



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

DÉPARTEMENT
DE CHIMIE

**LIVRET DES
COURS**

ANNÉE ACADÉMIQUE 1996 - 1997

TABLE DES MATIERES

- Introduction	Page(s) I
- Plan d'études CHIMIE 1996-97	II-IV
- Règlement d'application du contrôle des études, section de chimie, du 28 mars 1994	V-VI
- Ordonnance générale du contrôle des études à l'EPFL du 3 octobre 1994	VII-XII
- Classification par enseignants	XIII-XIV

Résumés des cours

Cours obligatoires

<i>Matière/Titre du cours</i>	<i>Enseignant(s)</i>	<i>Semestre(s)</i>	<i>Page(s)</i>
Sciences de base			
Mathématiques I,II	Arlettaz	1er, 2e	1/2
Mathématiques III,IV	Wohlhauser	3e, 4e	3/4
Programmation I	Smith	1er	5
Physique générale I, II	Margaritondo	1er, 2e	6/7
Physique générale III	Buttet	3e	8
Biologie générale	Mermod, Wurm	2e	9
Introduction à la chimiométrie	Doepper	5e	10
Chimie générale et minérale			
Chimie générale	Roulet	1er	11
Chimie analytique générale	Merbach	1er	12
Chimie minérale générale	Floriani	2e	13
Chimie minérale I	Floriani	3e, 5e	14
Chimie minérale II	Bunzli	4e, 6e	15
Chimie minérale III	Merbach	7e	49
Chimie générale TP	Roulet	1er	16
Chimie analytique et minérale TP	Floriani/Roulet	2e	17
Chimie organique			
Chimie organique générale	Wylér	2e	18
Mécanismes de réactions organiques I	Bodenhausen	2e	19
Mécanismes de réactions organiques II	Schlosser	4e	20
Analyse organique I	Vogel P.	3e	21
Synthèse organique	Schlosser	5e	22
Structures et réactivité organiques	Vogel P.	5e	23
Catalyse homogène	Vogel P.	6e	24
Chimie organique TP I	Vogel P./Wylér	3e	25
Chimie organique TP II	Schlosser/Wylér	6e	26
Chimie physique			
Chimie quantique et Spectroscopie I, II	Rizzo	3e, 4e	27/28
Thermodynamique I,II	Grätzel	3e, 4e	29/30
Cinétique	Girault	5e	31
Chimie physique avancée	Grätzel	6e	32
Electrochimie	Girault	4e	33
Méthodes de séparation	Girault/von Stockar	6e	34
Chimie physique TP I	Grätzel/Girault/Rizzo/ Friedli/Vogel H.	4e	35
Chimie physique TP II	Grätzel/Girault/Rizzo/Vogel	5e	36
Chimie des surfaces	Grätzel	7e	54
Chimie physique avancée TP	Girault/Grätzel/Rizzo/Vogel	7e	55
Radiochimie			
Radiochimie	Friedli	6e	37

Génie chimique

Introduction au génie chimique I, II	Hunkeler	3e	38/39
Phénomènes de transfert II	Javet	5e	40
Procédés de séparation I, II	von Stockar	5e, 6e	41/42
Procédés de séparation III	von Stockar	7e	56
Génie chimique TP (introduction)	Javet / Hunkeler	4e	43
Génie chimique TP	von Stockar	5e	44
Techniques de réaction I, II	Renken	7e, 8e	57/58
Sécurité des procédés chimiques	Stoessel	8e	59
Génie chimique TP	Renken/Doepper	7e	60
Biotechnologie/Techniques de l'environnement TP	Renken/von Stockar	7e	61

Mécanique et matériaux

Réglage	Myszkorowski	5e	45
Matériaux	Landolt/Kausch/Renken	7e	66

Cours option

Chimie analytique instrumentale	Rizzo & Stahl	7e, 8e	50/51
Génie chimique avancé I	von Stockar	7e	62
Génie chimique avancé II	Renken/Javet	8e	63

Projets option

Chimie physique (L'ordinateur dans l'instrumentation chimique)	Stahl	8e	52
Chimie biophysique	Vogel H.	8e	53
Développement de procédés	Hunkeler/Renken	8e	64
Technologie chimique et biologie de l'environnement	Comninellis/Doepper/Marison	8e	65

Enseignement non technique

Exposés scientifiques	Gaxer	2e	46
Séminaires STS chimie et environnement	Girault/Javet/Friedli/Invités	4e,6e	47
Eléments de gestion du risque	Guillemin	5e	48
Projet STS	Girault/Javet/Friedli/Invités	7e, 8e	67

TP d'approfondissement

Information et prép. au TP de diplôme	Profs. de chimie EPFL/UNIL	8e	68
---------------------------------------	----------------------------	----	----

Cours facultatifs

Méthodes magnétiques	Bodenhausen	8e	69
Produits naturels	Wylér	7e	70
Processus photochimiques I, II	Moser	7e, 8e	71/72
Chapitres de biophysique	Vogel H.	8e	73
Electrochimie, chapitres choisis	Girault/Brevet	8e	74
Calcul de propriétés moléculaires	Rotzinger	8e	75
Radioprotection	Valley	7e	76
Génie électrochimique	Comninellis	7e	77
Simulation des réacteurs chimiques	Doepper/Schmid	8e	78
Ecologie et traitement des eaux industr.	Comninellis	8e	79
Applications industr. de la biotechnologie	Marison	7e	80
STS/Instr. de travail et séminaires, projets	Divers (resp. Friedli)	tous	81
Mathématiques (répétition)	Bachmann	1er	82
Microscopie électronique	Martin / Buffat	7e	83
Caractérisation des microstructures	Buffat / Stadelmann	8e	84
Réactivité organométallique	Schlösser	6e, 8e, 10e	85

Divers

Conférences de chimie	Conférenciers invités	7e, 8e	86
Séminaires en génie chimique	Invités ou IGC	7e, 8e	87
Stage pratique dans l'industrie chimique	Profs DC + SOC	6e, 8e	88

INTRODUCTION

Remarque préliminaire : le livret des cours 1996-1997 présente le premier cycle selon le nouveau plan d'études mis en route pour cette année académique et dont l'implantation progressive sera terminée pour les 4 années d'études au semestre d'hiver 1998-1999. Le deuxième cycle reste inchangé.

Le rôle de l'ingénieur chimiste dans sa vie professionnelle, les objectifs pour sa formation qui en découlent et la structure du plan d'études assurant cette formation, sont décrits en détail dans la brochure "Etudes et Professions" éditée chaque année par l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.

La première année est consacrée à peu près à parts égales à la formation scientifique de base (mathématiques, physique etc.) et à la formation chimique proprement dite. Les deuxième et troisième années ont pour but d'approfondir les connaissances dans les branches chimiques classiques (chimie physique, organique et minérale) mais aussi de fonder des bases solides en génie chimique et en sciences des ingénieurs. Un certain nombre de sujets dans ce domaine sont abordés sous forme de projets pratiques au cours du 2ème cycle: la science des matériaux, le réglage.

En dernière année d'études deux options sont offertes. Notamment, l'étudiant doit choisir au début du 7ème semestre sa 6ème branche de diplôme parmi les deux cours à option "Génie chimique avancé" et "Chimie analytique instrumentale". Pour le 8ème semestre, l'étudiant s'inscrit pour deux des quatre projets offerts par les instituts du département de chimie: Chimie physique, Chimie biophysique, Développement de procédés, Technologie chimique et biologique de l'environnement.

Quatre heures hebdomadaires du 8ème semestre sont réservées aux Travaux Pratiques d'approfondissement (Information et/ou préparation au TP de diplôme) que l'étudiant peut faire chez un professeur de chimie de son choix à l'EPFL ou à l'UNIL. Le département publie dans le courant du semestre d'hiver une liste des projets de TP proposés par les divers laboratoires. Il est aussi recommandé de consulter, avant ce choix, le livret bleu d'information "Travail de Diplôme et Travail de Doctorat" dans lequel sont décrites les activités de recherche de tous les laboratoires.

Délais d'inscription. (Avis aux étudiants: les formulaires d'inscription nécessaires vous sont envoyés en temps opportun par le secrétariat. Si vous ne les avez pas reçus une semaine avant la date du délai indiqué, veuillez passer ou téléphoner)

- **Cours option** (7e et 8e semestres, 6ème branche de l'examen de diplôme): début de la première semaine du semestre d'hiver au plus tard.
- **Projets option** (8e semestre): fin du semestre d'hiver.
- **Information et/ou préparation au TP de diplôme** (TP d'approfondissement): avant la fin du 7ème semestre auprès d'un professeur de chimie.
- **Travail pratique de diplôme:** avant la fin du 8e semestre.

Renseignements complémentaires et inscriptions:

Secrétariat du Département de chimie EPFL
1015 Lausanne
Mme Anita Igbineweka
Bureau CH B2 355, Bâtiment de chimie, 2ème étage.
Tél. (021) 693.36.15 Fax 693.36.37

Le plan d'études est assorti d'un riche choix de cours facultatifs destinés à compléter la formation des ingénieurs chimistes selon leur goût individuel. Signalons aussi les conférences en chimie de la société Vaudoise des Sciences Naturelles (SVSN) qui sont vivement recommandées aux étudiants avancés, et la possibilité de prendre contact avec la pratique et le monde industriel en effectuant, entre le 6e et le 7e semestre, un stage pratique dans l'industrie dans le cadre d'un programme organisé par le service d'orientation et conseil de l'EPFL en collaboration avec notre département (voir page 88).



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

PLAN D'ÉTUDES CHIMIE

1996-1997

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

Chef de département	Prof. H. Girault
Président de la commission d'enseignement	vacat
Conseillers d'études :	
1ère année	Prof. U. von Stockar
2ème année	Prof. H. Vogel
3ème année	Prof. T.R. Rizzo
4ème année	Prof. A. Renken
Diplômants	Prof. M. Grätzel
Coordinateur STS	Prof. Ph. Javet
Adjoint	Dr. D. Stahl

MESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification		1		2		3		4		5		6							
			c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p						
titère	Enseignants																			
ences de base :																				
thématiques I,II	Ariettaz	MAF	4	2	3	2								154						
thématiques III,IV	Wohlhauer	DMA					2	1	2	1				84						
grammation	Smith	DI	1		2									42						
yaque générale I,II	Margaritondo	DP	3	2	4	1								140						
yaque générale III	Buttet	DP					2	1						42						
ologie générale	Wurm/Mermod	DC/CHF			2	1								42						
roduction à la chimiométrie	Doepfer	DC									2			28						
imie générale et minérale :																				
imie générale	Roulet	CHF	6											84						
imie analytique générale	Merbach	CHF	2											28						
imie minérale générale	Floriani	CHF			2									28						
imie minérale I + II	Floriani+Bunzli	CHF					2		2					56						
imie minérale I + II	Floriani+Bunzli	CHF									2		2	56						
imie générale TP	Roulet	CHF		10										140						
imie minérale et analytique TP	Floriani/Roulet	CHF				12								168						
imie organique :																				
imie organique générale	Wylar	CHF			4									56						
écansimes de réactions organiques I	Renaud	CHF			1	1								28						
alyse organique I	Vogel P.	CHF					2							28						
écansimes de réactions organiques II	Schlosser	CHF							2					28						
thèse organique	Schlosser	CHF									2			28						
tructures et réactivité organiques	Vogel P.	CHF									2			28						
alyse homogène	Vogel P.	CHF											2	28						
imie organique TP I	Vogel P./Wylar	CHF					16							224						
imie organique TP II	Schlosser/Wylar	CHF											16	224						
imie physique :																				
imie quantique + Spectroscopie I,II	Rizzo	DC					3	1	3	1				112						
ermodynamique I,II	Grätzel	DC					2	1	2	1				84						
inétique	Girault	DC									2	1		42						
imie physique avancée	Grätzel	DC											2	42						
ectrochimie	Girault	DC							2	1				42						
éthodes de séparation	Girault/von Stockar	DC											4	56						
imie physique TP I	Professeurs ICP	DC							12					168						
imie physique TP II	Professeurs ICP	DC									8			112						
adiochimie :																				
adiochimie	Friedli	DC											2	42						
énie chimique :																				
roduction au Génie chimique	Hunkler D.	DC					2		2					56						
énomènes de transfert II	Javet	DC									2			28						
océdés de séparation I,II	von Stockar	DC									1		2	56						
énie chimique TP (introduction)	Hunkler D /Javet	DC									4			56						
énie chimique TP	von Stockar	DC											8	112						
lécanique et matériaux :																				
églage	Myszkorowski	DGM									3	1		56						
nsignement non technique :																				
truments de travail et séminaires,	Divers	UHD	(2)		(2)		(2)		(2)		(2)		(2)							
rojets (voir programme spécial)																				
xposés scientifiques	Gaxer	DC				2								28						
léments et gestion du risque	Guillenin	CHF									2			28						
éminaires STS, chimie et	Girault/Friedli/Javet/	DC																		
vironnement	Profs invités												2	28						
otaux : Tronc commun			16	4	12	16	5	14	15	4	16	15	4	16	16	1	19	16	3	16
otaux : Par semaine			32			35			35		35			36				35		
otaux : Par semestre			448			490			490		490			504				490		

SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification	jusqu'en 97/98						
		7			8			
		c	e	p	c	e	p	
Matière	Enseignants							
Chimie générale et minérale :								
Chimie minérale III	Merbach	CHF	2					28
Chimie organique :								
Analyse structurale organique	Lallemand	CHF			(2)			
Produits naturels	Wylér	CHF	(2)					
Chimie physique :								
Chimie analytique instrumentale **	Rizzo + Stahl	DC	2	<i>1</i>		2	<i>1</i>	84
Chimie physique ***	Stahl	DC				2	<i>4</i>	84
Chimie biophysique ***	Vogel H.	DC				2	<i>4</i>	84
Processus photochimiques	Moser	DC	(2)			(2)		
Chapitres de biophysique	Vogel H.	DC				(2)		
Chimie des surfaces	Grützel	DC	2					
Chimie physique avancée TP	Professeurs ICP	DC			4			28
Electrochimie, Chapitres choisis	Girault/Brevet	DC				(2)		56
Calcul de propriétés moléculaires	Rotzinger	DC				(2)		
Radiochimie :								
Radioprotection	Valley	DC	(2)					
Génie chimique :								
Procédés de séparation III	von Stockar	DC	2					28
Techniques de réaction I,II	Renken	DC	2	1		2	1	84
Sécurité des installations chimiques	Stoessel	DC				1	1	28
Génie chimique TP	Renken/Doepper	DC			8			112
Biotechnologie/Techniques de l'environnement TP	Renken/von Stockar	DC			4			56
Génie chimique avancé **	von Stockar + Renken/Javet	DC	2	<i>1</i>		2	<i>1</i>	84
Développement de procédés ***	Hunkeler D./Javet	DC				2	<i>4</i>	84
Technologie chimique et biologie de l'environnement ***	Cominelli/Doepper/Marison	DC				2	<i>4</i>	84
Génie électrochimique	Cominelli	DC	(2)					
Simulation des réacteurs chimiques	Doepper/Schmid	DC/UHD				(2)	(1)	
Ecologie et traitement des eaux industrielles	Cominelli	DC				(2)		
Applications industrielles de la biotechnologie	Marison	DC	(1)	(1)				
Mécanique et matériaux :								
Matériaux	Landolt/Kausch/Renken	DMX/DC	2	1	3			84
Enseignement non technique :								
STS : Instruments de travail et séminaires, projets ****	Divers	UHD	(2)			(2)		
Projet STS	Girault/Friedli/Javet/Profs invités	DC			2		2	56
Divers :								
Information et/ou préparation au TP de diplôme *	Divers	DC					4	56
Conférence de chimie (Tous les 15 jours le mercredi à 17h.)	Profs. invités	DC	(2)			(2)		
Séminaires en génie chimique (Vendredi de 10h. à 12h.)	Profs. invités ou IGC	DC	(2)			(2)		
Stage pratique dans l'industrie chimique	Profs. IGC + Service d'Orientation et Conseil							
* S'inscrire auprès de l'un des professeurs lausannois de chimie (EPFL ou UNIL) ** Choisir un cours à option et s'inscrire au secrétariat du département *** Choisir deux projets à option et s'inscrire au secrétariat du département **** Voir programme spécial		Professeurs ICP (institut de chimie physique) : Grützel, Girault, Rizzo, Vogel H. Professeurs IGC (institut de génie chimique) : Hunkeler D., Javet, Renken, von Stockar						
Totaux : Tronc commun			12	3	21	9	3	14
Totaux : Par semaine			36			26		
Totaux : Par semestre			504			364		

RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES DE LA SECTION DE CHIMIE

Sessions de printemps, d'été et d'automne 1997)

du 28 mars 1994, modifié le 8 mai 1995, le 27 novembre 1995, le 6 mai 1996

La direction de l'École polytechnique fédérale de Lausanne

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

arrête

Article premier - Champ d'application

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

Examens propédeutiques

Art. 2 - Examen propédeutique I

Pour pouvoir se présenter aux épreuves théoriques, l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne dans les branches pratiques égale ou supérieure à 6.

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

	coefficient
1. Mathématiques I,II (écrit)	1
2. Mathématiques I,II (oral)	1
3. Physique générale I,II (écrit)	2
4. Chimie générale (oral)	2
5. Chimie analytique générale et Chimie minérale générale (écrit)	1
6. Chimie organique générale et Mécanismes de réactions organiques I (écrit)	1
7. Chimie organique générale et Mécanismes de réactions organiques I (oral)	1
8. Biologie générale (écrit)	1

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

9. Chimie générale, TP (hiver)	1
0. Programmation I, Projet (hiver)	0,5
1. Chimie minérale et analytique, TP (été)	1
2. Exposés scientifiques (été)	0,5

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

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

Art. 3 - Examen propédeutique II

1 Pour pouvoir se présenter aux épreuves théoriques, l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne dans les branches pratiques égale ou supérieure à 6.

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

	coefficient
1. Mathématiques III,IV (écrit)	1,5
2. Physique générale III (écrit)	1
3. Chimie minérale I,II (oral)	1
4. Analyse organique et Mécanismes de réactions organiques II (écrit)	1
5. Thermodynamique I,II (oral)	1,5
6. Chimie quantique et Spectroscopie I,II (oral)	2
7. Introduction au Génie chimique (oral)	1
8. Electrochimie (écrit)	1

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

9. Chimie organique, TP I (hiver)	1,5
10. Chimie physique, TP I (été)	1
11. Génie chimique TP (introduction) (été)	0,5

4 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 et une moyenne égale ou supérieure à 6 dans l'ensemble des branches désignées aux alinéas 2 et 3.

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

Examens de promotion

Art. 4 - Examen de promotion de 3ème année (jusqu'en 96/97)

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

	coefficient
Session de printemps	
1. Cinétique	1
2. Chimie minérale I	1
3. Synthèse organique	1
Session d'été	
4. Phénomènes de transfert II	1
5. Méthodes de séparation	1
6. Radiochimie	1

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

7. Chimie physique, TP II (hiver)	1
8. Génie chimique, TP (hiver)	1
9. Réglage, projet (hiver)	0,5
10. Introduction à la chimio-métrie (hiver)	0,5
11. Chimie organique, TP II (été)	1

12. **Eléments et gestion du risque + Séminaire**
STS chimie et environnement (été) 1

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

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

Art. 5 - Examen de promotion de 4^{ème} année
(jusqu'en 97/98)

1 L'examen de promotion de 4^{ème} année porte sur les branches pratiques suivantes:

	coefficient
1. Biotechnologie + Techniques de l'environnement TP (hiver)	0,5
2. Génie chimique, TP (hiver)	1
3. Chimie physique avancée, TP (hiver)	0,5
4. Matériaux, projet (hiver)	0,5
5. Option I, projet (été)	0,5
6. Option II, projet (été)	0,5
7. STS, projet (hiver+été)	1

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

Examen final de diplôme

Art. 6 - Epreuves de l'examen final
(jusqu'en 97/98)

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

	coefficient
1. Chimie minérale II,III	1
2. Chimie organique (a)	1

3. Chimie physique avancée et
Chimie des surfaces 1
4. Procédés de séparation I,II,III 1
5. Techniques de réaction I,II et
Sécurité des installations chimiques 1
6. Cours option 1

a) comprend Structure et réactivité organique et Catalyse homogène.

Art. 7 - Travail pratique de diplôme (TPD)

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

2 La durée du TPD est de 4 mois.

Dispositions finales

Art. 8 - Abrogation du droit en vigueur

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

Art. 9 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable pour les examens correspondant au plan d'études 1996/97.

6 mai 1996

Au nom de la direction de l'EPFL

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

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

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

à la Direction de l'École polytechnique fédérale de Lausanne,

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

arrête :

Section 1 : Champ d'application

Article premier

La présente ordonnance fixe les principes et les dispositions applicables à l'organisation des examens de diplôme.

Les principes fixés aux articles 2 à 10 s'appliquent également:

- a. aux examens d'admission;
- b. aux examens organisés dans le cadre d'études postgrades;
- c. aux examens d'admission au doctorat et aux examens de doctorat;
- d. aux examens en vue d'acquérir le certificat d'enseignement supérieur de mathématiques appliquées ou un certificat analogue.

Section 2 : Dispositions générales relatives aux examens

Art. 2 Organisation des examens

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

1.3 Inscription et retrait d'inscription

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

1.4 Admission

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

1.5 Interruption et absence

Après le début de la session, le candidat ne peut interrompre ses examens qu'en raison de motifs importants tels que la maladie ou un accident. Il doit en aviser le directeur des affaires académiques immédiatement et lui présenter les pièces justificatives nécessaires.

Le directeur des affaires académiques décide de la validité des motivations invoquées.

Les épreuves effectuées avant l'interruption sont prises en compte lors de la reprise des examens.

- 4 Le candidat qui, sans motif valable, ne se présente pas à une épreuve reçoit la note zéro.
- 5 Le fait de ne pas terminer un examen équivaut à un échec.
- 6 Des motifs personnels ne peuvent justifier a posteriori l'annulation du résultat d'une épreuve, exception faite du cas dans lequel il est démontré que les troubles subis par le candidat l'empêchaient de réaliser qu'il n'était pas en possession de toutes ses facultés.

Art. 6 Appréciation des travaux

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

Art. 7 Langue d'examens

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

Art. 8 Répétition des examens

- 1 Si un candidat a échoué à un examen, il peut s'y présenter une seconde et dernière fois, dans le délai d'une année.
- 2 Si le candidat est en mesure de faire valoir des motifs d'empêchement importants, le directeur des affaires académiques peut prolonger ce délai à titre exceptionnel.

Art. 9 Consultation des travaux d'examen

- 1 Le candidat peut consulter ses travaux écrits auprès de l'examineur dans les six mois qui suivent l'examen.
- 2 La consultation est réglée conformément à l'article 26 de la loi fédérale sur la procédure administrative ¹⁾.

Art. 10 Réexamen et voies de droit

- 1 Les décisions prises par le directeur des affaires académiques en vertu de la présente ordonnance peuvent faire l'objet d'une nouvelle appréciation ou de rectification auprès du directeur des affaires académiques dans un délai de 10 jours à compter de leur notification.
- 2 Les décisions prises par le directeur des affaires académiques en vertu de la présente ordonnance peuvent faire l'objet d'un recours administratif auprès du Conseil des écoles polytechniques fédérales dans un délai de 30 jours à compter de leur notification.

Section 3 : Contrôle dans le cadre des études de diplôme

Art. 11 Contrôle continu

- 1 Dans les branches théoriques, le contrôle continu durant les semestres (exercices associés à des cours et travaux écrits) permet aux étudiants et aux enseignants de vérifier l'assimilation de l'enseignement.
- 2 Les résultats obtenus peuvent être pris en compte dans les épreuves théoriques selon des modalités fixées par les enseignants et annoncées aux étudiants en début de semestre.
- 3 L'organisation d'un contrôle continu payant par les enseignants est facultative.
- 4 L'étudiant n'est pas tenu de se soumettre au contrôle continu payant. Dans ce cas, seule la note de l'épreuve est prise en considération.

¹⁾ RS 172.021

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

Art. 12 Séries d'examens

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

Art. 13 Contenu des examens

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

Art. 14 Genre des épreuves

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

Art. 15 Travail pratique de diplôme

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

Art. 16 Sessions d'examens

Deux sessions ordinaires sont prévues pour chaque examen propédeutique, en été et en automne. L'étudiant choisit une session à laquelle il désire passer une épreuve donnée; il doit toutefois avoir passé l'ensemble des épreuves à la session d'automne. Lorsque, pour des motifs importants tels que la maladie, un accident ou le service militaire, le candidat est dans l'impossibilité de se présenter à la session d'automne, le directeur des affaires académiques peut autoriser à se présenter à une session extraordinaire organisée au printemps.

Les sessions des examens de promotion ont lieu à la fin de chaque semestre.

Les épreuves théoriques de l'examen final de diplôme se déroulent à la fin de chaque semestre et en automne après le dernier semestre d'études.

Art. 17 Examinateurs

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

Art. 18 Experts

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

Art. 19 Commissions d'examen

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

Art. 20 Conférence des notes

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

Art. 21 Communication des résultats des examens

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

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

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

Art. 23 Conditions de réussite aux examens

Les examens sont réputés réussis lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne générale égale ou supérieure à 6 à condition qu'elle ne comprenne aucune note égale à zéro dans les branches pratiques.

Les règlements d'application du contrôle des études peuvent en outre exiger des conditions particulières supplémentaires.

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

La répétition porte sur les ensembles de branches dont la moyenne exigée n'est pas atteinte sous réserve de l'article 5 alinéa 8.

Les règlements d'application du contrôle des études peuvent prévoir qu'une moyenne suffisante dans le groupe des branches théoriques ou dans celui des branches pratiques reste acquise en cas de répétition.

Lorsqu'une note ou une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches pratiques est une condition de réussite que celle-ci n'est pas remplie, l'étudiant est tenu de suivre à nouveau les enseignements pratiques en répétant l'année études. Le directeur des affaires académiques fixe les modalités en cas de changement de plan d'études.

Les règlements d'application, avec système de crédits, fixent les conditions de répétition pour les examens de promotion et pour l'examen final de diplôme.

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

A chaque enseignement du deuxième cycle est associé un certain nombre de crédits, correspondant à un volume de travail moyen estimé pour cet enseignement. Les crédits sont précisés dans le règlement d'application.

L'inscription au travail pratique de diplôme nécessite l'acquisition d'au moins 120 crédits. Les plans d'études sont conçus pour pouvoir les obtenir en deux ans. La durée maximale du 2ème cycle est de quatre ans.

Les règlements d'application des sections ayant adopté le système de crédits doivent définir :

- a. la répartition des cours en blocs soumis éventuellement à des conditions particulières;
- b. le nombre de crédits à obtenir dans chaque bloc;
- c. les conditions d'obtention des crédits;
- d. les conditions de passage en semestre supérieur.

Chaque branche fait l'objet d'un contrôle noté à la fin du semestre ou de l'année. Le ou les crédits sont attribués lorsque la note obtenue dans la branche est égale ou supérieure à 6 si les règlements d'application n'en disposent pas autrement.

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

Art. 26 Diplôme et titre

- 1 L'étudiant qui a réussi l'examen final de diplôme reçoit, en plus de la décision mentionnée à l'article 21, un diplôme muni du sceau de l'EPFL. Celui-ci contient le nom du diplômé, le titre décerné, une éventuelle orientation particulière, les signatures du président et du vice-président de l'EPFL, ainsi que du chef du département ou du président du conseil de la section concernée.
- 2 L'étudiant diplômé est autorisé à porter l'un des titres suivants :
- | | |
|--|---|
| en Génie civil | ingénieur civil (ing.civ.dipl.EPF) |
| en Génie rural, environnement et mensuration | ingénieur du génie rural (ing.gén. rur.dipl.EPF) |
| en Génie mécanique | ingénieur mécanicien (ing.méc.dipl.EPF) |
| en Microtechnique | ingénieur en microtechnique (ing.microtechn.dipl.EPF) |
| en Electricité | ingénieur électricien (ing.él.dipl.EPF) |
| en Systèmes de communication | ingénieur en systèmes de communication (ing.sys.com.dipl.EPF) |
| en Physique | ingénieur physicien (ing.phys.dipl.EPF) |
| en Chimie | ingénieur chimiste (ing.chim.dipl.EPF) |
| en Mathématiques | ingénieur mathématicien (ing.math.dipl.EPF) |
| en Informatique | ingénieur informaticien (ing.info.dipl.EPF) |
| en Matériaux | ingénieur en science des matériaux (ing.sc.mat.dipl.EPF) |
| en Architecture | architecte (arch.dipl.EPF) |

Section 4 : Dispositions finales

Art. 27 Abrogation du droit en vigueur

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

Art. 28 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 5 octobre 1994.

12 juin 1995

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

Le vice-président et directeur de la formation, Professeur D. de Werra
Le directeur des affaires académiques, P.-F. Pittet

CLASSIFICATION PAR ENSEIGNANTS

enseignant(s)	Titre du cours	Semestre(s)	Page(s)
RLETTAZ	Mathématiques I,II	1er, 2e	1/2
ACHMANN	Mathématiques (répétition)	1er	82
ODENHAUSEN	Mécanismes de réactions organiques I	2e	19
	Méthodes magnétiques	8e	69
REVET	Electrochimie, chapitres choisis	8e	74
UFFAT	Microscopie électronique	7e	83
	Caractérisation des microstructures	8e	84
UNZLI	Chimie minérale II	4e, 6e	15
UTTET	Physique générale III	3e	8
OMNINELLIS	Technologie chimique et biologie de l'environnement (Projet option)	8e	65
	Génie électrochimique	7e	77
	Ecologie et traitement des eaux industr.	8e	79
OEPPEP	Introduction à la chimiométrie	5e	10
	Génie chimique TP	7e	60
	Technologie chimique et biologie de l'environnement (Projet option)	8e	65
	Simulation des réacteurs chimiques	8e	78
ORIANI	Chimie minérale générale	2e	13
	Chimie minérale I	3e, 5e	14
	Chimie analytique et minérale TP	2e	17
UEDLI	Chimie physique TP I	4e	35
	Radiochimie	6e	37
	Séminaires STS chimie et environnement	4e,6e	47
	Projet STS	7e, 8e	67
AXER	Exposés scientifiques	2e	46
RAULT	Cinétique	5e	31
	Electrochimie	4e	33
	Méthodes de séparation	6e	34
	Chimie physique TP I	4e	35
	Chimie physique TP II	5e	36
	Séminaires STS chimie et environnement	4e,6e	47
	Chimie physique avancée TP	7e	55
	Projet STS	7e, 8e	67
	Electrochimie, chapitres choisis	8e	74
ÄTZEL	Thermodynamique I,II	3e, 4e	29/30
	Chimie physique avancée	6e	32
	Chimie physique TP I	4e	35
	Chimie physique TP II	5e	36
	Chimie des surfaces	7e	54
	Chimie physique avancée TP	7e	55
JILLEMIN	Eléments de gestion du risque	5e	48
JNKELER	Introduction au génie chimique I, II	3e	38/39
	Génie chimique TP (introduction)	4e	43
	Développement de procédés	8e	64
VET	Phénomènes de transfert II	5e	40
	Génie chimique TP (introduction)	4e	43
	Séminaires STS chimie et environnement	4e,6e	47
	Génie chimique avancé II	8e	63
	Projet STS	7e, 8e	67
NDOLT	Matériaux	7e	66
USCH	Matériaux	7e	66
ARGARITONDO	Physique générale I, II	1er, 2e	6/7

XIV

MARISON	Technologie chimique et biologique de l'environnement (Projet option)	8e	65
	Applications industr. de la biotechnologie	7e	80
MARTIN	Microscopie électronique	7e	83
MERBACH	Chimie analytique générale	1er	12
	Chimie minérale III	7e	49
MERMOD	Biologie générale	2e	9
MOSER	Processus photochimiques I, II	7e, 8e	71/72
MYSZKOROWSKI	Réglage	5e	45
RENKEN	Techniques de réaction I, II	7e, 8e	57/58
	Génie chimique TP	7e	60
	Génie chimique avancé II	8e	63
	Biotechnologie/Techniques de l'environnement TP	7e	61
	Développement de procédés	8e	64
	Matériaux	7e	66
RIZZO	Chimie quantique et Spectroscopie I, II	3e, 4e	27/28
	Chimie physique TP I	4e	35
	Chimie physique TP II	5e	36
	Chimie analytique instrumentale	7e	50
	Chimie physique avancée TP	7e	55
ROTZINGER	Calcul de propriétés moléculaires	8e	75
ROULET	Chimie générale	1er	11
	Chimie générale TP	1er	16
	Chimie analytique et minérale TP	2e	17
SCHLOSSER	Mécanismes de réactions organiques II	4e	20
	Synthèse organique	5e	22
	Réactivité organométallique	6e, 8e, 10e	85
	Chimie organique TP II	6e	26
SCHMID	Simulation des réacteurs chimiques	8e	78
SMITH	Programmation I	1er	5
STADELMANN	Caractérisation des microstructures	8e	84
STAHL	Chimie analytique instrumentale	8e	51
	Chimie physique (L'ordinateur dans l'instrumentation chimique; Projet option)	8e	52
STOESSEL	Sécurité des procédés chimiques	8e	59
VALLEY	Radioprotection	7e	76
VOGEL H.	Chimie physique TP I	4e	35
	Chimie physique TP II	5e	36
	Chimie biophysique (Projet option)	8e	53
	Chimie physique avancée TP	7e	55
	Chapitres de biophysique	8e	73
VOGEL P.	Analyse organique I	3e	21
	Structures et réactivité organiques	5e	23
	Catalyse homogène	6e	24
	Chimie organique TP I	3e	25
VON STOCKAR	Méthodes de séparation	6e	34
	Procédés de séparation I, II	5e, 6e	41/42
	Procédés de séparation III	7e	56
	Génie chimique TP	5e	44
	Biotechnologie/Techniques de l'environnement TP	7e	61
	Génie chimique avancé I	7e	62
WOHLHAUSER	Mathématiques III, IV	3e, 4e	3/4
WURM	Biologie générale	2e	9
WYLER	Chimie organique générale	2e	18
	Chimie organique TP I	3e	25
	Chimie organique TP II	6e	26
	Produits naturels	7e	70

COURS OBLIGATOIRES

Titre : MATHEMATIQUES I						
Enseignant : Dominique ARLETTAZ, Professeur UNIL						
Heures total:	84	Par semaine:		Cours 4	Exercices 2	Pratique
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL+UNIL)...	1er.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduire les notions de base de mathématiques nécessaires à la poursuite d'études scientifiques.

CONTENU

1. Notions de base: Nombres complexes, plan de Gauss, calcul matriciel.

2. Calcul différentiel des fonctions réelles d'une variable (rappels):

Limites, continuité, dérivée, théorème des accroissements finis, règles de dérivation, points d'extremum.

3. Calcul différentiel des fonctions réelles de plusieurs variables:

Fonctions de plusieurs variables, graphe, courbes de niveau, dérivées partielles, différentielle totale, points d'extremum, dérivée dans une direction, gradient, champs vectoriels, potentiel, divergence.

4. Calcul intégral:

Intégrale définie selon Riemann, théorème fondamental du calcul infinitésimal, intégrale indéfinie, fonctions logarithmiques et exponentielles, règles d'intégration.

5. Intégrales curvilignes:

Courbes paramétrées, calcul de la longueur d'une courbe, travail, champs conservatifs.

6. Séries de Taylor: Séries entières, polynômes et séries de Taylor.

7. Quelques fonctions complexes:

Fonction exponentielle complexe, logarithme complexe, dérivation et intégration des fonctions complexes d'une variable réelle.

8. Equations différentielles ordinaires:

Equations différentielles séparables et linéaires du premier ordre, équations différentielles linéaires à coefficients constants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposé ex cathedra, exercices en groupes.

DOCUMENTATION:

TRAVAIL AVEC D'AUTRES COURS: Le programme du cours a été établi en coordination avec les professeurs de chimie et de physique.

Pré-requis :

Préparation pour :

Titre : MATHEMATIQUES II						
Enseignant : Dominique ARLETTAZ, Professeur UNIL						
Heures total:	70	Par semaine:		Cours 3	Exercices 2	Pratique
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL+UNIL) . . .	2e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduire les notions de base de mathématiques nécessaires à la poursuite d'études scientifiques.

CONTENU (suite du cours de la page précédente)

9. Intégrales multiples:

Intégrales doubles et triples, changement de variables, rotationnel, théorème de Stokes.

10. Systèmes d'équations linéaires et espaces vectoriels:

Systèmes d'équations linéaires, espaces vectoriels, dépendance et indépendance linéaire, sous-espaces vectoriels, bases, dimension, rang d'une matrice, matrices inversibles, produit scalaire.

11. Applications linéaires:

Définition, matrice d'une application linéaire, noyau et image, déterminants, valeurs propres, diagonalisation de matrices.

12. Eléments de théorie des groupes:

Définition et exemples de groupes, représentations et caractères.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé ex cathedra, exercices en groupe

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Le programme du cours a été établi en coordination avec les professeurs de chimie et de physique.

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : MATHÉMATIQUES III

Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, Professeur EPFL-DMA

heures totales : 42 **Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique**

Action(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie.....	3e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimie-UNIL.....	3e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

prendre à formuler et à résoudre divers problèmes concrets à l'aide de méthodes fondamentales des thématiques appliquées.

CONTENU

Résolution d'équations par des méthodes itératives

- méthode de Newton-Raphson
- méthode de Newton et "chaos" ; effondrement de la prédiction
- théorème du point fixe
- algorithme de Jacobi

Valeurs propres et vecteurs propres

- introduction
- préliminaires théoriques
- méthode de la puissance itérée

Programmation linéaire

- introduction
- méthode graphique
- généralités
- algorithme du simplexe

Problèmes d'approximation

- introduction
- méthode des moindres carrés
- interpolation polynômiale
- approximation discrète selon la méthode de Tchebycheff (T-approximation)

Eléments de la théorie des graphes

- définitions
- représentations matricielles
- plans de réseau
- chemin critique

MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT: Exposé oral et exercices

DOCUMENTATION: donnée au cours

LIENS AVEC D'AUTRES COURS

Pré-requis:

Préparation pour:

Titre : **MATHEMATIQUES IV**

Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, Professeur EPFL-DMA

Heures totales : 42

Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique

Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	4e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimie-UNIL.....	4e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Apprendre à formuler et à résoudre divers problèmes concrets à l'aide de méthodes fondamentales des mathématiques appliquées.

CONTENU

6. Equations différentielles ordinaires
 - remarques préliminaires
 - méthode graphique des isoclines
 - méthode d'Euler
 - méthode de Runge-Kutta
 - systèmes d'équations différentielles linéaires du 1er ordre à coefficients constants
 - le requin et sa proie ; systèmes d'équations différentielles du 1er ordre non linéaires
 - méthode de Runge-Kutta pour des systèmes d'équations différentielles du 1er ordre
 - équations différentielles d'ordre supérieur et systèmes

7. Transformation de Laplace et applications
 - intégrales impropres
 - définition
 - transformée de Laplace de quelques fonctions élémentaires
 - théorèmes sur les transformées de Laplace
 - résolution d'équations différentielles
 - systèmes linéaires
 - applications de la transformation de Laplace

8. Séries de Fourier
 - considérations préliminaires
 - séries de Fourier
 - théorème de Dirichlet
 - série de Fourier en notation complexe

9. Equations différentielles aux dérivées partielles
 - classification
 - équation de diffusion
 - équation de Schrödinger
 - équation d'onde

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposé oral et exercices

DOCUMENTATION: donné au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : PROGRAMMATION I

Enseignant : Ian SMITH, chargé de cours EPFL/DI

Heures total: 42 **Par semaine:** Cours 1 Exercices Pratique 2

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL + UNIL)..	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Génie rural	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Génie civil.....	3e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Matériaux.....	3e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

La conception d'un programme.

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

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

Applications: Analyse numérique, simulation.
 Introduction à l'algorithmique.
 Introduction à l'Intelligence Artificielle et aux systèmes de connaissances.

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

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

CONCORDANCE AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis requis :

Recommandation pour :

Titre : PHYSIQUE GENERALE I

Enseignant : Giorgio MARGARITONDO, Professeur EPFL/DP

Heures totales : 70

Par semaine : Cours: 3 Exercices: 2 Pratique:

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie.....	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimie UNIL.....	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS :

A la fin du cours, l'étudiant/e possédera les notions de base nécessaires à la compréhension de la méthode de la physique et des phénomènes dans toutes les branches de la physique de base. Plus spécifiquement, il/elle sera capable d'appliquer les outils mathématiques appropriés à la prévision et la compréhension des phénomènes. Le cours est axé sur les notions les plus intéressantes pour le domaine de la chimie.

CONTENU :

MECANIQUE

- 1) Mécanique des particules: cinématique, loi de Newton et dynamique, énergie.
- 2) Mécanique des ensembles de particules: loi de conservation.
- 3) Mécanique des corps solides.
- 4) Questions de référentiel et éléments de relativité.

PHYSIQUE DES FLUIDES

- 1) Hydrostatique.
- 2) Dynamique sans viscosité: théorèmes d'Euler et de Bernoulli.
- 3) Viscosité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Oral avec présentation d'expériences et exercices dirigés en class

DOCUMENTATION : Liste d'ouvrages recommandés (Alonso-Finn: PHYSIQUE GENERALE) et notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Utilisation progressive d'Analyse I.
Préparation pour :

Titre : PHYSIQUE GENERALE II

Enseignant : Giorgio MARGARITONDO, Professeur EPFL/DP

Heures totales : 70 **Par semaine :** Cours: 4 Exercices: 1 Pratique:

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie.....	2e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimie UNIL.....	2e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS :

À la fin du cours, l'étudiant/e possédera les notions de base nécessaires à la compréhension de la méthode de la physique et des phénomènes dans toutes les branches de la physique de base. Plus spécifiquement, le sera capable d'appliquer les outils mathématiques appropriés à la prévision et la compréhension des phénomènes. Le cours est axé sur les notions les plus intéressantes pour le domaine de la chimie.

CONTENU :

MECANIQUE CLASSIQUE ET THERMODYNAMIQUE ÉLÉMENTAIRE

Méthodes statistiques.
Théorie cinétique du gaz parfait.
Équation de van der Waals et transition de phase.
1er et 2e principes: énergie interne et entropie.
Transfert de chaleur: conduction, convection, rayonnement.

ELECTROMAGNÉTISME (Début)

Électrostatique: champ électrique, potentiel, théorème de Gauss, capacité.
Courant stationnaire: résistivité, loi d'Ohm.
Magnétostatique: champ B, lois générales.

MÉTHODE DE L'ENSEIGNEMENT : Oral avec présentation d'expériences et exercices dirigés en classe

DOCUMENTATION : Polycopiés.

RELATION AVEC D'AUTRES COURS :

Pré-requis requis : Analyse I. Utilisation progressive d'Analyse II.
Pré-requis pour :

Titre : PHYSIQUE GENERALE III						
Enseignant : J. BUTTET, Professeur EPFL/DP						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	3e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimie UNIL.....	3e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Ce semestre de physique générale est consacré à l'électrodynamique et à l'optique physique. Il s'agit de connaître les phénomènes physiques, de découvrir sous la variété des phénomènes les lois fondamentales qui les régissent et leurs relations, et d'être capable d'appliquer les concepts acquis à un certain nombre de problèmes concrets, en utilisant en particulier le langage mathématique.

CONTENU

Propriétés électriques statiques du vide et de la matière :

Faits expérimentaux, le champ électrique et les deux lois fondamentales d'électrostatique, les propriétés des conducteurs, le courant électrique et les circuits RC. Les champs dans la matière et la constante diélectrique.

Propriétés magnétiques statiques du vide :

Faits expérimentaux, le champ magnétique et les deux lois fondamentales d'électrostatique, les sources de champ magnétique, la loi de Biot-Savart.

Champs électromagnétique dépendant du temps

La loi d'induction, induction mutuelle et self-induction, le courant de déplacement et les équations de Maxwell.

Propriétés magnétiques des matériaux

Faits expérimentaux, champs magnétiques dans la matière, dia-, para-, et ferro-magnétiques, l'électro-aimant.

Ondes électromagnétiques

Propagation des ondes ondes E.M. dans le vide et dans un milieu diélectrique, l'énergie électromagnétique.

Optique physique

Divers phénomènes et expériences basés sur les notions d'interférence et de diffraction de la lumière, le pouvoir de résolution, la polarisation de la lumière.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Oral

DOCUMENTATION : Résumés distribués pendant le cours
University Physics de Alvin Hudson et Tex Nelson

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Physique générale I, II, cours Mathématiques I, II
Préparation pour : Spectroscopie/liaison chimique, Electrochimie

Titre : BIOLOGIE GENERALE

Enseignants: Nicolas MERMOD, Professeur UNIL, Florian WURM, Professeur EPFL

Heures total: 28

Par semaine: Cours 2 Exercices

Pratique

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL+UNIL) . . .	2e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie Rural (EPFL)	3e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Comprendre les phénomènes biologiques comme conséquence des propriétés et des fonctions des molécules et notamment des protéines, dont sont construits les êtres vivants.

CONTENU (1-3 Prof. Mermod, 4-6 Prof. Wurm)

1) Biochimie des systèmes vivants

- Briques moléculaires de construction des êtres vivants : Hydrates de carbone, lipides, protéines, acides nucléiques.
- Rappel de biochimie avec application particulière à la biotechnologie : représentation de structures, réactivité.

1) Structure et fonction des molécules biologiques

- Elucidation de la structure primaire des protéines.
- Relation structure primaire - structure tertiaire des protéines. Stabilité, dénaturation, renaturation.
- Relation structure - fonction. Méthodes théoriques et expérimentales utilisées en recherche.
- Design de nouvelles protéines.

Les protéines comme machines moléculaires du vivant

- Nature fondamentale des catalyseurs biologiques.
- Réactions enzymatiques. La fonction d'un enzyme. Forces agissantes.
- Anticorps catalytiques : "abzymes".
- Génie enzymatique. Exemples : secteur agro-alimentaire, industrie chimique, détergeants, analyse médicale, etc.

Structure de la cellule

- Structure et morphologie de la cellule.
- Stockage, transcription et traduction de l'information biologique ADN, ARN, ribosomes.
- Régulation du flux d'information dans la cellule : induction, répression, régulateur, promoteur, opérateur.

Génie des protéines par la biologie moléculaire

- Recherche et ingénierie des gènes.
- Cellules hôtes et vecteurs : plasmides, virus.
- Expression des protéines. Transcription, traduction, modification post-traductionnelles, et sécrétion.

Introduction à la biotechnologie

- Biologie cellulaire et "upstream processing".
- "Downstream processing".
- Applications pour la biotransformation.

METHODE DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION:

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis :

Préparation pour : Introduction à la biotechnologie, Génie microbiologique.

Titre : INTRODUCTION A LA CHIMIOMETRIE						
Enseignant : Ralf DOEPPER, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total: 28		Par semaine: Cours		Exercices		Pratique 2
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	5e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Donner à l'étudiant les notions théoriques nécessaires pour la planification des expériences au laboratoire et à l'échelle industrielle. Familiariser l'étudiant avec les méthodes statistiques d'évaluation des expériences.

CONTENU

- Notions de statistiques
- Régression et analyse des variances
- Planification et échantillonnage
- Expérimentation industrielle
- Contrôle. Contrôle de qualité

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours et exercices intégrés

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Mathématiques, Chimie générale, Chimie industrielle
Préparation pour : Génie chimique, Chimie analytique.

Titre : CHIMIE GENERALE						
Enseignant : Raymond ROULET, Professeur UNIL						
Heures total:	84	Par semaine:		Cours 6	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL+UNIL) . . .	1er..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Donner aux étudiants les connaissances de base en chimie générale et minérale.

CONTENU

Atomes et molécules - Tableau périodique - La réaction chimique (thermochimie, équilibre chimique, réactions en solution) - Oxydants et réducteurs (réactions redox, piles, électrolyse, corrosion) - Acides et bases (modèles de Brönsted, Lewis et HSAB, mesure et calcul du pH) - Cinétiques chimiques (loi de vitesse, énergie d'activation, catalyse) - Etats physiques des substances chimiques - Matériaux - Structure électronique des atomes - La liaison chimique - Chimie de l'environnement (cycles des éléments, l'air, l'eau).

RME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra

DOCUMENTATION: Polycopié et monographies

LIEN AVEC D'AUTRES COURS: Travaux pratiques de chimie générale et minérale.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHIMIE ANALYTIQUE GENERALE						
Enseignant : André MERBACH, Professeur UNIL						
Heures total: 28		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL+UNIL) . . .	1er..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Donner un aperçu général sur les méthodes analytiques.

CONTENU

Aperçu des méthodes de l'analyse chimique - échantillonnage, erreurs systématiques et aléatoires - aperçu sur les techniques de séparation - généralités concernant l'analyse gravimétrique - généralités concernant l'analyse volumétrique - discussion des méthodes chromatographiques - discussion de quelques aspects de l'analyse qualitative minérale par voie humide - application des échangeurs d'ions en chimie analytique - discussion des possibilités d'automatisation du laboratoire analytique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra.

DOCUMENTATION: monographies

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: en rapport avec les travaux pratiques de chimie analytique/minérale.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHIMIE MINERALE GENERALE

Enseignant : Carlo FLORIANI, Professeur UNIL

Heures total: 28

Par semaine: Cours 2 Exercices

Pratique

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL+UNIL) . . .	2e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

CONTENU

Etude des éléments et de leurs composés.

METHODE DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

LITTÉRATURE: Monographies

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

pré-requis :

préparation pour :

Titre : CHIMIE MINERALE I						
Enseignant : Carlo FLORIANI, Professeur UNIL						
Heures total:	28	Par semaine: Cours		2	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL.....	5e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimie UNIL + EPFL	3e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

CONTENU

Description de la structure et de la réactivité des composés des éléments des colonnes principales.

- 1. Symétrie moléculaire**
 - a) Eléments et opérations de symétrie
 - b) Groupes ponctuels
 - c) Représentations non-dégénérées
 - d) Matrices
 - e) Représentations dégénérées
 - f) Applications aux liaisons chimiques
 - g) Applications à la vibration moléculaire
- 2. Théorie de la liaison chimique**
- 3. Etat solide**
- 4. Interactions intermoléculaires**
- 5. Théorie acide-base**
- 6. Chimie des éléments de non-transition**

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION: Monographies

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Cours de chimie générale, chimie minérale générale, cristallographie

Préparation pour : Cours de chimie minérale II

Titre : CHIMIE MINERALE II

Enseignant : Jean-Claude BUNZLI, Professeur UNIL

Heures total: 28

Par semaine: Cours 2 Exercices

Pratique

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL.....	6e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimie UNIL.....	4e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduction à la chimie des composés des métaux de transition d et f. L'accent est mis sur les propriétés structurales, les modèles de liaisons chimiques, les propriétés optiques et les propriétés magnétiques.

CONTENU

- 1) Le champ cristallin. Les orbitales atomiques (rappel). Les niveaux d'énergie de l'ion libre. Symétrie et fonctions d'onde (rappel). L'approche du champ cristallin: principes, champ faible, champ fort, approche simplifiée, facteurs influençant la force du champ cristallin, le couplage spin orbite, les diagrammes de corrélation. Spectroscopie électronique: spectre des ligands, des contre-ions, transitions d-d, paramétrisation des niveaux d'énergie, diagrammes de Tanabe-sugano, transferts de charge. Propriétés magnétiques: théorie, mesures des susceptibilités magnétiques, transitions de spin, résonance paramagnétique électronique.
- 2) Les orbitales moléculaires. Insuffisance du modèle du champ cristallin. Principe. Cas des complexes octaédriques. Conséquences pour la chimie de coordination.
- 3) Applications. Sondes spectroscopiques structurales. Rayons ioniques et enthalpies d'hydratation. Complexes tétracoordonnés du nickel. Abaissement de symétrie et effet Jahn-Teller.
ANNEXES: orbitales hydrogéoïdes, produits directs symétriques et antisymétriques, diagrammes de Tanabe-sugano, réponses aux exercices.

DOCUMENTATION

Cours polycopié:

"Chimie minérale II: la liaison chimique dans les composés des métaux de transition", J.-C. Bünzli, ICMA-UNIL; 122 pages + 23 pages d'annexes; 22 exercices avec corrigé. Première 1994.

Livres conseillés:

James E. Huheey, Ellen A. Keiter, Richard A. Keiter, "Inorganic chemistry", 4e édition, Harper Collins, New York 1993

Olivier Kahn, "Structure électronique des éléments de transition; ions et molécules complexes", PUF, Paris 1977

F.A. Cotton, "Application de la théorie des groupes à la chimie", Dunod, Paris 1968.

RME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra + exercices

DOCUMENTATION: Clichés, expériences.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis: Chimie minérale I, Physique II (physique quantique, éléments de spectroscopie)

Préparation pour: Chimie minérale III

Titre : CHIMIE GENERALE TP						
Enseignants: Raymond ROULET, Professeur UNIL						
Heures total:	140	Par semaine:		Cours	Exercices	Pratique 10
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL+UNIL) . . .	1er..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Amener les étudiants de formations diverses à un même niveau par des exercices et des manipulations de base au début des TP. Familiariser l'étudiant avec les principes et la rigueur de l'analyse quantitative.
Apprendre à effectuer un travail quantitatif.

CONTENU

Exercices - opérations générales - équilibres chimiques en solution aqueuse - étude de composés ioniques peu solubles - gravimétrie - argentométrie - acidimétrie - oxydimétrie - potentiométrie - chromatographie sur échangeur d'ions - étude des réactions des principaux éléments et de leurs composés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exercices et travaux pratiques.

DOCUMENTATION: Polycopiés et monographies.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Cours de chimie minérale et générale, chimie analytique générale.

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : CHIMIE MINERALE ET ANALYTIQUE, TP						
Enseignants: Raymond ROULET, Carlo FLORIANI, Professeurs UNIL						
Heures total:	168	Par semaine:		<i>Cours</i>	<i>Exercices</i>	<i>Pratique</i> 12
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL+UNIL) . . .	2e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant à quelques manipulations de base en chimie générale et à la synthèse minérale moderne.
Apprendre à effectuer un travail quantitatif.

CONTENU

Extraction liquide-liquide - spectrophotométrie - complexométrie - réactions en milieu non aqueux - étude cinétique - préparation d'un sel double - synthèses minérales - chromatographie - étude des éléments de transition

METHODE DE L'ENSEIGNEMENT: Exercices et travaux pratiques.

MATÉRIEL DE DOCUMENTATION: Polycopiés et monographies.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS: Cours de chimie générale, TP de chimie générale

Pré-requis :

Préparation pour :

Titre : CHIMIE ORGANIQUE GENERALE						
Enseignant : Hugo WYLER, Professeur UNIL						
Heures total: 56		Par semaine: Cours 4 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL+UNIL.....	2e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Familiariser avec les notions fondamentales de structure, propriétés et réactivité des molécules organiques. La partie principale de ce cours - propriétés, réactivité, préparation et transformation des groupes fonctionnels - constituera la base indispensable à la branche.

CONTENU

- a) **Notions générales:** aspects structuraux: constitution (règles de nomenclature), stéréoisomérie (chiralité, énantiomères et diastéréomères), configuration, conformation; notions de liaison; éléments de réactivité.
- b) **Groupes fonctionnels:** propriétés physiques et chimiques, préparation et transformations. Description des classes de composés organiques.
- Alcanes: halogénéation radicalaire
 - Alcènes: hydrogénation, additions électrophiles, radicalaires et la règle de Markovnikov; hydroboration; oxydation; diènes conjugués et mésomérie; réactivité en position allylique; polymérisation.
 - Alcynes: acidité et réactions de substitution, réductions; additions électrophiles.
 - Halogénures: utilité comme réactifs d'alkylation, composés organométalliques (du Mg et du Li).
 - Alcools: acidité et basicité, esters d'acides minéraux, réactivité nucléophile, élimination, oxydabilité.
 - Oxydes: préparation et hydrolyse. époxydes.
 - Thiols et sulfures, amines: nucléophilie, oxydabilité, acidité, basicité, préparations et réactions caractéristiques.
 - Aldéhydes et cétones: structure, réactions d'addition nucléophile (acétales, imines, etc.), oxydation et réduction, acidité en position α
 - Le groupe carboxylique: propriété et réactivité des acides, formation des dérivés (esters, amides), nitriles, acidité du H α
 - Le benzène: notions élémentaires, nomenclature.
- c) **Quelques produits naturels:** carbohydrates, matières grasses, acides aminés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra; exercices à domicile, discussion en classe.

DOCUMENTATION: fiches polycopiées (et livre de chimie organique recommandé)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : chimie générale et minérale

Préparation pour : tous les cours suivants de chimie organique

Titre : MECANISMES DE REACTIONS ORGANIQUES I

Enseignant : Geoffrey BODENHAUSEN, Professeur UNIL

Heures total: 28 **Par semaine:** Cours 1 Exercices 1 Pratique

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL + UNIL... ..	2e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduction aux mécanismes réactionnels.

CONTENU

Substitution nucléophile, addition nucléophile, élimination 1,2, transpositions accompagnant S_N, influences électroniques, addition électrophile, S_E aromatique, S_N aromatique, hétérocycles.

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

DOCUMENTATION:

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Chimie organique générale par le Prof. H. Wyler.

Préparation pour : suite: "MECANISMES DE REACTIONS ORGANIQUES II" du Prof. M. Schlosser.

Titre : MECANISMES DE REACTIONS ORGANIQUES II						
Enseignant : Manfred SCHLOSSER, Professeur UNIL						
Heures total:	28	Par semaine:		Cours	2	Exercices
						Pratique
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL+UNIL.....	4e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Le cours explique le déroulement détaillé d'un choix de réactions organiques les plus importantes. En même temps, il cherche à donner une base de raisonnement (une "logique chimique") qui devrait permettre à l'étudiant de généraliser ses connaissances, ses observations et ses réflexions afin de pouvoir les adapter et appliquer aux problèmes nouveaux. L'étudiant apprend notamment à analyser chaque réaction chimique ou étape réactionnelle en termes de "stabilité" (thermodynamique) et "réactivité" (cinétique).

CONTENU

Réactions radicalaires

Substitutions radicalaires simples; Réactions passant par une paire de radicaux; Cations - radicaux et anions-radicaux; Additions radicalaires simples; Additions radicalaires répétées; Réactions radicalaires en chaîne; Réarrangement radicalaire.

Isomérisations polaires

Equilibration d'un alcène-1 avec son alcène-2 sous catalyse acide et basique;
Equilibration d'une cétone avec son énol sous catalyse acide et basique;
Equilibration d'une cétone β,γ -insaturée avec son isomère α,β -insaturé.

Réarrangements polaires

Transpositions de WAGNER/MEERWEIN, de LIEBIG et ZININ, de FITTIG et ZINCKE, de GROVENSTEIN et ZIMMERMAN, de HOFMANN, de CURTIUS, de BECKMANN et de WITTIG.

Réactions péricycliques

Cycloadditions; Isomérisations et réarrangements: les transpositions de COPE et de CLAISEN; les migrations sigmatropiques dans les cyclopentadiènes, cycloheptatriènes et de la prae-vitamine D.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices intégrés.

DOCUMENTATION: Livre (en préparation)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Chimie organique générale et Mécanismes réactionnels I

Préparation pour : Méthodes de synthèse organique; Structure et réactivité organique.

Titre : ANALYSE ORGANIQUE I

Enseignant : Pierre VOGEL, Professeur UNIL

Heures total: 28

Par semaine: Cours 2 Exercices

Pratique

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL+UNIL	3e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Les méthodes classiques permettant d'isoler, purifier, identifier et doser une substance organique contenue dans un mélange quelconque. Leçons de choses et de chimie organique générale. Introduction à la résonance magnétique nucléaire.

CONTENU

- Extractions (solubilités), distillations, sublimation, cristallisation, chromatographies (peu de théorie, plutôt les techniques courantes du laboratoire en liaison avec les T.P.).
- Détermination des fonctions organiques par réactions chimiques, type de réactifs, tolérance polyfonctionnelle, limitation des tests.
- Notions de chromophore et de solvatochromie.
- Dérivation dans le but d'identifier, de doser, de détecter des traces, de séparer des isomères; exemples de réactions enzymatiques.
- Etude de cas de molécules polyfonctionnelles (stéroïdes, prostaglandines, carbohydrates, nucléotides, antibiotiques, alcaloïdes, cannabinoïdes, dopage des sportifs et des chevaux, analyse des vins et liqueurs).
- Aimantation nucléaire et spectroscopie par transformation de Fourier
- Déplacement chimique
- Couplage noyau-noyau
- Relaxation, effet Overhauser et étude de la conformation

Toutes les réactions nouvelles seront décrites en détail (mécanismes, applications, limitations)

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

DOCUMENTATION: bibliographie, feuilles photocopiées.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS: mécanismes réactionnels I

Pré-requis : chimie organique générale, chimie minérale analytique.

Préparation pour : TP de chimie organique 1er cycle.

Titre : SYNTHÈSE ORGANIQUE						
Enseignant : Manfred SCHLOSSER, Professeur UNIL						
Heures total:	28	Par semaine:		Cours 2	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL+UNIL.....	5e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

CONTENU

- Transformations des groupes fonctionnels
- Formation des liaisons Carbone-Carbone
- Préparation de composés alicycliques et hétérocycliques
- Elimination, fragmentation, dégradations
- Protection des groupes fonctionnels
- Synthèses stéréosélectives

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Chimie organique générale, Analyse organique

Préalable requis : Mécanismes réactionnels I + II
Préparation pour : Travaux pratiques du 6e semestre.

Titre : STRUCTURES ET REACTIVITE ORGANIQUES						
Enseignant : Pierre VOGEL, Professeur UNIL						
Heures total:	28	Par semaine:		Cours 2	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Chimie EPFL+UNIL.....	5e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Théoriques	Pratiques
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Etude conceptuelle de la réactivité organique. Cours de chimie physique organique. Méthodes pour une prédiction quantitative des équilibres et des vitesses de réaction. Recherche d'un modèle général de la liaison chimique pour les espèces stables ou instables.

CONTENU

1. Thermochimie des molécules neutres. Règle d'additivité des incréments de groupes pour l'estimation des paramètres thermochimiques (Benson-Buss). Déviations aux règles d'additivité; interactions gauches, tensions frontales, dorsales, cycliques. Règle de Bredt, oléfines anti-Bredt. Stabilisation et déstabilisation électronique: aromaticité, antiaromaticité. Modèle des liaisons π (géométrie des alcènes, diènes conjugués, non-planéité des systèmes π); applications à la réactivité (Felkin). Calcul de l'entropie de réaction; application de la thermodynamique (ex.: vieillissement du vin, les polymères).
2. Effets de substituants sur les ions en phase gazeuse, modèle électrostatique (dipôle permanent, polarisabilité). Modèle microscopique pour la polarisabilité: conjugaison, hyperconjugaison, homo-conjugaison. Stabilisation verticale et non-verticale.
3. Solvation des ions. Modèles électrostatiques.
4. Perturbation des orbitales moléculaires, théorie PMO. Introduction à la chimie quantique, critique des modèles de calcul, importance du recouvrement différentiel (Hückel, ab initio). Notions d'orbitales, configurations, états (corrélation électronique). Théorème de Koopman, spectres photoélectroniques de molécules polyfonctionnelles. Le cyclopropane et le cyclobutane et leurs capacités à hyperconjuguer. Barrières de rotation autour des liaisons σ , partielle. Bishomoaromaticité, trishomoaromaticité, effet "barrière".
5. Aromaticité des états de transitions. Règles de Evans, Heilbronner, Rassat, Wigner-Witmer, Woodward-Hoffmann et leur critique. Comment rendre facile une réaction dite "défendue". Modèles diradicaloïdes-zwitterions pour les états de transition des réactions pérycycloiques (Woodward-Epistis-Dewar).
6. Théorie de Bell-Evans-Polanyi étendue. Applications aux réactions assistées, aux liaisons fortes, aux liaisons faibles (HSAB, Pearson). Modèle général pour l'assistance et les déviations au principe de Dimroth.

MÉTHODE D'ENSEIGNEMENT: Cours et exercices intégrés en classe.

BIBLIOTHÈQUE: livre: "La Réactivité chimique" par P. Vogel, Georgi, 1979, St. Saphorin; références récentes de la littérature.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis : cinétique (5e sem.), mécanismes réactionnels I et II, thermodynamique, spectroscopie et liaison chimique.

Préparation pour : catalyse homogène, cours de synthèse organique avancés.

Titre : CATALYSE HOMOGENE						
Enseignant : Pierre VOGEL, Professeur UNIL						
Heures total:	28	Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL+UNIL.....	6e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Etude conceptuelle de l'activation chimique; présentation de modèles microscopiques.

CONTENU

1. Catalyse par les enzymes. Pourquoi une enzyme est-elle un bon catalyseur. Rôle de l'entropie, importance de la solvataion, de la flexibilité conformationnelle. Les modèles de l'activation (Koshland, Lumry, Jencks). Couplage des processus de rupture et formation de liaison. Modèles pour l'hydrolyse par l' α -chymotrypsine.
2. Catalyse par extractions de paires d'ions.
3. Catalyse des réactions concertées péricycliques. Application de la théorie PMO et modèle BEP étendu.
4. Catalyse par transfert monoélectronique, photocatalyse.
5. Les complexes π , σ . Hypersurface des ions alkyles comme modèle des réactions des complexes de métaux de transition, des processus de la pétrochimie, de la biosynthèse des hydrocarbures. Ionisation des dimétallacyclopropanes. Ions pyramidaux; carbocations hexavalents. Ions m-hydrido, liaisons agostiques, activation des liaisons C-H. Applications de la théorie PMO aux structures de complexes de métaux de transition. Isolobisme: théorie qui unifie chimies inorganique et organique. Règles de Tolman.
6. Les six réactions fondamentales des complexes organométalliques (échange de ligands; addition oxydative/élimination réductive; insertion- α /élimination- α ; insertion- β /élimination- β ; cyclo-insertion/cycloélimination; cyclization oxydative/fragmentation réductive), principes généraux et quelques illustrations.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: cours + exercices intégrés en classe.

DOCUMENTATION: liste de monographies et publications

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: suite du cours "Structure et réactivité"

Préalable requis : structure et réactivité organique

Préparation pour : catalyse hétérogène, techniques des réactions homogènes, cours avancés de synthèse organique.

Titre: CHIMIE ORGANIQUE TP I

Enseignants: Pierre VOGEL, Hugo WYLER, Professeurs UNIL

Heures total: 224 **Par semaine:** Cours Exercices Pratique 16

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL+UNIL.....	3e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Apprendre les techniques de base du laboratoire de chimie organique.

CONTENU

Opérations générales de chimie organique: distillation, cristallisation, chromatographie, extraction, préparations simples de produits organiques selon les classes de composés et les mécanismes réactionnels. Identification de substances organiques pures par méthodes classiques. Microsynthèses. Une synthèse multistade.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travaux pratiques en laboratoire.

LITTÉRATURE:

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis :

Préparation pour : Selon plan d'études.

Titre : CHIMIE ORGANIQUE TP II						
Enseignants: Manfred SCHLOSSER, Hugo WYLER, Professeurs UNIL						
Heures total:	112	Par semaine:		Cours	Exercices	Pratique 8
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL+UNIL.....	6e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Apprendre à exécuter des travaux de synthèses et analyses organiques de niveau moyen, et ceci dans le contexte d'un petit projet.

CONTENU

Séparation, purification et identification de substances organiques par méthodes classiques et spectroscopiques (ultraviolet, infrarouge, résonance magnétique nucléaire, spectrométrie de masse). Préparations avancées de produits organiques selon littérature, d'intérêt théorique ou pratique. Méthodes de synthèse modernes (organométalliques, complexes de métaux de transition, photochimie, etc.). Applications des modèles de la réactivité chimique. Manipulations concernant des produits naturels.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travaux pratiques en laboratoire.

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Selon plan d'études

Préparation pour :

Titre : CHIMIE QUANTIQUE & SPECTROSCOPIE I						
Enseignant : Thomas R. RIZZO, Professeur EPFL/DC						
Heures total:	56	Par semaine:		Cours 3	Exercices 1	Pratique
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL + UNIL... ..	3e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Acquisition de bonnes bases en chimie quantique et en spectroscopie

CONTENU

1. Introduction and Historical Perspective
2. The Time Independent Schrödinger Equation and Applications to Simple Systems
3. Measurements in Quantum Mechanical Systems
4. Operator Formulation of the Schrödinger Equation
5. Postulates of Quantum Mechanics
6. Time Dependent Schrödinger Equation
7. The Harmonic Oscillator
8. Three Dimensional Systems
9. Angular Momentum
10. The Hydrogen Atom Problem
11. Approximation Methods
12. Many Electron Atoms
13. Electron Spin and the Pauli Principle
14. Term Symbols and Coupling of Angular Momentum
15. Quantum Mechanical Treatment of Molecules

MODÈLE DE L'ENSEIGNEMENT: ex-cathedra

DOCUMENTATION: cours polycopié

COORDINATION AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis : Physique du solide, chimie générale

Préparation pour :

Titre : SPECTROSCOPIE II						
<i>Enseignant : Thomas R. RIZZO, Professeur EPFL/DC</i>						
<i>Heures total: 56</i>		<i>Par semaine: Cours 3 Exercices 1</i>			<i>Pratique</i>	
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>					<i>Branches</i>	
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
Chimie EPFL + UNIL...	4..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Acquisition de solides bases en spectroscopie

CONTENU

1. Overview of Molecular Spectroscopy

- A. The Born-Oppenheimer Approximation
- B. Separation of Vibration and Rotation
- C. Spectroscopic Intensities and the Interaction Between Radiation and Matter

2. Molecular Symmetry and Molecular Spectroscopy

- A. Symmetry Elements and Symmetry Operations
- B. Groups and Rudimentary Group Theory
- C. Applications of Group Theory

3. Rotational Spectroscopy

- A. Classifications of Rotors
- B. Linear Molecules
- C. Symmetric Tops
- D. Spherical Tops
- E. Asymmetric Tops

4. Vibrational Spectroscopy

- A. Diatomic Molecules
- B. Polyatomic Vibration
- C. Raman Spectroscopy

5. Electronic Spectroscopy

- A. The Franck-Condon Principle
- B. Rovibronic Spectra of Diatomics
- C. Electronic Spectra of Polyatomics

6. Radiationless Processes and Photochemistry

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex-cathedra

DOCUMENTATION: cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : chimie quantique et spectroscopie I

Préparation pour :

Titre : THERMODYNAMIQUE I

Enseignant : Michael GRAETZEL, Professeur EPFL/DC

Heures total: 42 **Par semaine:** Cours 2 Exercices 1 Pratique

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL + UNIL...	3e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux EPFL.....	3e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Développer des bases solides de la théorie thermodynamique et voir leur application.

CONTENU

- Définition des systèmes thermodynamiques.
- Notions des différentes formes de travail : travail de volume, travail mécanique et travail électrique.
- Le premier principe thermodynamique.
Introduction des variables d'état et de l'énergie interne; Expériences de Joule, équivalent mécanique de la chaleur; Bilan et conservation d'énergie.
- Deuxième principe thermodynamique.
Sens déterminé des processus spontanés; Entropie; Processus réversible et irréversible, critères de la réversibilité et conditions d'équilibre; Théorème de Carnot, machines thermique et frigorifique; Moteur à combustion interne.
- Variables auxiliaires : enthalpie, enthalpie libre, énergie libre.
Variables caractéristiques et équations fondamentales; Relations de Maxwell; Equations d'états thermodynamiques; Utilité des variables auxiliaires.
- Traitement des mélanges, variables molaires et molaires partielles.
- Traitement général des réactions chimiques.
Variables de formation et de réaction, potentiel chimique; Lois de Hesse, de Kirchhoff, de Gibbs-Helmholtz; Chaleur de réaction; Energie libre et enthalpie de réaction.
- Thermodynamique des gaz.
Gaz parfaits, gaz réels, mélange de gaz réels, fonctions d'excès, règle de Lewis-Randall.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, par démonstrations en salle, utilisation des moyens audio-visuels. Exercices en salle.

DOCUMENTATION: Fiches photocopiées

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Physique générale.

Préparation pour : La suite des études.

Titre : THERMODYNAMIQUE II						
Enseignant : Michael GRAETZEL, Professeur EPFL/DC						
Heures total:	42	Par semaine:		Cours 2	Exercices 1	Pratique
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL + UNIL...	4e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux EPFL.....	4e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Développer des bases solides de la théorie thermodynamique et voir leur application.

CONTENU

1. Réactions chimiques en phase gazeuse.
Conditions d'équilibre; Fonction $G(\lambda)$; Force motrice d'une réaction; Loi d'action des masses; Equation de van t'Hoff.
2. Equilibre des phases d'un corps pur.
Diagramme de phases; Changements d'état de première et de seconde espèces.
3. Equilibre des phases concernant des mélanges, considérations générales. Règle des phases de Gibbs; Diagramme de phases pour les mélanges binaires.
4. Solutions idéales.
Equilibre avec la phase gazeuse, lois de Raoult et Henry; Pression osmotique; Température de fusion et d'ébullition; Lois de distribution de Nernst, chromatographie.
5. Solutions réelles.
Etats standard, coefficient d'activité; Déviation de l'idéalité de la solution, détermination des coefficients d'activité; Azéotropes.
6. Les bases de la thermodynamique statistique.
7. Thermodynamique des polymères.
8. Thermodynamique des solides.
Règle de Dulong-Petit; Théorie de Debye-Einstein; Troisième principe de la thermodynamique.
9. Applications biologiques de la thermodynamique, thermodynamique des processus irréversibles.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, par démonstrations en salle, utilisation des moyens audio-visuels. Exercices en salle.

DOCUMENTATION: Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Thermodynamique I.

Préparation pour : La suite des études.

Titre : CINETIQUE						
Enseignant : Hubert H. GIRAULT, Professeur EPFL/DC						
Heures total:	42	Par semaine:		Cours 2	Exercices 1	Pratique
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Chimie EPFL + UNIL... ..	5e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Théoriques	Pratiques
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Utilisation des lois de cinétique macroscopique. Compréhension des mécanismes des réactions par la théorie cinétique des gaz et la théorie de l'état de transition.

CONTENU

Définition : Courtes descriptions et types de réactions.

Cinétique macroscopique: Influence des concentrations sur les vitesses de réaction. Influence de la température sur les vitesses de réaction. Applications des lois de vitesses aux réactions composées. Introduction à la catalyse homogène. Polymérisation.

Théorie cinétique des gaz et jets moléculaires:: Le modèle et les calculs de base, collisions.

Théorie des collisions: Réactions bimoléculaires en phase gazeuse. Réactions unimoléculaires en phase gazeuse.

Rappel de thermodynamique statistique: La distribution des états moléculaires. Les propriétés thermodynamiques.

Théorie de l'état de transition: Formulation statistique. Formulation thermodynamique. Surface d'énergie potentielle.

Réactions en solution: Effet du solvant sur les vitesses de réaction. Réaction entre ions. Réactions contrôlées par la diffusion. Réactions ioniques. Influence de la solvation sur les réactions du transfert d'électrons.

RME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION: Polycopié
 Laidler K.J., *Chemical Kinetics*, 3e ed., New York, Harper & Row, 1987.
 Steinfeld J.I. et al., *Chemical Kinetics and Dynamics*, Prentice-Hall, 1989.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :
Préparation pour : TP Chimie Physique Avancée

Titre : CHIMIE PHYSIQUE AVANCEE						
Enseignant : Michael GRAETZEL, Professeur EPFL/DC						
Heures total: 42		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						Branches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL.....	6e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Approfondir et compléter les connaissances dans la chimie physique classique. Faire connaissance des nouveaux domaines de la chimie physique.

CONTENU

1. Statistique classique (BOLTZMANN) et quantique (FERMI-DIRAC, BOSE-EINSTEIN).
2. Théorie électronique des solides, métaux, semiconducteurs, jonctions, applications en chimie.
3. Cinétique des processus rédox en milieu homogène et hétérogène (MARCUS, DOGONADZE, HOPFIELD).
4. Potentiels trans-membranaires, excitation de cellules biologiques et conduction de l'influx nerveux.
5. Réactions autocatalytiques.
6. Processus stochastiques et applications de la théorie des fluctuations en chimie:
 - a) Fonction de corrélation.
 - b) Dispersion de la lumière, détermination de la grandeur, de la structure et du poids moléculaire des macromolécules.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION: Fiches photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Thermodynamique, cinétique, mécanique quantique.

Préparation pour : Spectroscopie.

Titre : ELECTROCHIMIE

Enseignant : Hubert H. GIRAULT, Professeur EPFL/DC

Heures total: 42 **Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique**

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL.....	4e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimie UNIL.....	4e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Connaissance de la thermodynamique électrochimique (équation de Nernst) et ses applications. Compréhension de la structure des interfaces électrochimiques et de réactions électrochimiques à l'interface.

CONTENU

Electrochimie thermodynamique: potentiel électrochimique, potentiel électrochimique de l'électron, équation de Nernst, application analytique.

Electrochimie ionique: enthalpie de solvation ionique, théorie de Debye-Hückel, paires d'ions, transport dans les solutions ioniques, la conductivité ionique.

Electrochimie interfaciale: tension interfaciale, approche thermodynamique des interfaces, thermodynamique des interfaces électrochimiques, structure des interfaces électrochimiques. Méthodes électrochimiques de séparation : procédés à membranes solides, membranes liquides, électrophorèse.

Ampérométrie: courant contrôlé par la cinétique sur l'électrode, courant limité par la diffusion, cas des systèmes quasi-réversibles.

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

BIBLIOPHONIE: polycopié et "Electrochemical Methods", Fundamentals and Applications", A.J. Bard & L.R. Faulkner, John Wiley & Sons, New York 1980.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis : Mathématiques, physique générale.

Recommandation pour : Cours de chimie des surfaces.

Titre : METHODES DE SEPARATION						
Enseignants: Hubert GIRAULT/ Urs von STOCKAR, Professeurs EPFL/DC						
Heures total: 56		Par semaine: Cours 4 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	6e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Les étudiants maîtriseront la théorie de la chromatographie et des méthodes d'électromigration. Ils seront familiers avec les différentes techniques utilisées et seront capables de choisir la méthode appropriée pour la solution d'un problème analytique.

CONTENU

Chromatographie. La théorie et la pratique de la séparation à contre-courant, l'étage théorique d'équilibre et la chromatographie en batterie. La théorie de la chromatographie sur colonne. La chromatographie en phase gazeuse. La chromatographie HPLC.

Electromigration. L'électrophorèse capillaire. La chromatographie ionique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: 14 leçons de 4 heures. Chaque leçon est composée de 2 h de théorie, 1 h d'exercices/aspects apparatus et 1 h de démonstration. Cette dernière est faite par des représentants des firmes. La théorie de l'étage d'équilibre théorique et son application à celle de la chromatographie est présentée comme extension du cours "Procédés de Séparation I"

DOCUMENTATION: Polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : mathématiques, physique, chimie minérale et organique, thermodynamique chimique, procédés de séparation I

Préparation pour :

Titre : CHIMIE PHYSIQUE TP I						
Enseignant : C. FRIEDLI, H. GIRAULT, M. GRAETZEL, T. RIZZO, H. VOGEL Professeurs EPFL/DC						
Heures total:	168	Par semaine:	Cours	Exercices	Pratique	12
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL + UNIL...	.4e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Illustration pratique des cours, initiation aux techniques de base utilisées dans le domaine de la chimie physique.

Apprendre à faire les manipulations d'une façon indépendante et à évaluer les résultats obtenus d'une manière critique.

CONTENU

Introduction aux calculs d'erreurs

Distillation: Etude des courbes d'équilibre liquide-vapeur de mélanges binaires en fonction de la température. Calcul du nombre de plateaux théoriques.

Tension de vapeur: Etude de la tension de vapeur d'une substance pure en fonction de la température. Détermination de l'enthalpie de vaporisation. Cas d'un mélange.

Spectrométrie et cinétique: Initiation à la spectrophotométrie, loi de Lambert-Beer. Expression de la vitesse d'une réaction chimique. Détermination de l'énergie d'activation.

Calorimétrie: Détermination de la chaleur spécifique de métaux en fonction de la température. Vérification de la loi de Debye et la règle de Dulong et Petit.

Ampérométrie: Etude d'une réaction électrochimique d'oxydo-réduction rapide. Vérification des équations de Randles-Sevcik et de Levich.

Conductance des électrolytes: Compréhension des phénomènes liés au passage du courant dans une solution électrolytique. Détermination de la conductivité molaire limite de solutés entièrement dissociés ou à dissociation partielle.

Electronique: Familiarisation à l'utilisation d'appareils de mesure et de générateurs. Illustration des lois d'Ohm, de Kirchoff, ...

PRATIQUE DE L'ENSEIGNEMENT: Manipulations en laboratoire

DOCUMENTATION: Polycopié

CONCORDANCE AVEC D'AUTRES COURS: Cours de thermodynamique, d'électrochimie et de spectroscopie

ÉVALUATION REQUIS:

Comparaison pour :

Titre : CHIMIE PHYSIQUE TP II						
Enseignants:		H.GIRAULT/ M. GRAETZEL/ T.R. RIZZO/ H. VOGEL Professeurs EPFL/DC				
Heures total:	112	Par semaine:		Cours	Exercices	Pratique 8
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL.....	.5e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Chimie UNIL.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Démonstration de méthodes modernes de la chimie physique. Familiarisation de l'étudiant à une instrumentation de complexité croissante.

CONTENU

Manipulations de laboratoire effectuées, chacune sur un équipement spécifique, pendant deux jours par groupes de deux étudiants.

- Spectroscopie IR
- Micelles
- Cinétique enzymatique
- Surface spécifique d'un solide
- Chromatographie en phase gazeuse
- Catalyse hétérogène
- Spectrométrie de masse
- Photocatalyse
- Fluorescence

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Expériences de laboratoire sous la supervision d'un assistant.

DOCUMENTATION: Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : RADIOCHIMIE						
Enseignant : Claude FRIEDLI, Professeur EPFL/DC						
Heures total:	42	Par semaine:		Cours 2	Exercices 1	Pratique
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL.....	6e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimie UNIL.....	6e...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Acquérir les connaissances de base de la radiochimie.

CONTENU

Éléments de physique nucléaire. Cinétique et phénoménologie de la radioactivité. Réactions nucléaires. Interactions du rayonnement ionisant avec la matière. Détection et quantitation. Production de radionucléides.

Applications: exemples d'utilisation des radionucléides comme source de radiation et comme traceur, techniques radioanalytiques.

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

DOCUMENTATION: Cours partiellement photocopié.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis : Mathématiques, physique générale, spectroscopie.

Préparation pour : Certificat de radioprotection

Titre : INTRODUCTION AU GENIE CHIMIQUE I

Enseignant : David HUNKELER, Professeur EPFL/DC

Heures totales : 28

Par semaine : Cours: 2 Exercices:

Pratique:

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL+UNIL	3e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS :

Mettre l'étudiant en contact avec les réalités de la chimie industrielle; le sensibiliser aux problèmes dont la résolution fait appel au génie chimique. Comprendre les procédés chimiques et les calculs qui peuvent être fait sur des représentations schématiques (modèles) de ces procédés. Stoechiométrie industrielle et technique de flow sheet (bilans matière et chaleur).

CONTENU :

1. Types de procédés, introduction aux bilans de matières, flowcharts.
2. Bilan de matière dans les procédés à plusieurs unités.
3. Bilan de matière incluant le recyclage et le bypass, bilan dans les systèmes réactifs.
4. Bilan dans les systèmes réactifs, réactions multiples: rendement et sélectivité, purge.
5. Chimie de la combustion et bilan de matière.
6. Propriétés des gaz.
7. Compressibilité des gaz.
8. Systèmes polyphasés gaz-liquide: équilibre des phases, pression de vapeur, règle des phases de Gibbs.
9. Systèmes gaz-liquide: un composant, composants multiples (lois de Rault et de Henry), points d'ébullition et de rosée.
10. Solutions de solides dans des liquides: solubilité et saturation, diagrammes de phase, systèmes partiellement miscibles.
11. Energie: premier principe de la thermodynamique, bilans d'énergie dans les systèmes ouverts et fermés.
12. Tables thermodynamiques, bilan d'énergie mécanique, équation de Bernoulli.
13. Bilans d'énergie dans les procédés non réactifs, enthalpie, chaleur spécifique.

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

DOCUMENTATION : Polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Chimie générale, chimie physique générale
 Préparation pour : Génie chimique et développements de procédés

Titre : INTRODUCTION AU GENIE CHIMIQUE II

Enseignant : David HUNKELER, Professeur EPFL/DC

Heures totales : 28

Par semaine : Cours: 2

Exercices:

Pratique:

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL+UNIL	4e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS :

mettre l'étudiant en contact avec les réalités de la chimie industrielle; le sensibiliser aux problèmes dont la solution fait appel au génie chimique. Comprendre les procédés chimiques et les calculs qui peuvent être effectués à partir de représentations schématiques (modèles) de ces procédés. Stoechiométrie industrielle et bilan de flow sheet (bilans matières et chaleur).

CONTENU :

bilan d'énergie des systèmes non-réactifs: diagrammes psychrométriques, air conditionné, humidification adiabatique.

thermodynamique de mélange.

bilan d'énergie des procédés réactifs: enthalpie de réaction, loi de Hess, chaleur de formation et de combustion.

bilans généraux d'énergie, bilans simultanés de matière et d'énergie.

combustion et combustion, température de flamme adiabatique.

4. applications des procédés chimiques classiques, biotechnologiques, pharmaceutiques, de l'environnement, et des matériaux.

ME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathédra avec exercices en classe

DOCUMENTATION : Polycopié.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS :

pré-requis : Chimie générale, chimie physique générale
 recommandation pour : Génie chimique et développements de procédés

Titre : PHENOMENES DE TRANSFERT II						
Enseignant : Philippe JAVET, Professeur EPFL/DC						
Heures total: 28		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie5e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Se familiariser avec des techniques d'études quantitatives de phénomènes physiques fondamentaux en génie chimique.

CONTENU

Pertes de charge dans les installations. Etude de la décantation, de la filtration et de la fluidisation.
 Transfert de chaleur: conduction, radiation, convection.
 Prédiction des coefficients globaux de transfert dans des cas simples (couche limite) et dans des cas pratiques (échangeurs).
 Etude sommaire des transferts de chaleur avec changement de phase.
 Analogie entre les divers types de transfert.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en salle avec exercices intégrés. Problèmes numériques utilisant le centre de calcul.

DOCUMENTATION: Cours photocopié en trois volumes: "Phénomènes de Transfert". Fiches photocopiées pour chapitres choisis ou exercices complémentaires..

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Physique générale

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : PROCÉDES DE SÉPARATION I						
Enseignant : Urs von STOCKAR, Professeur EPFL/DC						
Heures total:	14	Par semaine:		Cours	1	Exercices
				Pratique		
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Chimie	5e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Théoriques	Pratiques
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

- Survol des différents procédés industriels de séparation, en comprendre les principes fondamentaux.
- Savoir analyser les procédés de séparation en terme d'étages d'équilibre en appliquant des techniques numériques et graphiques.

CONTENU

1. Importance des procédés de séparation pour la fabrication de produits chimiques. Les différents types de procédés de séparation.
2. Analyse des procédés de séparation en terme d'étages d'équilibre. Techniques numériques et graphiques basées sur les bilans et les relations d'équilibre.

Effets des différents modes de contact: parallèle, courant-croisé, contre-courant.

Appareillages industriels pour effectuer le contact.

MÉTHODE DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en salle, avec exercices intégrés.

BIBLIOTHÈQUE: Polycopié "Procédés de séparation I"

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis : Thermodynamique I et II. Phénomènes de transfert.
Préparation pour : Procédés de séparation II et III. Technique de réaction.

Titre : PROCÉDES DE SEPARATION II						
Enseignant : Urs von STOCKAR, Professeur EPFL/DC						
Heures total: 42		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie	6e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

- Maîtrise des bases scientifiques des procédés de séparation.

CONTENU

1. Thermodynamique des équilibres de phase.

Concepts de base et cadre théorique général.

Courbes d'équilibre pour systèmes idéaux, cas isotherme et cas isobarique.

Courbes d'équilibre pour systèmes réels: fonction d'excès et coefficients d'activité, théorie des solutions régulières, azéotropes.

2. Concept de transfert de masse.

Diffusion dans les milieux stagnants en régime stationnaire, diffusion en régime transitoire, diffusion et convection laminaire.

Transfert de masse en régime turbulent: théorie du film, de pénétration, et de renouvellement de surface.

Concept du double film.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en salle, avec exercices intégrés.

DOCUMENTATION: Polycopié "Procédés de séparation II"; tirés à part sur certains sujets.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Procédés de séparation I

Préparation pour: Technique de réaction, Développement de procédés, Génie chimique avancé.

Titre : GENIE CHIMIQUE - TP (Introduction)

Enseignant : David HUNKELER, Philippe JAVET, Professeurs EPFL/DC

Heures total: 56 **Par semaine: Cours** **Exercices** **Pratique 4**

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie	4e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Apprendre à collecter, puis à interpréter des mesures quantitatives sur des appareillages. Compléter et illustrer la matière des cours théoriques.

CONTENU

Plusieurs expériences type sont proposées, ayant trait aux opérations simples de transfert et de séparation. Après définition du problème en coordination avec les assistants, les mesures sont effectuées, puis une évaluation critique est présentée dans un rapport écrit. Les opérations sont tirées de la liste suivante (non exhaustive):

Echange de chaleur, hydraulique, caractérisation des pompes, cristallisation, filtration, distillation.

METHODE DE L'ENSEIGNEMENT: Par groupes de deux, contrôle par rapports et interrogations.

DOCUMENTATION: Fiches photocopiées pour chaque expérience

LIEN AVEC D'AUTRES COURS: Tous les cours de génie chimique.

Pré-requis : Chimie industrielle. Phénomènes de transfert en parallèle.

Préparation pour : Travaux pratiques avancés en génie chimique.

Titre : GENIE CHIMIQUE - TP						
Enseignant : Urs von STOCKAR, Professeur EPFL/DC						
Heures total:	112	Par semaine:		Cours	Exercices	Pratique 8
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	5e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

- 1) Prise de connaissance des phénomènes et des appareils pratiques faisant l'objet des cours théoriques en génie chimique.
- 2) Comprendre le fonctionnement d'installations techniques par analyse quantitative de mesures à la lumière de bilans et de phénomènes de transfert.
- 3) Apprendre à communiquer des résultats techniques à d'autres sous forme de rapports et d'exposés.

CONTENU

Procédés industriels faisant appel aux phénomènes de transfert d'impulsion, de chaleur et de matière:

- Hydrodynamique
- Echange thermique
- Procédés de séparation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travail pratique dans le laboratoire pilote.

DOCUMENTATION: "TP de Génie Chimique", Vol. 2, collection polycopiée des descriptions d'expériences.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Phénomènes de transfert , Procédés de séparation I, TP de 4ème semestre.

Préparation pour :

Titre : REGLAGE								
Enseignant : Piotr MYSZKOROWSKI, chargé de cours EPFL/DGM								
Heures total:	56	Par semaine: Cours			3	Exercices	Pratique	1
Destinataires et contrôle des études :					Branches			
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
Chimie	5e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

OBJECTIFS

Apporter aux étudiants les connaissances élémentaires nécessaires à la compréhension des systèmes réglés, dans le but de leur permettre de participer activement à leur conception et à leur implantation.

CONTENU

- Principes du réglage automatique.
- Mise en équation de processus chimiques.
- Transformation de Laplace.
- Réglages élémentaires: tout ou rien, PID.
- Etude de stabilité.
- Qualité de réglage.
- Éléments de réglage numérique.
- Organes de mesure et de commande.

- Exercices.
- Travaux pratiques de laboratoire.

MÉTHODE DE L'ENSEIGNEMENT: Cours, exercices et laboratoires.

BIBLIOTHÈQUE: Cours photocopié "Réglage automatique"

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis : Physique générale, théorie des équations différentielles linéaires.

Préparation pour :

Titre : EXPOSES SCIENTIFIQUES						
Enseignant : Walter GAXER, chargé de cours EPFL/STS/DC						
Heures total: 28		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL + UNIL) ..	2e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

L'objectif global

Apprendre au futur ingénieur à se sentir à l'aise dans le domaine de la communication orale et écrite.

Les objectifs spécifiques

A la fin de la formation suivie, les étudiants:

- * auront amélioré leur expression orale face à différents types d'auditoires ou d'interlocuteurs;
- * auront acquis les techniques de base de la communication orale et écrite;
- * sauront comment produire et présenter un exposé scientifique.

CONTENU

Programme de travail proposé

- Les divers modes de fonctionnement cérébral et l'exposé scientifique
- La spécificité du discours scientifique et son public-cible
- Les conditions d'une bonne communication dans le contexte actuel
- Les divers outils de la communication verbale, orale et écrite
- La rédaction d'un exposé scientifique: le processus, la procédure, la structure
- La présentation en groupe ou individuelle d'un exposé scientifique devant un auditoire

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposés de l'enseignant, échange d'expériences en petits groupes, enregistrements magnétoscopés commentés en plénum, rédaction d'un exposé scientifique ad hoc; présentation d'un exposé devant un public critique; interrogations périodiques.

DOCUMENTATION: Les participants prendront des notes selon les instructions données en vue d'améliorer la communication écrite.

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : SEMINAIRES STS CHIMIE ET ENVIRONNEMENT

Enseignants : C. FRIEDLI, Ph. JAVET, H. GIRAULT, Profs EPFL/DC + conférenciers

Heures total: 28

Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie.....	6e....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Sensibiliser aux interactions entre la chimie et ses développements industriels d'une part, l'homme et son environnement d'autre part.

CONTENU

Conférences, discussions et tables rondes sur un thème choisi, variant de semestre en semestre.

COORDINATEUR STS : Prof. C. Friedli

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Séminaires.

DOCUMENTATION: Matériel remis ou proposé par les conférenciers.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Pour les étudiants aînés (6e): exposés scientifiques.

Préparation pour : Projet S.T.S.

Titre : ELEMENTS DE GESTION DU RISQUE						
Enseignant : Michel GUILLEMIN, Professeur UNIL						
Heures total: 28		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL+UNIL.....	5e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables:

- 1) De mieux réaliser que l'environnement général et professionnel (et le leur en particulier) recèle presque toujours des dangers plus ou moins cachés qui menacent la vie ou la santé à long terme (cancer par exemple).
- 2) De comprendre les méthodes qui permettent de déceler ces dangers et d'en évaluer les risques.
- 3) De prendre conscience du rôle qu'un chimiste peut jouer dans cette science essentiellement pluridisciplinaire qu'est l'analyse et la gestion du risque.
- 4) De prendre conscience des responsabilités qu'ils portent vis-à-vis des travailleurs et de la population quant aux conséquences des procédés et/ou des produits qu'ils auront développés.

CONTENU

Présentation des éléments qui composent une analyse de risque avec focalisation sur les nuisances chimiques et leurs effets potentiels à long terme.
 Introduction aux divers aspects qui constituent les bases de la gestion du risque et en particulier les questions relatives à l' "acceptabilité" du risque résiduel.
 La première partie du cours est consacrée à l'environnement général (écotoxicologie) et la seconde à l'environnement professionnel (hygiène du travail).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION: Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHIMIE MINERALE III

Enseignant : André MERBACH, Professeur UNIL

Heures total: 28 **Par semaine: Cours 2 Exercices** **Pratique**

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL.....	7e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimie UNIL.....	5e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduire aux mécanismes réactionnels en chimie minérale. Compléter les connaissances en chimie de coordination.

CONTENU

1. Complexes avec des ligands accepteurs π : stabilisation des nombres d'oxydation inférieurs: les métaux carbonyles, nitrosyles, phosphines, etc. Complexes organométalliques des métaux de transition.
2. Stabilité thermodynamique des composés de coordination: méthodes de détermination, facteurs influençant la stabilité, effets enthalpiques et entropiques, etc.
3. Mécanismes réactionnels. Critères mécanistiques et méthodes expérimentales. Etude systématique des mécanismes de substitution: composés tétracoordonnés plans et tétraédriques, pentacoordonnés, octaédriques, etc. Réactions rédox par sphère interne et externe.

***Livres conseillés:**

- Cotton and Wilkinson, Advanced Inorganic Chemistry, Interscience Ed., fourth ed., N.Y., 1980
- R.G. Wilkins, Kinetics and Mechanism of Reactions of Transitional Metal Complexes, 2nd Edition, VCH, Weinheim, 1991.

PRÉREQUIS DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION: *

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis : Chimie minérale I et II, Thermodynamique, Spectroscopie.
Recommandation pour :

Titre : CHIMIE ANALYTIQUE INSTRUMENTALE						
Enseignant : Thomas R. RIZZO, Professeur EPFL/DC						
Heures total:	42	Par semaine:		Cours 2	Exercices 1	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	7e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Se familiariser avec les problèmes d'une instrumentation d'une certaine complexité.
L'utilisation des méthodes spectroscopiques en chimie analytique.

CONTENU

1. Fundamentals of lasers
2. Non-linear optical methods
3. Methods of spectroscopic detection
4. Spectroscopic techniques
 - UV/Visible absorption and fluorescence spectroscopies
 - Infrared spectroscopy
 - Raman spectroscopy
 - Multiple laser spectroscopies
5. Introduction to Fourier transforms
6. Fourier Transform Spectroscopies
 - FTIR
 - FT - Raman

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Mécanique quantique, spectroscopie et liaison chimique.
Pour la transformation de Fourier: projets "réglage"
Pour la discussion de sources d'erreurs: statistique, électronique.

Préparation pour :

Titre : CHIMIE ANALYTIQUE INSTRUMENTALE

Enseignant : Daniel STAHL, chargé de cours EPFL/DC

Heures total: 42

Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique

Destinataires et contrôle des études :

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

OBJECTIFS

Application des méthodes magnétiques et de spectroscopie de masse aux problèmes de chimie analytique.

CONTENU

I Introduction

Relations entre les méthodes à onde continue et à transformée de Fourier

II Méthodes magnétiques

- Le spin des noyaux, le couplage des spins et le temps de relaxation : détermination de structures.
- La réponse du moment magnétique à une impulsion et le transfert de polarisation : RMN multidimensionnelle et RMN du solide.

III Spectroscopie de masse classique

- Formation et analyse des ions
- Dissociations unimoléculaires: spectre de masse et analyse structurale
- Réactions ion-molécule et applications: l'ionisation chimique
- Réactions par collision et applications à la spectrométrie en tandem
- Analyse des composés non-volatils

IV Spectroscopie de masse à transformée de Fourier.

- La résonance cyclotronique ionique (ICR)
- La spectroscopie ICR à transformée de Fourier

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

DOCUMENTATION: Feuilles de cours

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis : Thermodynamique I et II, Cinétique, TP en chimie physique I et II, Chimie physique avancée, Chimie organique analytique, Chimie analytique instrumentale I.

Matériel :

Titre : CHIMIE-PHYSIQUE (Projet option) L'ORDINATEUR DANS L'INSTRUMENTATION CHIMIQUE						
Enseignant : Daniel STAHL, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total: 84		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique 4	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	8e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec les techniques d'acquisition et de traitement informatisées des données dans l'instrumentation .

CONTENU

Cours :

- L'ordinateur: structure, langages, périphériques.
- Acquisition de données provenant d'un instrument:
 - Propriété des signaux: linéarité, rapport signal/bruit, gamme dynamique ...
 - Transmission des signaux
 - Les interfaces: conversion analogique/digitale, digitale/analogique, échantillonneur/bloqueur, relais, horloge temps réel ...
- Traitement des signaux:
 - Prétraitement des données en temps réel, réduction des données.
 - Post-traitement numérique des données digitalisées: amélioration du S/N, correction de bruit de fond, détection des pics, lissage, amélioration de la résolution.
- Application à différentes techniques analytiques : GC, MS, GC-MS, RMN.
- Identification des composés organiques par interprétation assistée par ordinateur de données spectrales: élucidation de structures, recherche en bibliothèque, comparaison de spectres simulés et expérimentaux.
- Introduction à la recherche bibliographique informatisée

Travaux pratiques :

Acquisition et traitement de données provenant de chaînes de mesures intégrant les différents types d'interfaces à l'aide du logiciel Labview (National Instruments).

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

DOCUMENTATION: Feuilles photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHIMIE BIOPHYSIQUE (Projet option)						
Enseignants: Horst VOGEL, Professeur EPFL/DC						
Heures total:	84	Par semaine:		Cours 2	Exercices	Pratique 4
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Chimie	8e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Théoriques	Pratiques
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Acquérir des connaissances théoriques et pratiques dans le domaine de la biophysique des membranes, des transmissions de signaux ainsi que de la bioélectronique.

CONTENU

Cours

1. Structure des macromolécules (protéines, acides nucléiques, récepteurs et ligands, lipides et membranes, assemblages et auto-assemblages, modélisation et prédiction de la structure des protéines, dynamique moléculaire)
2. Thermodynamique et cinétique de l'interaction des ligands avec des récepteurs macromoléculaires (phénomènes coopératifs et non-coopératifs, effets de grands ligands)
3. Processus de transport (théorie macroscopique et microscopique de la diffusion des molécules, transport à travers les membranes cellulaires)
4. Propriétés électriques des macromolécules
5. Biocapteurs

Travaux pratiques

1. Détermination des structures et de la dynamique des macromolécules par spectroscopie optique (spectroscopie infrarouge).
2. Structure et organisation des lipides dans l'eau et aux interfaces eau-air et eau-supports solides (microspectrofluorimétrie, cuve de Langmuir, résonance de plasmon de surface)
3. Interaction des ligands avec leurs récepteurs (analyse quantitative thermodynamique et cinétique de la formation de complexes par fluorescence, "stopped flow", et photolyse par flash)
4. Caractérisation des propriétés électriques des protéines membranaires de type canal (méthodes électrophysiologiques)
5. Caractérisation des macromolécules par diffusion quasi-élastique de la lumière
6. Simulation de la structure et mouvements des macromolécules par calcul de dynamique moléculaire
7. Biocapteurs (ampérométrie, spectroscopie d'impédance, méthodes d'optique intégrée, résonance de plasmon de surface)

MODE DE L'ENSEIGNEMENT: cours ex cathédra et manipulations pratiques

DOCUMENTATION:

CONCORDANCE AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis : biologie, cours de chimie physique et chapitres de biophysique

Préparation pour :

Titre : CHIMIE DES SURFACES						
Enseignant : Michael GRAETZEL, Professeur EPFL/DC						
Heures total:	28	Par semaine:		Cours 2	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	7e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Compléter et approfondir les connaissances des phénomènes qui se produisent en surface et dans les milieux microhétérogènes.

CONTENU

Thermodynamique des interfaces: isothermes d'adsorption, films monomoléculaires.

Chimie colloïdale: classification des systèmes colloïdaux, propriétés physico-chimiques, auto-assemblage de molécules amphiphiles. Phénomènes électrocinétiques et électrophorèse.

Caractérisation des interfaces: méthodes physiques y compris la microscopie par effet tunnel.

Réactivité et catalyse aux interfaces

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, par démonstration en salle, utilisation des moyens audio-visuels

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Thermodynamique, Cinétique, Electrochimie

Préparation pour :

Titre : CHIMIE PHYSIQUE AVANCEE TP						
<i>Enseignants:</i> H. GIRAULT/ M. GRAETZEL/ T.R. RIZZO/ H. VOGEL, Professeurs EPFL/DC						
<i>Heures total:</i>	56	<i>Par semaine:</i>		<i>Cours</i>	<i>Exercices</i>	<i>Pratique</i> 4
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>					<i>Branches</i>	
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
Chimie EPFL.....	.7e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Chimie UNIL.....	.7e..	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Illustrer les cours d'Electrochimie; préparer les étudiants au travail expérimental; apprendre la méthode expérimentale; appliquer les méthodes de radioprotection opérationnelle.

CONTENU

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travaux pratiques en laboratoire.

DOCUMENTATION: Fiches de manipulation polycopiées.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis :

Préparation pour :

Titre : PROCÉDES DE SÉPARATION III						
Enseignant : Urs von STOCKAR, Professeur EPFL/DC						
Heures total: 28		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	7e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

- Savoir dimensionner les installations de séparation.
- Savoir estimer les paramètres physico-chimiques en se basant sur la littérature.

CONTENU

1. Absorption de gaz.

Les concepts de HTU et HETP.

Procédures de dimensionnement générales et simplifiées. Limites d'engorgement. Le plateau réel.

2. Rectification

Méthodes de Mc-Cabe - Thiele et Ponchon - Savarit. Rectification en continu et par charge. Dimensionnement du bouilleur et du condenseur.

Distillation azéotrope et extractive.

3. Extraction liquide/liquide.

4. Cristallisation.

5. Séchage et humidification.

6. Procédés à membranes.

Effusion de gaz, osmose inverse et ultrafiltration. Procédés à membranes au stade de la recherche ou du développement: Pervaporation, perstraction, distillation transmembranaire.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en salle, avec exercices intégrés.

DOCUMENTATION: Polycopié "Procédés de séparation III"; tirés à part sur certains sujets.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Procédés de séparation II.

Préparation pour: Technique de réaction, Génie chimique avancé.

Titre : TECHNIQUE DE REACTION I						
Enseignant : Albert RENKEN, Professeur EPFL/DC						
Heures total:	42	Par semaine:		Cours 2	Exercices 1	Pratique
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Chimie.....	7e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Théoriques	Pratiques
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Donner aux étudiants les bases pour le choix, le dimensionnement et l'exploitation des réacteurs chimiques à l'échelle de l'industrie et l'élaboration des données nécessaires dans les laboratoires et les unités pilotes.

CONTENU

1. Introduction

Le réacteur comme part d'un procédé
 Les paramètres déterminant les coûts de fabrication
 Définitions, stoechiométrie, bilans
 Rappels de thermodynamique et de cinétique chimique

2. Principaux types de réacteurs chimiques

Réacteurs homogènes
 Réacteurs hétérogènes fluide-fluide
 Réacteurs hétérogènes fluide-solide

3. Réacteurs (quasi) homogènes idéaux

Bilans de matière et bilans énergétiques
 Réacteur fermé
 Réacteur parfaitement mélangé continu
 Réacteur en écoulement piston
 Combinaison des réacteurs idéaux

4. Réacteurs (quasi) homogènes réels

Distribution des temps de séjour
 Modélisation de l'écoulement
 Influence de la ségrégation
 Performance des réacteurs réels

ME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en salle, exercices intégrés dans le cours.

UMENTATION: Cours photocopié

ISON AVEC D'AUTRES COURS:

alable requis: Cinétique, Phénomènes de transfert

paration pour: Technique de Réaction II, Développement de procédés, Génie chimique avancé.

Titre : TECHNIQUE DE REACTION II

Enseignant : Albert RENKEN, Professeur EPFL/DC

Heures total: 42

Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique

Destinataires et contrôle des études :

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

OBJECTIFS

Donner aux étudiants les bases pour le choix, le dimensionnement et l'exploitation des réacteurs chimiques à l'échelle de l'industrie et l'élaboration des données nécessaires dans les laboratoires et les unités pilotes.

CONTENU

5. Choix d'un réacteur et optimisation de la technique de réaction

Optimisation de la conversion
Optimisation du rendement et de la sélectivité

6. Réactions fluide-fluide

Transfert de masse accompagné de réaction chimique
Influence du transfert de masse sur la cinétique apparente (macrocinétique)
Détermination de l'aire interfaciale et du coefficient de transfert de masse par des techniques chimiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en salle, exercices intégrés dans le cours.

DOCUMENTATION: Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Cinétique, Phénomènes de transfert, Catalyse hétérogène, Technique de réaction I

Préparation pour: Développement de procédés, Génie chimique avancé.

Titre : SECURITE DES PROCEDES CHIMIQUES

Enseignant : Francis STOESEL, Professeur EPFL/DC

Heures total: 28

Par semaine: Cours 2 Exercices

Pratique

Destinataires et contrôle des études :

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

OBJECTIFS

- Connaître les principales méthodes d'analyse des risques
- Connaître les critères d'évaluation des risques d'emballement de réacteurs
- Dimensionnement de réacteurs sûrs

CONTENU

- Méthodes d'analyse des risques
- Bases physico-chimiques
- Sécurité thermique des procédés
- Réactions de décomposition
- Critères pour la stabilité des réacteurs
- Conduite des réacteurs
- Aspects techniques de la sécurité des réacteurs

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours avec exercices intégrés.

DOCUMENTATION: Cours photocopié

LIEN AVEC D'AUTRES COURS: Le cours est une partie intégrante du cours "Technique de réaction".

Pré-requis : Thermodynamique I, Cinétique, Chimie industrielle, Phénomènes de transfert I et II, Réglage.

Préparation pour:

Titre : GENIE CHIMIQUE - TP						
Enseignant : Albert RENKEN, Professeur, Ralf DOEPPER, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total:	112	Par semaine:		Cours	Exercices	Pratique 8
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	7e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT : Familiariser les étudiants avec des problèmes pratiques. Les introduire à l'utilisation d'appareillages permettant des mesures quantitatives. Illustrer les cours théoriques.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT : Apprendre à prévoir, réunir puis interpréter des mesures. Se familiariser avec l'interaction de plusieurs phénomènes. Comprendre le fonctionnement et utiliser des appareils de plus grande dimension, fonctionnement en continu.

CONTENU

DESCRIPTION DU LABORATOIRE :

Par groupes de deux: étude de la théorie d'un appareillage. Définition du problème à traiter, et des mesures à faire. Etablissement d'un rapport.

Les opérations à effectuer sont tirées de la liste suivante (non exhaustive):

Transfert de matière, Réacteur enzymatique, Caractérisation de réacteurs chimiques, Stabilité de réacteurs chimiques, Rectification, Colonne à bulles.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION: Fiches photocopées pour chacune des expériences.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Tous les cours de génie chimique, laboratoires et cours de chimie physique. Dessins et projets.

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : BIOTECHNOLOGIE / TECHNIQUES DE L'ENVIRONNEMENT TP						
Enseignants: Albert RENKEN / Urs von STOCKAR, Professeurs EPFL/DC						
Heures total: 56		Par semaine: Cours		Exercices		Pratique 4
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Chimie	7e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Théoriques	Pratiques
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduction pratique dans les méthodes de travail en biotechnologie et en environnement.
 Pour l'étudiant: apprendre les techniques expérimentales spéciales concernant les biotechnologies et les technologies de l'environnement.

CONTENU

- fermentation, culture cellulaire
- cinétique et génie enzymatique
- cinétique de croissance et des réactions microbiennes
- élimination des substances toxiques
- détermination de la demande et du transfert d'oxygène
- autres mesures de la charge polluante

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travail pratique en groupes de 2 étudiants

DOCUMENTATION: Fiches descriptives d'expériences

LIEN AVEC D'AUTRES COURS: intégrés dans les TP de génie chimique 7e semestre.

Pré-requis : cours en génie chimique

Préparation pour :

Titre : GENIE CHIMIQUE AVANCE I (Biotechnologie)						
Enseignant : Urs von STOCKAR, Professeur EPFL/DC						
Heures total:	42	Par semaine:		Cours 2	Exercices 1	Pratique
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	7e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

- Approfondir les concepts fondamentaux du génie chimique en les appliquant à la biotechnologie.
- Connaître les potentialités, les limitations et les principes les plus importants de la biotechnologie.

CONTENU

Biotechnologie

La biotechnologie comme forme spéciale de catalyse.

L'ingénierie génétique et des protéines.

Cinétique et stoechiométrie de la croissance, analyse des flux métaboliques.

Technique des réactions de fermentation et enzymatiques.

Systèmes à haute productivité.

Procédés biologiques avec séparation in situ.

Transfert d'impulsion: Agitation.

Transfert de chaleur et de matière: Refroidissement et aération.

Stérilisation.

Downstream processing.

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

DOCUMENTATION: Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Phénomènes de transfert, Procédés de séparation.

Préparation pour :

Titre : GENIE CHIMIQUE AVANCE II						
Enseignants : Albert RENKEN / Ph. JAVET, Professeurs EPFL/DC						
Heures total:	42	Par semaine: Cours 2		Exercices 1	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	8e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

- Approfondir les concepts fondamentaux du génie chimique en illustrant leur importance à l'aide de technologies modernes.

CONTENU

- Catalyse hétérogène et enzymatique
 - Cinétique de la catalyse hétérogène
 - Cinétique de la catalyse enzymatique
 - Phénomènes de transfert et catalyse hétérogène
 - Détermination expérimentale de la cinétique formelle
 - Désactivation des catalyseurs
- Génie électrochimique
 - Tour d'horizon des techniques électrochimiques
 - Dépôt galvanique et répartition de courant
 - Cl₂, NaOH, et profils de température

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

DOCUMENTATION: Fiches polycopiées.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis : Phénomènes de transfert, Procédés de séparation.

Pré-requis pour :

Titre : DEVELOPPEMENT DE PROCEDES (Projet Option)						
Enseignant : Albert RENKEN, David HUNKELER, Professeurs EPFL/DC						
Heures total: 84		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique 4	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie	8e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant aux méthodes d'analyse de développement et d'optimalisation des procédés chimiques.

CONTENU

COURS

Analyse et description du procédé

- Bilan matières et énergétique (Aspen +)
- Design et schéma de l'équipement technique (Aspen +, partiellement)
- Calcul de l'investissement
- Calcul du prix de revient
- Rentabilité

Optimalisation

- Influence de modifications au niveau du procédé (chimie-technique-environnement) sur le prix de revient.
- Sensitivité
- Estimation du risque et choix de l'optimum
- Définition d'un programme de développement

PROJET

Application à un cas concret, tiré de la pratique

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en salle. Projet: Etude d'un procédé en groupes avec défense et critique des diverses solutions proposées.

DOCUMENTATION: Fiches photocopées, documentation spécifique

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Enseignement basé sur l'ensemble des connaissances acquises en génie chimique et organes des machines.

Préalable requis :
Préparation pour :

**Titre : TECHNOLOGIE CHIMIQUE ET BIOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT
(Projet Option)**

Enseignants: C. COMNINELLIS, Prof. EPFL/ R. DOEPPER/ I. MARISON,
chargés de cours EPFL/DC

Heures total: 84 **Par semaine:** 2 Cours **Exercices** **Pratique** 4

Destinataires et contrôle des études :

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

OBJECTIFS

- Familiariser l'étudiant aux techniques de traitement des eaux et des gaz résiduaires par voie chimique ou biochimique (Cours)
- En collaboration avec l'industrie chimique modéliser des installations industrielles de traitement de déchets (Pratique)

CONTENU

1. **COURS**

- Traitement des eaux résiduaires
 - Traitement biologique
 - Traitement par concentration (membranes, charbon actif)
 - Traitement par incinération et oxydation par voie humide
- Traitement des gaz résiduaires
 - Traitement biologique (Bio-filtre)
 - Traitement par lavage, adsorption sur charbon actif et combustion
 - Traitement par réduction sélective (exemple NO_x)
 - Traitement catalytique des gaz d'échappement

2. **EXEMPLE DE PROJETS (Pratique)**

1. Modélisation d'une station d'épuration biologique des eaux industrielles type "Puits profond" (V = 275 m³) en collaboration avec une usine chimique.
2. Dimensionnement des appareils et analyse économique d'une unité de traitement des piles.
3. Modélisation d'une station de traitement des eaux industrielles par oxydation avec O₂ à hautes T et P (Volume du réacteur 30 m³) en collaboration avec une usine chimique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours: en salle

Projet: Etude d'un procédé en groupe en collaboration avec l'industrie

DOCUMENTATION: Fiches photocopiées, documentation spécifique

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Ecologie et traitement des eaux industrielles (8e)
Génie chimique avancé (7e)

Pré-requis :

Préparation pour :

Titre : MATERIAUX						
Enseignants : D. LANDOLT/H. H. KAUSCH/A. RENKEN, Professeurs EPFL/DMX/DC						
Heures total: 84		Par semaine: Cours 2 Exercices 1			Pratique 3	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	7e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Donner une introduction aux mécanismes réactionnels qui déterminent la structure et le comportement des métaux et des polymères et aux méthodes qui permettent d'améliorer la résistance mécanique et chimique en service.

CONTENU

1ère partie: Les métaux (D. Landolt)

- microstructure et propriétés mécaniques des métaux et alliages
- corrosion et protection des métaux

2ème partie: Les polymères (H.H. Kausch/ A. Renken)

- notion de macromolécule
- structure et synthèse des macromolécules
- procédés industriels de synthèse des polymères
- comportement chimique des polymères
- comportement mécanique et thermique
- méthodes de mise en oeuvre (démonstrations)
- influence du type de réacteur sur la distribution de masse moléculaire
- effets thermiques et de mélange sur la qualité du polymère.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices et au laboratoire.

DOCUMENTATION: Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROJET S.T.S.						
Enseignants: C. FRIEDLI, Ph. JAVET, H. GIRAULT, Professeurs EPFL/DC						
Heures total: 56	Par semaine: Cours		Exercices		Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	7e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Chimie	8e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Placer le futur chimiste dans une situation professionnelle réaliste, l'inciter à prendre conscience des problèmes humains qu'elle pose, et lui demander de proposer une voie pour tenter de les résoudre, dans un cas choisi.

CONTENU

Projet individuel.

COORDINATEUR STS: Prof. C. Friedli

METHODE DE L'ENSEIGNEMENT: Préparation en classe et selon entente avec le Professeur désigné.

BIBLIOTHERIE DOCUMENTATION:

COORDINATION AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis : Exposés scientifiques, Séminaires chimie et environnement.
Préparation pour :

Titre : INFORMATION ET/OU PREPARATION AU TP DE DIPLOME						
Enseignants: Professeurs de chimie EPFL et UNIL						
Heures total: 56		Par semaine: Cours			Exercices	
						Pratique 4
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL+UNIL) . . .	8e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Préparation au travail de diplôme. Approfondir ses connaissances et aptitudes pratiques dans une des branches chimiques représentées à Lausanne.

CONTENU

Selon liste de sujets disponible au Secrétariat du Département de chimie (Voir au début de ce livret, page I, § 4)

Instructions et informations théoriques et pratiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

COURS FACULTATIFS

Titre : METHODES MAGNETIQUES						
Enseignant : Geoffrey BODENHAUSEN, Professeur UNIL						
Heures total:	28	Par semaine:		Cours 2	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	8e..	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Principes et utilité de la résonance magnétique nucléaire moderne. Les étudiants acquerront une connaissance globale des applications de la RMN à la chimie analytique, à la détermination de structures moléculaires en solution et à l'étude de réactions en équilibre dynamique.

CONTENU

Interprétation des spectres RMN. Relaxation et dynamique moléculaires. Effet Overhauser et son utilisation pour l'étude de structures en solutions. Etude de réactions chimiques. Spectroscopie par transformation de Fourier. RMN à deux et trois dimensions.

Le cours sera adapté aux intérêts des étudiants, et pourra notamment inclure des aspects biomoléculaires.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec discussion.

DOCUMENTATION: Bibliographie, feuilles polycopiées

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Cours Analyse Organique I

Préparation pour : Travail de diplôme ou thèse de doctorat

Titre : PRODUITS NATURELS						
Enseignant : Hugo WYLER, Professeur UNIL						
Heures total: 28		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	7e...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

L'étude des produits naturels remonte aux débuts de la chimie organique. L'intérêt pour ce domaine est toujours vif, du fait de l'interaction de certains de ces produits avec notre vie. On peut supposer que tout chimiste connaît les principales classes de ces produits; cela fait partie de sa culture générale. Ce cours ne peut pas être exhaustif. Il se donne comme objectif de familiariser l'étudiant avec quelques aspects essentiels de la chimie des produits naturels.

CONTENU

Il est surprenant de constater que toute la complexité structurale des produits naturels est le résultat de quelques principes synthétiques, dont se servent les organismes, en se basant sur des matières produites par le métabolisme primaires des cellules. Notre approche veut conférer une vue d'ensemble du développement biosynthétique des grandes classes structurales: *Acétogénides, Isoprénoides et Alcaloïdes*. Nous nous limiterons dans le choix des composés à présenter. Nous ne manquerons pas d'informer l'étudiant des caractéristiques structurales, ainsi que des propriétés réactionnelles concernant ces produits. Nous nous intéresserons également à quelques aspects synthétiques d'importance industrielle. Citons ci-dessous quelques têtes de chapitres:

Acétogénides: La voie des dérivés d'acétate et du shikimate. Les acides carboaromatiques énoïques et phénoliques, quinométhides, macrolides antibiotiques, lignanes, polyphénols et colorants naturels.

Isoprénoides: mono, sesqui-, di, triterpènes et stéroïdes, caroténoïdes. Composés odorants, hormones et vitamines.

Alcaloïdes: Survol des classes principales.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION: Fiches photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Cours de chimie organique. Cours complémentaire: chap. choisis de biomécanismes (certif.). TP complémentaires: 40h. au 6e semestre.

Préparation pour :

Titre : PROCESSUS PHOTOCHEMISQUES I						
Enseignant : Jacques-E. MOSER, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total: 28		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL + UNIL... ..	7e..	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
+ doctorants.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

large revue des principes théoriques de la photochimie et de la photophysique modernes. Familiarisation des participants avec les principes et l'aspect technologique des méthodes et procédés utilisés dans la recherche et l'industrie. Présentation des grandes classes de processus photochimiques naturels et industriels.

CONTENU

Principes fondamentaux de la photochimie

Introduction – Principes fondamentaux – Radiation et orbitales moléculaires – Absorption de la lumière par les solides – Photophysique moléculaire – Réactions photochimiques.

Technologie photochimique et méthodes expérimentales

Sources lumineuses – Radiométrie et actinométrie – Réacteurs photochimiques - Fluorimétrie, comptage de photons – Photolyse par éclair - Calorimétrie par impulsion.

Réactions organiques synthétiques

Réactions des éthènes et des composés aromatiques – Photochimie du chromophore carbonyle – Photo-oxydations.

Photochimie des polymères

Photo-polymérisation et cross linking – Photo-dégradation et stabilisation des polymères.

Processus photochimiques naturels

Réactions atmosphériques – Photochimie des eaux naturelles – Photosynthèse – Mécanisme de la vision.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Oral, démonstrations et exercices intégrés au cours

DOCUMENTATION : Cours photocopié, ouvrages conseillés

LIEN AVEC D'AUTRES COURS :

Pré-requis : Spectroscopie/ liaison chimique

Préparation pour : Processus photochimique II

Titre : PROCESSUS PHOTOCHIMIQUES II						
Enseignant : Jacques-E. MOSER, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total: 28		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL + UNIL...	8e..	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
+ doctorants.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Approfondissement des connaissances dans le domaine des processus photochimiques et photophysiques particulièrement impliqués dans les réactions de transfert d'électron induites par la lumière. Introduction aux applications courantes de la photochimie rédox ainsi qu'aux développements les plus récents.

CONTENU

1. Principe du transfert d'électron photo-induit

Propriétés rédox des états excités – Thermodynamique des réactions photo-rédox – Théories cinétiques modernes du transfert d'électron – Applications aux systèmes homogènes et micro-hétérogènes.

2. Photo-électrochimie des semi-conducteurs

Phénomènes de contact aux interfaces solide/ solide et solide/ électrolyte – Adsorption spécifique et états de surface – Dynamique des porteurs de charge – Sensibilisation par des colorants.

3. Photocatalyse et conversion photochimique de l'énergie solaire

Photocatalyse en phase gazeuse – Destruction photocatalytique de polluants – Photolyse de l'eau – Piles photo-galvaniques et photovoltaïques.

4. Procédés photographiques et reprographiques

Systèmes moléculaires – Reprographie et électro-photographie - Photographie argentique - Reproduction des couleurs

5. Stockage optique de l'information

Micro-lithographie - Photogravure - Procédés d'impression offset - Disques optiques, mémoires DRAW - Spectroscopie de haute résolution, holographie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Oral, exercices intégrés au cours

DOCUMENTATION : Cours photocopié, ouvrages conseillés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis: Chimie physique avancée, Processus photochimiques I

Préparation pour:

Titre : CHAPITRES DE BIOPHYSIQUE						
Enseignant : Horst VOGEL, Professeur EPFL/DC						
Heures total:	28	Par semaine:		Cours 2	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	8e...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Beaucoup d'événements cellulaires sont liés aux membranes biologiques et dépendent de leur structure et fonction. Ce cours traite des conceptions de base concernant les biomembranes ainsi que les structures spécialisées responsables de plusieurs fonctions comme le transport d'ions et l'action hormonale. Les techniques biochimiques et biophysiques utilisées pour l'étude des membranes biologiques seront aussi discutées.

CONTENU

Lipides membranaires: Monocouches et bicouches de lipides comme modèles de membranes, lipides dans les membranes biologiques.

Protéines membranaires: Structure, fluctuations et mobilité des protéines membranaires. Techniques biophysiques pour l'étude des protéines membranaires.

Transport à travers les membranes cellulaires: Transport actif d'ions, transport de sucres, fusion de membranes.

Signalisation cellule-cellule, récepteurs hormonaux: Détection et isolation, reconstitution des récepteurs, interactions ligand récepteur, récepteurs bétaadrénergiques, protéines G et cyclase d'adénylate.

Propriétés électriques des membranes cellulaires: Protéines membranaires de type canal, méthodes électrophysiologiques.

Transduction sensorielle dans le système de la vision: Rhodopsine, protéines G.

Insertion et translocation des protéines à travers les membranes: Séquences des signaux, reconnaissance des signaux, circulation membranaire dans les cellules eucaryotes.

RME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

DOCUMENTATION:

TRAVAIL AVEC D'AUTRES COURS: Notions de biologie générale

Pré-requis : biologie, cours de chimie physique et chapitres de biophysique

Préparation pour :

Titre : ELECTROCHIMIE, CHAPITRES CHOISIS						
<i>Enseignants:</i> Hubert GIRAULT, Professeur / P.F. BREVET, chargé de cours EPFL/DC						
<i>Heures total:</i> 28		<i>Par semaine:</i> Cours 2		<i>Exercices</i>		<i>Pratique</i>
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>					<i>Branches</i>	
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
Chimie.....	8e...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doctorants.....	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduction à l'électroanalyse et à l'étude spectroélectrochimique des surfaces.

CONTENU

- Présentation des méthodes classiques d'électroanalyse: polarographie, voltamétrie cyclique.
- Description des techniques de fabrication de capteurs et biocapteurs électrochimiques.
- Présentation de la génération de 2e harmonique aux interfaces et de ses applications aux interfaces liquide/liquide.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Séminaires

DOCUMENTATION: Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Electrochimie, chimie des surfaces.

Préparation pour :

Titre : CALCUL DE PROPRIETES MOLECULAIRES						
Enseignant : François ROTZINGER, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total:	28	Par semaine:		Cours 2	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	8e..	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Description des méthodes de résolution numériques de l'équation de Schrödinger. Ces méthodes seront appliquées pour le calcul de géométries, spectres vibrationnels et électroniques.

CONTENU

Méthodes de calcul

- L'équation de Schrödinger
- Le calcul "ab-initio"
- Les fonctionnelles de densité
- L'utilisation de la symétrie
- Les fonctions de base

Géométrie et spectres vibrationnels

- Méthode
- Règles de sélection (IR, Raman)
- Etats de transition
- Exemples

Spectres électroniques

- Types de transition
- Règles de sélection
- Molécules organiques
- Complexes métalliques

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

DOCUMENTATION: Feuilles polycopiées, ouvrages conseillés.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:
Préparation pour :

Titre : RADIOPROTECTION						
Enseignant : Jean-François VALLEY, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total: 28		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL + UNIL) ..	7e...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doctorants.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Certificat de radioprotection	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

- I Acquérir les notions de base en radioprotection
- II Acquérir les connaissances nécessaires à la conduite de travaux avec des substances radioactives.

CONTENU

- I Action biologique des radiations, principes de radioprotection, législation en radioprotection, techniques de mesure, principes de radioprotection opérationnelle.
- II Méthodes de calcul des doses par irradiation externe, modèles de calcul des doses lors d'incorporation, surveillance individuelle de l'irradiation externe et de l'incorporation, organisation du travail avec des substances radioactives, cahier des charges de l'expert en radioprotection, aspects légaux (déchets, transports, etc.)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

DOCUMENTATION: Polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Radiochimie.

Préparation pour :

Titre : GENIE ELECTROCHIMIQUE						
Enseignant : Christos COMNINELLIS, Professeur EPFL/DC						
Heures total:	28	Par semaine:		Cours 2	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	7e...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Connaître les bases théoriques du génie électrochimique et les appliquer au dimensionnement du réacteur électrochimique.

CONTENU

- Généralités sur le processus aux électrodes
- Hydrodynamique et transfert de matière par diffusion
- Détermination du coefficient de transfert de matière
- Distribution du potentiel et du courant
- Concept et fonctionnement des réacteurs électrochimiques
- Le réacteur électrochimique
- Dimensionnement du réacteur électrochimique
- Exemple de quelques procédés utilisés à l'échelle industrielle

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en salle.

DOCUMENTATION: Cours polycopié et une bibliothèque spécialisée.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : SIMULATION DES REACTEURS CHIMIQUES						
Enseignant : Ralf DOEPPER, Markus SCHMID, chargés de cours EPFL/DC						
Heures total:	42	Par semaine:		Cours 2	Exercices 1	Pratique
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	8e..	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduire les étudiants à la modélisation et à la simulation des réacteurs et des procédés chimiques. Apprendre l'utilisation des programmes de simulation (SIMUSOLV, ASPEN PLUS). Le procédé modèle étudié sera la déshydrogénation du 2-butanol (synthèse de methyl ethyl cétone).

CONTENU

Partie 1 (simulation dynamique d'un réacteur en régime non-stationnaire)

Bilans de matière et de chaleur sur un réacteur tubulaire réel sous forme d'équations différentielles ordinaires. Résolution de ces équations avec le programme SIMUSOLV. On étudiera le comportement stationnaire et dynamique du réacteur (allumage, extinction, reverse-flow).

Partie 2 (simulation d'un procédé continu en régime stationnaire)

Etablissement des bilans de matière sur le procédé de la deshydrogenation du 2-butanol. Modélisation et simulation détaillées des opérations unitaires. Etudes de sensibilités et optimisation des séparations (extraction, distillation). L'importance des propriétés physiques (thermodynamique) et le sujet de convergence sont également adressés. Le procédé et les exemples sont analysés, calculés et interprétés à l'aide du programme ASPEN PLUS.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices sur PC.

DOCUMENTATION: Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ECOLOGIE ET TRAITEMENT DES EAUX INDUSTRIELLES						
Enseignant : Christos COMNINELLIS, Professeur EPFL/DC						
Heures total:	28	Par semaine:		Cours 2	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	8e...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doctorants.....	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduire les étudiants aux méthodes permettant le traitement des eaux industrielles contenant des agents polluants.

CONTENU

1. Généralités
2. Définition et classification, charge polluante et méthodes d'analyses (TOC, COD, DBO₅)
3. Toxicologie / prescriptions fédérales
4. Dégradabilité
5. Traitement biologique (aérobie, anaérobie)
6. Traitement par incinération
7. Traitement par oxydation par voie humide (O.V.H.)
8. Traitement par oxydation chimique ou électrochimique
9. Traitement par concentration (charbon actif, membranes)
10. Traitements combinés
11. Calcul économique

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en salle.

DOCUMENTATION: Fiches photocopiées.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS: Génie chimique avancé, développement de procédés.

Pré-requis :

Préparation pour :

Titre : APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE LA BIOTECHNOLOGIE						
Enseignant : Ian W. MARISON, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total: 28		Par semaine: Cours 1 Exercices 1			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	7e...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doctorants et autres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
personnes intéressées.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Acquérir une vue d'ensemble de divers procédés industriels pour la production des substances pharmaceutiques, alimentaires, etc. par fermentation.

CONTENU

- Introduction à la vie microscopique: cellules microbiennes, plantes et animales, techniques de base pour les cultiver en suspension et immobilisées.
- procédés pour la production d'alcool industriel, acide lactique, citrique et gluconique par fermentation.
- Production d'antibiotiques.
- Production de bière, yogourt et arômes.
- Présentation et développement des procédés à partir de la cellule, biochimie, physiologie et cinétique de la croissance, bilan de matière et d'énergie, techniques de production et séparation.
- Anticorps monoclonaux.
- Autres protéines à haute valeur ajoutée: insuline, hormones, vaccins, etc.
- Génie génétique "genetic engineering" pour la production de nouveaux produits et pour optimiser un procédé.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours + exercices intégrés en classe; visite de brasserie, maisons pharmaceutiques.

DOCUMENTATION: Feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : S.T.S.: INSTRUMENTS DE TRAVAIL ET SEMINAIRES, PROJETS						
Enseignants : DIVERS (Coordinateur: Professeur Claude FRIEDLI)						
Heures total:	28	Par semaine:		<i>Cours</i> 2	<i>Exercices</i>	<i>Pratique</i>
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL)	tous	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Aider le futur ingénieur chimiste dans ses contacts avec le monde extérieur, qui impliquent bien souvent la pratique de langues étrangères, notamment anglais et allemand. Le Laboratoire de Langues de l'EPFL offre une grande variété de cours à cet effet, et il est fortement conseillé aux étudiants de 1^e année de s'associer à l'un d'eux.

CONTENU

Voir programme du Laboratoire de Langues de l'EPFL.

Pour un étudiant possédant déjà une maîtrise suffisante de langues étrangères, d'autres cours STS décrits dans la brochure spéciale "Liste des cours STS", sont disponibles et recommandés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis :

Préparation pour :

Titre : MATHEMATIQUES (répétition)						
Enseignant : Otto BACHMANN, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures total: 28		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Toutes	1er	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

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

Titre : MICROSCOPIE ELECTRONIQUE

Enseignants: J.L. MARTIN, P.A. BUFFAT, Professeurs EPFL/DP

Heures total: 28

Par semaine: Cours 2 Exercices

Pratique

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie	7e..	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique	7e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux.....	7e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Microtechnique.....	7e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS :

Connaître et savoir utiliser les principales méthodes de diffraction, d'observation et d'analyse que l'on peut mettre en oeuvre avec les microscopes électroniques à transmission et à balayage pour l'étude de divers matériaux.

CONTENU :

GENERALITES SUR LE RAYONNEMENT ET LA MATIERE : rayonnements électromagnétiques et corpusculaires, classification des rayonnements, énergie, longueurs d'onde. Interaction rayonnement-matière. Section efficace d'interaction, libre parcours moyen. Interactions élastique et inélastique. Emission de rayonnements secondaires.

THEORIE SUCCINCTE DE LA DIFFUSION DES ELECTRONS PAR UN CRISTAL : expression générale de l'amplitude et de l'intensité diffusées. Facteur de diffusion atomique, effet de l'agitation thermique. Diffraction en faisceau parallèle ou convergent, condition de Bragg, réseau réciproque et sphère d'Ewald. Contrastes d'absorption, de diffraction, de phase. Application à l'observation de défauts et de microstructures. Images en haute résolution.

LE MICROSCOPE ELECTRONIQUE A TRANSMISSION : Source d'électrons. Lentilles, aberrations et pouvoir de résolution. Enregistrement photographique et caméra CCD. Les divers modes d'observation.

LE MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE : principe, instrumentation. Images par émission d'électrons secondaires et rétrodiffusés. Contrastes topographique, chimique, cristallographique et de courant induit. Microscope à balayage-transmission.

MICROANALYSE PAR SPECTROMETRIE DE RAYONNEMENTS X : principe, émission X, absorption des rayons X par le cristal, fluorescence X. Volumes d'émission. Détection des rayons X. Spectromètre à dispersion de longueur d'onde, monochromateurs, détecteurs. Spectromètre à dispersion d'énergie, détecteur. Acquisition des données. Pratique de la microanalyse. Microsonde et microscope à balayage.

MICROANALYSE PAR PERTE D'ENERGIE D'ELECTRONS TRANSMIS : principe, spectromètre et détecteur, spectre, analyses qualitative/quantitative, structure fine.

On comparera les avantages et limitation de chaque méthode pour diverses applications à l'étude de matériaux métalliques, semi-conducteurs, céramiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices et démonstrations concernant des problèmes concrets abordés dans l'Ecole.

DOCUMENTATION: Ouvrages recommandés.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Physique du solide, structure électronique de l'atome, cristallographie, défauts cristallins.

Préparation pour: Caractérisation des microstructures. Analyse des surfaces. Projets de semestre et diplômes.

Titre : CARACTERISATION DES MICROSTRUCTURES								
Enseignants: Philippe BUFFAT, Pierre STADELMANN, Professeurs EPFL/CIME								
Heures total:	42	Par semaine: Cours			1	Exercices	Pratique	2
Destinataires et contrôle des études :					Branches			
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
Chimie	8e...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Physique	8e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Microtechnique	8e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

OBJECTIFS :

Développer les principes exposés succinctement dans le cours de Microscopie Electronique pour leur application à la caractérisation de microstructures. Les mettre en pratique en utilisant les microscopes électroniques du Centre Interdépartemental de Microscopie Electronique de l'Ecole.

CONTENU :

COURS :

- La théorie cinématique de diffraction des électrons : Cristal parfait, cristal réel. Applications à des contrastes simples : franges d'égale épaisseur, d'égale inclinaison, dislocations, précipités.
- La théorie dynamique de diffraction des électrons : Solution de l'équation de Schrödinger dans un potentiel périodique. Ondes de Bloch. Surface de dispersion. Absorption anormale. Cristal parfait - cristal réel. Application aux contrastes de défauts plans, dislocations, petits agrégats de défauts.
- Applications spécifiques : méthodes d'observation en faisceaux faibles, en haute résolution (colonnes atomiques). Méthode de diffraction convergente.

TRAVAUX PRATIQUES :

Au cours de séances de 4 h 00, les étudiants, en petits groupes, auront à résoudre des problèmes concrets :

- avec le microscope électronique à balayage : prise d'images avec divers modes de contraste, stéréoscopie, pratique de la microanalyse X à dispersion d'énergie,
- avec le microscope électronique à transmission : préparation de lames minces, diagrammes de diffraction, observations de microstructures, identification de vecteurs de Burgers de dislocations.
- utilisation de programmes de simulation d'images.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et travaux pratiques sur des problèmes concrets abordés dans l'Ecole.

DOCUMENTATION: Ouvrages recommandés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Physique du solide, structure électronique de l'atome, cristallographie, défauts cristallins. Microscopie électronique.

Préparation pour: Analyse des surfaces. Projets de semestre et diplômes.

Titre : REACTIVITE ORGANOMETALLIQUE

Enseignant : Manfred SCHLOSSER, Professeur UNIL

Heures total: 28

Par semaine: Cours 2 Exercices

Pratique

Destinataires et contrôle des études :

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL+UNIL) . . .	6e,8e,10e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Donner une base pour la compréhension du phénomène de la liaison entre carbone et métal ainsi que de ses transformations chimiques; présenter les méthodes importantes de synthèse organométalliques et les procédés catalytiques appliqués à l'échelle technique.

CONTENU

ORGANOALCALINS ET ORGANOALCALINS-TERREUX

La structure

- L'aggrégation
- La délocalisation électronique
- La mobilité interne

La réactivité et la sélectivité

- Les divers types de réactions
- La stabilité thermodynamique, donc le potentiel chimique
- Les mécanismes réactionnels

La manipulation

- Les méthodes de préparation
- La stabilité chimique
- L'analyse

DERIVES ORGANIQUES D'ELEMENTS DE TRANSITION

Les organocuivreux

Les organotitanés

Les dérivés organiques du "groupe VIII" (fer, cobalt, palladium, rhodium)

LES ORGANOMETALLOIDES

Les organoboranes

Les organoaluminiums

Les organostannylés

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra

DOCUMENTATION: brochure avec les schémas réactionnels

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis : cours de base en chimie minérale et en chimie organique

Préparation pour : toute activité de recherche orientée vers la synthèse

Titre : CONFERENCES EN CHIMIE						
Enseignant : Invités						
Heures total:	Par semaine:		Cours	Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	7e,8e.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doctorants*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Aborder des sujets actuels de la recherche en chimie et en génie chimique.

CONTENU

Les conférences sont annoncées au fur et à mesure par voie d'affichage.

*Les conférences de la SVSN (en général le mercredi, 17 h., tous les 15 jours) sont obligatoires pour les doctorants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : SEMINAIRES EN GENIE CHIMIQUE						
Responsables: Conférenciers invités et assistants EPFL/IGC-DC						
Heures total:		Par semaine:		Cours	Exercices	Pratique
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>					<i>Branches</i>	
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
Chimie	7e,8e.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Approfondir les connaissances en génie chimique. Elargir les connaissances vers des aspects et des applications spéciaux du génie chimique.

CONTENU

Sujets actuels de recherche et de développement de procédés.

Les séminaires sont annoncés par voie d'affichage

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Matériel requis :
Préparation pour :

Titre : STAGE PRATIQUE DANS L'INDUSTRIE CHIMIQUE						
Responsables: EPFL - Orientation et Conseil / Professeurs de chimie						
Heures total:		Par semaine:		Cours	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	6e,8e.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Offrir aux étudiants des possibilités de stages avancés. Prise de contact avec l'environnement industriel. Faire la connaissance des méthodes de production et de laboratoires industriels.

CONTENU

Les stages sont organisés par l'EPFL en collaboration avec l'industrie. Les stages ont surtout lieu pendant la période juillet-octobre, mais éventuellement aussi en mars - avril.

L'organisation et la distribution des stages: Service d'Orientation et Conseil EPFL, "Bourse aux stages".

La liste détaillée des stages offerts peut être consultée par les étudiants au secrétariat du département.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :