# ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE DE LAUSANNE

DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL

## LIVRET DES COURS

ANNEE ACADEMIQUE 1991-1992

#### 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. 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

Le présent livret des cours tient compte de l'introduction des enseignements de base généraux au niveau de l'Ecole et de l'introduction définitive du nouveau plan d'études.

1

# ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE DE LAUSANNE

Ecublens

1015 Lausanne

## Plan d'études

de la section de Génie civil

arrêté par le CEPF le 28 juin 1991 en vertu de l'article 7, 3e alinéa de l'ordonnance sur le CEPF du 16 novembre 1983

## valable seulement pour l'année académique 1991/92

Chef de département		Prof. E. Recordon
Président de la comm	ission d'enseignement	Prof. Ph. Bovy
Conseillers d'études	: lère année : 2ème année : 3ème année : 4ème année : diplômants	Prof. JC. Badoux Prof. R. Sinniger Prof. G. Sarlos Prof. R. Rivier Prof. Ph. Bovy
Coordinateur HTE		Ch. Martin
Adjoint		Ch. Martin

Chef de département

GENIE CIVIL							TRO	ONC	CO	имц	N.				Kinanon
SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification			I			2	-		3			4		
			e	Ţ	p		Ę	p	c		р	c	Γ.	P	
Mathématiques:		<b></b>	H	÷	1	H	۱÷	1	<del>l`</del>	۱÷	۳	۱÷	۴	1	┢
Analyse I+II (cours en français) ou	Douchet+Buser	DMA	-\$	1		4	4						t		200
Analyse I,II (cours en allemand)	Semmler	DMA	4	4		4	4								200
Mathématiques (répétition)	Bachmann	DMA	<2>				_	<u> </u>	L						
Analyse III	Descloux	DMA	_				_		3	2		<u> </u>	L	L	75
Algèbre linéaire I.II	Liebling	DMA	2	1	<u> </u>	2	1	ļ		<u> </u>		<u> </u>	Ļ		75
Géométrie I.II	Wohlhauser	DMA	2	1	├	2	1	├	Ļ	Ļ.	<u> </u>		┞-	ļ	75
Probabilité et statistique	Morgenthaler	DMA DMA	-		├	├-	-	├	2	L	┡	Ļ	l.	ļ	45
Analyse numérique Recherche opérationnelle	Rappaz J. Bobillier	DMA	-	-	├	-	-	+-	├		-	2	1	-	30
Recherche operationnesse	Boomer	DNIA	┝	├-	┢	-	-	┢	<del> </del>	-	-	+-	╀	-	30
Physique:		<del> </del>	-	-	-	╁		-	<b>-</b>	-	┢	₩	├-	-	├
Mécanique générale I,II	Meister .	DP	3	1 2	-	1	2	├-	<del> </del>	├	┢─	├-			115
Physique générale I.II	Margaritondo	DP	+	F	<del> </del>	4	2	<del> </del>	3	2	<del> </del>	┢	<b></b>		135
TP de physique générale	Benoit	DP	$\vdash$	<b>†</b>	-	m	-	$\vdash$	H	ΙĒ	2	<del>                                     </del>	<del> </del>	-	30
	<del> </del>		T	1	1	T	T-	T		1	1	T	T	<u> </u>	
Chimie:		T	1	Г		Π		T		_	T	1	Т	<u> </u>	<b></b>
Chimie appliquée	Lerch/Plattner/Javet	DC	3	1											60
		L													
Informatique:															
Langage graphique	Martin Ch./Gilliéron	DGC	1		1	_	L		L						30
Programmation I	Faltings	DI	_	<u></u>		<u> </u>		_	L	_	2	_	_	_	45
		ļ	_			<u> </u>	ļ		<u> </u>		_	<u> </u>	<u> </u>		L
Statique et structures:			<del> </del>	ļ	<u> </u>	┡	ļ	┞	Ļ	<u>_</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>		
Matériaux I,II	Huet C./Steinhauer Huet C./Steinhauer	DMX	<u> </u>	<u> </u>	-	<del> </del>	<u></u>	├	12	1	├-	3	-	-	75
Laboratoire de matériaux	Frey F./Studer	DMX	2	2	-	2	2	├	┞	-	-	┞-	┞	2	20
Mécanique des structures et solides I,II Mécanique des structures et solides III	Frey F.	DGC	1	l-	⊢	1-	<u> </u>	├	1	2	-	╀	⊢	-	100 60
Mécanique des structures et solides IV	Pflug	1 500	╁	├-	┢	├	-	╫	<del> </del>	۱÷	├	1 2	╁	-	30
Construction métallique I	Hirt	DGC	$\vdash$	┢	╁─╴	╁	<del> </del>	╁	├	-	-	3	<del>                                     </del>	-	30
CONTROL DECIMAL STOCKMENT OF THE PROPERTY OF T			+-	┢	┢	$\vdash$	<del> -</del>	<del> </del>	H	<del> </del>		ť	╁		-30
Sols, roches et fondations:			<del> </del>	<del> </del>	<del>  -</del>	✝	<u> </u>	1-	<del> </del>	<u> </u>	1	<del>                                     </del>	$t^-$	-	$\vdash$
Géologie I.II	Parriaux	DGC	2	<b>!</b>	<u> </u>	1 2	-	┪	1	_	-	<del>                                     </del>	<del>                                     </del>		50
Mécanique des sols I+II	Despond/Dysli+Dysli	DGC				$\vdash$		$\vdash$	ī	ī	1	2	Tī	1	85
Ecoulements souterrains	Recordon	DGC	1	<u> </u>		Г		Г		Γ	Г	2	1		30
Topographie	Howald	DGR	2												30
Topographie (campagne)	Howald	DGR			C										40
		<u> </u>	_		_		_	L	L		_	L	L		<u> </u>
Hydraulique et énergétique:		ļ	L	<u> </u>	_	L	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	_		
Hydraulique I,II	Graf	DGC	<u> </u>	ļ		<u> </u>		┞	2	1	Ľ	L	1	1	90
Hydrologie	Musy	DGR	_	<u> </u>	-	-	<u> </u>	├	<u> </u>	<u></u>	-	2	1		30
67 ( ) 1 1 1 1 1 C ( ) ( ) ( )	<b></b>	<b> </b>	├	├-	├	├	├-	├	├		-	⊢	-	_	<u> </u>
Génie civil général:	Rivier R./Walther	DGC	+	-	-	2	-	2	-	├		├	-	_	55
Introduction au génie civil I.II Sécurité et aptitude au service	Bez	DGC	<del>                                     </del>	├	<del> </del>	۲	-	+-	<del> </del>			1 2	$\vdash$		20
Securite et apinide au service	1001.	100	-	┝	<del> </del>	┢	-	<del> </del>	<del> </del>	-	-	<del>ا</del> ث	-	$\vdash$	
Enseignement non technique:			<del> </del>	<del> </del>	<del> </del>	<del>                                     </del>	-	<del>                                     </del>	<del> </del>		<del>                                     </del>	<del> </del>	1	-	
Droit I+II	Tercier/Werro+Michel	UHD	╁	┢		┰	-	$\vdash$	2	-	<del>                                     </del>	1 2	-		50
Instruments de travail	Divers	UHD	<2>	<del>                                     </del>	_	<2>	_	t	<2>	-	_	<2>	_		
			T	-	1	Т	_	1	T	_	_	T	T		
									1		Г	T			
												Π			
				_	_	_	_	1	1	_					
								1	2					. 7	_
				<u> </u>	<u> </u>	├	<u> </u>	Ļ	<del> </del>		┞	ļ	<u> </u>		-
												L			
									E						
Totaux : Tronc commun			22	11		20	12	2	I I R	10	6	23	7		
Totaux : Tronc commun Totaux : Par semaine			22	11 34	1	29	12	2	18	10	6	23	7 34	4	

		procuousenessos	TRONC COMMUN							Distriction of	oliveor				
	Les enseignants som indiqués sous réserve		5 6 7 8								NA CONTRACTOR				
	de modification		L.,					_	L	,			-		and the second
and the second s			e	e	р	·c	e	р	c	e	р	c	e	р	
Statique et structures:															L
	Pflug	DGC	2	1											
	Frey/Jirousek	DGC	2	1											
Béton armé et précontraint I+II	Walther+Favre	DGC	2	2		3	3					Ī	Γ		ī
	Badoux	DGC	3	2								Ī	Ī		Г
	Natterer	DGC	2	1			-						1	-	T
	Badoux	DGC						3			_	1	1-		t
	Favre	DGC									2				t
Sols, roches et fondations:		***************************************	-									<u> </u>	-	-	ļ.,
	Descoeudres	DGC	7	-								┼	├		┝
	THE RESIDENCE OF THE PROPERTY		2				<u> </u>					<del> </del>	ļ		Γ
A STATE OF THE PARTY OF THE PAR	Descoeudres	DGC	2				2		<u> </u>	-		┞	┞		
Suvrages souterrains I	Descoeudres	DGC	-			2	1		-	-	-	-	-		_
lydraulique et énergétique:		***************************************													-
Constructions hydrauliques LII	Sinniger	DGC	2	i		3									Γ
	Boillat	DGC				2	1					T	T		Г
nergie	Sarios	DGC	2						<b></b>	T-	_	T	Г	_	٢
	Sinniger/Boillat	DGC	_					3	_	-		<b>†</b>	1		
Constructions in a managers															
Fransport et gestion:															L
	Dumont+Huet M.	ÐGC	2	1		2						T	Г		Г
	Rivier R.	DGC				3	-				_	1	1		r
	Perret	DGC	2				осна			_	_	1	1	_	T
Jestion de projet	Perret	DGC	-			2	DOMESTICAL SECTION AND ADDRESS OF THE PARTY			-		<del>†</del>	1-	-	
	Descoeudres/Dumont	DGC	-		-	<u> </u>			-		3	┼	┼		L
		DGC							-		3	-	├	-	
Fransports ou Gestion	Bovy/Rivier R. ou Perret	DUC		_	-	-		-	-	-	Ľ	-	-	-	H
Informatique:															
nformatique appliquée aux projets I	Jirousek	DGC				1		1			L_	L_	<u> </u>		L
nformatique appliquée aux projets II	Mattenberger	DGC	_			_	_		Ľ	<u> </u>	1	<u> </u>	_		L
Génie civil général:					-			-	┝	-	-	┢	├		H
	Profs divers	DGC												8	L
			-		_				ļ	<u> </u>	<u> </u>	<del> </del>	<u> </u>	_	L
Enseignement non technique:	D	DCC	-		-				<u> </u>		├	├-	-	_	H
	Bovy	DGC	2	-			<u> </u>		ļ	<u> </u>	<u></u>	↓	┞		
	Müller	DGC			L	2			L				<u> </u>		L
Campagne HTE	Martin Ch./Berthoud	DGC	-		-		-	C	-	-	-	-	-	-	<u> </u>
<u> </u>			-		$\vdash$		-		H	<u> </u>	┢	╁	<del>                                     </del>	-	1
			_		-		_	_	_	-	_	<u> </u>	<u> </u>		L
	·		-	-	-	⊢	<u> </u>		┝	-	┝	┝	┢	-	H
							<u> </u>		┢	-	┢	<del> </del>	┪	_	H
															L
			-	-	-	-	_	-	-	-	-	├	┝	-	H
	-				-	-	┢	-	┢	-	┝	┢	┰	Н	H
The second secon															
		1		-	-	-	<u> </u>	-		-	<u> </u>	├-	├-	L	H
						-	┡	├		-	L_	L	<u></u>		⊢
									Į.	i		Т	1		
										_		E			L
															E
Fotaux : Tronc commun			25	9		20	7	7	1		9			8	
Fotaux : Tronc commun Totaux : Par semsinc Totaux : Par semsire			25	9 34		20	7 34	7	1	10	9		8	8	

GENIE CIVIL			ļ	FILIERE 1 FILIERE 2					FILIERE 3													
SEMESTRE	Les enseignants sont		NO.			No.													-	7		
SEMESTRE	indiqués sous réserve de modification			7		-	8			7			8		9		7			8		DOMESTIC OF
	ide modification	+	+	T	Т	+	T	Т	╁	T-	Т	+	Т	Т	-	7			-	T-	T	emplemen
A. Conception et construction :	<b>_</b>	+	45	+	10	+	ļ.	ļ.	ŀ	ļ.	IP.	ļ.	ļ٠	4	4	4	•	Р	c	Į e	l p	_
Ponts et structures en béton I+II	Favre+Walther	DGC	1/2	+-	+-	1 2	1 2	╁	1/2	+	╀	2	1/2	+	+	4	+	-	<u> </u>	↓_	ļ_	+
Ponts et structures en métal I,II	Badoux	DGC	2		+-	1 2		+-			+-				-	4	_		_	Ļ.,	Ļ.,	1.
Construction en bois II	Natterer	DGC	1 2		+-	+ŕ	+-	+-	2		+	2	12	4	-	4	4			ļ	<u> </u>	1 7
Barrages I,II	Sinniger	DGC	†î		+-	+÷	+-	+-	12		+	Ļ	+-	+	+-	4	-		L.,	<u> </u>	1	L
Ouvrages souterrains II		DGC	1 2		+	3	1	+-	Ļ		+-	13	╀	+	4	4	-	_		<del> </del>	<u> </u>	5
	Egger	1 200	ť	÷	+	+	+-	╁	12	<del>+</del>	╁	+-	╁	╁	┿	+	+			╀	┼	14
B. Planification et gestion :		1	†	+	T	+	+-	†	t	+-	+-	+-	+	+-	-	+	+	-		┼	+-	+
Bases pour projets interdisciplinaires	Veuve	DA	3	十	+	$t^{-}$	+-	†-	t	+-	+-	+-	+-	┿	1:	+	-+			+-	┿	+
Aménagement et environnement	Bovy	DGC	Ť	1	†	1 2	12	+-	t	+-	+-	+	+	十	+-	+	+	-	2	2	+-	+:
Systèmes de transports II	Rivier R./Tzieropoulos	DGC	13	+-	+	t	Ť	+-	十	+-	+-	+-	╁	╁	+	+	+	-		<del> </del>	┿	1 4
Techniques de gestion I,II	Perret	DGC	Ti		+-	T	2	+-	+	+	+	╁	╁	╁	1	and the	+	-	ī	2	┼	
Energétique du bâtiment	Sarlos/Roulet CiA.	DGC/DA	1 2		+	+	+-	+-	╁╌	╁	+-	╁	+-	+	1		2	-		۲ŕ	╁	6
Systèmes énergétiques	Sartos	DGC	十	Ť	+	13	2	+-	╁╌	+-	╁	╁	+-	╁	+	+	4	-		Ļ	┿	
The contraction of the contracti	1	1	t	+	+	Ť	÷	t	t	+-	+	+-	+	+	+	+	<del>-</del>	4	3	2	+-	51
C. Sciences de l'ingénieur :	1	1	t	+	+	t	+-	t	t	+-	+	+-	+-	+	+	+	+	-		-	+	-
Mécanique des structures et modélisation	Frey F./Jirousek	DGC	+	+	+	+	+-	<del> </del>	1 2	+-	+	t	$\vdash$	+-	+	+	+	4		<del> </del> -	-	51
numérique I,II		1	+-	+-	+	+-	+	+-	tŕ	┿-	+-	<del> </del>	+-	+	÷	+	-	-	1	L	-	1 5
Analyse dynamique des ouvrages I+II	Pflug+Zimmermann	DGC	+-	十一	+-	╁╌	+	+-	۱÷	╁	+-	+-	+-	┿	+-	+	+	-		Ļ.		<u> </u>
Fiabilité des fondations	Recordon/Bourdeau	DGC	+	+	+-	+	+-	+-	12	+-	+	1 2	1 2	+	12	+	+			1 2	-	50
Analyse des réseaux	Mattenberger/Boillat	DGC	╁	+-	+-	+-	╁	+-	2	<del>+</del> -	+-	1-	Į∸.	+-	4-	+	+	-4	2	2	ļ	40
Logistique	Jaccard/Wieser	DGC	╁╌	+-	+	+-	+-	+-	1 2	1	┿	╄	ļ	+-	12		2	4		<u> </u>	ļ	60
Laboratoires	Divers professeurs	Divers	╁	+-	+-	╀	┼	-	ļ-	╀	╁	<del> </del>		+-	1 2	4	耳	4		<u> </u>	<u> </u>	45
	Divers professeurs	LAVEIS	╁	+-	╁	╁	┼	├	├-	┼	+-	1		3	+	4	4	4	1	<u></u>	3	40
Options techniques :		<del> </del>	+-	+-	┼	┼	┿	┼	┡	╀-	╀-	ـ	┡	<del> </del> _	4	4		4		ļ		<u> </u>
Géologie appliquée I,II	Parriaux	DGC	2	+-	┼	╁	<del>├</del> ़	├-	Ļ	╁	╀	ـ	<del> </del>	+	4	4	4	4	-4	<u></u>	<u>_</u>	Ļ
Matériaux III+IV	Alou+Huet/Navi	DMX	2	+	┿	Ļ	2	├-	2	┿	<del> </del>	Ļ	2	<del> </del>	12		4	4		2	L	50
Hydraulique fluviale et côtière I,II	Graf	DGC	2	+-	┼	12		├	2	╌		2	┞	╄	2		4	4	2			50
Economie hydraulique	Lafitte		Į≟	┼	┿	2	ļ	<u></u>	2	ļ_	↓_	2	ļ.,	Ļ.,	2	1		4	2	L	<u> </u>	50
Interactions dynamiques sol-structure	Wolf	DGC	┼	┿	╄	2	<u> </u>	<b>ļ</b>	<u> </u>	<u> </u>	↓	2	<u> </u>	↓_	4	1		4	2	L.,	ļ	20
Centrales thermiques et nucléaires		DGC	<u> </u>	4	╀	2	1	ļ	<u> </u>	_	<u> </u>	2	1	<u> </u>		1		_	2	1		30
Réalisations de GC et droit de la construction I	Lafitte	DGC	2	1	1	<u> </u>	Ļ	<u> </u>	2	L	Ļ	_	<u></u>	<u>_</u>	12		$\perp$	_				30
realisations de GC et dron de la construction (	Sinniger/Cornut	DGC	2	┿	╄	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	2	Ļ.,	ļ	<u> </u>	L	L	12	1	_	4	_			30
Options non techniques:		<del> </del>	╁	╁	╁	├	-	├-	├	┼	╂	├-	├	+	+	+	+	4			<u> </u>	<u> </u>
Introduction à l'architecture	Décoppet	DA	2	+	╁	<del> </del> -	+-	<del> </del>	2	+-	├	├	├	+-	+-	+	-	+				<u> </u>
Environnement et génie civil I+II	Berthoud+Müller	DGC	2	╁		2	├	├-	2	┼	<u> </u>	2		┼	2		+	4				30
Réalisations de GC et droit de la construction II	Sinniger/Tercier	DGC/UHD	<del>ا۔</del>	+	┼	2	<del> </del>	-	1-	├	<u> </u>	2		╄	+-	+			2			50
Fiabilité et impacts énergétiques I+II	Verstraete+Hertig	DGC	2	+-	├	2	├	<b></b>	2	├-	<u> </u>	2	-	├-	+	+			2			28
Instruments de travail	Divers	UHD	<2>	┢	┼	<2>	<del> </del> -		<2>	├	<u></u>		<u> </u>	ļ-	2		4		2	-		50
		Unb	1543	+	-	<4>			<2>	<del> </del>	-	<2>	-	┝	<2:	4	+	+	2>			
		<b></b>	<del> </del>	+	<del> </del>		-	-	-	<del> </del>	-	-		╁	+-	+	+	+	-+			
Autres options:			T	<del>†</del>	1-	<del> </del>				1	-	-	-	┼─	+-	+	+	+	+		-	-
D'autres cours peuvent être choisis			1	1	1-	-	-		-		-	-		├-	+-	-	+	+	+			
en accord avec le département			-	†	-	-	-	-	-	-	-			<u> </u>	+	╁	+	+	-			
			-	t	<del> </del>	-	-			-	-	-	-	├	+-	+	+	+			-	-
			-	+-		-	-			<del> </del>		-	-	-	+-	+	+	+	+		-	
			<b>-</b>	<del> </del>	-	-	-	-	-					├	+-	+	+	+	-+			
			-	+-	-					-	-			├-	+-	+	+	+	+			
			-	<del> </del>	├				-	├	$\vdash$	-	-	├-	+-	╁	+	4				
			-		-		-			-	-		-	<u> </u>	+-	╀	+	+	-+			
				ļ	-	-					-	-		├	┿	╀	+-	+	-+			
				-	-	******	-	-	-			-		<u></u>	+	+	+-	+	-			
		***************************************	-	-	-			-			-			-	┿-	+	+	+	+			
			-	-	-		-				-			-	<del> </del>	+	+-	+	+			
				-			-						-	-	╁	1	+	4	-			
				-										<u> </u>	+-	+	+	4	-	-		-
				-			-								+	+	+	+				
				-	$\vdash$										1-	+	+	+	4			
				-	-										+-	+	+	+	-	-		**********
															-	+	+	+	+	-		
otaux : Tronc commun			-	-	9			-1	٠,		_			_	+	+	+	+	4	4		
otaux : Filières			18	-	-			8	4		9		_	8	Ľ	ļ.,	9	-	+		8	
otaux : Minimum cours à option			2	4		13	11		17	5		12	ᆁ	3		15	4			10	3	
otaux : Par semaine				3.1	-	ا ئ			-			2			2	Ļ		4	2		[	
otaux : Par semestre					*		34	9		34	-		34		Tables.	34		-		34	STOREGE.	
A delication of the contract o				510	1		340	1		510			340		2000	510 340		ě				

REGLEMENT D'APPLICATION DU CONTROLE DES ETUDES DE LA SECTION DE GENIE CIVIL DE L'EPFL

(sessions de printemps, d'été et d'automae 1992)

du 28 juin 1991

Le Conseil des écoles polytechniques fédérales

vu l'article 28 de l'ordonnance générale du contrôle des études à l'EPFL du 28.6.91

arrête

#### Article premier - Champ d'application

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

#### Examens propédeutiques

#### Art. 2 - Examen propédeutique I

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

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

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

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

- 3 L'examen propédeutique I est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans l'ensemble des branches désignées aux alinéas 1 et 2.
- 4 Lorsque la condition de réussite n'est pas remplie, la répétition ne porte que sur les branches pratiques si la moyenne des branches théoriques est suffisante, ou sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

#### Art. 3 - Examen propédeutique II

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

ranches incoriques survaines.	
	coefficient
<ol> <li>Analyse III et Recherche opérationnelle</li> </ol>	
(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
<ol> <li>Hydraulique I,II et Hydrologie (écrit)</li> </ol>	1
7. Matériaux I,II (oral)	1
8. Droit I,II (écrit)	1

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

9. TP de physique générale (hiver)	i
10. Programmation I (hiver)	î
11. Laboratoire de matériaux (été)	1

- 12. Laboratoire de mécanique des sols I,II
  (hiver+été) 1
  13. Laboratoire d'hydraulique I,II (hiver+été) 1
- 3 L'examen propédeutique II est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches théoriques d'une part ainsi qu'une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches pratiques d'autre part.
- 4 Lorsque les conditions de réussite ne sont pas remplies, la répétition ne porte que sur les branches pratiques si la moyenne des branches théoriques est suffisante, ou sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

#### Examens de promotion

#### Art. 4 - Examen de promotion de 3ème année

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

coefficient

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

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

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

- 3 L'examen de promotion de 3ème année est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans l'ensemble des branches désignées aux alinéas 1 et 2.
- 4 Lorsque la condition de réussite n'est pas remplie, la répétition ne porte que sur les branches pratiques si la moyenne des branches théoriques est suffisante, ou sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

#### Art. 5 - Organisation des filières en 4ème année

- 1 En dehors de celles du tronc commun, les matières de 4ème année sont réparties en trois groupes intitulés "Conception et construction", "Planification et gestion" et "Sciences de l'ingénieur".
- L'étudiant choisit une des trois filières composée de deux des groupes précités.
- 3 La "filière 1" est composée des groupes "Conception et construction" et "Planification et gestion", la "filière 2" des groupes "Conception et construction" et "Sciences de l'ingénieur", et la "filière 3" des groupes "Planification et gestion" et "Sciences de l'ingénieur".
- 4 Sur l'ensemble des cours de filière, l'étudiant peut remplacer une branche au profit d'une ou deux autres branches, choisies librement, mais d'un nombre d'heures au moins égal.

#### Art. 6 - Branches à option

- En 4ème année, l'étudiant doit choisir une branche ou deux branches d'un total de 50 heures.
- 2 Les branches à option sont mentionnées dans le plan d'études. D'autres cours peuvent être choisis en accord avec le Département.

#### Art. 7 - Examen de promotion de 4ème année

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

ours to oranenes meoriques surrantes.	
growers y	coefficient
Filière I	
Session de printemps	
Voies de circulation I,II	2
Construction en bois II	1
3. Ouvrages souterrains II	1
<ol> <li>Energétique du bâtiment</li> </ol>	1
Session d'été	
5. Une branche à option selon l'art.6	Ī
Filière 2	
Session de printemps	
Voies de circulation I,II	2
<ol> <li>Analyse des réseaux</li> </ol>	1
3. Logistique	1
4. Construction en bois II	Į.
5. Ouvrages souterrains II	1
Session d'été	
6. Une branche à option selon l'art.6	1
Filière 3	
Session de printemps	
Voies de circulation I,II	2
2. Energétique du bâtiment	1
<ol> <li>Analyse des réseaux</li> </ol>	1
4. Logistique	1
Session d'été	
5. Une branche à option selon l'art.6	1

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

ruiere i	
6. Structures en béton (hiver)	1
<ol><li>Voies de circulation et Fondations (hiver)</li></ol>	1
8. Transports ou Gestion (hiver)	1
<ol> <li>Ecologie et Campagne HTE et</li> </ol>	
Projet interdisciplinaire avec aspect HTE (été)	2

Filière Z	
<ol><li>Structures en béton (hiver)</li></ol>	1
<ol> <li>Voies de circulation et Fondations (hiver)</li> </ol>	1
9. Transports ou Gestion (hiver)	1
10. Ecologie et Campagne HTE et	
Projet interdisciplinaire avec aspect HTE (été)	2
11. Laboratoires (été)	1

Filière 3	
<ol><li>Structures en béton (hiver)</li></ol>	1
<ol><li>Voies de circulation et Fondations (hiver)</li></ol>	1
8. Transports ou Gestion (hiver)	1
<ol><li>Ecologie et Campagne HTE et</li></ol>	
Projet interdisciplinaire avec aspect HTE (été)	2
10. Laboratoires (été)	1

- 3 L'examen de promotion de 4ème année est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches théoriques d'une part et une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches pratiques d'autre part.
- Lorsque les conditions de réussite ne sont pas remplies, la répétition ne porte que sur les branches pratiques si la moyenne des branches théoriques est suffisante, ou sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

#### Examen final de diplôme

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

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

wiedtiques survaisses,	
	coefficient
Tronc commun	
<ol> <li>Béton armé et précontraint II,III et</li> </ol>	
Construction métallique II 11	2
<ol> <li>Fondations I et Ouvrages souterrains I</li> </ol>	2 2
<ol> <li>Constructions hydrauliques II et</li> </ol>	
Hydraulique urbaine	2
Filière I	
4. Ponts et structures en béton I,II et en métal I,II	2
5. Barrages I.II	1
6. Aménagement et environnement et	
Systèmes de transports II	2
7. Techniques de gestion I,II	1
8. Systèmes énergétiques	1
Filière 2	
4. Mécanique des structures et modélisation	
numérique I,II et	
Analyse dynamique des ouvrages I,II	2
<ol> <li>Fiabilité des fondations</li> </ol>	1
<ol> <li>Ponts et structures en béton I,II et en métal I,II</li> </ol>	2
7. Barrages I,II	1
Filière 3	
<ol> <li>Aménagement et environnement et</li> </ol>	
Systèmes de transports II	2
<ol><li>Techniques de gestion I,II</li></ol>	1
6. Systèmes énergétiques	1
<ol> <li>Mécanique des structures et modélisation</li> </ol>	
numérique I,II et	
Analyse dynamique des ouvrages I,II	2
9 Fightlise day 6 days	

#### Art. 9 - Travail pratique de diplôme (TPD)

8. Fiabilité des fondations

- l Pour pouvoir entreprendre le TPD, le candidat doit avoir obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les épreuves théoriques mentionnées à l'art. 8.
- 2 La durée du TPD est de quatre mois.

### Dispositions finales

#### Art. 10 - Abrogation du droit en vigueur

Le réglement d'application du contrôle des études de la section de Génie civil de l'EPFL du 26 juin 1990 est abrogé.

#### Art. 11 - Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le 1er janvier 1992.

28 juin 1991 Au nom du Conseil des Ecoles polytechniques fédérales Le président, Crottaz Le secrétaire général, Fulda

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Béton armé et précontraint III supprimé dès 92/93

Titre: ANALYSE I						
Enseignant: J. DOUCHET	, chargé de	e cours				
Heures totales : 120	Par semair	ie: Cour	s 4	Exercices	4 Pratiq	nue
Destinataires et contrôle des éti	ides				Brane	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	To all	×			x	
Génie Rural + G	1	х		П	×	П
Mécanique	1	х	П	$\Box$	×	П
Matériaux	1	×	靣	Ī	x	

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

Enseignant: P. BUSER, pi	rofesseur E	PFL, D	MA			
Heures totales : 80	Par semain	ne: Cour	s 4	Exercices	4 Pratiq	nue
Destinataires et contrôle des éti	ıdes				Branc	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	2	х			х	
Génie Rural + G	2	х			x	П
Mécanique	2	x		П	x	
Matériaux	2	司	Ħ	Ħ		Ħ

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

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

Enseignant: Klaus-Dieter S	EMMLER	, chargé	de cour	s EPFL/D	MA	
Heures totales : 120	Par semair	ie : Coi	urs 4	Exercices	4 Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des éti	ides :				Dra	nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	
Matériaux,	11	x			x	П
G.C., G.R.G,	Ti.	х			x	
ME, MI, MA,	1	х	П	П	x	Ħ
		forecasts.	powers	-		

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 Taylor-Entwicklung, Potenzreihen.
- Spezielle Funktionen.
- Integrale und Stammfunktionen.
- Uneigentliche Integrale.

Lineare Differentialgleichungen.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : DOCUMENTATION:

Ex cathedra, exercices en salle.

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

- 4 -

Destinataires et contrôle des études :	tique
В	
	ranches Pratiques
Matériaux, 2 X X	
CG, GRG, 2 X X X	

#### **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 Taylor-Entwicklung.
- Mehrfache Integrale.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathedra, exercices en salle.

DOCUMENTATION:

Calcul différentiel et intégal 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 : Préparation pour :

Analysis I, Algèbre linéaire I.

Enseignant: O. BACHMA	NN, charg	é de cou	rs EPFL	/DMA		
Heures totales : 30	Par semain	ie: Cours	2	Exercices	Pratiq	rue
Destinataires et contrôle des étu	ıdes				Branc	hes
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
eren.	1	П	x	П	П	П
Toutes	*	님	님	듬		
Toutes			Ä	Ĕ		員
Toutes	•					

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: Préparation pour: Cours de base en mathématiques et physique

Ture: ANALYSE III						
Enseignant: Jean DESCLO	)UX, profe	sseur				
Heures totales : 75	Par semair	e: Cours	3	Exercices	2 Pratiq	ше
Destinataires et contrôle des éti	ıdes				Branc	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATERIAUX	3	х			×	
GENIE CIVIL	3	x			x	
GENIE RURAL & GEOMETI	XE 3	x			x	
MECANIQUE	3	×			×	

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour:

Titre: ALGEBRE LINEAIRI	CI					
Enseignant: Th.M. LIEBLIN	G, Professe	ur EPFL/	DMA			
Heures totales: 45	Par semaine	: Cours	2	Exercices	1 Pra	tique
Destinataires et contrôle des études					Bran	ches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL	ler	x		П	x	П
GENIE RURAL	1er	x	Ħ	Ħ	x	
MECANIQUE	ler	x	П	Ħ	x	Ħ
MICROTECHNIQUE	ler	x	Ħ	Ħ	x	П
ETS	ler	$\overline{\mathbf{x}}$	Ī		x	Ĭ

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

Titre: ALGEBRE LINEAIR	E II					
Enseignant: Th.M. LIEBLIN	G, Professe	ur EPFL/	DMA			
Heures totales: 30	Par semaine	: Cours	2	Exercices	1 Pra	tique
Destinataires et contrôle des études					Bran	ches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL	2e	x	П	П	x	П
GENIE RURAL	2e	x	Ħ	П	x	Ħ
MECANIQUE	2e	x	П	Ħ		Ħ
MICROTECHNIQUE	2e	x	П	П	x	Ħ
ETS	2e	$\mathbf{x}$	Ö		×	d

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

Titre: GEOMETRIE I					000 000 648 telebro (1048 et elebro (1048 film til 1044 minutakki	
Enseignant: Alfred WOHI	HAUSER,	profess	eur EPF	L/DMA		
Heures totales : 45	Par semaii	ie: Cour	s 2	Exercices .	l Pratiq	we
Destinataires et contrôle des éti	ıdes				Branc	:hes
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	1	x	П	ÍП	x	
Génie rural	1	x	Ħ	Ħ.		H
***************************************		ğ	<u> </u>		Ė	
***********************			L	LJ		Ц

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

Titre: GEOMETRIE II		- Control of the Cont				
Enseignant: Alfred WOHL	HAUSER,	profess	eur DM	A/EPFL		
Heures totales : 30	Par semair	e: Cours	2	Exercices	1 Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des étu	ıdes				Branc	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	2	x			х	Ш
Génie rural	2	x			x	
		Ā				
***********		Ш		L		

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

Titre: PROBABILITE ET	STATIST	QUE I	manaka misa kabupaténga kini kabupatén	skinologija killus saladistanski krisli riskininski kilologija		
Enseignant: S. Morgenthal	er, profess	eur DM	A			
Heures totales : 45	Par semair	ue: Cours	2	Exercices	1 Pratiq	пие
Destinataires et contrôle des étu	ıdes				Brane	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	3e	X			X	
Génie Rural	3e	X			x	П
Mécanique, Physique	3e	x		П	x	П
Mécanique, ETS		x			x	Ī

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 inter-

valle.

-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.

Titre: ANALYSE NUM	ERIQUE					
Enseignant: Jacques RA	PPAZ, profe	sseur				
Heures totales : 30	Par semair	ne: Cour.	s 2	Exercices	1 Pratiq	jue
Destinataires et contrôle des	études				Branc	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL	4	×			×	
GENIE RURAL	4	x			x	
MECANIQUE	4	×			x	
PHYSIQUEPHYSIOUE UNIL	2	x			x	

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:

A. Ralston, Ph. Rabinowitz: A first course in numerical analysis,

Mc Graw-Hill (International Student Edition).

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

Titre: RECHERCHE OPI	ERATIONN	ELLE	unanenia minarea escasa			
Enseignant: PA. BOBIL	LIER, Pro	fesseur				
Heures totales : 30	Par semaii	ne : Coi	urs 2	Exercices	1 Pratiq	nue
Destinataires et contrôle des éti	udes :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiaues
Génie civil	4	x			x	
***************************************		Ц				
************************************		H	님	H		
		Ц		L		

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'optimalisation : fonction économique, contraintes. Exemples avec fonction économique et contraintes non-linéaires, linéaires.

La programmation linéaire : formulation de problèmes, algorithme du simplexe, procédures de postoptimalisation, 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 : Préparation pour : Algèbre linéaire, Probabilité et Statistique

cours de gestion et de transport

Titre: MECANIQUE GEN	ERALE I					
Enseignant: JJ. MEISTE	R, Profess	eur EPF	L/DP		******************************	
Heures totales : 75	Par semair	ie : Coi	urs 3	Exercices	2 Pratiq	ше
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :				Bra	nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	1	X			x	
Génie rural	1	x			X	
*******************************						
***************************************		LJ		Ц		L

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

#### CONTENU

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

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Bonne formation niveau maturité

Préparation pour : Mécanique générale II, physique générale

Enseignant: JJ. MEISTE	R, Profess	eur EPI	L/DP	nien de wiesen noord ze de voor aan een voor		
Heures totales : 40	Par semair	ıе : Соі	urs 2	Exercices	2 Pratiq	ие
Destinataires et contrôle des ét	udes :				Rea	nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	
Génie civil	2	x	П	П	x	ΓÌ
Génie rural	2	x			x	Ō
************						

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

- Relativité restreinte (introduction): Expériences fondamentales; transformation de Lorentz et conséquences
- Dynamique des systèmes matériels: Lois générales; lois de conservation; énergie cinétique, potentielle et mécanique
- Dynamique du solide : Moment et produit d'inertie; axes principaux d'inertie; équations d'Euler; énergie cinétique et mécanique; gyroscope
- Notions de choc
- Eléments de statique : Conditions d'équilibre; forces de réaction et tensions; position d'équilibre
- Mécanique lagrangienne (introduction): Equations de d'Alembert et de Lagrange pour les systèmes holonômes

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

Enseignant: MARGARIT	ONDO Gior	gio, pro	fesseur	EPFL/DP		
Heures totales : 60	Par semair	њ : Сог	urs 4	Exercices	2 Pratiq	rue
Destinataires et contrôle des é	tudes :				violantia principalita	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Pratiauas
					Incorregaes	
Génie civil	2	X	1 1	1 1	I [A]	
	2	x	H	Ħ		H
Génie civil Génie rural Mécanique	2					

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 polycopiés. Ouvrages spécifiques précisés au cours du semestre.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Préalable requis : Mécanique I et II

Préparation pour :

Titre: PHYSIQUE GENE	RALE II					
Enseignant: MARGARITO	NDO Gior	gio, pro	fesseur	EPFL/DP		
Heures totales : 75	Par semair	ne : Coi	urs 3	Exercices	2 Pratiq	пие
Destinataires et contrôle des éti	ides :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
Génie civil	3	x			x	
Génie rural	3	х			X	
Mécanique	3	x			X	
********************************						

A la fin du cours, l'étudiant possédera les notions de base nécessaires à la compréhension des phénomènes physiques qu'il rencontrera dans sa vie professionnelle. Il sera capable de prévoir quantitativement les conséquences de ces phénomènes avec les outils mathématiques appropriés. Il 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 phénomènologique 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 execices

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Préalable requis : Mécanique I et II Préparation pour :

Titre: TRAVAUX PRATIC	QUES DE	PHYSIC	UE GE	NERALE	***************************************	
Enseignant: R. SCHALLER,	Adjoint scie	ntifique, l	EPFL/DP			
Heures totales : 30	Par semain	ie: Cours	5	Exercices	Pratiq	ue 2
Destinataires et contrôle des éti	ıdes				Branc	:hes
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	3	X				X
Génie Rural	3		Ē			X
			لــا			L

Etudier des phénomènes physiques par la mesure des paramètres caractéristiques, et vérifier les lois qui prédisent le comportement. Apprendre à exploiter les résultats pour le développement de petits projets de caractères socio-économiques. Développer le sens de l'initiative et de la créativité.

Acquérir des connaisances concernant les méthodes d'observation et de mesure ainsi que la manipulation

d'appareils et d'instruments.

#### CONTENU

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

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

Notes polycopiées DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Titre:	CHIMIE A	APPLIQUEE					
Enseignant: Ph. JAVET, E. PLATTNER, P. LERCH, Professeurs							
Heures total : 60 Par semaine: Cours 3 Exercices 1 Pratique							
					Bran	ches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
GC, Mec., Electr.	1	$\overline{\mathbf{X}}$			図		
Physiciens, Micro- techniciens	. 1	区			$\mathbf{X}$		
CDC	1	X			X		
GRG	*	<u>IX</u>	L			L	

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 succés 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 maturité ret des technologies. Niveau en chimie de la maturité fédérale.

HIQUE	V-2-18-00-0-18-18-18-18-18-18-18-18-18-18-18-18-18-		waxaaxaanaaniin araamiis soomii		
l, chargé de	cours,	H. GILI	LIERON,	Maître de de	ssin, GC
Par semair	пе : Сог	urs 1	Exercices	Pratiq	ue 1
tudes :					
Comorteo	Ohlia	Famile	Ontion		nches
semesu e				i neoriques	X
	Ħ	Ħ	Ħ		Ħ
	Ħ	Ħ	Ħ	l	Ħ
	П	П	П		Ħ
	, chargé de	Par semaine : Contudes :  Semestre Oblig.	Par semaine : Cours 1  tudes :  Semestre Oblig. Facult.	Par semaine : Cours 1 Exercices tudes :  Semestre Oblig. Facult. Option	Respond to the cours, H. GILLIERON, Maître de de la

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

#### CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex-cathedra

Apprentissage par l'exécution de dessins

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

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

	Exercices	Pratic Bra	que 2 inches
Facult		Bra	makas
2 COCOSSE.	Option	Théoriques	
A	A		X
Ī	П	l Ħ	X
	H		

Savoir utiliser un système informatique 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 polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

realable requis ; ---

Préparation pour : Programmation II

Titre: MATERIAUX I										
Enseignant: C. HUET, Professeur, et E. STEINHAUER, Chargé de cours										
Heures totales : 45	Par semai	ne : Co	urs 2	Exercices	1 Pratiq	jue -				
Destinataires et contrôle des études :										
			Branches							
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques				
Génie Civil	3	X			X					
***************************************										
***************************************										
				-						

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 Eté).

#### 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 polycopiés; notes documentaires; normes.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

générale I.

Préparation pour : Cours de Matériaux II, Laboratoire de matériaux, Béton armé et précontraint,

Construction métallique; Constructions en bois, Voies de circulation,

Constructions hydrauliques, Mécanique des roches.

Titre: MATERIAUX II		**************************************			da waxaya				
Enseignant: C. HUET, Professeur, et E. STEINHAUER, Chargé de cours									
Heures totales : 30	Par semai	ne : Co	ours 3	Exercices	- Pratid	que -			
Destinataires et contrôle des études :									
						nches			
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
Génie Civil	4	X	П	П	X	П			
***************************************									
***************************************									

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 polycopié; notes documentaires; normes.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

générale I, Mathématiques, Matériaux I, Probabilité et statistique.

Préparation pour : Béton armé et précontraint, Construction métallique, Construction en bois,

Voies de circulation, Constructions hydrauliques, Mécanique des roches.

Titre: LABORATOIRE DE	MATERIA	UX		SVISVANIA Propries describeration de contraction de contraction de contraction de contraction de contraction de					
Enseignant : C. HUET, Professeur, et E. STEINHAUER, Chargé de cours									
Heures totales : 20	Par semai	ne : Co	urs	Exercices	Pratiq	nue 2			
Destinataires et contrôle des e Section(s)	tudes : Semestre	Oblig.	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Pratiques			
Génie Civil	4	X							

#### OBJECTIES

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 le 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 I, Matériaux de

Construction I.

Préparation pour : Béton armé et précontraint, Construction métallique, Constructions en bois, Voies

de circulation, Constructions hydrauliques.

Titre: MECANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES I									
Enseignants: François FREY, professeur, et Marc-A. STUDER, chargé de cours									
Heures totales : 60	Par semaii	ne : Coi	ers 2	Exercices	2 Pratiq	iue			
Destinataires et contrôle des éti	udes :								
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Omeion		nches			
Génie Civil	1	(X)			Théoriques [X]	Pratiques			
**************************									
***************************************		Ц							
***************************************									

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 polycopiés.

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

Titre: MECANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES II									
Enseignants: François FREY, professeur, et Marc-A. STUDER, chargé de cours									
Heures totales : 40	Par semair	ъ : Coi	ers 2	Exercices	2 Pratiq	ue			
Destinataires et contrôle des étt	ıdes :								
						nches			
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
Génie Civil	2	x			X				
		ī	$\Box$	П	П	П			
		H	믐	H		H			
		Ц	Ц			$\sqsubseteq$			
.4			Ш						

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, introduction au génie civil. - Préparation aux cours de construction: mécanique des sols; mécanique des roches; béton armé et précontraint; construction métallique; construction en bois.... - Base des cours de mécanique des structures, méthode des éléments finis, dynamique... ultérieurs.

Titre: MECANIQUE DES  Enseignant: François FRE	*************************		r solid	DES III		
Heures totales : 60	Par semair	ıe : Соі	urs 2	Exercices	2 Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des étu Section(s)	ides : Semestre	Oblig.	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Pratiques
Génie Civil	3	X			X	
***************************************		H	님	H		H

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).
- <u>Mécanique des structures</u>: 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).
- <u>Mécanique des solides</u> : 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, 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.

STRUCT	JRES E	r solie	ES IV		
UG, profes	seur	obsident more also susualisti distributivo also co			
Par semaii	пе : Сог	urs 2	Exercices	1 Pratiq	nue
udes :					
	011	<b>v</b> n. 1			nches
Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
4	x			x	П
	UG, profes	UG, professeur  Par semaine : Con  udes :  Semestre Oblig.	UG, professeur  Par semaine: Cours 2  udes:  Semestre Oblig. Facult.	Par semaine : Cours 2 Exercices  udes : Semestre Oblig. Facult. Option	UG, professeur  Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratiques:  Bra  Semestre Oblig. Facult. Option Théoriques

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. Construciton métallique. Mécanique des sols.

Construction en bois.

Enseignant: Manfred A. F	IIRT, prof	esseur	neronana menerona de la composition de	·M·POLET WIGHT WAS AND WOLFT WAS		
Heures totales : 30	Par semair	ne : Соі	urs 3	Exercices	Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des éti	ides :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Pratiques
Génie Civil	4	x	П		x	
				Ī	Ħ	Ħ
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •						-
			П			1 1

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 noeuds / Dispositions de constructions.
- FLAMBAGE: Introduction / Résistance ultime au flambage / Dimensionnement d'une colonne biarticulée / 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 polycopié 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.

Titre: GEOLOGIE I						NAME AND ADDRESS OF THE PROPERTY OF THE PROPER	
Enseignant: A. PARRIAUX, prof. EPFL-DGC							
Heures totales : 30	Par semair	ie : Coi	ırs 2	Exercices	Pratiq	ue	
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :						
	^	0.4	<b>.</b>	0		nches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie Civil	1	x		Ш	x		
Génie rural	1	×			x		

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 polycopiés.

# 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

Titre: GEOLOGIE II								
Enseignant: A. PARRIAUX, prof. EPFL-DGC								
Heures totales : 20 Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique								
Destinataires et contrôle des études :								
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques		
Génie Civil	2	x			×	Ċ		
Génie rural	2	×			x			
***************************************								
•••••								

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

# CONTENU

- La tectonique
- Mécanisme et conséquence des plissements
- La carte géologique
- La glyptogenèse
- 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 appliquée, Génie de l'Environnement

Enseignant: Jean-Marie DESPOND / Michel DYSLI, chargés de cours								
Par semair	ne : Cou	urs 1	Exercices	1 Pratiq	ue 1			
des :								
Semestre	Oblie.	Facult.	Option					
3	x	П	Γ٦	x	x			
	Ħ	П	Ħ I		Ħ			
	Ħ	Ħ	Ħ	H	Ħ			
	Par semair les :	Par semaine : Coules : Semestre Oblig.	Par semaine : Cours 1 les : Semestre Oblig. Facult.	Par semaine : Cours 1 Exercices les : Semestre Oblig. Facult. Option	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Pratiques:  Semestre Oblig. Facult. Option Théoriques			

# a) Technologie des sols

Déterminer à partir d'essais de laboratoire

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

# b) Mécanique des sols

Déterminer par le calcul:

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

## CONTENU

# a) Technologie des sols

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

# b) Mécanique des sols

Théorie de l'élasticité appliquée à un massif de sol semi-indéfini, limité par un plan. Etats de contrainte et déformation. 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 hydrau-

liques

Titre: MECANIQUE DES	S SOLS II						
Enseignant: Michel DYSLI, chargé de cours							
Heures totales : 40	Par semai	ne : Coi	urs 2	Exercices	1 Pratio	nue l	
Destinataires et contrôle des ét	udes :						
						nches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie civil	4	x			x	x	
***************************************							
***************************************							

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'assisé.

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 :

Préparation pour :

Géologie, Statique et Mécanique des matériaux. Ecoulements

souterrains. Mécanique des sols I. Mécanique des roches. Fondations. Voies de circulation.

Constructions hydrauliques

Titre: ECOULEMENTS SOUTERRAINS								
Enseignant: Edouard RECORDON, professeur								
Heures totales : 30	Par semair	ne : Соп	urs 2	Exercices	1 Pratiq	nue		
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :					The state of the s		
	_					nches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
Génie civil	4	x			х			
***************************************								
***************************************		L						
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,								

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

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

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

#### CONTENU

Propriétés des écoulements souterrains.

Réseaux d'équipotentielles et de lignes de courant.

Influence de l'hétérogénéité et de l'anisotropie.

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 polycopiés "Ecoulements souterrains"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Préalable requis :

Préparation pour :

Hydraulique I, Mécanique des sols I

Mécanique des sols. Mécanique des roches. Fondations.

Constructions hydrauliques. Ouvrages souterrains.

Titre: TOPOGRAPHIE							
Enseignant:	Pierre H	OWALD, professeur					
Heures tota.	1 : 30	Par semaine:	Cours	2 Exerci	ces Prat	ique	
					Bran	ches	
Section(s)	Semestr	e Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie civil	1	$\boxtimes$				П	
PERSONAL PROPERTY AND PROPERTY						Ō	
****							

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: polycopiés "Topographie 1 et 2", documentation professionnelle.

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

Enseignant: Pierre HOWALD, professeur							
Heures tota	1: *	Par semaine:	Cours	Exerci	ces Pra	tique	
					Bran	ches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	<i>Théoriques</i>	Pratique	
Génie civil	<b>1</b>						

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: polycopiés, documentation professionnelle.

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

Titre: HYDRAULIQUE I								
Enseignant: Walter H. GRAF, Professeur EPFL/DGC								
Heures totales : 60	Par semair	њ: Соі	urs 2	Exercices	1 Pratiq	rue 1		
Destinataires et contrôle des études :								
Section(s)	Semestre	Ohlia	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Pratiques		
GENIE CIVIL	3	x			X	x		
GENIE RURAL	3	X	Ħ	Ħ	x	$\overline{\mathbf{x}}$		
*************************								
*********************								

Introduction à l'hydrodynamique des liquides parfaits et réels.

## CONTENU

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

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

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

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

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

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

DOCUMENTATION: Graf W.H. et M. Altinakar: "HYDRODYNAMIQUE"

Eyrolles-Editions, Paris, F.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Physique, Mécanique Préparation pour : Constructions hydrauliques

Titre: HYDRAULIQUE II								
Enseignant: Walter H. GRAF, Professeur EPFL/DGC								
Heures totales : 30	Par semair	ıе : Соі	ırs 1	Exercices	1 Pratiq	nue 1		
Destinataires et contrôle des études :								
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques		
GENIE CIVIL	4	x			X	x		
GENIE RURAL	4	x			x	x		
***********************								
***************************************								

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 de 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 basé sur la documentation

DOCUMENTATION: Graf W.H. et M. Altinakar: "HYDRODYNAMIQUE"

Eyrolles-Editions, Paris, F.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Physique, Mécanique Préparation pour : Constructions hydrauliques

Titre:	HYDROL	OGIE					
Enseignant:	MUSY A	andré, professeur EP	FL				
Heures total : 30 Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique							
					Bran	ches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Génie Civil	4	図			図		
		Ц	Ц	L		Ц	

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
- prédétermination des débits de crue et d'étiage - l'analyse fréquentielle
- 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

Titre: INTRODUCTION AU GENIE CIVIL I								
Enseignant: Robert RIVIER et René WALTHER, Professeurs								
Heures totales : 15	Par semai	ne : Cours :	l Exercic	es Pratic	jue			
Destinataires et contrôle des études :								
					inches			
Section(s)	Semestre	Oblig. Fac	ult. Option	Théoriques	Pratiques			
Génie civil	1	[x]						
*******************								
**********************	••							
********************	••							

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

# CONTENU

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

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

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

- esthétique des ouvrages d'art
- aperçu historique de grands constructeurs suisses de ponts
- le défi de la construction de ponts à grande portée
- rôle et responsabilités de l'ingénieur civil

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Titre: INTRODUCTION	Titre: INTRODUCTION AU GENIE CIVIL II										
Enseignant: René WALTHER et Robert RIVIER, Professeurs											
Heures totales: 40 Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique 2											
Destinataires et contrôle des études :											
Section(s)	Semestre	Oblia	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Braziones					
Génie civil			Tucan.		Theoriques	r rauques					
Come orvii	· · da	台	님	님		씜					
************************	•	님	님	님	ᅵ	닏					
*******************************	•	Ц	닐	Ц							
**********************				Ш							

Initiation à la profession d'ingénieur civil

# CONTENU

Initiation à la conception et à la construction :

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

Initiation à la planification et à la gestion :

- Introduction aux transports
- Les grands projets suisses et européens
- Transports urbains et régionaux
- Energie, production et utilisation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Cours ex cathedra. Exercices simples. Réalisation d'une maquette

d'une structure porteuse.

DOCUMENTATION:

Feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Titre: SECURITE ET AP	Titre: SECURITE ET APTITUDE AU SERVICE										
Enseignant: Rolf BEZ, cha	Enseignant: Rolf BEZ, chargé de cours										
Heures totales : 20 Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique											
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :										
					Branches						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques					
Génie Civil	4	х			x						
*********											
		Ц	Ц	Ц		Ц					
		Ц	Ш								

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 démonstra-

tions.

: Cours polycopié.

DOCUMENTATION

# 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.

Ture: DROIT I									
Enseignant: P. TERCIER, Professeur / F. WERRO, Chargé de cours									
Heures totales : 30	Par semaii	re : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	rue			
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :								
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiaues			
Génie civil	3	x			x				
		Ц		Ц		Ц			
			Ш	L					

- Connaissance des notions fondamentales en droit en général et en droit 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 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; norme SIA 102, 103, 118;

support au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Titre: DROIT II		· Resident de Constant de Cons	WITE PART AND RESIDENCE AND RE		elikalarin menonen mineralian in persona ana ana ana ana ana ana ana ana ana			
Enseignant: N. Michel, Professeur								
Heures totales : 20	Par semair	ъe : Соі	Pratique					
Destinataires et contrôle des étu Section(s)	ides : Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques		
Génie civil	4	X						

- 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

Enseignant: Divers			Marian et al company and a second			
Heures totales :	Par semaii	и : Соі	urs 2	Exercices	Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :					
Section(s)	Semestre	Ohlin	F	0		nches
		Ooug.	Facult.	Option	Théoriques	Pratique.
EPFL	1 à 8		X			
				П	П	Ī
************************				professional	*********	-
***************************************		П	П			

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

Titre: MECANIQUE DES	STRUCTU	JRES ET	r solii	DES V		4-1-0-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10
Enseignant: Léopold PFLU	JG, profes	seur		ujungaj unimanasti pro construirem proprietare		Marking the second section of the secti
Heures totales : 45	Par semair	ie : Coi	ers 2	Exercices	1 Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des étu Section(s)	ides : Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
Génie civil	5					
		Ī	Ī	Ī		

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.

Titre: METHODE DES E	LEMENTS	FINIS							
Enseignants: François FREY et Jaroslav JIROUSEK, professeurs									
Heures totales : 45	Par semair	њ : Соі	ırs 2	Exercices	1 Pratiq	ие			
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :								
		01.11	m 1	<b>.</b>		nches			
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
Génie Civil	5	X	П	П	x	П			

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; informatique appliquée aux projets; dynamique; modélisation numérique; laboratoires (techniques informatiques); TP de diplôme; etc.

Titre: BÉTON ARMÉ ET	PRÉCONT	TRAINT	I			
Enseignant: René WALTH	IER, Profe	sseur				
Heures totales : 60	Par semai	re : Сог	urs 3	Exercices	1 Pratiq	rue
Destinataires et contrôle des ét	udes :		<u> </u>			
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Pratiques
	Demesire	Cong.	racar.	opnon m		r
Génie civil	5	[X]	LJ	L	×	L
*********************		Д				
**********		L	Ш		I <u>U</u>	Ц

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

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

# CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, complété par diapositives et films + travaux

pratiques en petits groupes.

DOCUMENTATION: Traité du GC, volume 7, Presses Polytechniques et Universitaires

Romandes. Dimensionnement des structures en béton - Bases et technologie.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Statique et Mécanique des Matériaux, Matériaux de Construction Préparation pour: Cours de béton armé et précontraint II et de Structures I et II.

Enseignant: Renaud FAV	RE, profess	seur				
Heures totales : 60	Par semaii	ne : Coi	urs 3	Exercices	3 Pratiq	<i>пие</i>
Destinataires et contrôle des ét	udes :				er.caanoouccus.qq	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	inches Pratiques
			promy	-	1	· resorter
Génie civil	6	x			x	
Génie civil	6	<u> x </u>			x	H
Génie civil	6				<u>x</u>	

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

## CONTENU

- Conception d'un bâtiment :
   Type de fondation, joints de dilatation, murs et noyaux de contreventement, colonnes sous déformations imposées, semelles et radier.
- Charges équivalentes à la précontrainte.
- Calcul et aspects constructifs des dalles et planchers-champignon en béton armé et précontraint.
- Théorie d'élasticité et de plasticité des dalles, vérification du poinconnement.
- Introduction à la théorie de fissuration et déformation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra et séminaires

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour : Structures I, II

Titre: CONSTRUCTION   Enseignant: Jean-Claude			ur			
Heures totales : 75	Par semair			Exercices	2 Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :				<i>p</i>	nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	
Génie Civil	5	x			X	
*******************************			Ц	Ц		Ц
***************************************		Ц	Ц	Ц		
**********************		Ц		L		Ц

- 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

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 démonstra-

ons.

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 4é semestre. Préparation pour : Projets de Structures métalliques du 6e semestre.

Titre: CONSTRUCTION EN BOIS I									
Enseignant: Julius NATTERER, Professeur EPFL/DGC									
Heures totales : 45	Par semair	1e : Соі	urs 2	Exercices	1 Pratiq	nue 0			
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :								
Section(s)	Semestre	Ohlio	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Pratiques			
GENIE CIVIL	5	[X]			x				
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,									
***********		Ц	Ц	Ц	Ц				

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

# CONTENU

- Technique forestièreTechnologie 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, illustré par des diapositives, exercices dirigés DOCUMENTATION: Cours polycopié "Construction en Bois I", traité génie civil, notes diverses LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours de statique, matériaux et autres cours de construction Préalable requis : Préparation pour :

Titre: STRUCTURES ME Enseignant: Jean-Claude I				RT, profes	seurs	
Heures totales : 30	Par semair	ıe : Соі	urs	Exercices	Pratiq	ue 3
Destinataires et contrôle des éti Section(s)	ides : Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
Génie Civil	6	X D				X

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 polycopié 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.

Enseignant: Renaud FAVI	RE, profess	eur				
Heures totales : 30	Par semair	re : Coi	us	Exercices	Pratiq	ue 2
Destinataires et contrôle des étu Section(s)	ides : Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Brai Théoriques	nches Pratiques
Génie civil	7	X				X
***************************************		H	H	H		H
		Ħ	Ħ	Ħ	Ħ	Ħ

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

# CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet en groupes

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour :

Titre: MECANIQUE DES  Enseignant: François DES		S, prof	esseur			
Heures totales : 30	Par semair	ue : Coi	ırs 2	Exercices	Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des étu Section(s)	ides : Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
Génie civil	5	x			x	
		Ā				

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

## CONTENU

Description et classification technique des roches et des massifs rocheux.

Propriétés mécaniques des massifs rocheux : caractéristiques de la roche, résistance au cisaillement des discontinuités, résistance orientée des massifs.

Stabilité des versants rocheux : modes et causes de rupture, rôle de l'eau, études de stabilité à deux et trois dimensions par l'équilibre limite.

Stabilité des cavités : états de contraintes, méthodes de calcul des soutènements par les charges de dislocation et les courbes caractéristiques, cas des roches gonflantes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION: Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Titre: FONDATIONS I		***************************************						
Enseignant: François DESCOEUDRES, professeur								
Heures totales : 30	Par semair	ne : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	rue		
Destinataires et contrôle des études :  Branches								
Section(s)	Semestre	Ohlio	Facult.	Option	Bra Théoriques			
Génie civil	5	[x]	П		x			
	,	ä						

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

DOCUMENTATION: Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour : Fondations II, Projet Voies de circulation et Fondations

Titre: FONDATIONS II								
Enseignant: François DESCOEUDRES, professeur								
Heures totales : 20	Par semair	и : Coi	ers	Exercices	2 Pratiq	nie		
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :				out-			
					Bra	nches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
Génie civil	6	×			x			
***********************								

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.

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

Excavations et grandes fouilles :

Fondations sur pieux:

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 : Exercices en groupes, sous forme de travaux dirigés

DOCUMENTATION: Cours polycopié Fondations I

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Fondations I

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

Enseignant: François DES	COEUDRE	S, profe	:sseur			
Heures totales : 30	Par semair	ъе : Cou	rs 2	Exercices	1 Pratiq	пиє
Destinataires et contrôle des éti Section(s)	ides : Semestre	Oblig.	Facult.	Ontion	Bra Théorigues	nches
Génie civil	6	x			x	
***************************************						

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 oeuvre 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 polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Titre: CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES I  Enseignant: R. Sinniger, professeur									
Enseignant . R. Similget,	proresseur	apananan mananan manan			***************************************				
Heures totales : 45	Par semair	ie : Coi	ırs 2	Exercices	1 Pratiq	ue			
Destinataires et contrôle des éti Section(s)	ides : Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques			
Génie Civil	5					X			

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

# CONTENU

- Description générale : Importance des constructions hydrauliques et leurs particularités caractéristiques.
- Données de base : Méthodes et moyens de l'hydrologie. Importance du transport solide et interaction géologie-ouvrage.
- Ouvrages de prise d'eau sur rivières et torrents: Implantation de la prise et critères de choix du type d'ouvrage. Principes hydrauliques du dimensionnement et aspects constructifs des ouvrages y compris les dessableurs.
- Ouvrages d'adduction: Canaux et galeries à écoulement libre, galeries en charge. Critères de choix du tracé et du profil. Aspects hydrauliques et disposition constructive. Notions élémentaires sur les conduites forcées et les chambres d'équilibre.

(Suite aux Constructions hydrauliques II).

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

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

## LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

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

Titre: CONSTRUCTIONS	HYDRAU	LIQUE	s II					
Enseignant: R. Sinniger, professeur								
Heures totales : 30	Par semair	ne : Coi	urs 3	Exercices	Pratiq	ие		
Destinataires et contrôle des éti	udes :				_	_		
	0	011	F 1.	o .:		nches .		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
Génie Civil	6	x			x			
		Ħ	H	Ħ		H		
			닏	닏	ᆜ	Ш		
***************************************								

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

## CONTENU

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

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Constructions Hydrauliques I, Hydraulique urbaine.

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

Titre: HYDRAULIQUE U	JRBAINE	MODELLIK KONTON ON SOMEONIO MODELLIK				
Enseignant: JL. BOILLA	T, chargé	de cour	S			
Heures totales : 30	Par semair	њ : Соц	irs 2	Exercices	Pratiq	ue 1
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :					
Section(s)	Semestre	Oblia	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches
		~~~	racan.	Option	ineoriques	rranques
Génie Civil	6	X			X	X
*******************************		Ī	П	П		N
************						

Acquisition des connnaissances 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 pollutifs, impacts à l'environnement.

# Maintenance des réseaux

- · Concepts d'automation.
- 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 polycopiés.

# LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Hydraulique I et II. Préparation pour : Réseaux hydrauliques

						The second secon
Titre: ENERGIE						
Enseignant: Gérard SARL	OS, Profes	seur				
Heures totales : 30	Par semair	ie : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des étu	des :					
				_		nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC	5e	X	П		x	n
		Ħ	Ħ	一		Ħ
		H	H	⊢		님
***********		닏	띹	닐	Ш	Ш
*****************************						
						**************************************

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 dûes aux transformations énergétiques

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathedra

DOCUMENTATION:

Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Cours de physique générale

Titre: CONSTRUCTIONS	HYDRAU	LIQUES	S - PRO	JET				
Enseignant: R. Sinniger, professeur								
Heures totales: 30	Par semair	ne : Coi	ırs	Exercices	Pratiq	rue 3		
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :							
						nches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
Génie Civil	6	X	П			$\overline{\mathbf{x}}$		
		Ħ	Ħ	Ħ	l Ħ	一		
*************************		님	님	H		님		
***************************************								

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

# CONTENU

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

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

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

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

# LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Constructions Hydrauliques I, Hydraulique urbaine.

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

Titre: VOIES DE CIRCULATION I									
Enseignant: AG. DUMONT, chargé de cours									
Heures totales : 45	Par semaii	ne : Coi	ırs 2	Exercices	1 Pratiq	rue			
Destinataires et contrôle des études :									
Section(s)	Construct Office French Ori				Branches Théoriques Pratiques				
` '	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	1 neoriques	Pratiques			
Génie civil	5	x	11		x				
***************************************			Ĭ			Ĭ			
			11						

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 polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Mécanique I et II, hydraulique

Préparation pour : Voies de circulation II

Titre: VOIES DE CIRCULATION II									
Enseignant: Monique HUET, chargée de cours									
Heures totales : 20	Par semair	њ: Соі	ırs 2	Exercices	Pratiq	ue			
Destinataires et contrôle des études :									
					Branches				
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
Génie civil	6	X			X				
*******									
.>									
				LJ	L				
ł .					i				

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 polycopiés LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour : Cours à option "construction routière"

Enseignant: Robert E. R	IVIER, Pro	fesseur				
Heures totales : 30	Par semaii	ne : Cou	rs 3	Exercices	Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des	études :					
Section(s)	Semestre	Ohlio	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Protiones
. ,		0000	4 000,0000.	Opion	z racor aquas	x / anques
Génie civil	6	X		a diagonal	X	
Génie civil				x	X X	
				X	X X	

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

#### CONTENU

- Introduction aux transports ferroviaires: historique, développement et rôle du chemin de fer dans le monde, en Europe et en Suisse; caractéristiques comparées de modes de transport; les chemins de fer à grande vitesse.
- Le véhicule ferroviaire et sa dynamique : caractéristiques du matériel roulant; traction, freinage et forces résistantes, détermination des graphiques de marche.
- 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 et études de cas, d'instruments

informatiques, visite d'installations.

DOCUMENTATION:

Cours polycopiés avec références bibliographiques (pour

l'essentiel)

## LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour :

Ville et transport, mécanique, probabilité et statistique Transports (projet) et systèmes de transports II

Titre: COMPTABILITE I  Enseignant: F.L. PERRET				MANAGERI SAN		
Heures totales : 30	Par semair		ırs 2	Exercices	Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des étu	ides :					nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	5	X			x	

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

Titre: GESTION DE PRO	JET								
Enseignant: F.L. PERRET, Professeur									
Heures totales : 20 Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique									
Destinataires et contrôle des étu	ides :								
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Protiques			
Génie civil	6	x			X				
***************************************									
*******************************		Ц	Ц						

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

Titre: VOIES DE CIRCUI  Enseignant: François DESC de cours					lles DUMONT,	, chargé
Heures totales : 45	Par semain	e : Coi	urs	Exercices	Pratique	3
Destinataires et contrôle des éta Section(s) Génie civil	des : Semestre 7	Oblig.	Facult.	Option	Branc Théoriques	

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, Ouvrages souterrains I

Préparation pour :

	**************************************							
BOVY, Rob	ert E. R	IVIER,	professeur	s EPFL/DG	3			
Heures totales: 60 Par semaine: Cours Exercices Pratique 3								
udes :					COMMERCIONES CANTES CAN			
Semestre	Oblig.	Facult.	Option		nches Pratiaues			
7	x		x	П	x			
7			x		x			
				Π	Ħ			
					Ī			
	Par semaii udes :	Par semaine : Con udes : Semestre Oblig.	Par semaine : Cours  udes : Semestre Oblig. Facult.	Par semaine: Cours Exercices  sudes:  Semestre Oblig. Facult. Option    X   X   X   X   X   X   X   X   X	sudes :  Semestre Oblig. Facult. Option Théoriques  7 X X X			

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

#### CONTENU

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

Les sujets généralement retenus portent (liste indicative) sur :

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

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

- a) TRANSPORTS
- b) GESTION ou
- c) Combinaison entre TRANSPORTS et GESTION

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

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

Titre: GESTION  Enseignant: F.L. Perret, Professeur										
Heures totales: 45 Par semaine: Cours Exercices Pratique 3										
Destinataires et contrôle des étu Section(s)	udes : Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques				
Génie civil	7	X								

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

Titre: INFORMATIQUE A		THE PERSON NAMED IN COLUMN	-		projet			
Enseignant: Jaroslav JIROUSEK, professeur, + professeurs de projet  Heures totales: 20								
Destinataires et contrôle des étu					Bra	nches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
Génie Civil	6	X				Ŕ		
***************************************		H	H					
***************************************						d		

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

## CONTENU

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

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

selon le type de problème à résoudre.

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

DOCUMENTATION: Fournie de cas en cas.

## LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation; infographie; analyse numérique; méthode des éléments finis. Préparation pour : Projets (du 6ème semestre au diplôme).

Titre: INFORMATIQUE APP	LIQUEE A	UX PROJ	ETS II		en in de la companya	
Enseignant: Ph. MATTEN	BERGER,	Chargé	de cour	§		edalossophysissanovasyssanosmanasy (1994) (1995) (1996)
Heures totales : 30	Par semair	њ : Соі	urs 1	Exercices	Pratiq	ue 1
Destinataires et contrôle des étu		Ohr.	Enanta	O-ri		nches
Section(s)	Semestre	Obug.	Facult.	Option	Théoriques	Pranques
Génie Civil	7	X		Ш		x
************************		Ц	Ц	Ц		Щ
		Ц	Ц	Щ		Ц
		L		Ц		

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

#### CONTENU

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

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Utilisation pratique des moyens informatiques

DOCUMENTATION: Fournie de cas en cas

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

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

Titre: PROJET INTERDISCIPLINAIRE AVEC ASPECT: HTE										
Enseignant: Professeurs du	Enseignant: Professeurs du génie civil et consultants									
Heures totales: 80 Par semaine: Cours Exercices Pratique 8										
Destinataires et contrôle des études :										
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques					
GENIE CIVIL	8	X			Oʻ	x				
***********		Ц								
*************************										
**************************************			Ш	LJ	L	L				

Participation à l'élaboration d'un projet en «grandeur réelle» faisant intervenir plusieurs disciplines du génie civil avec prise en compte explicite d'objectifs et de contraintes non spécifiquement techniques (environnement, urbanisme, intégration dans le site, comportement des utilisateurs, aspects économiques, etc...).

## CONTENU

Six à huit projets ad hoc (au maximum) seront proposés pour l'ensemble des trois filières.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet

DOCUMENTATION: Dossier des données de base par projet

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Néant

Préparation pour : Diplôme pratique

Titre: VILLE ET TRANS	PORT			and the second s					
Enseignant: Philippe H. B	OVY, prof	esseur l	EPFL/DO	GC					
Heures totales: 30 Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique									
Destinataires et contrôle des étu						nches			
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
GENIE CIVIL	5	Х			X				
MATHEMATIQUES	5			x	х				
***************************************						H			
•••••		Ц	L	Ш	L	L			

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

#### CONTENU

## 1. INTRODUCTION AUX TRANSPORTS URBAINS

Transport et 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
- 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

# 4. LES TRANSPORTS COLLECTIFS URBAINS

- · Rôle et évolution des transports collectifs dans la ville
- Exemples de politiques urbaines et régionales de transport

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 : SYSTEME DE TRANSPORTS I

Enseignant: S. MÜLLER, chargé de cours										
Par semair	њ : Сог	ırs 2	Exercices	Pratiq	ие					
ıdes :										
				Branches						
Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques					
6	Х		П		x					
	Par semainudes : Semestre	Par semaine : Cou udes : Semestre Oblig.	Par semaine : Cours 2  udes : Semestre Oblig, Facult.	Par semaine : Cours 2 Exercices  udes :  Semestre Oblig. Facult. Option	Par semaine : Cours 2 Exercices Pratiques :  Bra Semestre Oblig. Facult. Option Théoriques					

- Ecologie

donner aux étudiants les notions d'écologie élémentaires nécessaires aujourd'hui à l'ingénieur civil afin qu'ils comprennent la complexité des milieux dans lesquels ils seront appelés à travailler

## CONTENU

- Ecologie
  - Autoécologie étude des rapports d'une seule espèce avec son milieu
  - Démoécologie 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, transfert d'énergie, cycles de la matière

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex-cathedra

DOCUMENTATION: Notes de cours polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour :

Titre: CAMPAGNE HTE  Enseignant: Ch. MARTIN.				Anna and the second				
Enseignant: Ch. MARTIN, G. BERTHOUD, chargés de cours et divers conférenciers  Heures totales: 1 semaine   Par semaine : Cours 2   Exercices   Pratique								
Destinataires et contrôle des éti Section(s)	ides : Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques		
Génie civil	6	X				x		
************************								
*******************************			Ц					
***********************								

- 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

- 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 :

Préparation pour : (Projet avec aspect HTE au 8ème semestre)

Titre: PONTS ET STRUC	TURES E	N BETC	IN			
Enseignant: Renaud FAVI	RE, profess	seur				
Heures totales : 30	Par semaii	re : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	ne .
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :					THE PARTY OF THE P
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Proticues
Génie civil (gr. A)	7	x		x	x	
***************************************						靣
************						
***************************************		Ш				

Cerner et résoudre les problèmes liés à l'aptitude au service et à la durabilité.

#### CONTENU

Théorie concernant la fissuration et les effets différés :

- Participation du béton tendu.
- Formation des fissures, fissuration stabilisée, armature minimale.
- Effets du fluage et du retrait.
- Equations algébriques, cœfficient de vieillissement.
- Lois moment-courbure pour flexion avec ou sans effort normal.
- Calculs simplifiés des flèches.

Introduction à la maintenance des ouvrages :

- Relevé des dégâts.
- Inspection visuelle.
- Auscultation par des méthodes non destructives ou partiellement destructives.
- Diagnostique, méthodes de réparation et de renforcement.
- Réalisation et interprétation d'essais de charges.

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

DOCUMENTATION: Traité du GC, volume 8, "Dimensionnement des structures en béton, Dalles, murs, colonnes et fondations" PPUR, éditeur, Lausanne, 1990. Cours polycopié "Maintenance et réparation des ouvrages d'art"; R. Favre, R.

Suter, D. Andrey; EPFL, 1989.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour :

Titre: PONTS ET STRUC	TURES E	N BETO	NII		er general des l'inschiels souve me no se moment appeal en moment per de l'inschiels de se				
Enseignant: René WALTHER, Professeur									
Heures totales : 40	Par semair	ıe : Соі	ırs 2	Exercices	2 Pratiq	пие			
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :								
				_		nches			
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
Génie civil(grA)	8	x		ж	[x]				
the state of the s		同	Ħ	П		П			
		H	H	H		뻐			
•••••		니	니	닏		닐			
		Ш		Ц					

Apprendre à concevoir et dimensionner des ponts en béton précontraint. Elaboration d'un projet de pont.

## CONTENU

- Histoire de la construction des ponts.
- Systèmes porteurs de ponts.
- Méthodes de construction:

infrastructure superstructures cintres fixes et mobiles préfabrication construction par encorbellement poussage cadencé

- Analyse et dimensionnement.
- Problèmes particuliers.
- Construction de ponts haubanés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra.

DOCUMENTATION: Cours polycopié, livre "Ponts Haubanés"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour :

Enseignant: Jean-Claude l	BADOUX,	professe	eur			
Heures totales : 30	Par semair	њ : Соі	ırs 2	Exercices	Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des étu Section(s)	ides : Semestre	Oblig.	Facult,	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
Génie Civil (groupe A)	7			x	X	
•••••						

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 polycopié de construction métallique.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour : Cours de Construction du 8e semestre.

Projet interdisciplinaire avec aspect HTE du 8e semestre.

Titre: PONTS ET STRUC	CTURES E	N META	L II						
Enseignant: Jean-Claude BADOUX, professeur									
Heures totales : 40	Par semair	ie : Coi	urs 2	Exercices	2 Pratiq	<i>rue</i>			
Destinataires et contrôle des études :  Branches									
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques				
Génie Civil (groupe A)	8	x	П	x	x x	ń			
		Ī		Ī					
					Name of the last o				

- Etude et approfondissement de questions spécifiques à la construction métallique.
- 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

- ANALYSE ET DIMENSIONNEMENT: Calcul plastique de cadres / Voilement postcritique / Stabilité longitudinale des ponts / Fatigue / Rupture fragile / Protection contre la corrosion.
- PONTS ROULANTS: Introduction / Classification / Charges / Dimensionnement de la poutre de roulement / Détails de construction / Tolérances.
- PONTS RAILS : Introduction / Conditions particulières / Charges / Détails de construction / Vérification à la fatigue / Contrôle de qualité.
- OUVRAGES CONCRETS: Halles de sport / Halles industrielles / Ponts-routes.

#### EXERCICES

- PONT-ROUTE EN CONSTRUCTION MIXTE
- BATIMENT ADMINISTRATIF

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 polycopié de construction métallique.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de Construction métallique et Structures en métal.

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

Titre: CONSTRUCTION	***************************************	***************************************	***				
Enseignant: Julius NATTE	KEK, Pro	lesseur	EPFL/D	GC			
Heures totales : 45	Par semair	ie : Coi	ers 2	Exercices	1 Pratio	jue 0	
Destinataires et contrôle des étu	ides :						
					Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
GENIE CIVIL (gr A)	7	X	П	x	x	X	
		Ī	Ĭ	Ĭ		Ö	
***************************************							
						Ī	

Le cours transmettent les éléments de base 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. Acquisition et application de la matière enseignéee au 5e semestre.

#### CONTENU

- Conception des structures
- Analyse de projets
- Définition des exigences et discussion de leur valeur
- Optimisation des structures par comparaison de différents systèmes
- Stabilité des ouvrages théorie de la stabilité
- Problèmes de réalisation

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

DOCUMENTATION : Cours plocopié "Construction en Bois II", "Considération générales sur les

structures en bois", "Systèmes porteurs en bois et détail", traité génie civil, diverses

notes

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

Préalable requis : Cours de construction en bois du 5e semestre Préparation pour : Eventuellement travail pratique de diplôme

Enseignant: R. Sinniger,	professeur		-			***********
Heures totales : 15	Par semair	њ : Соц	urs 1	Exercices	Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des é Section(s)	tudes : Semestre	Ohlio	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Pratiques
Génie Civil (gr. A)		X		X	X	
*************************						

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

## CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et séminaires.

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

## LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour : Barrages II.

Titre: BARRAGES II									
Enseignant: R. Sinniger, professeur									
Heures totales : 40	Par semair	ие : Сог	urs 3	Exercices	1 Pratio	que			
Destinataires et contrôle des études :									
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	inches Pratiques			
Génie Civil (gr. A)	8	x		x	X				
*****************************									
* *************************************					Ц				
***************************************			Ц						

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

#### CONTENU

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

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et séminaires.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Titre: OUVRAGES SOUT	ERRAINS	II			aghaquaa kan an kan an a	AND CONTRACTOR CONTRAC
Enseignant: Peter EGGER	, Privat-do	cent			usuures suurus varanneen soo karintisse – talein saanneen	omatelite consistente qui antiqui de consistente de la consistente de la consistente de la consistente de la c
Heures totales : 45	Par semair	ie : Coi	urs 2	Exercices	1 Pratiq	rue
Destinataires et contrôle des étu		Ohlio	Facult.	Ontion	Bra Théorigues	nches
Section(s) Génie civil (gr. A)	Semestre 7	x		x x	[x]	
***************************************						
******************		H	님	H	H	님
		Ш	L			

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

## CONTENU

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

Galeries hydrauliques en charge.

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

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

DOCUMENTATION: Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Fondations I, II, Ouvrages souterrains I Préparation pour : Travail de diplôme dans la spécialité

Titre: BASES POUR PROJETS INTERDISCIPLINAIRES								
Enseignant: Léopold VEUVE, Professeur								
Heures totales : 45	Par semaii	ie : Соі	urs 3	Exercices	Pratiq	<i>ue</i>		
Destinataires et contrôle des études :								
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques		
Génie civil (gr. B)	7	X		x	x			
*****************************		Ц	Ц					
*****************************		님	Ц		Ц	Ц		
			LI,		U			

- Comprendre les interrelations projet-environnements rural et urbain et maîtriser les méthodes propres aux études interdisciplinaires.
- Acquérir les notions élémentaires en aménagement du territoire, urbanisme, milieux naturels, sols agricoles et foresterie, en relation avec les projets de génie civil, ainsi que celles liées aux études d'impact.
- Connaître la nature des choix successifs dans les relations entre les processus technique et politique.

#### CONTENU

- Données générales (3 semaines) concernant :
  - · Aménagement du territoire.
  - Méthodologie générale des études interdisciplinaires.
  - · Les études d'impact, leurs caractéristiques et études de cas.
- Interrelation projet-environnement rural (6 semaines) dans les domaines : pédologie, foresterie, milieux naturels, paysage.

Exercice portant sur un projet de route en relation avec l'environnement (le cours et l'exercice sont appuyés par la présence d'un agronome, d'un ingénieur forestier et d'un biologiste).

- Interrelation projet-environnement urbain (6 semaines).
  - Notions élémentaires en urbanisme, éléments d'histoire, problématique actuelle, reconnaissance des données d'un territoire urbain.
  - · Les réseaux : hiérarchie, modération du trafic, les espaces publics.
  - Exercice montrant l'étroite relation entre urbanisme et travaux publics (aménagement local sur réseaux et définition des caractéristiques urbanistiques d'un giratoire).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathedra, études de cas, 2 exercices et séminaires, lectures

obligatoires (environ 100 pages)

DOCUMENTATION:

Feuilles polycopiées et programme de lectures.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Préparation pour :

Titre: AMENAGEMENT	ET ENVIR	ONNEM	IENT						
Enseignant: Philippe H. BOVY, professeur EPFL/DGC									
Heures totales : 40				Exercices	2 Pratiq	ше			
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :								
Constituted	Semestre	Oblig.	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Pratiques			
Section(s)			racan.	[iii]	Tracor ques	T / Gilgaes			
GENIE CIVIL (gr. B)	8	X	Ш	X		닐			
						Ц			
		Ц	닏	Ц		H			
			Ц						

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

## CONTENU

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

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

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

DOCUMENTATION: Cours polycopiés et fascicules d'études de cas

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : VILLE ET TRANSPORT, SYSTEME DE TRANSPORTS I ET II

BASES POUR PROJETS INTERDISCIPLINAIRES AVEC ASPECTS HTE

Préparation pour : Diplôme pratique dans cette branche

Titre: SYSTEMES DE TRANSPORTS II									
Enseignant: Robert E. RIVIER, Professeur / P. Tzieropoulos, chargé de cours									
Heures totales : 45	Par semai	пе : Сои	ırs 2	Exercices	1 Pratio	<sub>J</sub> ue			
Destinataires et contrôle des études :  Branches									
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
Génie civil (gr. B)	7	x	П	x	x	· n			
Mathématiques	7			x	X				
*************************	•								

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.
- 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.
- Modélisation de la demande de transport : objectifs et domaines d'application des différents types de modèles; techniques de modélisation.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Ville et transport, Systèmes de transports I

Préparation pour : Aménagement et environnement, diplôme pratique

Titre: TECHNIQUES DE	GESTION	I				
Enseignant: F.L. PERRET	, Professe	ur	tivamus ou actandent sen intern			
Heures totales : 15	Par semair	re : Coi	urs 1	Exercices	Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :					
	_					nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (gr. B)	7	X		x	x	
		Ħ	Ħ	Ħ	一一	Ħ
************************		님	님	님		님.
***************************************					$\sqcup$	
******************			П	П		П
		-		-	Toronto d	

A l'issue du cours, l'étudiant devrait être capable d'approfondir l'évaluation économique de projets en abordant de façon complémentaire l'évaluation multicritère.

## CONTENU

- Principes de structuration de données économiques
- Méthodes d'évaluation multicritère basées sur la partition et le classement (Electre I, II et III, Prométhée I, II)
- Analyse de sensibilité
- Simulation

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

projets

DOCUMENTATION: Etudes de cas

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Préalable requis : Techniques de gestion

Préparation pour :

Titre: TECHNIQUES DE	GESTION	II		-		
Enseignant: F.L. PERRET	, Professe	ur				
Heures totales : 30	Par semaii	re : Сог	urs 1	Exercices	2 Pratic	que
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :				ACCUPATION AND ACCUPA	
6 \	C	0111	TD /			inches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (gr. B)	8	Х		x	x	П
*************************						
*********************						
***************************************						Ī

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

## CONTENU

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

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

DOCUMENTATION: Polycopiés, manuels d'utilisateurs

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Techniques de gestion - projets

Préparation pour : Diplôme

Titre: ENERGETIQUE D	U BATIME	ENT	and the second s			
Enseignant: G.SARLOS,	Prof. / C.A.	ROULI	ET, Chai	rgé de Cou	ırs	
Heures totales: 60	Par semair	ie : Coi	ırs 2	Exercices	2 Pratiq	ие
Destinataires et contrôle des éti		01.5	r	O. d		nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC (gr. B) + autres sections	7e	х		X	X	
intéressées						
		Ц		Ы		
		Ц	LJ	Ц		

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

#### CONTENU

- Introduction générale : les flux d'énergie dans le bâtiment

 Transfert de chaleur : conduction, rayonnement, convection, régime stationnaire et dynamique dans les éléments de construction opaques et transparents

 Confort : climat intérieur/extérieur, paramètres influençant le confort, l'équation de Fanger et ses conséquences, confort acoustique et optique

 Méthodes de calcul du bilan thermique : méthodes dynamiques, bilan thermique moyen et méthodes simplifiées

- Matériaux d'isolation : principes et types d'isolants thermiques, principes et isolation acoustique

- Humidité dans le bâtiment : causes, conséquences, migration de vapeur, modèle de Glaser

- Production-distribution de chaleur: Energie de chauffage: électricité, gaz, chauffage à distance, mazout, charbon, bois, chaleur de l'environnement, énergie solaire. Equipement: accumulateurs, chaudières, échangeurs, pompes à chaleur. Distribution et émission de chaleur

Conception des enveloppes : protection contre l'humidité, le bruit et les pertes de chaleur des murs

et toitures

- Méthodes de diagnostic énergétique : indice de dépense d'énergie, signature énergétique, isolation thermique, étanchéité à l'air, mesure de flux d'air, rendement de production de chaleur

 Optimisation économique et choix énergétiques : méthodes générales d'optimisation technicoéconomique, paramètres libres et critères de dimensionnement, coûts annuels des diverses variantes et recherche de configurations optimales, interprétation des résultats et choix définitifs

- Etude de cas - EĂO: dimensionnement à l'aide de l'ordinateur des enveloppes et de l'équipement d'un bâtiment.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Energie, Systèmes énergétiques

Préalable requis : Préparation pour :

Titre: SYSTEMES ENER	GETIQUE	S				
Enseignant: Gérard SARL	OS, Profes	seur				
Heures totales : 50	Par semair	ie : Coi	urs 2	Exercices	3 Pratiq	rue
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :					
	_			_		nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC (gr. B)	8e	X		x	х	П
				Ī	Ī	
***************************************						
**,*********************************		Ш	Ш			

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

#### CONTENU

# Méthodes d'analyse du système d'offre

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

## II Méthodes de dimensionnement des aménagements énergétiques

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

## III Etude de cas sur ordinateur (EAO)

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

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

DOCUMENTATION: Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Energie

Préalable requis : Préparation pour :

Titre: MECANIQUE DES	STRUCTU	JRES E	r mode	ELISATIO	NUMERIQ	UE I
Enseignants : Jaroslav JIR	OUSEK e	t Franço	ois FRE	Y, profess	eurs	
Heures totales : 30	Par semair	ne : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	пие
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option		nches Pratiques
Génie Civil (gr. C)	7			∪piion  ↓	Theoriques	i ranques
Genie Civii (gi. C)	,	씜	님			H
**********		Ц	Щ	Ц		Ш
*****************************						

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

Le cours "Mécanique des structures et modélisation numérique I et II" traite tout ou partie des sujets suivants:

- coques et structures tridimensionnelles à parois minces; les objectifs sont: comprendre le "fonctionnement" structural des coques; savoir analyser les cas simples; connaître les techniques de résolution des cas plus compliqués; dominer les problèmes de modélisation numérique (tridimensionnelle);
- calcul non linéaire des structures; les objectifs sont: décrire les causes des phénomènes non linéaires des structures, donner les limites de validité des théories linéaires, connaître les comportements non linéaires usuels, connaître le principe des techniques de calcul et de l'analyse numérique.

#### CONTENU

#### Coaues

- 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.

## Calcul non linéaire

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

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

**DOCUMENTATION**: Cours polycopiés.

# LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Statique appliquée; mécanique des structures I à V; méthode des éléments finis;

analyse, algèbre linéaire.

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

activité future.

Titre: MECANIQUE DES	STRUCTU	JRES ET	MODE	LISATIO	NUMERIQ	UE II
Enseignants: François I	FREY et J	aroslav	JIROUS	EK, profe	sseurs	
Heures totales : 20	Par semair	ie : Coi	ırs 1	Exercices	1 Pratiq	W.
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :					
6		01.11				nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil (gr. C)	8	x		x	x	TÎ I
***********						
**************************						
***************************************						

OBJECTIFS, CONTENU, etc. : voir page précédente

Titre: ANALYSE DYNAM	11QUE DE	S OUVE	AGES I			
Enseignant: Léopold PFL	UG, profes	seur			394 <del>677 (1980 (1980 (1980 (1980 (1980 (1980 (1980 (1980 (1980 (1980 (1980 (1980 (1980 (1980 (1980 (1980 (1980</del>	
Heures totales : 45	Par semair	њ: Сог	urs 2	Exercices	Pratiq	ие
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :					
Canalanta)	C	041:-	17 la	Ometani		nches
Section(s)	Semestre	Cong.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (gr. C)	7	x	Ш	x	x	
		П	П	П	П	П
		Ħ	Ħ	Ħ		H :
		H	님	片		H
*******************************				LJ		

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.

Titre: ANALYSE DYNAM	IIQUE DE	S OUVR	AGES	II		
Enseignant: Thomas ZIN	IMERMAN	IN, char	gé de co	ours		
Heures totales : 20	Par semair	њ : Соі	urs 1	Exercices	1 Pratiq	ие
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :					
G45 (-)	<b>~</b> .	01.11	w .			nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil (gr. C)	8	x		х	x	П
		Ш				

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

## CONTENU

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

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

DOCUMENTATION: Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse dynamique des ouvrages I.

CURITE D	ES FOR	IDATIO	NS	***************************************		
. BOURDE	AU et I	rof. E.	RECORDO	N		
Par semair	ие : Cou	rs 2	Exercices	2	Pratiq	ue
udes :						
_						nches
Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théo	riques	Pratiques
8	x		x		x	
	Ħ	$\sqcap$	П	ΙĒ	ī	Ħ
	님	⊢	H		=	님
	旦	Ш	Ц			
			LJ			
	Par semair udes : Semestre	Par semaine : Couudes : Semestre Oblig.	Par semaine: Cours 2  udes: Semestre Oblig. Facult.	Par semaine : Cours 2 Exercices  udes :  Semestre Oblig. Facult. Option	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 udes : Semestre Oblig. Facult. Option Théo.	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Pratiques :  Semestre Oblig. Facult. Option Théoriques

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

## CONTENU

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

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Titre: ANALYSE DES R	ESEAUX					
Enseignant: Ph. MATTENBE	ERGER, JL	. BOILL	AT			
Heures totales : 60	Par semaii	ъе : Сог	urs 2	Exercices	2 Pratic	Tue
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :					MANUFACTOR CONTRACTOR
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bro Théoriques	inches Praticus
Génie Civil (gr. C)	7	x		$\mathbf{x}$	X	1 ranques
********************						
*************						

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

#### CONTENU

# Réseaux de transport

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

## Réseaux hydrauliques

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

# Réseaux énergétiques

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés et études de cas

DOCUMENTATION: Notes de cours, documentation technique, normes VSS

# LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

de transport I (6ème semestre GC)

Préparation pour :

Titre: LOGISTIQUE  Enseignant: Dr PA. Jacca	ırd, Dr Ph	. Wieser	·, Charg	és de cour	·s	
Heures totales : 45	Par semair			Exercices	1 Pratiq	ие
Destinataires et contrôle des étu Section(s) GENIE CIVIL (gr. C)	des : Semestre 7	Oblig.	Facult.	Option  X	Bra Théoriques	nches Pratiques

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

## CONTENU

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

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

**DOCUMENTATION:** Fascicule polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour : Comptabilité d'entreprise, Gestion de projets,

Techniques de gestion II, Diplôme

Titre: LABORATOIRES	- GEOTEC	HNIQUI	Ε			
Enseignant: François DES	COEUDRE	S et Ed	ouard R	ECORDO	N, professeui	·s
Heures totales : 40	Par semair	ие : Сог	us 1	Exercices	Pratiq	rue 3
Destinataires et contrôle des étt	udes :					4
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
Génie civil (gr. C)	8	x		x		x
***************************************						
*************************		Ц	Ц	Ц		
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •			L			

Déterminer en laboratoire les caractéristiques des sols et des roches.

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

#### CONTENU

#### Thèmes traités :

- résistance au cisaillement des sols (essais triaxiaux)
- résistance au cisaillement des joints rocheux
- courbe intrinsèque des roches intactes et fissurées
- modèle à rouleaux pour la stabilité d'une paroi de fouille, d'une fondation modèle à frottement de base pour la stabilité des cavités
- modèles d'hydraulique souterraine physique et numérique pour les écoulements vers les fouilles
- modélisation numérique d'une paroi étayée avec un programme aux modules de réaction.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Travaux en laboratoire

DOCUMENTATION: Modes opératoires et programmes d'ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour :

Titre: LABORATOIRE	S - TOPOGRAPH	IE			******************
Enseignant: Pierre HC	OWALD, professeur				nezoenà nakoani nakoani mwekeni mwe
Heures total : 40	Par semaine:	Cours	1 Exerci	ces Prat	ique 3
namen en e				Bran	ches
Section(s) Semestre	oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratique
Génie civil (gr. c) 8	図		図	О	X
					Ц

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: polycopiés "Topographie 1 et 2".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: topographie.

Titre: LABORATOIRES -	PHOTOÉ	LASTIC	ITÉ ET	MOIRÉS		
Enseignant: Léopold PFL	UG, profes	seur	wormonianistical schemelyspoper			
Heures totales : 40	Par semair	њ : Соі	urs 1	Exercices	Pratiq	ие 3
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
Génie civil (gr. C)	8	x				
4 *** ** * * * * * * * * * * * * * * *						
		Ц	Ц	Ц		
**************************		Ш	L			

- 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 polycopiés, 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.

Titre: LABORATOIRES - Enseignant: S. HAZAN	OV, Charg		`S			
Heures totales: 40	Par semai	ne : Co	urs 1	Exercices	- Pratio	que 3
Destinataires et contrôle des Section(s) Génie Civil (gr. C)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option  X	Bra Théoriques	nches Pratiques

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 polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalables requis : Matériaux I et II et Laboratoire.

Titre: LABORATOIRES -	HYDRAU	LIQUE	***************************************		NA-W-1-F	
Enseignant: Jacques BRU	SCHIN, pi	ofesseu		······································		
Heures totales : 40	Par semair	ie : Coi	urs 1	Exercices	Pratiq	ue 3
Destinataires et contrôle des étu	des :				_	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Eggyle	Ontinu		nches
Section(s)	semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil (gr. C)	8	x		x	x	x
***************************************			Ī			
		Ш				

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

#### CONTENU

Ce programme comporte 3 volets:

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

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

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

DOCUMENTATION: Cahiers des charges et bibliographie.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Hydraulique + Constructions hydrauliques.

Préparation pour : Diplôme

Titre: LABORATOIRES	TECHNIC	QUES I	NFO EN	CALCUL	DES STRUC	CTURES
Enseignant: Marc-A. ST	UDER, ch	argé de	cours		·	
Heures totales : 40	Par semair	ne : Coi	ırs 1	Exercices	Pratiq	rue 3
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :				Bra	nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil (gr. C)	8	X		X		x
***********		닐	Ц	Ц		
***************************************		님	닠			
***************************		Ш	Ш	U		L

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

#### CONTENU

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

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

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

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

# LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

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

Titre: LABORATOIRES -	- ENERGE	TIQUE	DU BAT	TIMENT		MARKET CONTRACTOR CONT
Enseignant: CA. ROULE	T, chargé	de cour	S			
Heures totales : 40	Par semaii	re : Coi	urs 1	Exercices	Pratia	rue 3
Destinataires et contrôle des éta	ides :					HETTERS THE SECOND STATE OF THE SECOND STATE O
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Protiques
Génie civil (gr. C)	8	x		x		X
************						
****************************		님	H	님		
**************************		Ц				

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

Préalable requis : Préparation pour :

Titre: GEOLOGIE APPLI	QUEE I					
Enseignant: A. PARRIAUX,		-DGC				
Heures totales : 30	Par semair		ers 3	Exercices	Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des éti Section(s) Génie Civil	udes : Semestre 7		Facult.	Option  X	Bra Théoriques	nches Pratiques

Le cours sert de transition entre les notions naturalistes de géologie générale et les enseignements de mécanique des sols et des roches. Les concepts géologiques sont traités en fonction des finalités de l'ingénieur.

L'étudiant apprend d'abord à identifier les principales roches en tant que matière. Puis il prend conscience des structures tridimensionnelles des massifs rocheux avec leurs principales discontinuités. Il représente la forme des intersections entre les ouvrages d'art et les structures géologiques. Plusieurs domaines d'application à l'ingénieur sont étudiés sur des cas réels.

#### CONTENU

- détermination pratique des minéraux et des roches
- géologie des terrains quaternaires
- géologie des roches consolidées, notion de discontinuités
- les méthodes de reconnaissance en géologie
- cartographie géologique
- application ressources en eau
- application stabilité des versants
- application ouvrages souterrains

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

DOCUMENTATION: Fiches polycopiées distribuées dans le cours.

# LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Géologie I et II

Préparation pour : Excursions géologiques, T.P., Géotechnique, Mécanique des roches I, Projets

H/T/E

Titre: GEOLOGIE APPL	QUEE II					
Enseignant: A. PARRIAUX	, prof. EPFL	-DGC				
Heures totales : 20	Par semair	1е : Соі	ers	Exercices	Pratiq	ue 2
Destinataires et contrôle des ét	udes :			:		
Castinu(a)	· Semestre	Ohlia	Eagule	Ontion		nches
Section(s)	· semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	8			x	x	
**********						

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.

Enseignant: F. ALOU,	Chargé de c	ours		***************************************		
Heures totales : 30	Par semai	ne : Co	urs 2	Exercices	- Pratiq	jue -
Destinataires et contrôle des . Section(s)	études : Semestre	Oblig.	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches
Génie Civil	7			X	X	
Matériaux	7			X	Ī	

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

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

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

Ce cours constitue, à la lumière des connaissances acquises en 3ème année sur les techniques de génie civil, un approfondissement et un élargissement des notions acquises dans les cours de base de matériaux de 2ème année et prépare directement à l'activité professionnelle sur chantiers de construction.

# CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex-cathedra.

DOCUMENTATION: cours polycopié.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalables requis : Matériaux I et II, Laboratoire de matériaux, Béton armé et précontraint.

**Préparation pour :** Activité professionnelle.

Titre: MATERIAUX IV						
Enseignant: C. HUET,	Professeur,	et P. NA	VI, Char	gé de cours		
Heures totales : 20	Par semai	ne : Co	urs 2	Exercices	- Pratic	7ue -
Destinataires et contrôle des é	tudes :					
	_					nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	8	П		X	X	П
						d
					Ō	Ī

Offrir à l'étudiant en fin de cursus l'occasion d'approfondir ses connaissances sur les matériaux, leurs comportements et leur méthodologie d'approche ainsi que d'apprendre à mobiliser, mettre à l'épreuve et étendre les connaissances et méthodes antérieurement acquises, et ce par le traitement de problèmes concrets relativement difficiles sous leurs divers aspects. Le cours est organisé sur un mode de participation active des étudiants visant à simuler le mode de travail professionnel.

#### CONTENU

A partir de la présentation d'une ou plusieurs études de cas et de la sélection d'objectifs particuliers :

- étude par groupes de documents fournis; exposés devant les autres groupes et discussions;
- compléments de cours sur des concepts particuliers nécessaires à la maîtrise du problème traité:
- élaboration collective d'une solution, y compris par appel à la simulation numérique;
- établissement d'un dossier de conception, de réalisation et de contrôle (plan d'expérience);
- réalisation de la solution en laboratoire et exécution d'essais destinés à vérifier les performances obtenues; interprétation et discussion des résultats; mise au dossier.

# EXEMPLES DE THEMES PROPOSES (variables d'une année à l'autre)

• conception d'un essai non classique et mise au point d'un mode opératoire d'exécution et d'interprétation; formulation d'un matériau classique devant répondre à des fonctions spécifiées; conception d'un matériau ou produit nouveau ou modifié.

#### EXEMPLES DE PROBLEMES

 fluage aux longues durées en régime variable; effets d'échelle dans les essais; gélivité; étanchéité; réparations...

### EXEMPLES DE MATERIAUX

Bétons de ciment, mortiers, terres cuites, enrobés bitumineux, bois, composites à matrice résine.

Nota: Les dossiers élaborés alimenteront une collection mise à la disposition des volées suivantes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : exposés et discussions de groupe; compléments de cours ex-cathedra et réalisation finale en laboratoire.

DOCUMENTATION

: dossiers de documents (y compris de la littérature internationale);

compléments de cours.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalables requis : Matériaux I, II, cours techniques antérieurs.

Préparation pour : Activité professionnelle.

Titre: HYDRAULIQUE F	LUVIALE	ет сот	TERE I			
Enseignant: Walter H. GR	AF, Profe	sseur El	PFL/DG	C		
Heures totales : 30	Par semair	1e : Соі	ırs 2	Exercices	Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :					
Carat (a)	C	Ohlin	Emmila	Ometan		nches
Section(s)	Semestre	Obug.	Facult.	Option	Théoriques	rranques
GENIE CIVIL	7			x	х	
*************************						
***************************************		Ц	Ц			Ц
		Ц		Ц		Ц

Introduction au domaine "Hydraulique fluviale"

# CONTENU

Critères d'affouillement

Transport par charriage sur le fond

Transport en suspension

Transport total

Notion de régime

Frottement et forme des fonds

Canaux en sol cohésif

Appareils de mesure; loi de simulation

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Préalable requis : Hydraulique I et II

Titre: HYDRAULIQUE F	LUVIALE	ет сот	TERE II			
Enseignant: Walter H. GR	AF, Profe	sseur El	PFL/DG			
Heures totales : 20	Par semair	ne : Con	ers 2	Exercices	Pratiq	ие
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :					
Section(s)	Semestre	Ohlio	Facult.	Ontion		nches Pratiques
GENIE CIVIL	8			X	x	
***************************************						
***************************************		Ц	Ш	U		

Introduction au domaine "Hydraulique côtière"

#### CONTENU

- Lac et atmosphère Budget thermique; effet du vent.
- Mouvement ondulatoire Ondes de surface; force des ondes; ondes internes.
- Mouvement à grande échelle Advection; effet de la force de Coriolis.
- Mouvement à petite échelle Diffusion turbulente; effet de la stratification.
- Dispersion d'un effluent dans le lac
- Travaux pratiques sur le lac profils de température; profils de courant; ondes de surface.

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

#### DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Hydraulique I et II

Enseignant: Raymond I	LAFITTE, Pr	ofesseur	***************************************			
Heures totales : 20	Par semair	ъe : Соі	urs 2	Exercices	Pratiq	ше
		OLT:	E la	0		nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pranques
Section(s) Génie civil			racuit.			

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

#### CONTENU

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

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

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

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

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

Exemples d'études en matière d'économie hydraulique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION: Feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Hydrologie.

Préparation pour : ----- Constructions hydrauliques I et II. Génie civil des centrales I et II.

Hydraulique urbaine. Technique de gestion I et II.

Titre: INTERACTIONS	SOL-STRU	CTURE	S			
Enseignant: John P. WOL	F	entroversia established proper	Sign according to the construction of the cons			
Heures totales : 30	Par semaii	ne : Coi	urs 2	Exercices	1 Pratiq	nue
Destinataires et contrôle des ét	udes :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
C. Sciences de l'ingénieur	8			x	x	
(options techniques)						
*************						
		Ш				

Apprendre à analyser des structures fondées sur sol pour des cas de charges dynamiques (vibrations de machines, tremblements de terre, etc.) en utilisant des méthodes simples et claires. Développement d'une théorie de la résistance des matériaux pour la dynamique des fondations.

#### CONTENU

- Bases des propagations des ondes.
- Concepts significatifs et effets.
- Modèles approximatifs pour modéliser un demi-espace et une couche encastrée basés sur des cônes.
   Modèles à un degré de liberté avec des propriétés équivalentes.
- Fondations encastrées.
- Méthode directe avec des bords transparents.
- Méthode des substructures dans le domaine de la fréquence et du temps.
- Applications pratiques.

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

DOCUMENTATION: Polycopies.

# LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse dynamique des ouvrages I ou équivalent. Préparation pour :

Titre: CENTRALES TH			CLEAI	RES	nagdygg yphonywitau casad an ddwllon ddwl hai	
Enseignant: Raymond LA	FILLE, Pr	otesseur	-		~ <u>~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~</u>	A DOMESTIC OF THE PARTY OF THE
Heures totales: 30	Par semair	ne : Соі	urs 2	Exercices	Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des éta Section(s) Génie civil	Semestre 7	Oblig.	Facult.	Option  X	Bra Théoriques	nches Pratiques

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

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

#### CONTENU

# Centrales thermiques

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

#### Centrales nucléaires

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

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

**DOCUMENTATION:** Feuilles et textes polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Prénaration nour : 1er à 6e semestres

---

Titre: REALISATIONS DE GENIE CIVIL ET DROIT DE LA CONSTRUCTION I									
Enseignant: R. Sinniger, p	Enseignant: R. Sinniger, professeur, et R. Cornut, chargé de cours								
Heures totales : 30	Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique								
Destinataires et contrôle des éti Section(s)	ides : Semestre	Oblig.	Facult.	Option		nches Pratiques			
Génie Civil	7			X	x				
••••			님	H					

Les étudiants seront capables de :

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

#### CONTENU

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

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

Exercices d'application et études de cas.

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

103.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Droit I et II.

and the second s	PET, Profe	sseur	and the second s	si vidovinski smili si mili sido na mnari ssimboni		THE RESIDENCE AND ADDRESS OF THE PARTY OF TH
Heures totales : 30	Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique					
Destinataires et contrôle des é Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratique:
Génie Civil	7			X		П
Matériaux	7			X		

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.

#### 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 (à l'esprit du lieu).

Esquisse d'une histoire de l'architecture abordée par les techniques de construction (polycopié disponible). Le contenu technique des bâtiments actuels.

Quelques principes constructifs (sous forme de résumé polycopié).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathedra avec diapositives et transparents

DOCUMENTATION:

Polycopiés cités

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour :

Projet interdisciplinaire avec aspect HTE

Titre: ENVIRONNEMENT  Enseignant: Guy BERTHO	-					
Heures totales : 30	Par semair	ъе : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	rue
Destinataires et contrôle des étu						nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	7			X	х	
************				П	П	П
<pre>4.0************************************</pre>						Ħ
**************************						

- 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

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

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

A. Présentation de cas : tracés autoroutiers, lignes ferroviaires,

barrages au fil d'eau, places d'armes

B. Exposés illustrés

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour :

Titre: ENVIRONNEMENT	ET GEN	E CIVI	L II	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,			
Enseignant: Sylve MÜLLE	R, chargé	de cour	S				
Heures totales : 20	Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique						
Destinataires et contrôle des étu Section(s)	ides : Semestre	Oblig.	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Pratiques	
Génie civil	8			X	X		
				Ш			

- Connaître les possibilités d'utilisation des végétaux comme matériaux de construction
- Connaître les principes régissant la sécurité faune/trafic
- Connaître le travail en relation avec l'environnement

### CONTENU

# Génie biologique:

- Généralités :
  - Travaux dans le milieu routier
  - · Terre végétale
- Utilisation de la végétation comme élément de construction :
  - Stabilisation végétale

  - plantation le long des routesProtection des berges des cours d'eau
- Sécurité faune/trafic le long des voies de circulations
- Génie écologique

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra

Notes de cours polycopiés DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour :

Titre: REALISATIONS D	E GENIE (	CIVIL E	T DRO	T DE LA	CONSTRUC	TION II
Enseignant: R. Sinniger et	P. Tercie	r, profe	sseurs			
Heures totales : 20	Par semair	re : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
Génie Civil	8			X	X	
**** ********************			Ц			
******************************		H	H	H		

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

### CONTENU

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

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

Exercices d'application et études de cas.

DOCUMENTATION: Notes de cours.

# LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Titre: FIABILITE ET IM  Enseignant: Pierre VERST						
Heures totales : 30	Par semair	ie : Coi	ers 2	Exercices	Pratiq	nie
Destinataires et contrôle des ét Section(s) GC	udes : Semestre 7e		Facult.	Option  X	Bra Théoriques  X	enches Pratiques

Donner aux étudiants les connaissances de base que tout ingénieur doit posséder sur les concepts de sécurité et de fiabilité des installations industrielles, avec application aux installations énergétiques. À la fin du cours, les étudiants devront être capables d'évaluer la fiabilité et les risques potentiels d'un aménagement.

## 1. Notions de base

- . But, principes et concepts généraux
- . Terminologie

## 2. Définition du risque

- . Nature du risque
- . Définition quantitative
- . Perception des risques
- . Acceptation des risques
- . Mesure et équivalence des risques

# 3. Application des probabilités à la fiabilité

- . Lois de probabilités
- . Equation de Bayes
- . Fonction de distribution

# 4. Eléments de fiabilité des systèmes

- . Eléments en série ou en parallèle
- . Eléments en réserve
- . Systèmes réparables
- . Entretien périodique
- . Déclassement

## CONTENU

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

DOCUMENTATION: Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Energie, systèmes énergétiques

Préparation pour :

5. Analyse probabiliste de sécurité

- . Défaillances
- . Arbres d'événement et arbres de défaillances
- . Quantification des conséquences
- . Facteur humain
- . Analyse coût-bénéfice
- . Gestion des accidents
- . Technique informatique, systèmes experts

# 6. Applications

- . Sécurité des centrales nucléaires
- . Sécurité d'un complexe pétro-chimique
- . Comparaison des risques des différentes
  - technologies de production d'énergie électrique

Titre: FIABILITE ET IM	PACTS EN	ERGET	IQUES	П		
Enseignant: Jacques-Andi	ré HERTIC	G, Charg	é de cou	ırs		
Heures totales : 20	Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique					
Destinataires et contrôle des éti	udes :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
GC	8e			x	x	
***************************************		Ц				
***************************************		H	님	Ц		
**********		Ш		Ш		

A la fin du cours, l'étudiant doit être capable d'identifier et d'évaluer quantitativement les impacts sur l'environnement des divers équipements de transformations énergétiques et de coordonner une étude d'impact sur l'environnement.

#### CONTENU

## Bases et références

Bases légales des Etudes d'impacts sur l'environnement : Emissions des installations énergétiques

# Méthode d'établissement d'une EIE

Méthode relative aux chapitres décrivant l'impact par des évaluations quantitatives. Pollution atmosphérique, bruit, pollution des eaux et des sols.

Méthode relative aux chapitres liés à l'occupation du sol : Forêt, agriculture, milieux naturels, sites bâtis, sites archéologiques, paysage.

Synthèse des impacts, bilan, mesures d'atténuation.

# Impacts d'installations particulières

Installations de production d'énergie électrique fossiles et nucléaires Installations hydrauliques Trafic, production de chaleur (cad), processus industriels

# La pollution atmosphérique comme cas de référence

- La qualité de l'air, cas de la Suisse
- Composition de l'atmosphère
- Mouvements de l'atmosphère
- Ecoulement dans les basses couches atmosphériques
- Modélisation du transport et de la dispersion des polluants
- Exemples pratiques

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathedra

DOCUMENTATION:

Notes de cours

# LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Energie, Systèmes Energétiques