des motifs importants tels que la maladie, un accident ou le service militaire, le candidat est dans l'impossibilité de se présenter à la session d'automne, le directeur des affaires académiques peut l'autoriser à se présenter à une session extraordinaire organisée au printemps.
- 2 Les sessions des examens de promotion ont lieu à la fin de chaque semestre.
- 3 Les épreuves théoriques de l'examen final de diplôme se déroulent à la fin de chaque semestre et en automne après le dernier semestre d'études.

Art. 17 Examineurs

- 1 Les maîtres font passer les épreuves portant sur la branche qu'ils enseignent. S'il est empêché de faire passer une épreuve, le maître demande au directeur des affaires académiques de désigner un autre examinateur.
- 2 Lorsque plusieurs maîtres font passer une épreuve conjointement, ils le font en général au prorata de la matière qu'ils ont enseignée.
- 3 Dans la mesure où la présente ordonnance et les règlements d'application du contrôle des études n'en disposent pas autrement, les examinateurs :
 - a. donnent aux départements les informations nécessaires sur leurs enseignements pour éditer le livret des cours;
 - b. choisissent la matière des épreuves;
 - c. informent les étudiants de la matière et du déroulement des épreuves;
 - d. formulent les questions des épreuves;
 - e. conduisent l'interrogation;
 - f. tiennent un procès-verbal (notes manuscrites) de chaque interrogation orale;
 - g. apprécient les prestations des candidats;
 - h. fixent les notes, les alinéas 3 et 4 de l'article 17 étant réservé;
 - i. conservent pendant six mois les notes manuscrites prises durant les épreuves orales ainsi que les travaux écrits, exception faite en cas de recours pendant.

Art. 18 Experts

- 1 Un expert est désigné par le directeur des affaires académiques sur proposition de l'examineur et en accord avec le chef du département ou le chef du conseil de la section. Il tient un procès-verbal (notes manuscrites) du déroulement de l'épreuve; ces informations peuvent être demandées par la conférence des notes et le cas échéant par les autorités de recours.
- 2 Dans le cadre des examens propédeutiques et des examens de promotion, un expert doit être présent aux épreuves orales uniquement. Choisi parmi les membres de l'EPFL, il veille au bon déroulement de l'épreuve et joue un rôle d'observateur et de conciliateur. Il ne participe pas à la notation.
- 3 Pour l'examen final de diplôme, un expert, nommé pour chaque épreuve et choisi parmi des personnes externes à l'EPFL, participe à la notation des candidats. Pour les épreuves orales, il joue un rôle d'observateur et de conciliateur et peut intervenir dans l'interrogation.
- 4 Pour l'examen final de diplôme, un expert, nommé pour le travail pratique et choisi parmi des personnes externes à l'EPFL, participe à la notation des candidats. Il veille en outre au bon déroulement de la présentation orale, joue un rôle d'observateur et de conciliateur et peut intervenir dans l'interrogation.

Art. 19 Commissions d'examen

- 1 Des commissions d'examen peuvent être mises sur pied pour évaluer les prestations fournies dans des branches pratiques. Cette évaluation a lieu à l'occasion d'une présentation orale de ses travaux par l'étudiant.
- 2 Outre l'examineur et l'expert, membre ou non de l'EPFL, ces commissions peuvent comprendre les assistants et les chargés de cours qui ont participé à l'enseignement, ainsi que d'autres professeurs.

Art. 20 Conférence des notes

- 1 Pour chaque examen, une conférence des notes est organisée. Elle est composée du président de la Commission d'enseignement de l'EPFL qui la préside, du président de la commission d'enseignement du département ou de la section, du directeur des affaires académiques et du chef du service académique. Des suppléants sont admis.
- 2 La conférence des notes est habilitée, lorsque des circonstances particulières le justifient, à modifier une note d'examen avec l'accord de l'examineur et au besoin de l'expert.

Art. 21 Communication des résultats des examens

- 1 Le directeur des affaires académiques communique par décision aux candidats s'ils ont réussi l'examen ou non.
- 2 La décision fait mention des notes et des crédits obtenus.

Art. 22 Admission à des semestres supérieurs et à l'examen final de diplôme

- 1 Pour pouvoir s'inscrire au 3ème, ou au 5ème semestre, l'étudiant doit avoir réussi l'examen propédeutique qui le précède. L'étudiant qui est autorisé à se présenter à la session de printemps en application de l'article 16, 1er alinéa, est provisoirement autorisé à suivre l'enseignement du semestre supérieur.
- 2 Pour pouvoir s'inscrire au 7ème semestre, ou à l'examen final de diplôme, l'étudiant doit avoir réussi l'examen de promotion le précédant ou avoir obtenu le nombre de crédits exigés par la section et figurant dans le règlement d'application.
- 3 Les règlements d'application du contrôle des études peuvent en outre prévoir que, pour passer à un semestre supérieur, l'étudiant doit avoir effectué un stage pratique.

Art. 23 Conditions de réussite aux examens

- 1 Les examens sont réputés réussis lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne générale égale ou supérieure à 6 à condition qu'elle ne comprenne aucune note égale à zéro dans les branches pratiques.
- 2 Les règlements d'application du contrôle des études peuvent en outre exiger des conditions particulières supplémentaires.

Art. 24 Répétition d'examens aux 1er et 2ème cycles

- 1 La répétition porte sur les ensembles de branches dont la moyenne exigée n'est pas atteinte sous réserve de l'article 25 alinéa 8.
- 2 Les règlements d'application du contrôle des études peuvent prévoir qu'une moyenne suffisante dans le groupe des branches théoriques ou dans celui des branches pratiques reste acquise en cas de répétition.
- 3 Lorsqu'une note ou une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches pratiques est une condition de réussite et que celle-ci n'est pas remplie, l'étudiant est tenu de suivre à nouveau les enseignements pratiques en répétant l'année d'études. Le directeur des affaires académiques fixe les modalités en cas de changement de plan d'études.
- 4 Les règlements d'application, avec système de crédits, fixent les conditions de répétition pour les examens de promotion et pour l'examen final de diplôme.

Art. 25 Conditions de réussite et système des crédits au 2ème cycle

- 1 A chaque enseignement du deuxième cycle est associé un certain nombre de crédits, correspondant à un volume de travail moyen estimé pour cet enseignement. Les crédits sont précisés dans le règlement d'application.
- 2 L'inscription au travail pratique de diplôme nécessite l'acquisition d'au moins 120 crédits. Les plans d'études sont conçus pour pouvoir les obtenir en deux ans. La durée maximale du 2ème cycle est de quatre ans.
- 3 Les règlements d'application des sections ayant adopté le système de crédits doivent définir :
 - a. la répartition des cours en blocs soumis éventuellement à des conditions particulières;
 - b. le nombre de crédits à obtenir dans chaque bloc;
 - c. les conditions d'obtention des crédits;
 - d. les conditions de passage en semestre supérieur.
- 4 Chaque branche fait l'objet d'un contrôle noté à la fin du semestre ou de l'année. Le ou les crédits sont attribués lorsque la note obtenue dans la branche est égale ou supérieure à 6 si les règlements d'application n'en disposent pas autrement.

- 5 Pour certains blocs spécifiques, l'ensemble de tous les crédits correspondant peut être accordé si la moyenne des notes est suffisante. Pour d'autres, l'ensemble des crédits est accordé si un nombre minimal de branches est réussi.
- 6 Un cours peut être examiné au maximum deux fois.
- 7 Les crédits obtenus dans le cadre d'un programme de mobilité sont considérés comme acquis.
- 8 En cas de répétition, les notes égales ou supérieures à 6 restent acquises, ainsi que les crédits correspondants.
- 9 Les sections sans système propre de crédits, et qui participent aux programmes régis par les règles du système européen de transfert de crédits (ECTS), établissent une liste des unités de crédits accordées à leurs enseignements.

Art. 26 Diplôme et titre

1 L'étudiant qui a réussi l'examen final de diplôme reçoit, en plus de la décision mentionnée à l'article 21, un diplôme muni du sceau de l'EPFL. Celui-ci contient le nom du diplômé, le titre décerné, une éventuelle orientation particulière, les signatures du président et du vice-président de l'EPFL, ainsi que du chef du département ou du président du conseil de la section concernée.

2 L'étudiant diplômé est autorisé à porter l'un des titres suivants :

en Génie civil	ingénieur civil (ing.civ.dipl.EPF)
en Génie rural, environnement et mensuration	ingénieur du génie rural (ing.gén. rur.dipl.EPF)
en Génie mécanique	ingénieur mécanicien (ing.méc.dipl.EPF)
en Microtechnique	ingénieur en microtechnique (ing.microtechn.dipl.EPF)
en Electricité	ingénieur électricien (ing.él.dipl.EPF)
en Systèmes de communication	ingénieur en systèmes de communication (ing.sys.com.dipl.EPF)
en Physique	ingénieur physicien (ing.phys.dipl.EPF)
en Chimie	ingénieur chimiste (ing.chim.dipl.EPF)
en Mathématiques	ingénieur mathématicien (ing.math.dipl.EPF)
en Informatique	ingénieur informaticien (ing.info.dipl.EPF)
en Matériaux	ingénieur en science des matériaux (ing.sc.mat.dipl.EPF)
en Architecture	architecte (arch.dipl.EPF)

Section 4 : Dispositions finales

Art. 27 Abrogation du droit en vigueur

L'ordonnance du 26 juin 1991 sur le contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne est abrogée.

Art. 28 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 5 octobre 1994.

12 juin 1995

Au nom de la direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

Le vice-président et directeur de la formation, Professeur 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	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 : Cours photocopié C.A. Stuart, Analyse I & II
J. Douchet & B. Zwahlen: Calcul différentiel et intégral Vol. I et III, PPUR. 1983 et 1987.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Nombres réels, fonctions trigonométriques et exponentielles.

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	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 : Cours polycopie C.A. Stuart, Analyse I & II
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 : 84		Par semaine: Cours 4 Exercices 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 Variablen

UNTERRICHTSFORM :

Vorlesung mit Uebungen in kleinen Gruppen.

Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

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 : ANALYSIS II in deutscher Sprache /ANALYSE II en allemand						
Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, 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
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 Variablen
- . Vektorfelder
- . Differentialgleichungen 1-ter Ordnung
- . Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten
- . Lineare Differentialgleichungen mit variablen Koeffizienten

UNTERRICHTSFORM : Vorlesung mit Uebungen in kleinen Gruppen.
Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : 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				
Destinataires et contrôle des études :					Pratique	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Toutes	1	☐	☒	☐	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 :	Cou.	3	Exercices	2 Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
Génie 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.
M. Spiegel : Analyse de Fourier.
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
Génie civil	1	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants auront appris à reconnaître, formuler et résoudre des problèmes d'algèbre linéaire à l'aide notamment d'espaces vectoriels et d'application linéaire. Ils sauront se servir des matrices et de leurs principales propriétés.

CONTENU

- Systèmes d'équations linéaires et algorithme de Gauss, pivotement
- Calcul matriciel, matrices en blocs, inversion, factorisation des matrices
- Espaces vectoriels, indépendance linéaire, 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
- Formes quadratiques, notions sur les quadriques

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

DOCUMENTATION : Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Mécanique et Physique I et II, Analyse I et II, Géométrie
Analyse numérique, Statistiques, Recherche opérationnelle

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

- **Courbes** Diverses représentations, longueur, courbure. Utilisation des logiciels mathématiques pour le dessin des courbes.
- **Splines** Traitement informatique des formes aléatoires. Polynômes de Bernstein. Algorithme de Casteljau.
- **Isométries** Points fixes, axes de rotation, méthode des coordonnées homogènes.
- **Projections** Projection parallèle, perspective. Méthodes de l'informatique graphique.
- **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 : 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	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux	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: Polycopié "Probabilités et Statistique"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Notions de calcul différentiel et intégral

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 :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1 <i>Pratique</i>
Destinataires et contrôle des études					Branches	
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
Génie civil.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
Physique.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
Physique UNIL.....						

OBJECTIFS

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

CONTENU

Interpolation polynomiale. Intégration et différentiation numériques. Discrétisation par différences finies. Méthodes directes pour la résolution de systèmes linéaires. Equations et systèmes d'équations non linéaires. Equations et systèmes différentiels. Problèmes de valeurs propres. Problèmes de moindres carrés. Différences finies. Eléments finis. Approximation des problèmes elliptiques, paraboliques, hyperboliques, ainsi que de convection-diffusion.

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

DOCUMENTATION: Polycopié Prof. J. Rappaz : Analyse numérique
(Notes de cours : Leçons 1-10 + Complément chap. 10-13).

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

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 : Nikolaos STERGIOPULOS, professeur-assistant						
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

- **Espace de configuration** : Description de la position d'un système matériel; éléments de calcul vectoriel; torseurs; centre de masse
- **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

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 : Nikolaos STERGIOPULOS, professeur-assistant						
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	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

- **Mouvements oscillants** : Oscillateurs harmoniques, amortis et forcés; résonance; oscillateurs harmoniques couplés
- **Relativité restreinte** (introduction) : Expériences fondamentales; transformation de Lorentz et ses conséquences
- **Dynamique des systèmes matériels** : Lois générales; lois de conservation; énergie cinétique, potentielle et mécanique
- **Dynamique du solide** : Moment et produit d'inertie; axes principaux d'inertie; équations d'Euler; énergie cinétique et mécanique; gyroscope
- **Notions de chocs**

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

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

LIASON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Mécanique générale I et Analyse I

Préparation pour : Physique générale

Titre : MECHANIK I						
Enseignant : Franz-Karl REINHART, 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.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
Electricité.....		☒	☐	☐	☒	☐
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 und potentielle Energie
Erhaltungssätze

- Kinematik des starren Festkörpers.

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 : Franz-Karl REINHART, 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.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
Electricité.....		☒	☐	☐	☒	☐
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 des starren Festkörpers
 - Trägheitsmoment, Hauptachsen
 - allgemeine Bewegungsgleichungen
- Statik
- Stossmechanik
- Lagrange'sche Mechanik

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra und Uebungen.

DOCUMENTATION : empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

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

Titre : PHYSIQUE GENERALE I								
Enseignant : Jean-Jacques MEISTER, 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	☒	☐	☐	☒		☐	
.....		☐	☐	☐	☐		☐	
.....		☐	☐	☐	☐		☐	

OBJECTIFS

- Comprendre les phénomènes physiques fondamentaux et les modèles qui les décrivent.
- Appliquer les lois de la physique à la résolution de problèmes techniques.

CONTENU

- **Physique des fluides :**
Cinématique des fluides; dynamique des fluides parfaits, équations d'Euler et de Bernoulli; écoulement d'un fluide visqueux, équation de Navier-Stokes; écoulement laminaire et turbulent
- **Thermodynamique :**
Système thermodynamique; équilibre thermique; échanges d'énergie, premier principe; réversibilité, entropie, deuxième principe; potentiels thermodynamiques; changements de phase; introduction à la physique des surfaces; introduction à la thermodynamique des processus irréversibles
- **Phénomènes de transport :**
Conduction de la chaleur, diffusion de matière; convection; rayonnement

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 : Physique générale II

Titre : PHYSIQUE GENERALE II						
Enseignant : Jean-Jacques MEISTER, 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	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Comprendre les phénomènes physiques fondamentaux et les modèles qui les décrivent.
- Appliquer les lois de la physique à la résolution de problèmes techniques

CONTENU

- **Electromagnétisme :**
Electrostatique, champ et potentiel électriques, magnétostatique, loi de Biot et Savart; champs électriques et magnétiques dans la matière, polarisation et aimantation; champ électromagnétique dépendant du temps, induction et loi de Faraday; équations de Maxwell
- **Phénomènes de propagation ondulatoire :**
Ondes électromagnétiques, acoustiques et élastiques; équation de d'Alembert; effet Doppler; superposition d'ondes, réflexions, interférences, ondes stationnaires, diffraction
- **Optique géométrique :**
Lentilles; instruments d'optique; aberrations, holographie, lasers
- **Introduction à la mécanique quantique :**
Particules et champs; principe d'incertitude d'Heisenberg; fonction d'onde; équation de Schrödinger

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 : Physique générale I

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 dans le cadre de 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 polycopiées

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 :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	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 PPUR

LIASON 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 et Jiri RYBISAR, 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.....	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						
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	☒	☐	☐	☐	☒
Génie rural	1	☒	☐	☐	☐	☒
Génie civil.....	3	☒	☐	☐	☐	☒
Matériaux.....	3	☒	☐	☐	☐	☒

OBJECTIFS

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

CONTENU

rogrammation Pascal

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

a conception d'un programme.

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

onctions et procédures. Structures conditionnelles. Boucles. Enregistrements et Tableaux. Fichiers
quentiels.

pplications : analyse numérique, simulation.

roduction à l'algorithmique

roduction à l'Intelligence Artificielle et aux systèmes de connaissances

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

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

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

éalable requis : ---

éparation pour :

Titre : INSTRUMENTS INFORMATIQUES DE BASE						
Enseignant : Philippe MATTENBERGER et Jiri RYBISAR, chargés 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

Dès le premier semestre et durant tout leur cycle d'étude, les étudiants en génie civil font un usage intensif de moyens informatiques. Ce cours à option a pour objectif de donner les connaissances nécessaires à une bonne maîtrise des postes informatiques et des logiciels de base mis à disposition des étudiants dans un environnement réseau.

CONTENU

- Typologie des besoins et des services informatiques
- Notions de base sur l'architecture des ordinateurs et des réseaux informatiques
- Configuration matérielle et logicielle du réseau informatique du DGC, types de postes de travail et de périphériques
- Procédures d'organisation et d'utilisation de l'environnement fichiers
- Sélection et utilisation des imprimantes et des traceurs
- Utilisation des services de messagerie
- Installation et mise en oeuvre des logiciels d'application
- Introduction à quelques logiciels d'usage général

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés, présentation vidéo, exemples et exercices d'utilisation des postes de travail

DOCUMENTATION : Notes et fiches techniques, Web

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Langage graphique

Titre : MATERIAUX I + Laboratoire						
Enseignant : Christian HUET, professeur, et Ernest STEINHAEUER, chargé de cours						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 3 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 concernant les fonctions, la constitution, les lois de comportement et les essais des matériaux les plus fréquemment utilisés en travaux publics et bâtiment. L'enseignement se déroule sur deux semestres consécutifs (Hiver et Été).

Dans le module I (3ème Semestre), trois axes sont étudiés en parallèle: métaux, matériaux non métalliques, comportements mécaniques élémentaires applicables à tous les matériaux. Les cours alternent 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

Constitution, propriétés; Elaboration et affinage; Coulée et mise en forme; Traitements thermiques; Soudage; Désignation et normalisation des produits.

3. Matériaux non métalliques: constitution et fabrication

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

4. Comportements et modélisation

Phénomènes et description; Variations dimensionnelles et contraintes thermohygriques; Déformations et rupture sous charge; Elasticité et plasticité; Lois universelles d'interaction avec l'environnement mécanique et climatique ainsi qu'entre constituants.

5. Laboratoires

- **LMC (5 ateliers):** Granulats et liants; Fabrication, essai et contrôle poutre en béton armé; Montage et essai maçonneries; Fluage et Relaxation, Mécanique de la Rupture.
- **LMM (2 ateliers) :** Essais de produits en acier.
- **IBOIS (1 atelier) :** Essais de produits en bois.

(Suite en "Matériaux de construction II")

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

DOCUMENTATION : cours polycopiés; notes documentaires; normes.

LIASON AVEC D'AUTRES COURS

Préalables requis: Analyse I, II, Algèbre linéaire, Mécanique générale I, II, Chimie appliquée, Physique générale I, Mécanique des structures et solides I, II.

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

Titre : MATERIAUX II + Laboratoire						
Enseignant : C. HUET, J.-L. SANDOZ, professeurs , et J.-P. JACCOUD, chargé de cours						
Heures totales : 70		Par semaine : Cours 4 Exercices			Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	4	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les objectifs sont les mêmes que pour Matériaux I, dont le module Matériaux II constitue la suite.

Dans ce module (4ème semestre), deux axes sont étudiés en parallèle :

- Description des phénomènes et comportements manifestés par tous les matériaux sous l'effet des sollicitations mécaniques, climatiques et en cours de fabrication; Procédures de modélisation à partir des données fournies par les essais;
- Performances particulières requises pour les bétons et les produits en bois pour leur utilisation en structures.

Les cours alternent avec des séances d'exercices portant sur l'exploitation des observations et mesures faites en laboratoire au semestre précédent.

CONTENU

(Suite de "Matériaux I")

6. Comportements et modélisation

- **Effets climatiques et déformations** : Transferts thermiques et hydriques; Viscoélasticité; Vieillissement; Elastoviscoplasticité.
- **Rupture et durabilité** : Critères de rupture, Critères de progression des fissures; Propagation lointaine; Endommagement; Corrosion.
- **Modélisation**: Méthode de construction de modèles à partir de résultats expérimentaux; Identification des paramètres; Equations de comportement en variables internes par méthode thermodynamique.

7. Performances des bétons

Performances requises; Conséquences hydratation; Choix des constituants; Formulations; Exigences d'exécution et d'emploi; Résistances, retraits, modules, fluage; Moyens de cure et de contrôle.

8. Performances Bois

Propriétés physiques et mécaniques; Déformations et contraintes thermohydrauliques; comportements mécaniques des pièces en dimensions commerciales; comportements dynamiques, vibratoires et acoustiques; Poutres et Plaques; Bio-dégradations et tenue au feu; Moyens de protection et de traitement.

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

DOCUMENTATION : cours polycopié; notes documentaires.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalables requis: Analyse III, Physique générale II, Probabilité et statistique, Mécanique des structures et solides III, Hydraulique I, Matériaux I,.

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

Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES I

Enseignant : Marc-A. STUDER, chargé de cours

Heures totales : 70

Par semaine : Cours 2

Exercices 3

Pratique

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					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).

LIEN 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;
 - élasticité plane et tridimensionnelle;
 - 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 : 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 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 : Livres (PPUR).

LIEN 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 photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

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

Titre : CONSTRUCTION METALLIQUE I						
Enseignant : Manfred A. HIRT, professeur						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 3		Exercices		Pratique 1
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
Génie civil.....	4	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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

COURS

- BASES ET INTRODUCTION A LA CONSTRUCTION METALLIQUE : Définitions et notations / Historique de la construction métallique / Aciers de construction / Produits des aciéries et laminoirs / Protection de l'acier contre la corrosion / Conception et analyse d'une structure métallique.
- RESISTANCE EN SECTION : Effort normal / Moment de flexion / Effort tranchant / Interactions / Torsion.
- 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 / Barres étrésillonnées.

PROJETS

Assimilation de la matière enseignée au cours au moyen de projets de construction métallique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, illustré par des diapositives et des films, ainsi que par des démonstrations au laboratoire.

DOCUMENTATION : TGC, Volume 10 "Construction métallique".

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

Matériel 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 :

Géologie, Statique et Mécanique des matériaux.

Préparation pour :

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"

LIEN AVEC D'AUTRES COURS
Préalable requis :

Préparation pour :

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

Titre : ÉCOULEMENTS SOUTERRAINS						
Enseignant : Laurent VUILLET, professeur et Lyesse LALOUI, 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. Comprendre les bases théoriques des couplages hydro-mécaniques, thermo-hydrauliques et chimiques dans les milieux poreux.

CONTENU

Propriétés des écoulements souterrains.
 Réseaux d'équipotentielle et de lignes de courant.
 Influence de l'hétérogénéité et de l'anisotropie.
 Technologie des piézomètres.
 Ecoulements permanents bidimensionnels par-dessous les ouvrages longs (rideau étanche, barrage, tunnel, drain) et en nappe libre vers une tranchée ou à travers un barrage en terre.
 Hydraulique des puits et des tranchées en écoulement permanent et transitoire.
 Introduction à la résolution par éléments finis des problèmes d'écoulements souterrains.
 Couplages thermiques, mécaniques et chimiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION : Cours polycopiés "Ecoulements souterrains" + divers documents remis par l'enseignant

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Hydraulique I, Mécanique des sols I
Préparation pour : Mécanique des sols. 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 :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches 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
- (Contrôle continu par exercices et répétitions)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION : photocopié "Topographie", documentation professionnelle

LIEN 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 :						
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

- Travaux pratiques :
 - Emploi des instruments topographiques modernes : théodolite, tachéomètre, distancemètres électroniques, niveaux.
 - Mesure d'angles, de distances - Nivellement - Levé de détail - Implantation.
 - GPS, capteurs
- Démonstrations :
 - GPS, DGPS
 - Stéréoscopie
 - Capteurs en mensuration technique et industrielle
 - Carnets électroniques de terrain
- Séminaires et visites de chantier (selon disponibilités du moment)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

* semaine précédant le 2e semestre. Exercices et travaux pratiques sur le terrain et en salle. Lieu : EPFL-Ecublens
 polycopié, documentation professionnelle
 projets de génie civil, de travaux publics
 Cours de Topographie

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

HYDRODYNAMIQUE : 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

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

pré-requis : Physique, Mécanique

préparation pour : Constructions hydrauliques

Titre : HYDRAULIQUE II						
Enseignant : Walter H. GRAF, professeur						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 T. pratiques 1				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie 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.

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

Écoulement 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 :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
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'eau.

CONTENU :

- Rappel des principales composantes du cycle hydrologique, de leur importance et de leur évaluation.
- Le bassin versant et ses caractéristiques.
- Les mesures hydro-météorologiques et leur contrôle.
- Les précipitations et leurs analyses spatiales et temporelles.
- Le ruissellement et son évaluation
- Les relations pluie-débit
 - analyse du comportement hydrologique
 - fonction de production
 - fonction de transfert
 - fonction d'acheminement
 - pluie et débit de projet.
- L'analyse des crues et leur détermination.
- L'analyse des étiages et leur détermination.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra + exercices dirigés

DOCUMENTATION : Cours photocopié GR + notes diverses

LIEN AVEC D'AUTRES COURS :

Pré-requis : Hydraulique et Statistique
Coopération pour : Construction hydraulique, Economie hydraulique.

Titre : INTRODUCTION AU GENIE CIVIL						
Enseignant : Renaud FAVRE et Robert E. RIVIER, professeurs						
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.....	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 de construction ou mémoires

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Langage graphique, Mécanique des structures et solides 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 polycopiées

LIASON 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 :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	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 : Nicolas MICHEL, 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	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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
- Les actes juridiques de l'administration
- L'aménagement du territoire
- La protection de l'environnement
- La police des constructions
- Les marchés publics
- L'expropriation
- La procédure et 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

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : DROIT II						
Enseignant : Isabelle ROMY, 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.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 : HISTOIRE DU GENIE CIVIL						
Enseignant : Léopold PFLUG et François DESCOEUDRES, professeurs						
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	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.
- Alptransit : planification, nouveaux problèmes techniques, environnement et protection des eaux.

ORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex-cathedra

OCUMENTATION : Articles spécifiques

AISON AVEC D'AUTRES COURS

éalable requis :

éparation pour :

Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES V						
Enseignant : Léopold PFLUG, 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

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 :							
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches 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.
- Méthode matricielle des déplacements (structures en barres et poutres).
- Formes différentielle (forte) et intégrale (faible) de l'équilibre; théorème des déplacements virtuels; conditions aux limites; forme matricielle.
- Notion d'élément fini; interpolation; méthode de Galerkin; critères de convergence; étude de l'élément du modèle déplacement; matrice de rigidité; forces aux noeuds; calcul des contraintes.
- Eléments solides plans et spatiaux; interpolation C_0 ; transformation isoparamétrique; intégration numérique.
- Eléments structuraux du type barre, poutre et plaque; théories de Kirchhoff et Timoshenko-Mindlin.
- Méthode des déplacements, assemblage, réactions, résolution, énergie, convergence.
- 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, 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 : 70		Par semaine : Cours 3		Exercices 2		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

- Calcul de l'ouverture des fissures et de l'armature minimale.
- Calcul des flèches à long terme des structures fissurées.
- Balancement des charges et compensation des flèches grâce à la précontrainte.
- Dalles en béton armé ou précontraint : vérification selon la théorie d'élasticité et de plasticité.
- Colonnes, murs et noyaux : conception et vérification.
- Semelles de fondation et radier général.
- 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, 2ème édition 1996.

LIASON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour : Projet de structures en béton, 7ème sem.

Titre : CONSTRUCTION METALLIQUE II							
Enseignant : Manfred A. HIRT, 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.....	5	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

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

CONTENU

COURS

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

EXERCICES

Assimilation de la matière enseignée au cours au moyen d'exercices de construction métallique.
Utilisation de programmes d'ordinateurs.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, illustré par des diapositives et des films. Exercices 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, Jean Luc SANDOZ, professeurs						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Génie civil	5	☒	☐	☐	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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
 Principaux systèmes porteurs:
 - Analyse
 - Fonctionnement
 - Dimensionnement

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

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

LIEN 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, et Alberto CARRETERO, 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.....	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 : Projets individuels 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.

Titre : STRUCTURES EN BETON							
Enseignant : Renaud FAVRE, professeur							
Heures totales : 28		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études :							
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches		
					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 l'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, 2ème édition 1996.

TRAVAIL 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 : 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

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. Exercices graphiques et numériques

DOCUMENTATION : Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour : Projet Fondations; Ouvrages souterrains I, II

Titre : FONDATIONS ET PROJET DE FONDATIONS						
Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur						
Heures totales : 84		Par semaine : Cours: 2		Exercices: 2		Pratique: 2
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Génie civil	6	☒	☐	☐	☒	☐
Génie civil	7	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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. Appliquer les méthodes à des études de cas.

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, vibroflottation, compactage dynamique, drainage, congélation

Projet : Synthèse des conditions géologiques-géotechniques. Conception, dimensionnement et représentation d'un ouvrage en terrain meuble ou en rocher (fouille, culée de pont, tranchée couverte, etc.).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathédra. Exercices en groupes, Projet individuel

DOCUMENTATION : Polycopiés

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour :

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 polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour : Ouvrages souterrains II, Projet Fondations

Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES I						
Enseignant : vacat						
Heures totales : 42	Par semaine :	Cours 2	Exercices 1	Pratique		
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques	Branches 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.

LIEN 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 : vacat						
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

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 : 28		Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	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 polluants, impacts à l'environnement.

Maintenance des réseaux

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

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

DOCUMENTATION : Cours et fiches photocopiés.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

- préalable requis** : Hydraulique I et II.
- préparation pour** : Réseaux hydrauliques

Titre : ENERGIE I						
Enseignant : G. SARLOS, 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	5	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS :

A la fin du cours, l'étudiant aura approfondi les notions fondamentales de l'énergie pour acquérir des capacités de jugement sur son utilisation. Il aura également assimilé le rôle de l'énergie pour le développement socio-économique durable.

CONTENU :

A Bases physiques et thermodynamiques

Force : Lois de Newton, limites de la mécanique newtonienne, forces élémentaires et champs de force

Energie : Définition formelle de l'énergie, énergie sensible et énergie potentielle, chaleur et température et d'autres formes d'énergie : énergie nucléaire, chimique, électromagnétique et équivalences énergétiques

Conservation d'énergie

Entropie : Qualité de l'énergie, exergie, système d'unités et échelle d'énergie

B Socio-économie de l'énergie

Energie et développement : besoins fondamentaux et énergie

Energie et société : principaux déterminants du développement énergétique

Evolution historique de la consommation : consommation d'énergie à l'échelle mondiale, situation du secteur de l'électricité, bilans énergétiques de différentes collectivités

Evolution future de la demande : évolution à moyen-long terme, perspective de développement du secteur électrique, dynamique des processus de substitution de technologie énergétique

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

DOCUMENTATION : Polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : cours de physique générale

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ENERGIE II						
Enseignant : G. SARLOS, 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 :

En vue de développer chez l'étudiant des aptitudes à gérer la prise de décision en matière d'infrastructures énergétiques, on développe le potentiel disponible des ressources ainsi que les possibilités offertes par les technologies de transformation. Afin que l'ingénieur civil puisse jouer son rôle d'intégrateur, on propose des méthodes et analyses et d'évaluation des impacts économiques, environnementaux et sanitaires de l'utilisation de l'énergie

CONTENU :

A Agents, ressources et réserves énergétiques

- Charbon : Formation, caractérisation, classification et utilisation, ressources, réserves, extraction, prospection, traitement et transport
- Pétrole : Formation, caractérisation, classification et utilisation, ressources, réserves, extraction, prospection, traitement, transport, raffinage et prix du pétrole
- Gaz naturel : Formation, caractérisation, classification et utilisation, ressources, réserves, extraction, prospection, traitement et transport
- Combustibles nucléaires : L'uranium et le thorium dans la nature, utilisation de l'énergie nucléaire, situation de l'énergie nucléaire dans le monde, perspectives de développement, économie, réserve, ressources et cycle du combustible
- Ressources d'énergies renouvelables : Hydraulique, solaire, éolienne et géothermie

B Production d'électricité

Centrales utilisant des combustibles fossiles, centrales nucléaires, aménagements hydroélectriques, installations utilisant l'énergie solaire, l'énergie éolienne et géothermique

C Impact de la production et de la distribution

Méthodes d'analyse : critères techniques, économiques et environnementaux, risques sanitaires et sécurité

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec exercices intégrés

DOCUMENTATION : Polycopiés

COORDONNATION AVEC D'AUTRES COURS : cours de physique générale

Pré-requis :

Préparation pour :

Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES - PROJET							
Enseignant : vacat et Jean-Louis BOILLAT, 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	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 : 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

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

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

OCUMENTATION : Cours polycopiés

IAISON AVEC D'AUTRES COURS

réalable requis : Mécaniques I et II, Hydrologie

réparation pour : Voies de circulation II

Titre : VOIES DE CIRCULATION II						
Enseignant : André-Gilles DUMONT, professeur						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	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 photocopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour :

Titre : SYSTEMES DE TRANSPORTS I						
Enseignant : Robert E. RIVIER, 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	☒	☐	☐	☒	☐
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.
- **Régulation et la 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

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

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

LIEN AVEC D'AUTRES COURS :

préalable requis : Ville et transport, mécanique, probabilité et statistique
préparation pour : Transports (projet) et systèmes de transports II

Titre : COMPTABILITE ET FINANCES						
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

A l'issue de ce cours, l'étudiant devrait être capable de comprendre les principaux mécanismes comptables, ceux de l'analyse financière et de la comptabilité analytique d'entreprise.

CONTENU

- Principes de la comptabilité générale (comptes de bilan, de gestion, de résultat)
- Méthodes d'analyse financière (technique des ratios, méthodes de visualisation, ...)
- Fonction financière
- Comptabilité analytique d'entreprise (coûts complets, coûts partiels)
- 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 : Evaluation économique des projets

Titre : EVALUATION ECONOMIQUE DES PROJETS						
Enseignant : Francis-Luc PERRET, 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

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.

ORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices pratiques

OCUMENTATION : Polycopié, logiciel

IAISON AVEC D'AUTRES COURS

réalable requis : Comptabilité et finances

réparation pour : Logistique et management de projets

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 I et SYSTEMES DE TRANSPORTS I.

CONTENU

Les projets porteront sur des sujets 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;
- les transports urbains, régionaux ou interurbains;
- les transports individuels et/ou collectifs;
- des aménagements de modération de la circulation avec prise en compte du contexte urbanistique et environnemental.

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

- a) TRANSPORTS
- b) GESTION ou
- c) 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 I, SYSTEMES DE TRANSPORTS I

Préparation pour : VILLE ET TRANSPORT II

Titre : GESTION							
Enseignant : Francis-Luc PERRET, professeur							
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

Mise en pratique des méthodes et instruments présentés dans le cadre des cours "Comptabilité et finances" et "Evaluation économique des projets".

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

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

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

ORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projets individuels et de groupes, séminaires de présentation des projets

OCUMENTATION : Etudes de cas

MAISON AVEC D'AUTRES COURS

éalable requis : Comptabilité et finances, Evaluation économique des projets

éparation pour :

Titre : FIABILITE ET SECURITE DES SYSTEMES CIVILS						
Enseignant : Laurent VULLIET, professeur, et Pierre-André HALDI, chargé de cours						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	8	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Identification et modélisation des incertitudes dans le dimensionnement des ouvrages de Génie Civil; prise en compte du caractère aléatoire des propriétés des matériaux et des sollicitations appliquées. Aide à la conception de ces ouvrages dans un contexte incertain; quantification de la fiabilité et des risques par des méthodes probabilistes. Présentation des concepts et des méthodes d'analyse de sécurité et de fiabilité des installations industrielles, notamment dans une optique d'aménagement du territoire.

CONTENU

1.Introduction, bref historique, définitions

2.Rappels de mathématiques de la sécurité de fonctionnement

Algèbre des événements. Probabilités et statistiques. Variables aléatoires.

3.Sources d'incertitude en Génie Civil

4.Méthodologie de la conception probabiliste des composants d'ouvrages

Distribution des actions et des résistances, modèles capacité/sollicitation, méthodes approchées au deuxième moment, simulation de Monte Carlo, application à des éléments de Génie Civil: fondations, structure, hydraulique, etc.

5.Eléments de fiabilité des systèmes

Eléments en série, en parallèle, en réserve. Systèmes réparables, entretien périodique. Facteur humain. Sources de données.

6.Méthodes d'analyse de sécurité et de fiabilité

Analyse préliminaire des dangers. Analyse des modes de défaillance et de leurs effets. Diagramme de succès. Arbres d'événements et arbres de défaillances. Gestion des accidents et des catastrophes naturelles. Outils informatiques.

7.Sécurité des complexes industriels

Etudes de sécurité régionales (aménagement du territoire, OPAM).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra + exercices avec applications informatiques+séminaires +études de cas

DOCUMENTATION : photocopiés + diverses références bibliographiques, en particulier: ouvrage de M.-E. Harr "Mécanique des milieux formés de particules" (Press Polytechnique Roman-des) et l'ouvrage de A. Villemeur "Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels" Ed. Eyrolles, 1988

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Formation de base en Génie Civil

Titre : VILLE ET TRANSPORT I						
Enseignant : Philippe H. BOVY, professeur						
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	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

- Interactions transport, urbanisme, protection de l'environnement, institutions et usagers.
- Etudes de cas et expériences-pilote
- 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 et mobilité
- Analyse des réseaux et des nœuds; multimodalité
- 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 in situ

DOCUMENTATION : Cours polycopiés (pour l'essentiel)

COORDONNATION AVEC D'AUTRES COURS

Pré-requis : Néant

Préparation pour : SYSTEME DE TRANSPORTS I

Titre : PROJET STS						
Enseignant : Professeurs divers						
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	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

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

réalable requis :

réparation pour : Projet avec aspect STS au 8ème semestre

Titre : PONTS EN BETON						
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

- Types de ponts
- 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

DOCUMENTATION : -Traité du GC, volume 8, "Dimensionnement des structures en béton, PPUR, éditeur, Lausanne, 2ème édition 1996.
 - 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 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 :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Génie civil (Fil. 1 et 2)	7	☒	☐	☐	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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.

ORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, illustré par des diapositives et des films montrant des ouvrages récents

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

IAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

réparation pour : Cours et projets de Construction métallique 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

- 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.
- 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 une visite de chantier.

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, 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

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié "Construire en bois: Conception, étude, réalisation", "Systèmes porteurs en bois et détail", SIA 164, Table Lignum II, Construire en bois II: diverses notes

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

Pré-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 : 42	Par semaine : Cours 3 Exercices 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).

- Digue 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.

LIEN 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 :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 1 et 2)	7	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Fondations I, II, Ouvrages souterrains I

Préparation pour : Travail de diplôme dans la spécialité

Titre : MAINTENANCE DES OUVRAGES						
Enseignant : Eugen BRÜHWILER, 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 (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, travaux pratiques en petits groupes

DOCUMENTATION : Feuilles photocopiées

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

préalable requis : Tous les cours de structures et matériaux
réparation pour :

Titre : PROJET DE CONSTRUCTION						
Enseignant : E. BRÜHWILER, R. FAVRE, M. HIRT, J. NATTERER, R. SINNIGER, professeurs						
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 (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 : vacat						
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 (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

À 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

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

- Préalable requis :**
- Préparation pour :**

Titre : VILLE ET TRANSPORT II						
Enseignant : Philippe H. BOVY, 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 (Fil. 1 et 3).....	8	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

De la théorie à la pratique. Approfondissement des connaissances en transport 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 et d'interventions des praticiens actifs dans les projets).

- 1) Politiques récentes de transport urbain (en Suisse, en Europe) – Evolution des préoccupations, notamment en ce qui concerne l'environnement et le développement durable.
- 2) Protection de l'environnement.
- 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 in situ

DOCUMENTATION : Cours photocopiés et fascicules d'études de cas

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : VILLE ET TRANSPORT I, SYSTEMES DE TRANSPORTS I

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 :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	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. Système d'exploitation et régulation ferroviaire** : fonctions conduite, suivi des trains, aiguillage et régulation; exemples de réalisation.
- 5. Capacité de réseaux ferroviaires** : définition, modélisation et système d'aide à l'analyse de la capacité de réseau; étude de cas.
- 6. Stabilité d'horaires de réseaux ferroviaires** : définition, modélisation et système de simulation; étude de cas.
- 7. 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 photocopiés (pour l'essentiel)

LIEN AVEC D'AUTRES COURS :

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

- 86 -

Titre : LOGISTIQUE ET MANAGEMENT DE PROJETS							
Enseignant : Francis-Luc PERRET, professeur							
<i>Heures totales : 28</i>		<i>Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique</i>					
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						<i>Branches</i>	
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>	
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 : Evaluation économique des projets

Préparation pour : Diplôme

Titre : GESTION/MAINTENANCE DES INFRASTRUCTURES						
Enseignant : ROBERT E. RIVIER et André-Gilles DUMONT, professeurs						
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 3).....	8	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquisition des connaissances récentes sur les processus de dégradation et de restauration des infrastructures de transport. Maîtrise des méthodes et instruments modernes de gestion visant à minimiser les coûts de maintenance sur le cycle de vie des infrastructures routières et ferroviaires.

CONTENU:

- But, objectif et champs de la maintenance des infrastructures:
 - la voie de circulation, ses composantes et leurs interactions sous l'effet des charges roulantes, dimensionnement.
 - optimisation technique et économique sur le long terme.
- Processus de gestion de la maintenance des infrastructures:
 - typologie des travaux, moyens modernes de maintenance.
 - organisation et principe de l'assurance qualité.
 - politiques d'entretien et de renouvellement (tolérances).
 - processus de gestion traditionnel et moderne.
 - optimisation technico-économique.
- Méthodes et moyens de collecte et d'analyse des informations sur l'état des infrastructures pour le diagnostic et la prévision:
 - surface de roulement.
 - structure de la voie de circulation.
- Système d'aide à la décision pour la planification de la maintenance (approches heuristiques par systèmes experts, algorithmique):
 - conception des bases de données.
 - lois d'évolution des infrastructures.
 - planification des travaux de maintenance, simulation "what if ?"
- Ordonnancement, exécution et contrôle des travaux de maintenance (optimisation de l'allocation des ressources).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathédra, étude de cas sur ordinateur, analyse in situ.

DOCUMENTATION: Cours polycopiés, présentations audiovisuelles

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Voies de circulation I et II
Systèmes de transports I et II

Préparation pour: diplôme

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
Génie civil (Fil. 1 et 3)	7	☒	☐	☒	☒	☐
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 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (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

II Etude de cas sur ordinateur

- . 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 : Polycopié

LIEN AVEC D'AUTRES COURS : Energie

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROJET DE SYSTEME CIVIL						
Enseignant : Ph. BOVY, R. RIVIER, F.-L. PERRET, G. SARLOS, professeurs						
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 (Fil. 1 et 3).....	8	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Projet interdisciplinaire (si possible).

Mise en pratique et en synergie des enseignements en transport, gestion et 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 en groupe selon programme établi d'un commun accord avec les professeurs responsables.

Accent mis sur la structuration et la clarté de la démarche, la formalisation des composants de l'étude ainsi que sur la présentation et la communication de la synthèse d'étude (rapport d'étude avec résumé exécutif et présentation orale).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet

DOCUMENTATION : Dossier des données de base par projet

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Cours en TRANSPORT, GESTION et ENERGIE

Préparation pour : Diplôme pratique

Titre : ETUDES D'IMPACTS I						
Enseignant : Jacques-André Hertig, chargé 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. 1 et 3)	7	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Définir le contenu, la structure et les exigences légales des EIE. Fournir une méthodologie pour l'établissement l'un Rapport d'impact sur l'environnement et pour coordonner les activités des auteurs. Décrire les exigences relatives aux outils d'analyse.

Le cas de la prévision des immissions atmosphériques est présenté comme exemple méthodologique d'un chapitre l'une EIE. Donner aux étudiants les connaissances de base sur les concepts à appliquer pour assurer une bonne intégration des constructions et des ouvrages dans l'environnement, notamment en tenant compte des contraintes l'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 bases légales suisses et étrangères.

Méthodologie des EIE :

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

Méthodes d'évaluation et de synthèse :

Évaluation des impacts - Synthèse et représentations.

Méthodes de modélisation :

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

Méthodes de quantification des impacts dus aux modifications de l'occupation du sol

Impact sur le patrimoine - Patrimoine archéologique, historique - Patrimoine culturel et paysage.

Le paysage dans l'EIE

Rapport succinct de risque

Exercice:

Établissement d'une enquête préliminaire pour un cas particulier d'installation choisie par l'étudiant. Peut faire objet d'un travail de groupe.

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

DOCUMENTATION : Polycopié

LIEN AVEC D'AUTRES COURS :

réalable requis : Énergie, systèmes énergétiques

réparation pour :

Titre : MATERIAUX COMPOSITES ET STRUCTURES						
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 (Fil. 2).....	8	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

- 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 photocopiés.

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 I						
Enseignant : François FREY, professeur, et 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 (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; coques de révolution.
 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.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

Pré-requis : Statique appliquée; mécanique des structures I à V; méthode des éléments finis; analyse, algèbre linéaire, géométrie.
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 : 42	Par semaine :	Cours 2	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 du *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.

CONTENU

Calcul non linéaire

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

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

DOCUMENTATION : Cours et documents photocopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

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

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 : 42		Par semaine : Cours 2		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.

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

OCUMENTATION : Fiches et notes polycopiées.

IAISON AVEC D'AUTRES COURS

réalable requis :

Statique et résistance des matériaux.

réparation 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 : 42		Par semaine : Cours 2		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.
- Analyse dans le domaine des fréquences.

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 : RESEAUX HYDRAULIQUES ET ENERGETIQUES						
Enseignant : Jean-Louis BOILLAT et Carlos RODRIGUEZ, chargés 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 et 3).....	7	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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.
- Etudes de cas : réseau de chauffage à distance en site urbain; réseau de distribution de gaz naturel.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés et études de cas

DOCUMENTATION : Notes de cours, documentation technique, normes VSS

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Energie (5ème semestre GC), Hydraulique urbaine (6ème semestre GC)

Préparation pour :

- 98 -

Titre : ANALYSE DES RESEAUX DE TRANSPORT						
Enseignant : Philippe MATTENBERGER, chargé de cours						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Génie civil (Fil. 3).....	7	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquérir et approfondir les connaissances nécessaires à la mise en oeuvre et au développement d'aides informatiques pour l'analyse, la planification et la gestion des réseaux de transport de personnes.

CONTENU

- Processus d'étude des réseaux multimodaux de transport de personnes.
- Typologie, rôle et limites des modèles : hypothèses, niveau d'abstraction, structures des données et des fonctions, principaux algorithmes d'affectation.
- Etudes de cas : application de logiciels spécifiques de planification et de simulation de réseau
- Démarche et caractéristiques principales de la modélisation d'une base de données pour le système de gestion de l'entretien routier : description des réseaux et des données du trafic (selon normes VSS)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Acquérir et approfondir les connaissances nécessaires à la mise en oeuvre et au développement d'aides informatiques pour l'analyse, la planification et la gestion des réseaux de transport de personnes.

DOCUMENTATION : Notes de cours, guide d'utilisation, normes VSS

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Probabilités et statistique, Recherche opérationnelle, Programmation I, Systèmes de transport I

Préparation pour :

Titre : LOGISTIQUE ET GESTION D'ENTREPRISE

Enseignant : Pierre-André Jaccard et Philippe Wieser, chargés 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
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

- . Système de production
 - management d'entreprises, (méthodes d'actions et de décisions),
 - environnements, contraintes, (PIB, valeur ajoutée, marchés, ...).
- . Modélisation (relations : entreprise-environnement)
 - modèles de prévision, (lissage, régression, décomposition, Box-Jenkins, ...),
 - modèles macro-économiques, (fonction de production, de consommation).
- . 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 photocopié

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

Pré-requis :

Préparation pour :

Comptabilité d'entreprise, Gestion de projets, 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 :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	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, 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 :							
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches		
Genie civil (Fil.2 et 3)	8	☒	☐	☐	Théoriques	Pratiques	
.....		☐	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

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"

LIEN AVEC D'AUTRES COURS : SIT (Prof. Golay)

Pré-requis : Topographie : cours et campagne

Pré-requis 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 :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	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 photocopiés, 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 :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					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 la fiabilité des systèmes hydrauliques et les analyses de sensibilité.

CONTENU

Le 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 important 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.

COORDONNATION 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 :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					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

COORDONNATION AVEC D'AUTRES COURS : Energétique du bâtiment

Pré-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 : ETUDE D'IMPACT II						
Enseignant : Jacques-André HERTIG, chargé de cours						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 1		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
Génie civil (Fil. 3)	7	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

approfondir la connaissance des méthodologies sectorielles des études d'impacts, en particulier dans les domaines de la "mésologie", pollution de l'air, bruit, eaux et sols.

connaissance de la nature et de l'ampleur des incertitudes liées aux estimations des émissions et aux prévisions d'immissions.

CONTENU

Introduction, éléments de climatologie de l'ingénieur

missions

présentation des bases pour la détermination des émissions dans l'atmosphère (air, bruit) et dans les eaux.
missions dues au trafic, aux transformations énergétiques et à l'industrie des déchets. Emissions dues aux activités de chantier.
missions de bruit et émissions de polluants dans les eaux.

phénomène de transport et de dispersion de polluants dans un fluide turbulent

formulation, méthodes de résolution, modèles simplifiés, modèles numériques et essais sur maquette.
qualité attendue des résultats face aux erreurs liées aux données et aux hypothèses.
déposition et estimation des concentrations sur les sols.

plans des mesures pour la qualité de l'air et cadastre de bruit

exemples

Ex de projets réalisés ou en cours, plan des mesures de Genève et de Lausanne.

exercices

Etude de cheminées industrielles, de projets autoroutiers situés en topographies simples et complexes.
comparaison des impacts entre différentes filières ou installations choisies par les étudiants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathedra

DOCUMENTATION :

Notes de cours

TRAVAIL AVEC D'AUTRES COURS :

matériel requis :

Energie, Systèmes Energétiques

préparation pour :

Titre : SYSTEMES D'INFORMATION DU TERRITOIRE						
Enseignant : François GOLAY, 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 (Fil. 3)	8	☒	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Acquérir une connaissance de base des systèmes d'information du territoire (SIT) et des processus d'acquisition, de gestion et d'exploitation des informations sur le territoire
- Posséder les compétences fondamentales pour mettre en oeuvre de tels systèmes pour les applications de l'ingénieur civil
- 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, modèles de données vecteur et raster, topologie, 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; démonstration et exercice
- Photogrammétrie: principes et apports au génie civil; modèles numériques de terrain
- Acquisition de données: méthodes, techniques et outils; principales sources de données intéressant l'ingénieur civil; interfaces et normes d'échange de données; 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 de modélisation de bases de données à référence spatiale
- Considérations technologiques des SIT: principaux systèmes du marché, évaluation de systèmes informatiques; démonstrations et exercices
- 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, Instruments informatique de base. Autres disciplines du GC utilisant l'information sur le territoire.

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 : Livre, notes de cours, documents

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

réalable requis :

réparation 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

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

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

IAISON AVEC D'AUTRES COURS

- réalable requis :** Géologie I et II, Mécanique des sols et des roches, Fondations.
réparation pour : Travail de diplôme et activité professionnelle. Formation postgrade en géologie appliquée à l'ingénierie et à l'environnement.

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

COORDONNATION AVEC D'AUTRES COURS

Pré-requis : Hydraulique I et II

Préparation pour :

Titre : ECONOMIE HYDRAULIQUE ET CENTRALES I						
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 polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : 1er à 6e semestres

Préparation pour : ---

Titre : ECONOMIE HYDRAULIQUE ET CENTRALES II

Enseignant : Raymond LAFITTE, 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.....	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.

Évaluation des ressources en eau (eaux de surface et souterraines) : établissement des données et révisions hydrologiques, notamment dans les pays en développement. Qualité des eaux et leur amélioration, dessalement.

Évaluation 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

LIEN 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 I						
Enseignant : John P. WOLF , 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

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. Des connaissances en dynamique des ouvrages ne sont pas nécessaires.

CONTENU

Notions fondamentales de la dynamique

Représentation d'une excitation harmonique, propagation des ondes dans des barres prismatiques, conditions de bord, forces d'inertie d'Alembert, équations du mouvement.

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 sous-structure, exigences des modèles physiques.

Fondation de surface sur le demi-espace sol

Modélisation du sol à l'aide de cônes unidimensionnels (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, John P. Wolf, Prentice-Hall 1994

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Interaction dynamique sol-structure II

Titre : INTERACTION DYNAMIQUE SOL-STRUCTURE II						
Enseignant : John P. WOLF, 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

Cours de la dynamique des fondations avec soulignement des méthodes numériques utilisables dans des programmes d'ordinateur.

CONTENU

Introduction

Condition de radiation, méthode directe et de substructure.

Méthode de cellule infinitésimale d'éléments finis

Concept, similarité, assemblage des éléments finis, matrices des coefficients, équation fondamentale dans les domaines de la fréquence et du temps, intégration temporelle, exemples, propriétés de la méthode, cas pratique, application à un domaine fini, dérivation directement de l'équation différentielle.

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

DOCUMENTATION : Livre: Finite-Element Modelling of Unbounded Media, John P. Wolf and Chongmin Song, Wiley, 1996

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

Pré-requis : Connaissances de la dynamique et des éléments finis
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 photocopiés et fiches photocopiées diverses. Norme SIA 118. Règlement SIA 103.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Droit I et II.

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 "Réalisations 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.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

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

Titre : INTRODUCTION A L'ARCHITECTURE I						
Enseignant : Pierre von MEISS, professeur, et Michel MALET, 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

- 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
- Acquérir une connaissance élémentaire des mouvements et tendances de l'architecture du XXe siècle

CONTENU

Le cours cherche à explorer et faire découvrir les raisons de la forme. Il s'appuie sur la présentation et l'analyse critique d'oeuvres d'architecture ou de génie civil appartenant le plus souvent au patrimoine du XXe siècle.

Parallèlement à la réflexion sur des thèmes concernant directement le travail de l'ingénieur en génie civil, il aborde des thèmes plus généraux de l'architecture, voire de l'urbanisme.

Quatre chapitres structurent le déroulement du cours :

1. Technique et expression

De quelle manière et dans quelles limites un ouvrage doit-il mettre en représentation les éléments de sa structure et de sa mise en oeuvre?

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; alors que par le passé structure et espace architectural se trouvaient étroitement dépendants l'un de l'autre, les techniques contemporaines offrent de nouvelles possibilités. 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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra – conférenciers invités – séminaires - visites guidées

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 : INTRODUCTION A L'ARCHITECTURE II						
Enseignant : Pierre von MEISS, professeur, et Michel MALET, 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

- 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
- Acquérir une connaissance élémentaire des mouvements et tendances de l'architecture du XXe siècle

CONTENU

Le cours cherche à explorer et faire découvrir les raisons de la forme. Il s'appuie sur la présentation et l'analyse critique d'oeuvres d'architecture ou de génie civil appartenant le plus souvent au patrimoine du XXe siècle.

Parallèlement à la réflexion sur des thèmes concernant directement le travail de l'ingénieur en génie civil, il aborde des thèmes plus généraux de l'architecture, voire de l'urbanisme.

Quatre chapitres structurent le déroulement du cours :

1. 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

2. Où est l'avant-garde ?

Alors que notre époque est caractérisée par une multiplicité de mouvements qui se croisent et souvent s'ignorent, comment s'orienter dans le "pot pourri" des 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
- Présentation des grands mouvements architecturaux du XXe siècle
- Analyse de quelques bâtiments

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra – conférenciers invités – séminaires - visites guidées

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 photocopées

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 :								
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches			
					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

TRAVAIL AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Écologie

Préparation pour :

- 124 -

Titre : INTRODUCTION AUX SCIENCES HUMAINES							
Enseignant : M. BASSAND, J. TARRADELLAS, professeurs, et A. Da CUNHA, 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	☐	☐	☒	☒	☐	
Matériaux	4	☐	☐	☒	☒	☐	
Physique.....	4	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Par une introduction à l'économie, à la sociologie et à l'écologie, l'objectif principal de cet enseignement consiste à familiariser l'étudiant à la problématique du développement durable : stratégie incontournable des sociétés contemporaines. L'ingénieur, tant par les études d'impact et d'aménagements régionaux que les exécutions d'ouvrages, est confronté au développement durable. Le bassin lémanique servira de cadre à l'enseignement.

CONTENU

1. INTRODUCTION
2. ECONOMIE
 - Introduction
 - Les concepts de base : La problématique économique
 - Le système économique en tant que système fermé : Circuits économiques, technologie et croissance
 - Le système économique en tant que système ouvert : Environnement naturel, changement technologique et politique de l'environnement
 - Villes, économie et environnement
 - Conclusion : Vers un développement durable
3. SOCIOLOGIE
 - La méthode sociologique
 - La structuration sociale et ses acteurs
 - Rôle du phénomène urbain dans la dynamique sociale
 - La métropole lémanique
 - Conclusion
4. ECOLOGIE
 - Equilibres naturels, macroécologie (biosphère, milieu, écosystème, biotope et biocénoses, circulation de la matière et de l'énergie dans la biosphère, climats et biomes)
 - Dynamique des populations et facteurs écologiques (cycles biogéochimiques, caractères des populations, principaux types de coactions, facteurs écologiques dépendants ou non de la densité)
 - Les changements globaux et locaux et développement durable (importance de la diversité écologique, concept d'espèces indicatrices et sentinelles, écosystème urbain)
5. CONCLUSION

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, débats, études de cas, visite de terrain

DOCUMENTATION : Distribuée tout au long de l'enseignement

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :