

**ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE
DE LAUSANNE**

DEPARTEMENT DE CHIMIE

LIVRET DES COURS

ANNEE ACADEMIQUE 1989-1990

INTRODUCTION

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. La deuxième et la troisième année 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, les appareillages chimiques.

En dernière année d'études deux options sont offertes. Notamment, l'étudiant doit choisir au début du 7ème semestre sa 7ème 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 trois projets offerts par les trois instituts du département de chimie (L'ordinateur dans l'instrumentation analytique (ICP), Radiochimie appliquée (IER) et Développement de procédés (IGC)).

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 es 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:

- **Cours option** (7e et 8e semestres, 7ème branche de l'examen de diplôme): début de la première semaine du semestre d'hiver.
- **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 C. Abed
Bureau CH B3 391, Bâtiment de chimie, 3ème étage.
Tél. (021) 693 36 15

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).

Département de chimie

Eté 1989

TABLE DES MATIERES

	Page(s)
Plan d'études de la Section de Chimie pour l'année académique 1989-90	I
Classification par enseignants	IV
Règlement d'application du contrôle des études du Département de chimie (Section chimie) du 11.5.1989	VI
Ordonnance du contrôle des études à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (2.7.1980)	VII

COURS OBLIGATOIRES

Titre du cours	Enseignant(s)	Semestre(s)	
Mathématiques	Joris	1er,2e	1/2
Programmation	Faltings	1er	3
Mécanique générale	Benoit	1er	4
Physique générale I,II	Borel	2e,3e	5/6
Cristallographie	Chapuis	1er	7
Biologie générale	Pernet/Péringier+Hausser	1er,2e	8/9
Electricité appliquée	Germond	3e	10
Planification des expériences	Kováts	5e	11
Complément en math. appliquée	Wohlhauser	3e,4e	12/13
Chimie générale	Roulet	1er	14
Chimie analytique générale	Floriani	1er	15
Chimie minérale générale	Floriani	2e	16
Chimie minérale I+II+II	Floriani+Bunzli+Merbach	5e,6e,7e	17/18/19
Chimie générale TP	Roulet/Floriani	1er	20
Chimie analytique, minérale TP	Roulet/Floriani	2e	21
Chimie organique générale	Wyler	2e	22
Mécanismes réactionnels I+II	Mutter+Schlosser	3e,4e	23/24
Analyse organique	Vogel	3e	25
Méthodes de synthèse organique	Schlosser	5e	26
Structure et réactivité organique	Vogel	5e	27
Catalyse homogène	Vogel	6e	28
Chimie organique TPD	Mutter/Vogel/Wyler	3e	29
Chimie organique TPA	Schlosser/Wyler	6e	30
Thermodynamique I,II	Grätzel	3e,4e	31/32
Spectroscopie/liaison chimique	Gäumann	4e	33
Cinétique I+II	Gäumann+Grätzel	5e	34
Chimie physique avancée	Grätzel	6e	35
Electrochimie	Lerch	3e	36
Radiochimie	Lerch	6e	37
Méthodes de séparation analytique	Kováts	6e	38
Chimie des surfaces et catalyse hétérogène	Lerch	7e	39
Chimie physique TP	Grätzel/Gäumann	4e,5e	40/41
Electrochimie, radiochimie TP	Lerch	4e,5e	42
Chimie industrielle	Plattner	3e	43
Phénomènes de transfert I,II	Javet	4e,5e	44/45
Procédés de séparation I,II,III	von Stockar	5e,6e,7e	46/47/48

Titre du cours	Enseignant(s)	Semestre(s)	Page(s)
Technique de réaction I,II	Renken	7e,8e	49/50
Appareillage chimique	Spinnler+Spinnler/Barmaverain	5e,6e	51/52
Réglage	Bonvin	5e	53
Matériaux	Landolt/Kausch/Renken	7e	54
Génie chimique TP (introduction)	Javet	4e	55
Génie chimique TP	von Stockar+Renken	5e,7e	56/57
Génie chimique avancé	Javet/von Stockar+Renken	7e,8e	58/59
Chimie analytique instrumentale	Gäumann+Houriet	7e,8e	60/61
Projet option ICP "L'ordinateur dans l'instrumentation analytique"	Stahl	8e	62
Projet option IER "Radiochimie appliquée"	Lerch	8e	63
Projet option IGC "Développement de procédés"	Plattner	8e	64
Information et/ou préparation au TP de diplôme	Professeurs de chimie lausannois	8e	65
Mathématiques (répétition)	Arbenz	1er	66
ENSEIGNEMENT NON TECHNIQUE			
H/T/E: Instruments de travail et séminaires projets	Divers	1er, 2e	67
Exposés et mémoires scientifiques	Veulliez/Mocafico	3e	68
Séminaires HTE chimie et environnement	Lerch/Plattner/Javet /Prof invités	4e,6e	69
Eléments de gestion du risque	Guillemin	5e	70
Projet HTE	Lerch/Plattner/Javet/Prof invités	7e,8e	71
COÛRS FACULTATIFS			
Chapitres de biophysique	Cuendet	8e	72
Electrochimie, chapitres choisis	Delay	8e	73
Radiochimie, chapitres choisis	Friedli, Ianoz	7e	74
Génie électrochimique	Comminellis	7e	75
Introduction à la simulation des réacteurs chimiques	Flaschel	8e	76
Résonance magnétique nucléaire	Bodenhausen	8e	77
Processus photochimiques	Braun	7e,8e	78/79
Produits naturels	Wylér	7e	80
Radiochimie appliquée	Lerch	6e,8e	81
Radioprotection	Valley	7e	82
Ecologie et traitement des eaux industrielles	Comminellis	8e	83
Applications industrielles de la biotechnologie	Marison	7e	84
Le laser et ses applications en chimie, biochimie et médecine	van den Bergh	8e	85
Conférences de chimie	Invités	7e,8e	86
Séminaires en génie chimique	Invités ou IGC	7e,8e	87
Stage pratique dans l'industrie chimique	Profs + SOC		88

ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Ecublens

1015 Lausanne

Plan d'études

de la Section de Chimie

arrêté par le CEPF le 11 mai 1989 en vertu de l'article 7, 3^e alinéa
de l'ordonnance sur le CEPF du 16 novembre 1983¹⁾

¹⁾ RS 414.110.3

valable seulement
pour l'année académique 1989/90

SEMESTRE	Les noms sont indiqués sous réserve de modification		1		2		3		4		5		6		7		8		
			c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c		e	p
Matière	Enseignants																		
<i>Cours facultatifs</i>																			
Chapitres de biophysique	Cuendet P.	DC																2	20
Electrochimie, chapitres choisis	Delay	DC																2	20
Radiochimie, chapitres choisis	Friedli/Ianoz	DC														2			30
Génie électrochimique	Comminellis	DC													2				30
Simulation des réacteurs chimiques	Flaschel	DC															2	1	30
Résonance magnétique nucléaire	Bodenhausen	CHF																2	20
Processus photochimiques	Braun	DC														1		1	25
Produits naturels	Wyer	CHF															2		30
Radiochimie appliquée	Lerch	DC											1					1	20
Radioprotection	Valley	DC															2		30
Ecologie et traitement des eaux industrielles	Comminellis	DC																	20
Applications industrielles de la biotechnologie	Marison	DC															1	1	30
La laser et ses applications en chimie, biochimie et médecine	van den Bergh	DC																	20
Conférences de chimie (tous les 15 jours le mercredi à 17 h.)	Invités	DC																2	50
Séminaires en génie chimique (vendredi de 10 h. à 12 h.)	Invités ou IGC	DC																2	50
Stage pratique dans l'industrie chimique	Profs IGC + SOC																		
<i>Conseillers d'études:</i>																			
1 ^{re} année: Professeur E.sz. Kováts																			
2 ^e année: Professeur T. Gäumann																			
3 ^e année: Professeur Ph. Javet																			
4 ^e année: Professeur U. von Stockar																			
Diplômants: Professeur M. Grätzel																			
<i>Président de la Com. d'enseignement:</i>																			
Professeur T. Gäumann																			
<i>Chef de département:</i>																			
Professeur A. Ranken																			
<i>Coordinateur HTE:</i>																			
Professeur P. Lerch																			

IV

CLASSIFICATION PAR ENSEIGNANTS

<u>Nom de l'enseignant</u>	<u>Titre du cours</u>	<u>Semestre(s)</u>	<u>Page</u>
ARBENZ K.	Mathématiques (répétition)	1er	66
BARMAVERAIN P.	Appareillage chimique II	6e	52
BODENHAUSEN G.	Résonance magnétique nucléaire	8e	77
BENOIT W.	Mécanique générale	1er	4
BONVIN D.	Réglage automatique	5e	53
BOREL J.-P.	Physique générale I	2e	5
	Physique générale II	3e	6
BRAUN A.	Processus photochimiques	7e	78
	Processus photochimiques	8e	79
BUENZLI J.-C.	Chimie minérale II	6e	18
CHAPUIS G.	Cristallographie	1er	7
COMNINELLIS C.	Génie électrochimique	7e	75
	Ecologie et traitement des eaux industrielles	8e	83
CUENDET P.	Chapitres de biophysique	8e	72
DELAY A.	Electrochimie, chapitres choisis	8e	73
FALTINGS B.	Programmation	1er	3
FLASCHEL E.	Introduction à la simulation des réacteurs chimiques	8e	76
FLORIANI C.	Chimie analytique générale	1er	15
	Chimie minérale générale	2e	16
	Chimie minérale I	5e	17
	Chimie générale TP	1er	20
	Chimie analytique, minérale TP	2e	21
FRIEDLI C.	Radiochimie, chapitres choisis	7e	74
GAEUMANN T.	Spectroscopie/liaison chimique	4e	33
	Cinétique I	5e	34
	Chimie physique TP	4e	40
	Chimie physique TPA	5e	41
	Chimie analytique instrumentale	7e	60
GERMOND A.	Electricité appliquée	3e	10
GRAETZEL M.	Thermodynamique I	3e	31
	Thermodynamique II	4e	32
	Cinétique II	5e	34
	Chimie physique avancée	6e	35
	Chimie physique TP	4e	40
	Chimie physique TPA	5e	41
GUILLEMIN M.	Eléments de gestion du risque	5e	70
HAUSSER J.	Biologie générale	2e	9
HOURIET R.	Chimie analytique instrumentale II	8e	61
IANOZ E.	Radiochimie, chapitres choisis	7e	74
JAVET P.	Phénomènes de transfert I	4e	44
	Phénomènes de transfert II	5e	45
	Génie chimique TP (Introduction)	4e	55
	Génie chimique avancé	7e	58
	Séminaires HTE chimie et environnement	4e,6e	69
	Projet HTE	7e,8e	71
JORIS H.	Mathématiques I	1er	1
	Mathématiques II	2e	2
KAUSCH H.H.	Matériaux	7e	54

V

KOVATS sz. E.	Planification des expériences	5e	11
	Méthodes de séparation analytique	6e	38
LANDOLT D.	Matériaux	7e	54
LERCH P.	Electrochimie	3e	36
	Radiochimie	6e	37
	Chimie des surfaces/catalyse hétérogène	7e	39
	Electrochimie, radiochimie TP	7e	42
	Projet Option IER (Radiochimie appliquée)	8e	63
	Séminaires HTE chimie et environnement	4e,6e	69
	Projet HTE	7e,8e	71
	Radiochimie appliquée	6e,8e	81
MARISON I.W.	Applications industrielles de la biotechnologie	7e	84
MERBACH A.	Chimie minérale III	7e	19
MOCAFICO U.	Exposés et mémoires scientifiques	3e	68
MUTTER M.	Mécanismes réactionnels I	3e	23
	Chimie organique TPD	3e	29
PERINGER P.	Biologie générale	1er	8
PERNET J.-J.	Biologie générale	1er	8
PLATTNER E.	Chimie industrielle	3e	43
	Projet Option IGC (Développement de procédés)	8e	64
	Séminaires HTE chimie et environnement	4e,6e	69
	Projet HTE	7e,8e	71
RENKEN A.	Technique de réaction I	7e	49
	Technique de réaction II	8e	50
	Génie chimique TP	7e	57
	Génie chimique avancé II	8e	59
ROULET R.	Chimie générale	1er	14
	Chimie générale TP	1er	20
	Chimie analytique, minérale TP	2e	21
SCHLOSSER M.	Mécanismes réactionnels II	4e	24
	Méthodes de synthèse organique	5e	26
	Chimie organique TPA	6e	30
SPINNLER G.	Appareillage chimique	5e	51
	Appareillage chimique	6e	52
STAHL D.	Projet Option ICP (L'ordinateur dans l'instrumentation analytique)	8e	62
VALLEY J.-F.	Radioprotection	7e	82
VAN DEN BERGH H.	Le laser et ses applications en chimie, biochimie et médecine	8e	85
VEULLIEZ R.	Exposés et mémoires scientifiques	3e	68
VOGEL P.	Analyse organique	3e	25
	Structure et réactivité organique	5e	27
	Catalyse homogène	6e	28
	Chimie organique TPD	3e	29
	Chimie organique TPA	6e	30
VON STOCKAR U.	Procédés de séparation I	5e	46
	Procédés de séparation II	6e	47
	Procédés de séparation III	7e	48
	Génie chimique TP	5e	56
	Génie chimique avancé	7e	58
WOHLHAUSER A.	Complément de mathématique appliquée	3e	12
	Complément de mathématique appliquée 4e	4e	13
WYLER H.	Chimie organique générale	2e	22
	Chimie organique TPD	3e	29
	Chimie organique TPA	6e	30
	Produits naturels	7e	80

VI

RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES DU DÉPARTEMENT DE CHIMIE (SECTION DE CHIMIE)

Sessions d'examens Printemps 1990 Été 1990 Automne 1990

Le Conseil des Ecoles,

vu l'article 33 de l'ordonnance du contrôle des études du 2.7.1980¹⁾

arrête

Article premier

Le règlement suivant est applicable à la Section de Chimie.

Article 2 - Examen propédeutique I

Pour pouvoir se présenter aux épreuves théoriques (1 à 8), l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne annuelle pondérée $\geq 6,0$ dans les branches pratiques (9 à 11).

Branches théoriques	coefficient
1. Mathématiques (écrit)	2
2. Mathématiques (oral)	2
3. Mécanique générale et Physique générale I (oral)	4
4. Chimie générale (oral)	3
5. Chimie minérale et analytique (oral)	3
6. Chimie organique générale (oral)	3
7. Cristallographie (oral)	2
8. Biologie générale (oral)	2

Branches pratiques

9. Chimie générale, Laboratoire (hiver)	1
10. Chimie minérale et analytique, Laboratoire (été)	1
11. Programmation I, Projet (hiver)	0,5

Condition de réussite:
moyenne des branches 1 à 11 $\geq 6,0$.

Article 3 - Examen propédeutique II

Pour pouvoir se présenter aux épreuves théoriques (1 à 7), l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne pondérée $\geq 6,0$ dans les branches pratiques (8 à 11).

Branches théoriques	coefficient
1. Physique générale II (oral)	2
2. Spectroscopie, Liaison chimique (oral)	2
3. Electrochimie et Electricité (oral)	2
4. Mécanismes réactionnels I, II et Analyse organique (oral)	2
5. Thermodynamique (oral)	2
6. Génie chimique (oral) (a)	2
7. Complément en mathématique appliquée (oral)	2

Branches pratiques

8. Chimie organique, Laboratoire (hiver)	1,5
9. Chimie physique, Laboratoire (été)	1
10. Génie chimique, Laboratoire (été)	0,5
11. Exposés et mémoires scientifiques (hiver)	0,5

Condition de réussite:
moyenne des branches 1 à 11 $\geq 6,0$.

a) comprend Chimie industrielle et Phénomènes de transfert I

Article 4 - Promotion en 4^e année

Branches théoriques - Session de printemps	coefficient
1. Cinétique I	1
2. Chimie minérale I	1

Branches théoriques - Session d'été

3. Phénomènes de transfert II	1
4. Méthodes de séparation analytique	1

¹⁾ RS 414.132.2

Pour les autres dispositions, veuillez consulter l'ordonnance du contrôle des études.

Branches pratiques

5. TP chimie organique (été)	1
6. TP chimie physique (hiver)	1
7. TP génie chimique (hiver)	1
8. Projet appareillage chimique (été)	0,5
9. Projet réglage (hiver)	0,5
10. Eléments de gestion du risque + Séminaires HTE chimie et environnement (été)	1
11. Planification des expériences (hiver)	0,5

Conditions de réussite:
moyenne des branches 1 à 4 $\geq 6,0$ et
moyenne des branches 5 à 11 $\geq 6,0$.

Article 5 - Admission à l'examen final

Branches pratiques	coefficient
1. TP génie chimique (hiver)	1
2. TP radiochimie/électrochimie (hiver)	1
3. Projet matériaux (hiver)	0,5
4. Projet option I (été)	0,5
5. Projet option II (été)	0,5
6. Projet HTE (hiver + été)	1

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

Article 6 - Diplôme

Examen final (EF)	coefficient
1. Chimie minérale II, III	1
2. Chimie organique (a)	1
3. Chimie physique (b)	1
4. Radiochimie, chimie des surfaces et catalyse hétérogène	1
5. Procédés de séparation I, II, III	1
6. Technique de réaction I, II	1
7. Cours option	1

a) comprend Méthodes de synthèse organique, Structure et réactivité organique et Catalyse homogène.

b) comprend Cinétique II et Chimie physique avancée.

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

Travail pratique de diplôme (TPD)

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

La durée du travail pratique de diplôme est de deux mois.

Diplôme

La note de diplôme s'obtient en calculant la moyenne des notes EF + TPD.

Article 7 - Abrogation du droit en vigueur

Le règlement spécial des épreuves de diplôme de la Section de Chimie du 18 juillet 1970 est abrogé.

Article 8 - Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le 11 mai 1989.

Au nom du Conseil des Ecoles polytechniques fédérales:

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

Ordonnance du contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

(EPFL)¹⁾

du 2 juillet 1980

Approuvé par le Conseil fédéral le 17 septembre 1980

Le Conseil des Ecoles polytechniques fédérales,

vu l'article 7, 1^{er} alinéa, lettre e de l'ordonnance du 16 novembre 1983²⁾ sur le CEFF; vu l'article 28 de l'ordonnance du 16 novembre 1983³⁾ sur les EPF,⁴⁾

arrête:

Section 1: Généralités

Article premier Définitions

Au sens de la présente ordonnance, on entend par

- a. Cycle d'études: une subdivision des études, d'une durée de deux ans;
- b. Branche: une matière figurant dans les plans d'études;
- c. Branche théorique: une matière enseignée pouvant faire l'objet d'une épreuve;
- d. Branches pratiques: les branches suivantes: laboratoire, dessin, projet, atelier, exercices sur le terrain (campagnes) ou branches apparentées, qui ne peuvent faire l'objet d'une épreuve;
- e. * Branches de promotion: les branches théoriques et pratiques servant à la promotion au cours du deuxième cycle d'études;
- f. * Epreuve: une interrogation sur une branche théorique ou un groupe de branches théoriques; elle peut être écrite ou orale;
- g. * Examen: un ensemble d'épreuves formant un tout qui s'étendent sur une ou plusieurs sessions;
- h. * Session: la période pendant laquelle se déroulent les épreuves;
- i. * Répétition: le fait de se représenter à une épreuve donnée lors d'une autre session du même examen ou de suivre à nouveau l'enseignement des branches pratiques;
- k. * Tentative: le fait de se présenter à un examen.

Art. 2 But

¹⁾ La présente ordonnance vise à permettre le contrôle des connaissances des étudiants pendant leur formation et à la fin de leurs études.

²⁾ Elle est complétée par des règlements d'application propres à chaque département et établis compte tenu de son plan d'études particulier.

Art. 3 Formes de contrôle

Le contrôle revêt les trois formes suivantes:*)

- a. Le contrôle continu qui porte sur les branches théoriques et pratiques;
- b. Les examens de diplôme à savoir:
 1. pendant le premier cycle d'études, le premier examen propédeutique (PI) et le deuxième examen propédeutique (PII);
 2. après le deuxième cycle d'études, l'examen final assorti d'un travail pratique de diplôme.
- c. Les examens de promotion. *)

Art. 4 Promotion annuelle

¹⁾ Pendant le premier cycle, la promotion annuelle est liée à l'obtention d'une note moyenne suffisante à l'examen propédeutique; l'étudiant autorisé par le président de l'Ecole, pour cause de maladie, d'accident, de service militaire, ou pour d'autres motifs importants, à se présenter à la session de printemps est admis conditionnellement à suivre l'enseignement du semestre d'études supérieur.⁴⁾

²⁾ Pendant le deuxième cycle, l'étudiant doit obtenir aux examens de promotion une note moyenne au moins égale à 6 pour pouvoir être promu en quatrième année ou admis à passer l'examen final. *)

Art. 5 Notes

¹⁾ L'échelle des notes va de 0 (note la plus basse) à 10 (note la meilleure). Les demi-points sont admis.

²⁾ La moyenne minimum exigée est 6. Les règlements d'application peuvent en outre prescrire que l'étudiant obtienne cette moyenne dans un ensemble de branches déterminées.

RO 1980 1632

¹⁾ RS 414.132.2; nouvelle teneur du titre selon le ch. I de l'O du CEFF du 25.1.84, en vigueur depuis le 1.3.84 (RO 1984 295)

²⁾ RS 414.110.3

³⁾ RS 414.131

⁴⁾ Nouvelle teneur de la dernière partie de la phrase selon le ch. I de l'O du CEFF du 25.1.84, en vigueur depuis le 1.3.84 (RO 1984 295)

³ Les règlements d'application peuvent prévoir que certaines branches ou certains groupes de branches seront affectés de coefficients.

⁴ Le mode de calcul des moyennes est fixé par les règlements d'application.

Art. 6 Tentative

¹ Tout examen de diplôme ou de promotion peut faire l'objet de deux tentatives.*¹

² Chaque année ne peut être recommencée qu'une fois.

Art. 7 Experts

¹ Un expert assiste l'examineur à chaque épreuve orale des examens de diplôme ou de promotion.*¹

² Aux examens propédeutiques et de promotion, l'expert, choisi parmi les membres de l'Ecole, joue un rôle d'observation et de conciliation; il veille au bon déroulement de l'épreuve.*¹

³ A l'examen final et pour le travail pratique de diplôme, l'expert non membre de l'Ecole participe en outre à l'interrogation et à la notation du candidat.

Art. 8 Organisation

Sur le plan matériel, l'organisation des examens incombe au Secrétariat général de l'Ecole qui, notamment, fixe les dates des sessions et les modalités d'inscription.

Art. 9 Retrait

¹ Le candidat peut retirer son inscription à une ou plusieurs épreuves au plus tard deux semaines avant la session.

² Passé ce délai, le retrait n'est admissible que pour des motifs importants et doit porter sur l'ensemble des épreuves auxquelles le candidat s'est inscrit pour la session considérée.

Art. 10 Empêchement

¹ Lorsque pour des motifs importants le candidat est dans l'impossibilité de commencer un examen ou d'en subir toutes les épreuves, il doit en aviser le Secrétariat général dans les plus brefs délais et lui présenter les attestations nécessaires.

² Les résultats des épreuves qu'il a déjà passées lui sont acquis.

³ Un échec à un examen ne peut pas être annulé par une attestation présentée après coup.

Art. 11 Absence

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

Section 2: Contrôle continu

Art. 12 Branches théoriques

¹ Dans les branches théoriques, le contrôle continu (exercices combinés à des cours théoriques, travaux écrits, séminaires) qui a lieu par écrit ou oralement durant les semestres, est considéré comme un moyen permettant à l'étudiant de vérifier lui-même le niveau de ses connaissances et à l'enseignant de déterminer si les étudiants ont assimilé son enseignement.

² Il ne sert pas à établir si les étudiants remplissent les conditions pour être promus en année supérieure.

Art. 13 Branches pratiques

¹ Les branches pratiques sont définies dans les règlements d'application.

² Les notes obtenues dans ces branches expriment la valeur du travail fourni durant le semestre et entrent dans le calcul de la note moyenne des examens propédeutiques et de celle des examens de promotion.*¹

³ Les résultats obtenus durant l'année dans les branches pratiques sont affichés par les soins du département auquel est rattaché l'étudiant, de manière à permettre à celui-ci de retirer, dans les délais requis, son inscription à un examen.

Section 3: Examens propédeutiques

Art. 14 Définition

Les examens propédeutiques consistent en des épreuves écrites ou orales portant sur les branches théoriques. Ils visent à déterminer si l'étudiant a assimilé l'enseignement qui lui a été dispensé.

Art. 15 Conditions d'admission

L'étudiant qui, dans une branche pratique, a obtenu la note zéro n'est pas admis à se présenter aux examens propédeutiques.

Art. 16 Epreuves

¹ Les branches théoriques qui font l'objet d'une épreuve et dont le nombre est limité à huit sont fixées par les règlements d'application. Si une même branche fait l'objet d'une épreuve écrite et orale, cette épreuve compte pour deux.

² Les règlements d'application déterminent les branches pratiques dans lesquelles les notes obtenues entrent dans le calcul de la note moyenne aux examens propédeutiques.

Art. 17 Branches

- ¹ Les règlements d'application peuvent prévoir que des branches apparentées feront l'objet d'une seule épreuve.
- ² Les branches dont l'enseignement débute au premier cycle et se termine au deuxième cycle, font partie du deuxième cycle.
- ³ Les épreuves portent sur l'enseignement dispensé durant l'année qui précède la session d'examens.

Art. 18¹⁾ Sessions d'examen

- ¹ Deux sessions ordinaires sont prévues pour chaque examen propédeutique; elles font suite à l'année d'études et se succèdent dans l'ordre suivant: session d'été (E) et session d'automne (A).
- ² L'étudiant choisit la session à laquelle il veut se présenter à une épreuve donnée; toutefois, il doit avoir passé l'ensemble des épreuves au plus tard à la session A, le 3^e alinéa étant réservé.
- ³ Une session extraordinaire est organisée au printemps (P) pour les étudiants empêchés de se présenter à la session A, pour les motifs mentionnés à l'article 4, 1^{er} alinéa. La tentative du candidat qui, pour des motifs importants, ne peut pas se présenter à la session P est annulée; dans ce cas, il n'est pas autorisé à poursuivre le cours normal de ses études.

Art. 19¹⁾ Abandon

- ¹ L'étudiant qui, en cours d'examen, décide de recommencer l'année qu'il vient d'effectuer, a le droit de poursuivre les épreuves jusqu'à la session A.
- ² Le fait de renoncer à terminer un examen à la session A équivaut à un échec.

Art. 20 Communication des résultats

Le président de l'Ecole communique les résultats définitifs aux candidats au moyen d'un bulletin (bulletin propédeutique).

Art. 21 Répétition

- ¹ L'étudiant est autorisé à répéter une fois chaque épreuve dans le cadre d'une tentative et ce, indépendamment du résultat obtenu la première fois; seule la deuxième note est alors prise en considération pour le calcul de la moyenne.
- ² Lors d'un changement de plan d'études, le président de l'Ecole fixe, dans chaque cas, les modalités applicables à la répétition des branches pratiques par l'étudiant qui:
 - a. A échoué;
 - b. A abandonné ou;
 - c. Désire recommencer tout ou partie des branches pratiques quand bien même il a obtenu une moyenne suffisante.

Art. 22 Echec

- ¹ A échoué:
 - a. l'étudiant qui n'a pas obtenu une moyenne égale à 6 à l'examen propédeutique;
 - b. l'étudiant qui a obtenu dans les branches théoriques deux notes ou plus inférieures à 4, bien que la ou les moyennes exigées dans les règlements d'application soient suffisantes.¹⁾
- ² Cependant, si la moyenne des notes obtenues dans les branches pratiques est au moins égale à 6, l'étudiant est dispensé de les refaire.
- ³ L'étudiant qui a échoué à la première tentative peut:
 - a. Soit recommencer tout ou partie de l'année et se représenter à la série de sessions suivante,
 - b. Soit demander sa mise en congé jusqu'à la seconde tentative.

Section 3a*): Examens de promotion**Art. 22a Définition**

Les examens de promotion consistent en des épreuves écrites ou orales portant sur les branches de promotion. Ils visent à déterminer si l'étudiant a assimilé l'enseignement qui lui a été dispensé.

Art. 22b Branches de promotion

- ¹ Les règlements d'application déterminent les branches théoriques de promotion qui font l'objet d'une épreuve ainsi que les branches pratiques de promotion dont les notes entrent dans le calcul de la note moyenne des examens de promotion.
- ² Les règlements d'application prévoient les ensembles de branches de promotion déterminés ayant une moyenne séparée. S'il n'y a qu'un seul ensemble de branches de promotion, celui-ci doit compter au moins trois branches s'il ne s'agit que de branches pratiques et quatre branches s'il s'agit de branches théoriques ou d'un mélange de branches théoriques et pratiques.

Art. 22c Sessions d'examen

- ¹ Le président de l'Ecole fixe deux sessions d'examen par année, à la fin de chaque semestre.
- ² Les épreuves des branches de promotion dont l'enseignement porte sur un semestre sont placées dans la session qui suit.
- ³ Les épreuves des branches de promotion dont l'enseignement porte sur deux semestres ou plus sont placées dans la session qui suit la fin de l'enseignement, ou à la fin de chaque semestre, selon les modalités des règlements d'application.

¹⁾ Nouvelle teneur selon le ch. 1 de l'O du CEFP du 25.1.84, en vigueur depuis le 1.3.84 (RO 1984 295)

Art. 22d Abandon

Le fait de renoncer à terminer un examen de promotion équivaut à un échec.

Art. 22e Communication des résultats

Le président de l'École communique les résultats définitifs aux candidats au moyen d'un bulletin (bulletin de promotion).

Art. 22f Répétition

¹ L'étudiant n'est pas autorisé à répéter une épreuve dans le cadre d'une tentative.

² Lors d'un changement de plan d'études, le président de l'École fixe, dans chaque cas, les modalités applicables à la répétition des branches de promotion par l'étudiant qui:

- A échoué;
- A abandonné;
- Désire recommencer tout ou partie des branches de promotion quand bien même il a obtenu une moyenne suffisante.

Art. 22g Echec

¹ A échoué:

- L'étudiant qui n'a pas obtenu une moyenne égale à 6 à l'examen de promotion;
- L'étudiant qui a obtenu la note zéro dans une branche pratique.

² Si une seule moyenne est prévue par les règlements d'application, l'étudiant qui a échoué est tenu de repasser l'examen dans les branches théoriques et de suivre à nouveau l'enseignement des branches pratiques.

³ Si plusieurs moyennes sont prévues par les règlements d'application, l'étudiant qui a échoué est tenu de repasser les épreuves des branches dont la moyenne était insuffisante ou de suivre à nouveau l'enseignement de celles-ci, les branches dont la moyenne est suffisante lui étant acquises.

Section 4: Examen final et travail pratique de diplôme**Art. 23 Définition**

L'examen final se compose d'épreuves orales portant sur des branches théoriques; il vise à déterminer si l'étudiant a assimilé les connaissances dans les branches spécifiques de la profession. Il est assorti d'un travail pratique de diplôme permettant d'apprécier les aptitudes professionnelles du candidat.

Art. 24 Conditions d'admission

¹ Pour être admis à passer l'examen final, l'étudiant doit remplir les conditions suivantes:

- Avoir réussi les examens propédeutiques I et II;
- Avoir obtenu des résultats suffisants aux examens de promotion durant la quatrième année.^{*)}

² L'étudiant est admis à entreprendre le travail pratique de diplôme s'il a obtenu une note moyenne au moins égale à 6 à l'examen final.

Art. 25 Epreuves

¹ Les règlements d'application déterminent les branches sur lesquelles portent les épreuves dont le nombre est limité à dix.

² Ils peuvent prévoir que des branches apparentées feront l'objet d'une seule épreuve.

³ Les épreuves portent sur l'enseignement dispensé durant l'année ou les deux années qui précèdent la session d'examens.

Art. 26 Travail pratique de diplôme

¹ Le travail pratique de diplôme est organisé sous la responsabilité de l'École, dans un délai fixé par les règlements d'application. Son contenu est déterminé par le professeur sous la direction duquel le candidat désire travailler, dans les limites des orientations fixées par le département.

² A la demande du candidat, le département concerné peut charger de cette tâche un professeur d'un autre département.

Art. 27^{*)} Session de l'examen final

La session de l'examen final a lieu à la fin de la quatrième année, en automne.

Art. 28 Répétition

L'étudiant n'est pas autorisé à répéter une épreuve dans le cadre d'une tentative.

Art. 29 Echec

¹ A échoué l'étudiant qui n'a pas obtenu une moyenne au moins égale à 6 à l'examen final ou au travail pratique de diplôme.

² En cas d'échec à l'examen final, l'étudiant doit repasser l'ensemble des épreuves.

³ En cas d'échec au travail pratique de diplôme, celui-ci doit être refait dans le délai d'une année, les résultats de l'examen final étant acquis.

Section 5: Diplôme

Art. 30 Bulletin final

¹ Le président de l'Ecole adresse aux intéressés un bulletin dans lequel il leur communique les résultats définitifs de l'examen final et du travail pratique de diplôme.

² Le bulletin final des examens de diplôme porte les indications suivantes:

- a. Note moyenne obtenue au premier examen propédeutique (P I);
- b. Note moyenne obtenue au deuxième examen propédeutique (P II);
- c. Résultats et moyenne de l'examen final;
- d. Résultat du travail pratique de diplôme;
- e. Moyenne générale du diplôme.

Art. 31 Diplôme

Le diplôme porte le sceau de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne ainsi que la signature du président de l'Ecole et celle du chef de département.

Art. 32 Titre

¹ L'étudiant diplômé est autorisé à porter l'un des titres suivants:

En génie civil:	Ingénieur civil (ing. civ. dipl. EPFL)
En génie rural et géomètre:	Ingénieur du génie rural et géomètre (ing. gén. rur. et géom. dipl. EPFL)
En mécanique:	Ingénieur mécanicien (ing. méc. dipl. EPFL)
En microtechnique:	Ingénieur en microtechnique (ing. microtech. dipl. EPFL)
En électricité:	Ingénieur électricien (ing. él. dipl. EPFL)
En physique:	Ingénieur physicien (ing. phys. dipl. EPFL)
En chimie:	Ingénieur chimiste (ing. chim. dipl. EPFL)
En mathématiques:	Ingénieur mathématicien (ing. math. dipl. EPFL) Mathématicien (math. dipl. EPFL)
En science des matériaux:	Ingénieur en science des matériaux (ing. sc. mat. dipl. EPFL)
En architecture:	Architecte (arch. dipl. EPFL)
En informatique:	Ingénieur informaticien (ing. info. dipl. EPFL). ¹¹

² Les porteurs d'un diplôme dont le titre comprend le terme «ingénieur» sont autorisés à utiliser le titre abrégé «ing. dipl. EPFL».

Section 6: Dispositions finales

Art. 33 Exécution

Le Conseil des Ecoles polytechniques fédérales édicte les règlements d'application.

Art. 34 Abrogation du droit en vigueur

Toutes les dispositions contraires à la présente ordonnance sont abrogées.

Art. 35 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 22 septembre 1980.

¹¹ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du Conseil des EPF du 25 mars 1981, approuvée par le CF le 20 mai 1981 et en vigueur depuis le 1^{er} octobre 1981 (RO 1981 548).

¹¹ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du Conseil des EPF du 21 novembre 1984 et en vigueur depuis le 1^{er} août 1985.

La présente modification s'applique pour la première fois aux étudiants inscrits en troisième année au semestre d'hiver 85/86.

Les étudiants qui ont terminé leur troisième année d'études avant le semestre d'hiver 1985/86 terminent le deuxième cycle d'études selon l'ancien droit; cette disposition n'est applicable que jusqu'à la session d'automne 1989.

La présente modification entre en vigueur le 1^{er} août 1985.

COURS OBLIGATOIRES

Titre : MATHÉMATIQUES						
Enseignant : Henri JORIS, professeur-assistant UNIL						
Heures total:	102	Par semaine:		Cours 4	Exercices 2	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 la maîtrise de quelques outils mathématiques fondamentaux (algèbre linéaire, intégration, idée d'approximation), interprétés d'une manière concrète (géométrie, mécanique, ...) en vue des applications et d'un complément de formation individuel. Pour l'étudiant: acquérir la confiance dans son aptitude à résoudre lui-même des problèmes scientifiques où interviennent les notions mathématiques ci-dessus.

CONTENU

Le langage élémentaire des ensembles

Algèbre linéaire. Les espaces vectoriels réels, \mathbb{R}^n . Calcul vectoriel dans \mathbb{R}^n . Produit scalaire. Produit vectoriel et produit mixte dans \mathbb{R}^3 . Géométrie de coordonnées. Propriétés affines, propriétés métriques, orientation. Applications linéaires. Matrices. Déterminant. Transformations orthogonales. Similitudes. Nombres complexes. Fonctions complexes. Théorème fondamental de l'Algèbre. Valeurs propres d'un endomorphisme linéaire. Systèmes algébriques linéaires. Exemples d'espaces vectoriels réels de fonctions. Linéarité de la dérivation et de l'intégration.

Fonctions réelles d'une variable réelle. Continuité. Dérivée. Théorème des accroissements finis. Théorème de Taylor. Calculs de limites. Logarithme naturel. Exponentielle. Fonctions circulaires, fonctions hyperboliques. Comparaisons de croissance. Intégrale de Rieman. Changement de variable, intégration par parties, Intégration des fonctions rationnelles. Calculs d'aires, de volumes. Intégration numérique par la formule du Trapèze et la formule de Simpson. Equation différentielle linéaire du premier ordre. Courbes dans le plan et dans l'espace. Intégrales curvilignes.

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

DOCUMENTATION: Multicopié pour une partie du cours, fascicule sur le langage des ensembles; corrigés d'exercices à l'occasion.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Le programme du cours a été établi avec l'aide des professeurs de chimie et de physique.

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : MATHEMATIQUES						
Enseignant : Henri JORIS, professeur-assistant UNIL						
Heures total.	88	Par semaine: Cours 4 Exercices 4 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

CONTENU (suite du cours de la page précédente)

Caractérisation de \mathbb{R} . Suites et séries numériques. Critères de convergence. Approximations. Suites et séries de fonctions. Séries entières. Recherche de solutions analytiques de certaines équations différentielles. Généralités sur les équations différentielles ordinaires classiques du premier ordre. Equations différentielles ordinaires linéaires à coefficients constants. Applications choisies.

Fonctions réelles de plusieurs variables réelles

Continuité. Différentiabilité. Dérivées partielles. Théorème de Schwarz. Règle de Leibniz. Champs scalaires, champs vectoriels. Gradient, rotationnel. Différentielles. Formes différentielles. Intégrales multiples. Changement de variables dans une intégrale multiple. Jacobien. Formule de Green-Riemann. Théorème de Taylor. Extrémums d'une fonction de deux variables. Applications choisies.

(Sous forme d'exercices) Quelques compléments sur les équations différentielles ordinaires, les séries de Fourier et les équations aux dérivées partielles.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

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

Programmation Pascal

Connaissances générales d'un ordinateur. Langage de commande et éditeur.

Forme générale d'un programme. Déclarations et instructions.
Types de données élémentaires; constantes et variables.

Expressions logiques et arithmétiques. Affectation. Appel de procédure.
Instructions d'entrée-sortie. Structure de bloc. Instructions conditionnelles et de boucle. Définition de fonctions et procédures; portée des identificateurs. Tableaux. Fichiers.

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

DOCUMENTATION: Fiches polycopiées.
A. Tisserant: "Pascal iso/afner", Dunod

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : --

Préparation pour : Programmation II

Titre : MECANIQUE GENERALE						
Enseignant : Willy BENOIT, professeur EPFL/DP						
Heures total: 60		Par semaine: Cours 2		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	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 étudiants aux méthodes de la physique permettant la description des systèmes mécaniques, la dérivation des équations de mouvement et l'étude de l'évolution dans le temps.

CONTENU

1. Cinématique et dynamique du point matériel

Dans ce chapitre sont introduites les notions de vitesse et d'accélération, les lois de Newton, les changements de coordonnées et de référentiel, les théorèmes de l'énergie cinétique, les théorèmes de conservation de l'énergie, de l'impulsion du moment cinétique. Dans les applications, nous traiterons en particulier le mouvement central et les mouvements vibratoires.

2. Etude de systèmes de particules

Description de systèmes de points matériels. Centre de masse, théorèmes de conservation (énergie, moments). Petites vibrations (molécules, oscillateurs).

3. Cinématique et dynamique du solide

Description du mouvement d'un solide. Théorèmes du moment critique et de l'énergie cinétique.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : PHYSIQUE GENERALE I							
Enseignant : Jean-Pierre BOREL, professeur EPFL/DP							
Heures total: 60		Par semaine: Cours 4 Exercices 2 Pratique					
Destinataires et contrôle des études :						Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Matériaux.....	2e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Chimie.....	.2e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mathématiques.....	.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"/>	

OBJECTIFS

Dans un domaine restreint, mettre en lumière les méthodes de la physique. Discuter les points de vue classique et quantique. En partant de faits expérimentaux, développer une phénoménologie dans une double perspective culturelle et pratique (les résultats devant être utilisables pour d'autres enseignants, en particulier pour les ing.-chim. + matériaux).

CONTENU

Les principes de la thermodynamique

Bref aperçu des faits expérimentaux et de leur interprétation.
Les principes. L'équation de Gibbs.

Les ondes

Distinction entre les phénomènes ondulatoires et les phénomènes de transfert irréversibles. Groupes d'ondes, vitesse de groupe, vitesse de phase, interférences, diffraction.

Hydrodynamique

Fluides parfaits, fluides visqueux.

Electromagnétisme

L'électrostatique dans le vide, expériences et phénoménologie. Le magnétisme statique dans le vide, expériences et phénoménologie. Effet de la matière dipolaire. Electrodynamique. Energie électromagnétique. Les ondes électromagnétiques. Quelques problèmes pratiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Oral avec présentation d'expériences.

DOCUMENTATION: Cours polycopiés, livres de références.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Analyse I ,utilisation progressive d'analyse II.

Préparation pour : Physique du solide, les liaisons chimiques, etc.

Titre : PHYSIQUE GENERALE I						
Enseignant : Jean-Pierre BOREL, professeur EPFL/DP						
Heures total: 75		Par semaine: Cours 3			Exercices 2 Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Matériaux.....	3ème	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimie.....	3ème	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mathématiques.....	3ème	<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

Montrer les limites de la physique classique et introduire la physique quantique. Former un instrument permettant de comprendre les bases de la physique du solide et les liaisons chimiques.

CONTENU

A. MECANIQUE QUANTIQUE

- 1) Les limites des théories classiques
- 2) La fonction d'onde associée à une particule matérielle
L'équation de Schrödinger
- 3) Principe d'incertitude
- 4) Notions d'opérateurs quantiques
- 5) Le moment cinétique
- 6) Introduction au problème des perturbations

B. STRUCTURE DE L'ATOME

- 1) L'atome d'hydrogène
- 2) Notions sur la structure électronique des atomes

C. QUELQUES APPLICATIONS

- 1) L'électron libre
- 2) L'électron dans un réseau périodique
- 3) L'effet tunnel

D. METHODES D'APPROXIMATION

- 1) Méthode des perturbations
- 2) Méthodes variationnelles
- 3) Introduction à la méthode du champ self consistant

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Oral

DOCUMENTATION: Cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Physique générale I

Préparation pour : Les liaisons chimiques.

Titre : CHIMIE ANALYTIQUE GENERALE						
Enseignant : Carlo FLORIANI, professeur UNIL						
Heures total:	30	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: 20		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique	
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
Chimie (EPFL+UNIL) . . .	2e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

CONTENU

Etude des éléments et de leurs composés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION: Monographies

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHIMIE MINERALE I						
Enseignant : Carlo FLORIANI, professeur UNIL						
Heures total: 30		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	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"/>
.....	<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.

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.	20	Par semaine: Cours		2	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"/>
Faculté	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

Introduire les étudiants à la chimie des métaux de transition. L'accent est mis sur les propriétés structurales, les modèles de liaison chimique et les propriétés magnétiques.

CONTENU

- I 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: champ faible, champ fort, diagrammes de corrélation, approche simplifiée. Propriétés magnétiques.
- II Les orbitales moléculaires. Insuffisance du modèle du champ cristallin. Principe. Cas des complexes octaédriques. Conséquences pour la chimie de coordination.
- III Applications. Sondes spectroscopiques structurales. Rayons ioniques et enthalpies d'hydratation. Complexes tétracoordonnés du nickel. Abaissement de symétrie et effet Jahn-Teller.

ANNEXES (Formes des orbitales hydrogénoïdes, réponses aux exercices).

DOCUMENTATION

Cours photocopié:

"Chimie minérale II: la liaison chimique dans les composés des métaux de transition", J.-C. Bünzli, ICMA-UNIL; 105 pages + 15 pages d'annexes; 18 exercices avec corrigé. Première édition 1983, révisée en 1985.

Livres conseillés:

- 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.
- D. Nichols "Complexes of First-Row Transition Elements", McMillan Chemistry Text, Londres 1974

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra + exercices

DOCUMENTATION: Clichés, expériences.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Chimie minérale I, Physique II, Spectroscopie.

Préparation pour : Chimie minérale III

Titre : CHIMIE MINERALE III						
Enseignant : André MERBACH, professeur UNIL						
Heures total: 30		Par semaine: Cours 2 Exercices 2 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
Faculté	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

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

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. Spectroscopie vibrationnelle
4. Spectroscopie électronique
5. 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. Drago, Physical Methods in Chemistry, Saunders Co Ed., Philadelphia, 1977.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION: *

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Chimie minérale I et II, Thermodynamique, Spectroscopie.

Préparation pour :

Titre : CHIMIE GENERALE TP						
Enseignant : Raymond ROULET, Carlo FLORIANI, professeurs UNIL						
Heures total:	150	Par semaine:		Cours	Exercices	Pratique 10
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL+UNIL) ...	Ier..	<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 ANALYTIQUE, MINERALE TP						
Enseignant : Raymond ROULET, Carlo FLORIANI, professeurs UNIL						
Heures total: 120		Par semaine: Cours		Exercices		Pratique 12
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Chimie (EPFL+UNIL) ...	2e..	<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

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 - dosage ampérométrique - complexométrie - réactions en milieu non aqueux - étude cinétique - préparation d'un sel double - synthèses minérales.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exercices et travaux pratiques.

DOCUMENTATION: Polycopiés et monographies.

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHIMIE ORGANIQUE GENERALE						
Enseignant : Hugo WYLER, professeur UNIL						
Heures total:	60	Par semaine:		Cours 5	Exercices 1	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) Les 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.
 - Alcyènes: 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 photocopiées (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 REACTIONNELS I						
Enseignant : Manfred MUTTER, professeur UNIL						
Heures total: 30		Par semaine: Cours 2			Exercices Pratique	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Chimie	3e..	<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

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:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

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

Préparation pour : suite: "MECANISMES REACTIONNELS II" du Prof. M. Schlosser.

Titre : MECANISMES REACTIONNELS II							
Enseignant : Manfred SCHLOSSER, professeur UNIL							
Heures total: 20		Par semaine: Cours 2		Exercices		Pratique	
Destinataires et contrôle des études :							
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches		
Chimie (EPFL+UNIL) ...	4e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Théoriques	<input checked="" type="checkbox"/>	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"/>	<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**REACTIONS 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.

ISOMERISATIONS 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.

REARRANGEMENTS POLAIRES

Transpositions de WAGNER/MEERWEIN, de LIEBIG/ZININ, de FRITSCH/BUTTENBERG/WIECHELL, de GROVENSTEIN/ZIMMERMANN, de HOFMANN, de CURTIUS, de BECKMANN et de WITTIG.

REACTIONS PERICYCLIQUES

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						
Enseignant : Pierre VOGEL, professeur UNIL						
Heures total: 30		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.

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).
- Introduction à la RMN (déplacement chimique et couplage noyau-noyau).

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

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

DOCUMENTATION: bibliographie, feuilles polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: mécanismes réactionnels I

Préalable requis : chimie organique générale, chimie minérale analytique.

Préparation pour : TP de chimie organique 1er cycle.

Titre : METHODES DE SYNTHESE ORGANIQUE							
Enseignant : Manfred SCHLOSSER, professeur UNIL							
Heures total.	30	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 Carbon-Carbon
- 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 : STRUCTURE ET REACTIVITE ORGANIQUE						
Enseignant : Pierre VOGEL, professeur UNIL						
Heures total: 30		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 τ (géométrie des alcènes, diènes conjugués, non-planéité des systèmes π); applications à la réactivité (Felkin). Calcul de l'entropie de réaction; application de la thermostatique (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 (corrélacion 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 , π -partielle. Bishomoaromaticité, trishomoaromaticité, effet "barrèlene".
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-zwittériens pour les états de transition des réactions péricycliques (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.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable 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.	20	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 solvatation, 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 -chymotrypsin.
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 μ -hydrido, liaisons agostiques, activation des liaisons C-H. Applications de la théorie PMO aux structures de complexes de métaux de transition. Isolobisme. 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 ; cycloinsertion/cycloélimination; cyclization oxydative/fragmentation réductive.
7. Exemples de processus catalytiques d'importance industrielle et propositions de mécanismes: carbonylation du méthanol, couplage C-C, hydrogénation énantiosélective, décarbonylation des aldéhydes et halogénures d'acyles, hydroformylation, hydrocyanation, oxydation d'alcènes, métathèse des oléfines, procédé Fischer-Tropsch, cyclotrimerisation des alcynes.

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 TPD						
Enseignant : Manfred MUTTER, Pierre VOGEL, Hugo WYLER, professeurs UNIL						
Heures total: 240		Par semaine: Cours			Exercices	
					Praïque 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. 1 synthèse multistade.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travaux pratiques en salle.

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour : Selon plan d'études.

Titre : CHIMIE ORGANIQUE TPA						
Enseignant : M. SCHLOSSER, H. WYLER, professeurs UNIL						
Heures total: 160		Par semaine: Cours			Exercices	
					Pratique 16	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					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.). Application des modèles de la réactivité chimique. Manipulations concernant des produits naturels.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travaux pratiques en salle.

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Selon plan d'études.

Préparation pour :

Titre : THERMODYNAMIQUE I						
Enseignant : Michael GRAETZEL, professeur UNIL						
Heures total: 45		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique 16
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL	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 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 molaire 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
- Réactions chimiques en phase gazeuse.
Conditions d'équilibre; Fonction $G(A)$; Force motrice d'une réaction; Loi d'action des masses; Equation de van t'Hoff.
- Equilibre des phases d'un corps pur.
Diagramme de phases; Changements d'état de première et de seconde espèces.

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

DOCUMENTATION: Fiches photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Physique générale.

Préparation pour : La suite des études.

Titre : THERMODYNAMIQUE II						
Enseignant : Michael GRAETZEL, professeur UNIL						
Heures total:	30	Par semaine:		Cours 2	Exercices 1	Pratique 16
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	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 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. Equilibre des phases concernant des mélanges, considérations générales. Règle des phases de Gibbs; Diagramme de phases pour les mélanges binaires.
2. 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.
3. Solutions réelles.
Etats standard, coefficient d'activité; Déviation de l'idéalité de la solution, détermination des coefficients d'activité; Azéotropes.
4. Les bases de la thermodynamique statistique.
5. Thermodynamique des polymères.
6. Thermodynamique des solides.
Règle de Dulong-Petit; Théorie de Debye-Einstein; Troisième principe de la thermodynamique.
7. 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 : SPECTROSCOPIE / LIAISON CHIMIQUE						
Enseignant : Tino GAEUMANN, professeur EPFL/DC						
Heures total:	50	Par semaine: Cours 5 Exercices			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 et utilisation des orbitales atomiques et moléculaires.

CONTENU

1. L'orbitale atomique

- de l'atome d'hydrogène à l'atome polyélectronique: le "self-consistent field" de Hartree-Fock et la charge effective de Slater
- le modèle vectoriel
- l'hybridation
- le diagramme de corrélation pour expliquer les molécules diatomiques.

2. La molécule diatomique

- les mouvements moléculaires: leur séparation (Born-Oppenheimer) et où les placer dans la gamme des ondes électromagnétiques
- le rotateur rigide
- l'oscillateur harmonique et non harmonique
- l'interaction rotation-vibration
- la courbe de potentiel: excitation et désexcitation électronique

3. La liaison chimique

- Orbitales atomiques - orbitales moléculaires: les atomes séparés: "valence bond" l'atome déformé: "molecular orbitals"
- La liaison non localisée: HMO
- Ethylène et butadiène
- Les coefficients: comment et quoi faire
- Les cycles: l'aromaticité pour déterminer β
- La symétrie: hydrocarbures alternantes - non alternantes et les hétéroatomes
- Le diagramme de corrélation dans la cinétique: Woodward-Hoffmann

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Physique du solide, chimie générale.

Préparation pour :

Titre : CINETIQUE I + II							
Enseignant : Tino GAEUMANN, Michael GRAETZEL, professeurs EPFL/DC							
Heures total: 45		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

Intentions de l'enseignant: stimuler la compréhension de la réaction chimique et formuler la cinétique par voie mathématique.

Objectifs de l'étudiant: acquérir les connaissances sur les vitesses des réactions chimiques en fonction des différents paramètres.

CONTENU

1. Introduction
 - 1.1. Exemples; 1.2. L'ordre d'une réaction; 1.3. La constante de vitesse; 1.4. Détermination de l'ordre d'une réaction.
2. Théorie cinétique des gaz
 - 2.1. Distribution de vitesses; 2.2. Nombre de collisions; 2.3. Effusion moléculaire; 2.4. Réactions "monomoléculaires".
3. Réactions radicalaires
4. Réactions en chaîne
 - 4.1. $H_2 + Br_2$: les réactions "oubliées"; 4.2. La pyrolyse selon Rice Herzfeld; 4.3. L'ozone dans l'atmosphère, 4.4. La polymérisation.
5. Prédiction théorique des constantes de vitesse d'une réaction
 - 5.1. Modèle de collision de sphères rigides; 5.2. Modèle du complexe activé (Laidler Eyring), utilisation de la thermodynamique statistique en cinétique; 5.3. Relations linéaires d'énergies libres, applications en chimie organique; 5.4. Evaluation des expériences, détermination de l'entropie et de l'enthalpie d'activation, interprétation.
6. Réactions en solution
7. Réactions complexes
 - 7.1 Réactions réversibles, cinétique de relaxation à l'état d'équilibre; 7.2. Réactions parallèles; 7.3 Réactions enzymatiques (Michaelis Menten); 7.4. Réactions oscillatoires (Belousov, Prigogine), états stationnaires multiples.
8. Cinétique de réactions catalytiques hétérogènes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION: "Introduction to Chemical Kinetics" par Gordon B. Skinner.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHIMIE PHYSIQUE AVANCEE						
Enseignant : Michael GRAETZEL, professeur EPFL/DC						
Heures total: 30		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		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"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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, applications en chimie.
3. Cinétique des processus rédox en milieu homogène et hétérogène (MARCUS, DOGONADZE, HOPFIELD).
4. Réactions catalytiques.
5. 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 : Pierre LERCH, professeur EPFL/DC						
Heures total:	45	Par semaine:		Cours 2	Exercices 1	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL)	3e...	<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

Acquérir les connaissances de base de l'électrochimie (Saisir le rôle de la charge électrique portée par les ions, et prévoir ses conséquences chimiques).

CONTENU

- Ionique Structure des solvants ionisants, dissociation électrolytique et solvation des ions; interactions ioniques; phénomènes de transport dans les électrolytes.

- Electrodique Phénomènes électriques à l'interface: électrocapillarité et structure de l'interface chargée. Potentiel de l'électrode à l'équilibre, série électrochimique, potentiel d'oxydoréduction. Cinétique électrochimique, surtensions de transition et de diffusion. Applications analytiques et diverses.

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

DOCUMENTATION: Cours polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Mathématiques, physique générale.

Préparation pour : Cours de chimie des surfaces, TP d'Electrochimie et Radiochimie.

Titre : RADIOCHIMIE						
Enseignant : Pierre LERCH, professeur EPFL/DC						
Heures total: 30		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 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)	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 (comprendre le comportement des substances radioactives, saisir l'intérêt de leur emploi, savoir les utiliser sans danger).

CONTENU

Eléments de physique nucléaire; cinétique et phénoménologie de la radioactivité. Radiations ionisantes: interactions avec la matière, métrologie, actions chimiques et biologiques, radioprotection.

Méthode des indicateurs radioactifs; radiochimie analytique; chimie des éléments radioactifs; chimie associée aux phénomènes nucléaires; applications chimiques et technologiques de la radiochimie.

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

DOCUMENTATION: Cours partiellement polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Mathématiques, physique générale, spectroscopie.

Préparation pour : TP d'Electrochimie et de Radiochimie.

Titre : METHODES DE SEPARATION ANALYTIQUE						
Enseignant : Ervin sz. KOVATS, professeur EPFL/DC						
Heures total: 40		Par semaine: Cours 4 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Chimie	6e..	<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

Les étudiants maîtrisent la théorie de la chromatographie, des méthodes d'électromigration et de l'ultracentrifugation. 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: la chromatographie en batterie. La théorie de la chromatographie sur colonne. Caractérisation des solutés; les grandeurs caractéristiques d'élution. La technologie de la colonne. Les méthodes dans la pratique.

Ultracentrifugation. Sédimentation dans un champs centrifuge: Détermination du poids moléculaire. La séparation isopicnique. Vitesse de sédimentation: analyse frontale et la méthode zonale.

Electromigration. La théorie de la migration des ions dans un champs électrique. L'électrophorèse zonale. L'électrofocalisation. L'isotachophorèse. Méthodes bidimensionnelles. Electrophorèse et méthodes immunologiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: 9 leçons de 4 heures (chromatographie: 6; ultra-centrifuge:1; électromigration:2). Chaque leçon est composée de 2 h de théorie, 1 h d'exercices/aspects apparatifs et 1 h de démonstration. Cette dernière est faite par des représentants des firmes.

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : mathématiques, physique, chimie minérale et organique, thermodynamique chimique

Préparation pour :

Titre : CHIMIE DES SURFACES / CATALYSE HETEROGENE						
Enseignant : Pierre LERCH, professeur EPFL/DC						
Heures total: 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Chimie (EPFL) .....	.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

Compléter et approfondir les connaissances en électrochimie et comprendre les phénomènes physico-chimiques qui se produisent en surface, et notamment les cinétique et catalyse hétérogènes.

CONTENU

Chimie des interfaces: thermodynamique, coexistence de plusieurs phases, couches solubles et films monomoléculaires, adsorption physique et chimisorption.

Catalyse hétérogène: caractérisation des catalyseurs; aire spécifique et surfaces actives, porosité; préparation et composition des catalyseurs.

Chimie colloïdale: classification et constitution des systèmes colloïdaux; propriétés mécaniques et optiques; structure et phénomènes électrocinétiques, électrophorèse; formation et agrégation des systèmes colloïdaux.

Compléments d'électrochimie: modèles d'interfaces chargées et électrode; électrochimie analytique.

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

DOCUMENTATION: Cours partiellement photocopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Thermodynamique, électrochimie.

Préparation pour :

Titre : CHIMIE PHYSIQUE TP						
Enseignant : Michael GRAETZEL, Tino GAEUMANN, professeurs EPFL/DC						
Heures total:	160	Par semaine:		<i>Cours</i>	<i>Exercices</i>	<i>Pratique</i> 16
Destinataires et contrôle des études :					<i>Branches</i>	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	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

- Cours de spectroscopie infrarouge et de spectrométrie de masse: notions de base sur l'instrumentation, la théorie et l'utilisation de ces techniques à des fins analytiques.
- Manipulations pratiques à effectuer par groupes de 2, de durée variable (1-3 j):
- chromatographie en phase gazeuse: détermination des conditions optimales de travail d'une colonne et de son pouvoir de séparation; indices de Kováts; notions d'analyse quantitative et qualitative.
- distillation d'un mélange binaire: étude d'une colonne de distillation (calcul et mesure du nombre de plateaux théoriques, température optimale de travail)
- tension de vapeur d'une substance pure: étude en fonction de la température et détermination de la chaleur de vaporisation.
- isotherme de BET et technique du vide: détermination de la surface spécifique d'un adsorbant; notions sur l'appareillage (pompes, jauges); mesure de vitesse de pompage
- photochimie: étude détaillée d'une réaction photochimique en solution; mécanisme et cinétique; utilisation d'un appareillage de photolyse par éclairs.
- thermodynamique statistique: mesure et calcul d'une constante d'équilibre; détermination de l'entropie standard d'une substance.
- spectroscopie infrarouge: détermination de propriétés moléculaires (distance interatomique, constantes de force) à partir d'un spectre IR.
- pression osmotique: détermination, à l'aide d'un appareillage simple, du poids moléculaire moyen d'un polymère.
- calorimétrie: mesure de la chaleur spécifique d'un métal et comparaison avec la loi de Debye.
- électronique: notions pratiques de base, utilisation d'un oscilloscope.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Laboratoires

DOCUMENTATION: Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Cours de thermodynamique.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHIMIE PHYSIQUE TP AVANCES						
<i>Enseignant : Michael GRAETZEL, Tino GAEUMANN, professeurs EPFL/DC</i>						
<i>Heures total:</i> 102		<i>Par semaine:</i> Cours		<i>Exercices</i>		<i>Pratique</i> 8
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
					<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
Chimie .....	.5e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Faculté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Montrer les méthodes modernes en chimie physique, particulièrement en vue de leur application en chimie analytique. Familiariser l'étudiant avec des appareils complexes.

CONTENU

Des manipulations, chacune sur un appareil, pendant une durée de deux à quatre semaines.

Démonstration d'appareils et de méthodes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Groupes de deux, en collaboration avec un assistant.

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ELECTROCHIMIE ET RADIOCHIMIE TP						
Enseignant : Pierre LERCH, professeur EPFL/DC						
Heures total:	102	Par semaine:		Cours	Exercices	Pratique 8
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
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 et de Radiochimie; préparer les étudiants au travail expérimental; apprendre la méthode expérimentale; appliquer les méthodes de radioprotection opérationnelle.

CONTENU

Radiochimie: mesure de la radioactivité, spectrométrie nucléaire, dosimétrie. Chimie des éléments radioactifs, radiochimie analytique; participation aux travaux de recherche en radiochimie.

Radioprotection: mesure de l'irradiation externe, contrôle de la contamination, méthodes de décontamination, application des principes de protection lors du travail avec des sources scellées ou non scellées.

Electrochimie: polarographie, voltamétrie, électrophorèse, autres méthodes électrochimiques; participation aux travaux de recherche en électrochimie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travaux pratiques en laboratoire.

DOCUMENTATION: Fiches de manipulation photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Electrochimie et radiochimie.

Préparation pour :

Titre : CHIMIE INDUSTRIELLE						
Enseignant : Eric PLATTNER, professeur EPFL/DC						
Heures total:	30	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 en contact l'étudiant avec les réalités de la chimie industrielle; le sensibiliser aux problèmes dont la résolution fait appel au génie chimique. Connaissance de quelques grands procédés de la chimie minérale et organique. Stoechiométrie industrielle et technique du flow sheet (bilans matières et chaleur).

CONTENU

- Introduction au développement des procédés
Schéma de flux - bilans - prix de revient.
- Carbone et hydrocarbures fossiles
Problème énergétique - conversion du charbon (gazéification, Fischer-Tropsch) - SASOL II.
Hydrogénation - Extraction.
- Ammoniac
Gaz de synthèse - séparation de NH₃ - flux de matières - équipement technique. Nitrate d'ammonium.
- Soufre et acide sulfurique
Préparation de SO₂ - chambres de plomb - oxydation catalytique.
- Chlorure de sodium et ses principaux dérivés
Préparation du sel - acide chlorhydrique - carbonate de sodium - chlore et soude.
- Chaux et ciment
Préparation - Hydrolyse.
- Oléfines: éthylène, propylène et dérivés
Principaux dérivés - steam cracking.
- Fabrication en chimie organique fine
Chloration - nitration - réduction - sulfonation.
- Sécurité
Mesures préventives - lutte contre les effets de l'accident.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en salle, rétro-projecteur.

DOCUMENTATION: Copies des feuilles projetées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Chimie générale, chimie physique générale

Préparation pour : Génie chimique

Titre : PHENOMENES DE TRANSFERT I						
Enseignant : Philippe JAVET, professeur EPFL/DC						
Heures total: 30		Par semaine: Cours 3			Exercices 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"/>
Matériaux.....	.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

Acquérir et savoir utiliser les éléments d'hydrodynamique, de transfert de chaleur et de transfert de matière, de façon à les appliquer aux situations les plus simples rencontrées en génie chimique. Posséder un survol suffisant pour débiter un enseignement pratique.

CONTENU

Introduction à la modélisation mathématique d'un phénomène physique et chimique. Bilans de matière, d'impulsions, d'énergie. Lois de flux stationnaire. Description des écoulements laminaires et turbulents. Application aux écoulements ouverts et fermés (tube, film, sphère...). Etude des appareils permettant une mesure de débit. Analyse dimensionnelle et introduction des invariants fondamentaux. Notion de similitude.

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

DOCUMENTATION: Cours polycopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : cours au 1er propédeutique + chimie industrielle
Préparation pour : tous les cours de génie chimique du 2e cycle.

Titre : PHENOMENES DE TRANSFERT II						
Enseignant : Philippe JAVET, professeur EPFL/DC						
Heures total: 30		Par semaine: Cours 2 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

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: 15		Par semaine: Cours 1			Exercices		Pratique	
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>								
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>			
					<i>Théoriques</i>		<i>Pratiques</i>	
Chimie	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

- 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.

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

DOCUMENTATION: Polycopié provisoire.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Thermodynamique I et II. Phénomènes de transferts.
Préparation pour : Procédés de séparation II et III. Technique de réaction.

Titre : PROCÉDES DE SÉPARATION II						
Enseignant : Urs von STOCKAR, professeur EPFL/DC						
Heures total: 30		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Chimie	6e...	<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

- 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'activités, 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: Fiches polycopiées et tirés à part sur une grande partie des sujets.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Procédés de séparation I

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

Titre : PROCÉDES DE SEPARATION III						
Enseignant : Urs von STOCKAR, professeur EPFL/DC						
Heures total: 30		Par semaine: Cours 2 Exercices 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

- 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 azéotropique 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: Fiches polycopiées et tirés à part sur une grande partie des 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: 45		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		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

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.

CONTENU1. 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

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

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

Titre : TECHNIQUE DE REACTION II						
Enseignant : Albert RENKEN, professeur EPFL/DC						
Heures total:	30	Par semaine:		Cours 2	Exercices 1	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	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 photocopié

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 : APPAREILLAGE CHIMIQUE						
Enseignant : Georges SPINLER, professeur EPFL/DC						
Heures total: 45		Par semaine: Cours 3 Exercices			Pratique	
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 type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Comprendre les phénomènes mécaniques au sein d'appareils chimiques.
Savoir projeter des appareils et des installations chimiques.

CONTENU

1. Efforts statiques dans les appareils, efforts extérieurs.
2. Rudiment de résistance des matériaux. Efforts intérieurs, traction, flexion, cisaillement, torsion.
3. Caractéristiques mécaniques des matériaux
4. Résistance des pièces mécaniques, notions de coefficient de sécurité.
5. Vis d'assemblage. Fonctionnement et diagramme de serrage, choix des vis.
6. Soudure. Principes et procédés de soudure. Défauts des soudures et contrôle.
7. Réservoirs. Construction des récipients sous pression et législation.
8. Etanchéité. Fonctionnement des joints plats. Etanchéité de pièces mobile.
9. Installations à vapeur.
10. Tuyauterie. Normalisation, assemblage des tubes, dilatation des tuyauteries et contraintes. Calorifugeage, épaisseur optimale. Vitesse du fluide dans les réseaux. Réglage du débit. Robinetterie.
11. Pompes. Construction des pompes centrifuges et des pompes doseuses. Caractéristiques des pompes et réseaux. Choix d'une pompe. Hauteur d'aspiration, cavitation, effet de la température.
12. Eléments d'installation.
13. Echangeurs de chaleur. Description constructive.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION: Cours polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Physique générale, phénomènes de transfert.
Préparation pour: Appareillage chimique (projets)

Titre : APPAREILLAGE CHIMIQUE						
Enseignant : Georges SPINLER, professeur EPFL/DC						
Heures total.	40	Par semaine:		Cours	Exercices	Pratique 4
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 type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Savoir établir l'avant-projet d'installation et d'appareils chimiques.

CONTENU

- Schématique
- Exercices et projets de construction d'appareils chimiques et d'installations.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projets individuels ou en groupes en salle de dessin.

DOCUMENTATION: Cours photocopié, documentation professionnelle.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Appareillage chimique, phénomènes de transfert.

Préparation pour:

Titre : REGLAGE AUTOMATIQUE						
Enseignant : vacat						
Heures total: 60		Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Pratique				
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 type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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, pour leur permettre de participer activement à leur conception.

CONTENU

- Définition du réglage automatique.
- Notions de réglage: tout ou rien, PID.
- Comportement des éléments d'une boucle de réglage.
- Critères de stabilité et de qualité.
- Description de systèmes réglés.
- Aperçu de commande par calculateur numérique.
- Organes de mesure et de commande.

Exercices pratiques et démonstrations.
Laboratoires.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours, exercices pratiques et laboratoires.

DOCUMENTATION: Cours photocopié M et I

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Mécanique générale, théorie des équations différentielles linéaires.
Préparation pour :

Titre : MATERIAUX						
Enseignant : Dieter LANDOLT/ H. Henning KAUSCH, professeurs EPFL/DMX						
Heures total: 90		Par semaine: Cours 2		Exercices 1	Pratique 3	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Chimie	7ème.	<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

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)

- structure et synthèse des macromolécules
- comportement chimique des polymères
- comportement mécanique et thermique

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

DOCUMENTATION: Photocopie "Introduction aux matières plastiques"..

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : GENIE CHIMIQUE - TP (Introduction)						
Enseignant : Philippe JAVET professeur EPFL/DC						
Heures total: 40		Par semaine: Cours		Exercices		Pratique 4
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 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.

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

DOCUMENTATION: Fiches polycopiées pour chaque expérience

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

Préalable 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: 120		Par semaine: Cours		Exercices		Pratique 8	
Destinataires et contrôle des études :							
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches		
					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 : GENIE CHIMIQUE - TP						
Enseignant : Albert RENKEN, professeur EPFL/DC						
Heures total:	120	Par semaine:		<i>Cours</i>	<i>Exercices</i>	<i>Pratique</i> 8
Destinataires et contrôle des études :					<i>Branches</i>	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
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 photocopiées pour chacune des expériences.

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GENIE CHIMIQUE AVANCE I						
Enseignant : Philippe JAVET et Urs von STOCKAR, professeurs EPFL/DC						
Heures total: 45		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
Chimie	7e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Génie électrochimique (15h)

Phénomènes de transfert de masse et de chaleur en électrochimie.

Réalisations industrielles et potentiel futur des procédés électrochimiques

- Aspects technologiques des procédés biologiques et biochimiques (30h)

La biotechnologie comme forme spéciale de catalyse

Cinétique enzymatique et de croissance microbienne

Technique des réactions de fermentation et enzymatiques

Transfert d'impulsion: Agitation.

Transfert de chaleur et de matière: Refroidissement et aération.

Stérilisation.

Réalisations industrielles et potentiel futur de la biotechnologie.

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						
Enseignant : Albert RENKEN, professeur EPFL/DC						
Heures total: 30		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

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 : CHIMIE ANALYTIQUE INSTRUMENTALE						
Enseignant : Tino GAEUMANN, professeur EPFL/DC						
Heures total: 45		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'un instrument d'une certaine complexité. L'utilisation des méthodes spectroscopiques en chimie analytique.

CONTENU

Cours supposés:

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

SUJETS TRAITES

1. La spectroscopie optique (vis. et IR)
2. La spectroscopie magnétique (nmr, esr)
3. La spectrométrie de masse
4. La réponse d'un système linéaire (constante de temps, déformation des signaux)
5. La transformation de Fourier (application en chimie, la déconvolution)
6. La nature statistique du bruit et de certains signaux (optimisation signal/bruit)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHIMIE ANALYTIQUE INSTRUMENTALE						
Enseignant : Raymond HOURIET, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total: 30		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

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 et de l'électron, le couplage des spins et le temps de relaxation: détermination de structures, détermination sélective des concentrations.
- La réponse du moment magnétique à une impulsion et le transfert de polarisation: RMN multidimensionnelle et RMN du solide.

III. Spectroscopie de masse

- Formation et analyse des ions
- Dissociations unimoléculaires: spectre de masse et analyse structurale
- Réactions ion-molécule et applications: l'ionisation chimique
- Analyse des composés non-volatils

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

DOCUMENTATION: Feuilles de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

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

Préparation pour :

Titre : PROJET OPTION ICP (L'ordinateur dans l'instrumentation analytique)						
Enseignant : Daniel STAHL, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total: 60		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 type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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 analytique.

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 la chromatographie en phase gazeuse, à la spectrométrie de masse, au couplage GC/MS, à la résonance magnétique nucléaire.
- Identification des composés organiques par interprétation assistée par ordinateur de données spectrales: élucidation de structures, recherche en bibliothèque, comparaison de spectres simulés et expérimentaux.

Travaux pratiques

GC, MS, GC/MS, NMR, FT-MS.

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

DOCUMENTATION: Feuilles polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROJET OPTION IER (Radiochimie appliquée)						
Enseignant : Pierre LERCH, professeur EPFL/DC						
Heures total: 60		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique 4	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie (EPFL+UNIL) ...	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 à l'emploi des techniques nucléaires en chimie et notamment de la méthode des indicateurs radioactifs.

CONTENU

1. Synthèse de molécules marquées
2. Méthodes de mesure de la radioactivité
Spectrométrie γ et X
Traitement automatique des données
3. Etude d'une cinétique de réaction ou d'une méthode analytique
4. Application à un cas concret, tiré de la recherche.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours et séminaire. Exemples d'applications en TP par groupes.

DOCUMENTATION: Polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : PROJET OPTION IGC (Développement de procédés)						
Enseignant : Eric PLATTNER, professeur EPFL/DC						
Heures total: 60		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique 4	
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
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 et d'optimisation des procédés chimiques intégraux.

CONTENU

1. Analyse et description du procédé
 - Bilan matières et énergétique
 - Design et schéma de l'équipement technique
 - Calcul de l'investissement
 - Calcul du prix de revient
 - Rentabilité
2. Optimisation
 - Système: chimie - technique - environnement
 - Influence des 3 éléments du système sur les coûts et le bénéfice
 - Sensitivité
 - Estimation du risque et choix de l'optimum
 - Définition d'un programme de développement
3. 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 : INFORMATION ET/OU PREPARATION AU TP DE DIPLOME						
Enseignant : Professeurs de chimie EPF et UNI de LAUSANNE						
Heures total: 40		Par semaine: Cours		Exercices		Pratique 4
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	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 :

Titre : MATHEMATIQUES (répétition)						
Enseignant : Kurt ARBENZ, professeur EPFL/DMA						
Heures total:	30	Par semaine:		Cours	2	Exercices
						Pratique
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
					<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
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

Répétition des mathématiques.

CONTENU

Algèbre des nombres complexes, propriétés des fonctions élémentaires, tangente, normale, maxima et minima, point d'inflexion, éléments de géométrie analytique, calculs vectoriels et matriciels, exercices supplémentaires du calcul différentiel et intégral.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : H.T.E: INSTRUMENTS DE TRAVAIL ET SEMINAIRES, PROJETS						
Enseignant : DIVERS (Coordinateur: professeur Pierre LERCH)						
Heures total: 50		Par semaine: Cours 2		Exercices		Pratique
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 à effectuer une recherche bibliographique efficace dans laquelle entrent le plus souvent des textes en langues étrangères, notamment en anglais et en allemand.

CONTENU

Voir programme du Laboratoire de Langues de l'EPFL

Pour les autres cours facultatifs de relations H.T.E. (Homme Technique Environnement), instruments de travail, de formation professionnelle complémentaire ou de culture générale, voir la brochure spéciale "H.T.E., liste des cours"

Cette documentation peut être obtenue au Laboratoire de langues, au Service académique ou encore au secrétariat du département.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:**DOCUMENTATION:****LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:**

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : EXPOSES ET MEMOIRES SCIENTIFIQUES							
Enseignant : R. VEULLIEZ, chargé de cours EPFL/U. MOCAFICO, prof. EPFL/DME							
Heures total: 30		Par semaine: Cours 2		Exercices		Pratique	
Destinataires et contrôle des études :							
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches		
					Théoriques	Pratiques	
Chimie (EPFL)	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

- Première partie: L'exposé**
Les étudiants seront capables de construire méthodiquement un exposé et pourront s'exprimer avec aisance et autorité.
- Deuxième partie: Le mémoire**
Ils sauront rédiger une communication écrite sur un travail ou un problème.

CONTENU

- Ad.1. Développement de la maîtrise personnelle selon les règles qui régissent la voix, la diction, la respiration et les craintes de l'individu.
Perception de l'attitude personnelle et de l'expression corporelle.
L'importance de la communication non verbale.
Méthodologie de l'exposé selon Objectif, Auditoire, Structure, Illustration, Style (OASIS).
- Ad.2. Le mécanisme de la communication écrite. Facteurs d'efficacité du message écrit. Analyse des principaux types d'écrits professionnels; lettre, compte-rendu, procès-verbal, rapport.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposés de l'enseignant, échange d'expériences, enregistrement magnetoscopés commentés en plenum, resp. texte rédigé par l'élève en accord avec le département.

DOCUMENTATION: Cours polycopié mis à disposition.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : SEMINAIRES CHIMIE ET ENVIRONNEMENT						
Enseignant : P. LERCH, P. JAVET, E. PLATTNER, profs EPFL/DC + conférenciers						
Heures total: 20		Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique				
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"/>
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"/>

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Séminaires.

DOCUMENTATION: Matériel remis ou proposé par les conférenciers.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

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

Préparation pour : Travail de diplôme (projet) H.T.E.

Titre : ELEMENTS DE GESTION DU RISQUE						
Enseignant : Michel GUILLEMIN, professeur UNIL						
Heures total:	30	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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION: Aucune

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROJET H/T/E						
Enseignant : P. LERCH, P. JAVET, E. PLATTNER, professeurs EPFL/DC						
Heures total: 30		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.

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

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Exposés et mémoires scientifiques, Séminaires chimie et environnement.

Préparation pour :

COURS FACULTATIFS

Titre : CHAPITRES DE BIOPHYSIQUE						
Enseignant : Pierre CUENDET, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total.	20	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

Présenter les aspects physico-chimiques de quelques processus biologiques et discuter de leur éventuelle application biotechnologique.

CONTENU

1. **Bioénergétique.** Flux d'énergie dans la biosphère. ATP et énergie chimique. Couplage thermodynamique dans la mitochondrie.
2. **Protéines et reconnaissance de formes.** Interactions protéines/ligands. Complexes enzyme/substrat, anticorps/antigène, récepteur/médiateur. Thermodynamique et la reconnaissance moléculaire. Enzymes "semi-synthétiques".
3. **Transfert biologique d'électrons.** Réactions rédox et coenzymes, un rappel. Transfert intermoléculaire: le cas du cytochrome c. Bioélectrochimie et ses applications.
4. **Biosenseurs.** Applications potentielles. Schéma général. Amplification chimique. Quelques exemples. CHEMFET, ENFET.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION: Notes polycopiées et références bibliographiques.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Notions de biologie générale.

Préparation pour :

Titre : ELECTROCHIMIE, CHAPITRES CHOISIS						
Enseignant : Alain DELAY, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total: 20		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"/>
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

Approfondissement et actualisation des connaissances en électrochimie.

CONTENU

Le choix des chapitres tient compte des recherches et des applications analytiques ou technologiques en cours dans le département de chimie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Séminaires

DOCUMENTATION: Cours partiellement polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Electrochimie, chimie des surfaces.

Préparation pour : --

Titre : RADIOCHIMIE, CHAPITRES CHOISIS						
<i>Enseignant : E. IANOZ, C. FRIEDLI, chargés de cours EPFL/DC</i>						
<i>Heures total:</i> 30		<i>Par semaine: Cours 2 Exercices</i>			<i>Pratique</i>	
<i>Destinataires et contrôle des études :</i>						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Branches</i>	
					<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
Chimie (EPFL)	7e...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimie (UNIL)	7e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doctorants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Certificat de radioprotection	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Compléter et approfondir les connaissances en radiochimie.

CONTENU

Chimie des radioéléments (technétium, actinides, transuraniens); conséquences chimiques des transformations nucléaires et de l'irradiation: synthèses de molécules marquées. Radiochimie analytique: dilution isotopique, réactifs radiomarqués, activation, méthodes promptes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

DOCUMENTATION: Partiellement photocopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Radiochimie

Préparation pour :

Titre : GENIE ELECTROCHIMIQUE						
Enseignant : Christos COMNINELLIS, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total:	30	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 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 bases théoriques principales du génie électrochimique et les appliquer au dimensionnement du réacteur électrochimique.

CONTENU

- La réaction électrochimique
- Cinétique des réactions électrochimiques
- Mécanisme
- Le réacteur électrochimique
- Dimensionnement du réacteur électrochimique
- Exemple de quelques procédés électrochimiques utilisés à l'échelle industrielle
- Etude des phénomènes de transfert
- Electrodes spécifiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en salle.

DOCUMENTATION: Notes photocopées et une bibliothèque spécialisée..

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Electrochimie

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : INTRODUCTION A LA SIMULATION DES REACTEURS CHIMIQUES						
Enseignant : Erwin FLASCHEL, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total: 30		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 la simulation des réacteurs chimiques et biochimiques.
Apprendre l'utilisation des programmes de simulation.

CONTENU

Introduction aux méthodes numériques de calcul

- résolution des systèmes d'équations différentielles ordinaires
- résolution des équations différentielles partielles.

Modélisation des réacteurs

- systèmes à plusieurs composants
- influence de la dispersion
- influence de la diffusion
- influence de l'effet de la température
- stabilité des réacteurs

Utilisation des programmes de simulation (ISIM, ACSL).

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

DOCUMENTATION: Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : RESONANCE MAGNETIQUE NUCLEAIRE						
Enseignant : Geoffrey BODENHAUSEN, professeur associé UNIL						
Heures total: 20		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

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. Méthodes d'imagerie et applications au diagnostic médical.

Le cours sera adapté aux intérêts des étudiants, et pourra notamment inclure des aspects biomoléculaires, l'étude de solides, de surfaces catalytiques, etc.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec discussion.

DOCUMENTATION: Feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Aucun

Préparation pour : Travail de diplôme ou thèse de doctorat.

Titre : PROCESSUS PHOTOCHIMIQUES						
Enseignant : André BRAUN, privat-docent EPFL/DC						
Heures total: 30		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

Introduire les étudiants à la photochimie. Présenter des processus photochimiques d'importance immédiate pour des utilisations préparatives industrielles. Se familiariser avec les lois thermodynamiques et cinétiques dans des mécanismes réactionnels et trouver les moyens d'appareillage correspondants.

CONTENU

- Rappel des principes fondamentaux de la photochimie
- Radiométrie et actinométrie
- Données technologiques (sources de lumière, matériaux pour la construction de photoréacteurs)
- Réacteurs photochimiques
- Photonitrosylation
- Photochloration
- Photobromation
- Sulfochloration et sulfoxydation
- Désulfonation et désulfonylation photochimiques
- Photohydrodimérisation
- Photooxydation
- Vitamines

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

DOCUMENTATION: A.M. Braun, M.-T. Maurette et E. Oliveros, "Technologie photochimique", Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1986.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : PROCESSUS PHOTOCHEMISTIQUES						
Enseignant : André BRAUN, privat-docent EPFL/DC						
Heures total: 20		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

Approfondir les connaissances de processus photophysiques et indiquer leurs applications dans le domaine industriel.

CONTENU

- Composés luminescents
 - fluorescence
 - phosphorescence
 - chimie luminescence
- Composés antioxydants
 - conversion interne
- Composés sensibilisateurs
 - croisement inter-système
- Composés stabilisateurs
 - transfert d'énergie
 - transfert de charge
- Composés initiateurs
 - fragmentations

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

DOCUMENTATION: photocopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PRODUITS NATURELS						
Enseignant : Hugo WYLER, professeur UNIL						
Heures total:	30	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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Voir les grandes classes structurales par leur développement biogénétique. Informer sur certaines de leurs propriétés réactionnelles caractéristiques, sur les voies d'identification de structure et quelques synthèses à l'aide d'exemples choisis.

CONTENU

Acétogénides:

La voie des dérivés d'acétate, métabolites des microorganismes; acide phénoliques; macrolides antibiotiques. Dérivés combinés d'acétate et de shikamate: lignanes et colorants.

Isopropénoïdes:

La voie mévalonate

- monoterpène (en particulier applications industrielles, parfums)
- sesquiterpènes et diterpènes. Caroténoïdes (colorants lipophiles); vit. A.
- triterpènes et stéroïdes (en particulier analyse conformationnelle et synthèse partielle d'hormones) vit. D.

Alcaloïdes:

Survол de voies biogénétiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION: Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Cours de chimie organique. Cours complémentaire: chap. choisis de biomécanismes (certif.).

Préparation pour :

Titre : RADIOCHIMIE APPLIQUEE						
Enseignant : Pierre LERCH, professeur EPFL/DC						
Heures total: 10		Par semaine: Cours 1			Exercices Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL	6e,8e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Certificats UNIL.....	<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 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 nécessaires à l'emploi des radioisotopes en science et dans l'industrie, y compris les normes de sécurité.

CONTENU

Eléments de radioactivité, de physique des radiations ionisantes et de métrologie des radionucléides.

Bases de la radioprotection

Méthodologie des indicateurs: limites théoriques et expérimentales.

Exemples d'applications en chimie, en biologie, en médecine et dans l'industrie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION: Cours partiellement photocopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Physique et chimie générales.

Préparation pour :

Titre : RADIOPROTECTION						
Enseignant : Jean-François VALLEY, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total.	30	Par semaine: Cours		2	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie EPFL	7e...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimie UNIL	7e...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doctorants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Certificat de radioprotection	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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: Photocopie.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Radiochimie.

Préparation pour :

Titre : ECOLOGIE ET TRAITEMENT DES EAUX INDUSTRIELLES						
Enseignant : Christos COMNINELLIS, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total : 20		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 polycopiées.

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE LA BIOTECHNOLOGIE							
Enseignant : Ian W. MARISON, chargé de cours EPFL/DC							
Heures total: 20		Par semaine: Cours 1			Exercices 1		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 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 : LE LASER & SES APPLICATIONS EN CHIMIE, BIOCHIMIE & MEDECINE						
Enseignant : Hubert VAN DEN BERGH, chargé de cours EPFL/DC						
Heures total: 20		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

Se familiariser avec les principes de fonctionnement des différents types de lasers et leurs applications en chimie, biochimie et médecine. Quelques notions sur les fibres optiques et l'interaction laser-matière seront aussi traitées.

CONTENU

- Cinétique chimique dans des gaz, liquides et solides: étude des processus avec une résolution de quelques femtosecondes.
- Analyse de la pollution atmosphérique et de la couche stratosphérique de l'ozone avec laser.
- Analyse chimique avec laser: Comment détecter des concentrations de quelques atomes par cm³?
- Séparation des isotopes par laser - la méthode de choix du futur.
- Applications chimiques du laser en microélectronique.
- Applications du laser en médecine: thérapie photodynamique du cancer, ophtalmologie, lithotrypsy, le scalpel laser, biostimulation, dermatologie et angeoplastie.
- Applications biochimiques: flux cytométrie, génie génétique et détermination des séquences.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec démonstrations au laboratoire et au CHUV.

DOCUMENTATION: Cours partiellement photocopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :
Préparation pour :

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 sont obligatoires pour les doctorants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : SEMINAIRES EN GENIE CHIMIQUE						
Responsable: Conférenciers invités et assistants EPFL/IGC-DC						
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"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : STAGE PRATIQUE DANS L'INDUSTRIE CHIMIQUE						
Responsable: 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 sont prises en charge par le service d'Orientation et Conseil EPFL et se font par la "Bourse aux stages".

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis :

Préparation pour :