

ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE  
DE LAUSANNE

DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL

# **LIVRET DES COURS**

ANNEE ACADEMIQUE 1990-1991

INTRODUCTION

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

Le but de cette brochure est de donner aux étudiants une vue d'ensemble sur les études qu'ils ont entreprises et de choisir à la fin de la troisième année la filière qu'ils suivront en quatrième année de l'année académique 1991/92. Ils y trouveront à cet effet la description des cours des trois groupes de branches parmi lesquels ils devront en choisir deux formant la filière de leur choix. Groupes de branches et filières sont les suivants :

- Conception et construction
  - Planification et gestion
  - Sciences de l'ingénieur
- $$\left. \begin{array}{l} \} \\ \} \\ \} \end{array} \right\} \begin{array}{l} F1 \\ F2 \\ F3 \end{array}$$

Le présent livret des cours tient compte de l'introduction des enseignements de base généraux au niveau de l'Ecole et de l'introduction du nouveau plan d'études en 1ère, 2e et 3e année dès l'année académique 1990/91.

\*  
\* \* \*

# Plan d'études

de la Section de Génie civil

arrêté par le CEPF le 26 juin 1990 en vertu de l'article 7, 3<sup>e</sup> alinéa  
de l'ordonnance sur le CEPF du 16 novembre 1983<sup>1)</sup>

valable seulement  
pour l'année académique 1990/91

## GÉNIE CIVIL

## TRONC COMMUN

SEMESTRE	Les noms sont indiqués sous réserve de modification	TRONC COMMUN																								
		1		2		3		4		5		6		7		8										
Matière	Enseignants	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p							
<i>Bases mathématiques et physiques</i>																										
Analyse I, II ou	Buser	DMA	4	4	4	4													200							
Analyse I, II (cours en allemand)	Zwahlen	DMA	4	4	4	4													200							
Analyse III	Räppaz J.	DMA					3	2											76							
Algèbre linéaire I, II	Liebling	DMA	2	1	2	1													75							
Géométrie I, II	Wohlfhauser	DMA	2	1	2	1													75							
Programmation I	Di						1	2											45							
Probabilité et statistique	Helbling	DMA					2	1											45							
Analyse numérique	Descloux	DMA							2	1									30							
Recherche opérationnelle	Bobillier	DMA							2	1									30							
Mécanique générale I, II	Meister	DP	3	2	2	2													115							
Physique générale I, II	Van der Klink	DP			4	2	3	2											135							
TP de physique générale	Benot	DP							2										30							
Chimie appliquée	Lerch/Plattner/Javet	DC	3	1															60							
<i>Bases techniques</i>																										
Matériaux I, II	Huet/Steinhauer	DMX					2	1	3										75							
Laboratoire de matériaux	Huet/Steinhauer	DMX								2		2 <sup>1)</sup>							20							
Mécanique des structures et solides I, II	Frey/Studer	DGC	2	2	2	2													100							
Mécanique des structures et solides III	Frey	DGC					2	2											60							
Mécanique des structures et solides IV, V	Plug	DGC							2	1		2	1						75							
Méthode des éléments finis	Jrousek	DGC										2	1						45							
Géologie I, II	Gabus	DGC	2		2														50							
Excursions géologiques	Gabus	DGC																(2)	(20)							
Mécanique des sols I, II	Recordon	DGC				1	1	1	2	1	1								85							
Ecoulements souterrains	Recordon	DGC							2	1									30							
Mécanique des roches	Descaudres	DGC																	30							
Hydraulique I, II	Graf	DGC			2	1	1	1	1	1									90							
Hydrologie	Musy	DGR							2	1									30							
Hydrologie appliquée	Jaton	DGR									1 <sup>1)</sup>	1 <sup>1)</sup>							30							
Topographie	Howald	DGR	2		Ct														30+40							
<i>Techniques professionnelles</i>																										
Introduction au génie civil I + II	Müller + Walther/Rivier	DGC	1		2	2													55							
Langage graphique	Müller	DGC	1		1														30							
Informatique appliquée en planification, transport et gestion	Mattenberg	DGC															2	2	60							
Sécurité et aptitude au service	Hirt	DGC						2											20							
Béton armé et précontraint II + III	Favre/Walther + Favre	DGC							2	2	3								90							
Construction métallique I + II	Badoux + Hirt	DGC					3		3	2									105							
Construction en bois I	Natterer	DGC							2	1				2 <sup>1)</sup>	1 <sup>1)</sup>				45							
Fondations	Descaudres	DGC									3	2							50							
Fondations II	Descaudres	DGC												1 <sup>1)</sup>					15							
Ouvrages souterrains I	Descaudres	DGC									2	1							30							
Voies de circulation I, II	Crottaz	DGC							2	1	2								65							
Fondations et Voies de circulation	Descaudres/Crottaz	DGC															6		90							
Constructions hydrauliques I, II	Sinniger	DGC							2	1	3								75							
Génie civil des centrales II	Lafitte	DGC												2 <sup>1)</sup>					30							
Constructions hydrauliques et Génie civil des centrales	Sinniger/Lafitte	DGC															2		30							
Énergie I	Sarlos	DGC												2 <sup>1)</sup>					30							
Énergie	Sarlos	DGC							2										30							
Hydraulique urbaine	Boilat	DGC									2	1							30							
Systèmes de transport I	Rivier	DGC									3								30							
Comptabilité d'entreprise	Perret	DGC							2										30							
Gestion de projet	Perret	DGC									2								20							
Transport III ou Techniques de gestion III	Bovy/Rivier ou Perret	DGC															4		60							
Travaux pratiques de génie civil	Professeurs divers	DGC																1	3	40						
<i>Projets</i>																										
Structures métalliques	Badoux	DGC															3		30							
Constructions hydrauliques	Sinniger/Boilat	DGC															3		30							
Informatique appliquée aux projets I	Jrousek	DGC									1	1							20							
<i>HTE</i>																										
Droit I, II	Werro/Michel + Michel	UHD				2	2												50							
Ville et transport	Bovy	DGC								2									30							
Écologie et Campagne HTE	Müller + Müller/Berthoud	DGC												2	Ce				20+50							
Infrastructures et environnement	Veuve/Lachavanne	DA/DGC													2				30							
Introduction à l'architecture	Decoppet	DA															2	1	30							
Projet avec aspect HTE	Prof. divers	DGC																	5	50						
<i>Divers</i>																										
Instruments de travail	Divers	UHD	(2)		(2)		(2)		(2)		(2)		(2)		(2)		(2)									
Mathématiques (répétition)	Bachmann	DMA	(2)		(2)		(2)		(2)		(2)		(2)		(2)		(2)		(30)							
<b>Total: Tronc commun</b>																										
			22	11	1	20	12	2	18	10	6	23	7	4	24	10	2	23	4	7	11	3	12	3	9	3105
				34		34			34		34		34		36		34		34		26		12			
	Totaux			610		340			610		340		340		640		340		340		—		—			

c = cours e = exercices p = branches pratiques

<sup>1)</sup> Seulement pour 1990/91

() = facultatif

SEMESTRE	Les noms sont indiqués sous réserve de modification		7			8				
			c	e	p	c	e	p		
<b>Cours de base</b>										
	<b>Enseignants</b>									
<i>Structures et ouvrages d'art</i>										
Dynamique	Pflug	DGC	2	1						45
Statique VI	Jirousek	DGC				2	1			30
Structures en béton I + II	Fèvre/Walther + Walther	DGC	2		3	2	1			105
Structures en métal I, II	Badoux	DGC	2			2	2			70
Construction en bois II	Natterer	DGC				3	2			50
<b>Total</b>				10			15			
<i>Planification et grands travaux</i>										
Hydrologie appliquée	Jaton	DGR	1	1						30
Constructions hydrauliques III, IV	Sinniger	DGC	3				4			85
Génie civil des centrales III	Lafitte	DGC					2			20
Energie II	Sarlos	DGC				2	2			40
Transport IV + V	Rivier/Tzeropoulos - Bovy	DGC	3			2				65
Technique de gestion IV	Perret	DGC				2	1			30
Technique de gestion V	Wieser/Jaccard	DGC				2				20
<b>Total</b>				8			17			
<i>Cours à option</i>										
Matériaux de construction II	Huet/Alou	DMX	2							30
Fondations III	Descoudres/Egger	DGC	2							30
Hydraulique non stationnaire	Boillat	DGC	2							30
Energétique du bâtiment I	Roulet Cl.	DA	2							30
Energétique du bâtiment II	Sarlos	DGC					3			30
Hydraulique fluviale ou maritime	Graf	DGC				2				20
Economie hydraulique	Lafitte	DGC				2				20
Calcul non-linéaire des structures	Frey	DGC				2				20
Direction et organisation des travaux	Sinniger/Müller	DGC				2	1			30
Techniques de gestion IV*	Perret	DGC				2	1			30
Environnement et GC	Barthoud/Müller	DGC				3				30
Fiabilité et sécurité des fondations	Recardon/Bourdeau	DGC				2	1			30
* Cette branche, basée dans l'une des orientations, peut être choisie comme option par l'autre orientation										
<i>Conseillers d'études</i>										
1 <sup>re</sup> année: Professeur R. Sinniger										
2 <sup>e</sup> année: Professeur G. Sarlos										
3 <sup>e</sup> année: Professeur R. Rivier										
4 <sup>e</sup> année: Professeur Ph. Bovy										
Diplômants: Professeur L. Pflug										
<i>Président de la Commission d'enseignement:</i> Professeur Ph. Bovy										
<i>Chef du département:</i> Professeur F. Frey										
<i>Coordinateur HTE:</i> S. Müller										
<i>Légende:</i> C, e = camp, topographique. HTE (1 semaine chacune)										
<b>Totaux</b>										
par semaine			38/36			30/32				
par semestre			570/540			300/320				

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

*Sessions d'examen Printemps 91 Été 91 Automne 91*

*Le Conseil des Ecoles.*

vu l'article 33 de l'ordonnance du contrôle des études du 27.7.1980<sup>1)</sup>

*arrêté*

**Article premier**

Le règlement suivant est applicable à la Section de Génie civil.

**Article 2 - Examen propédeutique I**

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

  

<i>Branches pratiques</i>	<i>coefficient</i>
9. Campagne topographique (hiver)	1
10. Langage graphique et introduction au génie civil II (hiver + été)	1

Conditions de réussite:  
moyenne des branches 1 à 10  $\geq$  6,0.

**Article 3 - Examen propédeutique II**

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

  

<i>Branches pratiques</i>	<i>coefficient</i>
9. TP de Physique générale (hiver)	1
10. Programmation I (hiver)	1
11. Laboratoire de matériaux (été)	1
12. Laboratoire de mécanique des sols (hiver + été)	1
13. Laboratoire d'hydraulique (hiver + été)	1

Conditions de réussite:  
moyenne des branches 1 à 8  $\geq$  6,0 et  
moyenne des branches 9 à 13  $\geq$  6,0.

**Article 4 - Promotion en 4<sup>e</sup> année**

<i>Branches théoriques - Session de printemps</i>	<i>coefficient</i>
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, II	1
5. Construction métallique I, II	1
6. Construction en bois I	1
7. Énergie	1
8. Ville et transport	1
9. Comptabilité d'entreprise	1

  

<i>Branches théoriques - Session d'été</i>	<i>coefficient</i>
10. Systèmes de transport I	1
11. Gestion de projets	1

<i>Branches pratiques</i>	<i>coefficient</i>
12. Structures métalliques (été)	1
13. Constructions hydrauliques (été)	1
14. Laboratoire de matériaux (hiver)	1

Conditions de réussite:  
moyenne des branches 1 à 11  $\geq$  6,0 et  
moyenne des branches 12 à 14  $\geq$  6,0.

**Article 5 - Admission à l'examen final**

<i>Branches théoriques - Session de printemps</i>	<i>coefficient</i>
1. Construction en bois I	1
2. Voies de circulation I, II	1
3. Énergie	1
4. Informatique appliquée en planification, transport et gestion	1

*Branches pratiques*

*Tronc commun*

5. Campagne HTE. Introduction à l'architecture et Projet avec aspect HTE (été)	1
6. Transport III ou Techniques de gestion III (hiver)	1
7. Constructions hydrauliques et Génie civil des centrales (hiver)	1
8. Fondations et Voies de circulation (hiver)	1
9. Travaux pratiques de Génie civil (été)	1

*Orientation « Structures et ouvrages d'art »*

10. et 11. Deux projets parmi les trois projets suivants:	
- Structures en béton I (hiver)	1
- Structures en métal II (été)	1
- Constructions hydrauliques IV (été)	1
12. Construction en bois II (été)	1

*Orientation « Planification et grands travaux »*

10. Constructions hydrauliques IV (été) ou Structures en béton I (hiver) ou Structures en métal II (été)	1
11. Génie civil des centrales III (été)	1
12. Énergie II (été)	1

Condition de réussite:  
moyenne des branches 1 à 12  $\geq$  6,0.

**Article 6 - Diplôme**

<i>Examen final (EF)</i>	<i>coefficient</i>
<i>Tronc commun</i>	

1. Fondations I, II, Tunnels et travaux en rocher et Géologie technique	1
2. Béton armé et précontraint III, et Construction métallique III	1
3. Transport II et Techniques de gestion II	1
4. Constructions hydrauliques II et Génie civil des centrales II	1

Les branches théoriques à choix doivent correspondre aux projets choisis pour l'admission à l'examen final (art. 5).

*Orientation « Structures et ouvrages d'art »*

5. Dynamique et Statique VI	1
6. et 7. Deux branches parmi les trois branches suivantes:	
- Structures en béton I, II	1
- Structures en métal I, II	1
- Constructions hydrauliques III et Hydrologie appliquée	1
8. Construction en bois II	1

*Orientation « Planification et grands travaux »*

5. Transport IV, V	1
6. Techniques de gestion IV, V	1
7. Constructions hydrauliques III et Hydrologie appliquée ou Structures en béton I, II ou Structures en métal I, II	1
8. Énergie II	1

**Branches théoriques à option**

Deux branches à choisir dans la liste suivante, chacune de coefficient 0,5

9. Matériaux de construction II
10. Fondations III
11. Hydraulique non stationnaire
12. Energétique du bâtiment I
13. Energétique du bâtiment II
14. Hydraulique fluviale ou maritime
15. Economie hydraulique
16. Calcul non-linéaire des structures
17. Direction et organisation des travaux
18. Technique de gestion IV\*
19. Environnement et GC
20. Infrastructures et environnement
21. Fiabilité et sécurité des fondations

**coefficient**

0,5

\* Cette branche, base dans une orientation, peut être choisie comme option par l'autre orientation.

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

Moyenne exigée pour se présenter au travail pratique de diplôme:  $\geq 6,0$ .

**Travail pratique de diplôme (TPD)**

La durée du travail pratique de diplôme est de 2 mois jusqu'en automne 1991 et de 4 mois dès l'automne 1992.

Une seule note est attribuée au TPD. La réussite du TPD implique l'obtention d'une note  $\geq 6,0$ .

**Diplôme**

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

**Article 7 - Branches à option**

Chaque année, le Département établit le catalogue des cours à option de la 4<sup>e</sup> année.

**Article 8 - Abrogation du droit en vigueur**

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

**Article 9 - Entrée en vigueur**

Le présent règlement entre en vigueur le 26 juin 1990.

**Au nom du Conseil des Ecoles polytechniques fédérales:**

Le président: H. Ursprung  
Le secrétaire: J. Fulda

TABLE DES MATIERES

<u>Nom de l'enseignant</u>	<u>Page</u>
B. Bachmann	86
Badoux	91-92
Badoux/Hirt	85
Benoit/Gremaud/Riesen/Schaller	18
Berthoud/Müller	111
Bobillier	13
Boillat	63/104
Bourdeau/Recordon	112
Bovy	80/100
Bovy/Rivier	67
Buser	1-2
C. Crottaz	54-55
D. Décoppet	83
Descloux	12
Descoeudres	35/51-53
Descoeudres/Crottaz	56
Descoeudres/Egger	103
Descoeudres/Recordon	73
Divers	85
F. Faltings	10
Favre	47
Favre/Walther	46/89
Frey	25/109
Frey/Studer	23-24
G. Gabus	29-31
Graf	36-37/107
H. Helbling	11
Hirt	45/48
Hirt/Badoux	49
Howald	39-40/70
Huet	72
Huet/Alou	102
Huet/Steinhauer	20-22
J. Jaccard/Wieser	101
Jaton	38a/94
Javet/Plattner/Lerch	19
Jirousek	28/77/88



<u>Nom de l'enseignant</u>		<u>Page</u>
L.	Lafitte Liebling	59/97/108 6-7
M.	Mattenberger Meister Michel Müller Müller/Berthoud Müller/Gilliéron Musy	44 14-15 79 41 81 43 38
N.	Natterer	50/93
P.	Perret Pflug	65-66/68 26-27/74/84
R.	Rappaz Recordon Rivier Rivier/Tzieroupoulos Roulet	5 32-34 64 99 71/105
S.	Sarlos Sinniger Sinniger/Lafitte Sinniger/Müller Studer	61-62/98/106 57-58/76/95-96 60 110 69
V.	Van der Klink Veuve/Lachavanne	16-17 82
W.	Walther Walther/Rivier Werro Wohlhauser	90 42 78 8-9
Z.	Zwahlen	3-4
	Projet avec aspect HTE	84

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

<b>Titre : ANALYSE I</b>						
<b>Enseignant : P. BUSER, professeur EPFL, DMA</b>						
<b>Heures totales : 120</b>		<b>Par semaine: Cours 4</b>		<b>Exercices 4</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie Rural + G.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

Série de Taylor. Séries entières.

Equations différentielles et ordinaires.

Méthodes numériques.

Applications géométriques et mécaniques.

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

**DOCUMENTATION:** J. Douchet & B. Zwahlen: Calcul différentiel et intégral, Vol. I & 3, PPR.  
N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral, Vol. I & 2, Ed. Mir, Moscou.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis:**

**Préparation pour:**

<b>Titre : ANALYSE II</b>						
<b>Enseignant : P. BUSER, professeur EPFL, DMA</b>						
<b>Heures totales : 80</b>		<b>Par semaine: Cours 4</b>		<b>Exercices 4</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie Rural + G.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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**

Dérivation partielle et différentiabilité des fonctions de plusieurs variables.

Formules de Taylor et ses applications.

Fonctions implicites.

Intégrales doubles et triples.

Applications géométriques et mécaniques.

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

**DOCUMENTATION:** J. Douchet & B. Zwahlen: Calcul différentiel et intégral, Vol. 2 & 4, PPR.  
N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral, Vol. I & 2, Ed. Mir, Moscou.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis:**

**Préparation pour:**

<b>Titre : ANALYSIS I</b>						
<b>Enseignant : Bruno ZWAHLEN, professeur EPFL/DMA</b>						
<b>Heures totales : 120</b>		<b>Par semaine : Cours 4 Exercices 4 Pratique</b>				
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						<b>Branches</b>
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Matériaux,.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G.C., G.R.G,.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ME, MI, MA,.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DE, DP, DI .....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Etude du calcul différentiel et intégral: notions, méthodes, résultats.

**CONTENU/INHALT**

Differential-und Integralrechnung der Funktionen einer Variablen.

- Grundbegriffe (reelle und komplexe Zahlen, Grenzwert).
- Funktionen.
- Stetigkeit.
- Ableitungen.
- Lokales Verhalten einer Funktion, Maxima und Minima.
- Die Taylorsche Entwicklung, Potenzreihen.
- Spezielle Funktionen.
- Integrale und Stammfunktionen.
- Uneigentliche Integrale.

Lineare Differentialgleichungen.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :**

Ex cathedra, exercices en salle.

**DOCUMENTATION :**

Calcul différentiel et intégral I et III, J. Douchet et B. Zwahlen, P.P.R. 1983 et 1987.  
 Ingenieur Analysis I & II, Christian Blatter, VdF, Zürich 1989.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :**

**Préparation pour :**

<b>Titre : ANALYSIS II</b>						
<b>Enseignant : Bruno ZWAHLEN, professeur EPFL/DMA</b>						
<b>Heures totales : 80</b>		<b>Par semaine : Cours 4 Exercices 4</b>			<b>Pratique</b>	
<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>
Matériaux,.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CG, GRG,.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ME, MI, MA,.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DE, DP, DI.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Etude du calcul différentiel et intégral: notions, méthodes, résultats.

**CONTENU/INHALT**

Differential-und Integralrechnung der Funktionen mehrerer Variablen.

- Funktionen mehrerer Variablen.
- Partielle Ableitungen.
- Maxima und Minima, Extrema mit Nebenbedingungen, implizite Funktionen.
- Die Taylorsche Entwicklung.
- Mehrfache Integrale.

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

**DOCUMENTATION :** Calcul différentiel et intégral II et IV, J. Douchet et B. Zwahlen, P.P.R. 1985 et 1988.  
Ingenieur Analysis I & II, Christian Blatter, VdF, Zürich 1989.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :**

Analysis I, Algèbre linéaire I.

**Préparation pour :**

<b>Titre : ANALYSE III</b>						
<b>Enseignant : Jacques RAPPAZ, professeur</b>						
<b>Heures totales : 75</b>		<b>Par semaine: Cours 3</b>			<b>Exercices 2 Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
MATERIAUX.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GENIE CIVIL.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GENIE RURAL & GEOMETRE	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MECANIQUE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

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

**DOCUMENTATION:** N. Piskounov : Calcul différentiel et intégral, vol. 1 et 2, Ed. Mir, Moscou.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

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

**Préparation pour:**

<b>Titre : ALGEBRE LINEAIRE I</b>						
<b>Enseignant : Prof. Th.M. LIEBLING, EPFL/DMA</b>						
<b>Heures totales :</b>	45	<b>Par semaine :</b>		<b>Cours</b> 2	<b>Exercices</b> 1	<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section (s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
GENIE CIVIL.....	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GENIE RURAL.....	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MECANIQUE.....	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MICROTECHNIQUE.....	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ETS.....	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

- Systèmes d'équations linéaires et algorithme de Gauss
- Calcul matriciel, inversion des matrices, déterminants, applications
- Espaces vectoriels, bases, sous-espaces, interprétation géométrique
- Espaces associés à une matrice, rang
- Les produits scalaires généralisés, orthogonalisation de Gram Schmidt
- Approximations par la méthode des moindres carrés.

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

**DOCUMENTATION:** Polycopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** Algèbre Linéaire II, Mécanique et Physique I et II

*Préalable requis:*  
*Préparation pour:*

<b>Titre : ALGÈBRE LINEAIRE II</b>						
<b>Enseignant : Prof. Th.M. LIEBLING, EPFL/DMA</b>						
<b>Heures totales :</b>	30	<b>Par semaine :</b>		<b>Cours</b> 2	<b>Exercices</b> 1	<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section (s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
GENIE CIVIL.....	2e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GENIE RURAL.....	2e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MECANIQUE.....	2e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MICROTECHNIQUE.....	2e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ETS.....	2e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

- Coordonnées et changements de base
- Les applications linéaires, noyau, image
- Les valeurs propres et les vecteurs propres, équations aux différences
- Les quadriques
- Eléments de la théorie des graphes
- Programmation linéaire et algorithme du simplexe.

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

**DOCUMENTATION:** Polycopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** Algèbre Linéaire I, Mécanique et Physique I et II

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



<b>Titre : GEOMETRIE I</b>						
<b>Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, professeur EPFL/DMA</b>						
<b>Heures totales : 45</b>		<b>Par semaine: Cours 2</b>		<b>Exercices 1</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie rural.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Microtechnique.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

1. Géométrie vectorielle      longueur, distance, droites, plans, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, aire, volume, etc.
  
2. Transformations du plan et de l'espace
  
3. Axonométrie                      générale, orthogonale, cavalière
  
4. Projection stéréographique

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT:**      Exposé oral et exercices

**DOCUMENTATION:**

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**      Algèbre linéaire, Analyse, Introduction au langage graphique,

Photogrammétrie, Topographie, Infographie

**Préalable requis:**

**Préparation pour:**

<b>Titre : GEOMETRIE II</b>						
<b>Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, professeur DMA/EPFL</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine: Cours 2</b>		<b>Exercices 1</b>		<b>Pratique</b>
<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.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie rural.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Microtechnique.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

- 5. Courbes courbes planes et courbes dans l'espace ; courbure, torsion, repère de Frenet, ordre de contact
- 6. Surfaces notion de surface, plan tangent, etc. ; surfaces réglées, surfaces de révolution ; première et deuxième forme fondamentale, courbure géodésique
- 7. Perspective méthode radiale, méthode de deux points de fuite

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT:** Exposé oral et exercices

**DOCUMENTATION:**

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

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

<b>Titre : PROGRAMMATION I</b>						
<b>Enseignant : Boi FALTINGS, Professeur EPFL/DI</b>						
<b>Heures totales : 45</b>		<b>Par semaine: Cours 1 Exercices</b>			<b>Pratique 2</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
CHIMIE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GR + G.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MATERIAUX.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GC.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

Programmation Pascal

Utilisation d'un ordinateur, langue de commande et éditeur.

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

Fonctions et procédures. Structures conditionnelles. Boucles. Enregistrements et Tableaux, autres structures de données, pointeurs.

Introduction aux applications : présentation graphique, analyse numérique, simulation.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT:** Ex cathedra. Exercices sur VAX.

**DOCUMENTATION:** Fiches photocopées.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis:** ---

**Préparation pour:** Programmation II

<b>Titre : PROBABILITÉ ET STATISTIQUE I</b>						
<b>Enseignant : J.-M. Helbling, chargé de cours EPFL/DMA</b>						
<b>Heures totales : 45</b>		<b>Par semaine: Cours 2</b>		<b>Exercices 1</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	3e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie Rural.....	3e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique, Physique.....	3e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique, ETS.....		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Familiariser l'étudiant aux concepts fondamentaux des probabilités et des statistiques. 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 2ème espèces, puissance d'un test, tests basés sur la loi normale, test t et test F pour un modèle linéaire, test du chi-carré.

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

**DOCUMENTATION:**

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis:**

**Préparation pour:** Statistique appliquée et cours professionnels utilisant les statistiques.

<b>Titre : ANALYSE NUMERIQUE</b>						
<b>Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine: Cours 2</b>		<b>Exercices 1</b>		<b>Pratique</b>
<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>
GENIE CIVIL.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GENIE RURAL.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MECANIQUE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PHYSIQUE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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.

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

**DOCUMENTATION:**

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

**Préalable requis:**

**Préparation pour:**

<b>Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE</b>						
<b>Enseignant : P.-A. BOBILLIER, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 1</b>	<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
Génie civil.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

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

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

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

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

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Cours ex cathedra

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Algèbre linéaire, Probabilité et Statistique  
**Préparation pour :** Cours de gestion et de transport

<b>Titre : MECANIQUE GENERALE I</b>						
<b>Enseignant : J.-J. MEISTER, Professeur EPFL/DP</b>						
<b>Heures totales : 75</b>		<b>Par semaine : Cours 3</b>			<b>Exercices 2</b>	<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie rural.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

- **Introduction à la physique générale** : Physique classique et moderne; observation de l'univers et ordre de grandeur; l'espace-temps
- **Espace de configuration** : Description de la position d'un système matériel; éléments de calcul vectoriel; torseur; centre de masse
- **Cinématique** : Description du mouvement du point et du solide; étude de quelques cas simples; mouvements relatifs; composition des vitesses et accélérations
- **Dynamique** : Lois de Newton; analyse des forces et des lois phénoménologiques associées; référentiel d'inertie; équations générales du mouvement; puissance, travail, énergie; lois de conservation
- **Systèmes à 1 degré de liberté** : Mouvements oscillatoires libres, amortis et forcés; résonance

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

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis** : Bonne formation niveau maturité

**Préparation pour** : Mécanique générale II, physique générale

<b>Titre : MECANIQUE GENERALE II</b>						
<b>Enseignant : J.-J. MEISTER, Professeur EPFL/DP</b>						
<b>Heures totales : 40</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 2</b>		<b>Pratique</b>
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie rural.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

- **Gravitation universelle** : Equivalence masse d'inertie et masse gravifique; champ gravifique; lois de Kepler
- **Dynamique du solide** : Tenseur d'inertie, équations d'Euler, gyroscope
- **Eléments de statique** : Conditions d'équilibre; forces de réaction et tensions; position d'équilibre
- **Notions de chocs**
- **Changement de référentiel et relativité restreinte** : Principe de la relativité de Galilée; forces d'inertie et de Coriolis. Théorie relativiste : expériences fondamentales; transformations de Lorentz et conséquences
- **Mécanique lagrangienne (introduction)** : Equations de d'Alembert et de Lagrange pour les systèmes holonomes

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

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis** : Mécanique générale I et Analyse I

**Préparation pour** : Physique générale



<b>Titre : PHYSIQUE GENERALE I</b>						
<b>Enseignant : VAN DER KLINK Jacques, chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 60</b>		<b>Par semaine : Cours 4</b>		<b>Exercices 2</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie Rural.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

**Phénomènes capillaires.**

**Phénomènes de transport :** Conducteur de chaleur, équation de diffusion, couche limite, régime non stationnaire – Rayonnement, émission, absorption, corps noir, effet serre – Convection – Diffusion matérielle.

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

**DOCUMENTATION :** Cours photocopiés. Ouvrages spécifiques précisés au cours du semestre.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Mécanique I et II.

**Préparation pour :**

<b>Titre : PHYSIQUE GENERALE II</b>						
<b>Enseignant : VAN DER KLINK Jacques, chargé de cours</b>						
<b>Heures totales :</b> 75		<b>Par semaine :</b> Cours 3 Exercices 2 Pratique				
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						<b>Branches</b>
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie Rural.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

**Electricité et magnétisme :**

Electrostatique, champ électrique, potentiel, lois générales, conducteurs, capacité, applications – Courants électriques stationnaires, résistivité, loi d'Ohm, puissance, circuits simples – Magnétostatique, champ d'induction B, lois générales, galvanomètre – Induction électromagnétique, loi d'induction B, courants de Foucault, self-induction et induction mutuelle, transformateur. Circuits électriques, circuit RC, RL, LC, RLC, régime sinusoïdal, tensions tri et monophasées – Champs magnétiques et électriques dans la matière, électro-aimant.

**Phénomènes ondulatoires :**

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

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

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Mécanique I et II.

**Préparation pour :**

<b>Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE MECANIQUE GENERALE ET PHYSIQUE GENERALE I ET II</b>						
<b>Enseignant : Willy Benoit Prof., G. Gremaud, A. Riesen. R. Schaller, Adj. Scient.</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique 2</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie rural et géomètre.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie Civil.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

En rapport avec le contenu des cours de mécanique et de physique des sections concernées.

En rapport avec certains enseignements de base dispensés par les départements concernés.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** en laboratoire, à raison de 4 h 00 toutes les 2 semaines

**DOCUMENTATION :** notes polycopiées, bibliothèque spécialisée à disposition

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** cours de mathématique, mécanique générale et physique générale

**Préalable requis :**

**Préparation pour :**

<b>Titre: CHIMIE APPLIQUEE</b>						
<b>Enseignant: Ph. JAVET, E. PLATTNER, P. LERCH, Professeurs</b>						
<b>Heures total : 60</b>		<b>Par semaine: Cours 3 Exercices 1 Pratique</b>				
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
GC, Mec., Electr.	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physiciens, Micro-techniciens	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GRG	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 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 chimique; 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 solution; acides et bases. Oxydo-réduction, loi de Nernst, série électrochimique. L'état colloïdal.

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

**DOCUMENTATION:** livre PPR

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

<b>Titre : MATERIAUX I</b>						
<b>Enseignant : C. HUET, Professeur, et E. STEINHAUER, Chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 45</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices 1</b>			<b>Pratique -</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil .....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

L'objectif du cours de Matériaux (I et II) est de fournir aux étudiants en génie civil en début de cursus les bases essentielles (nécessaires à la compréhension des méthodes de conception, de dimensionnement et à la réalisation des ouvrages) concernant les fonctions, la constitution et les lois de comportement des matériaux les plus fréquemment utilisés en travaux publics et bâtiment. L'accent est mis, d'une part sur les comportements gouvernant la réponse aux sollicitations mécaniques de courtes et longues durées, d'autre part sur ceux gouvernant la réponse aux sollicitations climatiques (température, humidité,...) ainsi que sur la modélisation des mécanismes permettant de garantir la durabilité du matériau. Un cadre général permettant de traiter la diversité des matériaux par une méthodologie unique et de tirer profit de la littérature moderne sur le sujet est progressivement introduit et mis en oeuvre. L'enseignement se déroule sur deux semestres consécutifs (Hiver et Été).

**CONTENU**

**1. Fonctions et constitution**

- fonctions, familles, constitution, fabrication, morphologie, identification;
- études de cas : aciers, bétons de ciment.

**2. Problématique et définitions des lois de comportement**

- lois universelles d'interaction corps-environnement ou entre constituants, lois de comportement macroscopiques, volume représentatif, propriétés effectives, représentations mathématiques, anisotropie et conséquences.

**3. Déformabilité en régime non dissipatif**

- coefficients d'élasticité et contraintes thermohygriques; variations dimensionnelles;
- études de cas (aciers, mortiers et bétons, bois).

**4. Déformabilité en régime dissipatif I**

- viscosité, plasticité, comportements mixtes, variables internes, identification des paramètres de comportement;
- études de cas (essai de traction instantanée; hésitation au fluage; ...).

(Suite en "Matériaux de construction II")

**Nota :** les outils mathématiques sont introduits progressivement sur la première moitié du semestre.

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

**DOCUMENTATION :** cours photocopiés; notes documentaires; normes.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

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

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

<b>Titre : MATERIAUX II</b>						
<b>Enseignant : C. HUET, Professeur, et E. STEINHAEUER, Chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 3 Exercices -</b>			<b>Pratique -</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
Génie Civil .....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

L'objectif est le même que pour Matériaux I, dont Matériaux II constitue la suite :

**CONTENU**

(Suite de "Matériaux I")

**5. Déformabilité en régime dissipatif II**

- viscoélasticité avec et sans vieillissement, régimes statique et dynamique, effets de la température;
- études de cas (enrobés bitumineux, matériaux polymériques, bois; verres et métaux aux hautes températures).

**6. Fissuration, endommagement, rupture, fatigue**

- critères classiques, fissures, paramètres de la mécanique de la rupture, propagation et arrêt; phénomènes, mécanismes et lois d'accumulation de l'endommagement et de la fatigue;
- études de cas (aciers, céramiques, bétons, bois, enrobés bitumineux, ...).

**7. Durabilité**

- pathologie des matériaux, corrosion, attaques chimiques et biologiques, protections, dégradations d'origines physiques, effets cinétiques et cycliques, gélivité;
- études de cas (aciers, bétons, terres cuites, ...).

**8. Normes et contrôles**

- documents normatifs, essais, contrôles de fabrication et de réception, aspects statistiques;
- études de cas (normes SIA, Eurocodes, ...).

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

**DOCUMENTATION :** cours photocopié; notes documentaires; normes.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

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

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

<b>Titre : LABORATOIRE DE MATERIAUX</b>						
<b>Enseignant : C. HUET, Professeur, et E. STEINHAEUER, Chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique 2</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil .....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Donner à l'étudiant le contact direct et concret avec les matériaux les plus utilisés dans le bâtiment et les travaux publics. Lui permettre d'appréhender par lui-même, par des observations et des essais, leur constitution et les phénomènes qu'ils peuvent manifester. Lui donner l'occasion de mettre en oeuvre les outils fournis dans les cours de Matériaux I et II en vue de les maîtriser et d'en tirer les informations nécessaires à la conception, au calcul, à la réalisation et au contrôle.

**CONTENU**

- I. Technologie des matériaux de construction**
  - Formulation du béton
  - Malaxage, mise en oeuvre, compactage et cure du béton
  - Soudage et techniques connexes
- II. Essais de contrôle**
  - Essais non-destructifs
  - Essais destructifs
- III. Identification des lois de comportement**
  - Expériences conduisant au choix d'un modèle
  - Expériences déterminant les valeurs numériques des paramètres du modèle
  - Comparaison du comportement observé avec les lois utilisées dans les normes
- IV. Durabilité**
  - Facteurs et mécanismes de détérioration et de corrosion
  - Protection et assainissement

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** démonstrations et essais en laboratoire

**DOCUMENTATION :** Documents descriptifs des essais.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalables requis :** Mécanique générale, Chimie appliquée, Physique générale, Matériaux de Construction I.

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

<b>Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES I</b>						
<b>Enseignant : François FREY, professeur, et Marc-A. STUDER, chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 60</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 2</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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.
- **Mécanique des solides** : hypothèse du milieu continu; forces et contraintes.

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

**DOCUMENTATION** : Livre (PPR) et cours photocopiés.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**: Analyse, algèbre linéaire, mécanique, géométrie descriptive, introduction au génie civil. - Préparation aux cours de construction: mécanique des sols; mécanique des roches; béton armé et précontraint; construction métallique; construction en bois.... - Base des cours de mécanique des structures, méthode des éléments finis, dynamique... ultérieurs.



<b>Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES II</b>						
<b>Enseignant : François FREY, professeur, et Marc-A. STUDER, chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 40</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 2</b>		<b>Pratique</b>
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
Génie Civil.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 :
  - . déplacements et déformations;
  - . solide élastique linéaire isotrope (loi de Hooke); énergie interne;
  - . torsion de St-Venant.
- 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** : Cours polycopiés.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**: Analyse, algèbre linéaire, mécanique, géométrie descriptive, introduction au génie civil. - Préparation aux cours de construction: mécanique des sols; mécanique des roches; béton armé et précontraint; construction métallique; construction en bois.... - Base des cours de mécanique des structures, méthode des éléments finis, dynamique... ultérieurs.

<b>Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES III</b>						
<b>Enseignant : François FREY, professeur</b>						
<b>Heures totales : 60</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 2</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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** : Cours polycopiés.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**: Analyse, algèbre linéaire, mécanique, géométrie descriptive, introduction au génie civil. - Préparation aux cours de construction: mécanique des sols; mécanique des roches; béton armé et précontraint; construction métallique; construction en bois.... - Base des cours de mécanique des structures, méthode des éléments finis, dynamique... ultérieurs.

<b>Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES IV</b>						
<b>Enseignant : Léopold PFLUG, professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices 1</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
Génie civil.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 (systèmes à 1 seul degré de liberté)
  - . principe général de la méthode
  - . nature des inconnues
  - . nature des conditions imposées
  - . identification des inconnues - choix du système fondamental
  - . expression des conditions imposées
  - . variation des paramètres
  - . résolution des systèmes par itération
  - . discussion des limites

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

**DOCUMENTATION :** Fiches polycopiées.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

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

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

<b>Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES V</b>						
<b>Enseignant : Léopold PFLUG, professeur</b>						
<b>Heures totales : 45</b>		<b>Par semaine : Cours 2. Exercices 1</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
Génie civil.....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 polycopiées.

**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.

<b>Titre : METHODE DES ELEMENTS FINIS</b>						
<b>Enseignant : Jaroslav JIROUSEK, professeur</b>						
<b>Heures totales :</b> 45		<b>Par semaine :</b> Cours 2		<b>Exercices</b> 1	<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

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

**CONTENU**

Méthode des éléments finis, aspects mathématiques et physiques.

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

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

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

Eléments solides plans et spatiaux; transformation isoparamétrique.

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

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

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

**DOCUMENTATION :** Cours polycopié et manuel d'utilisation d'un programme (SAFE).

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

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

**Préparation pour:** Cours de construction; application de l'informatique aux projets; dynamique; statique VI; TP de GC; TP de diplôme; etc.

<b>Titre : GEOLOGIE I</b>						
<b>Enseignant : Jacques-H. GABUS, professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie rural.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

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

**DOCUMENTATION :** Cours photocopiés.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :**

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

<b>Titre : GEOLOGIE II</b>						
<b>Enseignant : Jacques-H. GABUS, professeur</b>						
<b>Heures totales : 20</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie rural.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

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

**DOCUMENTATION :** Cours polycopiés.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Géologie I

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

<b>Titre : EXCURSIONS GEOLOGIQUES</b>						
<b>Enseignant : Jacques-H. GABUS, professeur</b>						
<b>Heures totales : 20</b>		<b>Par semaine : Cours</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique 2</b>
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Exposés sur place.

**DOCUMENTATION :** Remise lors des déplacements.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Géologie appliquée.

**Préparation pour :** La pratique.



<b>Titre : MECANIQUE DES SOLS I</b>						
<b>Enseignant : Edouard RECORDON, professeur</b>						
<b>Heures totales : 45</b>		<b>Par semaine : Cours 1 Exercices 1</b>			<b>Pratique 1</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

**a) Technologie des sols**

Déterminer à partir d'essais de laboratoire

- la compacité et le degré d'humidité d'un sol;
- la nomenclature et la classe USCS;
- la perméabilité;
- la teneur en eau optimum de compactage, la force portante et la gélimité;
- 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 gélimité d'une forme de chaussée.

**b) Mécanique des sols**

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

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

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Géologie, Statique et Mécanique des matériaux

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

<b>Titre : MECANIQUE DES SOLS II</b>						
<b>Enseignant : Edouard RECORDON, professeur</b>						
<b>Heures totales : 40</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>1 Pratique 1</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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.
- Inventaire des principaux programmes de calculs disponibles en mécanique des sols.

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

**DOCUMENTATION :** Polycopiés "Mécanique des sols"

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**  
**Préalable requis :**

Géologie, Statique et Mécanique des matériaux. Ecoulements souterrains. Mécanique des sols I.

**Préparation pour :**

Mécanique des roches. Fondations. Voies de circulation. Constructions hydrauliques

<b>Titre : ECOULEMENTS SOUTERRAINS</b>						
<b>Enseignant : Edouard RECORDON, professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>1 Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Calculer la vitesse, la pression et les contraintes dans un écoulement laminaire en milieu poreux.  
 Calculer la vitesse et la pression dans un écoulement laminaire ou turbulent en milieu fissuré. Déterminer les réseaux d'écoulement en milieu homogène, hétérogène et anisotrope.  
 Calculer les caractéristiques des écoulements qui se produisent au-dessous ou au travers d'ouvrages tels que rideaux étanches ou barrages, ou au voisinage de puits, de tranchées ou de drains destinés au rabattement de la nappe ou au captage des eaux.

**CONTENU**

Propriétés des écoulements souterrains.  
 Réseaux d'équipotentiels et de lignes de courant.  
 Influence de l'hétérogénéité et de l'anisotropie.  
 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.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra avec exercices

**DOCUMENTATION :** Cours photocopiés "Ecoulements souterrains"

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :**

**Préparation pour :**

Hydraulique I, Technologie des sols I  
 Mécanique des sols. Mécanique des roches. Fondations.  
 Constructions hydrauliques. Tunnels et travaux en rocher

<b>Titre : MECANIQUE DES ROCHES</b>						
<b>Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra

**DOCUMENTATION :** Cours polycopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

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

**Préparation pour :** Projet Fondations et Voies de circulation; Ouvrages souterrains I, Fondations III

<b>Titre : HYDRAULIQUE I</b>						
<b>Enseignant : Walter H. GRAF, Professeur EPFL/DGC</b>						
<b>Heures totales : 60</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 1</b>	<b>Pratique 1</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
GENIE CIVIL.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GENIE RURAL.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Introduction à l'hydrodynamique des liquides parfaits et réels.

**CONTENU**

**INTRODUCTION :** généralités, lois de conservation, unités de mesure, propriétés.

**CINEMATIQUE :** définition, trois mouvements fondamentaux, équations de continuité, écoulements irrotationnels ou potentiels.

**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 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, exercices.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Cours ex cathedra avec polycopiés

**DOCUMENTATION :** Polycopiés et livres de référence

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Physique, Mécanique

**Préparation pour :** Constructions hydrauliques

<b>Titre : HYDRAULIQUE II</b>							
<b>Enseignant : Walter H. GRAF, Professeur EPFL/DGC</b>							
<b>Heures totales :</b> 30		<b>Par semaine :</b> Cours 1		<b>Exercices</b> 1		<b>Pratique</b> 1	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>	
GENIE CIVIL.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
GENIE RURAL.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

**HYDRAULIQUE DES CONDUITES :** profils de vitesse, vitesse moyenne; perte de charge linéaire; perte de charge singulière; calcul de la perte de charge totale; exercices.

**HYDRODYNAMIQUE DE LA COUCHE LIMITE :** description de la couche limite; épaisseur de la couche limite; équations de l'hydrodynamique pour la couche limite; équation intégrale de Karman; écoulement sans gradient de pression; écoulement avec gradient de pression; exercices.

**HYDRAULIQUE DES CANAUX :** généralités, écoulements permanents et uniformes, écoulements graduellement variés, écoulements rapidement variés, exercices.

**FORCES HYDRODYNAMIQUES :** 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.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Cours ex cathedra avec photocopiés

**DOCUMENTATION :** Photocopiés et livres de référence

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Physique, Mécanique

**Préparation pour :** Constructions hydrauliques

<b>Titre: HYDROLOGIE</b>							
<b>Enseignant: MUSY André, professeur EPFL</b>							
<b>Heures total : 30</b>		<b>Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique</b>					
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>		
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>	
Génie Civil	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>Titre: HYDROLOGIE</b>							
<b>Enseignant: JATON Jean-François, chargé de cours</b>							
<b>Heures total : 30</b>		<b>Par semaine: Cours 1 Exercices 1 Pratique</b>					
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>		
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>	
Génie Civil	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**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 contrôle des eaux.

**CONTENU**

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

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra + exercices dirigés

**DOCUMENTATION :** notes diverses

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

Préalable requis : hydrologie générale, hydraulique et statistique  
 Préparation pour : construction hydraulique, économie hydraulique

<b>Titre: TOPOGRAPHIE</b>						
<b>Enseignant: Pierre HOWALD, professeur</b>						
<b>Heures total : 30</b>		<b>Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique</b>				
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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  
 Opérations et travaux topographiques pour le génie civil.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT:** ex cathédra.

**DOCUMENTATION:** photocopiés: "Topographie 1 et 2", documentation professionnelle.

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



<b>Titre: TOPOGRAPHIE - Campagne</b>						
<b>Enseignant: Pierre HOWALD, professeur</b>						
<b>Heures total : 1 sem.</b>		<b>Par semaine: Cours Exercices Pratique</b>				
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

Emploi des instruments topographiques: théodolite, tachéomètre, niveau.

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

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

**DOCUMENTATION:** photocopiés, documentation professionnelle.

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

<b>Titre : INTRODUCTION AU GENIE CIVIL I</b>							
<b>Enseignant : Sylve MÜLLER, Chargé de cours</b>							
<b>Heures totales : 15</b>		<b>Par semaine : Cours 1 Exercices</b>			<b>Pratique</b>		
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>	
GENIE CIVIL.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

Initiation à la profession d'ingénieur civil :

- introduction au langage graphique
- génie civil et ingénieur civil
- historique
- formation à l'EPFL
- cartes et implantations
- domaines du génie civil
- perspectives d'avenir

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Cours ex cathedra

**DOCUMENTATION :**

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :**

**Préparation pour :**

<b>Titre : INTRODUCTION AU GENIE CIVIL II</b>						
<b>Enseignant : René WALTHER et Robert RIVIER, Professeurs</b>						
<b>Heures totales : 40</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique 2</b>	
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
<b>Génie Civil.....</b>	<b>2</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Initiation à la profession d'ingénieur civil en tant que constructeur.

**CONTENU**

- Les principales phases de l'élaboration d'un projet.
- Méthodes d'analyse et de dimensionnement.
- Conceptions fondamentales des ouvrages d'art.:
  - bâtiments
  - ponts
  - structures particulières

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

**DOCUMENTATION :** Feuilles photocopiées

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Introduction au GC I, Statique et Mécanique des Matériaux I.  
**Préparation pour :**

<b>Titre : LANGAGE GRAPHIQUE</b>						
<b>Enseignant : S. MÜLLER, Chargé de cours, H. GILLIERON, Maître de dessin, GC</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 1 Exercices</b>			<b>Pratique 1</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
GENIE CIVIL.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

- Apprentissage des règles du 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 supérieurs

<b>Titre : INFORMATIQUE APPLIQUEE EN TRANSPORT, PLANIFICATION, GESTION</b>						
<b>Enseignant : Ph. MATTENBERGER, Chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 60</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 2</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Présenter les bases théoriques et les instruments de l'informatique appliquée aux activités de conception et de planification d'un ouvrage ou d'un système technique du génie civil. Donner à l'étudiant une formation lui permettant de maîtriser et de mettre en oeuvre de façon appropriée les moyens informatiques disponibles pour des activités de conception et de planification.

**CONTENU**

- Rappel sur les principes de fonctionnement, les composants et les procédures d'utilisation des stations graphiques.
- Principes d'utilisation de quelques outils informatiques courants de l'ingénieur :
  - Tableurs et traitement de matrices
  - Représentation graphique de données et de résultats (UNIRAS)
  - Quelques notions sur les méthodes d'analyse et les bases de données relationnelles
- Les modèles de réseaux de transports de personnes, d'alimentation en eau et gaz :
  - Quelques algorithmes d'affectation
  - Aspects informatiques
  - Applications pratiques
- Informatique de planification et de gestion :
  - Introduction pratique de la modélisation et de la simulation de systèmes (SLAM)
  - Quelques aspects de banques de données urbaines et régionales
- Conception assistée par ordinateur :
  - Les différentes approches
  - Structure et fonctionnalités des logiciels
  - Mise en oeuvre d'un système de CAO du domaine du génie civil

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Chaque thème comporte trois parties : Théorie - Instrumentation - Application. Les aspects théoriques sont présentés ex Cathedra; pour les autres parties, les moyens informatiques disponibles sont mis en oeuvre de façon intensive (salle de stations graphiques)

**DOCUMENTATION :**

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Informatique I et II. Recherche opérationnelle. Langage graphique et infographie. Informatique appliquée aux projets. Hydraulique II.

**Préparation pour :**

<b>Titre : SECURITE ET APTITUDE AU SERVICE</b>						
<b>Enseignant : Manfred A. HIRT, professeur</b>						
<b>Heures totales : 20</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 / Planification 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, illustré par des diapositives, films et démonstrations.

**DOCUMENTATION** : Cours photocopié.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

**Préalable requis** : Probabilité et Statistique, Matériaux de Construction, Mécanique des structures, Introduction au génie civil.

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

<b>Titre : BETON ARME ET PRECONTRAINTE II</b>						
<b>Enseignant : Professeurs Renaud FAVRE et René WALTHER</b>						
<b>Heures totales : 60</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 2</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
<b>Génie civil.....</b>	<b>5</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Connaître les règles d'art concernant les détails de construction, la technologie et l'analyse de la précontrainte et le dimensionnement de structures simples.  
Vérifications de la sécurité structurale et de l'aptitude au service.

**CONTENU**

- Analyse structurale
- Concept de sécurité
- Détails de construction
- Précontrainte :  
Méthodes, systèmes, degrés. Calculs directs et par les charges équivalentes
- Fissuration :  
Ouverture des fissures, armature minimale.
- Déformations :  
Flèches à long terme. Influence du fluage et de la fissuration

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

**DOCUMENTATION :** Traités du GC, volumes 7 et 8, "Dimensionnement des structures en béton" PPR, éditeur.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Cours de béton armé et précontraint I

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

<b>Titre : BETON ARME ET PRECONTRAINTE III</b>						
<b>Enseignant : Professeur Renaud FAVRE</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 3 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

- Conception d'un bâtiment :  
type de fondation, joints de dilatation, murs et noyaux de contreventement, colonnes sous déformations imposées, semelles et radier.
- Calcul et aspects constructifs des dalles et planchers-champignon en béton armé et précontraint. Théorie d'élasticité et de plasticité, poinçonnement.

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

**DOCUMENTATION :** Traités du GC, volumes 7 et 8, "Dimensionnement des structures en béton" PPR, éditeur.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Cours de béton armé et précontraint I et II, cours de statique et rés. mat.

**Préparation pour :** Structures I, II.



<b>Titre : CONSTRUCTION METALLIQUE I</b>						
<b>Enseignant : Manfred A. HIRT, professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 3</b>			<b>Exercices Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

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

**DOCUMENTATION** : Partie A du cours photocopié de construction métallique.

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

**Préalable requis** : aucun

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

<b>Titre : CONSTRUCTION METALLIQUE II</b>						
<b>Enseignant : Manfred A. HIRT, Jean-Claude BADOUX, professeurs</b>						
<b>Heures totales : 75</b>		<b>Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Pratique</b>				
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
Génie Civil.....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

**COURS**

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

**EXERCICES**

- Projet 1 : **ASSEMBLAGES** : Conception et dimensionnement de divers assemblages boulonnés et soudés.
- Projet 2 : **POUTRES A TREILLIS** : Conception et dimensionnement des noeuds et des barres d'une poutre à treillis.
- Projet 3 : **CADRE** : Conception et dimensionnement d'un cadre. Etude de quelques détails de construction.
- Projet 4 : **COMPORTEMENT SPATIAL D'UNE HALLE** : Définition des efforts et recherche de leur cheminement, de leur point d'application aux fondations.

Utilisation des programmes d'ordinateurs.

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

**DOCUMENTATION** : Parties A et C du cours polycopié de construction métallique.

**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.

<b>Titre : CONSTRUCTION EN BOIS I</b>						
<b>Enseignant : Julius NATTERER, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 45</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 1</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
GENIE CIVIL.....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Les cours transmettent les éléments de base requis par la pratique pour la conception, la construction et le calcul de structures simples

**CONTENU**

- Technique forestière
- Technologie du bois
- Le bois de construction
- Assemblages et moyens d'assemblage
- Dimensionnement
- Bases de la conception des structures en bois

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Cours ex cathedra, exercices

**DOCUMENTATION :** Polycopiés divers

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

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

<b>Titre : FONDATIONS</b>								
<b>Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur</b>								
<b>Heures totales : 50</b>		<b>Par semaine : Cours 3</b>			<b>Exercices 2</b>		<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>			
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>		
Génie civil.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

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

Excavations et grandes fouilles : stabilité des talus et du fonds, 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, murs en terre armée

Consolidation des sols : injections, jetting, vibroflottation, compactage dynamique, drainages, congélations

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra et par travaux dirigés, en groupes

**DOCUMENTATION :** Cours polycopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

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

**Préparation pour :** Projet Voies de circulation et Fondations

<b>Titre : FONDATIONS II</b>								
<b>Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur</b>								
<b>Heures totales : 15</b>		<b>Par semaine : Cours 1</b>			<b>Exercices</b>		<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>								
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>			
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>		
Génie civil.....	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

**OBJECTIFS**

Savoir choisir les procédés de fondations et fixer leurs limites d'application. Concevoir et dimensionner les ouvrages correspondants.

**CONTENU**

Tirants d'ancrage en terrain meuble.  
 Parois clouées, murs en terre armée.  
 Injection, congélation, drainage, compactage dynamique, vibroflotation.  
 Complément sur les soutènements et revêtements de tunnels.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra

**DOCUMENTATION :** Fiches polycopiées

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Fondations I; Tunnels et travaux en rocher  
**Préparation pour :**

<b>Titre : OUVRAGES SOUTERRAINS I</b>						
<b>Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices 1</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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.  
 Dispositions constructives générales : portails, installation, ventilation, équipements des tunnels routiers.  
 Excavation : explosifs et minage, haveuses, tunneliers, boucliers.  
 Soutènements, mise en œuvre et dimensionnement. Drainages et étanchéité. Revêtements.  
 Ouvrages particuliers : puits, cavernes et halles souterraines.

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

**DOCUMENTATION :** Cours photocopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

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

<b>Titre : VOIES DE CIRCULATION I</b>						
<b>Enseignant : Roland CROTTAZ, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 45</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 1</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

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

**DOCUMENTATION :** Cours et fiches photocopiés

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Mécanique I et II, hydraulique

**Préparation pour :** Voies de circulation II

<b>Titre : VOIES DE CIRCULATION II</b>						
<b>Enseignant : Roland CROTTAZ, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 20</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie rural et géomètres.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra

**DOCUMENTATION :** Cours photocopiés

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

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

**Préparation pour :** Cours à option "construction routière"



<b>Titre : FONDATIONS ET VOIES DE CIRCULATION</b>						
<b>Enseignant : François DESCOEUDRES et Roland CROTTAZ, professeurs</b>						
<b>Heures totales : 90</b>		<b>Par semaine : Cours</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique 6</b>
<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.....	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

L'étudiant devra établir, de façon indépendante, un avant-projet de voie de circulation avec variantes de tracés et étude, sur une partie du tracé retenu, des ouvrages de fondation et d'un tunnel.

**CONTENU**

- Avant-projet routier

Analyse des données, établissement du plan des contraintes et des couloirs de passage.  
 Choix du profil géométrique et de la vitesse de base.  
 Recherche de variantes de tracé, en plan et profil en long.  
 Etude détaillée d'une variante avec un logiciel CAO.  
 Etude de mesures constructives particulières.

- Avant-projet de fondations et tunnels

Etude d'éléments d'ouvrages sélectionnés sur le tracé retenu : fondations de pont, tranchée, portail de tunnel, tranchée couverte ou tunnel.  
 Calculs de dimensionnement, dessins (profils et coupes) d'avant-projet.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Projet individuel

**DOCUMENTATION :** Polycopiés des cours correspondants, données du projet

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Voies de circulation I, II, Fondations I, Mécanique des roches, Tunnels et travaux en rocher

**Préparation pour :**

<b>Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES I</b>						
<b>Enseignant : R. Sinniger, professeur</b>						
<b>Heures totales : 45</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 1</b>	<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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.
- Centrales hydro-électriques. Types de centrales, disposition des éléments principaux, fonctionnement.

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

**DOCUMENTATION :** Livre PPR "Constructions Hydrauliques", diapositives.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

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

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

<b>Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES II</b>						
<b>Enseignant : R. Sinniger, professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 3 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

- Barrages: But poursuivi et impact. Type de barrages et description des méthodes de calcul. Particularités des fondations.
- 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.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Constructions Hydrauliques I, Hydraulique urbaine.

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

<b>Titre : GENIE CIVIL DES CENTRALES II</b>						
<b>Enseignant : Raymond LAFITTE, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices</b>	<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil .....	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

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

**CONTENU**

**Centrales thermiques**

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

**Centrales nucléaires**

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

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

**DOCUMENTATION :** Feuilles et textes photocopiés

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** 1er à 6e semestres  
**Préparation pour :** projet du 8e semestre sur le génie civil des centrales

<b>Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES ET GENIE CIVIL DES CENTRALES</b>						
<b>Enseignant : R. Sinniger, R. Lafitte, professeurs</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique 2</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Application de la matière enseignée dans les cours Constructions Hydrauliques I et II et Génie Civil des Centrales I et II.

Intégration dans un seul aménagement des différentes parties nécessaires à l'exploitation et à la sécurité.

**CONTENU**

Ce projet de semestre est basé sur des données concernant la topographie, la géologie et l'hydrologie.

Description des buts à atteindre avec l'aménagement.

Elaboration d'une note de calcul, d'une synthèse et des plans.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Projet individuel.

**DOCUMENTATION :** Plans et description des données.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** 1<sup>er</sup> au 6<sup>ème</sup> semestre.

**Préparation pour :** Projets du 8<sup>ème</sup> semestre.

<b>Titre : Energie I</b>						
<b>Enseignant : Gérard SARLOS, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
GC .....	7e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra

**DOCUMENTATION :** Polycopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :** Cours de physique générale

**Préalable requis :**

**Préparation pour :**

<b>Titre : Energie</b>						
<b>Enseignant : Gérard SARLOS, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
GC .....	5e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra

**DOCUMENTATION :** Polycopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :** Cours de physique générale

**Préalable requis :**

**Préparation pour :**

<b>Titre : HYDRAULIQUE URBAINE</b>						
<b>Enseignant : J.-L. BOILLAT, chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices 1</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
Génie Civil.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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.
- Eaux usées - évacuation, collecte, transport, restitution après traitement.

**Aspects qualitatifs**

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

**Maintenance des réseaux**

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

**Coûts et gestion financière**

- Investissements, frais d'exploitation, charges annuelles et financement.

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

**DOCUMENTATION :** Cours et fiches photocopiés.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Hydraulique I et II.

**Préparation pour :** Réseaux hydrauliques



<b>Titre : SYSTEMES DE TRANSPORTS I</b>						
<b>Enseignant : Robert E. RIVIER, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 3 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
					<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
Génie civil.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mathématiques.....	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

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

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Ville et transport, mécanique, probabilité et statistique  
**Préparation pour :** Transport III (projet) et Transport IV (cours)

<b>Titre : COMPTABILITE D'ENTREPRISE</b>						
<b>Enseignant : F.L. PERRET, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 :** Gestion de projet

<b>Titre : GESTION DE PROJET</b>						
<b>Enseignant : F.L. PERRET, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 20</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra, exercices pratiques

**DOCUMENTATION :** Polycopié, logiciel

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Comptabilité d'entreprise

**Préparation pour :** Techniques de gestion – projets

<b>Titre : TRANSPORT III</b>						
<b>Enseignant : Philippe H. BOVY, Robert E. RIVIER, professeurs</b>						
<b>Heures totales : 60</b>		<b>Par semaine : Cours</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique 4</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
GENIE CIVIL.....	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MATHEMATIQUES .....	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

Les sujets généralement retenus portent (liste indicative) sur :

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

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

- a) TRANSPORT III ou
- b) TECHNIQUE DE GESTION III ou
- c) Combinaison entre TRANSPORT III et TECHNIQUES DE GESTION III

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Projet

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** TRANSPORT I et II

**Préparation pour :** TRANSPORT IV et V (Orientation «Planification et grands travaux»)

<b>Titre : TECHNIQUES DE GESTION III</b>						
<b>Enseignant : F.L. Perret, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 60</b>		<b>Par semaine : Cours</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique 4</b>
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
Génie civil.....	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

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

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

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

**DOCUMENTATION :** Etudes de cas

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Comptabilité d'entreprise, Gestion de projets

**Préparation pour :** Techniques de gestion IV

<b>Titre : TP de GC - TECHNIQUES INFORMATIQUES EN CALCUL DES STRUCTURES</b>						
<b>Enseignant : Marc-A. STUDER, chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 40</b>		<b>Par semaine : Cours 1 Exercices</b>			<b>Pratique 3</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
Génie Civil.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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!

<b>Titre: TRAVAUX PRATIQUES DE GC - TOPOGRAPHIE</b>						
<b>Enseignant: Pierre HOWALD, professeur</b>						
<b>Heures total : 40</b>		<b>Par semaine: Cours 1 Exercices</b>			<b>Pratique 3</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 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 auront acquis le sens du terrain et de sa représentation graphique. Ils sauront travailler avec les instruments classiques: théodolite, niveau.

### CONTENU

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

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

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

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

Présentation d'équipements et techniques topographiques nouveaux.

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

**DOCUMENTATION:** photocopiés: "Topographie 1 et 2".

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:**

*Préalable requis:* topographie.

<b>Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE GC - ENERGETIQUE DU BATIMENT</b>						
<b>Enseignant : C.-A. ROULET, chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 60</b>		<b>Par semaine : Cours 1 Exercices</b>			<b>Pratique 3</b>	
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
Génie civil.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 :

- Mesures sur des bâtiments solaires
- Méthodes d'analyse de ces mesures
- Mouvements d'air dans les bâtiments
- Lumière naturelle
- Simulation numérique

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Travaux pratiques

**DOCUMENTATION :** Bibliothèque LESO

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :** Energétique du bâtiment I

**Préalable requis :**

**Préparation pour :**



<b>Titre : TRAVAUX PRATIQUES GC                    MATERIAUX</b>						
<b>Enseignant :        C. HUET, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 40</b>		<b>Par semaine : Cours 1   Exercices -                    Pratique 3</b>				
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil .....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

A la lumière des connaissances acquises dans les cours techniques sur les problèmes posés par les divers types d'application, approfondir la connaissance des matériaux de construction acquise en deuxième année.

L'accent est mis sur les effets de l'hétérogénéité, les relations propriétés-microstructure et les moyens de les évaluer ou simuler, ainsi que leurs conséquences, par voie numérique.

L'accent est mis également sur l'utilisation de la simulation numérique dans l'interprétation, la mise au point et l'exploitation des essais.

**CONTENU**

- effets d'échelle dans les essais mécaniques : mise en évidence expérimentale et analyse par simulation.
- évaluation des propriétés effectives par simulation numérique et validation expérimentale.
- simulation numérique des mécanismes affectant la durabilité et application à l'interprétation des dégradations obtenues sur matériaux et structures réels et à la définition de solutions évitant les désordres.
- fissurations et ruptures contrôlées ou non contrôlées dans les matériaux fragiles ou semi-ductiles et interprétation par la théorie de la stabilité; effets de la granulométrie et des propriétés des constituants.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** cours ex-cathedra et travaux pratiques.

**DOCUMENTATION :** cours photocopié.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalables requis :** Matériaux I et II et Laboratoire de matériaux de construction.

**Préparation pour :** Activité professionnelle.

<b>Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE GENIE CIVIL - GEOTECHNIQUE</b>						
<b>Enseignant : François DESCOEUDRES et Edouard RECORDON, professeurs</b>						
<b>Heures totales : 40</b>		<b>Par semaine : Cours 1</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique 3</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>				<b>Branches</b>		
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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, Mécanique des roches, Fondations I

**Préparation pour :**

<b>Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE GENIE CIVIL - PHOTOELASTICITE ET MOIRES</b>						
<b>Enseignant : Léopold PFLUG, professeur</b>						
<b>Heures totales : 40</b>		<b>Par semaine : Cours 1 Exercices</b>			<b>Pratique 3</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

- Percevoir et établir la transmission des efforts dans une structure.
- Adapter la conception d'éléments structuraux afin de minimiser les contraintes internes.

**CONTENU**

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

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Le cours comporte une partie théorique, illustrée d'exemples concrets et une partie expérimentale comportant des manipulations en laboratoire.

**DOCUMENTATION :** Fiches et documents photocopiés, photographies réalisées par les 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.

<b>Titre : STRUCTURES METALLIQUES, PROJET</b>						
<b>Enseignant : Jean-Claude BADOUX, Manfred A. HIRT, professeurs</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique 3</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Conception et dimensionnement d'une halle industrielle.

**CONTENU**

- Etude de variantes
- Choix d'un système statique
- 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
- Etude d'un problème particulier

Utilisation des programmes d'ordinateurs.

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

**DOCUMENTATION** : Parties A et C du cours photocopié de construction métallique.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

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

**Préparation pour** : Cours de Construction des 7e et 8e semestres.  
Projet interdisciplinaire avec aspect HTE du 8e semestre.

<b>Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES - PROJET</b>						
<b>Enseignant : R. Sinniger, professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique 3</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

Application pratique des matières enseignées aux 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> 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.

<b>Titre : INFORMATIQUE APPLIQUEE AU PROJET 1</b>						
<b>Enseignant : Jaroslav JIROUSEK, professeur, + professeurs de projet</b>						
<b>Heures totales : 20</b>		<b>Par semaine : Cours 1 Exercices</b>			<b>Pratique 1</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

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

selon le type de problème à résoudre.

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

**DOCUMENTATION :** Fournie de cas en cas.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Programmation; infographie; analyse numérique; méthode des éléments finis.

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

<b>Titre : DROIT I</b>						
<b>Enseignant : F. Werro, en remplacement de P. Tercier, professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2 . Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
Génie Civil.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

- Connaissance des notions fondamentales en droit en général et en droit privé en particulier.
- 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**

1. Introduction générale au droit

La notion de droit - les sources du droit.

2. Introduction au droit privé

- Notions générales de droit privé.
- Introduction aux droits réels.
- Aperçu du droit de la famille, du mariage et des successions.
- Introduction au droit des personnes morales, des sociétés et du consortium.
- Introduction au droit des obligations et des contrats.
- Le contrat d'entreprise et le contrat de mandat.
- La responsabilité civile.
- La propriété immatérielle.

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

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :**

**Préparation pour :**

<b>Titre : DROIT II</b>						
<b>Enseignant : N. Michel, professeur</b>						
<b>Heures totales : 20</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
Génie civil.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

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

**DOCUMENTATION :** Extraits du Recueil systématique du droit fédéral, support du cours.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :**

**Préparation pour :**



<b>Titre : VILLE ET TRANSPORT</b>						
<b>Enseignant : Philippe H. BOVY, professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
GENIE CIVIL.....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
MATHEMATIQUES.....	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Donner aux étudiants les connaissances de base leur permettant d'appréhender certains problèmes localisés de transport urbain, compte tenu de contraintes techniques, urbanistiques, environnementales et institutionnelles.

**CONTENU**

1. **INTRODUCTION AUX TRANSPORTS URBAINS**  
 Réseau des villes européennes
  - Développement des villes et réseaux de transport
  - Transports dans la société.
  - Exemples d'interactions transports, urbanisme, protection de l'environnement, institutions et usagers.
  
2. **OFFRE DE TRANSPORT - APERÇU GENERAL**
  - Typologie des transports individuels et collectifs urbains
  - Typologie des mesures de gestion de la circulation
  
3. **LES TRANSPORTS INDIVIDUELS**  
**Les transports individuels automobiles**
  - Caractéristiques fondamentales
  - Motorisation, analyse du trafic et prévision
  - Conception et régulation de différents types de carrefours
  - Politique, conception et gestion du stationnement  
**Modération de la circulation**
  - Caractéristiques et conception des aménagements piétonniers
  - Rues, espaces publics et giratoires  
**Les nuisances de la circulation urbaine**
  - La protection contre le bruit et la pollution de l'air
  - Politiques de transport urbain et environnement

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

**DOCUMENTATION :** Cours polycopiés (pour l'essentiel)

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Néant

**Préparation pour :** TRANSPORT II (Transports collectifs)

<b>Titre : ECOLOGIE ET CAMPAGNE HTE (Introduction à la dynamique de l'environnement)</b>						
<b>Enseignant : S. MÜLLER, G. BERTHOUD, Chargés de cours, et divers conférenciers</b>						
<b>Heures totales : 20h+1 semaine</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
GENIE CIVIL.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

- Ecologie
  - donner aux étudiants les notions d'écologie élémentaires nécessaires aujourd'hui à l'ingénieur civil
- Campagne HTE
  - 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**

- Ecologie
  - autoécologie : étude des rapports d'une seule espèce avec son milieu
  - dynamique des populations : descriptions des variations de l'abondance des diverses espèces et recherche de leurs causes
  - synécologie : étude des rapports entre les individus appartenant aux diverses espèces d'un groupement et avec leur milieu
- Campagne HTE
  - Les éléments constituant le milieu :
    - substrat
    - végétation
    - faune
- Le paysage, le milieu naturel et les ouvrages d'art
- L'insertion des activités humaines et des ouvrages d'art dans le milieu naturel

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

**DOCUMENTATION :** Polycopiés

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Projet avec aspect HTE au 8ème semestre

<b>Titre : INFRASTRUCTURES ET ENVIRONNEMENT</b>						
<b>Enseignant : Prof. L. VEUVE et J.-B. LACHAVANNE, Chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

- Comprendre la nature des relations entre les infrastructures (routes, rail, barrages) et leur environnement physique et socio-politique.
- Acquérir les notions élémentaires concernant les écosystèmes et leur dégradation.
- Connaître les principes méthodologiques pour intégrer les données non techniques dans l'étude des projets.

**CONTENU**

- Les relations entre infrastructures et environnement
  - analyse d'une étude de cas avec le concours d'un ingénieur civil et d'un biologiste, identification des principaux problèmes.
- Les éléments du changement
  - première analyse d'un projet théorique
  - les exigences nouvelles de la formation
  - changements et incidences méthodologiques
- Impacts et évaluations
  - définitions, systèmes de référence, structure d'une étude
  - étude de cas
- Ecosystème et pollution (Dr Lachavanne)
  - notion de biosphère
  - notion d'écosystème
  - fonctionnement de l'écosystème
  - dégradation de l'écosystème

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Exposé de thèmes et discussions, présentation de plusieurs études de cas.

**DOCUMENTATION :** Fiches photocopées

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :** Analyse des systèmes I et II, Transports urbains, Economie urbaine et régionale

**Préalable requis :**

**Préparation pour :** Projet HTE

<b>Titre : INTRODUCTION A L'ARCHITECTURE</b>						
<b>Enseignant : Alin DECOPPET, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique 1</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Montrer en quoi consiste un projet d'architecture et le rapport significatif qu'il crée entre la structure (portante), la forme (spatiale) et la fonction (le programme). Décrire un peu les grandes périodes de l'histoire de l'architecture et de la construction. Illustrer le rôle technique de l'architecte et sa collaboration avec l'ingénieur civil et les spécialistes.

**CONTENU**

L'essence de l'architecture.  
L'architecte et la production d'espace.

Les programmes d'architecture.  
Les types de bâtiments.

Les éléments de l'architecture (de la construction).  
Des principes d'intervention utilisés dans le projet d'architecture.  
De l'objet architectural au lieu.

Esquisse d'une histoire de l'architecture abordée par les techniques de construction.

Le contenu technique des bâtiments actuels.  
La collaboration entre architecte, ingénieur civil et ingénieur de spécialités.

**Projet mettant en évidence l'interdépendance de la structure, de la forme et de la fonction.**

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :**

Ex cathedra avec diapositives et transparents

**DOCUMENTATION :**

Fiches photocopées et bibliographie sommaire

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :**

**Préparation pour :**

<b>Titre : PROJET AVEC ASPECT HTE</b>						
<b>Enseignant : Professeurs divers</b>						
<b>Heures totales : 50</b>		<b>Par semaine : Cours</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique 5</b>
<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>
GENIE CIVIL.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 :**

<b>Titre : INSTRUMENTS DE TRAVAIL</b>						
<b>Enseignant : Divers</b>						
<b>Heures totales : 50</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
EPFL .....	1+2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 :**

<b>Titre : MATHEMATIQUES (REPETITIONS)</b>						
<b>Enseignant : O. BACHMANN, chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine: Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<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>
Toutes .....	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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; éléments de géométrie analytique; algèbre des nombres complexes; calcul vectoriel et matriciel.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT:** Ex cathedra

**DOCUMENTATION:**

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis:** Cours de base en mathématiques et physique

**Préparation pour:**

<b>Titre : DYNAMIQUE</b>						
<b>Enseignant : Léopold PFLUG, professeur</b>						
<b>Heures totales : 45</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 1</b>	<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

**SYSTEMES A UN DEGRE DE LIBERTE**

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

**SYSTEMES A PLUSIEURS DEGRES DE LIBERTE**

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

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

**DOCUMENTATION :** Fiches et notes polycopiées.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Statique et résistance des matériaux.

**Préparation pour :** Béton armé et précontraint. Construction métallique.

Mécanique des sols et géotechnique. Construction en bois.



<b>Titre : STATIQUE VI</b>						
<b>Enseignant : Jaroslav JIROUSEK, professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 1</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

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

**CONTENU**

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

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

**DOCUMENTATION :** Cours photocopiés.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

Statique et mécanique des matériaux; complément et suite des notions développées dans Statique V; analyse, algèbre linéaire; cours de construction (béton surtout, acier, bois, barrages...).

<b>Titre : STRUCTURES EN BETON I</b>						
<b>Enseignant : Professeurs Renaud FAVRE et René WALTHER</b>						
<b>Heures totales : 75</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique 3</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
<b>Génie civil</b> .....	<b>7</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Apprendre à concevoir, à prédimensionner et à dimensionner des ponts en béton.  
Cerner les rôles joués par les effet différés et la maintenance.

**CONTENU**

Introduction aux problèmes de maintenance :  
gestion des ouvrages, défauts et dégâts, surveillance et auscultation, entretien et réparation, étude de cas, équipements.

Aptitude au service, durabilité :  
influence du fluage et retrait et de la relaxation du béton. Redistribution des efforts.

- Historique, infrastructure.
- Charges, stabilité générale.
- Méthodes de construction des piles (coffrages, préfabrication, voussoirs).
- Ponts
- Méthodes de constructions des tabliers (cintres fixes, cintres mobiles, préfabrication, par encorbellement, poussage cadencé).
- Dimensionnement des ponts-poutres (à sections ouvertes ou fermées).
- Prédimensionnement des ponts-arcs.
- Elaboration d'un projet de pont.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra, illustré par des exemples

**DOCUMENTATION :** Cours polycopiés "Ponts", "Maintenance et réparation des ouvrages d'art",  
Traité du GC, volumes 7 et 8, "Dimensionnement des structures en béton" PPR,  
**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** éditeur.

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

<b>Titre : STRUCTURES EN BÉTON II</b>						
<b>Enseignant : René WALTHER, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 1</b>	<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil .....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Introduction aux problèmes particuliers des structures en béton.

**CONTENU**

- Flambage des éléments élancés.
- Effort rasant.
- Poutres courbes et biaises.
- Dalles biaises.
- Ponts de grandes portées (ponts suspendus et ponts haubanés)

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Cours ex cathedra.

**DOCUMENTATION :** Cours polycopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

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

**Préparation pour :**

<b>Titre : STRUCTURES EN METAL I</b>						
<b>Enseignant : Jean-Claude BADOUX, professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
Génie Civil.....	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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.
- 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.
- PONTS MIXTES : Introduction / Caractéristiques géométriques des sections mixtes / Prédimensionnement, largeur de participation / Vérification de la sécurité structurale / Vérification de l'aptitude au service / Connexion.
- MONTAGE ET ENTRETIEN : Introduction / Montage des ponts métalliques et en construction mixte / Incidences du montage sur le dimensionnement / Entretien de l'ouvrage.
- EFFETS DE LA COURBURE EN PLAN ET DU BIAIS DES APPUIS : Introduction / Effets de la courbure / Méthode de calcul simplifiée / Réactions d'appuis et mouvements d'appuis / Effet du biais.

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

**DOCUMENTATION** : Partie D du cours photocopié de construction métallique.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

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

**Préparation pour** : Cours de Construction du 8e semestre.  
Projet interdisciplinaire avec aspect HTE du 8e semestre.

<b>Titre : STRUCTURES EN METAL II</b>						
<b>Enseignant : Jean-Claude BADOUX, professeur</b>						
<b>Heures totales : 40</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique 2</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
Génie Civil.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

- Développement de la sensibilité aux problèmes généraux de la conception des ouvrages du génie civil à l'aide de la méthode des cas.
- Conception et dimensionnement d'un ouvrage concret dans une situation aussi proche que possible de celle où se trouve l'ingénieur de la pratique.

**CONTENU**

**COURS**

- HALLES DE SPORT
- HALLES INDUSTRIELLES
- COUVERTURE DE PATINOIRE
- PONTS-ROUTES

**PROJETS**

- PONT-ROUTE
- GRAND BATIMENT

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Ex cathedra, illustré par des diapositives et des films montrant des ouvrages concrets et par des visites de chantiers.  
Projet individuel en salle d'exercice.

**DOCUMENTATION** : Cours photocopié de construction métallique.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

**Préalable requis** : Cours de Structures en métal I du 7e semestre.

**Préparation pour** : Conception et dimensionnement d'ouvrages en construction métallique.

<b>Titre : CONSTRUCTION EN BOIS II</b>						
<b>Enseignant : Julius NATTERER, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 50</b>		<b>Par semaine : Cours 3 Exercices</b>			<b>Pratique 2</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
<b>GENIE CIVIL.....</b>	<b>8</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Le cours donne les éléments nécessaires requis par la pratique pour la conception, la construction et le calcul d'une structure courante en bois, soit: connaître en détail les structures modernes, percevoir les problèmes statiques, développer et analyser les détails de construction, optimiser les systèmes porteurs.  
 Le projet sert à mettre en pratique les connaissances théoriques à travers la simulation d'un cas concret de la pratique (pont ou grande structure).

**CONTENU**

- Cours:**
- conception des structures
  - analyse de projets
  - définition des exigences et discussion de leur valeur
  - optimisation des structures par comparaison de différents systèmes
  - stabilité des ouvrages - théorie de la stabilité
  - problèmes de réalisation
- Projet:**
- avant-projet, développement de variantes et choix d'une variante
  - projet définitif, calculs statiques, détails
  - présentation à l'aide de maquettes ou par un programme d'ordinateur 3D "Boiscad"

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Cours ex cathedra

**DOCUMENTATION :** Publications diverses

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Construction en bois I

**Préparation pour :**

<b>Titre : HYDROLOGIE APPLIQUEE</b>						
<b>Enseignant : J.-F. JATON, Chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 1 Exercices 1</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
Génie Civil.....	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 contrôle des eaux.

**CONTENU**

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

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra + exercices dirigés

**DOCUMENTATION :** notes diverses

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :**

hydrologie générale, hydraulique et statistique

**Préparation pour :**

construction hydraulique, économie hydraulique

<b>Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES III</b>						
<b>Enseignant : R. Sinniger, professeur</b>						
<b>Heures totales : 45</b>		<b>Par semaine : Cours 3 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
Génie Civil.....	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

- Barrages en béton : Critères pour le choix du type de barrage. Calculs des efforts et contraintes pour les types gravité, contreforts et voûte. Problèmes particuliers de fondations. Particularités du béton de masse. Auscultation des barrages.
- Digos 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.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Ex cathedra et séminaires.

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

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

**Préparation pour** : Constructions Hydrauliques IV.



<b>Titre : CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES IV.</b>						
<b>Enseignant : R. Sinniger, professeur</b>						
<b>Heures totales : 40</b>		<b>Par semaine : Cours</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique 4</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

Application pratique des matières enseignées du 5<sup>ème</sup> au 7<sup>ème</sup> semestre.

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

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Projet individuel.

**DOCUMENTATION :** Littérature, cours photocopiés, livre PPR "Constructions Hydrauliques".

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Constructions Hydrauliques III.

**Préparation pour :** Diplôme.

<b>Titre : GENIE CIVIL DES CENTRALES III</b>						
<b>Enseignant : Raymond LAFITTE, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 20</b>		<b>Par semaine : Cours</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique 2</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

- Voir "Génie civil des centrales II"

**CONTENU**

Etablissement du projet d'un aménagement de production d'énergie : centrale thermique ou nucléaire

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Projet en salle, avec suivi du professeur et des assistants de construction

**DOCUMENTATION :** Données de base du projet

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** 1er à 7e semestres

**Préparation pour :** ---

<b>Titre : Energie II</b>						
<b>Enseignant : Gérard SARLOS, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 40</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique 2</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
GC-Planif. ....	8e.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

A la fin du cours, l'étudiant doit être capable d'appliquer des méthodes de dimensionnement à divers aménagements énergétiques; en particulier, il aura acquis une méthodologie pour faire des choix sur les éléments qui les composent et saura apprécier quantitativement leurs portées.

**CONTENU**

- Dimensionnement d'un aménagement : identification et interactions entre les éléments qui le composent; coûts fixes, coûts variables, fonction coûts.
- Définition d'un aménagement de référence : objectifs, critères, contraintes, études de sensibilité.
- Méthodes de calcul et étude de cas : mise en oeuvre sur ordinateur des méthodes de dimensionnement.

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

**DOCUMENTATION :** Photocopie

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :** Energie du bâtiment - Energie I

**Préalable requis :**

**Préparation pour :**

**Titre : TRANSPORT IV**

**Enseignant : Robert E. RIVIER, Professeur / P. Tzieropoulos, chargé de cours**

**Heures totales : 45**      **Par semaine : Cours 3**      **Exercices**      **Pratique**

**Destinataires et contrôle des études :**

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mathématiques.....	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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. La voie ferrée, géométrie et tracé général :** éléments géométriques du tracé, élaboration et évaluation du tracé général; éléments constitutifs de la voie et des appareils de voies.
- 4. Gestion informatique de la maintenance des voies ferrées :** la voie moderne et sa maintenance, principes, processus et instruments de gestion.
- 5. Les chemins de fer en milieu urbain :** fonction, rôle et caractéristiques des systèmes RER, métro, tramway et transports automatiques, présentation d'études de cas.
- 6. 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)

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Ville et transport, Systèmes de transports I

**Préparation pour :** Transport V

<b>Titre : TRANSPORT V</b>						
<b>Enseignant : Philippe H. BOVY, professeur</b>						
<b>Heures totales : 20</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
GENIE CIVIL.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

Chapitres choisis (la table des matières sera partiellement fixée en fonction des intérêts des étudiants).

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

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

**DOCUMENTATION :** Polycopiés et fiches ad hoc

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** TRANSPORT I à IV

**Préparation pour :** Diplôme pratique dans cette branche

<b>Titre : TECHNIQUES DE GESTION V</b>						
<b>Enseignant : Dr P.-A. Jaccard, Dr Ph. Wieser, Chargés de cours</b>						
<b>Heures totales : 20</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
GENIE CIVIL.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

L'objectif du cours est de fournir à l'étudiant un spectre complet de méthodes d'analyse destinées à expliquer les scénarios économiques de l'entreprise, à établir des prévisions quantitatives et qualitatives pour la prise de décision.

**CONTENU**

1. - Fonctions de management dans le processus décisionnel,
  - Stabilité du système d'évaluation et mise en évidence des facteurs à risque,
  - Elaboration de modèles explicatifs.
2. Techniques de prévision
  - choix d'une méthode (paramètres, horizon temporel, ...),
  - modèles de prévision (lissage, régression, filtrage, Box-Jenkins, ...),
  - mesure de fiabilité,
  - évaluation et interprétation.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Cours ex cathedra, application et exemples sur informatique

**DOCUMENTATION :** Fascicule polycopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Probabilités et statistiques Technique de gestion IV

**Préparation pour :** Diplôme

<b>Titre : MATERIAUX DE CONSTRUCTION II</b>						
<b>Enseignant : C. HUET, Professeur, et F. ALOU, Chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices - Pratique -</b>				
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						<b>Branches</b>
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil .....	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux .....	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Les bétons et mortiers à base de liants hydrauliques sont des matériaux fabriqués ou mis en place sur le chantier. Le cours vise à rendre l'étudiant capable de définir la composition de ces matériaux et d'en surveiller la fabrication dans des conditions assurant leur qualité et leur durabilité.

**CONTENU**

Le cours est subdivisé en deux parties. La première partie porte sur la description et la compréhension. La seconde porte sur les moyens d'action. Il est illustré par des visites de chantier, d'usine ou de laboratoire.

**Première partie : Constitution et comportements**

- constitution, mise en oeuvre et microstructure des bétons et mortiers de ciment,
- influence des paramètres de constitution sur les comportements à la mise en oeuvre et en service à court ou long terme;
- facteurs affectant la durabilité et mécanismes d'action; rôles des granulats, du liant, de la teneur en eau, de la compacité.

**Deuxième partie : Conception et contrôle**

- exigences de qualité relatives aux constituants;
- exigences relatives à la mise en oeuvre et à la cure;
- emploi des adjuvants;
- méthodes de formulation : dosages et composition granulométrique;
- essais et contrôles de fabrication et de réception;
- interprétation des essais; aspects statistiques.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** cours ex-cathedra et visites.

**DOCUMENTATION :** photocopié.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalables requis :** Matériaux de construction I, Laboratoire de matériaux, Béton armé et précontraint.  
**Préparation pour :** Activité professionnelle.

<b>Titre : FONDATIONS III</b>						
<b>Enseignant : François DESCOEUDRES, professeur et Peter EGGER, Privat-docent</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours : 2 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
Génie civil.....	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra

**DOCUMENTATION :** Fiches polycopiées

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Mécanique des roches, Fondations I, Tunnels et travaux en rocher  
**Préparation pour :** Travail de diplôme dans la spécialité



<b>Titre : HYDRAULIQUE NON STATIONNAIRE</b>						
<b>Enseignant : J.-L. BOILLAT, chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
Génie Civil.....	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Acquisition des connaissances nécessaires au dimensionnement des structures soumises à des écoulements non stationnaires.

**CONTENU**

**Écoulement sur les bassins versants**

- constitution de l'hydrogramme
- équations générales, méthodes numériques
- propagation des crues

**Ondes de surface**

- manoeuvres de vannes, intumescences
- rupture de barrages, ondes de choc
- modélisation numérique

**Coups de belier**

- approche du phénomène
- ondes de pression
- méthodes numériques et expérimentales

**Chambres d'équilibre**

- fonction et disposition
- manoeuvres types, oscillations en masse
- conditions de stabilité

**Réseaux de drainage**

- hydrogramme de dimensionnement
- laminage de crues
- rétention, bassins d'eau pluviale

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Exposés, démonstrations en laboratoire, étude de cas.

**DOCUMENTATION :** Cours photocopié et fiches.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Hydraulique I et II. Constructions Hydrauliques I et II.

**Préparation pour :**

<b>Titre : ENERGETIQUE DU BATIMENT I</b>						
<b>Enseignant : C.-A. ROULET, chargé de cours</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux.....	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique.....	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

- Météorologie
- Phénomènes de transport
- Thermique du bâtiment
- Installations techniques
- Acoustique
- Eclairage
- Confort
- Energétique globale du bâtiment
- Méthodes de diagnostic

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

**DOCUMENTATION :** "Energétique du bâtiment", PPR, 1987

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Physique générale, Mathématique

**Préparation pour :** Energétique du bâtiment II

<b>Titre : Energétique du bâtiment II</b>						
<b>Enseignant : Gérard SARLOS, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 3 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>						
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>	
GC .....	8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU :**

**Caractérisation des équipements**

- Caractérisation et performances technico-économiques des équipements et des enveloppes
- Utilisation des agents énergétiques

**Exploitation énergétique du bâtiment**

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

**Dimensionnement des enveloppes et de l'équipement**

- Choix des technologies
- Spécification des pertes acceptables
- Choix liés aux objectifs, études des investissements partiels et perspectives à long terme

**Etude de cas EAO**

- Dimensionnement à l'aide de l'ordinateur des enveloppes et de l'équipement des bâtiments

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

**DOCUMENTATION :** Polycopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :** Energie I et II, Energétique du bâtiment I

**Préalable requis :**

**Préparation pour :**

**Titre : HYDRAULIQUE FLUVIALE ou COTIERE**

**Enseignant : Walter H. GRAF, Professeur EPFL/DGC**

**Heures totales : 20**

**Par semaine : Cours 2 Exercices**

**Pratique**

**Destinataires et contrôle des études :**

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL.....	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Introduction aux domaines "Hydraulique fluviale" et/ou "Hydraulique côtière"

**CONTENU**

Le cours comportera une sélection des sujets suivants :

- HYDRAULIQUE FLUVIALE :** critères d'affouillement, transport par charriage sur le fond, transports en suspension, transport total, notion de régime, forme des fonds, canaux en sol cohésif, appareils de mesure.
- HYDRAULIQUE COTIERE :** lac et atmosphère, ondes de surface et d'intérieur, effet de la force de Coriolis, diffusion et dispersion, modélisation numérique.

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

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

**LIEN AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Hydraulique I et II

**Préparation pour :**

<b>Titre : ECONOMIE HYDRAULIQUE</b>						
<b>Enseignant : Raymond LAFITTE, Professeur</b>						
<b>Heures totales : 20</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices</b>	<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil .....	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Acquisition des connaissances relatives à la planification de la mise en valeur des ressources en eau

**CONTENU**

**Importance de l'eau en tant que facteur de développement économique et de l'environnement.** Objet des projets de développement : couverture des besoins en eau potable, industrielle et agricole, production d'énergie, protection contre les crues, navigation, pisciculture, récréation; projets à buts multiples.

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

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

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

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

**Exemples d'études** en matière d'économie hydraulique.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra

**DOCUMENTATION :** Feuilles photocopiées

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Hydrologie, alimentation en eau et évacuation des eaux.  
**Préparation pour : -----** Constructions hydrauliques I et II. Génie civil des centrales I et II.  
 Hydraulique urbaine, Technique de gestion I et II.

<b>Titre : CALCUL NON LINEAIRE DES STRUCTURES</b>						
<b>Enseignant : François FREY, professeur</b>						
<b>Heures totales : 20</b>		<b>Par semaine : Cours 2 Exercices</b>			<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie Civil.....	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

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

**DOCUMENTATION :** Cours polycopié.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Méthode des éléments finis et ses préalables.

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

<b>Titre : DIRECTION ET ORGANISATION DES TRAVAUX</b>							
<b>Enseignant : R. Sinniger, professeur, et S. Müller, chargé de cours</b>							
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 1</b>		<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>							
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>		
					<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>	
Génie Civil.....	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Génie Rural.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**OBJECTIFS**

Les étudiants seront capables de :

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

**CONTENU**

- Définition: maître de l'ouvrage, ingénieur et architecte, entrepreneur.
- Devoirs et responsabilités du maître de l'ouvrage, de l'ingénieur et de l'entrepreneur. Eléments du contrat d'entreprise, conditions générales et particulières, libellé de la série de prix.
- Organisation de l'entreprise et des chantiers.
- Installations de chantier.
- Programme de travail, système de représentation.
- 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.
- Prix d'un travail élémentaire et formation des prix.
- Travaux après adjudication.
- Transports, terrassements et bétonnage.

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

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :** Droit I et II.

**Préparation pour :**

<b>Titre : ENVIRONNEMENT ET GENIE CIVIL</b>								
<b>Enseignant : Guy BERTHOUD et Sylve MÜLLER, Chargés de cours</b>								
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 3</b>			<b>Exercices</b>		<b>Pratique</b>	
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>								
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Branches</b>			
<b>GENIE CIVIL.....</b>	<b>8</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

**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
- Connaître les possibilités d'utilisation des végétaux comme matériaux de construction
- Connaître les principes régissant la sécurité faune/trafic

**CONTENU**

**Partie A : 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 correctrices 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

**Partie B : Génie biologique**

- Utilisation de la végétation comme élément de construction
- Sécurité faune/trafic

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

**DOCUMENTATION :** Notes polycopiées

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

**Préalable requis :**

**Préparation pour :**



<b>Titre : FIABILITE ET SECURITE DES FONDATIONS</b>						
<b>Enseignant : Dr Philippe L. BOURDEAU et Prof. E. RECORDON</b>						
<b>Heures totales : 30</b>		<b>Par semaine : Cours 2</b>		<b>Exercices 1</b>		<b>Pratique</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Section(s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
.....	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

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

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**

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